

EXÁMENES DE ADMISIÓN UNI

*Desarrollados
paso a paso ...*



PRESENTACIÓN

Esta obra está orientada a todos los estudiantes Pre-universitarios de ciencias e ingeniería, inclusive para todos aquellos de centros de estudios secundarios que aspiren a mantenerse en un buen nivel académico.

La presente publicación contiene los **Exámenes de Admisión** tomados en la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**; pero considerando sólo los últimos, en los cuales se ha modificado la estructura de los mismos. Estos cambios obedecen a que últimamente este centro de estudios, ha puesto interés en que sus ingresantes tengan una preparación más integral, razón por la cual ha introducido: el razonamiento verbal, el razonamiento lógico matemático, y además le ha dado mayor importancia a la cultura en general.

Esta obra considera los exámenes de admisión a partir del año 2001, fecha en la cual las tres pruebas que se toman, en tres diferentes días, se presentan como se indica a continuación:

- 1.- Aptitud Académica y cultura general.
- 2.- Matemática: Aritmética, Álgebra, Geometría y Trigonometría.
- 3.- Física y Química.

En la elaboración de esta obra se ha tenido en cuenta el nivel académico en que se encuentran la mayoría de los estudiantes, especialmente los que egresan de los centros educativos secundarios; razón por la cual los "problemas" o preguntas **se desarrollan en forma simple**, cuidando de emplear **conocimientos básicos** o de fácil acceso para un alumno pre-universitario en general. Con este aporte, esperamos complementar la buena formación académica que necesita el estudiante para adquirir esa destreza y eficiencia necesaria que le permitirá ingresar a la universidad.

También debemos recordar al estudiante que una buena formación académica radica en tener una **"teoría sólida"** antes de empezar a resolver un "problema". pues ésto les ahorrará tiempo y energías, elementos valiosos que un estudiante competitivo debe saber explotarlos.

Por último, tenemos que hacer resaltar el aporte del equipo intelectual y técnico de esta empresa Editora, que permitió que se hiciera realidad la presente publicación, con la cual estamos seguros estar aportando con la comunidad estudiosa.

Los Editores

ÍNDICE GENERAL

1. Aptitud Académica y cultura general.....	1 - 332
2. Matemática: Aritmética, Álgebra, Geometría y Trigonometría.	1 - 301
2. Física y Química.....	1 - 312





2

MATEMÁTICA

EXÁMENES DE ADMISIÓN

UNI

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA**

LIMA - PERÚ

CONTENIDO 2

Examen de Admisión 2001 - I	1
Solucionario	6
Examen de Admisión 2001 - II	16
Solucionario	20
Examen de Admisión 2002 - I	32
Solucionario	36
Examen de Admisión 2002 - II	47
Solucionario	52
Examen de Admisión 2003 - I	65
Solucionario	70
Examen de Admisión 2003 - II	85
Solucionario	90
Examen de Admisión 2004 - I	105
Solucionario	110
Examen de Admisión 2004 - II	127
Solucionario	132
Examen de Admisión 2005 - I	149
Solucionario	154
Examen de Admisión 2005 - II	171
Solucionario	176
Examen de Admisión 2006 - I	192
Solucionario	197
Examen de Admisión 2006 - II	213
Solucionario	218
Examen de Admisión 2007 - I	236
Solucionario	241
Examen de Admisión 2007 - II	258
Solucionario	262
Examen de Admisión 2008 - I	280
Solucionario	285

EXAMEN 2001 - I

MATEMÁTICA

MATEMÁTICA

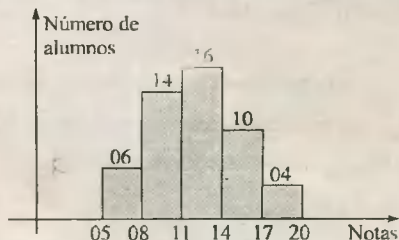
1. Si $20 < p+q < 30$ y $p^2 + q^2 < 2r^2$, donde p, q y r son números primos. Entonces $p+q+r$ es igual a:
 A) 37 B) 35 C) 33 D) 30 E) 28

2. Si el número \overline{aacc} es un cuadrado perfecto, entonces la suma de los dígitos de dicho número es:
 A) 12 B) 14 C) 18 D) 22 E) 26

3. Cada año se deposita mil nuevos soles en una cuenta bancaria que produce 5% de interés semestral y con el mismo periodo de capitalización. ¿Qué capital se tendrá inmediatamente después de haberse efectuado el tercer depósito?
 A) 3674 B) 4801 C) 3318
 D) 6801 E) 3200

4. Un joyero tiene un lingote de oro de ley 0.900 que pesa 1500 g. ¿Qué cantidad de oro puro (en g) tendrá que añadir al lingote para elevar su ley a 0.925?
 A) 350 B) 500 C) 600 D) 750 E) 300

5. Las notas de un examen de Aptitud Académica están distribuidas en el siguiente histograma de frecuencias:



¿Cuál es la nota promedio del examen?

- A) 10.12 B) 11.08 C) 12.02
 D) 13.12 E) 14.06

6. Sea el conjunto $A = \{x \in \mathbb{R} / \sqrt{x-1} \in \mathbb{Z}\}$

El elemento de A que se encuentre en la posición 50 es:

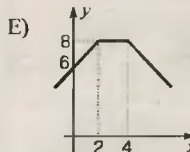
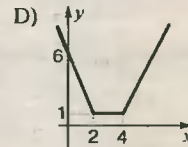
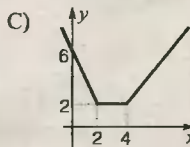
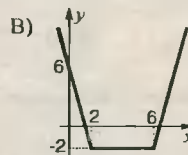
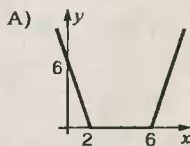
- A) 2104 B) 2205 C) 2301
 D) 2402 E) 2403

7. Si A es el conjunto solución de la ecuación $2x^2 + 2x - 3\sqrt{x^2 + x + 3} = 3$, entonces la suma de los elementos de A es:

- A) -3 B) -1 C) 1 D) 3 E) 4

8. La gráfica de la función f definida por:

$$f(x) = |x-2| + |x-4| \text{ es:}$$



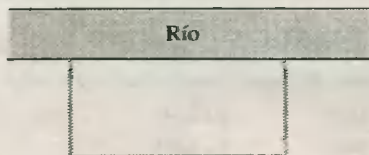
9. Dada la ecuación $2x^2 + mx + 30 = 0$ y x_1, x_2 sus raíces. ¿Para qué valores de m se cumple la relación

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{3}{5}?$$



- A) $lml = 16$ B) $lml = 10$ C) $lml = 14$
 D) $lml = 8$ E) $lml = 20$

10. Un agricultor quiere levantar una cerca alrededor de un terreno rectangular que está ubicado en la ribera de un río, usando 1000 m de material, ¿cuál es el área más grande que puede cercar, considerando que no va a poner una cerca a lo largo del río?



- A) $50\,000\ m^2$ B) $62\,500\ m^2$ C) $67\,500\ m^2$
 D) $100\,000\ m^2$ E) $125\,000\ m^2$

11. Dado el sistema:
$$\begin{cases} x^2 + 4y^2 = 25 \\ x + 2y = 7 \end{cases}$$

Si $2y > x$, entonces el valor de $\frac{x}{y}$ es:

- A) 1 B) $3/2$ C) 2 D) $8/3$ E) 3

12. Dadas las matrices

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Entonces se puede afirmar que $C^8 D^9$ es:

- A) $\begin{bmatrix} 1 & 8 \\ 9 & 7 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 1 & 8 \\ 9 & 71 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 1 & 8 \\ 9 & 72 \end{bmatrix}$
 D) $\begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 8 & 73 \end{bmatrix}$ E) $\begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 8 & 71 \end{bmatrix}$

13. El valor de la expresión :

$$D = \frac{1}{2} - \frac{2}{3} + \frac{1}{4} - \frac{2}{9} + \frac{1}{8} - \frac{2}{27} + \dots$$

es:

- A) -1 B) $-\frac{1}{6}$ C) 0 D) $\frac{1}{6}$ E) 1

14. En la suma combinatoria $S = \binom{n}{2} + \binom{n-1}{2}$ donde $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 3$

al simplificar se obtiene siempre:

- A) Un número primo.
 B) Un cuadrado perfecto.
 C) Un número impar.
 D) Un número par.
 E) Un múltiplo de 4.

15. Dada la función polinomial:

$P(x) = x^3 - 10000x^2 - 10002x + 9999$. Calcule el valor de $P(10001)$.

- A) -3 B) -2 C) -1 D) 0 E) 1

16. Hay 12 puntos A, B, \dots en un plano dado, no encontrándose tres de éstos sobre la misma recta, en ningún caso.

Entonces el número de rectas que son determinadas por los puntos, y el número de rectas que pasan por el punto A , son respectivamente:

- A) 11 ; 66 B) 66 ; 11 C) 11 ; 55
 D) 55 ; 11 E) 9 ; 55

17. Sea $n > 2$ un número natural y a_1, a_2, \dots, a_n ; los términos de una progresión geométrica de razón $1/n$.

¿Cuál es el mínimo valor de a_1 para que:

$(a_1 + a_2 + \dots + a_n)$ sea un número natural?

- A) 1 B) n C) $(n-1)!$
 D) $(n-1)^{n-1}$ E) n^{n-1}

18. En cierta base b un número N tiene la forma $11111(b)$; en la base $b-1$ dicho número tiene la forma $15ABC_{(b-1)}$ donde las 3 letras son dígitos.

Entonces el valor de b es:

- A) 6 B) 8 C) 10
 D) 11 E) mayor que 11

19. Sean x, y, z números naturales, donde

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{4} + \frac{z}{16} = 1,4375. \text{ ¿Cuántas ternas solución } (x, y, z) \text{ se obtienen, en las cuales } z = 3?$$

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

20. Sea $A \cdot B = 53\,361$ el producto de dos números enteros positivos donde A tiene dos cifras, B tiene tres cifras y es divisible entre 3, entonces el valor de B , es:

- A) 231 B) 539 C) 639
D) 693 E) 837

21. Dada la siguiente identidad trigonométrica

$$\frac{\cos^2\left(\frac{3x}{2}\right) - \sin^2\left(\frac{x}{2}\right)}{\cos^2 x - \sin^2 x} = A \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) + B$$

El valor de AB es:

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

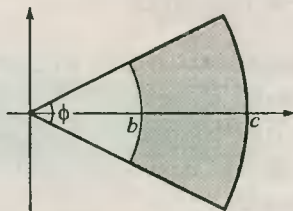
22. En un triángulo isósceles, las medianas trazadas de sus vértices de ángulos iguales se intersecan perpendicularmente. Entonces el *coseno* de uno de los ángulos iguales es:

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
D) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ E) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$

23. El valor de la expresión $\left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}\right)^{77}$ es:

- A) 1 B) -1 C) -i D) i E) 1+i

24. En la figura se tiene un ángulo central de medida ϕ radianes y arcos de longitudes b y c respectivamente. Entonces el área de la región sombreada mide.



- A) $\frac{1}{2} \left(\frac{c^2 - b^2}{\phi} \right)$ B) $\frac{1}{2} \left(\frac{c^2 + b^2}{\phi} \right)$ C) $\frac{1}{2} \left(\frac{c^2 + b^2}{\phi^2} \right)$
D) $\frac{1}{2} \left(\frac{c^2 - b^2}{\phi^2} \right)$ E) $\frac{1}{2} \left(\frac{\phi}{c^2 - b^2} \right)$

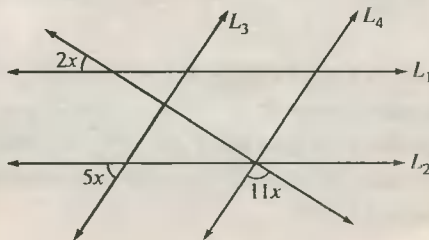
25. Sea $ABCD$ un cuadrilátero, donde $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$; sea $P \in \overline{BC}$, \overline{AP} es bisectriz del ángulo BAD ; suponga también que \overline{DC} es bisectriz exterior del ángulo \hat{D} del triángulo ABD . Si $\overline{BD} - \overline{AB} = 3$, determine la longitud de \overline{PC} .

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

26. En un triángulo obtusángulo ABC (obtusos en C), $AB = m$ y $AC = n$. La circunferencia ex-inscrita relativa al lado \overline{BC} determina sobre este lado el punto de tangencia P y la circunferencia inscrita es tangente a dicho lado en el punto Q . Calcular PQ .

- A) $\frac{m+n}{4}$ B) $\frac{m-n}{2}$ C) $\frac{m+2n}{4}$
D) $2m-3n$ E) $m-n$

27. En la figura $L_1 \parallel L_2$ y $L_3 \parallel L_4$, el valor numérico de $3x^\circ - 12^\circ$ es:





- A) 15° B) 16° C) 17° D) 18° E) 19°

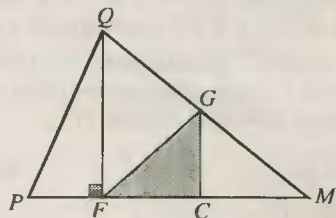
28. En el triángulo ABC , $D \in \overline{AB}$ tal que $AD = 9$ y $DB = 6$. Se trazan los segmentos \overline{DF} paralelo a \overline{BC} (F en \overline{AC}) y \overline{DE} que intersepta a \overline{BC} en G (en la prolongación de \overline{AC}), de modo que $4AF = 3FE$. Si $DG = 8$, calcular GE .

- A) 10 B) 6 C) 8 D) 7 E) $\frac{16}{7}$

29. En el triángulo rectángulo la mediana relativa a un cateto de longitud b se interseca perpendicularmente con la mediana relativa a la hipotenusa. Entonces la longitud del otro cateto es:

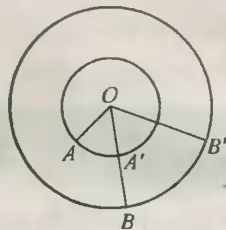
- A) $\frac{b}{2}$ B) $\frac{b}{3}$ C) $\frac{b}{3}\sqrt{3}$
D) $\frac{b}{4}(\sqrt{5}+1)$ E) $\frac{b}{2}\sqrt{2}$

30. En la figura mostrada: $\frac{FP}{FM} = \frac{1}{6}$, $\overline{CG} \parallel \overline{QF}$. G es el punto medio de \overline{MQ} y el área de la región triangular PQM es 100 m^2 . Hallar el área de la región sombreada (en m^2).



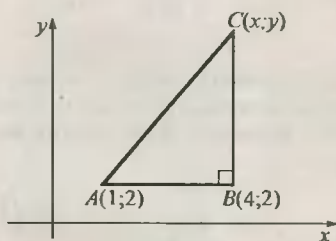
- A) 15 B) $\frac{115}{7}$ C) $\frac{150}{7}$
D) $\frac{230}{6}$ E) $\frac{300}{7}$

31. En la figura los radios de las dos circunferencias concéntricas miden R y r ($R > r$). La diferencia de longitudes de los arcos BB' y AA' es $\frac{2\pi}{3}r$ y el ángulo AOB' mide 120° . Calcular la suma de las longitudes de los arcos AA' y BB' .



- A) $\frac{\pi}{3} \left(\frac{R^2 + r^2}{R+r} \right)$ B) $\frac{\pi}{3} \left(\frac{R + Rr + r^2}{R+r} \right)$
C) $\frac{\pi}{3} \left(\frac{R + 2Rr + r^2}{R+r} \right)$ D) $\frac{\pi}{3R} (R+r)^2$
E) $\frac{2\pi}{3} \left(\frac{3Rr - r^2}{R+r} \right)$

32. En la gráfica, si $AC = 5$, la suma de las coordenadas de C es:



- A) 4 B) 10 C) 8 D) 6 E) 9

33. El área total de una pirámide regular pentagonal es de 45 u^2 y su área lateral 25 u^2 . El coseno del ángulo diedro que forma una cara lateral con la base de la pirámide es:

- A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{1}{2}$

34. Se tiene un paralelepípedo rectangular, donde las dimensiones de las bases son 5 cm y 8 cm y su altura 12 cm . Un agujero que va desde la base superior hasta la base inferior tiene la forma de un prisma triangular recto, cuyas bases son triángulos equiláteros con aristas de longitud 3 cm . Calcular el área de la superficie total del sólido determinado.

- A) $500 - \frac{9}{4}\sqrt{3}$ B) $500 - \frac{9}{2}\sqrt{3}$ C) $500 - \frac{5}{4}\sqrt{3}$
 D) $500 - \frac{5}{2}\sqrt{3}$ E) $500 - \frac{3}{2}\sqrt{3}$

35. Al girar un rectángulo de lados a y b alrededor del lado b se obtiene un cilindro de $288\pi u^3$ de volumen y al girar el rectángulo alrededor del lado a , se obtiene un cilindro de $384\pi u^3$ de volumen.

Determine el área del rectángulo.

- A) $38 u^2$ B) $48 u^2$ C) $58 u^2$
 D) $68 u^2$ E) $78 u^2$

36. Se tiene una pirámide regular $E-ABCD$, con base cuadrangular. Sea $MNQP$ la sección determinada por un plano secante a la superficie lateral. Si $EM = 3$, $EQ = 5$ y $EP = 6$; entonces EN es igual a:

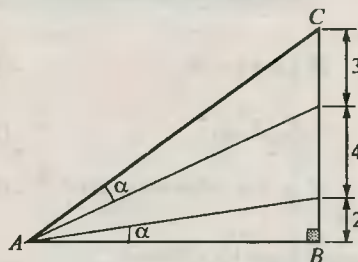
- A) 2,72 B) 2,55 C) 3,11
 D) 3,55 E) 4,11

37. Un molinete de riego tiene un alcance de 12 m y un ángulo de giro de 135° . Calcular el área (en m^2) del sector circular mojado por el molinete.

Usar $\pi = 3,14$.

- A) 161,56 B) 163,56 C) 165,56
 D) 167,56 E) 169,56

38. En la figura adjunta, la longitud del segmento \overline{AB} es:



- A) $2\sqrt{3}$ B) $3\sqrt{3}$ C) $4\sqrt{3}$
 D) $5\sqrt{3}$ E) $6\sqrt{3}$

39. El mayor valor que toma la función

$$f(x) = \cos 2x + 3\sin 2x + 2 \text{ es:}$$

- A) $2 + \sqrt{10}$ B) 6 C) $3 + \sqrt{10}$
 D) $1 + \sqrt{10}$ E) 5

40. En la identidad trigonométrica

$$2\sin x + 3\cos x = k\cos(x - \alpha)$$

determinar $\tan \alpha$.

- A) $\frac{2}{\sqrt{13}}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{\sqrt{13}}$
 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{\sqrt{13}}{3}$

SOLUCIONARIO

MATEMÁTICA

1. Datos:

$$20 < p + q < 30 \quad \dots(1)$$

$$\frac{p^2 + q^2}{2} = r^2 \quad \dots(2)$$

$$p, q \text{ y } r : \text{ números primos} \quad \dots(3)$$

De (1) y (3):

p, q y r pueden tomar los valores de:

$$1; 3; 5; 7; 11; 13; 17; 23; 29$$

$$\text{si: } p = 17 \quad \wedge \quad q = 7$$

$$\text{En (2): } r^2 = \frac{(17)^2 + 7^2}{2} = 169$$

$$\Rightarrow r = 13 \quad (\text{es número primo})$$

Cumpliendo los valores de p, q y r con las tres condiciones.

$$\begin{aligned} \therefore p + q + r &= 17 + 7 + 13 \\ &= 37 \end{aligned}$$

Clave: A

2. Por condición: \overline{aacc} es cuadrado perfecto

Descomponiendo polinómicamente:

$$\begin{aligned} \overline{aacc} &= 100\overline{aa} + \overline{cc} \\ &= 100(11a) + 11c \\ &= 11(100a + c) \end{aligned}$$

De donde $(100a + c)$ tiene que ser 11 para que \overline{aacc} sea cuadrado perfecto

$$100a + c = 11$$

$$a + c = 11$$

Pero, $a, c \leq 9 \Rightarrow a + c < 18$

$$\Rightarrow a + c = 11$$

Se pide: \sum cifras = $2(a + c)$

$$= 2(11)$$

$$= 22$$

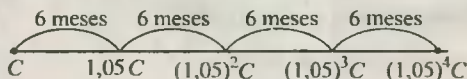
Clave: D

3. Datos:

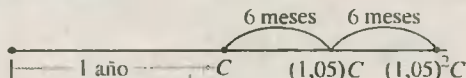
Interés: 5% semestral

capital: $C = S/1000$ (Capitalización Semestral)

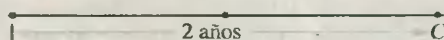
Primer depósito



Segundo depósito



Tercer depósito



Finalmente, al haberse efectuado el tercer depósito el capital total será:

$$\begin{aligned} C_T &= (1,05)^4 C + (1,05)^2 C + C \\ &= C \left[(1,05)^4 + (1,05)^2 + 1 \right] \\ &= S/1000 [3,318] \\ &= S/3318 \end{aligned}$$

Clave: C

4. Ley inicial: $L_0 = 0,9$

Por definición: $L_0 = \frac{W_{010}}{W_T}$

$$W_T = 1500 \text{ g}$$

$$\Rightarrow W_{oro} = L_0 W_T$$

$$= (0,9)(1500 \text{ g})$$

$$= 1350 \text{ g}$$

Cuando agregamos x g de oro la nueva ley es $L_1 = 0.925$

$$\Rightarrow L_1 = \frac{W_{oro} + x}{W_T + x}$$

Reemplazando: $0.925 = \frac{1350 + x}{1500 + x}$

$$\Rightarrow x = 500$$

Se añadirá al lingote 500 g de oro

Clave: B

5. Del enunciado construimos la siguiente tabla de datos:

Intervalos	x_i	f_i	$x_i f_i$
$[05; 08>$	6,5	6	39
$[08; 11>$	9,5	14	133
$[11; 14>$	12,5	16	200
$[14; 17>$	15,5	10	155
$[17; 20]$	18,5	4	74
Total		$n=50$	601

Por definición:

$$\text{Promedio} = \bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{n}$$

De datos: $\bar{x} = \frac{601}{50} = 12,02$

Clave: C

6. $A = \{x \in \mathbb{R} / \sqrt{x-1} \in \mathbb{Z}\}$

Por teoría de raíces: $\sqrt{x-1} \geq 0$

$$x-1 \geq 0$$

$$x \geq 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x-1} = 0, 1, 2, \dots, 49 \quad (\text{número entero})$$

$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{Posición: } & 1 & 2 & 3 & 50 \end{array}$$

Finalmente, el elemento de A que corresponde a la posición 50 será:

$$\sqrt{x-1} = 49$$

$$\Rightarrow x = (49)^2 + 1 = 2402$$

Clave: D

7. Operando:

$$2x^2 + 2x - 3\sqrt{x^2 + x + 3} = 3$$

$$2(x^2 + x + 3) - 3\sqrt{x^2 + x + 3} - 9 = 0 \quad \dots(1)$$

Si: $\sqrt{x^2 + x + 3} = a \Rightarrow a > 0 \quad \dots(2)$

Luego en (1):

$$2a^2 - 3a - 9 = 0$$

$$(2a+3)(a-3) = 0$$

$$\Rightarrow a = 3 \quad \text{y} \quad a = -\frac{3}{2}$$

De (2): $a > 0 \Rightarrow a = 3$

Luego en (1):

$$\sqrt{x^2 + x + 3} = 3$$

$$x^2 + x - 6 = 0$$

$$(x+3)(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow x = -3 \wedge x = 2$$

$$\therefore C.S. = A = \{-3; 2\}$$

finalmente la suma de los elementos de A es:

$$-3 + 2 = -1$$

Clave: B

8. $f(x) = |x-2| + |x-4|$

Para $x < 2$:

$$f(x) = -(x-2) - (x-4) = 6 - 2x$$

Para $2 \leq x < 4$:

$$f(x) = (x-2) - (x-4) = 2$$

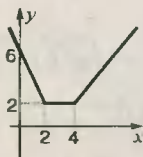
Para $x \geq 4$:

$$f(x) = (x-2) + (x-4) = 2x - 6$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 6 - 2x & ; \quad x < 2 \\ 2 & ; \quad 2 \leq x < 4 \\ 2x - 6 & ; \quad x \geq 4 \end{cases}$$



Gráfica:



Clave: C

9. Datos: $2x^2 + mx + 30 = 0$... (1)

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{3}{5} \quad \dots (2)$$

De la ecuación (1) por propiedad de raíces:

$$x_1 + x_2 = -\frac{m}{2} \quad \dots (3)$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{30}{2} \quad \dots (4)$$

De (2) y (4): $x_1 = 3 \wedge x_1 = -3$

$x_2 = 5 \wedge x_2 = -5$

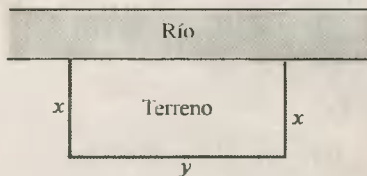
Reemplazando en (3):

$$3 + 5 = -\frac{m}{2} \wedge -3 - 5 = -\frac{m}{2}$$

$$m = -16 \wedge m = 16$$

Clave: A

10.



• Perímetro: $2x + y = 1000$... (1)

• Área: $S = xy$... (2)

De (1) y (2):

$$\begin{aligned} S &= x(1000 - 2x) \\ &= 1000x - 2x^2 \end{aligned}$$

Para que S sea máximo la derivada del área S respecto a x debe ser igual a cero:

$$\frac{dS}{dx} = 1000 - 4x = 0$$

$$\Rightarrow x = 250$$

En (1): $2(250) + y = 1000$

$$\Rightarrow y = 500$$

Luego: $S_{\max} = 125000 m^2$

Clave: E

11. Datos: $x^2 + 4y^2 = 25$... (1)

$$x + 2y = 7 \quad \dots (2)$$

De (2): $y = \frac{7-x}{2}$

Reemplazando el valor de y en (1):

$$x^2 + 4\left(\frac{7-x}{2}\right)^2 = 25$$

$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

$$(x-3)(x-4) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 3 \quad ; \quad x_2 = 4$$

reemplazando los valores de x en (2):Para $x_1 = 3$:

$$(3) + 2y_1 = 7 \Rightarrow y_1 = 2$$

Para $x_2 = 4$:

$$(4) + 2y_2 = 7 \Rightarrow y_2 = \frac{3}{2}$$

Por condición: $x < 2y$

Para: $x_1 = 3 \quad ; \quad y_1 = 2$

$$3 < 2(2) \quad (\text{cumple})$$

Para: $x_2 = 4 \quad ; \quad y_2 = \frac{3}{2}$

$$4 < 2\left(\frac{3}{2}\right) \quad (\text{no cumple})$$

Finalmente: $\frac{x}{y} = \frac{3}{2}$

Clave: B

12.

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$C^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$C^3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

 \vdots

$$C^8 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 8 & 1 \end{bmatrix}$$

Además:
$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D^3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

 \vdots

$$D^9 = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow C^8 \times D^9 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 8 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 8 & 73 \end{bmatrix}$$

Clave: D

13. Ordenando sus términos

$$D = \frac{1}{2} - \frac{2}{3} + \frac{1}{4} - \frac{2}{9} + \frac{1}{8} - \frac{2}{27} + \dots \quad \dots(*)$$

$$= \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots \right] - \left[\frac{2}{3} + \frac{2}{9} + \frac{2}{27} + \dots \right]$$

 S_1 : Serie geométrica
de razón $1/2$
 S_2 : Serie geométrica
de razón $1/3$

Donde:
$$S_1 = \frac{a_0}{1-r} = \frac{\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}} = 1$$

$$S_2 = \frac{a_0}{1-r} = \frac{\frac{2}{3}}{1-\frac{1}{3}} = 1$$

Luego en la expresión (*):

$$D = S_1 - S_2 = 1 - 1 = 0$$

Clave: C

14.
$$S = \binom{n}{2} + \binom{n-1}{2} \quad n \in \mathbb{N} ; n \geq 3$$

$$\begin{aligned} &= \frac{n!}{(n-2)!2!} + \frac{(n-1)!}{(n-3)!2!} \\ &= \frac{n(n-1)}{2} + \frac{(n-1)(n-2)}{2} \\ &= n^2 - 2n + 1 \\ &= (n-1)^2 \end{aligned}$$

Finalmente, se obtiene un cuadrado perfecto.

Clave: B

15. Aplicando el método de factorización:

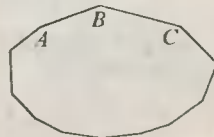
$$\begin{aligned} P(x) &= x^3 - 10000x^2 - 10002x + 9999 \\ &= x^3 - 10001(x^2 + x - 1) + x^2 - x - 2 \\ &= x^3 + x^2 - x - 10001(x^2 + x - 1) - 2 \\ &= x(x^2 + x - 1) - 10001(x^2 + x - 1) - 2 \\ &= (x^2 + x - 1)(x - 10001) - 2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow P(10001) = -2$$

Clave: B

16. Los 12 puntos (A, B, C, ...) forman un dodecágono, por lo tanto el número de rectas N_R son determinadas por el número de diagonales totales N_D más los $n = 12$ lados:

$$\begin{aligned} N_R &= N_D + n \\ &= \frac{n(n-3)}{2} + n \\ &= \frac{12(12-3)}{2} + 12 \\ &= 66 \end{aligned}$$





El número de rectas que pasan por el punto (A) , es el número de diagonales trazadas desde un vértice (N_d) más dos lados.

$$\begin{aligned} N_R &= N_d + 2 \\ &= (n-3) + 2 \\ &= (12-3) + 2 \\ &= 11 \end{aligned}$$

Clave: B

17. Progresión geométrica: a_1, a_2, \dots, a_n

Razón: $\frac{1}{n}$, donde: $n \in \mathbb{N}$; $n >$

$$S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n \in \mathbb{N}$$

Por teoría:

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{a_1 \left[1 - \left(\frac{1}{n} \right)^n \right]}{\left(1 - \frac{1}{n} \right)} \\ &= \frac{a_1 [n^n - 1]}{(n-1)n^{n-1}} \\ &= \frac{a_1}{n^{n-1}} [n^{n-1} + n^{n-2} + \dots + 1] \end{aligned}$$

Si $S_n \in \mathbb{N}$ mínimo: $a_1 = n^{n-1}$

Clave: E

18. Dato: $N = 1111_{(b)} = 15ABC_{(b-1)}$

Llevando $N = 1111_{(b)}$ a base 10:

$$\begin{aligned} N &= 1 \times b^4 + 1 \times b^3 + 1 \times b^2 + 1 \times b + 1 \times 1 \\ &= b^4 + b^3 + b^2 + b + 1 \end{aligned}$$

Luego N debemos llevarlo a la base $(b-1)$ por divisiones sucesivas:

$$(b^4 + b^3 + b^2 + b + 1) : (b-1)$$

	1	1	1	1	1
1		1	2	3	5
	1	2	3	4	5
1		1	3	6	10
	1	3	6	10	
1		1	4		
	1	4	10		
1		1			
	1	5			

luego: $N = 15(10)(10)5_{(b-1)}$

De la base: $(b-1) > 10 \Rightarrow b > 11$

$\therefore b$ es mayor que 11

Clave: E

19. Datos: $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} + \frac{z}{16} = 1.4375$... (1)

$z = 3$... (2)

$x, y, z \in \mathbb{N}$... (3)

De (2) en (1):

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{4} + \frac{(3)}{16} = 1.4375$$

$$\Rightarrow 2x + y = 5$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ 0 & 5 \end{matrix}$$

De (3):

$$\begin{matrix} \left\{ \begin{matrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{matrix} \right. \end{matrix}$$

Obteniéndose 3 ternas: $(0; 5; 3)$; $(1; 3; 3)$; $(2; 1; 3)$

Clave: C

20. Datos: $A.B = 53361$... (1)

$A = \overline{ab}$... (2)

$B = \overline{xyz} = 3$... (3)

De (1): $A.B = 9 \times 11^2 \times 7^2$

De (2) y (3): $B = 3 = 9 \times 11 \times 7 = 693$

$$A = 11 \times 7 = 77$$

Clave: D

21. Recordando:

- $\cos^2 x - \sin^2 x = \cos(2x)$
- $\cos^2 x - \sin^2 y = \cos(x+y)\cos(x-y)$
- $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$

$$\Rightarrow \frac{\cos^2\left(\frac{3x}{2}\right) - \sin^2\left(\frac{x}{2}\right)}{\cos^2 x - \sin^2 x} = A \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) + B \quad \dots(1)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\cos(2x)\cos x}{\cos(2x)} \\ &= \cos x \\ &= 2\cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - 1 \quad \dots(2) \end{aligned}$$

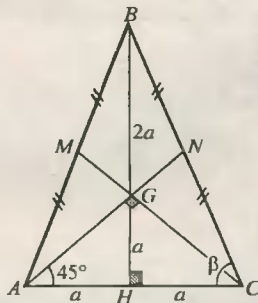
Por comparación de (1) y (2):

$$A = 2 \text{ y } B = -1$$

$$\Rightarrow A \cdot B = (2)(-1) = -2$$

Clave: A

22. Graficando de acuerdo al enunciado:



G: Baricentro

Medianas: $\frac{BH}{AN}$
 $\frac{AN}{CM}$

Propiedad: El baricentro G se ubica $\frac{2}{3} \overline{BH}$ del punto B

En el triángulo rectángulo BHC

Por pitágoras:

$$\begin{aligned} \overline{BC} &= \sqrt{(3a)^2 + a^2} \\ &= a\sqrt{10} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \cos \beta = \frac{a}{a\sqrt{10}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

Clave: D

23.
$$E = \left(\underbrace{\cos \frac{\pi}{2}}_0 + i \underbrace{\sin \frac{\pi}{2}}_1 \right)^{77}$$

$$= i^{77}$$

$$= i^{4+1} \quad i^4 = 1$$

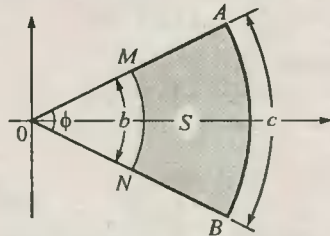
$$= i$$

Clave: D

24. Por teoría:



En el gráfico:



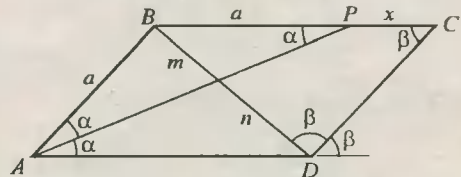
De donde: $S = S_{OAB} - S_{OMN}$

$$= \frac{1}{2} \frac{c^2}{\phi} - \frac{1}{2} \frac{b^2}{\phi}$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{c^2 - b^2}{\phi} \right)$$

Clave: A

25. Graficando de acuerdo al enunciado:



Del gráfico: $\triangle ABP$ y $\triangle DBC$ son isósceles, luego:

$$\Rightarrow m + n = a + x \quad \dots(\alpha)$$

Dato: $m + n - a = 3$

De (α) : $(a + x) - a = 3$

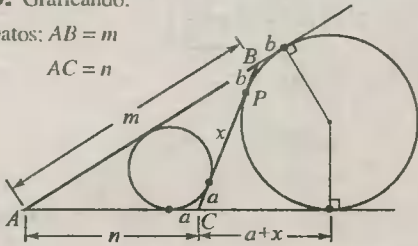
$$\Rightarrow x = 3$$

Clave: A



26. Graficando:

Datos: $AB = m$
 $AC = n$



Del gráfico:

$$\bullet m = n - a + x + b$$

$$\Rightarrow m = n + x + b - a \quad \dots (1)$$

$$\bullet m + b = n + a + x$$

$$\Rightarrow b - a = n + x - m \quad \dots (2)$$

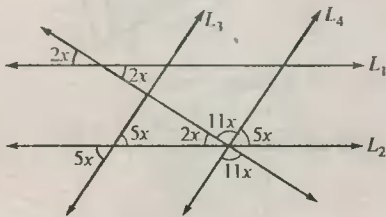
Reemplazando (2) en (1):

$$m = n + x + (n + x - m)$$

$$\Rightarrow x = m - n$$

Clave: E

27.

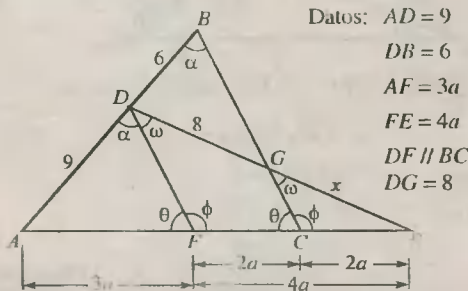


Del gráfico: $11x + 5x + 2x = 180^\circ$
 $x = 10^\circ$

Luego: $3x - 12^\circ = 3(10^\circ) - 12^\circ$
 $= 18^\circ$

Clave: D

28. Graficando de acuerdo al enunciado



Datos: $AD = 9$
 $DB = 6$
 $AF = 3a$
 $FE = 4a$
 $DF = 8$
 $DG = 8$

Del gráfico:

$$\Delta ADF \sim \Delta ABC$$

$$\frac{3a + \overline{FC}}{15} = \frac{3a}{9}$$

$$\Rightarrow \overline{FC} = 2a \quad \dots (\alpha)$$

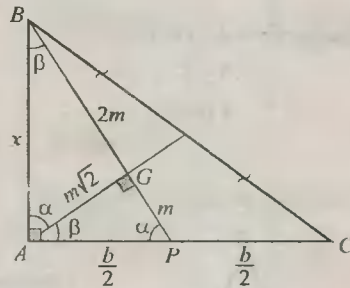
$$\Delta EDF \sim \Delta EGC$$

$$\frac{8+x}{4a} = \frac{x}{\overline{FC}}$$

De (α): $\frac{8+x}{4a} = \frac{x}{2a}$
 $\Rightarrow x = 8$

Clave: C

29.



Por razones métricas en el $\triangle BAP$:

$$AG = h = \sqrt{m(2m)} = \sqrt{2}m \quad \dots (1)$$

En el $\triangle AGP$: $\left(\frac{b}{2}\right)^2 = m^2 + 2m^2$
 $\Rightarrow m = \frac{b}{2\sqrt{3}} \quad \dots (2)$

En el $\triangle AGB$:

$$\overline{AB}^2 = \overline{AG}^2 + \overline{BG}^2$$

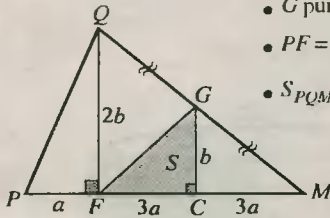
De (1): $x^2 = (\sqrt{2}m)^2 + (2m)^2$
 $\Rightarrow x = \sqrt{6}m$

De (2): $= \sqrt{6} \left(\frac{b}{2\sqrt{3}} \right)$
 $= \frac{b}{2} \sqrt{2}$

Clave: E

30. Datos:

- $CG \parallel QF$
- G punto medio de \overline{QM}
- $PF = a \wedge FM = 6a$
- $S_{PQM} = 100m^2$



Del gráfico: $S_{PQM} = \frac{(7a)(2b)}{2} = 100m^2$

$$\Rightarrow ab = \frac{100}{7}m^2 \quad \dots (*)$$

$$S_{FGC} = \frac{(3a)(b)}{2}$$

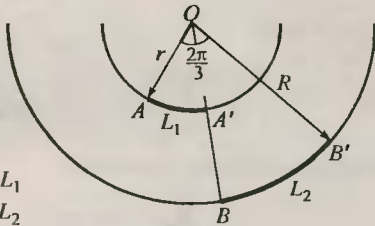
$$= \frac{3}{2}(ab)$$

De (*): $= \frac{3}{2}\left(\frac{100}{7}m^2\right)$

$$= \frac{150}{7}m^2$$

Clave: C

31.



$$\widehat{AA'} = L_1$$

$$\widehat{BB'} = L_2$$

Dato: $L_2 - L_1 = \frac{2\pi}{3}r \quad \dots (1)$

Del gráfico: $\frac{L_1}{r} + \frac{L_2}{R} = \frac{2\pi}{3} \quad \dots (2)$

De (1) y (2) obtenemos:

$$L_1 = \frac{2\pi}{3} \left(\frac{rR - r^2}{R + r} \right)$$

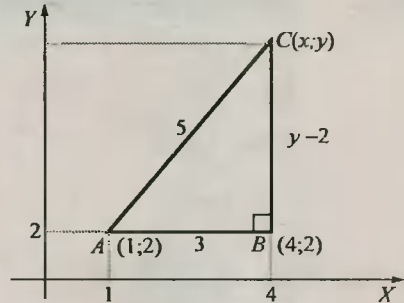
$$L_2 = \frac{2\pi}{3} \left(\frac{2rR}{R + r} \right)$$

Finalmente calculamos:

$$L_1 + L_2 = \frac{2\pi}{3} \left(\frac{3rR - r^2}{R + r} \right)$$

Clave: E

32.


 Del gráfico: $x = 4$

$$AC = 5 = \sqrt{3^2 + (y-2)^2}$$

$$25 = 3^2 + (y-2)^2$$

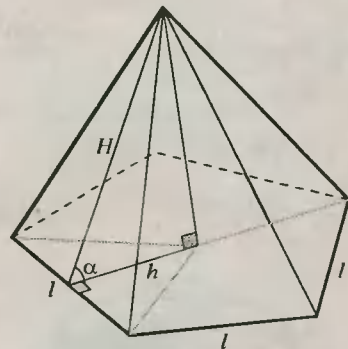
$$\Rightarrow y = 6$$

Luego, la suma de las coordenadas del punto C:

$$x + y = 4 + 6 = 10$$

Clave: B

33.



Dato: $S_{TOTAL} = 45u^2 \quad \dots (1)$

$$S_{LATERAL} = 25u^2 \quad \dots (2)$$



De (1) y (2): $S_{BASE} = S_{TOTAL} - S_{LATERAL}$
 $= 45u^2 - 25u^2$
 $= 20u^2$

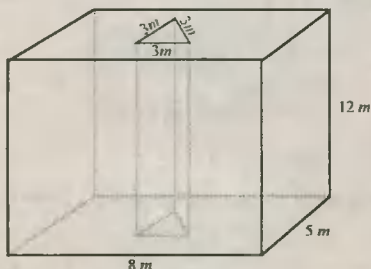
Del gráfico: $S_{BASE} = 5\left(\frac{hl}{2}\right) = 20$
 $\Rightarrow h = \frac{8}{l}$... (3)

$S_{BASE} = 5\left(\frac{Hl}{2}\right) = 25$
 $\Rightarrow H = \frac{10}{l}$... (4)

De (3) y (4): $\cos\alpha = \frac{h}{H} = \frac{(8/l)}{(10/l)} = \frac{4}{5}$

Clave: B

34.



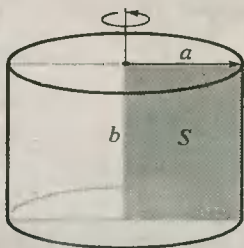
Del gráfico, el área total del sólido es:

$$S_T = 2(8\text{ cm} \times 12\text{ cm}) + 2\left(8\text{ cm} \times 5\text{ cm} - \frac{2 \times (3\text{ cm})^2 \sqrt{3}}{4}\right) + 3(12\text{ cm} \times 3\text{ cm}) + 2(5\text{ cm} \times 12\text{ cm})$$

$$= 500\text{ cm}^2 - \frac{9\sqrt{3}}{2}\text{ cm}^2$$

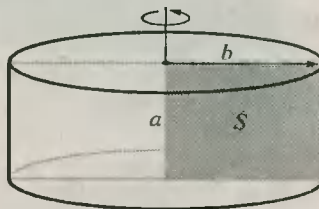
Clave: B

35.



Dato: $V_b = 288\pi u^3$

Del gráfico: $V_b = \pi a^2 \cdot b = 288\pi u^3$... (1)



Dato: $V_a = 384\pi u^3$... (2)

Del gráfico:

$$\pi b^2 a = V_a$$

De (*): $\pi b^2 a = 384\pi u^3$

$$b^2 a = 384 u^3$$
 ... (3)

Multiplicando (1) y (3):

$$a^3 b^3 = (288)(384) u^6$$

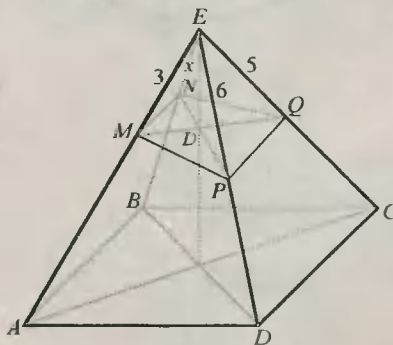
$$\Rightarrow ab = 48 u^2$$

Finalmente se tiene:

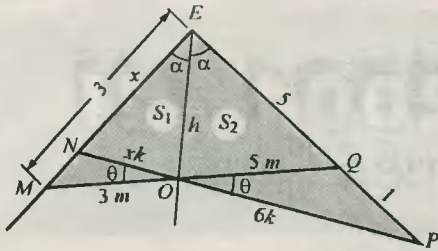
$$S = ab = 48 u^2$$

Clave: B

36. Graficando de acuerdo al enunciado:



Superponiendo los triángulos ENP y MEQ:



$$S_1 = \frac{3h}{2} \operatorname{sen} \alpha = \frac{xh}{2} \operatorname{sen} \alpha + \frac{(kx)(3m)}{2} \operatorname{sen} \theta$$

$$\Rightarrow h \operatorname{sen} \alpha (3-x) = 3k m x \operatorname{sen} \theta \quad \dots (1)$$

$$S_2 = \frac{6h}{2} \operatorname{sen} \alpha = \frac{5h}{2} \operatorname{sen} \alpha + \frac{(5m)(6k)}{2} \operatorname{sen} \theta$$

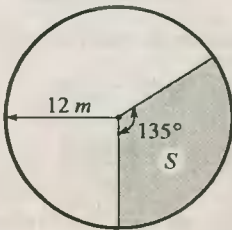
$$\Rightarrow h \operatorname{sen} \alpha = 30k m \operatorname{sen} \theta \quad \dots (2)$$

Dividiendo (1) entre (2):

$$3-x = \frac{x}{10} \Rightarrow x = 2,7272$$

Clave: A

37.

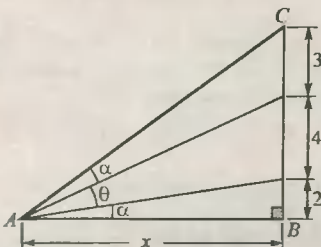


El área sombreada representa el área mojada por el molinete

$$S = \frac{\theta \times r^2}{2} = \frac{\left(\frac{3\pi}{4}\right)(12m)^2}{2} = 169,56 m^2$$

Clave: E

38.



Por teoría: $\tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$

Del gráfico: $\tan(\alpha + \theta + \alpha) = \frac{\tan \alpha + \tan(\theta + \alpha)}{1 - \tan \alpha \tan(\theta + \alpha)}$

$$\Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{\frac{2}{x} + \frac{6}{x}}{1 - \frac{2}{x} \times \frac{6}{x}}$$

$$x = 6\sqrt{2}$$

Clave: E

39. $f(x) = \cos 2x + 3 \operatorname{sen} 2x + 2 \quad \dots (*)$

Por propiedad se sabe que:

$$-\sqrt{A^2 + B^2} \leq A \operatorname{sen} \alpha + B \operatorname{cos} \alpha \leq \sqrt{A^2 + B^2}$$

En (*): $f(x)_{\max} = \frac{\cos 2x + 3 \operatorname{sen} 2x + 2}{\sqrt{1^2 + 3^2}}$

$$= \sqrt{1^2 + 3^2} + 2$$

$$= \sqrt{10} + 2$$

Clave: A

40. Desarrollando y comparando:

$$2 \operatorname{sen} x + 3 \operatorname{cos} x = k \operatorname{cos}(x - \alpha)$$

$$= \frac{k \operatorname{cos} \alpha \operatorname{cos} x + k \operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} x}{3}$$

$$\Rightarrow k \operatorname{cos} \alpha = 3$$

$$k \operatorname{sen} \alpha = 2$$

Dividiendo las dos últimas expresiones tenemos:

$$\frac{k \operatorname{sen} \alpha}{k \operatorname{cos} \alpha} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{2}{3}$$

Clave: B



EXAMEN 2001 - II

MATEMÁTICA

MATEMÁTICA

1. Un contratista dice que puede terminar, un tramo de una autopista en “a” días si le proporcionan un cierto tipo de máquinas; pero con “c” máquinas adicionales de dicho tipo, puede hacer el trabajo en “b” días ($a - b = 1$). Si el rendimiento de las máquinas es el mismo, entonces el número de días que empleará una máquina para hacer el trabajo es:

- A) a^2bc B) ab^2c C) abc^2
 D) abc E) $(a + b)c$

2. Si al número 1573 dado en base n , lo pasamos a la base $(n + 1)$, entonces la suma de sus cifras en la base $n + 1$ es:

- A) $2n + 1$ B) 3 C) 2
 D) $n + 3$ E) $n + 1$

3. Una persona trata de formar un cubo de ladrillos cuyas dimensiones (del ladrillo) son 20 cm, 15 cm y 8 cm. Entonces, el número de ladrillos que necesita para formar el cubo más pequeño (de manera que las aristas de igual longitud sean paralelas) son:

- A) 129 B) 143 C) 680 D) 2400 E) 720

4. Si la suma de A nuevos soles se divide en dos partes, de tal modo que al ser impuesto una de las partes al $a\%$ ($1 < a < 10$) y la otra al $(a + 2)\%$ anual, ambas al mismo tiempo, producen igual interés. Entonces una de dichas partes es:

- A) $\frac{A(a+1)}{2(a+2)}$ B) $\frac{Aa}{2(a+2)}$ C) $\frac{Aa}{2(a+1)}$
 D) $\frac{A(a+2)}{2(a-1)}$ E) $\frac{Aa}{2(a-1)}$

5. Si el conjunto $A = \left\{ x \in \mathbb{R} / \sqrt{x^2 - 1} - \sqrt{|x - 1|} \geq 0 \right\}$

Entonces el conjunto $\mathbb{R} - A$ está dado por:

- A) \emptyset B) $[-2, 2]$ C) $\{-2; 2\}$
 D) $\{-2; 1\}$ E) $[-2, 1]$

6. Sea $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2} + 1$ una función definida para

los x que cumplen la siguiente relación: $\sqrt{x^2 - 1} < \sqrt{3}$.

Hallar el intervalo donde varía $f(x)$

- A) $\{-2; -1\}$ B) $[1; 2,25]$ C) $[2; 5]$
 D) $[2; 5,25]$ E) $[3; 5,25]$

7. Dos recipientes contienen vino. El primero tiene vino hasta la mitad y el segundo un tercio de su volumen. Se completan estos recipientes con agua, vertiéndose las mezclas a un tercer recipiente. Sabiendo que la capacidad del segundo recipiente es el triple que el primero, entonces el % de vino que contiene el tercer recipiente es:

- A) 37,0 B) 37,5 C) 38,0 D) 38,5 E) 39,0

8. La función polinomial $P(x) = ax^3 + bx^2 - b + a$, con $a \in \mathbb{Z}^+$, y tal que $P(1) < 4$, tiene 2 raíces positivas iguales, entonces un valor de $a - b$ es:

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

9. De una muestra de números enteros, se tiene que el mayor de ellos aparece 4 veces, y su frecuencia es $\frac{2}{221}$



del total de números impares. Si el total de impares excede en 8 unidades del total de pares, entonces el número de datos de la muestra es:

- A) 26 B) 20 C) 25 D) 18 E) 28

10. La suma de la serie $\frac{1}{3} + \frac{1}{8} + \frac{1}{15} + \dots + \frac{1}{k^2-1} + \dots$

tiende a:

- A) ∞ B) $1/4$ C) $3/4$ D) $1/2$ E) 1

11. Sabiendo que $\frac{A}{a} = \frac{B}{b} = \frac{D}{d}$ y además:

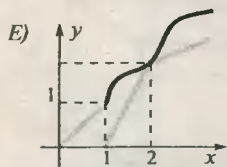
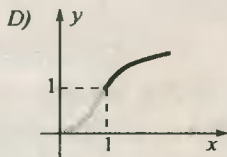
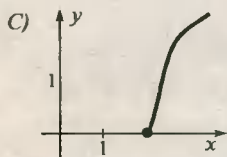
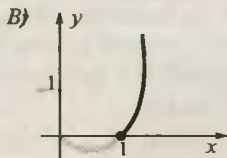
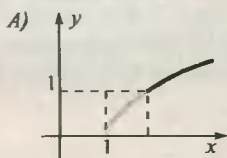
$$(A+a)(B+b)(D+d) = M^3, \text{ calcular: } D \sqrt[3]{\frac{AB}{D^2}} + d \sqrt[3]{\frac{ab}{d^2}}$$

- A) M B) $\sqrt[3]{M}$ C) $\sqrt[3]{\frac{M}{2}}$ D) M^3 E) M^2

12. Sean $f, g: [1; \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ funciones definidas por:

$$f(x) = x^2 - |x| \quad \text{y} \quad g(x) = \sqrt{x}$$

Entonces la gráfica de la función composición $g \circ f$ es aproximadamente:



13. Una pareja, días antes de celebrar sus Bodas de Plata, decide comprar un boleto de lotería de la forma $abcda$, el cual es múltiplo de los años que llevan casados. Hallar la suma de cifras del mayor número que cumpla esta condición.

- A) 27 B) 30 C) 33 D) 36 E) 39

14. Dada la matriz $M = \begin{bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{bmatrix}$

Entonces la matriz M^3 es igual a:

- A) M B) $2M$ C) $3M$ D) $4M$ E) $8M$

15. Sea $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ una matriz, entonces la ma-

triz A^{99} está representada por:

A) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 49 & 1 & 0 \\ 989 & 49 & 1 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 49 & 1 & 0 \\ 1080 & 49 & 1 \end{bmatrix}$

C) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 49 & 1 & 0 \\ 1225 & 49 & 1 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 49 & 1 & 0 \\ 1127 & 49 & 1 \end{bmatrix}$

E) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 49 & 1 & 0 \\ 1274 & 49 & 1 \end{bmatrix}$

16. En un anillo definido por 2 circunferencias concéntricas C y C' de radios R y r , ($R > r$) se colocan 6 circunferencias de radios $\frac{R-r}{2}$, de manera que cada una de ellas es tangente a las 2 contiguas así como también a C y C' . Entonces el valor de $\frac{R}{r}$ es:

- A) 3 B) 5 C) 2 D) 4 E) $5/2$



17. Se tiene dos aleaciones de plata y cobre de distinta ley; mezclando pesos iguales de ambas aleaciones se obtiene una aleación de ley 0,865; y mezclando cantidades de ambas aleaciones que tengan el mismo peso de cobre se obtiene otra de ley 0,880. ¿Cuál es la ley primitiva de cada una de las aleaciones?

- A) 0,98 : 0,89 B) 0,91 : 0,82
 C) 0,92 : 0,91 D) 0,98 : 0,82
 E) 0,93 : 0,91

18. Los valores enteros x e y son los lados de un rectángulo. Si se cumple que $a^2x + y < \frac{a}{a+1}$,

$\frac{1}{a^2}x + y < 11 + \frac{1}{a+1}$ para $a > 0$, hallar el rectángulo de mayor área.

- A) $2u^2$ B) $3u^2$ C) $4u^2$ D) $5u^2$ E) $6u^2$

19. Sea N un número cuadrado perfecto impar. Si $N + 23$ es divisor de $136 \times R$, siendo R primo, hallar el menor número N que cumple lo anterior.

- A) 9 B) 25 C) 49 D) 81 E) 121

20. Sean x, z, N enteros no negativos. La cantidad de números N tales que $10 < N < 35$, que no se pueden expresar en la forma $N = 5x + 8z$ es igual a:

- A) 1 B) 3 C) 7 D) 5 E) 9

21. EL valor máximo que toma la función

$$f(x) = 3\sin^2 x + 4\cos^2 x, \quad x \in \mathbf{R}, \text{ es:}$$

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

22. Si $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$, $\tan \alpha = \frac{1}{7}$, $\sec \beta = \frac{1}{\sqrt{10}}$

entonces el valor de $\alpha + 2\beta$ es:

- A) $\frac{\pi}{3}$ B) $\frac{\pi}{6}$ C) $\frac{\pi}{5}$ D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{7}$

23. Al calcular el valor de $F = \frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ}$

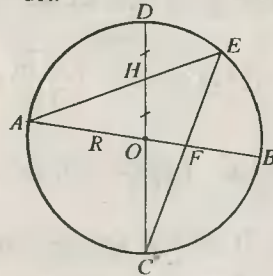
obtenemos:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 4

24. El ángulo θ , en grados, que satisface la ecuación: $3\sqrt{2}\cos\left(\frac{\theta}{2}\right) + \sqrt{1+\cos\theta} = -\sqrt{6}$ pertenece al intervalo:

- A) $\theta \in (180^\circ; 240^\circ)$ B) $\theta \in (120^\circ; 135^\circ)$
 C) $\theta \in (-300^\circ; 300^\circ)$ D) $\theta \in (90^\circ; 120^\circ)$
 E) $\theta \in (240^\circ; 270^\circ)$

25. En la siguiente figura, halle el valor del segmento EF , si $DH = OH$.



- A) $\frac{R}{2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ C) $\frac{4\sqrt{10}}{15}R$ D) $\frac{3}{5}R$ E) R

26. Una persona localizada en A observa directamente al este y ve un OVNI con un ángulo de elevación de 45° . En el mismo instante otra persona localizada en B , a 1 km directamente al oeste de A ve el mismo OVNI con un ángulo de elevación de 30° . Determine la distancia en km de la persona localizada en B al OVNI.

- A) 1,89 B) 2,22 C) 2,73
 D) 2,91 E) 3,01

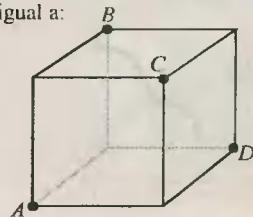
27. El valor numérico aproximado de:

$$E = \frac{\sqrt{2}}{4} \tan\left(\frac{5\pi}{12}\right) - \sec\left(\frac{\pi}{12}\right) \text{ es:}$$

- A) 1,06 B) 1,56 C) 2,11 D) 2,19 E) 2,56

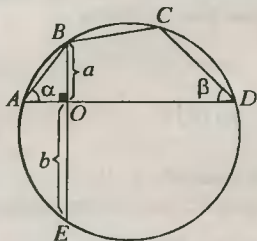
28. Sea $\alpha =$ ángulo diedro inferior (ABC, BCD)

Entonces, $\tan \alpha$ es igual a:



- A) $\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{2}$ C) $3\sqrt{2}$ D) $4\sqrt{2}$ E) ∞

29. Si $\alpha + \beta = 90^\circ$, entonces el valor de la longitud del segmento \overline{BC} es:



- A) a
 B) $\sqrt{b^2 - a^2}$
 C) $b - a$
 D) $\frac{a+b}{4}$
 E) $\frac{b}{3}$

30. Se tiene dos circunferencias de radios R y r , $R > r$, tangentes exteriormente. Si las tangentes comunes forman un ángulo de 60° , entonces el valor $\frac{r}{R}$ es:

- A) $1/4$ B) $1/2$ C) $1/3$ D) $2/5$ E) $1/5$

31. Una pirámide tiene una base que es un cuadrado de lado 1 y su vértice se encuentra sobre una perpendicular al plano que contiene al cuadrado y pasa por un vértice del cuadrado. Si la altura de la pirámide es igual a 1, el valor de su área lateral es igual a:

- A) $\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{2}$ C) $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$
 D) $2\sqrt{2}-1$ E) $1+\sqrt{2}$

32. Sea un triángulo equilátero de lado a , donde uno de sus lados está sobre el eje X y un vértice se encuentra en el origen. Entonces el volumen generado por dicho triángulo al girar alrededor del eje Y es:

- A) $\frac{\pi}{24} \sqrt{3} a^3$ B) $\frac{\pi}{12} \sqrt{3} a^3$ C) $\frac{\pi}{6} \sqrt{3} a^3$
 D) $\frac{\pi}{4} \sqrt{3} a^3$ E) $\frac{3\pi}{4} \sqrt{3} a^3$

33. Se tiene dos poleas de igual diámetro, conectadas por una faja de longitud igual a " m " veces ($m \in \mathbb{N}$) la longitud de la circunferencia de una de las poleas. Hallar el diámetro de las poleas, si se sabe que la longitud de la faja que no hace contacto con las poleas es $2l$.

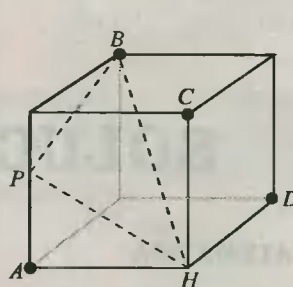
- A) $\frac{l+2}{\pi(m-1)}$ B) $\frac{l+2}{\pi m}$ C) $\frac{2l}{\pi(m-1)}$

- D) $\frac{l}{2\pi(m-1)}$ E) $\frac{2l}{\pi m}$

34. Con centro en los vértices de un cubo de lado a se trazan esferas de radio $\frac{a}{2}$. Si la esfera de radio R contiene a estas 8 esferas y es tangente a cada una de ellas, entonces el valor de $\frac{a}{R}$ es:

- A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\sqrt{3}-1$ C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D) $\sqrt{2}-1$ E) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

35. En la figura, el cubo tiene lado 1 y el punto P se escoge de manera que el triángulo BPH tenga área mínima. El valor de esta área mínima es:



- A) $\sqrt{\frac{3}{8}}$
 B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 C) $\sqrt{2}-1$
 D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 E) $\frac{1}{2}$

36. Hallar el valor de verdad de los siguientes enunciados:

- I) La suma de las longitudes de dos lados opuestos de un cuadrilátero convexo es menor que la suma de las longitudes de sus diagonales.
 II) Todo cuadrilátero convexo, puede ser inscrito en una circunferencia (de tal forma que todos sus vértices pertenecen a la circunferencia).
 III) Dadas dos rectas paralelas L_1 y L_2 distintas, dos puntos A, B en L_1 , dos puntos C, D en L_2 y un punto E en el segmento \overline{AC} ($A \neq E, C \neq E$).

Si $|\overline{AE}| = |\overline{EB}|$, y $|\overline{CE}| = |\overline{ED}|$, entonces el ángulo BED es recto o es llano.

- A) VVV B) VVF C) VFF D) VFV E) FFF



37. Dos circunferencias tangentes en el punto A de radios 1 y 2 respectivamente, son también tangentes a una recta en los puntos B y C . Hallar el radio de la circunferencia inscrita en el triángulo ABC .

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{2\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}$
 D) $\frac{2\sqrt{3} + \sqrt{6} - 3\sqrt{2}}{3}$ E) $\frac{2\sqrt{3} + \sqrt{6} - 3\sqrt{2} + 1}{3}$

38. Sea $ABCD$ un cuadrado de lado L sobre los lados \overline{AB} y \overline{AD} se construyen triángulos equiláteros: $\triangle EAD$ y $\triangle FAB$ respectivamente. Calcular el área del triángulo $\triangle EFA$.

- A) $\frac{L^2}{10}$ B) $\frac{L^2}{8}$ C) $\frac{L^2}{6}$ D) $\frac{L^2}{4}$ E) $\frac{L^2}{2}$

39. Tres puntos A , B y C forman un triángulo equilátero. Considerando P un punto interior al $\triangle ABC$ tal que las alturas \overline{PD} (del $\triangle CPB$), \overline{PE} (del $\triangle APB$) y \overline{PF} (del $\triangle APC$) miden 1, 2 y 3 respectivamente. Calcular el área del triángulo equilátero.

- A) $12\sqrt{3}$ B) $36\sqrt{3}$ C) 27
 D) 36 E) $15\sqrt{3}$

40. Sea $ABCD$ un cuadrado y AEF un triángulo equilátero inscrito en $ABCD$. Hallar el área del cuadrado $ABCD$, sabiendo que el área del triángulo AEF es $\sqrt{3}$

- A) 2 B) $2 + \sqrt{3}$ C) 3 D) $3 + \sqrt{3}$ E) 4

SOLUCIONARIO

MATEMÁTICA

1. Asumiendo que inicialmente se le proporciona "y" máquinas, tenemos:

DÍAS	MÁQUINAS
a	y
b	$y+c$
x	1

Además: $a - b = 1 \quad \dots (\alpha)$

Como a mayor número de máquinas se demora menos días, la relación es inversa, entonces:

$$\bullet \quad ay = b(y+c)$$

$$y(a-b) = bc$$

De (α) : $y = bc \quad \dots (1)$

$$\bullet \quad x = ay \quad \dots (2)$$

De (1): $= abc$

Por lo tanto, una máquina empleará abc días

Clave: D

2. Se tiene: 1573_n

Por descomposición polinómica pasamos a base diez:

$$1573_n = n^3 + 5n^2 + 7n + 3$$

Por divisiones sucesivas pasamos a base $(n+1)$

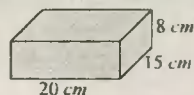
$$\begin{array}{r} n^3 + 5n^2 + 7n + 3 \quad | \quad n+1 \\ \underline{-(n^3 + n^2)} \quad \quad \quad | \quad n+1 \\ 4n^2 + 7n \quad \quad \quad | \quad n+1 \\ \underline{-(4n^2 + 4n)} \quad \quad \quad | \quad n+1 \\ 3n + 3 \quad \quad \quad | \quad n+1 \\ \underline{-(3n + 3)} \quad \quad \quad | \quad n+1 \\ 0 \quad \quad \quad | \quad n+1 \\ \underline{-(0)} \quad \quad \quad | \quad n+1 \\ 0 \quad \quad \quad | \quad n+1 \end{array}$$

Por lo tanto: $1573_n = 1200_{(n+1)}$

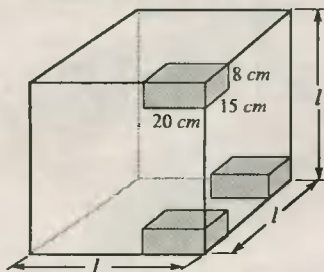
La suma de las cifras es: $1+2+0+0 = 3$

Clave: B

3. Tenemos ladrillos de las siguientes dimensiones:



Formemos el cubo más pequeño de manera que las aristas de igual longitud sean paralelas:



Del gráfico observamos que "l" debe ser el mínimo común múltiplo de 20 ; 15 y 8 .

$$l = \text{m.c.m.} (20 \text{ cm}; 15 \text{ cm}; 8 \text{ cm}) \\ = 120 \text{ cm}$$

De donde el número de ladrillos "n" se obtiene así:

$$n = \frac{\text{Volumen del cubo}}{\text{Volumen de un ladrillo}} \\ = \frac{(120 \text{ cm})^3}{(20 \text{ cm})(15 \text{ cm})(8 \text{ cm})} \\ = 720$$

Clave: E

4. Se tiene un capital de: A nuevos soles.

Se divide en dos partes:

- A-x impuesto al a% anual.
- x impuesto al (a+2)% anual.

Por condición del problema estas partes producen igual interés, es decir:

$$a\% (A-x) = (a+2)\% x$$

$$\Rightarrow x = \frac{aA}{2(a+1)}$$

Luego:

$$A-x = A - \left(\frac{aA}{2(a+1)} \right) \\ = \frac{A(a+2)}{2(a+1)}$$

$$\therefore \text{Las partes son: } \frac{aA}{2(a+1)} \text{ y } \frac{A(a+2)}{2(a+1)}$$

Clave: C

5. Dado: $A = \{x \in \mathbb{R} / \sqrt{x^2-1} - \sqrt{|x-1|} \geq 0\}$

Valores que puede tomar la variable x.

$$\text{De: } \sqrt{x^2-1} - \sqrt{|x-1|} \geq 0$$

Tenemos:

$$\bullet x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x \in \langle -\infty; -1 \rangle \cup [1; \infty) \quad \dots (\alpha)$$

$$\bullet \sqrt{x^2-1} \geq \sqrt{|x-1|}$$

$$x^2 - 1 \geq |x-1|$$

$$1 - x^2 \leq x - 1 \leq x^2 - 1$$

$$\Rightarrow 1 - x^2 \leq x - 1 \wedge x - 1 \leq x^2 - 1$$

$$(x+2)(x-1) \geq 0 \wedge x(x-1) \geq 0$$

$$\Rightarrow x \in \langle -\infty; -2 \rangle \cup [1; \infty) \quad \dots (\beta)$$

Intersectando (α) y (β) tenemos:

$$(\alpha) \cap (\beta) = A = \langle -\infty; -2 \rangle \cup [1; \infty)$$

finalmente: $\mathbb{R} - A = \langle -2; 1 \rangle$

Clave: D

6. Hallemos el Dom(f) de la relación:

$$\sqrt{x^2-1} < \sqrt{3}$$

$$\bullet x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x \in \langle -\infty; -1 \rangle \cup [1; \infty)$$

$$\bullet x^2 - 1 < 3 \Rightarrow x \in \langle -2; 2 \rangle$$

De donde el Dom(f) está dado por la intersección de los conjuntos encontrados.

$$x \in \langle -2; -1 \rangle \cup [1; 2)$$



Además: $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2} + 1$ es una función par

($f(x) = f(-x)$), por lo tanto el $Ran f(x)$ lo podemos encontrar analizando solamente el intervalo $[1; 2]$.

Como la función es creciente y positiva.

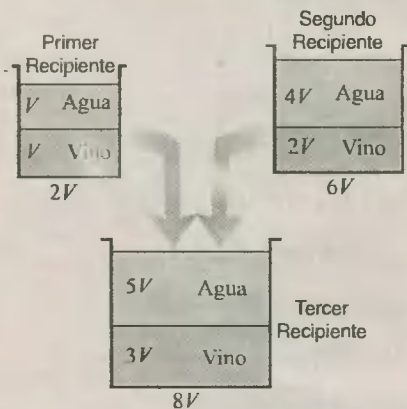
$$\Rightarrow f(x)_{\min} = f(1) = 3$$

$$f(x)_{\max} = f(2) = 5.25$$

$$\therefore f(x) \in [3; 5.25]$$

Clave: E

7. Del enunciado:



Por tanto el % de vino que contiene el tercer recipiente es:

$$\% \text{ vino} = \frac{3V}{3V + 5V} \times 100\% = 37,5\%$$

Clave: B

8. Sea la función: $P(x) = ax^3 + bx^2 - b + a$

Condición: $P(1) < 4$

$$\Rightarrow P(1) = a + b - b + a < 4$$

$$\Rightarrow a < 2$$

Por condición: $a \in \mathbb{Z}^+$; $\Rightarrow a = 1$

Obtení el Ran : $P(x) = x^3 + x^2 - x + 1$

Factorizando:

	1	b	0		1-b
x=-1		-1	1-b		b-1
	1	b-1	1-b		0

$$P(x) = (x+1) \left[x^2 + (b-1)x + 1-b \right]$$

Raíz Negativa
Por condición este debe generar dos raíces positivas iguales ($\Delta=0$)

$$\Rightarrow \Delta = (b-1)^2 - 4(1-b) = 0$$

$$b = 1 \longrightarrow \text{Genera: } x_1 = x_2 = 0$$

$$b = -3 \longrightarrow \text{Genera: } x_1 = x_2 = 2$$

Finalmente: $a - b = 1 - (-3) = 4$

Clave: B

9. Del enunciado:

Números impares : $x+8$

Números pares : x

Número total de datos: $2x + 8$

Frecuencia absoluta del número mayor: 4

Frecuencia relativa del número mayor: $\frac{2}{221}(x+8)$

Por definición de frecuencia relativa:

$$\frac{4}{2x+8} = \frac{2}{221}(x+8)$$

$$\Rightarrow x = 9; -21 \quad (-21 \text{ descartado})$$

$$\Rightarrow x = 9$$

Luego el número total de datos:

$$2x + 8 = 2(9) + 8 = 26$$

Clave: A

10. De la serie dada tenemos:

$$S = \frac{1}{3} + \frac{1}{8} + \frac{1}{15} + \frac{1}{24} + \dots + \frac{1}{k^2 - 1}$$

$$= \frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{2 \times 4} + \frac{1}{3 \times 5} + \dots + \frac{1}{(k-1)(k+1)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{3} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) + \dots \\
 &\quad + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{k-1} - \frac{1}{k+1} \right) + \dots \\
 &= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{2} \right) \\
 &= \frac{3}{4}
 \end{aligned}$$

Clave: C
11. Datos:

$$\begin{aligned}
 \bullet \frac{A}{a} = \frac{B}{b} = \frac{D}{d} = k \\
 \Rightarrow A = ak; B = bk \text{ y } D = dk \quad \dots(1)
 \end{aligned}$$

$$\bullet (A+a)(B+b)(D+d) = M^3$$

$$\begin{aligned}
 \text{De (1):} \quad &\Rightarrow a \cdot b \cdot d (k+1)^3 = M^3 \\
 &\Rightarrow \sqrt[3]{abd} (k+1) = M \quad \dots(2)
 \end{aligned}$$

$$\text{Se pide: } N = D \left(\sqrt[3]{\frac{AB}{D^2}} \right) + d \left(\sqrt[3]{\frac{ab}{d^2}} \right)$$

$$\begin{aligned}
 \text{De (1):} \quad &= dk \left(\sqrt[3]{\frac{ak \cdot bk}{d^2 k^2}} \right) + d \left(\sqrt[3]{\frac{ab}{d^2}} \right) \\
 &= \sqrt[3]{abd} (k+1)
 \end{aligned}$$

$$\text{De (2)} \quad = M$$

Clave: A

$$\text{12. Datos: } \bullet f(x) = x^2 - |x| ; x \in [1; \infty)$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - x ; x \geq 1$$

$$\bullet g(x) = \sqrt{x} ; x \geq 1$$

La composición de funciones:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = \sqrt{x^2 - x}$$

$$\text{Dom } g \circ f = \{x \in \text{Dom } f / f(x) \in \text{Dom } g\}$$

$$= \{x \geq 1 / x^2 - x \geq 1\}$$

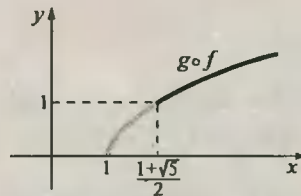
$$\text{De donde: } x \in \left[\frac{1+\sqrt{5}}{2}; \infty \right)$$

$$\text{Si: } g(f(x)) = y$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{x^2 - x}$$

$$y^2 = \left(x - \frac{1}{2} \right)^2 - \frac{1}{4}$$

Graficando:


Clave: A

$$\text{13. } \bullet \text{ Del enunciado: } \overline{abcaa} = \overset{\circ}{24}$$

$$\overline{abcaa} = \overset{\circ}{3} \text{ y } \overset{\circ}{8}$$

 Además \overline{abcaa} debe ser el máximo por condición del problema, por lo tanto a, b y c son máximos.

$$\text{Si: } \overline{abcaa} = \overset{\circ}{8} \Rightarrow a_{\max} = 8$$

Luego:

$$\overline{8bc88} = \overset{\circ}{3}$$

$$\Rightarrow b+c = \overset{\circ}{3} \Rightarrow b_{\max} = 9$$

$$\Rightarrow c_{\max} = 6$$

$$\therefore \overline{abcaa} = 89688$$

La suma de sus cifras:

$$8 + 9 + 6 + 8 + 8 = 39$$

Clave: E
14. Dato del problema:

$$M = \begin{Bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{Bmatrix}$$



Elevando al cuadrado:

$$\begin{aligned}
 M^2 &= \begin{bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} \underbrace{4\cos^2\theta + \text{sen}^2\theta}_{4\cos^2\theta} & 2\text{sen}2\theta \\ 2\text{sen}2\theta & \underbrace{4\text{sen}^2\theta + \text{sen}^2\theta}_{4\text{sen}^2\theta} \end{bmatrix} \\
 &= 2M
 \end{aligned}$$

Elevando al cubo:

$$\begin{aligned}
 M^3 &= \begin{bmatrix} 4\cos^2\theta & 2\text{sen}2\theta \\ 2\text{sen}2\theta & 4\text{sen}^2\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{bmatrix} \\
 &= 2 \underbrace{\begin{bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{bmatrix}}_{M^2} \begin{bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{bmatrix} \\
 &= 2 \begin{bmatrix} 4\cos^2\theta & 2\text{sen}2\theta \\ 2\text{sen}2\theta & 4\text{sen}^2\theta \end{bmatrix} \\
 &= 4 \underbrace{\begin{bmatrix} 2\cos^2\theta & \text{sen}2\theta \\ \text{sen}2\theta & 2\text{sen}^2\theta \end{bmatrix}}_M \\
 &= 4M
 \end{aligned}$$

Clave: D

15. Por dato del problema:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Elevando al cuadrado, al cubo, ..., a la n-ésima

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1+2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1+2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1+2+3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

∴

$$A^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ n-1 & 1 & 0 \\ 1+2+\dots+(n-1) & n-1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

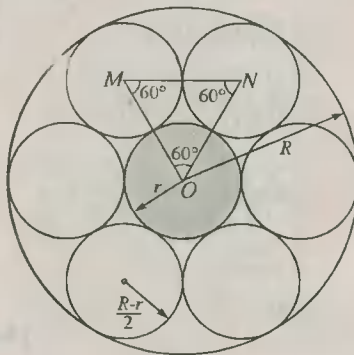
$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ n & 1 & 0 \\ 1+2+\dots+n & n & 1 \end{bmatrix}$$

Si $n = 49$

$$A^{49} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 49 & 1 & 0 \\ 1225 & 49 & 1 \end{bmatrix}$$

Clave: C

16. Graficando:



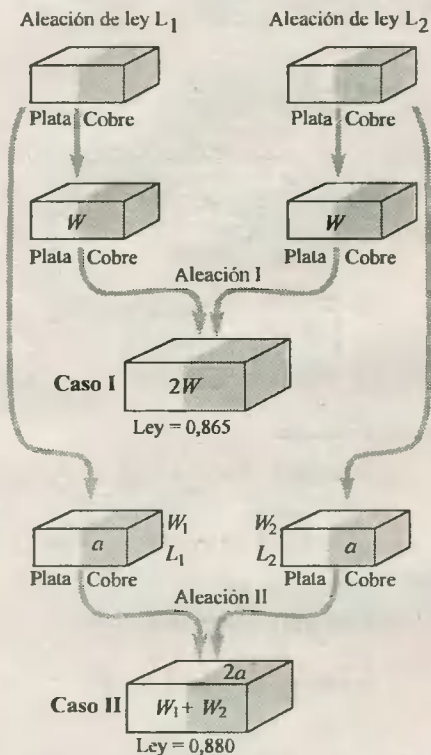
Del gráfico, triángulo equilátero OMN

$$\overline{OM} = \overline{MN}$$

$$r + \frac{R-r}{2} = R-r$$

$$\Rightarrow \frac{R}{r} = 3$$

Clave: A

17. Tenemos:


Del caso I: $\bullet \frac{L_1 + L_2}{2} = 0,865$
 $\Rightarrow L_1 + L_2 = 1,73 \quad \dots (\alpha)$

Del caso II: $\bullet a = (1 - L_1)W_1 = (1 - L_2)W_2$
 $\bullet \frac{W_1 L_1 + W_2 L_2}{W_1 + W_2} = 0,880$

$$\Rightarrow \frac{(1 - L_2)L_1 + (1 - L_1)L_2}{1 - L_2 + 1 - L_1} = 0,880$$

$$L_1 \cdot L_2 = 0,7462 \quad \dots (\beta)$$

 Resolviendo (α) y (β) :

$$L_1 = 0,91$$

$$L_2 = 0,82$$

Clave: B
18. Por condición:

$$\bullet a^2 x + y < \frac{a}{a+1}$$

$$\bullet \frac{x}{a^2} + y < 11 + \frac{1}{a+1}$$

Sumando: $x \left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right) + 2y < 12 \quad \dots (\alpha)$

Sabemos que: $\left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right) \geq 2, \forall a \neq 0$

 Si queremos que x y y sean máximos entonces:

Hacemos $\left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right) = 2$ mínimo.

En (α) : $2x + 2y < 12$

$$x + y < 6$$

$$1 \quad 4 \xrightarrow{\text{Área}} S = (1)(4) = 4 u^2$$

$$2 \quad 3 \xrightarrow{\quad} S = (1)(4) = 6 u^2$$

$$3 \quad 2 \xrightarrow{\quad} S = (1)(4) = 6 u^2$$

$$4 \quad 1 \xrightarrow{\quad} S = (1)(4) = 4 u^2$$

Por lo tanto: $S_{\text{máx}} = xy = (2)(3)u^2$
 $= 6u^2$

Clave: E
19. Del enunciado: $N = k^2$

$$\Rightarrow N = 1; 9; 25; 49; 81; 121; \dots$$

 También: $(N + 23)$ es divisor de $136R = 17 \times 8 \times R$

 Para $N = 1$ y $R = 3$:

$$(1 + 23) = 24 \text{ es divisor de } 136 \times 3 = 408$$

 Para $N = 81$ y $R = 13$:

$$(81 + 23) = 104 \text{ es divisor de } 136 \times 13 = 1768$$

 Por lo tanto, el menor número N en las alternativas es 81.

Clave: D
20. Datos: $\bullet x, z, N$ pertenecen a los enteros no negativos.

$$\bullet 10 < N < 35 \Rightarrow \exists 24 \text{ valores para } N.$$

$$\bullet N = 5x + 8z$$



De donde: $10 < 5x + 8z < 35$

$$\begin{aligned} x=0 &\Rightarrow z=2, 3, 4 && (3 \text{ valores}) \\ x=1 &\Rightarrow z=1, 2, 3 && (3 \text{ valores}) \\ x=2 &\Rightarrow z=1, 2, 3 && (3 \text{ valores}) \\ x=3 &\Rightarrow z=0, 1, 2 && (3 \text{ valores}) \\ x=4 &\Rightarrow z=0, 1 && (2 \text{ valores}) \\ x=5 &\Rightarrow z=0, 1 && (2 \text{ valores}) \\ x=6 &\Rightarrow z=0 && (1 \text{ valor}) \end{aligned}$$

Existen 17 valores que se pueden expresar de la forma $N = 5x + 8z$, por lo tanto son 7 los números N que no se pueden expresar de esta forma.

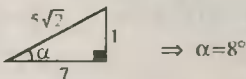
Clave: C

$$\begin{aligned} 21. \quad f(x) &= 3\text{sen}^2 x + 4\text{cos}^2 x \quad ; x \in \mathbb{R} \\ &= 3(\underbrace{\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x}_1) + \text{cos}^2 x \\ &= 3 + \text{cos}^2 x \end{aligned}$$

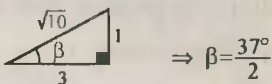
$$\begin{aligned} \text{Si } x \in \mathbb{R} &\Rightarrow -1 \leq \text{cos} x \leq 1 \\ &0 \leq \text{cos}^2 x \leq 1 \\ &3 \leq 3 + \text{cos}^2 x \leq 4 \\ &3 \leq f(x) \leq 4 \\ \therefore f(x) &\text{ máximo es } 4. \end{aligned}$$

Clave: B

$$22. \quad \tan \alpha = \frac{1}{7} \wedge 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$



$$\text{sen } \beta = \frac{1}{\sqrt{10}} \wedge 0 < \beta < \frac{\pi}{2}$$



$$\begin{aligned} \text{Se pide:} \quad \alpha + 2\beta &= 8^\circ + 2\left(\frac{37^\circ}{2}\right) \\ &= 45^\circ \end{aligned}$$

$$\text{En radianes:} \quad = \frac{\pi}{4}$$

Clave: D

$$\begin{aligned} 23. \quad F &= \frac{1}{\text{sen} 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\text{cos} 10^\circ} \\ &= 2 \left(\frac{1/2}{\text{sen} 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}/2}{\text{cos} 10^\circ} \right) \\ &= 2 \left(\frac{\overbrace{\text{cos} 60^\circ \text{cos} 10^\circ - \text{sen} 60^\circ \text{sen} 10^\circ}^{\text{cos } 70^\circ}}{\text{sen} 10^\circ \text{cos} 10^\circ} \right) \\ &= 2 \frac{\text{cos} 70^\circ}{\frac{1}{2} \text{sen} 20^\circ} \\ &= 2 \frac{\text{cos} 70^\circ}{\frac{1}{2} \text{sen} 20^\circ} \quad ; (\text{sen} 20^\circ = \text{cos} 70^\circ) \\ &= 4 \end{aligned}$$

Clave: E

24. En la ecuación:

$$\begin{aligned} 3\sqrt{2} \underbrace{\text{cos}(\theta/2)}_{\text{negativo}} + \underbrace{\sqrt{1+\text{cos}\theta}}_{\text{positivo}} &= -\sqrt{6} \\ \Rightarrow \text{cos}(\theta/2) < 0 \quad ; \quad 1 + \text{cos}\theta &= 2\text{cos}^2(\theta/2) \end{aligned}$$

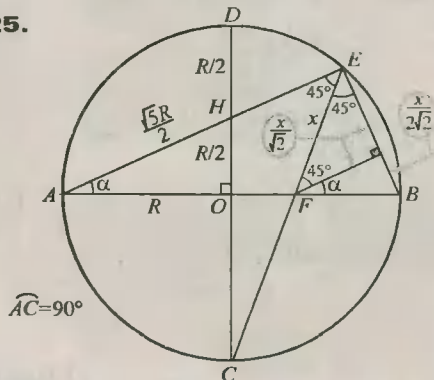
Luego:

$$\begin{aligned} 3\sqrt{2} \text{cos}(\theta/2) + \sqrt{2} |\text{cos}(\theta/2)| &= -\sqrt{6} \\ 3\sqrt{2} \text{cos} \frac{\theta}{2} + \sqrt{2} (-\text{cos} \frac{\theta}{2}) &= -\sqrt{6} \\ \Rightarrow \text{cos} \left(\frac{\theta}{2} \right) &= \frac{-\sqrt{3}}{2} \\ \therefore \frac{\theta}{2} &= 360^\circ k \pm 150^\circ \quad ; \quad k \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

$$\text{Para: } k=0: \quad \theta \in (-300^\circ; 300^\circ)$$

Clave: C

25.



Del gráfico:

En el triángulo rectángulo AHO

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\frac{R}{2}}{\frac{\sqrt{5}}{2} R} = \frac{1}{\sqrt{5}} \quad \dots (1)$$

En el triángulo rectángulo AEB

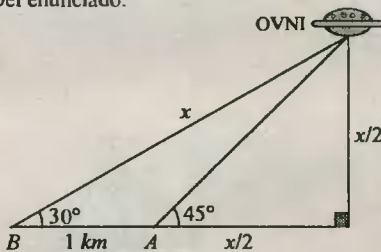
$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{x}{2\sqrt{2}}}{2R} = \frac{3x}{4\sqrt{2} R} \quad \dots (2)$$

De (1) y (2):

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{5}} &= \frac{3x}{4\sqrt{2} R} \\ \Rightarrow x &= \frac{4\sqrt{10}}{15} R \end{aligned}$$

Clave: C

26. Del enunciado.



Del gráfico: $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x/2}{1 \text{ km} + x/2}$

$$\Rightarrow x = (\sqrt{3} - 1) \text{ km}$$

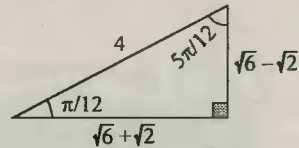
$$x = 2,73 \text{ km}$$

Clave: C

27. Piden: $E = \frac{\sqrt{2}}{4} \tan\left(\frac{5\pi}{12}\right) - \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{12}\right)$

$$\frac{5\pi}{12} + \frac{\pi}{12} = \frac{\pi}{2} \quad (\text{Ángulos complementarios})$$

Luego, podemos construir el siguiente triángulo rectángulo:

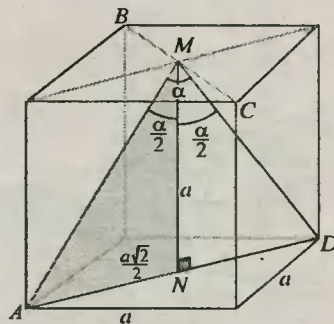


Reemplazando: $E = \frac{\sqrt{2}}{4} \left(\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} \right) - \frac{(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{4}$

$$= \frac{3\sqrt{2}}{4} = 1,06$$

Clave: A

28.



En el $\triangle ANM$: $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

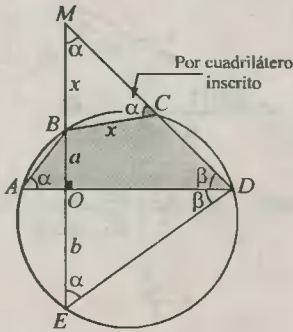
Piden: $\tan \alpha = \frac{2 \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{1 - \tan^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$

$$= \frac{2 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)}{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2}$$

$$= 2\sqrt{2}$$

Clave: B

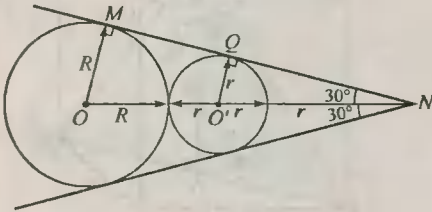
29.



Del gráfico: $\triangle DOE \cong \triangle OMD$
 $\Rightarrow a + x = b$
 $x = b - a$

Clave: C

30.



En el triángulo rectángulo $O'QN$

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2} \quad \dots (1)$$

En el triángulo rectángulo OMN

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{R}{R+3r} \quad \dots (2)$$

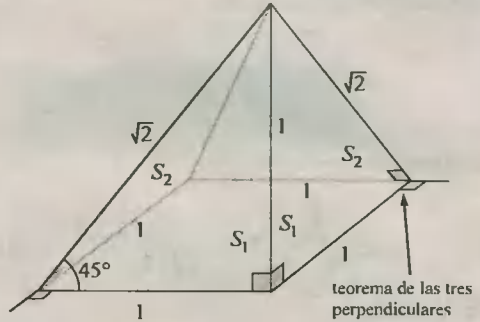
Igualando (1) y (2):

$$\frac{1}{2} = \frac{R}{R+3r}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{R} = \frac{1}{3}$$

Clave: C

31. Graficando de acuerdo al enunciado.



Piden: Área lateral (S_{LAT})

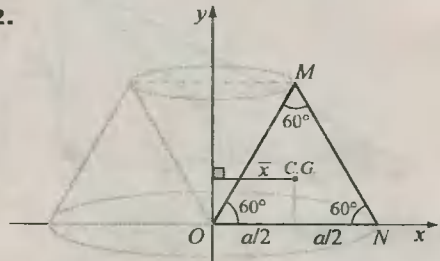
Del gráfico: $S_{LAT} = 2(S_1 + S_2)$

$$= 2 \left(\frac{1 \times 1}{2} + \frac{\sqrt{2} \times 1}{2} \right)$$

$$= 1 + \sqrt{2}$$

Clave: E

32.



Del gráfico: $\bar{x} = \frac{a}{2}$; $S_{\triangle OMN} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \quad \dots (*)$

El volumen generado por el $\triangle OMN$ al girar alrededor del eje y: (V_x).

Por el teorema de Pappus:

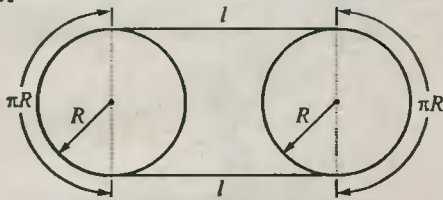
$$V_x = 2\pi \bar{x} (S_{\triangle OMN})$$

$$\text{De } (*): \quad = 2\pi \left(\frac{a}{2} \right) \left(\frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \right)$$

$$= \frac{\pi}{4} \sqrt{3} a^3$$

Clave: D

33.


 Sea la longitud total de la faja: L

$$\bullet L = m(2\pi R) \quad (\text{Dato}) \quad \dots (\alpha)$$

Del gráfico:

$$\bullet L = 2l + 2\pi R \quad \dots (\beta)$$

 Igualando (α) y (β) :

$$m(2\pi R) = 2l + 2\pi R$$

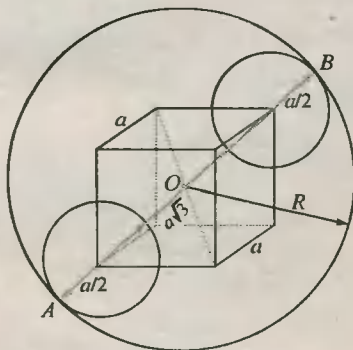
$$R = \frac{l}{\pi(m-1)}$$

 Luego: Diámetro = $2R$

$$= 2 \left(\frac{l}{\pi(m-1)} \right)$$

Clave: C

34. Del enunciado:


 Del gráfico: \overline{AB} es diámetro de la esfera de radio R .

$$\Rightarrow \overline{AB} = 2R = \frac{a}{2} + a\sqrt{3} + \frac{a}{2}$$

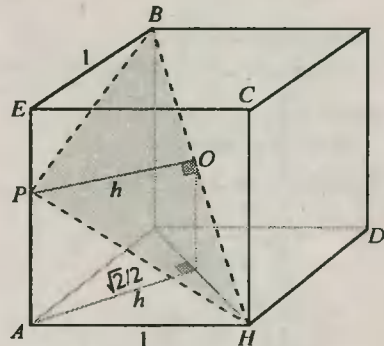
$$\Rightarrow R = \frac{a}{2}(1 + \sqrt{3}) \quad \dots (\alpha)$$

Finalmente:

$$\begin{aligned} \frac{a}{R} &= \frac{a}{\frac{a}{2}(1 + \sqrt{3})} \\ &= \sqrt{3} - 1 \end{aligned}$$

Clave: B

35.



Aplicando Pitágoras:

$$\overline{BH} = \sqrt{3} \quad \dots (1)$$

El área del triángulo será mínima cuando la altura PO sea mínima (h_{\min}), que sucederá cuando AE y BH se crucen perpendicularmente

h_{\min} será la proyección perpendicular de PO sobre la base del cubo.

$$\begin{aligned} h_{\min} &= \frac{1}{2} \overline{AD} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

El área mínima del triángulo BPH está dado por:

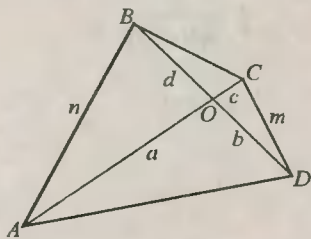
$$\begin{aligned} S_{\Delta BPH(\min)} &= \frac{\overline{BH} \times h_{\min}}{2} \\ &= \frac{\sqrt{3} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)}{2} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}} \end{aligned}$$

DE (1) y (2):

Clave: A

36. Analizando los enunciados:

I.



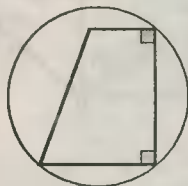
$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABO: n < a + d \\ \triangle OCD: m < c + b \end{array} \right\} \text{Por existencia de triángulo}$$

Sumando: $n + m < (a + d) + (c + b)$

$$AB + CD < BD + AC$$

∴ El enunciado es verdadero (V).

II.

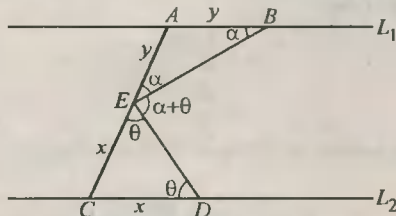


"No todo cuadrilátero convexo, puede ser inscrito en una circunferencia".

∴ El enunciado es falso (F).

III.

Primer caso:



Del gráfico (por propiedad):

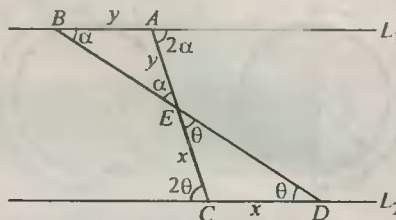
$$\angle BED = \alpha + \theta$$

También: $180^\circ = 2\alpha + 2\theta$

$$\Rightarrow \alpha + \theta = 90^\circ$$

$$\angle BED = 90^\circ \quad (\text{Recto})$$

Segundo caso:



Del gráfico:

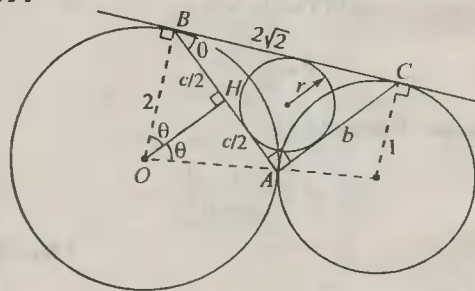
$$\alpha = \theta$$

$$\angle BED = 180^\circ \quad (\text{Llano})$$

∴ El enunciado es verdadero (V).

Clave: D

37.



Por propiedad:

$$\angle BAC = 90^\circ \quad \text{y} \quad \overline{BC} = 2\sqrt{(2)(1)} = 2\sqrt{2}$$

Del gráfico: $\triangle BAC \sim \triangle OHB$

$$\Rightarrow \text{sen} \theta = \frac{h}{2\sqrt{2}} = \frac{c/2}{2}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\sqrt{2}}{2} c$$

Pitágoras en el $\triangle BAC$:

$$c^2 + b^2 = \overline{BC}^2$$

$$c^2 + \left(c \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = (2\sqrt{2})^2$$

$$\Rightarrow c = \frac{4\sqrt{3}}{3} \wedge h = \frac{2\sqrt{6}}{3} \quad \dots (*)$$

Cálculo del inradio (r) en el triángulo ABC , aplicando el Teorema de Poncelet:

$$2r + 2\sqrt{2} = b + c$$

$$\Rightarrow r = \frac{b+c-\sqrt{2}}{2}$$

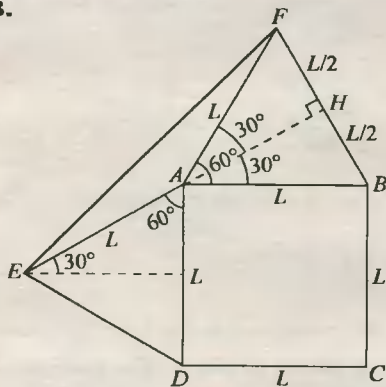
$$= \frac{\left(\frac{2\sqrt{6}}{3}\right) + \left(\frac{4\sqrt{3}}{3}\right) - 3\sqrt{2}}{3}$$

De (*):

$$= \frac{2\sqrt{3} + \sqrt{6} - 3\sqrt{2}}{3}$$

Clave: D

38.



Área del triángulo EAF . (S_{Δ})

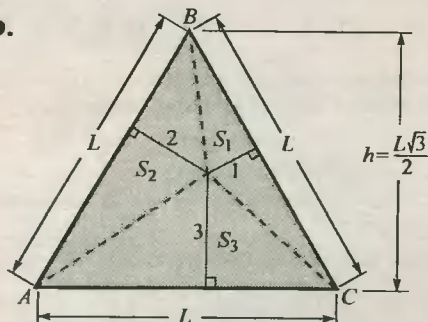
$$S_{\Delta} = \frac{\overline{AE} \times \overline{FH}}{2}$$

$$= \frac{L(L/2)}{2}$$

$$= L^2/4$$

Clave: D

39.



De la figura: $S_{\Delta ABC} = S_1 + S_2 + S_3$

$$\frac{Lh}{2} = \frac{L \times 1}{2} + \frac{L \times 2}{2} + \frac{L \times 3}{2}$$

$$\frac{L \left(\frac{L\sqrt{3}}{2}\right)}{2} = 3L \Rightarrow L = 4\sqrt{3}$$

Luego:

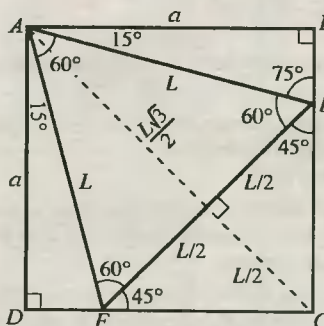
$$S_{\Delta ABC} = 3L$$

$$= 3(4\sqrt{3})$$

$$= 12\sqrt{3}$$

Clave: A

40.



Dato: $S_{\Delta AEF} = \sqrt{3}$

$$\Rightarrow \frac{L^2 \sqrt{3}}{4} = \sqrt{3} \Rightarrow L = 2$$

Del gráfico: $AC = a\sqrt{2} = \frac{L}{2} + \frac{L\sqrt{3}}{2}$

$$\Rightarrow a = \frac{(1+\sqrt{3})}{\sqrt{2}}$$

Cálculo de la superficie del cuadrado:

$$S = a^2$$

$$= \left(\frac{1+\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$= 2 + \sqrt{3}$$

Clave: B

EXAMEN 2002 - I

MATEMÁTICA

MATEMÁTICA PARTE 1

1. Sean los conjuntos

$$A = \left\{ x = \frac{r}{s} / r, s \in \mathbf{Z}, \text{ con } 1 < r < 3 \text{ y } 0 < s < 3 \right\},$$

$$B = \{x \in \mathbf{R} / 1 < x < 2\} \quad \text{Calcular } A \cup B$$

A) $\{1; 2\}$ B) $\{1; 2\}$ C) $[1; 2)$ D) $[1; 2]$ E) $[2; 3)$

2. Determinar el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I) Si todos los elementos de una fila (o columna) de una matriz cuadrada es cero, entonces, su determinante es cero.

II) Si dos filas (o columnas) no nulas de una matriz cuadrada son iguales, entonces su determinante es diferente de cero.

III) Si en una matriz cuadrada se intercambian dos filas (o columnas), entonces el determinante de la matriz resultante es igual al determinante de la matriz original salvo el signo.

A) VVV B) VFV C) VVF D) FVV E) FFF

3. Sean $(a_1; a_2; a_3)$ y $(b_1; b_2; b_3)$ los tres primeros términos de una sucesión aritmética y geométrica respectivamente, tales que: $a_2 - b_2 = |a_1 - b_3| = 0,4$.

Si la razón aritmética es 2 y la razón geométrica es $1/2$, entonces el valor de b_1 asociado al menor valor posible de a_1 es:

A) -4,8 B) -8 C) -11,2 D) -14,4 E) -17,6

4. El conjunto $A = \left\{ x \in \mathbf{R} / a < -4 \text{ y } 2 - ax > \sqrt{ax^2 + x} \right\}$ es igual a:

A) $(-\infty; 0] \cup \left[-\frac{1}{a}; -\right)$ B) $\left[0; -\frac{1}{a}\right)$ C) \mathbf{R}

D) $\left(\frac{1}{a}; \infty\right)$ E) $\left(-\infty; -\frac{1}{a}\right)$

5. Si las dos siguientes sumas están expresadas en una base p .

$$\begin{array}{r} 205_p + \\ \hline ABC_p \\ \hline 403_p \end{array} \quad A + B + C = 15_p$$

Entonces el producto $A \times B \times C$ expresado en la base p es igual a:

A) 30 B) 34 C) 36 D) 42 E) 48

6. Con tres números enteros $x_1 = a$, $x_2 = a + 2$, $x_3 = a + 4$ se forman las seis posibles fracciones $\frac{x_k}{x_j}$ para $k \neq j$.

Para que la suma de dichas fracciones sea un número entero, será necesario que a_1 valga:

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

7. El número $100!$ que se obtiene del producto: $100! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 99 \times 100$ termina en n ceros, entonces n es igual a:

A) 10 B) 11 C) 12 D) 20 E) 24

8. Se dice que un cuarteto de números primos es "legal" si satisface las dos siguientes condiciones.

- La suma de los cuatro números es igual a 70.
- La suma de 3 de ellos es igual al producto de uno de los 3 por el otro número primo (no considerado entre los 3).

Entonces, el número de cuartetos "legales" es igual a:

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4



9. Sean los 4 números

$$p = 2^{7458}; q = 3^{6215}; r = 7^{3729}; t = 17^{2486}$$

Su escritura en orden creciente es:

- A) $p; q; r; t$ B) $p; q; t; r$ C) $p; t; q; r$
 D) $q; p; r; t$ E) $q; p; t; r$

10. Hallar el valor nominal de un pagaré negociado al 2/3% mensual por 3 meses, sabiendo que la diferencia entre el descuento comercial y el racional es de \$2,00.

- A) \$ 5 000 B) \$ 5 100 C) \$ 5 200
 D) \$ 5 300 E) \$ 5 400

11. Dos recipientes A y B contienen vino. El recipiente A contiene la mitad de su volumen y B contiene un tercio de su volumen. Luego, los recipientes se completan con agua vertiéndose la mezcla en un tercer recipiente. Sabiendo que la capacidad de B es el doble que la de A , entonces el porcentaje de vino que contiene la tercera mezcla es:

- A) $\frac{100}{18}\%$ B) $\frac{300}{18}\%$ C) $\frac{600}{18}\%$
 D) $\frac{700}{18}\%$ E) $\frac{1100}{18}\%$

12. Cuatro atletas deben recorrer 800 metros planos en una competencia con relevos cada 200 metros, si las velocidades de los primeros relevos fueron 20, 21, 23 m/s ¿qué velocidad debe imprimir el cuarto relevo para igualar el record establecido con un promedio de 20,3 m/s por equipo?

- A) 17,20 m/s B) 17,39 m/s C) 17,55 m/s
 D) 17,58 m/s E) 17,87 m/s

13. Dada la inecuación $\frac{x-a}{x+a} < \frac{x-b}{x+b}$; $0 < b < a$

Su solución es la unión de dos intervalos, siendo uno de ellos:

- A) $(-\infty; -b)$ B) $(-b; 0)$ C) $(-b; +\infty)$
 D) $(-a; -b)$ E) $(-a; \infty)$

14. Al simplificar

$$\left\{ A \cap \left[(B - C^c) \cup (B - C) \right]^c \right\} - \left\{ A \cap [B - (C - A)]^c \cap B^c \right\}$$

se obtiene:

- A) $(A \cap B)^c$ B) $A \cup B$ C) \emptyset D) B^c E) $A \cap B^c$

15. En la tabla siguiente aparecen varios valores de dos funciones f y g .

x	5	6	7	8
$f(x)$	8	7	6	5
$g(x)$	7	8	6	5

Determine el valor de: $\left[\frac{(g+f) \circ f - 2}{g \circ g} \right] (6)$

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

16. Sea la inecuación $\frac{a^{2(x-1)} a^{5-x}}{a^{5x}} < \frac{(a^{2x-1})^x}{a^{4x+2}}$ con

$$0 < a < 1$$

Entonces el menor valor entero que satisface la inecuación es:

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

17. Si z_1 y z_2 son las raíces cuadradas del número complejo $z \neq 0$, entonces el valor de $(z_1 + z_2)^3$ es:

- A) $z_1 z_2$ B) $z_1 z_2 z$ C) 0 D) 1 E) z^3

18. Del sistema:

$$3^{x+1} - 2^y = 11$$

$$3^x + 2^{y+1} = 41$$

Hallar $\log x$

- A) 1/2 B) 2/3 C) 3/2 D) 2 E) 4

19. En un concurso, una dama debe adivinar el precio de un cierto producto. El animador le dice: El precio tiene tres dígitos enteros y dos decimales, los dígitos enteros pueden ser 1, 2, 3, 7, 8 y los dígitos decimales 6, 9 además el precio es mayor que 300. ¿De cuántas maneras se puede dar el precio, si se permite la repetición sólo de los dígitos 1 y 2?

- A) 24 B) 48 C) 56 D) 84 E) 92

20. La suma de las cifras del m.c.m. de:

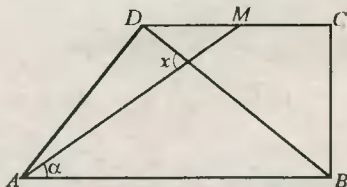
$$2^9 - 1 \text{ y } 2^{12} - 1 \text{ es:}$$

- A) 37 B) 36 C) 35 D) 34 E) 33

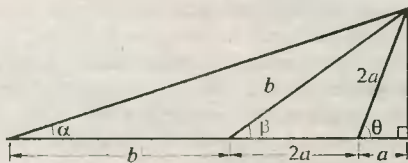


MATEMÁTICA PARTE 2

21. En la siguiente figura: $\frac{\overline{MC}}{3} = \frac{\overline{CB}}{4} = \frac{\overline{AB}}{8}$ y $\overline{MC} = \overline{MD}$. Calcular: $\tan x$



- A) $\frac{13}{4}$ B) $\frac{22}{7}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{24}{5}$ E) $\frac{17}{9}$
22. El valor de $G = c \tan 24^\circ c \tan 57^\circ - c \tan 24^\circ c \tan 33^\circ$ es:
 A) 2 B) $\sqrt{3}$ C) -2 D) -1 E) 1
23. Si R es el rango de la función f y $f(x) = \cos 6x + \cos 4x + \cos 2x - \frac{\sin 7x}{2 \sin x}$ entonces podemos afirmar:
 A) $R \subset (0; 1)$ B) $R \subset (-1; 0)$ C) $R \subset [0; 1/2]$
 D) $(-1; 1) \subset R$ E) $(0; 1) \subset R$
24. En la siguiente figura calcular el valor de α .



- A) $\frac{\pi}{12}$ B) $\frac{\pi}{6}$ C) $\frac{\pi}{4}$ D) $\frac{\pi}{3}$ E) $\frac{5\pi}{12}$
25. Si $\sin \alpha = 2 \sin \beta$ y $\cos \beta = 3 \cos \alpha$. Hallar el valor de " $\cos(\alpha - \beta)$ ".
 A) -5/7 B) -3/7 C) 3/7 D) 5/7 E) 6/7
26. Deducir el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

- I) En todo triángulo acutángulo la altura es menor que la semi-suma de los otros dos lados que parten del mismo vértice.
 II) En todo triángulo, la altura es menor que la medida de los otros tres lados del triángulo.
 III) En todo triángulo acutángulo, la suma de las tres alturas es mayor que la suma de los tres lados del triángulo.

A) VVV B) VVF C) FFV D) VFV E) VFF

27. En un cuadrilátero $ABCD$, el punto P divide el segmento AC en la razón $1/3$, ($\overline{AP} < \overline{PC}$). Si las áreas de las regiones triangulares ABD y BDC miden $70m^2$ y $30m^2$ respectivamente, entonces el área de la región triangular PBD mide:

A) $45m^2$ B) $44m^2$ C) $42m^2$ D) $40m^2$ E) $39m^2$

28. Decir el valor de verdad (V o F) de las siguientes afirmaciones:

- a. Tres rectas paralelas no coplanares determinan exactamente tres planos (en el espacio)
 b. Tres planos perpendiculares dos a dos tienen un solo punto común.
 c. Si L_1 y L_2 son dos rectas en el espacio que no son paralelas ni se interceptan y P_1 y P_2 planos que lo contienen ($L_1 \subset P_1$ y $L_2 \subset P_2$) entonces $P_1 \cap P_2 \neq \emptyset$.
 A) VVF B) VFV C) VFF D) VVV E) FVV

29. Si $f(\tan^2 x + c \tan^2 x) = \sec^4 x + \csc^4 x$

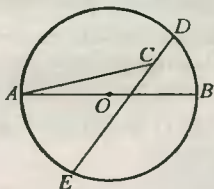
Hallar $f(2) + f(3)$.

A) 20 B) 21 C) 22 D) 23 E) 24

30. Se tiene un triángulo acutángulo ABC en el que se trazan las alturas AH y CJ . Se unen H y J con M punto medio de AC ; si el menor ángulo que forman las bisectrices del $\angle ABC$ y del $\angle HMI$ mide θ y el $\angle JCA$ mide α , hallar la medida del $\angle HAM$.

A) $2\alpha - \theta$ B) $3\theta - \alpha$ C) $\frac{1}{2}(\theta - \alpha)$
 D) $\theta + 2\alpha$ E) $2\theta + \alpha$

31. En la figura O es el centro de la circunferencia, AB es diámetro, $m\widehat{BD} = 30^\circ$, $m\widehat{BE} = 120^\circ$, si $\overline{CD} = 2m$ y $\overline{EC} = 10m$, entonces \overline{AC} es igual a:



- A) $2\sqrt{37+6\sqrt{3}}$ B) $2\sqrt{37+4\sqrt{3}}$ C) $2\sqrt{37+2\sqrt{3}}$
 D) $2\sqrt{37-6\sqrt{3}}$ E) $2\sqrt{37-4\sqrt{3}}$

32. En un triángulo rectángulo se inscribe una circunferencia cuyo radio r es $1/6$ de la longitud de la hipotenusa. Luego, la longitud del segmento que une el incentro con el baricentro del triángulo dado es:

- A) $\frac{2}{3}r$ B) $\frac{\sqrt{3}}{2}r$ C) $\frac{3}{5}r$ D) $\frac{\sqrt{6}}{3}r$ E) $\frac{5}{8}r$

33. Se tiene el tetraedro $V-ABC$ triángulo rectángulo en V tal que $\overline{VA} = \overline{VB} = \overline{VC}$. Calcular el coseno del ángulo diedro que forman las caras ABC y ABV .

- A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ D) $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

34. Se tiene un paralelepípedo rectangular recto de lados $6a$ y $8a$ y de altura $12a$ ($a > 0$). Se hace un agujero que tiene la forma de un prisma hexagonal recto regular de lado $2a$ que va desde la base superior hasta la base inferior, entonces el área total de la superficie del sólido que queda es:

- A) $12(36 + \sqrt{3})a^2$ D) $12(48 - \sqrt{3})a^2$
 B) $12(40 - \sqrt{3})a^2$ E) $12(48 + \sqrt{3})a^2$
 C) $12(40 + \sqrt{3})a^2$

35. En el triángulo rectángulo isósceles ABC ($m\angle B = 90^\circ$), los catetos miden a cm. Del vértice B levantamos una perpendicular BD al plano del triángulo, con $\overline{BD} = 2a$ cm. Determine la distancia del punto D a la hipotenusa AC .

- A) $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ B) $\frac{\sqrt{2}}{3}a$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ D) $\sqrt{2}a$ E) $\frac{3\sqrt{2}}{2}a$

36. Hallar el volumen de una esfera inscrita en un octavo de esfera cuyo volumen es $\frac{256\pi}{3}u^3$.

- A) $\frac{216\pi}{3}(\sqrt{3}-1)u^3$ B) $240\pi(\sqrt{3}-2)u^3$
 C) $\frac{512\pi}{3}(3\sqrt{3}-5)u^3$ D) $216\pi(3\sqrt{3}-1)u^3$
 E) $512\pi(\sqrt{2}-1)u^3$

37. Sobre las rectas $x+y-4=0$ y $x-y=0$ se encuentran las diagonales de un rombo. Si uno de sus vértices es el origen de coordenadas y la medida de una de sus diagonales es igual a la medida del lado del rombo, entonces el área del rombo es:

- A) $5\sqrt{3}$ B) $\frac{16}{3}\sqrt{3}$ C) $6\sqrt{3}$ D) $\frac{9}{2}\sqrt{3}$ E) $\frac{14}{3}\sqrt{3}$

38. Dos caras de un triedro miden 45° cada uno y forman un diedro de 90° . Hallar el valor de la tercera cara.

- A) 60° B) 45° C) 135° D) 120° E) 30°

39. Dos autos parten simultáneamente desde un punto "P" en direcciones que forman un ángulo " θ " uno a 5 km/h y el otro a 12 km/h . Calcular el " $\cos\theta$ " sabiendo que al cabo de 1 hora la distancia desde el punto "P" al punto medio del segmento que separa ambos autos es de 7 km .

- A) $5/8$ B) $7/16$ C) $3/80$ D) $9/40$ E) $13/25$

40. Para que valores de $x \in (0; \pi)$ se cumple:

$$\cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - \cos\left(\frac{2x}{3}\right) < 0$$

- A) $(0; \pi)$ D) $\left(0; \frac{2\pi}{3}\right)$
 B) $\left(0; \frac{\pi}{3}\right)$ E) $\left(\frac{2\pi}{3}; \pi\right)$
 C) $\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$



SOLUCIONARIO

MATEMÁTICA PARTE 1

1. Datos:

$$A = \left\{ x = \frac{r}{s} / r, s \in \mathbf{Z}, \text{ con } 1 < r < 3 \wedge 0 < s < 3 \right\} \dots (1)$$

$$B = \{ x \in \mathbf{R} / 1 < x < 2 \} \dots (2)$$

$$\text{De (1): Si } r \in \mathbf{Z} \wedge 1 < r < 3 \Rightarrow r = 2 \dots (3)$$

$$\text{Si } s \in \mathbf{Z} \wedge 0 < s < 3 \Rightarrow s = 1, 2 \dots (4)$$

Reemplazando (3) y (4) en (1):

$$A = \{1; 2\}$$

De (2):

$$B = (1; 2)$$

$$\Rightarrow A \cup B = [1; 2]$$

Clave: A

2. Analizando las proposiciones

I) VERDADERO.- Para obtener la determinante de una matriz se multiplican los elementos en forma diagonal. Así:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = M$$

$$M = (a_{11} \times a_{22} \times a_{33} + a_{21} \times a_{32} \times a_{13} + a_{31} \times a_{12} \times a_{23}) -$$

$$(a_{31} \times a_{22} \times a_{13} + a_{11} \times a_{32} \times a_{23} + a_{21} \times a_{12} \times a_{33})$$

Observe que si una fila (o columna) fueran ceros entonces todos los sumandos se convierten en ceros.

Para una matriz en general se puede verificar por el desarrollo de Laplace.

II) FALSO.- Por propiedad de matrices, las filas (o columnas) pueden variar sus valores restando y sumando sus respectivos valores entre dos filas (o columnas). Considerando esta propiedad, si exis-

ten dos filas (o columnas) iguales entonces restando una de la otra se pueden obtener una fila (o columna) de ceros donde estaríamos en el caso I.

III) VERDADERO.- Se verifica mediante aplicación de propiedades.

Clave: B

$$3. \text{ Datos: } a_2 - b_2 = 0,4 \dots (1)$$

$$[a_3 - b_3] = 0,4 \Rightarrow a_3 - b_3 = 0,4 \dots (IIa)$$

$$a_3 - b_3 = -0,4 \dots (IIb)$$

Sucesión aritmética (Dato: $r = 2$):

$$S_A = a_1 + r(n) \quad ; \quad n = 0; 1; 2; 3; \dots$$

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned} a_1 &= a_1 \\ a_2 &= a_1 + 2 \\ a_3 &= a_1 + 4 \end{aligned} \right\} \dots (\alpha)$$

Sucesión Geométrica (Dato: $r = 1/2$):

$$S_G = b \times r^n \quad ; \quad n = 0; 1; 2; 3; \dots$$

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned} b_1 &= b_1 \\ b_2 &= \frac{b_1}{2} \\ b_3 &= \frac{b_1}{4} \end{aligned} \right\} \dots (\beta)$$

De (α) y (β) en (I) tenemos:

$$a_1 + 2 - \frac{b_1}{2} = 0,4 \dots (1)$$

De (α) y (β) en (IIa) tenemos:

$$a_1 + 4 - \frac{b_1}{4} = 0,4 \dots (2)$$

Resolviendo (1) y (2): $a_1 = -5,6$; $b_1 = -8$

De (α) y (β) en (IIb) tenemos:

$$a_1 + 2 - \frac{b_1}{2} = -0,4 \dots (3)$$

$$a_1 + 4 - \frac{b_1}{4} = -0,4 \dots (4)$$

Resolviendo (3) y (4): $a_1 = -7,2$; $b_1 = -11,2$

Por lo tanto:

$$a_{\text{min}} = -7,2 \text{ y } b_1 = -11,2$$

Clave: C



$$4. \text{ De: } A = \left\{ x \in \mathbb{R} / a < -4 \text{ y } 2 - ax > \sqrt{ax^2 + x} \right\}$$

Se tiene:

$$\begin{aligned} \sqrt{ax^2 + x} \geq 0 &\wedge 2 - ax > 0 &\wedge (2 - ax)^2 > ax^2 + x \\ \underbrace{x(xa + 1) \geq 0}_I &\wedge \underbrace{x > \frac{2}{a}}_{II} &\wedge \underbrace{x^2(a^2 - a) - (4a + 1)x + 4 > 0}_{III} \end{aligned}$$

$$\text{De (III): } (a^2 - a)x^2 - (4a + 1)x + 4 > 0$$

$$\text{Tenemos: } a^2 - a \wedge \Delta = 24a + 1$$

$$\text{Por dato: } a < -4 \Rightarrow a^2 - a > 0 \wedge \Delta < 0$$

$$\begin{aligned} \therefore (a^2 - a)x^2 - (4a + 1)x + 4 > 0 \quad \forall x \in \mathbb{R} \\ \Rightarrow x \in \mathbb{R} \end{aligned}$$

Luego, de (I), (II) y (III) tenemos:

$$\begin{aligned} x \in \left[0; -\frac{1}{a} \right] &\wedge x \in \left[\frac{2}{a}; \infty \right) &\wedge x \in \mathbb{R} \\ \Rightarrow x \in \left[0; -\frac{1}{a} \right] \end{aligned}$$

$$\text{Finalmente: } A = \left[0; -\frac{1}{a} \right]$$

Clave: B

5. Dado:

$$\left. \begin{array}{l} 205_p \\ ABC_p \\ 403_p \end{array} \right\} \dots (I)$$

$$A + B + C = 15_p \dots (II)$$

Operando en (I)

$$\begin{aligned} \text{1ra. columna: } 5 + C &= 13_p \\ &= p + 3 \Rightarrow C = p - 2 \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2ra. columna: } 1 + (0 + B) &= 10_p \\ 1 + B = p &\Rightarrow B = p - 1 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3ra. columna: } 1 + (2 + A) &= 4 \\ \Rightarrow A &= 1 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

De (1), (2) y (3) en (II):

$$A + B + C = p + 5$$

$$(1) + (p - 1) + (p - 2) = p + 5$$

$$\Rightarrow p = 7$$

Reemplazando el valor de p en (1) y (2):

$$B = (7) - 1 = 6$$

$$C = (7) - 2 = 5$$

Se nos pide:

$$ABC = 1 \times 6 \times 5 = 30$$

Pasando a base $p = 7$:

$$\Rightarrow 30 = 42_7$$

Clave: D

6. Dado: $x_1 = a$; $x_2 = a + 2$; $x_3 = a + 4$

Se forman y suman las 6 posibles fracciones de la forma:

ma: $\frac{x_k}{x_j}$; $k \neq j$

$$S = \frac{a}{a+2} + \frac{a}{a+4} + \frac{a+2}{a} + \frac{a+2}{a+4} + \frac{a+4}{a} + \frac{a+4}{a+2}$$

$$S = 6 + \frac{24}{a(a+4)}$$

Entonces para que S sea entero $a(a+4)$ es submúltiplo de 24 donde $a \in \mathbb{Z}$.

$$\text{Si: } a = 1 \Rightarrow S \notin \mathbb{Z}$$

$$\text{Si: } a = 2 \Rightarrow S = 8 \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow x_1 = a = 2$$

Clave: B

7. $100! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \dots \times 99 \times 100$. Los "ceros" aparecen cuando se multiplican los múltiplos de 5, con uno de los números pares inferior inmediato.

$$\begin{aligned} \{ 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 10 \} \\ 4 \times 5 \times 10 = 200 : 2 \text{ ceros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{ 11 \times 12 \times 13 \times 14 \times \dots \times 20 \} \\ 14 \times 15 \times 20 = 4200 : 2 \text{ ceros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{ 21 \times 22 \times 23 \times 24 \times \dots \times 30 \} \\ 24 \times 25 \times 30 = 18000 : 3 \text{ ceros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{ 31 \times 32 \times 33 \times 34 \times \dots \times 40 \} \\ 34 \times 35 \times 40 = 47600 : 2 \text{ ceros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{ 41 \times 42 \times 43 \times 44 \times \dots \times 50 \} \\ 44 \times 45 \times 50 = 99000 : 3 \text{ ceros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{ 51 \times 52 \times 53 \times 54 \times \dots \times 60 \} \\ 54 \times 55 \times 60 = 178200 : 2 \text{ ceros.} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 &61 \times 62 \times 63 \times 64 \times \dots \times 70 \} \\
 &\quad 64 \times 65 \times 70 = 291\,200 : 2 \text{ ceros.} \\
 &71 \times 72 \times 73 \times 74 \times \dots \times 80 \} \\
 &\quad 74 \times 75 \times 80 = 444\,000 : 3 \text{ ceros.} \\
 &81 \times 82 \times 83 \times 84 \times \dots \times 90 \} \\
 &\quad 84 \times 85 \times 90 = 642\,600 : 2 \text{ ceros.} \\
 &91 \times 92 \times 93 \times 94 \times \dots \times 100 \} \\
 &\quad 94 \times 95 \times 100 = 893\,000 : 3 \text{ ceros.} \\
 &\text{TOTAL: } \quad \quad \quad \underline{\quad \quad \quad} \\
 &\text{Clave: E}
 \end{aligned}$$

8. Condiciones del problema:

$$\begin{aligned}
 a, b, c, d &\text{ son primos} && \dots (1) \\
 a + b + c + d &= 70 && \dots (2) \\
 a + b + c &= a \times d && \dots (3)
 \end{aligned}$$

De (2) en (3): $(70 - d) = a \times d$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow 70 &= \underbrace{d(a+1)} \\
 2 \quad a &= 34 \text{ (NO)} \\
 5 \quad a &= 13 \text{ (SI)} \\
 7 \quad a &= 9 \text{ (NO)}
 \end{aligned}$$

Reemplazando estos datos en (2):

$$\begin{aligned}
 13 + b + c + 5 &= 70 \\
 \underbrace{b + c} &= 52 \\
 5 + 47 &\text{ (NO)} \\
 11 + 41 &\text{ (SI)} \\
 23 + 29 &\text{ (SI)}
 \end{aligned}$$

Luego, existen dos cuartetos legales:

$$(13; 11; 41; 5) \quad \text{y} \quad (13; 23; 29; 5)$$

Clave: C

9. Dado los números:

$$\begin{aligned}
 p &= 2^{7458} = (64)^{1243} \\
 q &= 3^{6215} = (243)^{1243} \\
 r &= 7^{3729} = (343)^{1243} \\
 t &= 17^{2486} = (289)^{1243}
 \end{aligned}$$

Ordenando de mayor a menor tenemos:

$$\begin{aligned}
 (64)^{1243} &< (243)^{1243} < (289)^{1243} < (343)^{1243} \\
 p &< q < t < r
 \end{aligned}$$

Clave: B

10. Datos: $D_C - D_R = 2$ (dólares)

$$r = \frac{2}{300} \text{ (mensual)}$$

$$t = 3 \text{ meses}$$

Por teoría: $D_C - D_R = \frac{VN \times (rt)^2}{1 + rt}$

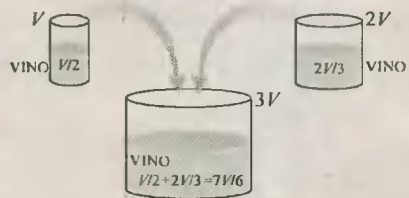
Reemplazando valores:

$$\$ 2 = \frac{VN \left(\frac{2}{300} \times 3 \right)^2}{\left(1 + \frac{2 \times 3}{300} \right)}$$

$$\Rightarrow VN = \$ 5100$$

Clave: B

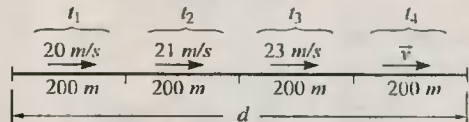
11. Dos recipientes:



$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \% \text{ Vino del tercer recipiente} &= \frac{7V/6}{3V} \times 100\% \\
 &= \frac{700}{18} \%
 \end{aligned}$$

Clave: D

12. Graficando:



Dato: $v_p = 20,3 \text{ m/s}$

Por cinemática:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\text{distancia}}{\text{velocidad}} \\
 v_p &= \frac{d}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}
 \end{aligned}$$

$$v_p = \frac{d}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}$$

Reemplazando datos:

$$20,3 \text{ m/s} = \frac{800 \text{ m}}{\frac{200 \text{ m}}{20 \text{ m/s}} + \frac{200 \text{ m}}{21 \text{ m/s}} + \frac{200 \text{ m}}{23 \text{ m/s}} + \frac{200 \text{ m}}{v}}$$

$$\Rightarrow v = 17,874 \text{ m/s}$$

Clave: E

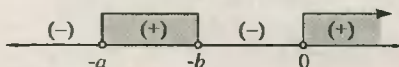
13. Dado: $\frac{x-a}{x+a} < \frac{x-b}{x+b}$ con $0 < b < a$

$$\frac{x-a}{x+a} - \frac{x-b}{x+b} < 0$$

$$\frac{2x(b-a)}{(x+a)(x+b)} < 0$$

Por la condición: $b-a < 0$

$$\Rightarrow \frac{x}{(x+a)(x+b)} > 0$$



$$\Rightarrow x \in (-a; -b) \cup (0; \infty)$$

Se pide un intervalo: $x \in (-a; -b)$

Clave: D

14. Propiedades: $(B-C^c) = (B \cap C)$

$$\text{Si } B^c \subset [B - (C - A)]^c \Rightarrow [B - (C - A)]^c \cap B^c = B^c$$

Simplificando el ejercicio:

$$x = \underbrace{\{A \cap [(B - C^c) \cup (B - C)]\}}_I - \underbrace{\{A \cap [B - (C - A)]^c \cap B^c\}}_II$$

$$I = \{A \cap [(B \cap C) \cup (B \cap C^c)]\}$$

$$= \{A \cap [(B \cup (B \cap C)) \cap (C \cap (B \cap C^c))]\}$$

$$= \{A \cap [(B \cup B) \cap (B \cup C)] \cap [(C \cup B) \cap (C \cup C^c)]\}$$

$$= \{A \cap [B \cap (B \cup C)] \cap [(C \cup B) \cap (U)]\}$$

$$= \{A \cap [B \cap (C \cup B)]\}$$

$$= \{A \cap B^c\}$$

$$II = \{A - [B - (C - A)]^c \cap B^c\}$$

$$= \{A \cap [B]^c\}$$

Simplificando x:

$$x = I + II$$

$$= \{A \cap B^c\} - \{A \cap B^c\}$$

$$= \emptyset$$

Clave: C

15. Datos:

x	5	6	7	8
f(x)	8	7	6	5
g(x)	7	8	6	5

$$\text{Determinemos: } M = \left[\frac{(g+f) \circ f - 2}{g \circ g} \right] (6) \quad (6)$$

$$= \frac{[g+f](f(6)) - 2}{g(f(6))}$$

De la tabla: $f(6) = 7 \wedge g(6) = 8$

$$\Rightarrow M = \frac{[g+f](7) - 2}{g(8)}$$

$$= \frac{g(7) + f(7) - 2}{g(8)}$$

$$= \frac{6 + 6 - 2}{5}$$

$$= 2$$

Clave: C

16. Tenemos:

$$\frac{a^{2(x-1)} \times a^{5-x}}{a^{5x}} < \frac{(a^{2x-1})^x}{a^{4x+2}} \quad \text{con } 0 < a < 1$$

Simplificando:

$$a^{2x-2+5-x-5x} < a^{2x^2-x-4x-2}$$

$$a^{3-4x} < a^{2x^2-5x-2}$$

Dado que: $0 < a < 1$

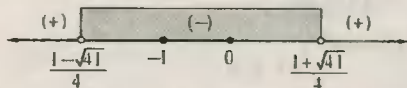
$$\Rightarrow 3 - 4x > 2x^2 - 5x - 2$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 5 < 0$$

$$\left(x - \frac{1 - \sqrt{41}}{4} \right) \left(x - \frac{1 + \sqrt{41}}{4} \right) < 0$$



Puntos críticos: $x = \frac{1-\sqrt{41}}{4} \wedge x = \frac{1+\sqrt{41}}{4}$



$$x \in \left(\frac{1-\sqrt{41}}{4}, \frac{1+\sqrt{41}}{4} \right)$$

Los números enteros comprendidos en éste intervalo serán: -1 y 0.

El menor entero: $x = -1$

Clave: B

17. Tenemos: $z = a + bi$

$$z_1 = \sqrt{z} ; z_2 = -\sqrt{z}$$

si: $\sqrt{z} = \alpha + j\beta \Rightarrow z_1 = \alpha + j\beta ; z_2 = -\alpha - j\beta$

Reemplazando en: $(z_1 + z_2)^3 = ?$

$$\begin{aligned} (z_1 + z_2)^3 &= (\alpha + j\beta - \alpha - j\beta)^3 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Clave: C

18. Dado: $3^{x+1} - 2^y = 11 \dots (1)$

$$3^x + 2^{y+1} = 41 \dots (2)$$

De (1): $2^y = 3^{x+1} - 11$

Reemplazando en (2): $3^x + 2(3^{x+1} - 11) = 41$

$$3^x + 2 \times (3)3^x - 2 \times 11 = 41$$

$$3^x(1 + 2 \times 3) = 41 + 22$$

$$\Rightarrow 3^x = 3^2$$

$$\Rightarrow x = 2$$

Reemplazando en (1): $2^y = 3^{(2)+1} - 11 = 16$

$$\Rightarrow y = 4$$

Finalmente: $\log_{8^x} x = \log_4 2 = \frac{1}{2}$

Clave: A

19. CASO I. Cuando la cifra de la parte entera sea diferente:

$$\begin{array}{r} 300 < \overline{a \ b \ c \ . \ m \ n} \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ 3 \ 1 \ 1 \ 6 \ 6 \\ 7 \ 2 \ 2 \ 9 \\ 8 \ 3 \ 3 \\ \hline 7 \\ \hline 3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \end{array}$$

Número de maneras: $N_1 = 3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 72$

CASO II. Cuando se repite la cifra de la parte entera:

$$\begin{array}{r} 300 < \overline{a \ b \ c \ . \ m \ n} \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ 3 \ 1 \ 1 \ 6 \ 6 \\ 7 \ 2 \ 9 \\ 8 \\ \hline 8 \\ \hline 3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1 \end{array}$$

Número de maneras: $N_2 = 3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1 = 12$

Finalmente el número total de maneras será:

$$N_T = N_1 + N_2 = 72 + 12 = 84$$

Clave: D

20. Si: $A = 2^y - 1 ; B = 2^{12} - 1$

$$\Rightarrow A = 511 \wedge B = 4095$$

Por propiedad:

$$m.c.m(A; B) \times M.C.D(A; B) = A \times B \dots (\alpha)$$

También:

$$\begin{aligned} M.C.D(2^y - 1; 2^{12} - 1) &= 2^{M.C.D(y, 12)} - 1 \dots (\beta) \\ &= 2^3 - 1 = 7 \end{aligned}$$

En (α):

$$\begin{aligned} m.c.m(A; B) &= \frac{A \times B}{M.C.D(A; B)} \\ &= \frac{511 \times 4095}{7} \\ &= 298935 \end{aligned}$$

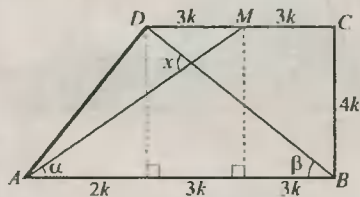
$$\therefore \sum \text{cifras (m.c.m)} = 2 + 9 + 8 + 9 + 3 + 5 = 36$$

Clave: B

MATEMÁTICA PARTE 2

21. Datos: $\overline{AM} = 5k$; $\overline{CB} = 4k$; $\overline{AB} = 8k$;

$$\overline{MC} = \overline{MD} = 3k$$



Del gráfico: $x = \alpha + \beta$

$$\Rightarrow \tan(x) = \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \times \tan \beta} \quad \dots (*)$$

Del gráfico: $\tan \alpha = \frac{4k}{5k} = \frac{4}{5}$

$$\tan \beta = \frac{4k}{6k} = \frac{2}{3}$$

Reemplazando en (*): $\tan x = \frac{\frac{4}{5} + \frac{2}{3}}{1 - \frac{4}{5} \times \frac{2}{3}}$

$$= \frac{22}{7}$$

Clave: C

22. De: $G = \operatorname{ctg} 24^\circ \operatorname{ctg} 57^\circ - \operatorname{ctg} 24^\circ \operatorname{ctg} 33^\circ$

$$= \operatorname{ctg} 24^\circ (\operatorname{ctg} 57^\circ - \operatorname{ctg} 33^\circ)$$

$$= \operatorname{ctg} 24^\circ (\operatorname{tg} 33^\circ - \operatorname{ctg} 33^\circ)$$

$$= \operatorname{ctg} 24^\circ (-2\operatorname{ctg} 66^\circ)$$

$$= \operatorname{tg} 66^\circ (-2\operatorname{ctg} 66^\circ)$$

$$= -2$$

Clave: C

23. En la función:

$$f(x) = \cos 6x + \cos 4x + \cos 2x - \frac{\sin 7x}{2\sin x}$$

Donde: $2\sin x \neq 0 \Rightarrow x \neq n\pi, n \in \mathbb{Z}$

$$f(x) = \frac{2\cos 6x \sin x + 2\cos 4x \sin x + 2\cos 2x \sin x - \sin 7x}{2\sin x}$$

Transformando un producto a una diferencia.

$$2\sin \alpha \sin \beta = \cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta)$$

$$\Rightarrow 2\cos 6x \sin x = \sin 7x - \sin 5x$$

$$\Rightarrow 2\cos 4x \sin x = \sin 5x - \sin 3x$$

$$\Rightarrow 2\cos 2x \sin x = \sin 3x - \sin x$$

Reemplazando:

$$f(x) = \frac{(\sin 7x - \sin 5x) + (\sin 5x - \sin 3x) + (\sin 3x - \sin x) - \sin 7x}{2\sin x}$$

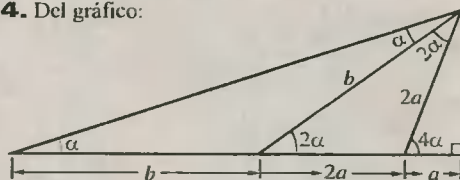
$$= \frac{-\sin x}{2\sin x}$$

$$= \frac{1}{2}$$

Luego: $R_f = \left\{-\frac{1}{2}\right\} \Rightarrow R_f \subset (-1; 0)$

Clave: B

24. Del gráfico:



Se tiene: $\cos 4\alpha = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow 4\alpha = 60^\circ$$

$$\alpha = 15^\circ \left\langle \frac{\pi}{12} \right.$$

Clave: A

25. Datos: $\sin \alpha = 2\sin \beta \quad \dots (1)$

$$\cos \beta = 3\cos \alpha \quad \dots (2)$$

Se pide: $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$

De (1) y (2): $= \frac{\cos^2 \beta}{3} + 2\sin^2 \beta$

$$= \frac{1 + 5\sin^2 \beta}{3} \quad \dots (3)$$

También:

De (1): $\sin^2 \alpha = 4\sin^2 \beta$

De (2): $\cos^2 \alpha = \frac{\cos^2 \beta}{9}$

Sumando: $1 = 4\sin^2 \beta + \frac{\cos^2 \beta}{9}$



$$9 = 36 \cdot \text{sen}^2 \beta + 1 - \text{sen}^2 \beta$$

$$\Rightarrow \text{sen}^2 \beta = \frac{8}{35}$$

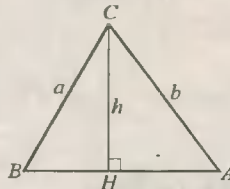
Reemplazando en (3):

$$\cos(\alpha - \beta) = \frac{1 + 5\left(\frac{8}{35}\right)}{3} = \frac{5}{7}$$

Clave: D

26.

I) VERDADERO: Triángulo acutángulo, es aquel que tiene sus ángulos internos menores que 90° .

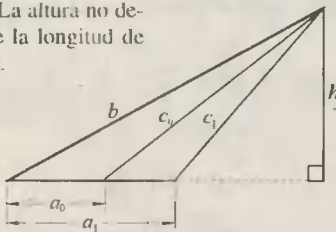


Del gráfico:

$$\begin{aligned} h &< a \quad (\text{por ser cateto}) \\ h &< b \quad (\text{por ser cateto}) \end{aligned}$$

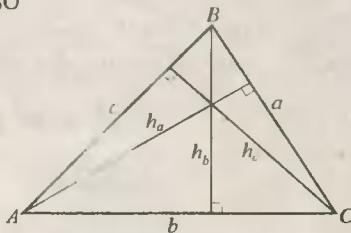
$$\Rightarrow h < \left(\frac{a+b}{2}\right)$$

II) FALSO: La altura no depende de la longitud de los lados.



En el gráfico: $h > a_0 > a_1$

III) FALSO



Del gráfico: $h_b < a$ (por ser cateto)

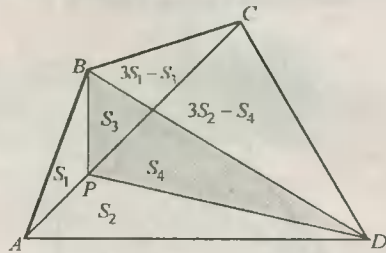
$h_c < b$ (por ser cateto)

$h_a < c$ (por ser cateto)

$$\Rightarrow h_a + h_b + h_c < a + b + c$$

Clave: E

27. Graficando de acuerdo al enunciado:



$$\text{Datos: } S_{ABD} = 70m^2 \quad \dots (1)$$

$$S_{BDC} = 30m^2 \quad \dots (2)$$

Del gráfico:

$$\left. \begin{aligned} S_{ABD} &= S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \\ S_{BCD} &= 3S_1 + 3S_2 - S_3 - S_4 \end{aligned} \right\} + \quad \dots (3)$$

$$S_{ABD} + S_{BCD} = 4S_1 + 4S_2$$

$$70m^2 + 30m^2 = 4(S_1 + S_2)$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = 25m^2 \quad \dots (5)$$

Reemplazando (1) y (5) en (3):

$$70m^2 = 25m^2 + S_3 + S_4$$

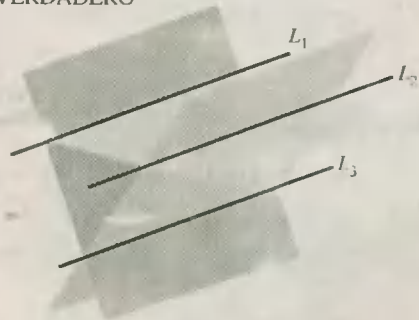
$$\Rightarrow S_3 + S_4 = 45m^2$$

$$\text{Finalmente: } S_{PBD} = S_3 + S_4 = 45m^2$$

Clave: A

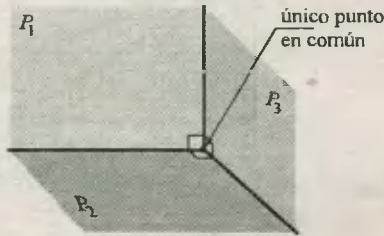
28.

a) VERDADERO

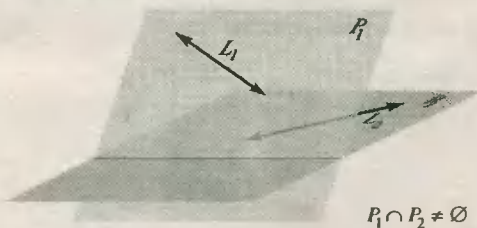


L_1, L_2, L_3 determinan P_1, P_2, P_3 .

b) VERDADERO



c) VERDADERO



Clave: D

29. Propiedades: $\sec^2 x = 1 + \tan^2 x$... (1)

$c \sec^2 x = 1 + c \tan^2 x$... (2)

Reemplazando (1) y (2) en la función:

$$\begin{aligned} f(\tan^2 x + c \tan^2 x) &= \sec^4 x + c \sec^4 x \\ &= (1 + \tan^2 x)^2 + (1 + c \tan^2 x)^2 \\ &= 2 + \tan^4 x + 2(\tan^2 x + c \tan^2 x) + c \tan^4 x \\ &= (\tan^2 x + c \tan^2 x)^2 + 2(\tan^2 x + c \tan^2 x) \end{aligned}$$

Si hacemos: $a = \tan^2 x + c \tan^2 x$

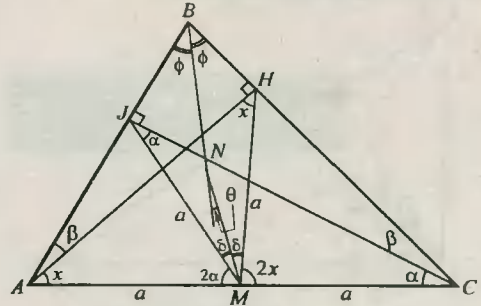
Tenemos: $f(a) = a^2 + 2a$

Calculando la expresión:

$$\begin{aligned} f(2) + f(3) &= [(2)^2 + 2(2)] + [(3)^2 + 2(3)] \\ &= 23 \end{aligned}$$

Clave: A

30. Graficando de acuerdo al enunciado:



$$\phi = \frac{180^\circ - [(\beta + x) + (\beta + \alpha)]}{2} = 90^\circ - \beta - \frac{x}{2} - \frac{\alpha}{2}$$

$$\delta = \frac{180^\circ - [2x + 2\alpha]}{2} = 90^\circ - x - \alpha$$

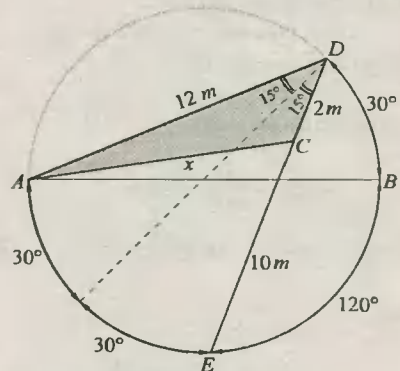
En el cuadrilátero $ABNM$, la suma de ángulos internos igual a 360° :

$$(\beta + x) + \phi + (180^\circ + \theta) + (\delta + 2\alpha) = 360^\circ$$

$$\begin{aligned} (\beta + x) + \left(90^\circ - \beta - \frac{x}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) + (180^\circ + \theta) + (90^\circ + x - \alpha + 2\alpha) &= 360^\circ \\ \Rightarrow x &= 2\theta + \alpha \end{aligned}$$

Clave: E

31.


 Aplicando ley de cosenos en el ΔADC :

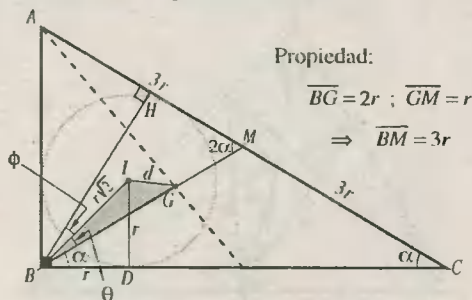
$$\begin{aligned} x^2 &= (12)^2 + (2)^2 - 2(12)(2) \cos 30^\circ \\ &= 148 - 24\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x = 2\sqrt{37 - 6\sqrt{3}}$$

Clave: D



32. Graficando según el enunciado.



Propiedad:

$$\overline{BG} = 2r; \overline{GM} = r$$

$$\Rightarrow \overline{BM} = 3r$$

r : inradio (radio de la circunferencia inscrita)

I : Incentro (intersección de bisectrices).

G : Baricentro (intersección de medianas).

Por definición: *Semiperímetro* $p = \overline{AC} + r \dots (1)$

Área del triángulo rectángulo ABC , de dos formas:

$$S_{\Delta PBC} = p \times r = \frac{AC \times BH}{2}$$

$$\Rightarrow (6r + r)r = \frac{6r \times BH}{2}$$

$$\Rightarrow \overline{BH} = \frac{7r}{3} \dots (2)$$

En el triángulo rectángulo BID :

$$\theta + \alpha = 45^\circ \Rightarrow \theta = 45^\circ - \alpha \dots (3)$$

En el triángulo rectángulo BHC :

$$45^\circ + \phi + \alpha = 90^\circ \Rightarrow \phi = 45^\circ - \alpha \dots (4)$$

De (3) y (4) se concluye que:

$$\theta = \phi \dots (5)$$

Luego en el triángulo rectángulo BHM :

$$\cos(2\theta) = \frac{\overline{BH}}{\overline{BM}} = \frac{\frac{7r}{3}}{3r} = \frac{7}{9} \dots (6)$$

Por trigonometría: $\cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2}$; (De 5)

$$\text{De (6):} \quad \cos^2 \theta = \frac{1 + \frac{7}{9}}{2} = \frac{8}{9}$$

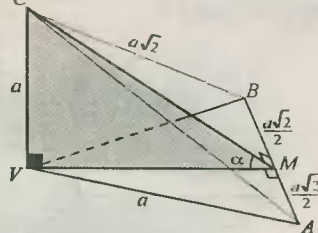
$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

Aplicando ley de cosenos en el ΔBIG

$$\begin{aligned} d &= \sqrt{(\overline{BI})^2 + (\overline{BG})^2 - 2(\overline{BI})(\overline{BG})\cos\theta} \\ &= \sqrt{(r\sqrt{2})^2 + (2r)^2 - 2(r\sqrt{2})(2r)\cos\theta} \\ &= \frac{r\sqrt{6}}{3} \end{aligned}$$

Clave: D

33. Graficando: C



Del gráfico:

$$(\overline{VM})^2 = a^2 - \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow \overline{VM} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$(\overline{CM})^2 = (a\sqrt{2})^2 - \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow \overline{CM} = \frac{a\sqrt{6}}{2}$$

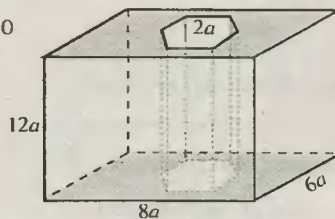
Del triángulo rectángulo CVB :

$$\cos \alpha = \frac{\overline{VM}}{\overline{CM}} = \frac{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)}{\left(\frac{a\sqrt{6}}{2}\right)} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Clave: B

34. Graficando:

$a > 0$



Área del exágono regular = $6\sqrt{3}a^2$

El área total pedida: $A_T = A_1 + A_2 \dots (1)$

A_1 = Área total del paralelepípedo - Área de las bases del prisma

$$\begin{aligned} &= [2(12a \times 8a) + 2(6a \times 12a) + 2(6a \times 8a)] - 2(6\sqrt{3}a^2) \\ &= 432a^2 - 12\sqrt{3}a^2 \dots (2) \end{aligned}$$

A_2 = Área lateral del prisma.

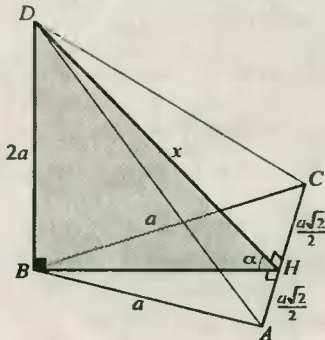
$$= 6(2a \times 12a) = 144a^2 \dots (3)$$

Finalmente en (1):

$$\begin{aligned} A_T &= (432a^2 - 12\sqrt{3}a^2) + 144a^2 \\ &= 12(48 - \sqrt{3})a^2 \end{aligned}$$

Clave: D

35.



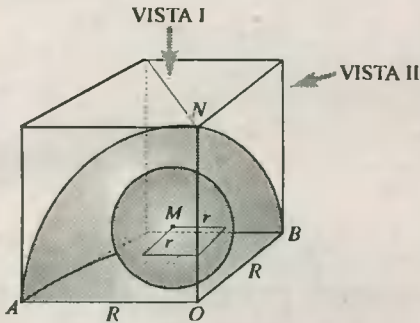
$$\text{Del gráfico: } \overline{BH} = \sqrt{a^2 - \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

En el triángulo rectángulo BDH:

$$\begin{aligned} x &= \sqrt{(2a)^2 + \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} \\ &= \frac{3\sqrt{2}a}{2} \end{aligned}$$

Clave: E

36. Graficando según el enunciado:



$$\text{Dato: } V = \frac{256\pi}{3} u^3 \quad \dots (*)$$

Por definición, volumen de la esfera de radio R:

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

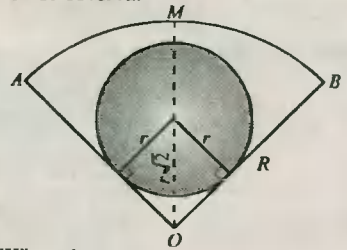
$$\text{Por condición: } V = \frac{1}{8} V_{\text{esfera}} = \frac{1}{8} \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \right) \quad \dots (1)$$

Igualando (*) y (1):

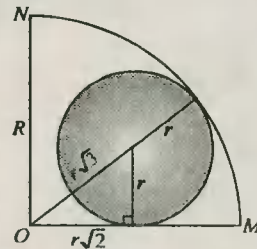
$$\frac{1}{8} \left(\frac{4}{3} \pi R^3 \right) = \frac{256\pi}{3} u^3$$

$$\Rightarrow R = 8u \quad \dots (2)$$

Desde la vista "I" se observa:



Desde la vista "II" se observa:



$$R = r + r\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow r = \frac{R}{2} (\sqrt{3} - 1)$$

$$= \frac{(8u)}{2} (\sqrt{3} - 1)$$

$$= 4(\sqrt{3} - 1)u \quad \dots (2)$$

Volumen de la esfera de radio r :

$$V_r = \frac{4\pi}{3} r^3$$

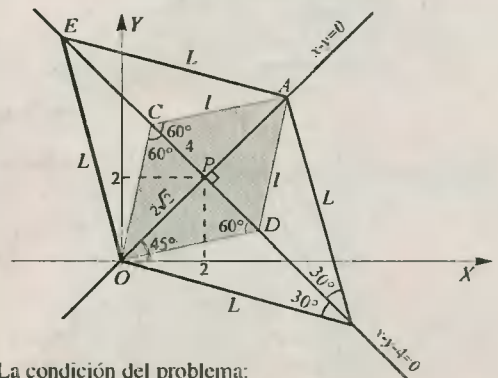
$$\text{De (2): } = \frac{4\pi}{3} [4(\sqrt{3} - 1)u]^3$$

$$= \frac{512\pi}{3} (3\sqrt{3} - 5)u^3$$

Clave: C

37.

$$\left. \begin{aligned} y - x &= 0 \\ y + x - 4 &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = (x, y) = (2, 2)$$



La condición del problema:

$$\overline{OA} = L \quad ; \quad \overline{CD} = l$$



Del gráfico: $L = 2\sqrt{2} \csc 30^\circ = 4\sqrt{2}$

Del gráfico: $l = 2\sqrt{2} \csc 60^\circ = \frac{4\sqrt{6}}{3}$

Área del rombo de lado L :

$$S_L = 2 \left(\frac{\overline{OA} \times \overline{EP}}{2} \right) = \overline{OA} \times \overline{EP}$$

$$= [2(2\sqrt{2})] \times [L \cos 30^\circ]$$

Reemplazando L :

$$= [4\sqrt{2}] \times \left[(4\sqrt{2}) \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \right]$$

$$= 16\sqrt{3} \quad (\text{no existe clave})$$

Área del rombo de lado l :

$$S_l = 2 \left(\frac{\overline{CD} \times \overline{OP}}{2} \right) = \overline{CD} \times \overline{OP}$$

$$= [2l \cos 60^\circ] \times (2\sqrt{2})$$

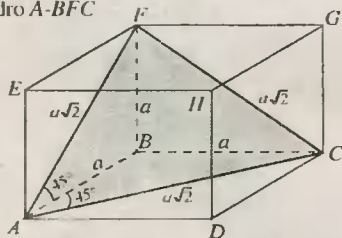
Reemplazando l :

$$= \left[2 \left(\frac{4\sqrt{6}}{3} \right) \left(\frac{1}{2} \right) \right] \times (2\sqrt{2})$$

$$= \frac{16\sqrt{3}}{3} \quad (\text{aceptado})$$

Clave: C

38. Triedro $A-BFC$

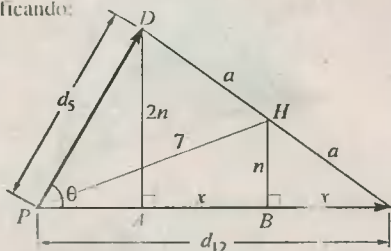


Del gráfico: $\triangle AFC$ (equilátero)

$$\Rightarrow \angle FAC = 60^\circ$$

Clave: A

39. Graficando:



Distancias que recorren en 1 hora:

$$d_5 = v \times t = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times 1\text{h} = 5 \text{ km}$$

$$d_{12} = v \times t = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times 1\text{h} = 12 \text{ km}$$

Aplicando Pitágoras en los triángulos rectángulos:

Triángulo PBH : $(7 \text{ km})^2 = n^2 + (12 \text{ km} - x)^2 \quad \dots (1)$

Triángulo PAD : $(5 \text{ km})^2 = (2n)^2 + (12 \text{ km} - 2x)^2 \quad \dots (2)$

Luego de (1) y (2): $x = \frac{87}{16} \text{ km}$

En el triángulo rectángulo PAD :

$$\cos \theta = \frac{\overline{PA}}{\overline{PD}} = \frac{12 \text{ km} - 2x}{5 \text{ km}} = \frac{12 \text{ km} - 2 \left(\frac{87}{16} \text{ km} \right)}{5 \text{ km}}$$

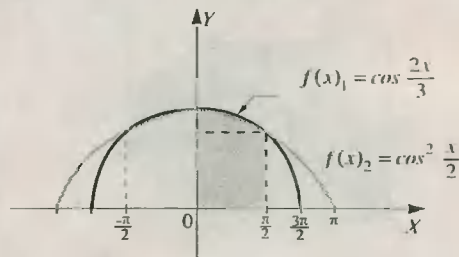
$$= \frac{9}{40}$$

Clave: D

40. Graficando para $x \in (0; \pi)$

$$f(x)_1 = \cos \frac{2x}{3}$$

$$f(x)_2 = \cos^2 \frac{x}{2}$$



Del gráfico se observa que:

$$\cos^2 \frac{x}{2} < \cos \frac{2x}{3}$$

$$\cos^2 \frac{x}{2} - \cos \frac{2x}{3} < 0$$

$$\forall x \in \left(0; \frac{\pi}{2} \right)$$

Clave: C

EXAMEN 2002 - II

MATEMÁTICA

MATEMÁTICA PARTE I

1. Una ecuación da como solución una fracción ordinaria irreducible, de manera que el término del denominador excede al numerador en 10 878. Halle la suma de los términos de la fracción sabiendo que reducida a decimal da una periódica mixta que tiene 3 cifras en la parte no periódica y seis en la periódica.

- A)18 872 B)22 872 C)23 872
D)24 872 E)25 782

2. Dos recipientes A y B contienen vino. El recipiente A está lleno hasta su mitad, el B en un tercio de su volumen. Se completan las capacidades de A y B con agua, vertiéndose las mezclas a un tercer recipiente C . Sabiendo que la capacidad de B es el doble de A . Entonces el porcentaje de vino que contiene la mezcla C es aproximadamente:

- A)36 % B)37 % C)38 % D)39 % E)40 %

3. Si la diferencia entre el descuento comercial y el descuento racional de un pagaré de \$ 900 descontado 60 días antes de su vencimiento es de \$ 0,09. Entonces el valor aproximado de la tasa de descuento es:

- A)4 % B)5 % C)6 % D)7 % E)8 %

4. Dada la expresión: $\sqrt{a^2 + \sqrt{b}} = a + b$

Determinar el valor de verdad de las afirmaciones:

I. No existen números enteros que satisfagan la expresión.

II. Si $b \in \langle 0;1 \rangle$, entonces $a < 0$

III. Si $b \neq 0$, entonces $a = \frac{\sqrt{b}}{2b} - \frac{b}{2}$

- A)FVV B)FFV C)FFF D)VVV E)VVV

5. El mínimo entero m tal que: $(xy - 7x + 9y - 63)^m$ tenga al menos 1998 términos es:

- A)40 B)41 C)42 D)43 E)44

6. Hallar un número de 4 cifras \overline{abcd} que sea divisible por 13 y tal que $\overline{cd} = 3(\overline{ac} + 2)$. Dar como respuesta $a+b+c+d$

- A)15 B)16 C)17 D)18 E)19

7. En un partido de fútbol entre los equipos M y W , la relación de hinchas al iniciar el encuentro, es como A es a B ($A > B$) a favor del equipo W . Sin embargo, luego de un gol del equipo M la relación inicial se invierte. Sabiendo que el encuentro se inició con h espectadores, resulta que el número de espectadores que se cambiaron al equipo M es:

- A) $\frac{Ah}{A+B}$ B) $\left(\frac{A-B}{A+B}\right)h$ C) $\left(\frac{A+B}{A-B}\right)h$
D) $\frac{Bh}{A+B}$ E) $\frac{ABh}{A^2+B^2}$

8. El siguiente producto está expresado en una cierta base b : $(5) \times (123456) = \overline{606Y58}$ donde Y es un dígito, entonces para el menor valor de b , la suma $b + Y$ es:

- A)9 B)10 C)11 D)12 E)13

9. Sea la función $f(x) = 4 + 3 / (4 - 3^{\sec x})$, definida en el intervalo $\langle 260^\circ; 360^\circ \rangle$. Entonces los valores mínimo y máximo de la función son, respectivamente:

- A)-1 y 5 B)-1 y 0 C) $\frac{37}{11}$ y 5

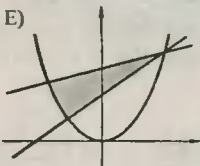
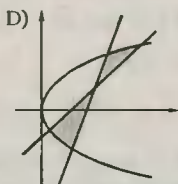
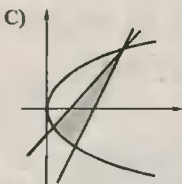
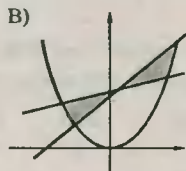
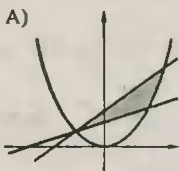


D) 5 y 7

E) $\frac{53}{11}$ y 5

10. Dadas las siguientes inecuaciones:

$x^2 - y < 0$; $x + 4 < 3y$; $y < x + 2$, entonces los pares $(x; y)$ que satisfacen estas inecuaciones están representados por la región sombreada:



11. Al resolver, en el conjunto de los números comple-

jos, el sistema:
$$\begin{cases} (1+i)z - w = -1-i \\ 2iz + (1-i)w = i \end{cases}$$

El valor de $\frac{z}{w}$ es:

A) $-\frac{1}{2} - \frac{i}{6}$

B) $\frac{1}{2} - \frac{i}{6}$

C) $\frac{1}{2} + \frac{i}{6}$

D) $-\frac{1}{6} + \frac{i}{2}$

E) $\frac{1}{6} - \frac{i}{2}$

12. Sean a y b números enteros positivos pares; con estos números se forma la matriz

$$A = \begin{bmatrix} a & -b & -a \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & b \end{bmatrix} \text{ si } \det(A+I) = 12$$

(I matriz identidad)

Hallar el determinante de la matriz $\begin{bmatrix} a & 2a \\ b^2 & b \end{bmatrix}$

A) -12

B) -10

C) 10

D) 12

E) 16

13. Sean las matrices

$$U = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad V = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Q = \alpha U + \beta V \quad \text{donde } \alpha, \beta \in \mathbb{R}$$

Los valores de α , β para los cuales existen los números p, q tales que, simultáneamente se cumple.

$$Q \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = p \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \quad Q \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} = q \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

son:

A) Solamente $\alpha = \beta = 0$

B) Solamente $\alpha = 0$; β arbitrario

C) Solamente $\beta = 0$; α arbitrario

D) No existen tales números

E) α y β son arbitrarios

14. Si $2 + 14 + 26 + 38 + \dots + x = 816$

Entonces el valor de x es:

A) 110

B) 122

C) 134

D) 146

E) 158

15. ¿Cuántos ancestros tenía usted hace 10 generaciones?

A) 2046

B) 2022

C) 1024

D) 1022

E) 1020

16. ¿De cuántas maneras 3 argentinos, 4 peruanos, 4 chilenos y 2 bolivianos pueden sentarse, ordenadamente, en una mesa redonda de modo que los de la misma nacionalidad se sienten juntos?

- A) 3456 B) 6912 C) 20736
 D) 41472 E) 165888

17. El rango de $F(x) = \frac{x}{|x|} [(x-1)^2 + 2|x|]$ es:

- A) $R - [-1; 1]$ B) $R - \langle -1; 1 \rangle$ C) $\langle 0; \infty \rangle$
 D) $\langle -\infty; 0 \rangle$ E) $\langle -1; \infty \rangle$

18. Un avión realiza una maniobra a velocidad supersónica, según la trayectoria: $2y^2 - x^2 = 48$

Hallar la menor distancia de la trayectoria al punto $(6; 0)$

- A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

19. Determinar el valor de verdad de las afirmaciones:

I. Si $x \in \langle -1; 5 \rangle \Rightarrow \frac{3}{2x+5} \in \langle 0; 1 \rangle$

II. Si $x \in [0; 4] \Rightarrow \sqrt{\frac{16-x}{x+2}} - \sqrt{x+1} > 0$

III. Si $\frac{x-1}{x+3} > x \Rightarrow x < -3$

- A) FVV B) FVF C) FFV D) FFF E) VVV

20. En una tabla de distribución de frecuencias con 6 intervalos de igual amplitud, el valor mínimo es 500 y el valor máximo es de 1700. Si la característica medida es el ingreso (en soles) de un grupo de trabajadores y se sabe además que

$$f_4 = \frac{1}{2} f_3 ; H_5 = 0,95 ; f_6 = 10 ; h_3 = 0,25$$

donde:

f_i = frecuencia absoluta simple

h_i = frecuencia relativa simple

H_i = frecuencia relativa acumulada

¿Qué porcentaje de trabajadores ganan como mínimo 900 soles y como máximo 1300 soles?

- A) 75 % B) 37,5 % C) 35 %
 D) 30 % E) 62,5 %

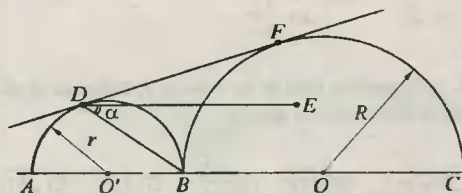
MATEMÁTICA PARTE 2

21. Sea $ABCD$ un cuadrado de lado L ; M es el punto medio del lado AD . E es un punto en el lado AB . P es la intersección de MB con EC y F es tal que DF contiene a P .

Sabiendo que $|\overline{AE}| = |\overline{EF}|$, calcular el valor de $|\overline{FB}|$

- A) $\frac{\sqrt{2}}{2} L$ B) $\frac{L}{2}$ C) $\frac{L}{3}$ D) $\frac{L}{4}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{3} L$

22. En la siguiente figura:



Si $r = 1u$, $R = 3u$, $\overline{DE} \parallel \overline{AC}$

$\hat{OBF} = 60^\circ$. Entonces la medida del ángulo BDE es:

- A) $7,5^\circ$ B) 10° C) 15° D) $22,5^\circ$ E) 30°

23. En un trapecioide $ABCD$. $\overline{AB} = \overline{BC}$, $m\hat{B} = 90^\circ$,

$m\hat{D} = 45^\circ$. Se traza el segmento BH perpendicular a AD .

Si $\overline{AD} = \ell$, calcular \overline{BH} .

- A) $\frac{2}{3} \ell$ B) $\frac{\ell}{2}$ C) $\frac{\ell}{3}$ D) $\frac{\ell}{4}$ E) $\frac{\ell\sqrt{2}}{2}$

24. Se tiene un triángulo isósceles, cuyos lados de igual longitud miden b cm. Para poder obtener un triángulo con la mayor área posible, el tercer lado debe tener una longitud de:

- A) $\sqrt{2} b$ cm B) $\frac{\sqrt{2}}{2} b$ cm C) $\sqrt{3} b$ cm
 D) b cm E) $\sqrt{\pi} b$ cm

25. El mayor ángulo diedro que forman dos caras adyacentes de un octaedro regular de arista ℓ es tal que su coseno vale:



A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
 D) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ E) $-\frac{1}{3}$

26. El radio R de la menor esfera hueca que contiene a cuatro esferas sólidas de radio r es igual a

A) $\sqrt{2} r$ B) $\left(1 + \sqrt{\frac{3}{2}}\right) r$ C) $(\sqrt{3} + 1) r$
 D) $2 r$ E) $\frac{3}{2} r$

27. La superficie total de un cubo es T . Entonces la diagonal de dicho cubo es igual a:

A) $\sqrt{2} T$ B) $\sqrt{2T}$ C) $\frac{\sqrt{2T}}{2}$ D) $2\sqrt{T}$ E) $\sqrt{3T}$

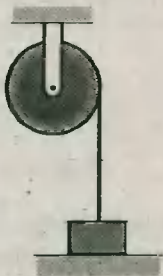
28. Una superficie S se obtiene por la rotación de un trapecio isósceles alrededor del eje que contiene a su lado mayor. Si dicho trapecio tiene un ángulo agudo de 60° y bases de 4 cm y 12 cm de longitud. ¿Cuál es la medida del área en cm^2 de S ?

A) $64\pi\sqrt{3}$ B) $128\pi\sqrt{3}$ C) $32\pi\sqrt{3}$
 D) $112\pi\sqrt{3}$ E) $96\pi\sqrt{3}$

29. La figura muestra un montacarga con un tambor de

60 cm de diámetro, si el montacarga gira $\frac{7\pi}{4}$ radianes, entonces la carga se eleva aproximadamente a una altura de: (tomar $\pi = 3,1416$)

- A) $1,68 \text{ m}$
 B) $1,67 \text{ m}$
 C) $1,66 \text{ m}$
 D) $1,65 \text{ m}$
 E) $1,63 \text{ m}$



30. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F)?:

I) $\tan\left(1283\frac{\pi}{4}\right) = -1$

II) $\sen(n\pi) + \sec(n\pi) = (-1)^n, \forall n \in \mathbb{Z}$

III) Si $\sqrt[3]{\sen\theta} \cdot \sqrt{\tan\theta} < 0$, entonces θ pertenece al tercer cuadrante.

A) FFFV B) FVVV C) VVVV D) VFFF E) VVFF

31. Si $P = (x; 1 - a)$ es un punto que pertenece a la gráfica de la función seno, hallar:

$$A = (\sen x)(1 - \sen x)(\operatorname{cosec} x)$$

A) $1 - a$ B) $\frac{a}{2}$ C) $\frac{1}{a}$ D) a E) $a - 1$

32. Los extremos de la base de un triángulo son los puntos $A = (0; 0)$ y $B = (3; 0)$. Determinar la ordenada del vértice opuesto $C = \left(\frac{1}{2}; y\right)$, de tal manera que la medida del ángulo CAB es igual al doble de la medida del ángulo CBA .

A) $\sqrt{15}$ B) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ C) $\frac{\sqrt{15}}{4}$
 D) $\frac{\sqrt{15}}{6}$ E) $\frac{\sqrt{15}}{8}$

33. La diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la función $f(x) = |\sen x| + |\cos x|$ es aproximadamente igual a:

A) 0,41 B) 0,42 C) 0,44 D) 0,46 E) 0,91

34. Si $\sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x = 7$, hallar:

$$E = (\sec^2 x + \tan^2 x)(\operatorname{cosec}^2 x + \cot^2 x)$$

A) 13 B) 14 C) 22 D) 16 E) 15

35. Sea $ABCD$ un cuadrilátero y sea O el punto de intersección de los diagonales AC y BD . Si las áreas de las regiones triangulares AOB , BOC y COD valen 1, 2, y $4 m^2$ respectivamente, el valor del área en m^2 de la región triangular AOD es:

- A) 2 B) 6 C) 8 D) 3 E) 7

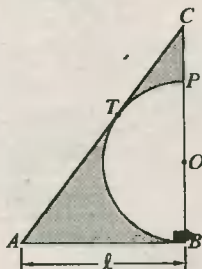
36. Hallar el módulo del complejo:

$$W = \frac{iz + 1}{iz - 1} + \frac{iz - 1}{iz + 1}$$

donde: $z = \cos\theta + i \operatorname{sen}\theta$ y $\theta \in \left\langle \pi, \frac{3\pi}{2} \right\rangle$

- A) $\tan\theta$ B) $\cot\theta$ C) $2\tan\theta$
 D) $2\cot\theta$ E) $4\tan\theta$

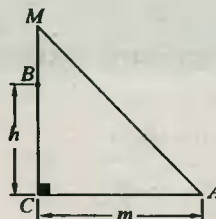
37. En la figura, hallar el área sombreada comprendida entre el triángulo ABC recto en B y la semicircunferencia, sabiendo que el arco BT es de 120° .



- A) $\frac{(3\sqrt{3} - \pi)}{6} \ell^2$ B) $\frac{(2\sqrt{3} - \pi)}{6} \ell^2$
 C) $\frac{(\sqrt{3} + \pi)}{4} \ell^2$ D) $\frac{(\pi - \sqrt{3})}{6} \ell^2$
 E) $\frac{(\pi + 1)}{4} \ell^2$

38. En la siguiente figura: $\overline{BM} + \overline{MA} = \overline{BC} + \overline{CA}$.

La longitud de la semicircunferencia generada al tomar como diámetro el segmento MB es:



- A) $\pi(m - h)$ B) $\pi \sqrt{h^2 + m^2} - h$
 C) $\frac{2\pi hm}{2h + m}$ D) $\frac{\pi hm}{2(2h + m)}$
 E) $\frac{3\pi hm}{2h + m}$

39. Un cuadrado $MNPQ$ cuyos lados miden $\sqrt{2 - \sqrt{2}}$ u, está inscrito en una circunferencia. Calcular la distancia del punto Q al punto medio del arco MN .

- A) $0,5 u$ B) $1 u$ C) $1,5 u$
 D) $\sqrt{2} u$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2} u$

40. El punto de tangencia de la circunferencia inscrita en un trapecio rectángulo, divide al mayor de los lados no paralelos en dos segmentos que miden $1 m$ y $9 m$ respectivamente. Luego la base mayor mide:

- A) $12 m$ B) $10 m$ C) $13 m$
 D) $14 m$ E) $16 m$



SOLUCIONARIO

MATEMÁTICA PARTE I

1. Del enunciado:

$$Dx - N = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{N}{D}$$

Condiciones:

■ Fracción ordinaria: $D \neq 10$... (1)

■ Fracción irreductible: D y N son PESI ... (2)

■ $\overline{0.abcde fghi} = \frac{abcde fghi - abc}{99999000} = \frac{N}{D}$... (3)

■ $N - D = 10878 = 2 \times 3 \times 7^2 \times 37$... (4)

De (2) y (4): $D \neq 2; 3; 7; 37$... (5)

De (3) y (5): $99999000 = \overset{0}{D}$

$$D = 5^3 \times 11 \times 13 = 17875$$

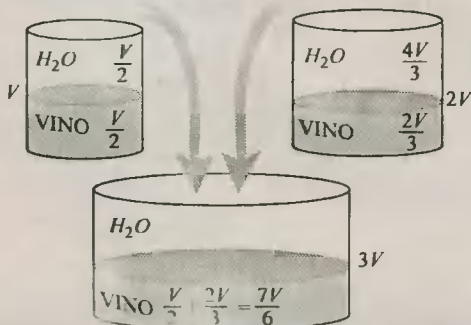
En (4): $N = 17875 - 10878$
 $= 6997$

$$\Rightarrow N + D = 17875 + 6997$$

$$= 24872$$

Clave: D

2. Graficando de acuerdo al enunciado.



$$\% \text{ de vino en la mezcla} = \frac{7V}{3V} \times 100\%$$

$$= 39\%$$

Clave: D

3. Datos:

$$V_N = 900 \text{ dólares}$$

$$t = 60 \text{ días}$$

$$D_c - D_r = 0,09 \quad \dots (1)$$

Por definición:

$$D_c = \frac{V_N \times t \times r}{36000}$$

$$= \frac{900 \times 60 \times r}{36000}$$

$$= \frac{3}{2} r \quad \dots (\alpha)$$

Por definición:

$$D_r = \frac{V_N \times t \times r}{36000 + t r}$$

$$= \frac{900 \times 60 \times r}{36000 + 60 r}$$

$$= \frac{900 r}{600 + r} \quad \dots (\beta)$$

Reemplazando (α) y (β) en (1)

$$\frac{3}{2} r - \frac{900 r}{600 + r} = 0,09$$

$$\Rightarrow r^2 - 0,06 r - 36 = 0$$

$$\Rightarrow r = \frac{0,06 \pm \sqrt{(-0,06)^2 + 4(1)(36)}}{2}$$

$$\Rightarrow r = 6,03$$

El valor aproximado de la tasa de descuento: 6%

Clave: C

4. Resolviendo: $\sqrt{a^2 + \sqrt{b}} = a + b$

$$\begin{aligned} (\sqrt{a^2 + \sqrt{b}})^2 &= (a+b)^2 \\ a^2 + \sqrt{b} &= a^2 + 2ab + b^2 \\ \Rightarrow a &= \frac{\sqrt{b} - b^2}{2b} \quad \dots(\alpha) \end{aligned}$$

Analizando:

I) FALSO : $b = 1 \Rightarrow a = 0$ Si $\exists a, b \in \mathbb{Z}$

II) FALSO: Si $b = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{1}{8} > 0$

III) VERDADERO:

$$a = \frac{\sqrt{b}}{2b} - \frac{b}{2} \text{ para } b \neq 0$$

Clave: B

5. Factorizando la expresión:

$$\begin{aligned} M &= (xy - 7x + 9y - 63)^m \\ &= [(y-7)(x+9)]^m \\ &= (y-7)^m (x+9)^m \end{aligned}$$

El total de términos diferentes de M será: $(m+1)^2$

Por dato : $(m+1)^2 \geq 1998$

$$\Rightarrow m \geq 43.69899$$

Por lo tanto el valor mínimo entero: $m = 44$

Clave: E

6. Por condición: $\overline{abcd} = 13 \dots (I)$

$$\overline{cd} = 3(\overline{ac} + 2) \dots (II)$$

$$= 3(10a + c + 2)$$

$$\Rightarrow 10 \leq \overline{cd} \leq 99 \dots (1)$$

Analizando: $c = 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9$

$$4 \leq 10a + c + 2 \leq 33 \dots (2)$$

Analizando: $a = 1; 2; 3$

Para $a = 1$ en (II): $\overline{cd} = 36 + 3c \dots (3)$

La igualdad (3) solo se cumple si: $c = 4; 5$

Para $c = 4$ en (II): $\overline{cd} = 48$

$$\Rightarrow c = 4 \text{ y } d = 8$$

En (I): $\overline{1b48} = 13$

$$\Rightarrow b = 2$$

Nos piden:

$$\therefore a + b + c + d = 1 + 2 + 4 + 8 = 15$$

Para $c = 5$ en (II): $\overline{cd} = 51$

$$\Rightarrow c = 5 \text{ y } d = 1$$

En (I): $\overline{1b51} = 13$ (No satisfy)

Para $a = 2$ en (II): $\overline{cd} = 66 + 3c \dots (4)$

La igualdad (4) solo se cumple si: $c = 9$

$$\overline{cd} = 93$$

$$\Rightarrow c = 9 \text{ y } d = 3$$

En (I): $\overline{2b93} = 13$

$$\Rightarrow b = 0$$

$$\therefore a + b + c + d = 2 + 0 + 9 + 3 = 14$$

Para $a = 3$ en (II): $\overline{cd} = 66 + 3c \dots (4)$

La igualdad (4) no cumple para ningun valor de c .

Existen 2 respuestas; pero las claves se adaptan a:

$$a + b + c + d = 1 + 2 + 4 + 8 = 15$$

Clave: A

7. Datos: Hinchas del equipo $M : m$

Hinchas del equipo $W : n$

$$\text{Total: } \overline{m+n} = h \dots (1)$$

Inicialmente (antes del gol):

Por condición: $\frac{n}{m} = \frac{A}{B}$

$$\Rightarrow n = \frac{mA}{B} \dots (II)$$

De (II) en (I): $m + \frac{mA}{B} = h$

$$\Rightarrow m = \frac{hB}{B+A} \dots (*)$$

Despues del gol:

$$\frac{n-x}{m+x} = \frac{B}{A}$$

$$\Rightarrow n - m \frac{B}{A} = x + x \frac{B}{A}$$

De (II): $\left(\frac{mA}{B}\right) - m \frac{B}{A} = x + x \frac{B}{A}$

$$\Rightarrow x = m \frac{(A-B)}{B}$$

De (*): $= \left(\frac{hB}{B+A}\right) \times \frac{(A-B)}{B}$
 $= \frac{h(A-B)}{(A+B)}$

Clave: B

8. Analizando las cifras de primer orden:

$$\begin{array}{r} 123456_{(b)} \times \\ \quad 5_{(b)} \\ \hline 606Y58_{(b)} \end{array} \quad \dots (\alpha)$$

$$30 = m8_{(b)}$$

$$= mb + 8$$

$$\Rightarrow mb = 22 = 2 \times 11 = 1 \times 22$$

De donde: $b = 11$ ó $b = 22$

El menor valor de b es 11

Luego:

$$123456_{(11)} = 194871_{(10)}$$

$$5_{(11)} = 5_{(10)}$$

Pasando la multiplicación base 11:

$$194871_{(10)} \times 5_{(10)} = 123456_{(11)} \times 5_{(11)}$$

$$974355_{(10)} = 606058_{(11)} \quad \dots (\beta)$$

Comparando (α) y (β) : $Y = 0$

Finalmente: $b + Y = (11) + (0)$
 $= 11$

Clave: C

9. Dado: $f(x) = 4 + \frac{3}{4-3^{\sin x}}$; $x \in [260^\circ; 360^\circ]$

De donde: $-1 \leq \sin x \leq 0$

$f(x)$: es máximo si $\sin x$ es máximo

$f(x)$: es mínimo si $\sin x$ es mínimo

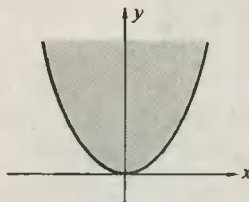
$$f_{\min}(270^\circ) = 4 + \frac{3}{4-3^{(-1)}} = \frac{53}{11}$$

$$f_{\max}(360^\circ) = 4 + \frac{3}{4-3^{(0)}} = 5$$

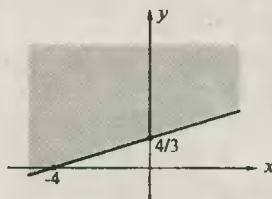
Clave: E

10. Para:

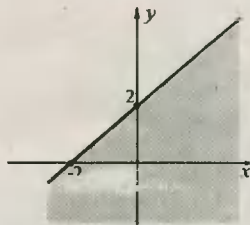
$$x^2 - y < 0$$



$$x + 4 < 3y$$



$$y < x + 2$$



Intersectando, los límites de las áreas

$$x^2 - y = 0 \quad \dots (1)$$

$$x + 4 = 3y \quad \dots (2)$$

$$y = x + 2 \quad \dots (3)$$

De (3) en (2):

$$x + 4 = 3(x + 2)$$

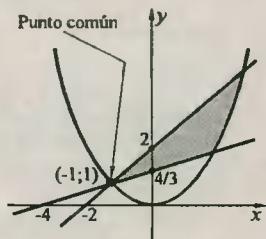
$$\Rightarrow x = -1 ; y = 1$$

Reemplazando $(x = -1)$ en (1):

$$(-1)^2 - y = 0$$

$$\Rightarrow y = 1$$

Intersectando graficamente:



Clave: A

11. En el sistema:

$$(1+i)z - w = -1 - i \quad \dots (1)$$

$$2iz + (1-i)w = i \quad \dots (2)$$

De (1): $w = (1+i)(z+1) \quad \dots (3)$

De (3) en (2): $2iz + (1-i)[(1+i)(z+1)] = i$

$$2iz + 2z + 2 = i$$

$$\Rightarrow z = \frac{-2+i}{2+2i}$$

Operando: $= \frac{3}{4}i - \frac{1}{4} \quad \dots (4)$

Reemplazando (4) en (3):

$$w = (1+i) \left[\left(\frac{3}{4}i - \frac{1}{4} \right) + 1 \right]$$

$$= \frac{3i}{2}$$

Finalmente: $\frac{z}{w} = \frac{\frac{3}{4}i - \frac{1}{4}}{\frac{3i}{2}}$

$$= \frac{1}{2} + \frac{i}{6}$$

Clave: C

12. a y b son enteros pares positivos

$$A = \begin{bmatrix} a & -b & -a \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & b \end{bmatrix} ; \quad I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sumando las matrices:

$$A+I = \begin{bmatrix} a & -b & -a \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & b \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} a+1 & -b & -a \\ 0 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & b+1 \end{bmatrix}$$

Por condición: $\det(A+I) = 12$

$$\begin{vmatrix} a+1 & -b & -a \\ 0 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & b+1 \end{vmatrix} = 12$$

$$(a+1)(2)(b+1) - 2b - [-2a + 2(a+1)] = 12$$

$$(b+1)(a) = 6$$

Donde a y b son enteros positivos:

$$a = 2 ; b = 2$$

Luego:

$$B = \begin{bmatrix} a & 2a \\ b^2 & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \det(B) = (2)(2) - (4)(4) = -12$$

Clave: A

13. Del enunciado:

$$Q = \alpha U + \beta V \quad \alpha, \beta \in \mathbb{R}$$

$$Q = \alpha \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} + \beta \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

También:

$$Q \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = p \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$



Reemplazando Q en (1):

$$\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ \alpha & 2 & 4 & 2 \\ 1 & 6 & 1 \end{bmatrix} + \beta \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = p \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\alpha \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 6 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} + \beta \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}}_0 = p \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \alpha \begin{bmatrix} 6 \\ 12 \\ 6 \end{bmatrix} = p \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \alpha = \frac{p}{6}$$

De igual forma:

$$Q \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} = q \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} \quad \dots (2)$$

Reemplazando Q en (2):

$$\left(\alpha \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} + \beta \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} = q \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$\alpha \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}}_0 + \beta \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} = q \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \beta \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix} = q \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} \Rightarrow \beta = \frac{q}{2}$$

De donde (α) y (β) son arbitrarios

Clave: E

14. La serie aritmética:

$$2 + 14 + 26 + 38 + \dots + x = 816$$

Razón: $r = 12$

Primer término: $a_1 = 2$

Número de términos: n

Último término: $x = 2 + (n-1)12$

$$\Rightarrow n = \frac{x+10}{12} \quad \dots (\alpha)$$

La suma de términos está dada por:

$$S = \left(\frac{a_1 + x}{2} \right) n$$

Por dato: $816 = \left(\frac{2+x}{2} \right) n$

De (α) : $816 = \left(\frac{2+x}{2} \right) \left(\frac{x+10}{12} \right)$

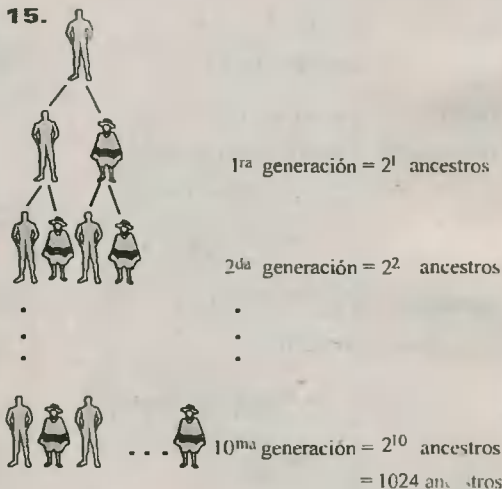
$$\Rightarrow (x+146)(x-134) = 0$$

$$\Rightarrow x = 134 ; x = -146 \text{ (descartado)}$$

$$\Rightarrow x = 134$$

Clave: C

15.



Clave: C

16. Permutación circular de 4 grupos:

$$P_4^n = (4-1)! = 6$$

Además cada grupo pueden permutarse así:

$$- 3 \text{ argentinos} \quad P_3 = 3! = 6$$

$$- 4 \text{ peruanos} \quad P_4 = 4! = 24$$

$$- 4 \text{ chilenos} \quad P_4 = 4! = 24$$

$$- 2 \text{ bolivianos} \quad P_2 = 2! = 2$$

Total de maneras:

$$\begin{aligned} P_T &= P_4^0 \times P_3 \times P_4 \times P_4 \times P_2 \\ &= 6 \times 6 \times 24 \times 24 \times 2 \\ &= 41472 \end{aligned}$$

Clave: D

$$17. \quad F(x) = \frac{x}{|x|} \left[(x-1)^2 + 2|x| \right]$$

De donde:

$$|x| \neq 0 \Rightarrow x > 0 \quad \text{ó} \quad x < 0$$

Para $x > 0$: $|x| = x$

$$F(x) = x^2 + 1 \Rightarrow F(x) > 1$$

Para $x < 0$: $|x| = -x$

$$F(x) = 3 - (x-2)^2 \Rightarrow F(x) < -1$$

Finalmente:

$$F(x) \in \mathbb{R} - [-1; 1]$$

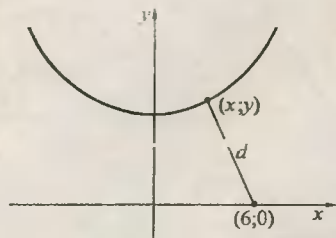
Clave: A

18. De la ecuación:

$$2y^2 - x^2 = 48$$

$$y^2 = \frac{x^2 + 48}{2} \quad \dots (\alpha)$$

Graficando:



La distancia de un punto de la curva al punto (6; 0) está dada por:

$$d = \sqrt{(x-6)^2 + (y-0)^2}$$

$$= \sqrt{(x-6)^2 + y^2}$$

De (α) :

$$= \sqrt{(x-6)^2 + \left(\frac{x^2 + 48}{2} \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{3(x-4)^2 + 72}{2}}$$

Para que d sea mínimo: $(x-4) = 0$

$$\begin{aligned} \Rightarrow d_{\min} &= \sqrt{\frac{3(0)^2 + 72}{2}} \\ &= 6 \end{aligned}$$

Clave: D

19. Analizando las afirmaciones:

$$I. \text{ Si } x \in \langle -1; 5 \rangle \Rightarrow \frac{2}{2x+5} \in \langle 0; 1 \rangle$$

Veamos:

$$-1 < x < 5$$

$$3 < 2x + 5 < 15$$

$$\frac{1}{5} < \frac{3}{2x+5} < 1 \quad (\text{VERDADERO})$$

$$II. \text{ Si } x \in [0; 4] \Rightarrow \sqrt{\frac{16-x}{x+2}} - \sqrt{x+1} > 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{16-x}{x+2}} > \sqrt{x+1}$$

$$f(x) > g(x)$$

Analicemos cada función:

$$f(x) = \sqrt{\frac{16-x}{x+2}} \Rightarrow \frac{x-16}{x+2} \leq 0$$

$$\begin{array}{c} (+) \quad \boxed{-} \quad \boxed{+} \\ -2 \quad \quad \quad 16 \end{array}$$

$$x \in [-2; 16]$$



$$g(x) = \sqrt{x} - 1 \Rightarrow x \geq 0$$

$$\Rightarrow x \in [0, \infty)$$

Considerando la condición inicial:

$$x \in [0; 4] \Rightarrow \text{Dom } f(x) = [0; 4]$$

$$\text{Dom } g(x) = [0, 4]$$

Si $\min f(x) > \max g(x)$ será suficiente para considerar que la expresión es verdadera

$$\min f(x \rightarrow 4) = \sqrt{\frac{16-(4)}{(4)+2}} = \sqrt{2}$$

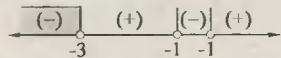
$$\max g(x \rightarrow 4) = \sqrt{4} - 1 = 1$$

Como $\min f(x) > \max g(x)$
 \Rightarrow la expresión es ¡VERDADERA!

III Si $\frac{x-1}{x+3} > x \Rightarrow x < -3$

Veamos: $\frac{x-1}{x+3} - x > 0$

$$\frac{(x+1)^2}{x+3} < 0$$



$$\Rightarrow x < -3 \text{ (VERDADERO)}$$

Clave: E

20. Construyen la tabla de distribución:

Ancho de clase: $I = \frac{1700 - 500}{6} = 200$

i	INTERVALOS	f_i	h_i	H_i
1	[500;700>			
2	[700;900>			
3	[900;1100>		0,25	
4	[1100;1300>			
5	[1300;1500>			0,95
6	[1500;1700>	10		
	TOTAL			

Por teoría: $\bullet H_6 = 1,0$

$$\bullet h_6 = H_6 - H_5 = 1,0 - 0,95 = 0,05$$

Por definición: $n = \frac{f_i}{h_i} \Rightarrow n = \frac{f_6}{h_6} = \frac{10}{0,05} = 200$

$$f_3 = h_3(n) = 0,25(200) = 50$$

Por dato:

$$f_4 = \frac{1}{2} f_3 \Rightarrow f_4 = \frac{1}{2}(50) = 25$$

Trabajadores que ganan entre:

$$T[900;1300] = 50 + 25$$

$$= 75$$

Total de trabajadores: 200

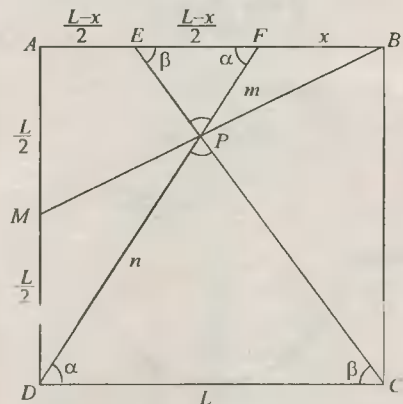
$$\% \text{ pedido} = \frac{75}{200} \times 100\%$$

$$= 37,5\%$$

Clave: B

MATEMÁTICA PARTE 2

21. Graficando según el enunciado:



Del gráfico: $\triangle PEF \sim \triangle PDC$

$$\Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{L-x}{L} \dots (\alpha)$$

Teorema de Menelao en el $\triangle AFD$

$$\frac{L}{2} \times m \times L = \frac{L}{2} \times n \times x$$

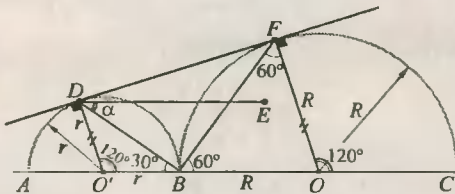
$$\Rightarrow x = L \times \frac{m}{n}$$

De (α):
$$x = L \times \frac{L-x}{L}$$

$$\Rightarrow x = \frac{L}{3}$$

Clave: C

22. Graficando según el enunciado:



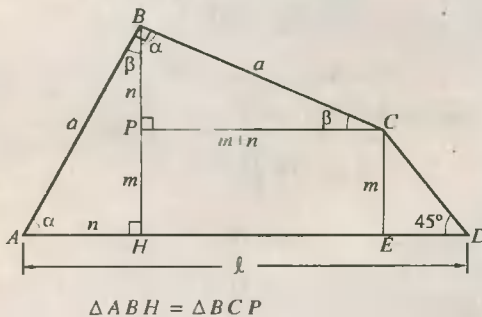
Del gráfico: $F\hat{O}C = D\hat{O}B = 120^\circ$; ($O'D \parallel OF$)

Por dato: $DE \parallel AC$

$$\Rightarrow O\hat{B}D = \alpha = 30^\circ$$

Clave: E

23. Graficando de acuerdo al enunciado



$$\triangle ABH = \triangle BCP$$

Si $\overline{AH} = n \Rightarrow \overline{BP} = n$

Si $\overline{BH} = m+n \Rightarrow \overline{PC} = m+n$

En el triángulo isósceles CED

$$\overline{ED} = \overline{CE} = m$$

Finalmente:

$$\overline{AD} = \overline{AH} + \overline{HE} + \overline{ED}$$

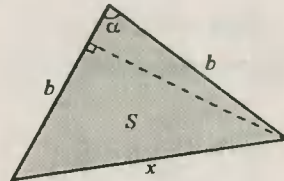
$$l = n + (m+n) + m$$

$$\Rightarrow \frac{l}{2} = m+n$$

$$\Rightarrow \overline{BH} = n+m = \frac{l}{2}$$

Clave: B

24. Graficando



El área de un triángulo isósceles

$$S = \frac{b \times b}{2} \operatorname{sen} \alpha$$

$$= \frac{b^2}{2} \operatorname{sen} \alpha$$

Por propiedad: $-1 \leq \operatorname{sen} \alpha \leq 1$

Para que S sea máximo:

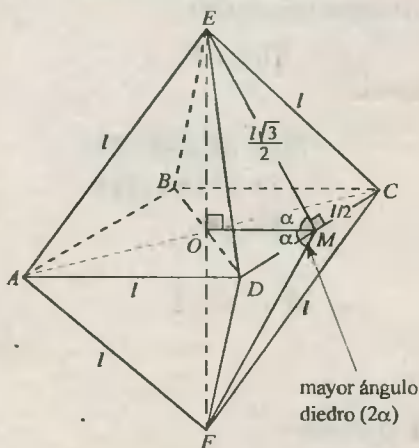
$$\operatorname{sen} \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

Luego:
$$x = \sqrt{b^2 + b^2} = b\sqrt{2}$$

Clave: A



25. Graficando el octaedro regular que se caracteriza porque sus ocho caras son triángulos equiláteros.



$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 \quad \dots (*)$$

Del gráfico: En el triángulo rectángulo $EO M$

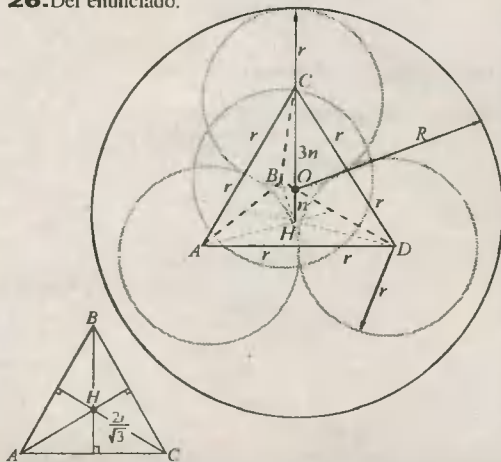
$$\cos \alpha = \frac{\frac{l}{2}}{\frac{l\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Reemplazando $\cos \alpha$ en (*):

$$\cos 2\alpha = 2\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 - 1 = -\frac{1}{3}$$

Clave: E

26. Del enunciado:



Los vértices del tetraedro regular $ABCD$ son los centros de las 4 circunferencias sólidas de radio r : inscritas en la circunferencia de radio R y centro "O".

$$\text{Propiedad: } \overline{CO} = 3\overline{OH} \quad \dots (1)$$

En el triángulo rectángulo CHD :

$$\overline{CO} + \overline{OH} = \sqrt{(2r)^2 - \left(\frac{2r}{\sqrt{3}}\right)^2}$$

$$\text{De (1): } (3\overline{OH}) + \overline{OH} = 2r^2 \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow \overline{OH} = \frac{r}{\sqrt{6}} \quad \dots (2)$$

Del gráfico, por propiedad:

$$R = \overline{CO} + r$$

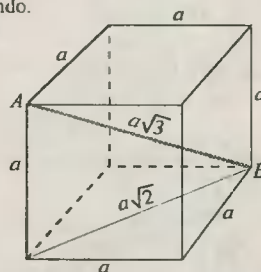
$$\text{De (1): } = (3\overline{OH}) + r$$

$$\text{De (2): } = \left[3\left(\frac{r}{\sqrt{6}}\right)\right] + r$$

$$= r\left(1 + \sqrt{\frac{3}{2}}\right)$$

Clave: B

27. Graficando.



$$\text{Superficie total: } T = 6a^2$$

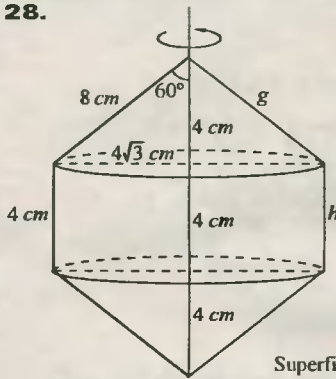
$$\Rightarrow a = \sqrt{\frac{T}{6}} \quad \dots (*)$$

$$\text{Diagonal } AB: d = a\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} \text{De (*): } &= \left(\sqrt{\frac{T}{6}}\right) \times \sqrt{3} \\ &= \frac{\sqrt{2T}}{2} \end{aligned}$$

Clave: C

28.



$$g = 8 \text{ cm}$$

$$r = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$h = 4 \text{ cm}$$

 Superficie lateral: S_L

La superficie total del sólido está dado por:

$$S = 2S_{L\text{-cono}} + S_{L\text{-cilindro}}$$

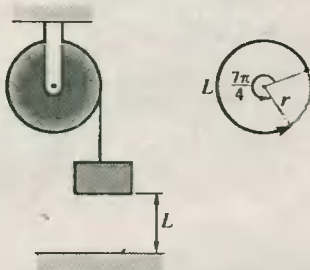
$$= 2(\pi r g) + 2\pi r h$$

$$= 2\pi (4\sqrt{3} \text{ cm})(8 \text{ cm}) + 2\pi (4\sqrt{3} \text{ cm})(4 \text{ cm})$$

$$= 96\pi \sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Clave: E

29.


 Dato: $r = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$

La longitud de arco girado es igual a la altura elevada de la carga.

$$L = \alpha \times r$$

$$= \frac{7\pi}{4} \times (0,3 \text{ m})$$

$$= \frac{7 \times 3,1416}{4} \times 0,3 \text{ m}$$

$$= 1,64934 \text{ m}$$

$$\approx 1,65 \text{ m}$$

Clave: D

30. Analizando las afirmaciones:

I. $\tan\left(1283\frac{\pi}{4}\right) = -1$

$\tan\left[320\pi + \frac{3\pi}{4}\right] = -1$

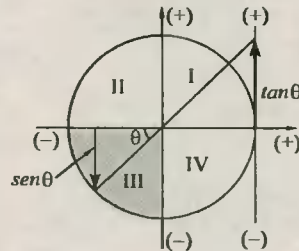
$\tan\frac{3\pi}{4} = -1 \quad (\text{VERDADERO})$

II. $\text{sen}(n\pi) + \text{sec}(n\pi) = (-1)^n$

$\text{sen}(n\pi) = 0 \quad \forall n \in \mathbb{Z}$

$\text{sec}(n\pi) = (-1)^n \quad \forall n \in \mathbb{Z}$

$\Rightarrow \text{sen}(n\pi) + \text{sec}(n\pi) = (-1)^n \quad \forall n \in \mathbb{Z}$
 (VERDADERO)

 III. Si $\theta \in \text{III Cuadrante}$


$\text{sen}\theta < 0$
 $\text{tan}\theta > 0$

$\Rightarrow \sqrt{\text{sen}\theta} \times \sqrt{\text{tan}\theta} < 0 \quad (\text{VERDADERO})$

Clave: C

31. Por definición si:

$P = (x; 1-a) \in f(x) = \text{sen } x$

$\Rightarrow \text{sen } x = 1-a$

... (*)

En la ecuación dada:

$A = \text{sen } x (1 - \text{sen } x) (\csc x)$

$= \text{sen } x (1 - \text{sen } x) \left(\frac{1}{\text{sen } x}\right)$

$= 1 - \text{sen } x \quad ; \quad \text{sen } x \neq 0$

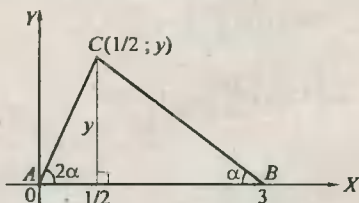
De (*): $= 1 - (1-a)$

$= a$

Clave: D



32. Graficando de acuerdo al enunciado:



Del gráfico:

$$\tan \alpha = \frac{y}{3 - \frac{1}{2}} = \frac{2y}{5} \quad \dots (1)$$

$$\tan 2\alpha = \frac{y}{\frac{1}{2}} = 2y \quad \dots (2)$$

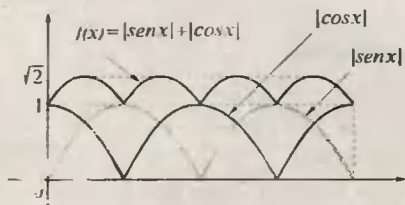
Por trigonometría: $\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$

De (1) y (2):
$$2y = \frac{2\left(\frac{2y}{5}\right)}{1 - \left(\frac{2y}{5}\right)^2}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{\frac{15}{2}}$$

Clave: B

33. Analizando gráficamente.



Del gráfico: $f(x)_{\max} = \sqrt{2}$

$$f(x)_{\min} = 1$$

Del enunciado:

$$f(x)_{\max} - f(x)_{\min} = \sqrt{2} - 1 = 0.41$$

Clave: A

34. Del enunciado:

$$\sec^2 x + \csc^2 x = 7$$

$$\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} = 7$$

$$\frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\cos^2 x \sin^2 x} = 7$$

$$\frac{1}{\cos^2 x \sin^2 x} = 7 \quad \dots (*)$$

Operando en la ecuación:

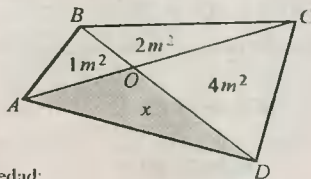
$$\begin{aligned} E &= (\sec^2 x + \tan^2 x) (\csc^2 x + \operatorname{ctg}^2 x) \\ &= \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} \right) \left(\frac{1}{\sin^2 x} + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} \right) \\ &= \frac{(1 + \sin^2 x)(1 + \cos^2 x)}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} \\ &= \frac{1 + \cos^2 x + \sin^2 x + \cos^2 x \cdot \sin^2 x}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} \\ &= \frac{1 + (1) + \cos^2 x \cdot \sin^2 x}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} \\ &= 2 \left(\frac{1}{\cos^2 x \sin^2 x} \right) + 1 \end{aligned}$$

De (*): $= 2(7) + 1$

$$= 15$$

Clave: E

35. Graficando de acuerdo al enunciado:



Por propiedad:

$$S_{\Delta AOD} \times S_{\Delta BOC} = S_{\Delta ABO} \times S_{\Delta COD}$$

$$(x)(2m^2) = (1m^2)(4m^2)$$

$$\Rightarrow x = 2m^2$$

Clave: A

36. Dato: $z = \cos \theta + i \operatorname{sen} \theta$

$$\Rightarrow z^2 = \cos 2\theta + i \operatorname{sen} 2\theta \quad \dots (*)$$

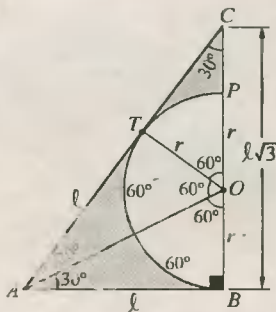
En la ecuación:

$$\begin{aligned} W &= \frac{iz+1}{iz-1} + \frac{iz-1}{iz+1} \\ &= \frac{(iz+1)^2}{-z^2-1} + \frac{(iz-1)^2}{-z^2-1} \\ &= \frac{(-z^2+2iz+1) + (-z^2-2iz+1)}{-(z^2+1)} \\ &= \frac{2(z^2-1)}{z^2+1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): \quad &= \frac{2[\cos 2\theta + i \operatorname{sen} 2\theta - 1]}{\cos 2\theta + i \operatorname{sen} 2\theta + 1} \\ &= \frac{2[(\cos 2\theta - 1) + i \operatorname{sen} 2\theta]}{(\cos 2\theta + 1) + i \operatorname{sen} 2\theta} \\ &= \frac{2[-2\operatorname{sen}^2 \theta + i 2\operatorname{sen} \theta \cos \theta]}{2\cos^2 \theta + i 2\operatorname{sen} \theta \cos \theta} \\ &= \frac{2\operatorname{sen} \theta (-\operatorname{sen} \theta + i \cos \theta)}{\cos \theta (\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta)} \\ &= 2 \tan \theta i \\ \Rightarrow |W| &= 2 \tan \theta \end{aligned}$$

Clave: C

37.



Del gráfico:

$$r = l \tan 30^\circ = \frac{l}{\sqrt{3}}$$

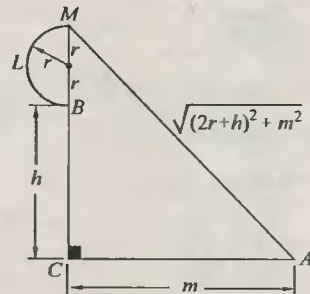
$$\overline{CB} = l \operatorname{tg} 60^\circ = l\sqrt{3}$$

Del gráfico por geometría:

$$\begin{aligned} A_{\text{sombreada}} &= A_{\text{triángulo}} - A_{\text{semicírculo}} \\ &= \frac{\overline{AB} \times \overline{BC}}{2} - \frac{1}{2} \pi r^2 \\ &= \frac{l \times l \sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \pi r^2 \\ &= \frac{l^2 \sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \pi \left(\frac{l}{\sqrt{3}} \right)^2 \\ &= \frac{l^2 \sqrt{3}}{2} - \frac{\pi l^2}{6} \\ &= \frac{l^2 (3\sqrt{3} - \pi)}{6} \end{aligned}$$

Clave: A

38.



Por condición:

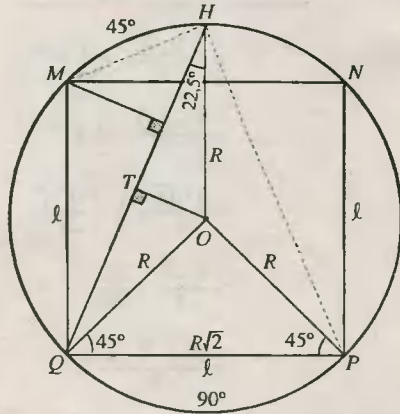
$$\begin{aligned} \overline{BM} + \overline{MA} &= \overline{BC} + \overline{CA} \\ 2r + \sqrt{(2r+h)^2 + m^2} &= h+m \\ \Rightarrow r &= \frac{hm}{2(2h+m)} \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Por geometría se sabe la longitud del arco L:

$$\begin{aligned} L &= \pi r \\ \text{De } (*): \quad &= \pi \left(\frac{hm}{2(2h+m)} \right) \\ &= \frac{\pi hm}{2(2h+m)} \end{aligned}$$

Clave: D

39. Graficando de acuerdo al enunciado:



$$\text{Dato: } l = \sqrt{2 - \sqrt{2}} u \quad \dots (I)$$

$$\text{Por trigonometría: } \cos 22,5 = \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2} \quad \dots (II)$$

Del gráfico, triángulo QOP:

$$R\sqrt{2} = l$$

$$\Rightarrow R = \frac{l}{\sqrt{2}}$$

$$\text{De (I):} \quad = \frac{(\sqrt{2 - \sqrt{2}})}{\sqrt{2}} \quad \dots (*)$$

En el triángulo rectángulo HTO:

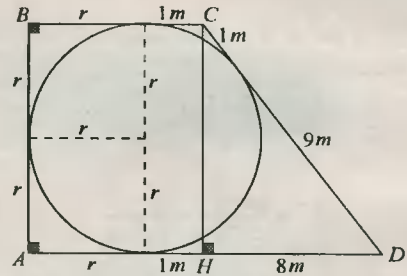
$$\frac{QH}{2} = R \cos 22,5^\circ$$

$$\Rightarrow QH = 2R \cos 22,5$$

$$\begin{aligned} \text{De (*) y (II):} &= 2 \left(\frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{\sqrt{2}} \right) \left(\frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2} \right) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Clave: B

40. Graficando:



En el triángulo rectángulo CHD:

$$\begin{aligned} \sqrt{(2r)^2 + (8m)^2} &= 10m \\ \Rightarrow r &= 3m \end{aligned}$$

La base mayor:

$$\begin{aligned} \overline{AD} &= \overline{AH} + \overline{HD} \\ &= (r + 1m) + 8m \\ &= [(3m + 1m)] + 8m \\ &= 12m \end{aligned}$$

Clave: A

EXAMEN 2003 - I

MATEMÁTICA

MATEMÁTICA PARTE 1

1. El valor de $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}^{1000}$ es:

A) $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

B) $\begin{bmatrix} \left(\frac{1}{3}\right)^{1000} & 0 & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} \end{bmatrix}$

C) $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1000}{2} & \frac{1000}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

D) $\begin{bmatrix} \frac{1000}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} & \frac{1000}{2^{1000}} \\ 0 & 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} \end{bmatrix}$

E) $\begin{bmatrix} \frac{1000}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1000}{2} & \frac{1000}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1000}{2} \end{bmatrix}$

2. Sea $h(t) = \begin{cases} 1 & ; t \geq 0 \\ 0 & ; t < 0 \end{cases}$

Si definimos $g(t) = h(t+2) - h(t-2)$,

entonces se cumple que:

A) $g(t) = \begin{cases} 0 & ; t < 1 \\ 1 & ; 1 < t < 2 \\ 0 & ; t > 2 \end{cases}$

B) $g(t) = \begin{cases} 0 & ; t \leq 1 \\ 1 & ; 1 < t < 2 \\ 0 & ; t \geq 2 \end{cases}$

C) $g(t) = \begin{cases} 0 & ; t < 1 \\ 1 & ; 1 \leq t < 2 \\ 0 & ; t \geq 2 \end{cases}$

D) $g(t) = \begin{cases} 0 & ; t \leq -2 \\ 1 & ; -2 < t < 2 \\ 0 & ; t \geq 2 \end{cases}$

E) $g(t) = \begin{cases} 0 & ; t < -2 \\ 1 & ; -2 \leq t < 2 \\ 0 & ; t \geq 2 \end{cases}$

3. Hallar el número de raíces que tienen la ecuación

$$|\log_2|x|| + x^2 - 5 = 0$$

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. La población de venados de una región está dada

por la función $V(t) = -t^4 + 2t^2 + 100$, donde t es el tiempo en años. Entonces, el intervalo de tiempo, donde ocurre la población máxima de venados es:

A) [0 ; 1] B) [1 ; 2] C) [2 ; 3]
D) [3 ; 4] E) [4 ; 5]



5. Calcular el valor de $K = \sqrt{\frac{a+c-5}{a-c}}$ si la división:

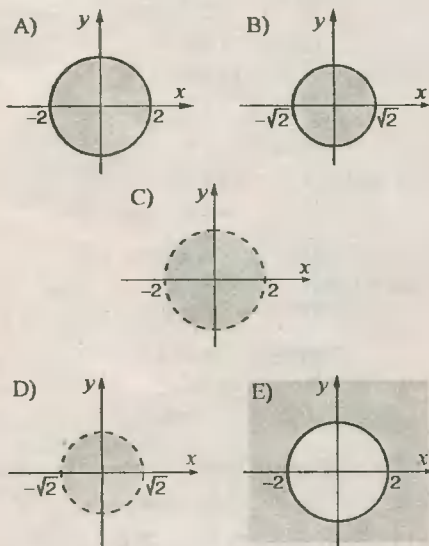
$$\frac{x^{21} - ax + c}{x^2 - x + 1} \text{ es exacta.}$$

- A) 10 B) 8 C) 2 D) 6 E) 4

6. Para cumplir con el pedido de un lote de artículos de exportación se trabajó durante 16 días de la siguiente manera: El primer día trabajaron 9 obreros, el segundo 13 obreros, el tercero 17 obreros y así sucesivamente. Si todos los días se hubiese trabajado con 15 obreros, 20% menos eficientes; entonces el número de días en la que se habría acabado el pedido, es:

- A) 69 B) 63 C) 56 D) 52 E) 48

7. La gráfica de la siguiente desigualdad: $x^2 + y^2 < 2$ es:



8. Sean los números a y b tales que

$$0; 1_{(3a)} + 0; b_{(12)} = (2; 0)_{(4)} (0; 1_{(3)})$$

¿Cuántos pares ordenados $(a; b)$ son soluciones?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. La cantidad de cifras de los números A , B y C son números consecutivos. Si el producto $A^4 B^3 C^2$ tiene por lo menos 125 cifras, entonces la cantidad máxima de cifras que puede tener dicho producto es:

- A) 130 B) 131 C) 132 D) 133 E) 134

10. Sean $p; q$ el menor y el mayor factor primo del número $N = 1004006004001$. Si $q - p = 6$, entonces la suma $q + p$ vale:

- A) 16 B) 20 C) 32 D) 40 E) 52

11. Juan invierte S/. 50 000 a una tasa del 12% de interés simple anual. Al cabo de 3 años, invierte la utilidad a una tasa del 3% de interés simple mensual. Si luego de transcurrido un tiempo "t" la utilidad de la segunda inversión es el 75% de la utilidad de la primera (en los 3 años), y si no ha retirado la inversión inicial, entonces el monto total asciende a (en S/.)

- A) 98 000 B) 94 000 C) 93 000
D) 81 500 E) 80 500

12. Si el promedio de 10 números de entre los 50 (cincuenta) primeros enteros positivos es 27,5; el promedio de los 40 enteros positivos restantes es:

- A) 20 B) 22 C) 23 D) 24 E) 25

13. Carlos debe almorzar pollo o pescado (o ambos) en su almuerzo de cada día del mes de marzo. Si en su almuerzo durante 20 días hubo pollo y durante 25 días hubo pescado, entonces, el número de días que almorzó pollo y pescado es:

- A) 18 B) 16 C) 15 D) 14 E) 13

14. Dos amigas compran a y b papayas ($a > b$) respectivamente; en el camino se encuentran con un amigo y deciden compartir entre los tres las papayas, en partes iguales. Si el amigo pago "P" nuevos soles por su parte, entonces la repartición del dinero entre las dos amigas es:

- A) $\frac{(a-b)P}{a+b}; \frac{2bP}{a+b}$
B) $\frac{2aP}{a+b}; \frac{(a-b)P}{a+b}$
C) $\frac{(b-2a)P}{a+b}; \frac{(a-2b)P}{a+b}$

D) $\frac{(2a-b)P}{a+b} ; \frac{(2b-a)P}{a+b}$

E) $\frac{aP}{a+b} ; \frac{bP}{a+b}$

15. Sea la sucesión $S_0; S_1; S_2; \dots; S_k; \dots$ donde

$$S_0 = 49; S_1 = 7; S_2 = \sqrt{7}; \dots; S_k = 7^{\frac{1}{k(k-1)}}$$

para $k \geq 2$. Entonces la suma de las cifras del producto de todos los términos de la sucesión será igual a:

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

16. En la sucesión de números reales

$$x_{k+1} = \frac{20.25 + x^2 k}{2x_k}; \text{ para } k = 0, 1, 2, \dots$$

Se sabe que $x_5 = 4.5$; entonces x_{105} será igual a:

- A) 4.5 B) 4.55 C) 4.555
D) 4.5555 E) 4.555555

17. Si $|\bar{z}| = 4$, $\text{Arg}[z(1+i)] = \frac{\pi}{2}$, entonces el número complejo Z en su forma polar es:

- A) $4\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \text{sen}\frac{\pi}{4}\right)$ B) $2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \text{sen}\frac{\pi}{4}\right)$
C) $\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \text{sen}\frac{\pi}{4}\right)$ D) $-\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \text{sen}\frac{\pi}{4}\right)$
E) $-2\left(\cos\frac{\pi}{4} + i \text{sen}\frac{\pi}{4}\right)$

18. Sea N el número de pares de números reales (x, y) que son soluciones de la ecuación:

$$\sqrt{y-x} + \sqrt{x-y} = x^2 + y^2$$

Entonces N es igual a:

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) ∞

19. El número de raíces de la ecuación:

$$\sqrt{1-9x^2} = 2x\sqrt{1-9x^2} \text{ es igual a:}$$

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

MATEMÁTICA PARTE 2

20. En un exámen, un estudiante debe resolver 10 preguntas de las 13 dadas. Si tiene que contestar necesariamente por lo menos 3 de entre las 5 primeras, entonces el número de maneras en que puede elegir las 10 preguntas es:

- A) 80 B) 220 C) 276 D) 286 E) 316

21. El número de elementos del conjunto

$$F = \{x \in [0, 2\pi] / \cos 2x \sec x + \sec x + 1 = 0\} \text{ es:}$$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

22. Si $\text{tg } x + \text{ctg } x = 2$, y

$$E = \sqrt{\text{tg}^n x + \text{ctg}^n x} \cdot \sqrt{\text{tg}^n x + \text{ctg}^n x} \cdot \sqrt{\text{tg}^n x + \text{ctg}^n x} \cdot \sqrt{\text{tg}^n x + \text{ctg}^n x}$$

Siendo n potencia de 2, entonces el valor de E^2 es:

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

23. Resolver la siguiente ecuación trigonométrica:

$$\text{ctg} \frac{x}{2} = \text{sen } x + \text{ctg } x$$

- A) $\frac{1}{2}(2k+1)\pi$ B) $\frac{1}{3}(2k+1)\pi$
C) $\frac{1}{4}(2k+1)\pi$ D) $\frac{1}{2}(4k+1)\pi$
E) $\frac{1}{2}(4k+3)\pi$

24. Simplificar la siguiente expresión:

$$\frac{\cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - \text{sen}^2\left(\frac{\pi}{12}\right)}{\cos\left(\frac{6x-\pi}{12}\right)}$$

- A) $\text{sen}\left(\frac{6x+\pi}{12}\right)$ B) $\cos(3x+\pi)$
C) $\cos\left(\frac{3x+\pi}{12}\right)$ D) $\cos\left(\frac{6x+\pi}{12}\right)$
E) $\cos\left(\frac{6x+\pi}{18}\right)$



25. Los lados de un triángulo miden en metros $\sqrt{2}$, $\sqrt{6}$ y $\sqrt{8}$. Hallar la longitud de la menor altura.

- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}m$ B) $\frac{\sqrt{6}}{2}m$ C) $\sqrt{2m}$
 D) $\sqrt{6m}$ E) $\sqrt{8m}$

26. Una circunferencia es tangente a tres lados de un paralelogramo. Si las alturas del paralelogramo miden 16 y 20 unidades. Calcular la longitud de la cuerda encerrada por la circunferencia en el lado no tangente.

- A) 12 u B) 14 u C) 16 u D) 18 u E) 20 u

27. En el interior de un cuadrante de una circunferencia C_1 de radio R , se construye una semicircunferencia C_2 , cuyo diámetro es uno de los radios del cuadrante de C_1 . Hallar el radio de otra circunferencia C_3 tangente a C_1 , a C_2 y a un radio del cuadrante.

- A) $\frac{R}{6}$ B) $\frac{R}{5}$ C) $\frac{R}{4}$
 D) $\frac{R}{3}$ E) $\frac{R}{7}$

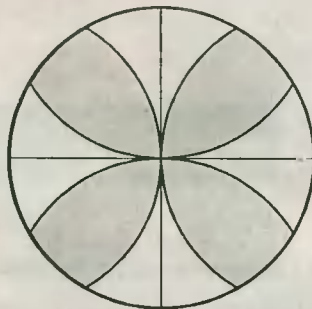
28. La suma de dos ángulos exteriores de un triángulo miden 270° ; el lado mayor mide 48 m. Hallar la distancia del baricentro al circuncentro.

- A) 6 m B) 8 m C) 12 m D) 16 m E) 20 m

29. Tres rectas se intersecan dos a dos. ¿Cuántos puntos del plano, determinado por dichas rectas, equidistan de las tres rectas?

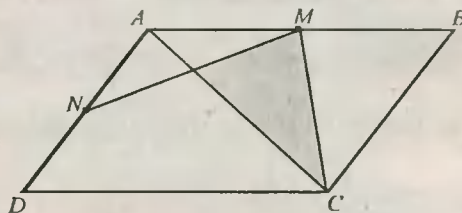
- A) Uno B) Dos C) Tres
 D) Cuatro E) Cinco

30. En la figura se muestra una circunferencia de radio R , y dos diámetros perpendiculares. Con centro en los extremos de estos diámetros se trazan arcos de circunferencia de radio R . Hallar el perímetro de la región sombreada.



- A) $4\pi R$ B) $\frac{8}{3}\pi R$ C) $3\pi R$
 D) $\frac{10}{3}\pi R$ E) $\frac{11}{3}\pi R$

31. En la figura mostrada, $ABCD$ es un paralelogramo; M y N son puntos medios de \overline{AB} y \overline{AD} respectivamente. Hallar el área de la región sombreada, si la medida del área del paralelogramo es $120u^2$.



- A) $30,0u^2$ B) $27,5u^2$ C) $25,0u^2$
 D) $22,5u^2$ E) $20,5u^2$

32. Hallar la medida del área de la región comprendida entre la curva de ecuación: $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 4 = 0$ y la circunferencia que pasa por el punto $P(2, 6)$, que es concéntrica con la curva anterior.

- A) $5\pi u^2$ B) $10\pi u^2$ C) $16\pi u^2$
 D) $20\pi u^2$ E) $25\pi u^2$

33. Si S es la suma de las medidas de los ángulos diedros de un tetraedro, entonces se puede afirmar que:

- A) $S \in (2\pi ; 3\pi)$ D) $S \in (4\pi ; 8\pi)$
 B) $S \in (\pi ; 4\pi)$ E) $S \in (2\pi ; 6\pi)$
 C) $S \in (2\pi ; 4\pi)$

34. Se tiene un tetraedro regular $ABCD$ cuya arista miden " a " unidades, en la arista \overline{AD} se ubica el punto O . En la pirámide $ABCO$, la longitud de la altura trazada desde el vértice O es igual a la longitud de \overline{OD} . Calcular OD .

- A) $a(\sqrt{3}-\sqrt{2})$ D) $a(\sqrt{6}+\sqrt{2})$
 B) $a(\sqrt{6}-2)$ E) $a(\sqrt{6}+2)$
 C) $a(\sqrt{3}+\sqrt{2})$

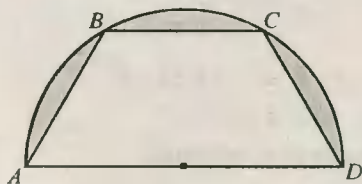
35. Sea la pirámide $S-ABC$ cuya altura cae en el centro O de la circunferencia inscrita en su base. Si

$$AB = 120 \text{ m} ; AC = 111 \text{ m} ; BC = 39 \text{ m} \quad y$$

$SA = 4\sqrt{1217} \text{ m}$ El volumen del sólido en m^3 es:

- A) 72 000 B) 72 400 C) 72 480
 D) 72 640 E) 72 810

36. En la figura siguiente $AB = BC = CD = r$, donde r es la radio de la semicircunferencia de diámetro \overline{AD} . Determinar en función de " r " el volumen del sólido generado al rotar la región sombreada alrededor del segmento \overline{AD} .



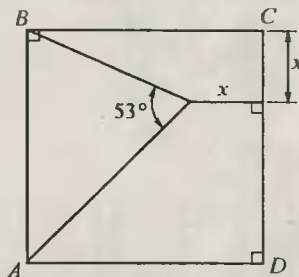
- A) $\frac{\pi r^3}{2}$ B) $\frac{\pi r^3}{6}$ C) $\frac{2\pi r^3}{3}$
 D) $\frac{\pi r^3}{3}$ E) $\frac{\pi r^3}{12}$

37. α Si es la medida de un ángulo agudo tal que $\cos 1996^\circ = -\operatorname{sen} \alpha$. Calcular el valor de:

$$E = \operatorname{csc} 15\alpha - \operatorname{sen} 15\alpha$$

- A) 1 B) 1.5 C) 2 D) 2.5 E) 3

38. En la figura $ABCD$ es un cuadrado cuyo lado mide 8 cm. Si $\operatorname{tg} 8^\circ$ es aproximadamente $\frac{1}{7}$, determine el valor de " x ".



- A) 1cm. B) 2cm. C) 3cm. D) 4cm. E) 5cm.

39. Dada la función f , definida por:

$$f(x) = \frac{\operatorname{sen} x + \operatorname{cos} x}{1 - \operatorname{sen} x + \operatorname{cos} x}$$

si k es un entero no negativo, entonces los puntos de discontinuidad de f son:

- A) $\left\{ \frac{1}{2}(4k+1)\pi \right\}$ D) $\{2\pi k\}$
 B) $\{(2k+1)\pi\} \cup \{k\pi\}$ E) $\{k\pi\}$
 C) $\left\{ \frac{1}{2}(4k+1)\pi \right\} \cup \{(2k+1)\pi\}$

40. Hallar los valores x en el intervalo $(0, \pi)$ para los cuales existe f si:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{sen} x - 2\operatorname{cos}^2 x}}$$

- A) $\left[\frac{\pi}{3} ; \frac{2\pi}{3} \right]$ D) $\left[\frac{\pi}{6} ; \frac{5\pi}{6} \right]$
 B) $\left[\frac{\pi}{6} ; \frac{5\pi}{6} \right]$ E) $\left[\frac{\pi}{3} ; \frac{5\pi}{6} \right]$
 C) $\left(\frac{\pi}{3} ; \frac{2\pi}{3} \right)$



SOLUCIONARIO

MATEMÁTICA PARTE I

1. Sea $A = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

Cálculo de A^{1000}

$$A^2 = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \left(\frac{1}{3}\right)^2 & 0 & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^2 & 2\left(\frac{1}{2}\right)^2 \\ 0 & 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^2 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} \left(\frac{1}{3}\right)^2 & 0 & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^2 & 2\left(\frac{1}{2}\right)^2 \\ 0 & 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \left(\frac{1}{3}\right)^3 & 0 & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^3 & 3\left(\frac{1}{2}\right)^3 \\ 0 & 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^3 \end{bmatrix}$$

⋮
⋮
⋮

$$A^{1000} = \begin{bmatrix} \left(\frac{1}{3}\right)^{999} & 0 & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{999} & 999\left(\frac{1}{2}\right)^{999} \\ 0 & 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{999} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \left(\frac{1}{3}\right)^{1000} & 0 & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} & 1000\left(\frac{1}{2}\right)^{1000} \\ 0 & 0 & \left(\frac{1}{2}\right)^{1000} \end{bmatrix}$$

No existe clave:

2. Dada las funciones $h(t)$ y $g(t)$:

$$h(t) = \begin{cases} 1 & ; t \geq 0 & \dots (1) \\ 0 & ; t < 0 & \dots (2) \end{cases}$$

$$g(t) = h(t+2) - h(t-2) \quad \dots (3)$$

● Si $t-2 \geq 0 \Leftrightarrow t+2 \geq 4 > 0$

$$\Rightarrow t \geq 2 \quad \dots (1)$$

Luego de (1) se deduce que:

$$h(t-2) = 1$$

$$h(t+2) = 1$$

En (3):

$$g(t) = 1 - 1 \\ = 0$$

● Si $t+2 < 0 \Leftrightarrow t-2 < 4 < 0$

$$\Rightarrow t < -2 \quad \dots (11)$$

Luego de (2) se deduce que:

$$h(t+2) = 0$$

$$h(t-2) = 0$$

En (3):

$$g(t) = 0 - 0 \\ = 0$$

- En el intervalo $-2 \leq t < 2$

Para: $-4 \leq t - 2 < 0$

De (2): $h(t-2) = 0$

Para: $0 \leq t + 2 < 4$

De (1): $h(t-2) = 1$

En (3):

$$g(t) = 1 - 0 = 1$$

Finalmente:

$$g(t) = \begin{cases} 0 & t < -2 \\ 1 & -2 \leq t < 2 \\ 0 & t \geq 2 \end{cases}$$

Clave: E

3. En la ecuación:

$$|\log_2|x|| + x^2 - 5 = 0$$

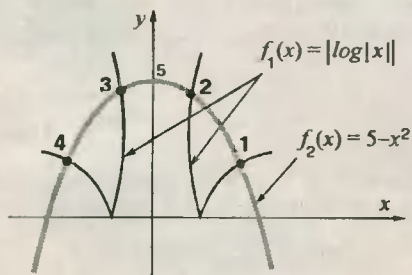
$$|\log_2|x|| = 5 - x^2$$

Si hacemos:

$$f_1(x) = |\log_2|x||$$

$$f_2(x) = 5 - x^2$$

Graficando:



Las dos funciones son simétricas con respecto al eje "y", se cortan en 4 puntos, por tanto la suma de las dos funciones:

$$f_1(x) + f_2(x) = |\log_2|x|| + x^2 - 5 = 0$$

Tendrán 4 raíces.

Clave: D

4. La población de venados está dado por:

$$V(t) = -t^4 + 21t + 100$$

Dando la forma:

$$V(t) = 100 + \left(\frac{21}{2}\right)^2 - \left(t^2 - \frac{21}{2}\right)^2$$

De donde $V(t)$ será máximo cuando:

$$\left(t^2 - \frac{21}{2}\right)^2 = 0$$

$$\Rightarrow = \sqrt{\frac{21}{2}}$$

$$= 3,24$$

La población máxima de venados ocurre en el intervalo de tiempo:

$$t \in [3; 4]$$

Clave: D

5. Del enunciado:

$$\frac{x^{21} - ax + c}{x^2 - x + 1}$$

Para aplicar el teorema del resto primero hacemos el artificio, multiplicamos al numerador y denominador de la fracción por: $x + 1$

$$\begin{aligned} \frac{x^{21} - ax + c}{x^2 - x + 1} &= \frac{(x^{21} - ax + c)(x+1)}{(x^2 - x + 1)(x+1)} \\ &= \frac{(x^3)^7 - ax + c(x+1)}{x^3 + 1} \dots (*) \\ \Rightarrow x^3 + 1 &= 0 \\ x^3 &= -1 \end{aligned}$$

Aplicando el teorema del resto en la división (*), e igualando a cero (0).

$$\begin{aligned} ((-1)^7 - ax + c)(x+1) &= 0 \times (x+1) \\ -1 - ax + c &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow -ax = 0 \quad \Rightarrow a = 0 \quad ; \quad x \neq 0$$

$$\Rightarrow -1 - 0 + c = 0$$

$$c = 1$$



Luego en:

$$\begin{aligned} K &= \sqrt{\frac{a+c-5}{a-c}} \\ &= \sqrt{\frac{0+1-5}{0-1}} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Clave: C

6. Datos:

Total de artículo a producir : T

Artículos que produce un día un obrero : $A = \frac{\text{art.}}{\text{obr.}}$

Primer caso: Eficiencia 100% (1.0)

Primer día : $A = \frac{\text{art.}}{\text{obr.}} \times 9 \text{ obr} \times 1 \text{ día}$

Segundo día : $A = \frac{\text{art.}}{\text{obr.}} \times 13 \text{ obr} \times 1 \text{ día}$

Tercer día : $A = \frac{\text{art.}}{\text{obr.}} \times 17 \text{ obr} \times 1 \text{ día}$

⋮

16avo día : $A = \frac{\text{art.}}{\text{obr.}} \times 69 \text{ obr} \times 1 \text{ día}$

Sumando los 16 días, tendremos el total de artículos T

$$\begin{aligned} T &= A \frac{\text{art.}}{\text{obr.}} \times 1 \text{ día} (9+13+17+\dots+69) \text{ obr} \\ &= A \text{ art} \times \text{día} \left[\left(\frac{9+69}{2} \right) 16 \right] \\ &= 624 A (\text{art} \times \text{día}) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Segundo Caso: Eficiencia 80% (0.8)

Días trabajadas: D

$$\begin{aligned} \text{Total artículos: } T &= A(0,8) \frac{\text{art.}}{\text{obr.}} \times 15 \text{ obr} \times D \\ &= 12AD \text{ art.} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Igualando (1) y (2):

$$\begin{aligned} &= 624 A \text{ art} \times \text{día} = 12AD \text{ art.} \\ \Rightarrow D &= 52 \text{ días} \end{aligned}$$

Clave: D

7. La desigualdad $x^2 + y^2 < 2$ representa a una superficie

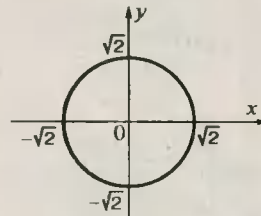
Para hallar la gráfica recurrimos a analizar la ecuación

$$x^2 + y^2 = 2$$

que expresado así:

$$x^2 + y^2 = (\sqrt{2})^2$$

representa la ecuación de la circunferencia de radio $\sqrt{2}$



Para saber si la zona que representa la desigualdad es la interna o externa a la circunferencia, es suficiente verificarlo con un valor, en este caso un interno:

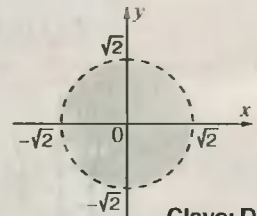
$$x=0 ; y=0$$

$$x^2 + y^2 < 2$$

$$(0)^2 + (0)^2 < 2$$

$$0 < 2 \quad ; \text{es correcto!}$$

Luego el gráfico de esta desigualdad, considerando que la desigualdad (<) no incluye los valores iguales al radio, la gráfica será:



Clave: D

8. Para resolver la ecuación primero expresamos a ésta en el sistema de numeración decimal.

$$0,1_{(3a)} + 0,1_{(12)} = (2_{(4)} + 0,1_{(4)}) (0,1_{(3)})$$

$$\frac{1_{(3a)}}{10_{(3a)}} + \frac{1_{(12)}}{10_{(12)}} = \left(2_{(4)} + \frac{1}{30_{(4)}} \right) \left(\frac{1}{10_{(3)}} \right)$$

$$\frac{1}{3a} + \frac{1}{12} = \left(2 + \frac{1}{12} \right) \left(\frac{1}{3} \right)$$

$$12 + 3ab = 25a$$

$$a(25 - 3b) = 12$$

... (*)



De esta expresión se deduce que "a" es divisor de 12 y $b \leq 8$, para que los números sean naturales (\mathbb{N}), es decir:

En (*):

$$\text{si } a = 3$$

$$3(25 - 3b) = 12$$

$$\Rightarrow b = 7 \quad (b \in \mathbb{N})$$

$$\text{si } a = 6$$

$$6(25 - 3b) = 12$$

$$\Rightarrow b = \frac{23}{3} \quad (b \notin \mathbb{N})$$

$$\text{si } a = 12$$

$$12(25 - 3b) = 12$$

$$\Rightarrow b = 8 \quad (b \in \mathbb{N})$$

Luego concluimos que tenemos dos pares ordenados ($a; b$) de respuestas: (3; 7) y (12; 8)

Clave: B

9. Se dan los números A, B, C

Por dato el número de cifras de cada número es consecutivo, es decir:

El número de cifras de $A : x$

El número de cifras de $B : x+1$

El número de cifras de $C : x+2$

El número de cifras de estos números estará dado por:

$$10^{x-1} \leq A < 10^x$$

$$10^x \leq B < 10^{x+1}$$

$$10^{x+1} \leq C < 10^{x+2}$$

Si elevamos a las potencias respectivas cada uno de los números A, B y C , tendremos:

$$10^{4x-4} \leq A^4 < 10^{4x}$$

$$10^{3x} \leq B^3 < 10^{3x+3}$$

$$10^{2x+2} \leq C^2 < 10^{2x+4}$$

Multiplicado: $10^{9x-2} \leq A^4 B^3 C^2 < 10^{9x+7} \quad \dots (*)$

Por dato del problema se sabe que el número mínimo de cifras " $A^4 B^3 C^2$ " es igual a 125. Aplicando propiedades:

$$(9x - 2) + 1 = 125$$

$$\Rightarrow x = 14$$

La cantidad máxima de cifras que puede tener

$A^4 B^3 C^2$, de (*), será:

$$n_{\max} = 9x + 7$$

$$= 9(14) + 7$$

$$= 133$$

Clave: D

10. Datos:

$$N = 100 \ 400 \ 600 \ 4 \ 001$$

Menor factor primo de $N : p$

Mayor Factor primo de $N : q$

También se sabe que:

$$q - p = 6 \quad \dots (*)$$

Analizando el número N se deduce que

$$N \neq 2; 3; 4; 5; 6$$

$$N = 7 \quad (\text{mínimo})$$

$$\Rightarrow p = 7$$

Reemplazando en (*):

$$q - (7) = 6$$

$$\Rightarrow q = 13$$

Luego calculamos:

$$p + q = 7 + 13$$

$$= 20$$

Clave: B

11. Considerando la inversión en dos etapas:

- Primera etapa:

Capital inicial : $C_1 = S/. 50 \ 000$

Taza o razón : $r_1 = 12\%$ anual

Tiempo : $T = 3$ años

Interés : I_1

Por definición :

$$I_1 = \frac{C_1 \times n \times T}{100}$$

$$= \frac{(S/. 50 \ 000) \times \left(12 \frac{1}{\text{año}}\right) \times (3 \text{ años})}{100}$$

$$= S/. 18 \ 000$$



- Segunda Etapa:

$$\text{Capital} : C_2 = I_1 = S/.18000$$

$$\text{Tasa o razón} : r_2 = 3\%$$

$$\text{Tiempo} : T_2 = t$$

Además se sabe que:

$$\begin{aligned} I_2 &= \frac{75}{100} I_1 \\ &= \frac{75}{100} (S/.18000) \\ &= S/.13500 \end{aligned}$$

Cálculo del tiempo t :

$$\begin{aligned} I_2 &= \frac{C_2 \times r_2 \times T_2}{100} \\ \frac{75}{100} I_1 &= \frac{I_1 \times \left(3 \frac{1}{100}\right) \times (t)}{100} \\ \Rightarrow t &= 25 \text{ meses} \end{aligned}$$

Como no se retiró el capital inicial de S/. 50 000 durante los 25 meses éste siguió ganando intereses al 12 % anual, es decir:

$$\begin{aligned} I_3 &= \frac{C \times r \times t}{100} \\ &= \frac{(S/.50000) \times \left(12 \frac{1}{100}\right) \times \left(\frac{25}{12} \text{ años}\right)}{100} \\ &= S/.12500 \end{aligned}$$

Finalmente, el monto total asciende a:

$$\begin{aligned} M &= C + I_1 + I_2 + I_3 \\ &= S/.50000 + S/.18000 + S/.13500 + S/.12500 \\ &= S/.94000 \end{aligned}$$

Clave: B

12. Datos:

$$\text{Promedio de los 10 números: } P_{10} = 27,5$$

Los primeros 50 números enteros positivos

$$1; 2; 3; \dots; 49; 50$$

Promedio de los 50 números:

$$\begin{aligned} P_{50} &= \frac{1+2+3+\dots+50}{50} \\ &= \frac{50(50+1)}{50} \\ &= \frac{2}{1} \\ &= 25,5 \end{aligned}$$

Por propiedad y reemplazando valores:

$$\begin{aligned} P_{10} \times 10 + P_{40} \times 40 &= P_{50} \times 50 \\ (27,5)(10) + P_{40}(40) &= (25,5)(50) \\ P_{40} &= 25 \end{aligned}$$

Clave: E

13. Si A es el conjunto de días que Carlos comió pollo, y B el conjunto de días que comió pescado, entonces por datos del problema se tiene:

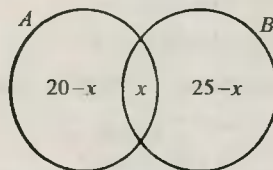
$$\text{Días que comió pollo} : n(A) = 20$$

$$\text{Días que comió pescado} : n(B) = 25$$

$$\text{Días que comió pollo y pescado} : n(A \cap B) = x$$

$$\text{Total días que comió (Marzo)} : n(A \cup B) = 31$$

Graficando:



Luego del gráfico:

$$\begin{aligned} n(A+B) &= (20-x) + (x) + (25-x) \\ 31 &= 45-x \\ x &= 14 \end{aligned}$$

Clave: D

14. Datos:

$$A \text{ tiene} : a \text{ papayas}$$

$$B \text{ tiene} : b \text{ papayas}$$

$$B \text{ pagó por su parte} : P \text{ nuevos soles}$$

Por condición del problema a cada uno de los tres le corresponde "N" partes iguales de las "a + b" papayas, es decir:

$$N = \frac{a+b}{3} \quad \dots (1)$$

Considerando que B paga por su parte "P" nuevos soles, El costo unitario de papaya será:

$$P_u = \frac{P}{N}$$

De (1):

$$= \frac{P}{\frac{a+b}{3}}$$

$$= \frac{3P}{a+b} \quad \dots (2)$$

- La cantidad de papayas que aporta A para C será:

$$D_A = a - N$$

De (1):

$$= a - \frac{a+b}{3}$$

$$= \frac{2a-b}{3} \quad \dots (3)$$

La cantidad de dinero que recibirá A por su aporte:

$$P_A = D_A \times P_u$$

De (2) y (3):

$$= \frac{2a-b}{3} \times \frac{3P}{a+b}$$

$$= \frac{2a-b}{a+b} P \quad \dots (4)$$

- La cantidad de papayas que aporta B para C será:

$$D_B = b - N$$

De (1):

$$= b - \frac{a+b}{3}$$

$$= \frac{2b-a}{3} \quad \dots (5)$$

- La cantidad de dinero que recibe B por su aporte:

$$P_B = D_B \times P_u$$

De (2) y (5):

$$= \frac{2b-a}{3} \times \frac{3P}{a+b}$$

$$= \frac{2b-a}{a+b} P \quad \dots (6)$$

La repartición del dinero por las dos amigas será

P_A y P_B de (4) y (6).

Clave: D

- 15.** De la sucesión tenemos:

$$S_0 = 7^2$$

$$S_1 = 7^{2-1}$$

$$S_2 = 7^{1-\frac{1}{2}}$$

$$S_3 = 7^{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}$$

$$S_4 = 7^{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}}$$

$$\vdots$$

$$S_n = 7^{\frac{1}{n-1}-\frac{1}{n}}$$

Por lo tanto el producto de:

$$\Pi = S_0 \times S_1 \times S_2 \times S_3 \times S_4 \times \dots$$

$$= 7^2 \times 7^1 \times 7^{1-\frac{1}{2}} \times 7^{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}} \times 7^{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}} \times \dots$$

$$= 7^{4 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots}$$

$$= 2401$$

Finalmente la suma de las cifras de 2 401 es:

$$S = 2 + 4 + 0 + 1 = 7$$

Clave: E

- 16.** Datos:

$$x_5 = 4,5$$

$$x_k + 1 = \frac{20,25 + x_k^2}{2x_k} \quad \dots (*)$$

Reemplazando x_5 en (*):

$$x_6 = \frac{20,25 + (4,5)^2}{2(4,5)}$$

$$= 4,5$$

Reemplazando x_6 en (*):

$$x_7 = \frac{20,25 + (4,5)^2}{2(4,5)}$$

$$= 4,5$$

$$\vdots$$

$$x_{104} = 4,5$$



Reemplazando x_{104} en (*):

$$x_{105} = \frac{20,25 + (4,5)^2}{2(4,5)} \\ = 4,5$$

Clave: A

17. Sea el número complejo en su forma polar

$$z = r(\cos\theta + i\operatorname{sen}\theta) \quad \dots (*)$$

Donde: El módulo: $|\bar{z}| = r$

El Argumento: $\operatorname{Arg}(z) = \theta$

Datos:

$$|\bar{z}i| = 4 \quad \dots(1)$$

$$\operatorname{Arg}[z(1+i)] = \frac{\pi}{2} \quad \dots(2)$$

De (1) obtenemos:

$$|\bar{z}i| = 4$$

$$|\bar{z}||i| = 4$$

$$|\bar{z}| \times 1 = 4$$

$$|\bar{z}| = 4$$

Por propiedad: $|z| = 4 \quad \dots (3)$

De (2) obtenemos:

$$\operatorname{rg}[z(1+i)] = \frac{\pi}{2}$$

$$\operatorname{Arg}(z) + \operatorname{Arg}(1+i) = \frac{\pi}{2}$$

$$\operatorname{Arg}(z) + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

$$\operatorname{Arg}(z) = \frac{\pi}{4} \quad \dots(4)$$

Luego en (*), de (3) y (4):

$$z = 4\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\operatorname{sen}\frac{\pi}{4}\right)$$

Clave: A

18. Resolviendo la ecuación en los reales:

$$\sqrt{y-x} + \sqrt{x-y} = x^2 + y^2$$

De la ecuación: $y - x \geq 0 \quad \dots(1)$

$$x - y \geq 0 \quad \dots(2)$$

De (1) y (2): $x = y \quad \dots(3)$

Reemplazando (3) en la ecuación:

$$0 + 0 = x^2 + (x)^2$$

$$\Rightarrow x = 0 \quad (\text{única solución})$$

La cantidad N de pares de números reales que se pueden formar son:

$$(x; y) = (0; 0)$$

$$\Rightarrow N = 1$$

Clave: B

19. De la Ecuación:

$$\sqrt{1-9x^2} = 2x\sqrt{1-9x^2} \quad \dots (*)$$

Los valores que puede asumir x esta dado por la expresión subradical:

$$1-9x^2 \geq 0$$

$$9x^2 - 1 \leq 0$$

$$x^2 - \frac{1}{9} \leq 0$$

$$\left(x + \frac{1}{3}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) \leq 0$$

$$\Rightarrow x \in \left[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right] \quad \dots(1)$$

Resolviendo la ecuación (*)

$$\sqrt{1-9x^2} = 2x\sqrt{1-9x^2}$$

$$\sqrt{1-9x^2} - 2x\sqrt{1-9x^2} = 0$$

$$\sqrt{1-9x^2}(1-2x) = 0$$

Analizando el primer factor:

$$\sqrt{1-9x^2} = 0$$

$$1-9x^2 = 0$$

$$x^2 - \frac{1}{9} = 0$$

$$\left(x + \frac{1}{3}\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{1}{3}$$

El segundo factor:

$$1 - 2x = 0$$

$$x = \frac{1}{2} \quad ; \text{No válida por (1)!}$$

Finalmente, la ecuación tiene dos raíces:

$$x_1 = -\frac{1}{3} \quad ; \quad x_2 = \frac{1}{3}$$

Clave: C

20. Escoger un grupo de k objetos de otro mayor n sin importar el orden, es **combinar** este grupo de objetos.

El número total de formas de hacerlo está dado por:

$$C_k^n = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

En este problema, la condición es que de las 10 preguntas a resolver, se tomen 3 de las 5 primeras. Siendo un total de 13 preguntas.

1er. Caso: 3 preguntas de las 5, y 7 de las 8 restantes

$$N_1 = C_3^5 \times C_7^8$$

2do. Caso: 5 preguntas de las 5, y 6 de las 8 restantes

$$N_2 = C_5^5 \times C_6^8$$

3er. Caso: 5 preguntas de las 5, y 5 de las 8 restantes

$$N_3 = C_5^5 \times C_5^8$$

Finalmente, el número total de combinaciones posibles sería:

$$\begin{aligned} N &= N_1 + N_2 + N_3 \\ &= (C_3^5 \times C_7^8) + (C_5^5 \times C_6^8) + (C_5^5 \times C_5^8) \\ &= (10 \times 8) + (5 \times 28) + (1 \times 56) \\ &= 276 \end{aligned}$$

Clave: C

MATEMÁTICA PARTE 2

21. En el conjunto:

$$F = \{x \in [0, 2\pi] \mid \cos 2x \sec x + \sec x + 1 = 0\}$$

$$x \in [0, 2\pi] \quad \dots (*)$$

En la expresión:

$$\cos 2x \sec x + \sec x + 1 = 0$$

$$(\cos^2 x - \sin^2 x) \sec x + \sec x + 1 = 0$$

$$[\cos^2 x - (1 - \cos^2 x)] \sec x + \sec x + 1 = 0$$

$$(2\cos^2 x - 1) \sec x + \sec x + 1 = 0$$

$$2\cos^2 x \sec x - \sec x + \sec x + 1 = 0$$

$$2\cos^2 x \left(\frac{1}{\cos x} \right) + 1 = 0$$

$$2\cos x + 1 = 0$$

$$\cos x = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi \quad ; \quad \frac{4\pi}{3} + 2k\pi$$

$$k = 1; 2; 3; \dots$$

Por condición (*):

$$x = \frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}$$

Finalmente, el conjunto F tiene 2 elementos

$$f = \left\{ \frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3} \right\}$$

Clave: B

22. Si $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 2 \quad \dots (1)$

$$E = \sqrt{\operatorname{tg}^n x + \operatorname{ctg}^n x} \quad \dots (2)$$

De (1):

$$\operatorname{tg} x + \frac{1}{\operatorname{tg} x} = 2$$

$$\operatorname{tg}^2 x - 2\operatorname{tg} x + 1 = 0$$

$$(\operatorname{tg} x - 1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned} \operatorname{tg} x &= 1 \\ \operatorname{ctg} x &= 1 \end{aligned} \right\} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$\begin{aligned}
 E &= \sqrt{1^2 + 1^2} \sqrt{1^2 + 1^2} \cdot \sqrt{1^2 + 1^2} (1^2 + 1^2) \\
 &= \sqrt{2} \sqrt{2} \cdot \sqrt{2}^2 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

Finalmente:

$$E^2 = 2^2 = 4$$

Clave: B

23. En la ecuación:

$$\begin{aligned}
 \operatorname{ctg} \frac{x}{2} &= \operatorname{sen} x + \operatorname{ctg} x && ; \quad x \neq k\pi \\
 \operatorname{ctg} x + \operatorname{csc} x &= \operatorname{sen} x + \operatorname{ctg} x \\
 \operatorname{csc} x &= \operatorname{sen} x \\
 \frac{1}{\operatorname{sen} x} &= \operatorname{sen} x \\
 \frac{1}{\operatorname{sen} x} - \operatorname{sen} x &= 0 \\
 \operatorname{sen}^2 x - 1 &= 0 \\
 \operatorname{sen} x &= \pm 1
 \end{aligned}$$

De donde:

$$x = \frac{\pi}{2}(2k+1) \quad ; \quad k \in \mathbb{Z}$$

Clave: A

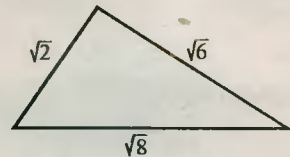
24. Reduciendo mediante identidades trigonométricas

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - \operatorname{sen}^2\left(\frac{\pi}{12}\right)}{\cos\left(\frac{6x-\pi}{12}\right)} \\
 &= \frac{\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{12}\right) \cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{12}\right)}{\cos\left(\frac{6x-\pi}{12}\right)} \\
 &= \frac{\cos\left(\frac{6x-\pi}{12}\right) \cos\left(\frac{6x+\pi}{12}\right)}{\cos\left(\frac{6x-\pi}{12}\right)} \\
 &= \cos\left(\frac{6x+\pi}{12}\right)
 \end{aligned}$$

Clave: D

25. Se dan los lados del triángulo:

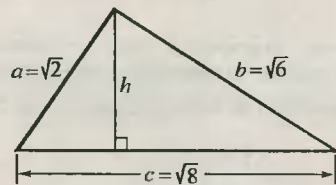
$$\begin{aligned}
 a &= \sqrt{2} \\
 b &= \sqrt{6} \\
 c &= \sqrt{8}
 \end{aligned}$$



Aplicando la propiedad de Pitágoras a los lados:

$$\begin{aligned}
 (\sqrt{8})^2 &= (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{6})^2 \\
 8 &= 8 \quad \text{¡cumple!}
 \end{aligned}$$

Se trata de un triángulo rectángulo:

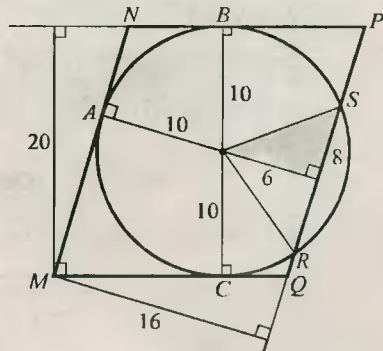


La altura menor corresponde a la del lado mayor. La que se obtiene aplicando propiedades de relaciones métricas en los triángulos rectángulos.

$$\begin{aligned}
 c \cdot h &= a \cdot b \\
 \sqrt{8} \cdot h &= \sqrt{2} \cdot \sqrt{6} \\
 h &= \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{8}} \\
 &= \frac{\sqrt{6}}{2}
 \end{aligned}$$

Clave: B

26. Graficando según el enunciado:



$MNPQ$: Paralelogramo.

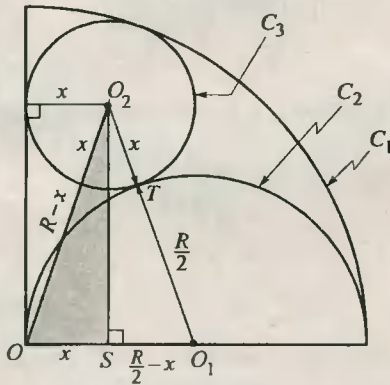
A, B, C : Puntos de Tangencia.

El triángulo OSR es triángulo isósceles, entonces la cuerda:

$$\overline{RS} = 8u + 8u = 16u$$

Clave: C

27. Graficando según el enunciado:



Por propiedad los puntos: O_1 ; T y O_2 son colineales, luego:

En el triángulo SO_2O_1 :

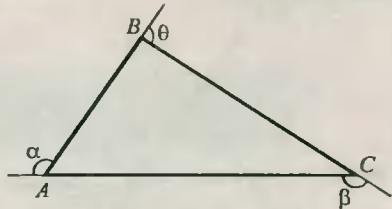
$$\begin{aligned} \overline{O_2S} &= \sqrt{\left(\frac{R}{2} + x\right)^2 - \left(\frac{R}{2} - x\right)^2} \\ &= \sqrt{2Rx} \end{aligned}$$

En el triángulo OO_2S :

$$\begin{aligned} \overline{OO_2}^2 &= \overline{OS}^2 + \overline{SO_2}^2 \\ (R-x)^2 &= x^2 + (\sqrt{2Rx})^2 \\ R^2 - 2Rx + x^2 &= x^2 + 2Rx \\ x &= \frac{R}{4} \end{aligned}$$

Clave: C

28. Graficando:



Dato: $\alpha + \beta = 270^\circ$

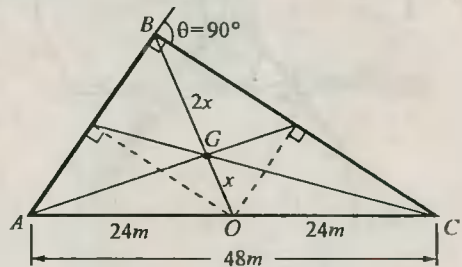
Propiedad:

$$\alpha + \beta + \theta = 360^\circ$$

$$270^\circ + \theta = 360^\circ$$

$$\theta = 90^\circ$$

Graficando con estos datos:



Baricentro: G

Circunscentro: O

Por propiedad en un triángulo rectángulo se cumple:

1. El baricentro se encuentra sobre el punto medio de la hipotenusa (O)

2. $\overline{AO} = \overline{OB}$

Además en todo triángulo el baricentro divide a las medianas en dos partes, cuya relación en sus dimensiones es de 2 a 1.

Aplicando la propiedad (2):

$$\overline{AO} = \overline{OB}$$

$$24m = x + 2x$$

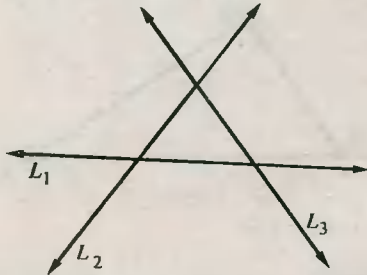
$$x = 8m$$

La distancia del baricentro (G) al circunscentro (O) es de 8 m.

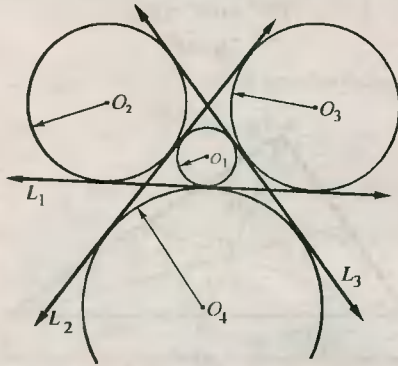
Clave: B



29. Si intersectamos dos a dos las tres rectas obtendremos el siguiente gráfico:



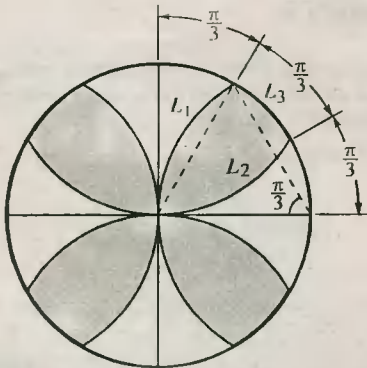
Los puntos que equidistan de las rectas son los tres excentros y el incentro del triángulo que se forma:



Luego tenemos 4 puntos del plano que equidistan de las tres rectas.

Clave: D

30. Analizando el Gráfico:



El área sombreada tiene cuatro partes iguales, entonces primero sumamos una de ellas:

$$P_1 = \widehat{L}_1 + \widehat{L}_2 + \widehat{L}_3 \quad \dots (1)$$

Del gráfico:

Por Simetría: $\widehat{L}_1 = \widehat{L}_2 = \widehat{L}_3 = \frac{\pi}{3}R \quad \dots (2)$

$$\widehat{L}_3 = \frac{\pi}{6}R \quad \dots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1):

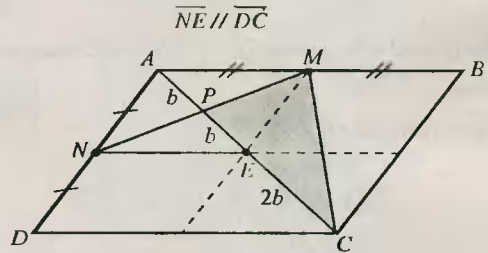
$$P_1 = \left(\frac{\pi}{3}R\right) + \left(\frac{\pi}{3}R\right) + \left(\frac{\pi}{6}R\right) = \frac{5\pi}{6}R$$

Luego al perímetro p_1 lo multiplicamos por cuatro (4):

$$2p = 4(P_1) = 4\left(\frac{5\pi}{6}R\right) = \frac{10\pi}{3}R$$

Clave: D

31. En el gráfico trazamos:



Dato:

$$A_{\square ABCD} = 120 u$$

Del gráfico:

$$\overline{AP} = b$$

$$\overline{PC} = 3b$$

Los segmentos \overline{AP} y \overline{PC} guardan una relación de 1 a 3. Por propiedad las áreas de los triángulos $\triangle AMP$ y $\triangle PMC$ también se guardaran la misma relación, es decir:

$$A_{\triangle AMP} = S$$

$$A_{\triangle PMC} = 3 S$$

Además se observa que área del triángulo AMC es la cuarta parte del área del paralelogramo:

$$\begin{aligned} A_{\Delta AMC} &= \frac{A_{\square ABCD}}{4} \\ &= \frac{120u}{4} \\ &= 30u \end{aligned}$$

Del gráfico:

$$\begin{aligned} A_{\Delta AMC} &= 4S \\ 30u &= 4S \\ \Rightarrow 3S &= 22,5u \end{aligned}$$

Clave: D

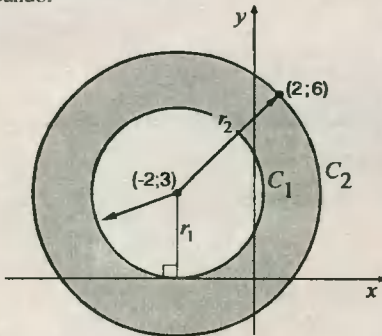
32. Ordenando la ecuación que representa la curva C_1

$$\begin{aligned} C_1: \quad x^2 + y^2 + 4x - 6y + 4 &= 0 \\ (x+2)^2 + (y-3)^2 &= 3^2 \end{aligned}$$

La curva C_1 se trata de una circunferencia de radio $r_1 = 3(u)$ y con centro en $(-2; 3)$. La otra circunferencia C_2 , debe tener el mismo centro puesto que son concéntricas.

Además se sabe que $(2; 6) \in C_2$

Graficando:



Cálculo del radio de la circunferencia C_2 :

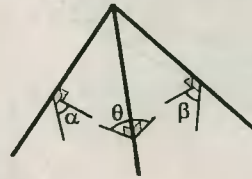
$$\begin{aligned} r_2 &= \sqrt{[2 - (-2)]^2 + (6 - 3)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 3^2} \\ &= 5 \quad (u) \end{aligned}$$

El área comprendida entre C_1 y C_2 :

$$\begin{aligned} A &= \pi r_2^2 - \pi r_1^2 \\ &= \pi(5u)^2 - \pi(3u)^2 \\ &= 16\pi u^2 \end{aligned}$$

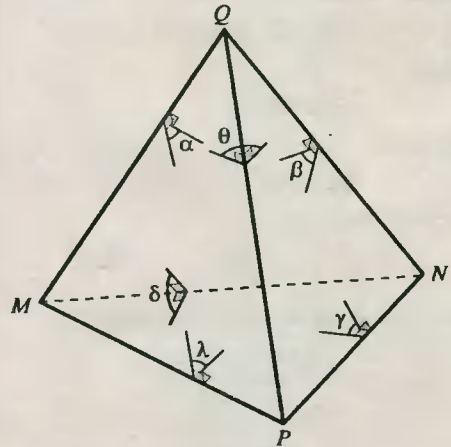
Clave: C

33. Por propiedad se sabe que en todo triedro se cumple:



$$\pi < \alpha + \beta + \theta < 3\pi$$

En el tetraedro:



En el ángulo Q : $\pi < \alpha + \beta + \theta < 3\pi$

En el ángulo M : $\pi < \alpha + \delta + \lambda < 3\pi$

En el ángulo P : $\pi < \theta + \lambda + \gamma < 3\pi$

En el ángulo N : $\pi < \beta + \delta + \gamma < 3\pi$

Sumando : $4\pi < 2\alpha + 2\beta + 2\theta + 2\delta + 2\lambda + 2\gamma < 12\pi$

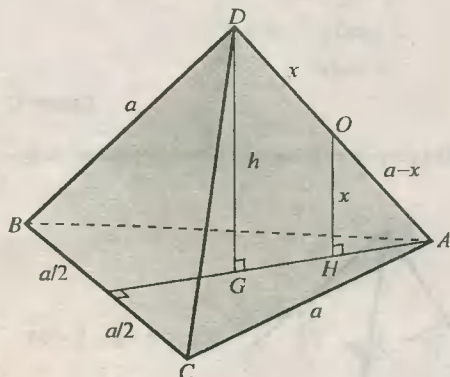
$$2\pi < \alpha + \beta + \theta + \delta + \lambda + \gamma < 6\pi$$

$$2\pi < S < 6\pi$$

$$\Rightarrow S \in (2\pi; 6\pi)$$

Clave: E

34. Graficando el tetraedro regular, cuyas aristas deben ser iguales:



Tetraedro regular:

$$\overline{AC} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DA} = a$$

Por dato:

$$\overline{OH} = \overline{OD} = x$$

Del gráfico:

$$\overline{OA} = a - x$$

Por propiedad:

$$\overline{DG} = h = \frac{a\sqrt{6}}{3}$$

Por semejanza de triángulos:

$$\triangle AHO \sim \triangle AGD$$

$$\frac{\overline{DG}}{\overline{OH}} = \frac{\overline{DA}}{\overline{OA}}$$

$$\frac{\frac{a\sqrt{6}}{3}}{x} = \frac{a}{a-x}$$

$$\Rightarrow x = a(\sqrt{6} - 2)$$

35. Datos:

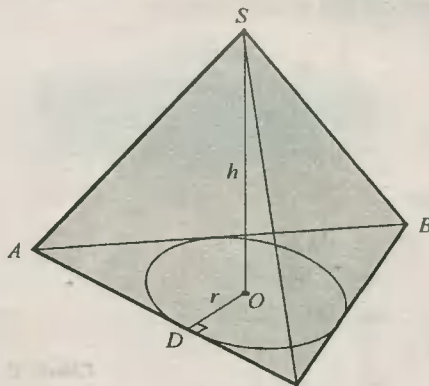
$$\text{Base: lado: } \overline{AB} = a = 120 \text{ m}$$

$$\text{lado: } \overline{BC} = b = 39 \text{ m}$$

$$\text{lado: } \overline{AC} = c = 111 \text{ m}$$

$$\text{Arista lateral: } \overline{SA} = 4\sqrt{1217}$$

Graficando:



Altura de la Pirámide : h

Área de la Base : $A_b(\triangle ABC)$

Inradio de la Base : r

Semiperímetro de la base:

$$\begin{aligned} p &= \frac{a+b+c}{2} \\ &= \frac{120m+39m+111m}{2} \\ &= 135m \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Cálculo de A_b por el teorema de Herón:

De (1):

$$\begin{aligned} A_b &= \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \\ &= \sqrt{135m(135m-120m)(135m-39m)(135m-111m)} \\ &= 2160m^2 \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Además por definición:

$$A_b = p \times r$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2): } 2160m^2 &= 135m \times r \\ \Rightarrow r &= 16m \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Por Propiedades:

$$\begin{aligned} \overline{AD} &= p - \overline{BC} \\ &= 135m - 39m \\ &= 96m \end{aligned} \quad \dots (4)$$

Clave: B

Cálculo de \overline{AO} , triángulo rectángulo AOD :

$$\overline{AO} = \overline{AD}^2 + r^2$$

$$\begin{aligned} \text{De (3) y (4):} \quad &= (96\text{ m})^2 + (16\text{ m})^2 \\ &= 9472\text{ m}^2 \quad \dots (5) \end{aligned}$$

En el triángulo rectángulo AOS

$$\overline{AO}^2 = \overline{AS}^2 - h^2$$

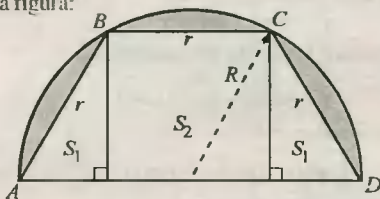
$$\begin{aligned} \text{De (5):} \quad 9472\text{ m}^2 &= (4\sqrt{1217\text{ m}})^2 - h^2 \\ h^2 &= 19472\text{ m}^2 - 9472\text{ m}^2 \\ \Rightarrow h &= 100\text{ m} \quad \dots (6) \end{aligned}$$

Cálculo del Volumen de la pirámide:

$$\begin{aligned} \text{De (2) y (6):} \quad V &= \frac{A_b \times h}{3} \\ &= \frac{(2160\text{ m}^2) \times (100\text{ m})}{3} \\ &= 72000\text{ m}^{-3} \end{aligned}$$

Clave: A

36. En la figura:



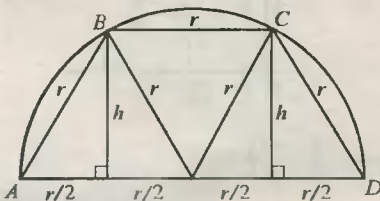
Al girar la semicircunferencia de radio R sobre el eje \overline{AD} genera una esfera de radio R .

Al girar las superficies S , el eje \overline{AD} genera dos conos. Al girar S_2 genera un cilindro:

El volumen del sólido pedido estará dado por:

$$V_{\text{sólido}} = V_{\text{esfera}} - 2V_{\text{cono}} - V_{\text{cilindro}} \quad \dots (1)$$

En el gráfico:

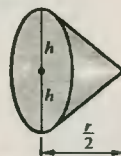


Cálculo de h :

$$\begin{aligned} h &= \sqrt{r^2 - \left(\frac{r}{2}\right)^2} \\ &= \frac{r}{2}\sqrt{3} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

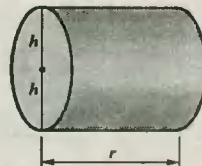
Volumen generada por S_1 :

$$\begin{aligned} V_{\text{cono}} &= \frac{1}{3}(\pi h^2)\left(\frac{r}{2}\right) \\ &= \left[\frac{\pi}{3}\left(\frac{r}{2}\sqrt{3}\right)^2\right]\left(\frac{r}{2}\right) \\ &= \frac{\pi r^3}{8} \quad \dots (3) \end{aligned}$$



Volumen generado por S_2 :

$$\begin{aligned} V_{\text{cilindro}} &= (\pi h^2)r \\ &= \pi\left(\frac{r}{2}\sqrt{3}\right)^2 r \\ &= \frac{3}{4}\pi r^3 \quad \dots (4) \end{aligned}$$



Volumen de la esfera de radio r :

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad \dots (5)$$

Reemplazando (3), (4) y (6) en (1):

$$\begin{aligned} V_{\text{sólido}} &= \frac{4}{3}\pi r^3 - 2\left[\frac{\pi r^3}{8}\right] - \frac{3}{4}\pi r^3 \\ &= \frac{\pi r^3}{3} \end{aligned}$$

Clave: D

$$\mathbf{37.} \text{ Dato: } \cos 1996^\circ = -\text{sen} \alpha \quad \dots (I)$$

Reduciendo al primer cuadrante $\cos(1996^\circ)$

$$\begin{aligned} \cos(1996^\circ) &= \cos(5 \times 360^\circ + 196^\circ) \\ &= \cos(196^\circ) \\ &= \cos(180^\circ + 16^\circ) \\ &= -\cos(16^\circ) \quad \dots (II) \end{aligned}$$

Igualando I y II:

$$\begin{aligned} -\text{sen} \alpha &= -\cos 16 \\ \text{sen} \alpha &= \text{sen } 74^\circ \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \alpha = 74^\circ$$

$$\Rightarrow 15\alpha = 1110^\circ$$

Cálculo de E: $E = \csc 15\alpha - \operatorname{sen} 15\alpha$

$$= \csc 110^\circ - \operatorname{sen} 110^\circ$$

$$= \csc 30^\circ - \operatorname{sen} 30^\circ$$

$$= 2 - 0,5$$

$$= 1,5$$

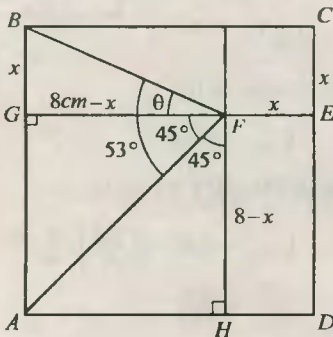
Clave: B

38. Dato:

$$\operatorname{tg} 8^\circ = \frac{1}{7} \quad \dots (1)$$

En el gráfico trazamos \overline{EG} y \overline{FH} Convenientemente, \overline{AF} es diagonal del cuadrado $AGFH$, entonces:

$$m\angle GFA = 45^\circ$$



Del gráfico:

$$\theta = 53^\circ - 45^\circ$$

$$= 8^\circ \quad \dots (2)$$

Además:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{x}{8 \operatorname{cm} - x}$$

De (2): $\operatorname{tg} 8^\circ = \frac{x}{8 \operatorname{cm} - x}$

De (1): $\frac{1}{7} = \frac{x}{8 \operatorname{cm} - x}$

$$\Rightarrow x = 1 \operatorname{cm}$$

Clave: A

39. En la función: $F(x) = \frac{\operatorname{Sen} x + \cos x}{1 - \operatorname{sen} x + \cos x}$ Los puntos de discontinuidad de la función F , son los valores que adquiere la variable x , que hacen indeterminada la expresión, es decir si:

$$1 - \operatorname{sen} x + \cos x = 0$$

$$\operatorname{sen} x - \cos x = 1$$

$$\sqrt{2} \operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 1$$

$$\operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Formas generales:

$$x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = (4k+1)\frac{\pi}{2} \quad \dots (1)$$

$$x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x = (2k+1)\pi \quad \dots (2)$$

De (1) y (2), $F(x)$ es discontinuo en:

$$x \in \left\{ (4k+1)\frac{\pi}{2} \right\} \cup \left\{ (2k+1)\pi \right\}$$

Clave: C

40. En la función:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{sen} x - 2\cos^2 x}} ; x \in (0; \pi) \quad \dots (1)$$

Para que $F(x)$ exista debe cumplirse:

$$1 + \operatorname{sen} x - 2\cos^2 x > 0$$

Resolviendo:

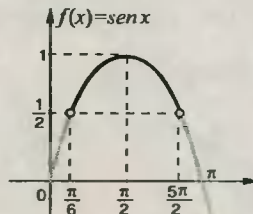
$$(2\operatorname{sen} x - 1)(\operatorname{sen} x + 1) > 0$$

De (1): $(\operatorname{sen} x + 1) > 0$

$$\Rightarrow 2\operatorname{sen} x - 1 > 0$$

$$\operatorname{sen} x > \frac{1}{2}$$

En la circunferencia trigonométrica

Luego: $x \in \left(\frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6} \right)$

Clave: D

EXAMEN 2003 - II

MATEMÁTICA

MATEMATICA

1. En una caja C_1 hay 5 bolas negras y en otra caja C_2 hay 8 bolas blancas. Se escogen 3 bolas de C_1 y se colocan en C_2 . Luego, al azar, se escogen 3 bolas de C_2 y se las coloca en C_1 . Después de este procedimiento, sea b el número de bolas blancas en C_1 y n el número de bolas negras en C_2 . Entonces:

- A) $b = n - 2$ D) $b = n - 1$
 B) $b = n + 2$ E) $b = n$
 C) $b = n + 1$

2. El conjunto de soluciones del siguiente sistema:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = r^2 \\ x - y = r \end{cases}$$

Para $r > 0$, es:

- A) \emptyset
 B) Un conjunto unitario.
 C) Un conjunto con dos elementos.
 D) Un conjunto con tres elementos.
 E) Un conjunto con cuatro elementos.

3. Sean las matrices

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad \text{tales que}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Entonces el valor de $a + b + c + d$ es:

- A) -1 B) 0 C) -2 D) 1 E) 2

4. Sea la función $f: \{1; \infty\} \rightarrow \mathbb{N}$, tal que $f(x)$ es el número de primos menores o iguales a x .

$$\text{Si} \quad g(x) = \frac{f(\sqrt{2})x^2 + 3f(8)}{x + f(f(f(23)))}$$

Entonces $f(g(4))$ es igual a:

- A) 0 B) 1 C) $\frac{17}{7}$ D) $\frac{13}{5}$ E) 3

5. La población de peces en un estanque aumenta a razón del 20% anual. Al final del segundo año se tiene una población de P_2 peces. Al final del tercer año, la población P_3 se ajusta a la siguiente proporción $\frac{P_2}{3} = \frac{P_3}{4.5}$. Si la población inicial P_0 fue 200 peces, entonces P_3 es:

- A) 330 B) 360 C) 420 D) 430 E) 432

6. Tres peatones cruzan un puente en 10 minutos, 4 minutos y 6 minutos respectivamente, dando pasos de distinta longitud. Si estas longitudes son efectuadas en tiempo iguales, dar la razón de la longitud de cada paso del peatón más veloz con la suma de las longitudes de los otros dos peatones.

- A) $\frac{3}{10}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{15}{16}$ D) $\frac{16}{15}$ E) $\frac{18}{13}$

7. Hallar la suma de los elementos del conjunto

$$\left\{ \left(\frac{a}{2} \right) a(a+1) ; \text{tal que "a" es entero positivo} \right\}$$

- A) 1148 B) 1224 C) 1248 D) 1272 E) 1278

8. Un número n es múltiplo de 3. Entonces podemos afirmar que el residuo de dividir:

$$2^{3n+5} + 2^{5n+4} + 2^5$$

entre 7 es:

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2



9. La suma:

$$S = -0,1_2 + 0,2_3 - 0,3_4 + 0,4_5 - 0,5_6 + 0,6_7$$

expresada como una fracción de números en base 8, es igual a:

A) $0,231_8$ B) $\frac{101_8}{420_8}$ C) $\frac{101_8}{644_8}$

D) $\frac{145_8}{420_8}$ E) $\frac{145_8}{644_8}$

10. Hallar el menor entero positivo n tal que las 73 fracciones

$$\frac{19}{n+21}, \frac{20}{n+22}, \frac{21}{n+23}, \dots, \frac{91}{n+93}$$

sean todas irreducibles.

A) 93 B) 95 C) 97 D) 101 E) 103

11. Con cierto tipo de papel se elabora un libro de 1000 páginas cuyo espesor (sin contar las tapas) es de 1 cm.

Suponga que una hoja muy grande de dicho tipo de papel es doblada en 2 (con lo cual su área se reduce a la mitad); es vuelta a doblar, y así sucesivamente es doblada 50 veces, adquiriendo un espesor total E .

El valor aproximado de E es:

A) 2 cm B) 10 m C) 5 km

D) 5×10^5 km E) $2,25 \times 10^7$ km

12. Se desea construir un ferrocarril sobre una montaña. Desde el pie hasta la cima, se necesita hacerlo subir 600 metros. ¿En cuánto aumentaría el trayecto a recorrer si se requiere reducir la pendiente de 4% al 2%? (en km).

A) 9 B) 11 C) 13 D) 15 E) 17

13. Tres jóvenes A , B y C deciden realizar un viaje a Tacna. NN tacneño, se une al grupo pero no tiene dinero para viajar. A , B y C hacen un "pozo común" para pagar el pasaje de los cuatro que cuesta \$/. 400. A aporta \$/. 180, B aporta \$/. 120 y C aporta \$/. 100. En Tacna el papá de NN obsequia a los 3 jóvenes 20 botellas de miel de abejas para que se lo distribuyan proporcionalmente a lo aportado por cada uno al viaje de su hijo. Entonces la cantidad de botellas que les toca A , B y C , respectivamente, es:

16, 4, 0 B) 12, 8, 0 C) 10, 7, 3

D) 9, 6, 5 E) 9, 5, 4

14. Un poblado de América del Sur tenía problemas con el agua potable, por contener altos niveles de arsénico, por lo cual, a un instituto de protección ambiental se le encargó investigar y proporcionar un tratamiento que removiera la mayor cantidad de arsénico del agua. En la tabla se representan los resultados obtenidos para el porcentaje de remoción de arsénico en 60 muestras de aguas tratadas con cloruro de aluminio.

% de remoción	Números de muestras
[50 - 60)	9
[60 - 80)	16
[80 - 90)	15
[90 - 95)	20

Proporcione el número aproximado de muestras en el que se ha obtenido al menos el 75% de remoción de arsénico.

A) 39 B) 25 C) 21 D) 16 E) 12

15. Sea $\frac{1}{a} < \frac{1}{b} < -1$ donde a y b son números reales, entonces dadas las proposiciones

I) $(a+1)^2 > (b+1)^2$

II) $a^2 > b^3$

III) $a^3 - b^3 > 0$

Son ciertas:

A) I y II B) II y III C) I y III

D) I, II y III E) Solo II

16. Se desea fabricar una caja de base cuadrada y sin tapa, con una hoja cuadrada de plata pura de lado x , cortando cuadrados de lado ℓ en cada esquina y doblando los lados. El rango en que debe estar x para que, numéricamente, el volumen sea mayor que el área total de la caja es:

A) $\left\langle 0; 2\ell \left(\frac{\ell+1}{\ell-1} \right) \right\rangle$ D) $\left\langle 2\ell; 2\ell \left(\frac{\ell+1}{\ell-1} \right) \right\rangle$

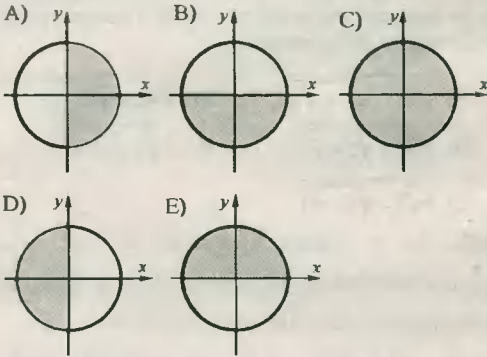
B) $\left\langle 2\ell; \infty \right\rangle$ E) $\left\langle 2\ell \left(\frac{\ell+1}{\ell-1} \right); \infty \right\rangle$

C) $\left\langle 0; 2\ell \right\rangle$

17. Indique gráficamente todos los puntos del plano que verifican las relaciones:

$$|e^z| \leq 1 \text{ y } |z| \leq 1$$

donde $z = x + iy$



18. Las soluciones reales de la ecuación

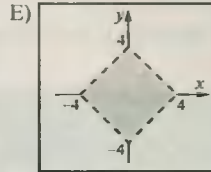
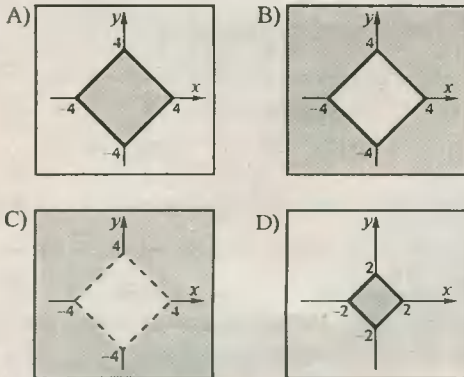
$$\log_5(x^2 - 20x) = 3 \text{ son:}$$

- A) no existen B) únicamente $x = 25$
 C) únicamente $x = 5$ D) $x_1 = 5$; $x_2 = 25$
 E) $x_1 = -5$; $x_2 = 25$

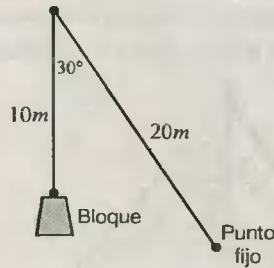
19. Se tiene cuatro números, tales que, los tres primeros están en progresión geométrica y los tres últimos en progresión aritmética de razón seis; siendo el primer número igual al cuarto. La suma de los cuatro números es:

- A) 22 B) 18 C) 14 D) 16 E) 20

20. La gráfica de la desigualdad $|x| + |y| < 4$ es:



21. La figura muestra una disposición de equilibrio. Determinar la distancia en metros entre el bloque y el punto fijo.



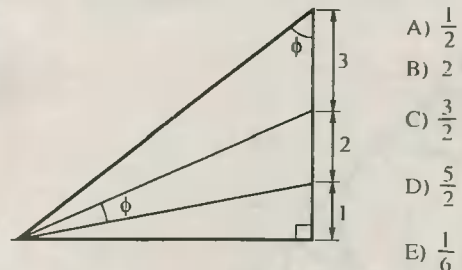
- A) 10,2
 B) 12,4
 C) 14,2
 D) 16,9
 E) 18,7

22. Hallar el valor de $E = f_{\max} - f_{\min}$: si

$$f(x) = 2\cos x(\cos x - \sin x) - 1 ; x \in \left[\frac{\pi}{2} ; 5\frac{\pi}{8} \right]$$

- A) $-2\sqrt{2}$ B) -1 C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) 1

23. En la figura mostrada calcular $\tan \phi$.



- A) $\frac{1}{2}$
 B) 2
 C) $\frac{3}{2}$
 D) $\frac{5}{2}$
 E) $\frac{1}{6}$

24. Dada la ecuación $z^2 + (a + ib)z + c + id = 0$ donde a, b, c, d son reales. Esta ecuación tiene una raíz real, si sus coeficientes satisfacen la relación:

- A) $abd = c^2 + d^2b$ D) $abd = b^2 + d^2c$
 B) $abd = d^2 + c^2b$ E) $abd = d^2 + b^2c$
 C) $abd = b^2 + c^2d$

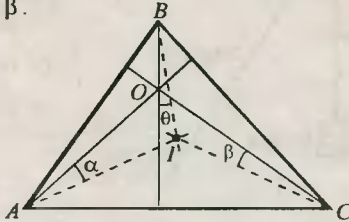


25. El valor de verdad de las siguientes proposiciones es:

- I) Toda línea recta separa al plano que la contiene en dos conjuntos convexos.
 II) Si le quitamos un punto a un plano, el conjunto resultante es convexo.
 III) Toda poligonal no convexa que gira 360° alrededor de uno de sus extremos y en el plano que la contiene, determina siempre una región convexa.

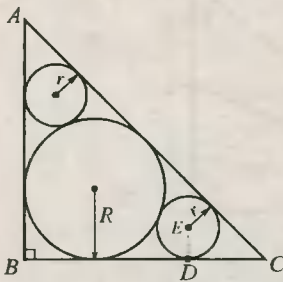
A) VVV B) VFV C) FVV D) VVF E) VFF

26. En la figura mostrada el punto O es el ortocentro e I es el incentro del $\triangle ABC$. Hallar la relación entre θ , α y β .



- A) $\beta = 2\alpha - \theta$ D) $\beta = \frac{\alpha + \theta}{4}$
 B) $\beta = 2(\alpha - \theta)$ E) $\beta = \alpha - \theta$
 C) $\beta = \frac{\alpha + \theta}{2}$

27. En la siguiente figura, si $\sqrt{R} + \sqrt{r} = 10$, entonces $BD + DE$ es:



A) 95 u B) 96 u C) 97 u D) 98 u E) 100 u

28. En un triángulo ABC se traza la bisectriz \overline{AE} que intercepta al lado \overline{BC} en " D ", luego desde los vértices B , C se trazan las perpendiculares \overline{BH} , \overline{CE} a dicha

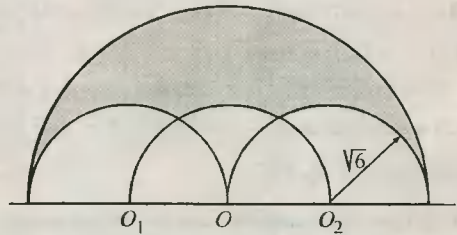
bisectriz. Si $HD = 1u$ y $DE = 2u$, hallar la longitud del segmento \overline{AH}

A) 5 u B) 4 u C) 3 u D) 2 u E) 1 u

29. Hallar la longitud del lado de un polígono regular de 24 lados en función del radio R de la circunferencia circunscrita a dicho polígono.

- A) $R\sqrt{2-\sqrt{2}+\sqrt{3}}$ D) $R\sqrt{2+\sqrt{2}-\sqrt{3}}$
 B) $R\sqrt{2+\sqrt{2}+\sqrt{3}}$ E) $R\sqrt{2\sqrt{2}-\sqrt{3}}$
 C) $R\sqrt{2-\sqrt{2}-\sqrt{3}}$

30. En la figura mostrada se tiene una semicircunferencia de centro O y otras tres semicircunferencias del mismo radio $\sqrt{6}$ y centros O_1 , O_2 . El área de la región sombreada es:



- A) $(3\pi - \sqrt{3})\text{cm}^2$ D) $(4\pi + 3\sqrt{3})\text{cm}^2$
 B) $(5\pi + \sqrt{3})\text{cm}^2$ E) $(8\pi - \sqrt{3})\text{cm}^2$
 C) $(7\pi - 3\sqrt{3})\text{cm}^2$

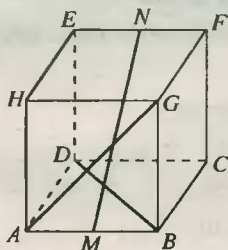
31. Dada la ecuación de la parábola:

$y^2 - 4y - 8x + 44 = 0$, entonces la suma de las coordenadas del foco de la parábola es:

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

32. En la figura mostrada se tiene un hexaedro regular en el que se han trazado los segmentos \overline{AG} , \overline{BD} y \overline{MN} , tal que M y N son puntos medios de \overline{AB} y \overline{EF} respectivamente. Entonces podemos afirmar que la suma de los ángulos que forman al cruzarse en el espacio

\overline{AG} , \overline{BD} y \overline{MN} tomados dos a dos, es igual a:



- A) 120° B) 150° C) 220° D) 180° E) 135°

33. Una pirámide regular tiene como base un triángulo equilátero de lado " ℓ ". Si las caras laterales de la pirámide son perpendiculares entre sí, la altura de la pirámide mide:

- A) $\frac{\ell}{2}$ B) $\frac{\ell}{\sqrt{6}}$ C) $\frac{\ell}{\sqrt{2}}$ D) $\frac{\ell}{\sqrt{3}}$ E) $\frac{\ell}{4}$

34. Tres planos tangentes a una misma esfera de radio " R " son ortogonales entre sí y se intersectan en un punto P . La distancia del punto P al centro de la esfera es:

- A) $\sqrt{3}R$ B) $2R$ C) $\sqrt{2}R$ D) $3R$ E) $\frac{3}{2}R$

35. Se tiene un prisma hexagonal regular $ABCDEF - A'B'C'D'E'F'$ cuyos lados de la base y la altura miden $2a$ ($a > 0$), luego por las aristas \overline{AB} y $\overline{D'E'}$ pasa un plano formando el sólido $ABD'E'AB'D'$. Entonces el volumen del sólido formado es:

- A) $\frac{3}{2}\sqrt{3}a^3$ B) $2\sqrt{3}a^3$ C) $3\sqrt{3}a^3$
D) $4\sqrt{3}a^3$ E) $\frac{8}{3}\sqrt{3}a^3$

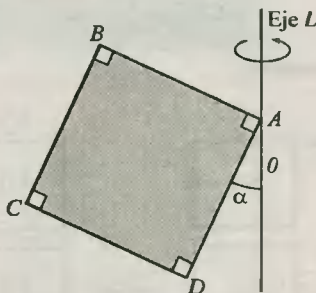
36. La relación entre el volumen de un tronco de pirámide regular cuadrangular, de áreas $4a^2$ y $16a^2$ ($a > 0$) y el volumen de una esfera inscrita es:

- A) $\frac{11}{\pi}$ B) $\frac{9}{\pi}$ C) $\frac{8}{\pi}$ D) $\frac{7}{\pi}$ E) $\frac{\pi}{7}$

37. Determinar la medida del ángulo α de modo que

el volumen generado al rotar la región cuadrada en torno del eje L , sea el mayor posible. (ver figura).

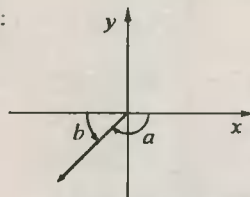
- A) 15° B) 30° C) 45°
D) 60° E) 90°



38. En un cono circular recto se inscriben dos esferas tangentes exteriormente entre sí, cuyos radios son de 3 cm y 5 cm respectivamente. La altura de dicho cono es:

- A) 26 cm B) 25 cm C) 24 cm
D) 23 cm E) 22 cm

39. Del gráfico:



Determinar:

$$K = \frac{3 \operatorname{sen} \frac{a-b}{3} + \operatorname{sen} a + \operatorname{sen} b}{6 \cos \frac{a-b}{6} + \cos a + \cos b}$$

- A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{3}$ C) $-\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

40. Si $f(x) = 1 - \operatorname{sen}|x|$, indicar verdadero (V) o falso (F) para las siguientes proposiciones:

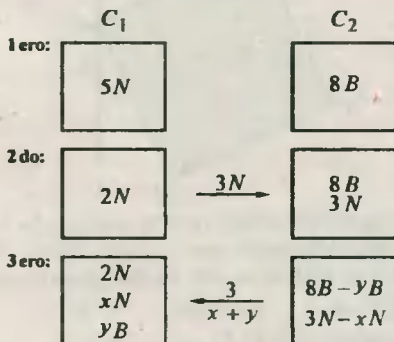
- I) $f(x)$ es creciente en $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$
II) $f(x)$ es decreciente en $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$
III) $f(x)$ tiene como rango $[0; 2]$

- A) VFF B) VFV C) VVF D) VVV E) FVV

SOLUCIONARIO

MATEMÁTICA

1. Del enunciado:



De donde:

$$x + y = 3 \quad \dots (1)$$

$$C_1: \quad y = b \quad \dots (2)$$

$$C_2: \quad \begin{aligned} 3 - x &= n \\ x &= 3 - n \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1):

$$\begin{aligned} (3 - n) + b &= 3 \\ b &= n \end{aligned}$$

Clave: E

2. Del sistema:

$$x^2 + y^2 = r^2 \quad \dots (1)$$

$$x - y = r \quad \dots (2)$$

Donde: $r > 0$

$$\text{De (2)} \quad : \quad y = x - r \quad \dots (3)$$

$$\text{De (3) en (1)}: \quad x^2 + (x - r)^2 = r^2$$

$$2x^2 - 2rx = 0$$

$$x(x - r) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 0$$

$$\Rightarrow x_2 = r$$

Clave: C

3. Sean las matrices:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots (2)$$

Ejecutamos AB de (1):

$$\begin{aligned} AB &= \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a+b & b+d \\ a+3c & b+3d \end{bmatrix} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Igualando los elementos de (2) y (3):

$$a + c = 1 \quad \dots (4)$$

$$b + d = 0 \quad \dots (5)$$

$$a + 3c = 0 \quad \dots (6)$$

$$b + 3d = 1 \quad \dots (7)$$

De (6) y (4):

$$a + 3c = 0$$

$$a + c = 1$$

$$\frac{2c = -1}{2c = -1} \Rightarrow c = -\frac{1}{2}$$

De (7) y (5):

$$b + 3d = 1$$

$$b + d = 0$$

$$\frac{2d = 1}{2d = 1} \Rightarrow d = \frac{1}{2}$$

Reemplazando (4) y (5):

$$a + \left(-\frac{1}{2}\right) = 1 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$b + \left(\frac{1}{2}\right) = 0 \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

Luego:

$$\frac{3}{2} + \left(-\frac{1}{2}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2}\right) = 1$$

Clave: D

4. La función f se define así:

$$f(x) = \{\text{Cantidad de números primos } n/n \leq x; x \in \{1; \infty\}\}$$

Veamos los primeros números primos:

$$2; 3; 5; 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29; \dots \quad \dots (1)$$

En la expresión:

$$g(x) = \frac{f(\sqrt{2})x^2 + 3f(8)}{x + f(f(f(23)))} \quad \dots (2)$$

Considerando (1), debemos calcular:

$$f(\sqrt{2}) = 0$$

$$f(8) = 4$$

$$f(23) = 8 \rightarrow f(8) = 4 \rightarrow f(4) = 2$$

$$\Rightarrow f\left(\underbrace{f\left(\underbrace{f(23)}_4\right)}_8\right) = 2$$

Reemplazando estos valores en (2):

$$\begin{aligned} g(x) &= \frac{(0)x^2 + 3(4)}{x + (2)} \\ &= \frac{12}{x + 2} \\ \Rightarrow g(4) &= \frac{12}{(4) + 2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Finalmente:

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad f(g(4)) &= f(2) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Clave: B

5. Datos:

Razón de aumento de los dos primeros años : 20%

Población inicial de peces : $P_0 = 200$

Población de peces al finalizar el 2do. año : P_2

Población de peces al final el 3er. año : P_3

Por condición del problema:

$$\frac{P_2}{3} = \frac{P_3}{4,5} \quad \dots (1)$$

Con los primeros años los peces aumentan con una razón de 20%.

Primer año:

$$P_1 = P_0 + \frac{20}{100} P_0 = 1,2 P_0 \quad \dots (2)$$

Segundo año:

$$P_2 = P_1 + \frac{20}{100} P_1 = 1,2 P_1$$

$$\text{De (2):} \quad = 1,2(1,2 P_0)$$

$$= 1,44 P_0 \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$\frac{1,44 P_0}{3} = \frac{P_3}{4,5}$$

$$\frac{1,44(200)}{3} = \frac{P_3}{4,5}$$

$$P_3 = 432$$

Clave: E

6. Sean A , B y C los tres peatones:

Por condición:

A con longitud de paso a tarda 10 min.

B con longitud de paso b tarda 4 min.

C con longitud de la paso c tarda 6 min.

Observe que el peatón que dé el paso más largo empleará menos tiempo, lo contrario al peatón que dé el paso menos largo empleará mas tiempo. De esto se deduce que las distancias de cada paso de los peatones son inversamente a sus tiempos que emplean en cruzar el presente, es decir.

$$a \times 10 = b \times 4 = c \times 6$$

$$\frac{a \times 10}{60} = \frac{b \times 4}{60} = \frac{c \times 6}{60}$$

$$\frac{a}{6} = \frac{b}{15} = \frac{c}{10} \quad \dots (*)$$

El peatón más veloz será el que empleo menos tiempo, es decir B que tarda 4 minutos:

Por propiedad:

$$\text{De (*):} \quad \frac{b}{15} = \frac{a+c}{6+10}$$

$$\frac{b}{a+c} = \frac{15}{16}$$

Clave: C



7. La expresión $\overline{\left(\frac{a}{2}\right)a(a+1)}$ es un entero positivo, entonces "a" es un entero positivo.

Como la expresión esta en base 10, se cumple:

$$a < 10 ; a \in \mathbb{Z} \quad \dots (1)$$

$$\frac{a}{2} < 10 \Rightarrow a = 2; 4; 6; 8$$

El conjunto de números que se pueden formar son:

$$A = \left\{ \overline{\left(\frac{a}{2}\right)a(a+1)} / a = 2; 4; 6; 8 \right\} \\ = \{123; 245; 367; 489\}$$

La suma de estos elementos:

$$S = 123 + 245 + 367 + 489 \\ = 1224$$

Clave: B

8. Si un número "n" es múltiplo de 3, entonces:

$$n = 3k ; k \in \mathbb{Z} \quad \dots (*)$$

Si dividimos a la expresión entre 7 obtendremos:

$$2^{3n+5} + 2^{5n+4} + 2^5 = C \cdot 7 + R$$

$$2^{3n} \cdot 2^5 + 2^{5n} \cdot 2^4 + 2^5 = \overset{0}{7} + R$$

De (*):

$$(2^3)^{(3k)} \times 32 + (2^3)^{5k} \times 16 + 32 = \overset{0}{7} + R$$

$$\left(\overset{0}{7} + 1\right)^{3k} \times \left(\overset{0}{7} + 4\right) + \left(\overset{0}{7} + 1\right)^{5k} \times \left(\overset{0}{7} + 2\right) + \left(\overset{0}{7} + 4\right) = \overset{0}{7} + R$$

$$\left(\overset{0}{7} + 1\right) \times \left(\overset{0}{7} + 4\right) + \left(\overset{0}{7} + 1\right) \times \left(\overset{0}{7} + 2\right) + \left(\overset{0}{7} + 4\right) = \overset{0}{7} + R$$

$$\left(\overset{0}{7} + 4\right) + \left(\overset{0}{7} + 2\right) + \left(\overset{0}{7} + 4\right) = \overset{0}{7} + R$$

$$\overset{0}{7} + 10 = \overset{0}{7} + R$$

$$\overset{0}{7} + 3 = \overset{0}{7} + R$$

$$3 = R$$

$$\Rightarrow R = 3$$

Clave: D

9. En la suma:

$$S = -0,1_{(2)} + 0,2_{(3)} - 0,3_{(4)} + 0,4_{(5)} - 0,5_{(6)} + 0,6_{(7)} \\ = -\left(\frac{1}{10}\right)_{(2)} + \left(\frac{2}{10}\right)_{(3)} - \left(\frac{3}{10}\right)_{(4)} + \left(\frac{4}{10}\right)_{(5)} - \left(\frac{5}{10}\right)_{(6)} + \left(\frac{6}{10}\right)_{(7)} \\ = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5} - \frac{5}{6} + \frac{6}{7} \\ = \frac{-210 + 280 - 315 + 336 - 350 + 360}{420} \\ = \frac{101}{420} \\ = \frac{145_{(8)}}{644_{(8)}}$$

Clave: E

10. Las fracciones

$$\frac{19}{n+21} ; \frac{20}{n+22} ; \frac{21}{23} ; \dots \frac{91}{n+93}$$

En general se pueden expresarse así:

$$\frac{18+k}{n+20+k} ; k = 1; 2; 3; \dots 73$$

Donde: $18+k$ y $n+20+k$ deben ser PESI

Propiedad: $n+20+k - (18+k) = n+2$

Donde: $(18+k)$ y $(n+2)$ son PESI

Es decir:

19 y $n+2$ son PESI

20 y $n+2$ son PESI

21 y $n+2$ son PESI

⋮

91 y $n+2$ son PESI

$\Rightarrow 19 \times 20 \times 21 \times \dots 91$ y $n+2$ son PESI

Luego $n+2$ es número primo mayor que 91.

$$\Rightarrow n+2 = 97$$

$$n = 95$$

Clave: B

11. Dato:

Espesor de 1000 (páginas): $E = 1 \text{ cm.} = 10^{-5} \text{ km.}$

1er. dobles : 2 hojas = 2^1 hojas

2do. dobles : 2×2 hojas = 2^2 hojas

3er. dobles : $2 \times 2 \times 2$ hojas = 2^3 hojas

⋮

50avo. dobles : $2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2$ hojas = 2^{50} hojas

Aplicando regla de tres:

500 hojas \longrightarrow 1 cm.

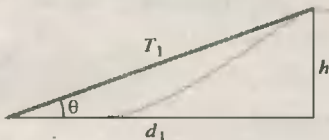
2^{50} hojas \longrightarrow x cm

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{2^{50} \text{ hojas} \times 1 \text{ cm}}{500 \text{ hojas}} \\ &= 2,25 \times 10^{12} \text{ cm} \\ &= 2,25 \times 10^7 \text{ km} \end{aligned}$$

Clave: E

12. Dato: Altura de montaña: $h = 600 \text{ m}$

• Pendiente del 4% $\text{tg} \theta = 0,04$... (1)



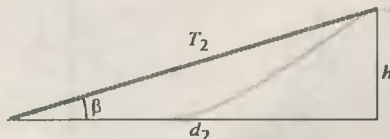
Del gráfico:

$$\text{tg} \theta = \frac{h}{d_1}$$

De (1): $0,04 = \frac{600 \text{ m}}{d_1}$

$$\Rightarrow d_1 = 15 \text{ 000 m} \quad \dots (2)$$

• Pendiente del 2% : $\text{tg} \beta = 0,02$... (3)



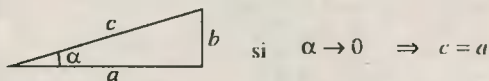
Del gráfico:

$$\text{tg} \beta = \frac{h}{d_2}$$

De (3): $0,02 = \frac{600 \text{ m}}{d_2}$

$$\Rightarrow d_2 = 30 \text{ 000 m} \quad \dots (4)$$

Nota: Para ángulos muy pequeños, en un triángulo rectángulo, la hipotenusa se puede considerar igual al cateto adyacente.



Tomando en cuenta el criterio anterior como θ y β son pequeños, entonces:

$$T_1 = d_1$$

$$T_2 = d_2$$

Luego:

$$\begin{aligned} T_2 - T_1 &= 30 \text{ 000 m} - 15 \text{ 000 m} \\ &= 15 \text{ 000 m} \\ &= 15 \text{ km.} \end{aligned}$$

Clave: D

13. Aporte de los tres jóvenes:

	Pasaje	Para NN	Total
Joven A	100	80	180
Joven B	100	20	120
Joven C	100	0	100

El aporte para el pasaje de "NN" es solamente de parte del joven A y B, en la proporción:

$$\frac{A}{80} = \frac{B}{20} \Leftrightarrow \frac{A}{4} = \frac{B}{1} \quad \dots (1)$$

Las 20 botellas de miel de abeja también deben repartirse solamente entre los jóvenes A y B; es decir:

$$b_A + b_B = 20 \quad \dots (2)$$

Por condición del problema, la repartición de botellas de miel deben ser proporcionales al aporte del dinero para el pasaje de NN, es decir en la proporción (1):

$$\frac{b_A}{4} = \frac{b_B}{1}$$

Propiedad de proporciones:

$$\frac{b_A}{4} = \frac{b_B}{1} = \frac{b_A + b_B}{4 + 1}$$

$$\Rightarrow b_A = \frac{4(b_A + b_B)}{5}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} & \\ &= \frac{4(20)}{5} \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{b_B}{1} &= \frac{b_A + b_B}{5} \\ &= \frac{20}{5} \\ &= 4 \end{aligned}$$

Clave: A

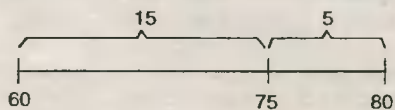
14. El número aproximado de muestras en donde se ha obtenido al menos 75% de remoción de Arsénico será (Tabla):

No. de muestras $\geq 75\%$

% de remoción	Muestras
$\langle 90 - 95 \rangle$	20
$\langle 80 - 90 \rangle$	15
$\langle 60 - 80 \rangle$	x : $0 < x < 16$

Total de muestras: $T = 20 + 15 + x$... (*)

Interpolando las 16 muestras en el intervalo $\langle 60 - 80 \rangle$



Luego:

$$\begin{aligned} \frac{x}{5} &= \frac{16}{20} \\ \Rightarrow x &= 4 \end{aligned}$$

Finalmente en (*):

$$\begin{aligned} T &= 20 + 15 + (4) \\ &= 39 \end{aligned}$$

Clave: A

$$\mathbf{15.} \text{ Si } \frac{1}{a} < \frac{1}{b} < -1 \quad \dots (1)$$

$$\Rightarrow a, b < 0 \quad \dots (2)$$

Invirtiéndose en (1) y tomando en cuenta (2):

$$0 > a > b > -1$$

$$-1 < b < a < 0 \quad \dots (3)$$

Luego las alternativas:

$$\mathbf{I) } (a+1)^2 > (b+1)^2 \text{ es ; Verdadera! (V)}$$

$$\text{De (3): } -1 < b < a < 0$$

$$-1 + 1 < b + 1 < a + 1 < 0 + 1$$

$$0 < b + 1 < a + 1 < 1$$

$$\Rightarrow (b+1)^2 < (a+1)^2$$

$$\mathbf{II) } a^2 > b^3 \text{ es ; Verdadero! (V)}$$

$$\text{De (3): } -1 < b < a < 0$$

$$\Rightarrow b^3 \rightarrow (-)$$

$$\Rightarrow b^2 \rightarrow (+)$$

$$\text{Luego: } b^2 > b^3$$

$$\mathbf{III) } a^3 - b^3 > 0 \text{ es Verdadero (V)}$$

$$\text{De (3): } -1 < b < a < 0$$

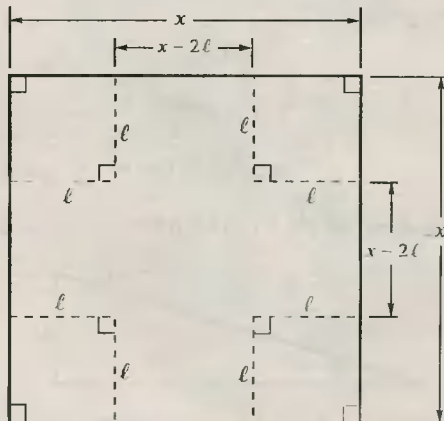
$$b^3 < a^3$$

$$0 < a^3 - b^3$$

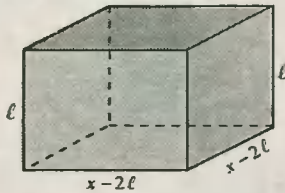
$$a^3 - b^3 > 0$$

Clave: D

16. Del enunciado:



La caja formada será:



El área total de la caja:

$$A = (x-2\ell)^2 + 4[(x-2\ell)\ell]$$

El volumen y área total de la caja serán:

$$V = (x-2\ell)^2 \times \ell$$

Por condición del problema:

$$V > A$$

$$(x-2\ell)^2 \ell > (x-2\ell)^2 + 4[(x-2\ell)\ell]$$

$$(x-2\ell)\ell > (x-2\ell) + 4[\ell]$$

$$x\ell - 2\ell^2 > x + 2\ell$$

$$x > \frac{2\ell(\ell+1)}{\ell-1}$$

$$\Rightarrow x \in \left(\frac{2\ell(\ell+1)}{\ell-1}; \infty \right)$$

Clave: E

17. La gráfica de:

$$\underbrace{|e^z| \leq 1}_{(I)} \quad \wedge \quad \underbrace{|z| \leq 1}_{(II)}$$

I. Operando en la expresión:

$$|e^z| \leq 1 \quad \dots (1)$$

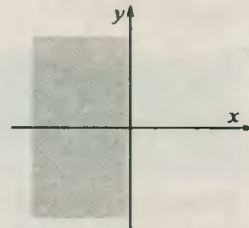
Por definición: $e^z = e^x(\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow |e^z| &= |e^x(\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta)| \\ &= e^x |\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta| \\ &= e^x \sqrt{(\cos \theta)^2 + (\operatorname{sen} \theta)^2} \\ &= e^x \sqrt{1} \\ &= e^x \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\begin{aligned} e^x &\leq 1 \\ e^x &\leq e^0 \Rightarrow x \leq 0 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Graficando:



II. Operando en la expresión:

$$|z| \leq 1 \quad \dots (4)$$

Por definición:

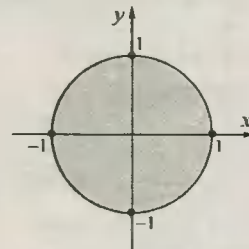
$$z = x + iy$$

$$\Rightarrow |z| = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \dots (5)$$

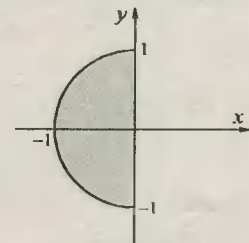
Reemplazando (5) en (4):

$$\begin{aligned} \sqrt{x^2 + y^2} &\leq 1 \\ x^2 + y^2 &\leq 1 \quad \dots (6) \end{aligned}$$

Graficando:



Finalmente, la gráfica de la expresión dada se obtiene intersectando los gráficos de I y II.



Clave: D



18. En la ecuación:

$$\log_5(x^2 - 20x) = 3$$

Por definición:

$$\begin{aligned} x^2 - 20x &= 5^3 \\ x^2 - 20x - 125 &= 0 \\ (x+5)(x-25) &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x+5=0 \quad \Rightarrow x_1 = -5$$

$$\Rightarrow x-25=0 \quad \Rightarrow x_2 = 25$$

Clave: E

19. De los cuatro números, los tres primeros forman una progresión geométrica y los tres últimos forman una progresión aritmética. Además el primero número y el último son iguales:

$$\begin{array}{c} \text{Progresión geométrica} \\ \underbrace{x+12 ; x ; x+r ; x+2r} \\ \text{Progresión aritmética} \end{array}$$

Dato: $r=6$

Por propiedad, en una progresión geométrica se cumple que el producto de los medios es igual al producto de los extremos:

$$(x+2r)(x+r) = x^2$$

$$x^2 + 3rx + 2r^2 = x^2$$

$$x = \frac{2r}{3}$$

$$\begin{aligned} r=6 : & \\ &= \frac{2(6)}{3} \\ &= -4 \end{aligned}$$

Los cuatro números serán:

$$x=8$$

$$x+6=-4$$

$$x+12=2$$

$$x=8$$

La suma:

$$S = (8) + (-4) + (2) + (8) = 14$$

Clave: C

20. En la desigualdad:

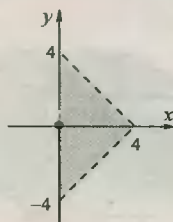
$$|x| + |y| < 4 \quad \dots (1)$$

• Si $x \geq 0$;

$$\text{En (1): } x + |y| < 4$$

$$x < 4 - |y|$$

Gráfica:

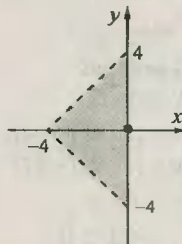


• Si $x < 0$

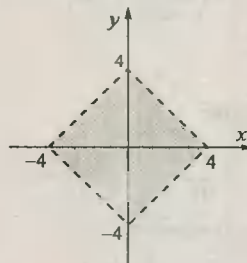
$$\text{En (1): } -x + |y| < 0$$

$$x < |y| - 4$$

Gráfica:

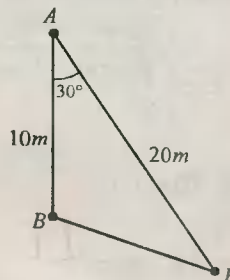


Finalmente, uniendo los dos gráficas:



Clave: E

21. La disposición de equilibrio queda así:



Por la ley de cosenos:

$$\begin{aligned} BP &= \sqrt{AB^2 + AP^2 - 2(AB)(AP) \cos 30^\circ} \\ &= \sqrt{(10m)^2 + (20m)^2 - 2(10m)(20m)\frac{\sqrt{3}}{2}} \\ &= 10\sqrt{5 - 2\sqrt{3}} m \\ &= 12,4m \end{aligned}$$

Clave: B

22. Dato: $x \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{8} \right]$... (1)

Propiedades a aplicarse:

• $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$... (P1)

• $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$... (P2)

• $\cos\left(2\alpha + \frac{\pi}{4}\right) = \cos 2\alpha \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \sin 2\alpha \sin \frac{\pi}{4}$
 $= \cos 2\alpha \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) - \sin 2\alpha \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$
 $= \frac{1}{\sqrt{2}}(\cos 2\alpha - \sin 2\alpha)$... (P3)

En la función:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2\cos x(\cos x - \sin x) - 1 \\ &= 2\cos^2 x - 2\cos x \sin x - 1 \\ &= 2\cos^2 x - 2\cos x \sin x - (\sin^2 x + \cos^2 x) \\ &= \left(\frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{P1} \right) - \left(\frac{2\cos x \sin x}{P2} \right) \\ &= \underbrace{\cos 2x - \sin 2x}_{P3} \\ &= \sqrt{2} \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Operando en (1):

$$\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{5\pi}{8}$$

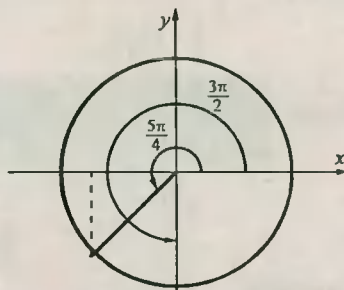
$$\pi \leq 2x \leq \frac{5\pi}{4}$$

$$\frac{5\pi}{4} \leq 2x + \frac{\pi}{4} \leq \frac{3\pi}{2}$$

Entonces: $\cos\left(\frac{5\pi}{4}\right) = -\frac{1}{\sqrt{2}}$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2}\right) = 0$$

Luego considerando (2):



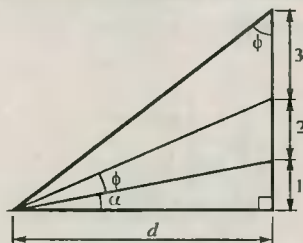
$$-\frac{1}{\sqrt{2}} \leq \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) \leq 0$$

$$\underbrace{-1}_{f(x)_{\min}} \leq \sqrt{2} \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) \leq \underbrace{0}_{f(x)_{\max}}$$

Finalmente: $E = f(x)_{\max} - f(x)_{\min}$
 $= 0 - (-1)$
 $= 1$

Clave: E

23. Completando el gráfico:



Del gráfico:

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{d}{6} \quad \dots (1)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{d} \quad \dots (2)$$

$$\operatorname{tg}(\phi + \alpha) = \frac{3}{d} \quad \dots (3)$$

Por trigonometría:

$$\operatorname{tg}(\phi + \alpha) = \frac{\operatorname{tg} \phi + \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg} \phi \times \operatorname{tg} \alpha}$$

De (1) y (2):

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{d}{6} + \frac{1}{d}}{1 - \left(\frac{d}{6}\right)\left(\frac{1}{d}\right)} \\ &= \frac{d^2 + 6}{5d} \quad \dots (4) \end{aligned}$$



Igualando (3) y (4):

$$\frac{3}{d} = \frac{d^2 + 6}{5d}$$

$$\Rightarrow d = \pm 3$$

Reemplazando +3 en (1):

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{(3)}{6}$$

$$= \frac{1}{2}$$

Clave: A

24. En la ecuación:

$$z^2 + (a + ib)z + c + id = 0$$

a, b, c, d son constantes reales

z es una variable real

i es el número imaginario

Operando la ecuación:

$$z^2 + az + ibz + c + id = 0$$

$$\underbrace{z^2 + az + c}_{\text{Real}} + i \underbrace{(bz + d)}_{\text{Imaginario}} = 0$$

Como la expresión está igualada a cero (0), debe cumplirse:

Parte imaginaria: $bz + d = 0$

$$z = -\frac{d}{b} \quad \dots (*)$$

Parte Real: $z^2 + az + c = 0$

De (*): $\left(-\frac{d}{b}\right)^2 + a\left(-\frac{d}{b}\right) + c = 0$

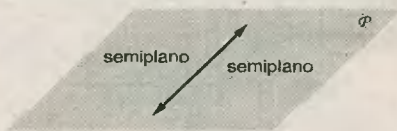
$$\frac{d^2 - abd + b^2c}{b^2} = 0$$

$$abd = d^2 + b^2c$$

Clave: E

25. En las proposiciones:

I) "Toda línea recta separa al plano que la contiene en dos conjuntos convexos".



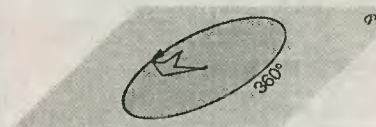
Los semiplanos son conjuntos convexos: Verdadero (V)

II) "Si le quitamos un punto a un plano el conjunto resultante es convexo".



Observe que por lo menos un segmento de recta une a dos puntos del conjunto que no está contenido en el plano. Falso (F)

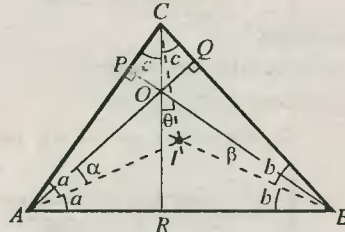
III) "Toda poligonal no convexa que gira 360° alrededor de uno de sus extremos y en el plano que la contiene, determina siempre una región convexa".



Al girar 360° la poligonal alrededor de uno de sus extremos genera un círculo, una región poligonal. Verdadero (V).

Clave: B

26. Completando el gráfico:



O : Ortocentro, concurren las alturas.

I : Incentro, concurren las bisectrices.

Por propiedad:

$$2a + 2b + 2c = 180^\circ$$

$$a + b + c = 90^\circ \quad \dots (*)$$

Por propiedad de triángulos rectángulos:

$$\Delta AOB: (\alpha + a) + 2b = 90^\circ \quad \dots (1)$$

$$\Delta APB: (\beta + b) + 2a = 90^\circ \quad \dots (2)$$

$$\Delta CRB: (\theta + c) + 2b = 90^\circ \quad \dots (3)$$

$$(\alpha + \beta + \theta) + (a + b + c) + 2(2b + a) = 270^\circ$$

De (*): $\alpha + \beta + \theta + (90^\circ) + 2(2b + a) = 270^\circ$

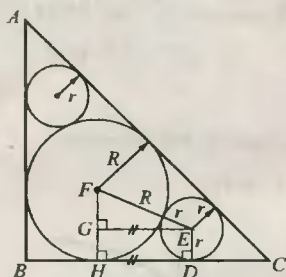
$$\alpha + \beta + \theta + 2(2b + a) = 180^\circ$$

De (1): $\alpha + \beta + \theta + 2(90 - \alpha) = 180^\circ$

$$\beta = \alpha - \theta$$

Clave: E

27. Dato: $\sqrt{R} + \sqrt{r} = 10$



Del gráfico:

$$FB = R - r \quad \dots (1)$$

Como $GE \parallel HD$, entonces:

$$HD = GE \quad \dots (2)$$

En el triángulo rectángulo FGE

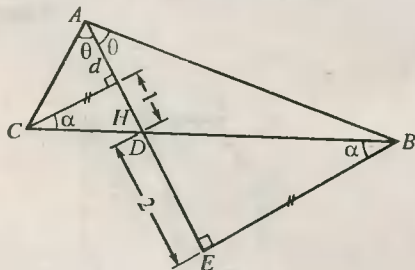
$$\begin{aligned} GE &= \sqrt{FE^2 - FG^2} \\ \text{De (1):} \quad &= \sqrt{(R+r)^2 - (R-r)^2} \\ &= 2\sqrt{Rr} \end{aligned}$$

Finalmente del gráfico:

$$\begin{aligned} BD + DE &= (BH + GE) + DE \\ &= R + 2\sqrt{Rr} + r \\ &= (\sqrt{R} + \sqrt{r})^2 \\ &= (10)^2 \\ &= 100 \end{aligned}$$

Clave: E

28. Del enunciado:



Del gráfico: $CH \parallel EB$

El triángulo CHD es semejante al triángulo BED

$$\Rightarrow \frac{BE}{CH} = \frac{2}{1} \quad \dots (1)$$

También se tiene que el triángulo AHC es semejante al triángulo AEB

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{BE}{CH} &= \frac{d + HD + DE}{d} \\ \frac{BE}{CH} &= \frac{d + 1u + 2u}{d} \\ &= \frac{d + 3u}{d} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Igualando (1) y (2):

$$\frac{d + 3u}{d} = \frac{2}{1}$$

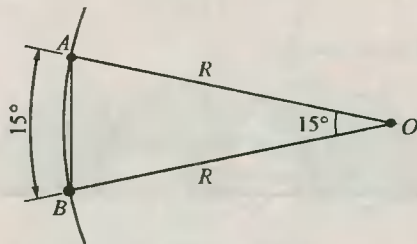
$$d = 3u$$

Clave: C

29. El lado de un polígono regular de 24 lados subtende un arco de:

$$\begin{aligned} \widehat{AB} &= \frac{360^\circ}{24} \\ &= 15^\circ \end{aligned}$$

Graficando:



O : Centro de la circunferencia.

R : Radio de la circunferencia.

El lado AB se puede calcular por la ley de cosenos, para lo cual necesitamos conocer "coseno 15° ".

$$\begin{aligned} \cos\left(\frac{30^\circ}{2}\right) &= \sqrt{\frac{1 + \cos 30^\circ}{2}} \\ \cos 15^\circ &= \sqrt{\frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{2}} \\ &= \frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}}}{2} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Cálculo del lado AB :

$$\begin{aligned}
 AB &= \sqrt{R^2 + R^2 - 2R \cdot R \cos 15^\circ} \\
 &= R\sqrt{2 - 2 \cos 15^\circ} \\
 \text{De (1):} \quad &= R\sqrt{2 - 2\left(\frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2}\right)} \\
 &= R\sqrt{2 - \sqrt{2+\sqrt{3}}}
 \end{aligned}$$

Clave : A

30. El área de la región sombreada se obtiene:

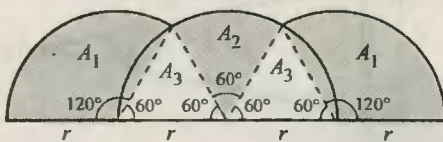
$$A_{\text{Sombreada}} = A_{\text{Semicirculo}} - A_x \quad \dots (1)$$



$$\begin{aligned}
 \text{Datos: } r &= \sqrt{6} \text{ (cm)} \\
 R &= 2r = 2\sqrt{6} \text{ (cm)}
 \end{aligned}$$

Cálculo del área del semicírculo:

$$\begin{aligned}
 A_{\text{Semicirculo}} &= \frac{\pi R^2}{2} \\
 &= \frac{\pi(2\sqrt{6})^2}{2} \\
 &= 12\pi \quad \dots (2)
 \end{aligned}$$

Cálculo del área A_x :

$$A_1 = \pi r^2 \left(\frac{120^\circ}{360^\circ} \right) = \pi (\sqrt{6})^2 \left(\frac{1}{3} \right) = 2\pi$$

$$A_2 = \pi r^2 \left(\frac{60^\circ}{360^\circ} \right) = \pi (\sqrt{6})^2 \left(\frac{1}{6} \right) = \pi$$

$$A_3 = \frac{(r) \left(\frac{\sqrt{3}r}{2} \right)}{2} = \frac{\sqrt{3}r^2}{4} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{6})^2}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

Luego:

$$\begin{aligned}
 A_x &= 2A_1 + A_2 + 2A_3 \\
 &= 2(2\pi) + (\pi) + 2\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right) \\
 &= 5\pi + 3\sqrt{3} \quad \dots (3)
 \end{aligned}$$

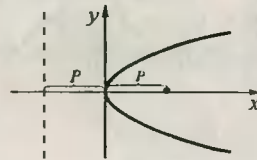
Finalmente, reemplazando (2) y (3) en (1):

$$\begin{aligned}
 A_{\text{Sombreada}} &= (12\pi) - (5\pi + 3\sqrt{3}) \\
 &= 7\pi - 3\sqrt{3} \text{ (cm)}
 \end{aligned}$$

Clave: C

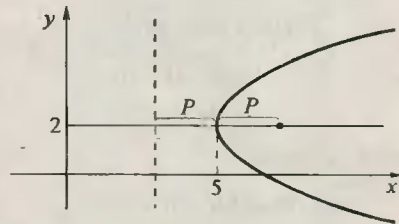
31. En una parábola, por definición:

$$y^2 = 4Px \quad \dots (1)$$



En la ecuación del problema:

$$\begin{aligned}
 y^2 - 4y - 8x + 44 &= 0 \\
 (y-2)^2 &= 8(x-5) \quad \dots (2)
 \end{aligned}$$



Comparando (1) y (2):

$$4P = 8 \Rightarrow P = 2$$

Luego las coordenadas del foco:

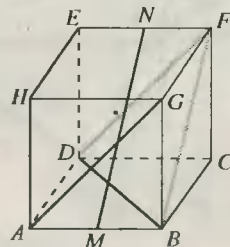
$$\begin{aligned}
 F &= (5 + 2; 2) \\
 &= (7; 2)
 \end{aligned}$$

La suma de las coordenadas:

$$S = 7 + 2 = 9$$

Clave: C

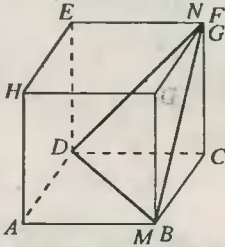
32. En el gráfico:



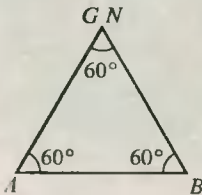
Observamos que:

$$AG \parallel DF \quad ; \quad MN \parallel BF$$

Luego podemos trasladar estos segmentos, así:



Como los tres segmentos son diagonales de cuadrados de las mismas dimensiones, se habrá formado un triángulo equilátero.



Entonces:

Ángulo formado por AG y MN : 60°

Ángulo formado por AG y AM : 60°

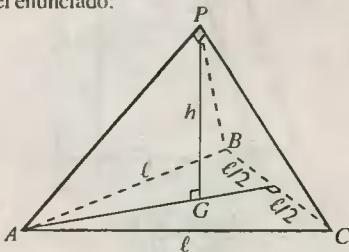
Ángulo formado por AM y MN : 60°

La suma total será:

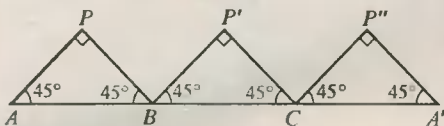
$$T = 60^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

Clave: D

33. Del enunciado:



Las caras laterales de la pirámide son triángulos rectángulo isósceles.



Del gráfico:

$$AP = \frac{\sqrt{2}}{2} \ell \quad \dots (1)$$

Por condición el triángulo ABC es equilátero, entonces:

$$AH = \frac{\sqrt{3}}{2} \ell \quad \dots (2)$$

El punto G es baricentro del triángulo ABC , luego:

$$\frac{AG}{2} = \frac{GH}{1}$$

Por propiedad de proporciones:

$$\frac{AG}{2} = \frac{GH}{1} = \frac{AG+GH}{2+1}$$

$$\Rightarrow AG = \frac{2(AG+GH)}{3}$$

$$= \frac{2(AH)}{3}$$

$$= \frac{2\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \ell\right)}{3}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} \ell \quad \dots (3)$$

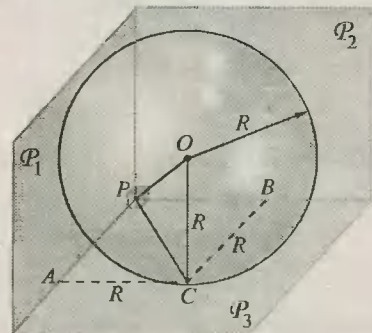
De (2):

Cálculo de h en el triángulo rectángulo APG :

$$\begin{aligned} h &= \sqrt{AP^2 - AG^2} \\ &= \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} \ell\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{3} \ell\right)^2} \\ &= \frac{\ell}{\sqrt{6}} \end{aligned}$$

Clave: B

34. Graficando según el enunciado:



En el triángulo rectángulo APC

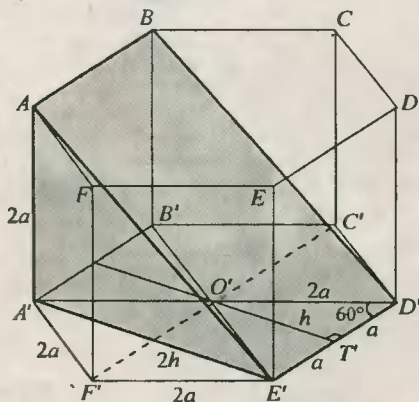
$$\begin{aligned} PC &= \sqrt{AP^2 + AC^2} \\ &= \sqrt{R^2 + R^2} \\ &= \sqrt{2}R \end{aligned} \quad \dots (1)$$

En el triángulo rectángulo PCO

$$\begin{aligned} PO &= \sqrt{PC^2 + CO^2} \\ &= \sqrt{(\sqrt{2}R)^2 + R^2} \\ &= R\sqrt{3} \end{aligned}$$

Clave: A

35. Del enunciado:



Como la base es un exágono regular, entonces el triángulo $O'D'E'$ es un triángulo equilátero.

En el triángulo rectángulo $O'D'T'$

$$\begin{aligned} h &= \sqrt{(2a)^2 - a^2} \\ &= a\sqrt{3} \end{aligned}$$

Del gráfico también se deduce:

$$\begin{aligned} A'E' &= 2h \\ &= 2(a\sqrt{3}) \\ &= 2\sqrt{3}a \end{aligned} \quad \dots (*)$$

El sólido pedido es el prisma recto cuya base es el triángulo AEA' :

$$V_{\text{prisma}} = \text{base} \times \text{altura}$$

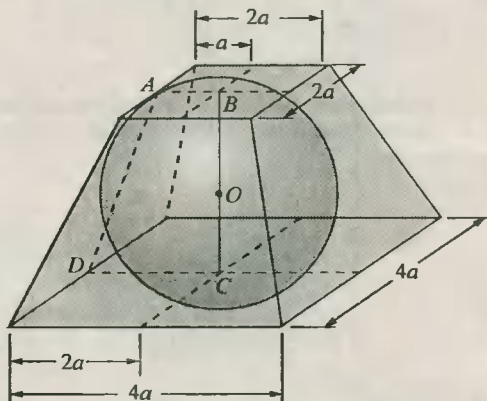
$$= \left[\frac{1}{2}(A'E' \times AA') \right] \times (AB)$$

De (*):
$$= \left[\frac{1}{2}(2a\sqrt{3} \times 2a) \right] \times (2a)$$

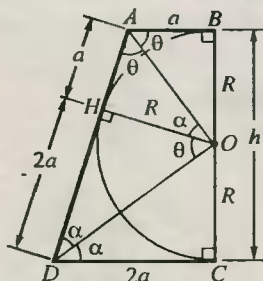
$$= 4\sqrt{3}a^3$$

Clave: D

36. Del enunciado:



En el cuadrilátero $ABCD$, aplicando semejanza de triángulos:



$$\frac{AH}{HO} = \frac{HO}{HD}$$

$$\frac{a}{R} = \frac{R}{2a}$$

$$R^2 = 2a^2$$

$$R = a\sqrt{2}$$

... (1)

Del gráfico:

$$h = 2R \quad \dots (2)$$

El volumen de la esfera:

$$\begin{aligned} V_{\text{esfera}} &= \frac{4}{3}\pi R^3 \\ \text{De (1):} \quad &= \frac{4}{3}\pi(\sqrt{2}a)^3 \\ &= \frac{8\sqrt{2}}{3}\pi a^3 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

El volumen de un tronco de pirámide regular está dado por:

$$V_{\text{TP}} = \frac{h}{3}(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2}) \quad \dots (4)$$

Donde: h es la altura del tronco de pirámide.

A_1 es el área de la base del tronco de pirámide.

A_2 es el área menor paralela a A_1 .

En nuestro problema, el volumen del tronco de pirámide regular:

De (4):

$$\begin{aligned} V_{\text{tronco P}} &= \frac{(2R)}{3} \left[(16a^2) + (4a^2) + \sqrt{(16a^2)(4a^2)} \right] \\ \text{De (1)} &= \frac{2(\sqrt{2}a)}{3} \left[20a^2 + \sqrt{64a^4} \right] \\ &= \frac{56\sqrt{2}a^3}{3} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

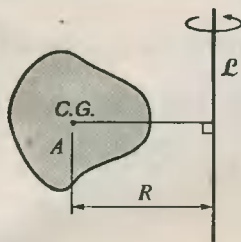
Finalmente de (5) y (3) obtenemos:

$$\begin{aligned} \frac{V_{\text{tronco P}}}{V_{\text{esfera}}} &= \frac{56\sqrt{2}a^3}{3} \cdot \frac{3}{8\sqrt{2}\pi a^3} \\ &= \frac{7}{\pi} \end{aligned}$$

Clave: D

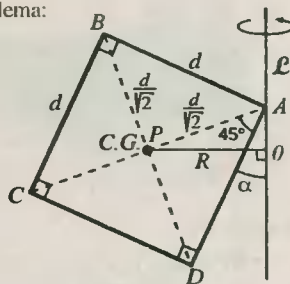
37. Teorema de Pappus

- **Guldin:** Al girar una área A alrededor de un eje \mathcal{L} , se genera un volumen V que es igual al producto del valor A por el valor de la longitud de la circunferencia que genera el centro de gravedad (C.G.) de dicha área. Es decir:



$$V_{\text{Generado}} = A \times (2\pi R)$$

En el problema:



En el triángulo AOP

$$R = \frac{d}{\sqrt{2}} \text{sen}(45^\circ + \alpha) \quad \dots (1)$$

El volumen generado será:

$$V_{\text{Generado}} = A \times 2\pi R$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &= d^2 \times 2\pi \left[\frac{d}{\sqrt{2}} \text{sen}(45^\circ + \alpha) \right] \\ &= \pi d^3 \text{sen}(45^\circ + \alpha) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Por definición todo $\text{sen } \alpha$:

$$-1 \leq \text{sen } \alpha \leq 1$$

Luego el V_{Generado} será máximo si:

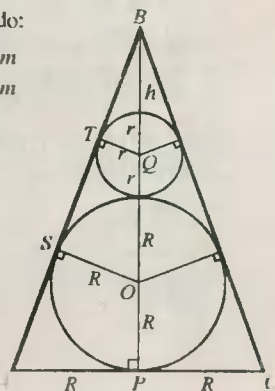
De (2):

$$\begin{aligned} \text{sen}(45^\circ + \alpha) &= 1 \\ \Rightarrow \quad 45 + \alpha &= 90^\circ \\ \alpha &= 45^\circ \end{aligned}$$

Clave: C

38. Del enunciado:

$$\begin{aligned} \text{Datos: } r &= 3 \text{ cm} \\ R &= 5 \text{ cm} \end{aligned}$$



Por semejanza de triángulos:

$$\triangle SOB \sim \triangle TQB$$

$$\Rightarrow \frac{SO}{TQ} = \frac{OB}{QB}$$

$$\frac{R}{r} = \frac{R+2r+h}{r+h}$$

$$\frac{5\text{cm}}{3\text{cm}} = \frac{5\text{cm} + 2(3\text{cm}) + h}{3\text{cm} + h}$$

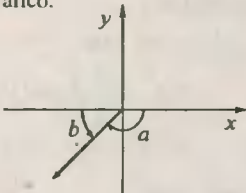
$$h = 9\text{cm}$$

Cálculo de la altura BP

$$\begin{aligned} BP &= 2R + 2r + h \\ &= 2(5\text{cm}) + 2(3\text{cm}) + 9\text{cm} \\ &= 25\text{cm} \end{aligned}$$

Clave: B

39. En el gráfico:



$$\begin{aligned} b + (-a) &= 180^\circ \\ a - b &= -180^\circ \end{aligned} \quad \dots (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Propiedades: } \left. \begin{aligned} \text{sen}(180 + \theta) &= -\text{sen}\theta \\ \text{cos}(180 + \theta) &= -\text{cos}\theta \end{aligned} \right\} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

En la expresión dada:

$$K = \frac{3\text{sen}\left(\frac{a-b}{3}\right) + \text{sen } a + \text{sen } b}{6\text{cos}\left(\frac{a-b}{6}\right) + \text{cos } a + \text{cos } b}$$

$$\text{De (1): } = \frac{3\text{sen}\left(\frac{-180}{3}\right) + \text{sen } a + \text{sen}(180^\circ + a)}{6\text{cos}\left(\frac{-180}{6}\right) + \text{cos } a + \text{cos}(180^\circ + a)}$$

$$\text{De (2): } = \frac{3\text{sen}(-60) + \text{sen } a + (-\text{sen } a)}{6\text{cos}(-30) + \text{cos } a + (-\text{cos } a)}$$

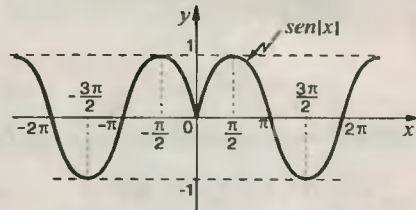
$$\begin{aligned} &= \frac{3\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 0}{6\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 0} \\ &= -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

Clave: A

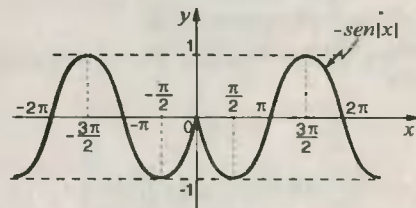
40. Para resolver las tres proposiciones deben hallar el rango de la función.

$$f(x) = 1 - \text{sen}|x|$$

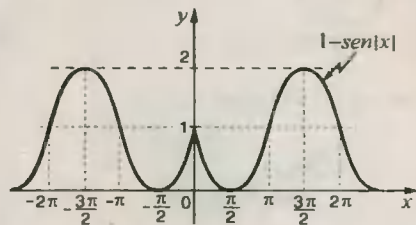
Analizando $\text{sen}|x|$:



Analizando $-\text{sen}|x|$:



Analizando $1 - \text{sen}|x|$:



En las proposiciones:

- I) $f(x)$ es decreciente en $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right)$; verdadero (V)
- II) $f(x)$ es decreciente en $\left(-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right)$; Verdadero (V)
- III) $f(x)$ tiene con rango $[0; 2]$; Verdadero (V)

Clave: D

EXAMEN 2004 - I

MATEMÁTICA

MATEMÁTICA

1. Los números a, b, c, d satisfacen las ecuaciones:

$$\overline{abcd}_{(11)} + \overline{dcba}_{(11)} = 20496$$

$$d - c = b - a = 2$$

Entonces el valor de $a + b + c + d$ es:

- A) 16 B) 20 C) 24 D) 28 E) 32
2. La suma de las razones geométricas que se pueden formar con dos cantidades es 14.
 Calcule la relación entre la media geométrica; la media armónica de esas dos cantidades.
- A) 2,5 B) 2,0 C) 1,0 D) 0,5 E) 0,25
3. Encuentre el menor producto positivo de a y b tales que $a + b$, $a^2 + b^2$, sean enteros, pero $a^4 + b^4$ no lo sea, donde $a, b \in (0; \infty)$
- A) 0,25 B) $0, \bar{3}$ C) $0, \bar{6}$ D) 0,45 E) 0,5

4. El número de fracciones equivalentes a $\frac{87}{203}$, cuyo producto de sus términos sea de cuatro cifras, es:

A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

5. Un representante de electrodomésticos gana el 7% de comisión por ventas a domicilio. ¿Cuál será el monto que recibirá por comisión, si ejecutada la cobranza y deducida dicha comisión, entrega a la casa comercial la suma de 13 300 nuevos soles?

A) 1 001 B) 931 C) 996 D) 870 E) 780

6. La repartición de una herencia fue inversamente proporcional a las edades de tres personas, el reparto fue de: 29 400; 16 800; 39 200 respectivamente. Propor-

cione la suma de las cifras de la cantidad que hubiese recibido la persona de menos edad, si la repartición hubiera sido directamente proporcional a sus edades.

A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

7. El producto de un número por "a" es 448 y por "b" es 336. Calcule el producto de este número por el mayor número capicúa de 3 cifras que se pueden formar con "a" y "b".

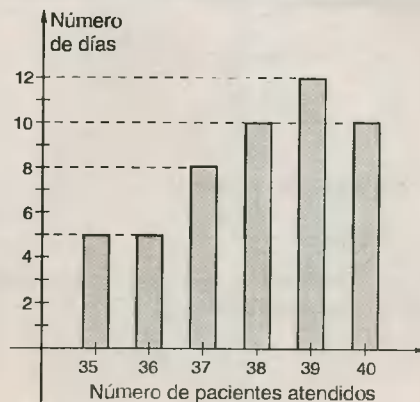
A) 46 508 B) 47 609 C) 48 608
 D) 49 610 E) 50 620

8. En una obra se observa que faltando 54 días para su culminación fueron despedidos 10 obreros; pero a 12 días para la culminación debe contratarse x obreros para cumplir con el plazo estipulado.

Determinar la suma de cifras de x .

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

9. En el gráfico se presenta la distribución del número de pacientes atendidos diariamente en un Centro de Salud de la Zona Norte de Lima. La muestra fue de 50 días de atención.





Determine la validez de las afirmaciones siguientes:

- I. En el 20% de los días el Centro de Salud atendió a lo más 39 pacientes.
 II. En el 90% de los días el Centro de Salud ha atendido un mínimo de 36 pacientes.
 III. En más del 50% de los días el Centro de Salud atendió al menos 38 pacientes.

- A) F V V B) V F F C) F V F
 D) F F V E) V V F

10. Sean a, b, c y d cuatro números reales positivos tal que $a - b = c - d$ y $a < c$. Decir la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones.

I. $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$, si $a < b$

II. $\frac{c}{d} < \frac{a}{b}$, si $c < d$

III. $\frac{c}{b} < \frac{a}{d}$

- A) F F V B) F V V C) F V F
 D) V F V E) V F F

11. Qué cantidad es necesaria aumentar a las raíces de la ecuación:

$$\left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right)x^2 + 2(a+b)x + \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 1$$

Para que las cantidades resultantes sean iguales en magnitud pero de signos opuestos.

- A) $\frac{a-b}{ab}$ B) $\frac{ab}{a-b}$ C) $\frac{a+b}{ab}$
 D) $\frac{ab}{a+b}$ E) $\frac{b-a}{ab}$

12. Dada la siguiente ecuación:

$$\log(2x-1)^n + \log(x-1)^{\log n} = n$$

Hallar x , sabiendo que " n " es cualquier entero positivo y \log es el logaritmo en base 10.

- A) 6 B) 3 C) 4 D) 2 E) $\frac{3}{2}$

13. Determinar el valor de verdad de las afirmaciones:

I. Si $x_1 = x_2 \Rightarrow f(x_1) = f(x_2)$, para toda función f .

II. Si $f(x) = \frac{3}{ax-4}$; $x \in [-2; 4) \Rightarrow f$ es una función sobreyectiva sobre $x \in [-2; 2)$

III. Toda función impar es univalente.

- A) V V V B) V V F C) F V F
 D) F F V E) V F F

14. Hallar la suma A de números complejos.

$$A = (1+i) + (2+i^2) + (3+i^3) + (4+i^4) + \dots + (4n+i^{4n})$$

- A) $n(2n+1)$ B) $2n(4n+1)$ C) 0
 D) $n(4n+1)$ E) $2n(4n-1)$

15. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$2x^2 + 5xy - 18y^2 = 0$$

$$xy + y^2 - 12 = 0$$

- A) $(-4; 2), (-2; 4)$ B) $(-4; -2), (-2; 4)$
 C) $(4; 2), (-4; -2)$ D) $(4; 2), (-2; 4)$
 E) $(4; -2), (-4; -2)$

16. Determinar el conjunto de valores del número real

r tal que la función $f(x) = (rx^2 - 2rx + 1)^{-1}$, esté definida en $[0; 1]$.

- A) $\langle -8; 0 \rangle$ B) $\langle 0; +\infty \rangle$ C) $[0; 1]$
 D) $\langle -\infty; 1 \rangle$ E) $[1; +\infty)$

17. Sea (a_n) la sucesión cuyo término general es:

$$a_n = \sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n}$$

Entonces podemos afirmar que:

- A) a_n diverge a ∞
 B) a_n converge a n
 C) a_n converge a 1

- D) a_n converge a 0
 E) a_n diverge a $-\infty$

18. De 6 números positivos y 5 números negativos se escogen 4 números al azar y se multiplican. Entonces, el número de maneras en que el producto resultará positivo es:

- A) 45 B) 170 C) 330 D) 480 E) 1 080

19. Sean las matrices:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \quad ; \quad B = \begin{bmatrix} a & 1 \\ c & 5 \end{bmatrix}$$

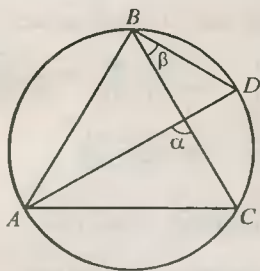
Tal que $AB = BA$, calcular el valor de $(a+c)$

- A) 1/4 B) 1/2 C) 1 D) 2 E) 3

20. Los números A, B y D son proporcionales a a, b y d respectivamente. Si se cumple que $a+b=5$; $b+d=3$ y $A+B+D=2abd$, siendo abd múltiplo de 3. Hallar B .

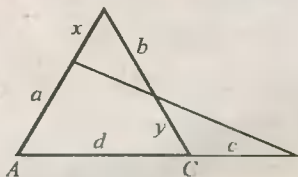
- A) 102 B) 107 C) 123 D) 214 E) 321

21. En la figura, ABC es un triángulo equilátero y la medida del ángulo α es de 100° . Calcular la medida del ángulo β .



- A) 40° B) 20° C) 30° D) 15° E) 10°

22. De la gráfica



Podemos decir que:

- A) $abc = xy(c+d)$
 B) $abc = xyd$
 C) $abd = xyc$
 D) $abd = xy(c+d)$
 E) $acd = xy(c+d)$

23. El cuadrilátero $PQRS$ está inscrito en una circunferencia, siendo el lado PS su diámetro. Sea T el punto de intersección de las prolongaciones de los lados PQ y RS ; si $PQ = 7u$, $RS = 4u$ y $TR = 6u$.

Entonces el valor de QR es:

- A) $\sqrt{29}u$ B) $\sqrt{31}u$ C) $\sqrt{33}u$
 D) $\sqrt{35}u$ E) $\sqrt{37}u$

24. En un cuadrado se inscribe un octógono regular. La razón del perímetro del cuadrado a la del octógono es igual a:

- A) $\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{2}-1$ C) $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$
 D) $\frac{2\sqrt{2}+1}{3}$ E) $3\sqrt{2}-2$

25. Un hexágono $ABCDEF$ tiene sus ángulos congruentes y sus lados son tales que:

$AB = CD = EF = a$ y $BC = DE = FA = b$, siendo $a > b$. Calcular el área en u^2 de dicho hexágono.

- A) $\left(\frac{a^2 + 4ab + b^2}{4}\right)\sqrt{3}$
 B) $\left(\frac{a^2 + 4ab + b^2}{2}\right)\sqrt{3}$
 C) $\left(\frac{a+b}{2}\right)^2\sqrt{3}$
 D) $\left(\frac{a^2 - 4ab + b^2}{4}\right)\sqrt{3}$
 E) $\left(\frac{a^2 - 4ab + b^2}{4}\right)\sqrt{6}$



26. En todo polígono regular convexo $ABCDEF\dots$, se verifica que :

- A) $AC^2 + AB^2 = AD - BC$
 B) $AC^2 - AB^2 = AD - BC$
 C) $AC^2 \times AB^2 = AD \times BC$
 D) $AC^2 + AB^2 = AD \times BC$
 E) $AC^2 - AB^2 = AD \times BC$

27. $A = (a, b)$, $B = (a, -b)$, $C = (-a, -b)$,
 $D = (-a, b)$ son los vértices de un rectángulo.

Si $P = (x, y)$ cumple que $DP = 6u$, $CP = 7u$ y
 $BP = 5u$, entonces el valor de AP es

- A) $\sqrt{5}u$ B) $2\sqrt{3}u$ C) $3u$
 D) $4u$ E) $3\sqrt{2}u$

28. En un ángulo diedro, las distancias de un punto interior a las caras y a la arista miden $4\sqrt{2}u$, $4u$ y $8u$ respectivamente. Calcule la medida del ángulo diedro.

- A) 65° B) 70° C) 75° D) 80° E) 85°

29. Se tiene una esfera de centro O y radio $5u$. Un plano \mathcal{P} corta a la esfera en una circunferencia C y la distancia de O a \mathcal{P} es $4u$. Entonces el volumen del cono con vértice O y base el círculo limitado por C es igual a:

- A) $8\pi u^3$ B) $12\pi u^3$ C) $15\pi u^3$
 D) $16\pi u^3$ E) $18\pi u^3$

30. En un rombo $ABCD$, M es punto medio de \overline{CD} y la diagonal \overline{BD} corta a \overline{AM} en un punto R . Si $RM = 5u$ y la medida del ángulo DRM es 53° ; hallar BD .

- A) $18u$ B) $30u$ C) $35u$ D) $36u$ E) $40u$

31. Sea \mathcal{P} un plano y \mathcal{L} una recta paralela a dicho plano. Se toman los puntos $Q \in \mathcal{L}$ y $A \in \mathcal{P}$ de forma que la proyección del segmento \overline{AQ} sobre el plano mide

$2au$. Luego se toma el punto $R \in \mathcal{P}$, de forma que la proyección del segmento \overline{RQ} sobre el plano nos da el segmento \overline{RH} de longitud au . Si la medida del ángulo AHR es $\frac{\pi}{3}$ y el perímetro del triángulo ARQ mide $3\sqrt{3}au$. Hallar AQ .

- A) $\frac{3\sqrt{3}}{4}au$ B) $\frac{2\sqrt{3}}{3}au$ C) $\frac{5\sqrt{3}}{4}au$
 D) $\frac{5\sqrt{3}}{2}au$ E) $\frac{7\sqrt{3}}{2}au$

32. En un cono circular recto está inscrita una esfera, cuya área de la superficie esférica es igual al área de la base del cono. ¿En qué relación están el área de la superficie lateral del cono limitado por la circunferencia de tangencia con la superficie esférica y la superficie lateral del cono?.

- A) $9/25$ B) $5/21$ C) $3/7$ D) $4/25$ E) $4/21$

33. Dos ángulos centrales de una circunferencia cumplen lo siguiente:

- 1) Son suplementarios.
- 2) La diferencia de los arcos que subtenden es $2cm$.
- 3) La razón entre la medida de los ángulos es $4/\pi$.

Halle (en cm) la longitud del radio de la circunferencia.

- A) $\frac{2(4+\pi)}{\pi(4-\pi)}$ B) $\frac{3(4+\pi)}{\pi(4-\pi)}$ C) $\frac{7(4+\pi)}{2\pi(4-\pi)}$
 D) $\frac{4(4+\pi)}{\pi(4-\pi)}$ E) $\frac{9(4+\pi)}{2\pi(4-\pi)}$

34. Dada la función f , definida por

$$f(x) = \tan x + \cot x + \sqrt{\sec x} + \sqrt{\cos x}.$$

Halle el dominio de f .

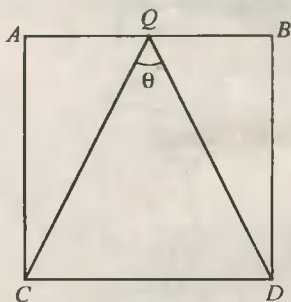
- A) $\langle k\pi; k\pi + \pi/2 \rangle$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 B) $\langle 2k\pi; 2k\pi + \pi/2 \rangle$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 C) $\langle 2k\pi + \pi; 2k\pi + 3\pi/2 \rangle$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 D) $\langle 2k\pi - \pi/2; 2k\pi \rangle$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 E) $\langle k\pi; k\pi + \pi/2 \rangle$; $\forall k \in \mathbb{Z}$

35. Si α es un ángulo agudo, halle el valor M , donde

$$M = \frac{\cot(\alpha/4) - \tan(\alpha/4)}{\csc \alpha + \cot \alpha}$$

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) 2,5 E) 4

36. La siguiente figura es un cuadrado, donde Q es el punto medio del lado AB , determine $\csc \theta$.



- A) 2 B) $\frac{5}{4}$ C) 3 D) 4 E) $2\sqrt{5}$

37. Determine el rango de la función definida por:

$$f(x) = \frac{3\pi}{|\arctg x| - 2|\arctg x|} \quad ; \quad x < 0$$

- A) $(-4; -3)$ B) $(-1; 0)$ C) $(-2; -1)$
 D) $(-3; -2)$ E) $(2; 3)$

38. Indique una solución general para la ecuación:

$$4 \cos x \cos 2x \cos 3x = 1$$

- A) $k\pi \pm \frac{\pi}{4}$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 B) $k\pi \pm \frac{\pi}{2}$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 C) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 D) $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$; $\forall k \in \mathbb{Z}$
 E) $k\pi \pm \frac{\pi}{8}$; $\forall k \in \mathbb{Z}$

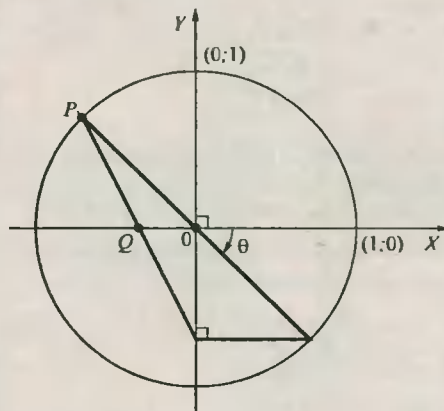
39. Si $2 \cos \theta + i(2 \sin \theta + 1) =$

$$[3 \cos \phi + i(3 \sin \phi + 1)] \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$$

Entonces, el valor de $\cos\left(\phi + \frac{\pi}{6}\right)$ es:

- A) -1 B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C) 1 D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{5}$

40. En la figura mostrada, halle el área de la región triangular OQP .



- A) $\frac{\sin \theta \cos \theta}{4}$ B) $\frac{\sin \theta \cos \theta}{8}$
 C) $\frac{\sin \theta \cos \theta}{16}$ D) $\frac{\sin \theta \cos \theta}{2}$
 E) $-\sin \theta \cos \theta$

SOLUCIONARIO

MATEMÁTICA

1. De la ecuación:

$$\overline{abcd}_{(11)} + \overline{dcba}_{(11)} = 20496$$

$$\Rightarrow 20496 = 14443_{(11)}$$

Luego:

$$\frac{\overline{abcd}_{(11)}}{\overline{dcba}_{(11)}} = \frac{14443_{(11)}}{14443_{(11)}}$$

Observando la última columna (izquierda) $a + d > 11$; pues las unidades de orden superior que se acumulan, en una suma de dos sumandos a lo más es uno (1).

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores:

En la primera columna (derecha):

$$d + a = 13_{(11)} = 1 \times 11 + 3 = 14 \quad \dots (1)$$

En la segunda columna:

$$\begin{aligned} 1_{(11)} + c + b &= 14_{(11)} \\ &= 1 \times 11 + 4 \\ &= 15 \\ \Rightarrow c + b &= 15 - 1_{(11)} \\ &= 14 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Finalmente, de (1) y (2)

$$\begin{aligned} (d + a) + (c + b) &= 14 + 14 \\ a + b + c + d &= 28 \end{aligned}$$

Clave: D

Nota: Las ecuaciones $d - c = b - a = 2$; No es necesario!

2. Sean los a y b los números, entonces por dato del problema tenemos:

La media geométrica: $\overline{MG}(a; b) = \sqrt{ab}$

La media armónica: $\overline{MH}(a; b) = \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$

Luego:

$$\begin{aligned} \frac{\overline{MG}(a; b)}{\overline{MH}(a; b)} &= \frac{\sqrt{ab}}{\frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}} \\ &= \frac{a+b}{2\sqrt{ab}} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Por condición del problema:

$$\begin{aligned} \frac{a}{b} + \frac{b}{a} &= 14 \\ \frac{a^2 + b^2}{ba} &= 14 \\ a^2 + b^2 &= 14ab \\ a^2 + 2ab + b^2 &= 16ab \\ (a+b)^2 &= 16ab \\ a+b &= 4\sqrt{ab} \\ \Rightarrow \frac{a+b}{2\sqrt{ab}} &= 2 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Comparando (1) y (2), concluimos que:

$$\frac{\overline{MG}(a; b)}{\overline{MH}(a; b)} = 2$$

Clave: B

3. Si $a; b \in \langle 0; \infty \rangle$. Se debe hallar " $a \times b$ " mínimo, de tal forma que:

$$a + b \in \mathbb{Z} \quad \dots (1)$$

$$a^2 + b^2 \in \mathbb{Z} \quad \dots (2)$$

$$a^4 + b^4 \in \mathbb{Z} \quad \dots (3)$$

Operando con la expresión de (2):

$$\begin{aligned} \underbrace{a^2 + b^2}_{\mathbb{Z}} &= a^2 + 2ab + b^2 - 2ab \\ \text{De (2)} & \\ &= \underbrace{(a+b)^2}_{\mathbb{Z}} - \underbrace{2ab}_{\mathbb{Z}} \quad \dots (4) \\ & \quad \text{De (1)} \quad \text{necesariamente} \end{aligned}$$



Operando con la expresión de (3):

$$\begin{aligned} a^4 + b^4 &= (a^2)^2 + (b^2)^2 \\ &= (a^2)^2 + 2(a^2)(b^2) + (b^2)^2 - 2(a^2)(b^2) \\ &= \underbrace{(a^2 + b^2)^2}_{\text{de (2)}} - \underbrace{(2ab) \times (ab)}_{\text{de (4)}} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Observe que en (4) " $2ab$ " tiene que ser un número entero necesariamente para que se cumpla la igualdad.

En la expresión (5) para que esta expresión no sea número entero la expresión que está a su costado multiplicando debe tener la forma.

$$ab = \frac{k}{2} \quad \dots (6)$$

$$\Rightarrow (2ab) \left(\frac{k}{2} \right) = \frac{abk}{ab \in \mathbb{Z}}$$

Luego de (6) podemos afirmar:

$$ab_{\min} = \frac{1}{2} = 0,5 \quad ; \quad k = 1$$

Clave: E

4. Reduciendo la fracción a una función equivalente irreducible.

$$\frac{83}{203} = \frac{3}{7}$$

De esta fracción $\left(\frac{3}{7}\right)$ se podrán formar infinitas fracciones equivalentes, así:

$$\begin{aligned} F_{eq} &= \frac{3 \times 1}{7 \times 1} ; \frac{3 \times 2}{7 \times 2} ; \frac{3 \times 3}{7 \times 3} ; \dots \\ &= \frac{3 \times k}{7 \times k} \quad ; \text{ donde } k = 1, 2, 3, \dots \end{aligned}$$

Por condición del problema se nos pide que el producto de sus términos sea de cuatro cifras, es decir:

$$\begin{aligned} (3 \times k)(7 \times k) &= \overline{abcd} \\ 21k &= \overline{abcd} \end{aligned}$$

Es decir:

$$\begin{aligned} 1000 &\leq 21k^2 \leq 9999 \\ 47,619 &\leq k^2 \leq 476,143 \\ 6,9 &\leq k \leq 21,82 \\ \Rightarrow 7 &\leq k \leq 21 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow k = 7; 8; 9; \dots; 21$$

La variable k adquiere 15 valores con los cuales originan 15 fracciones equivalentes.

Clave: B

5. Datos:

Porcentaje que gana el representante: 7%

Se entrega a la casa comercial : $C = 13,300$

El dinero " C " que entrega el representante a la casa comercial representa el 93% del total, pues el 7% se queda con él.

Aplicando regla de tres directa:

$$93\% \longrightarrow S/. 13\,300$$

$$7\% \longrightarrow x$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{7\% \times S/. 13\,300}{93\%} \\ &= S/. 1\,001 \end{aligned}$$

El monto de la Comisión del representante será S/. 1 001.

Clave: A

6. Sean A ; B y C las edades de las personas, entonces la repartición de la herencia fue:

Persona de edad A : 24 400

Persona de edad B : 16 800

Persona de edad C : 39 200

Total herencia : 85 400 $\dots (1)$

Con la repartición se dio en forma inversamente proporcional a sus edades, se cumple:

$$29400 \times A = 16800 \times B = 39200 \times C \quad \dots (2)$$

$$m.c.m.(29400; 16800; 39200) = 117600$$

Dividiendo el $m.c.m.$ en (2):

$$\frac{29400 \times A}{117600} = \frac{16800 \times B}{117600} = \frac{39200 \times C}{117600}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{4} = \frac{B}{7} = \frac{C}{3} \quad \dots (3)$$

Se ha obtenido una relación entre las tres edades de las personas:

Si la repartición de la herencia se hiciera en proporción directa a sus edades, a cada una de las personas le hu-



biera tocado x , y , z respectivamente, es decir:

$$\frac{x}{4} = \frac{y}{7} = \frac{z}{3}$$

Propiedad de proporciones:

$$\frac{x}{4} = \frac{y}{7} = \frac{z}{3} = \frac{x+y+z}{4+7+3} \quad \dots (4)$$

De (1) se puede deducir que:

$$x + y + z = 85400 \quad \dots (5)$$

Entonces de (5) en (4):

$$\frac{x}{4} = \frac{y}{7} = \frac{z}{3} = \frac{85400}{14}$$

La persona de menor edad:

$$\frac{z}{3} = \frac{85400}{14}$$

$$z = 18300$$

Finalmente, las sumas de las cifras de z :

$$1 + 8 + 3 + 0 + 0 = 12$$

Clave: B

7. Sea n el número, entonces por condición del problema:

$$na = 448 \quad \dots (1)$$

$$nb = 336 \quad \dots (2)$$

De (1) y (2) se deduce

$$na > nb$$

$$\Rightarrow a > b$$

El mayor número capicúa que se puede formar con a y b :

$$C = \overline{aba}$$

Finalmente:

$$\begin{aligned} n \times C &= n \times (\overline{aba}) \\ &= n(a \times 10^2 + b \times 10 + a) \\ &= n(101a + 10b) \\ &= 101(na) + 10(nb) \\ \text{De (1) y (2):} &= 101(448) + 10(336) \\ &= 48\,608 \end{aligned}$$

Clave: C

8. El trabajo que dejan de hacer los 10 obreros durante los 54 días:

$$T_{10} = 10 \text{ obr} \times 54 \text{ días} \quad \dots (1)$$

El trabajo que hace los x obreros durante los 12 días:

$$T_x = x \times (12 \text{ días})$$

El trabajo que dejan de hacer los 10 obreros durante los 54 días es compensado con los x trabajadores durante los 12 días, es decir:

$$T_{10} = T_x$$

$$(10 \text{ obr}) \times (54 \text{ días}) = x \times (12 \text{ días})$$

$$x = 45 \text{ días}$$

La suma de las cifras de x :

$$S = 4 + 5 = 9$$

Clave: D

9. En el gráfico se puede observar que sumando el valor de cada altura de las barras se obtiene las sumas de días atendidos (50 días).

Debajo de cada barra se indica el número de pacientes atendidos durante los días respectivos:

De las afirmaciones:

I. "El 20% de los días el Centro de Salud atendió a lo más 39 pacientes".

$$\text{El } 20\% \text{ de } 50 \text{ días} = \frac{20}{100} \times 50 \text{ días} = 10 \text{ días}$$

En las barras se observa que en un periodo de 10 días se atendió a 40 pacientes (altura barra), según el enunciado debieron atender no más de 39 pacientes, por tanto la afirmación es:

¡FALSA!

II. "En el 90% de los días el Centro de Salud ha atendido un mínimo de 36 pacientes.

$$90\% \text{ de } 50 \text{ días} = \frac{90}{100} \times 50 \text{ días} = 40 \text{ días}$$

En las barras del gráfico se observa que en 40 días, tomando las 5 primeras barras suman:

$$S = 35 + 36 + 37 + 39 = 143$$

La cantidad de 143 pacientes supera la cantidad mínima de 36, por tanto la afirmación es:

¡VERDADERA!

III. "En más del 50% de los días el Centro de Salud atendió al menos a 38 pacientes".

Más del 50% de las días puede ser 90%

$$90\% \text{ de } 50 \text{ días} = 40 \text{ días.}$$

Del análisis anterior (II) se concluyó que en 40 días se atendió a 143 pacientes, se superó las expectativas del enunciado (38 pacientes), entonces esta afirmación es:

¡VERDADERA!

Clave: A

10. Del enunciado: $a; b; c$ y $d \in \mathbb{R}^+$

Además se tiene las condiciones:

$$a - b = c - d \Rightarrow \begin{cases} d = c + b - a \\ b = a - c + d \end{cases} \quad \dots (I)$$

$$a < c \Rightarrow a - c < 0 \quad \dots (II)$$

Analizando los tres casos:

I) $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$;

Si: $a < b \Rightarrow a - b < 0 \quad \dots (1)$

De (II) y (1):

$$\begin{aligned} (a-c)(a-b) &> 0 \\ a^2 - ab - ca + cb &> 0 \\ a(a-b-c) + cb &> 0 \\ -a(c+b-a) + cb &> 0 \end{aligned}$$

De (1): $-a(d) + cb > 0$

$$cb > ad$$

$$\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$$

VERDADERO

II) $\frac{c}{d} < \frac{a}{b}$;

Si: $c < d \Rightarrow c - d < 0 \quad \dots (2)$

De (II) y (2):

$$\begin{aligned} (a-c)(c-d) &> 0 \\ ac + ad - c^2 - cd &> 0 \\ a(a-c+d) - ad &> 0 \end{aligned}$$

De (I): $c(b) - ad > 0$

$$cb > ad$$

$$\frac{c}{d} > \frac{a}{b}$$

FALSA

III) $\frac{c}{b} < \frac{a}{d}$;

$$\begin{aligned} \frac{c}{b} &< \frac{a}{d} \\ cd &< ab \\ cd - ab &< 0 \end{aligned}$$

De (I): $c(c+b-a) - ab < 0$

$$\begin{aligned} c^2 + cb - ca - ab &< 0 \\ c(c-a) + b(c-a) &< 0 \\ (c-a)(c+b) &< 0 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Por condición del problema:

De (2): $c - a > 0$

Los números c y b son reales positivos

$$\Rightarrow c + b > 0$$

Luego, llegamos a una conclusión:

$$\underbrace{(c-a)}_{(+)} \underbrace{(c+b)}_{(+)} < 0 \quad \text{FALSA}$$

Clave: E

11. La ecuación de segundo grado de la forma:

$$Ax^2 + Bx + c = 0 \quad \dots (I)$$

El valor de sus raíces se obtienen:

$$x_1 = \frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \quad \dots (II)$$

$$x_2 = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \quad \dots (III)$$

Sumando (II) y (III) obtenemos:

$$x_1 + x_2 = -\frac{B}{A} \quad \dots (IV)$$

Dada la ecuación:

$$\left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right)x^2 + 2(a+b)x + \frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 1 = 0 \quad \dots (1)$$

Comparando (I) y (1) se puede deducir que:

$$A = \frac{a}{b} - \frac{b}{a} \quad ; \quad B = 2(a+b) \quad \dots (2)$$

La condición del problema nos dice que al sumar una cantidad "N" a cada raíz de la ecuación, entonces estas son iguales en magnitud; pero de signos opuestos, es decir:



$$x_1 + N = -(x_2 + N)$$

$$-2N = x_1 + x_2$$

De (3):

$$-2N = -\frac{B}{A}$$

$$2N = \frac{B}{A}$$

De (4):

$$2N = \frac{2(a+b)}{\frac{a}{b} - \frac{b}{a}}$$

$$N = \frac{(a+b)}{\frac{a^2-b^2}{ab}}$$

$$= \frac{(a+b)ab}{(a+b)(a-b)}$$

$$= \frac{ab}{a-b}$$

Clave: B

$$12. \log(2x-1)^n + \log(x-1)^{10 \log x} = n \dots (1)$$

$$\log(2x-1)^n + \log(x-1)^n = n$$

$$n \log(2x-1) + n \log(x-1) = n$$

$$\log(2x-1) + \log(x-1) = 1$$

$$\log(2x-1)(x-1) = 1$$

Por propiedad:

$$(2x-1)(x-1) = 10$$

$$2x^2 - 3x - 9 = 0$$

$$(2x+3)(x-3) = 0$$

$$\Rightarrow 2x+3=0$$

$$x_1 = -3/2$$

$$\Rightarrow x-3=0$$

$$x_2 = 3$$

De (1) se deduce que n es un número positivo, entonces las expresiones:

$$2x-1 > 0 \quad \wedge \quad x-1 > 0$$

$$x > \frac{1}{2} \quad \wedge \quad x > 1$$

$$\Rightarrow x > 1 \quad \dots (2)$$

Tomando en cuenta esta condición ($x > 1$), la raíz x_1 se descarta, quedando como única raíz $x_2 = 3$

Clave: B

13. Analizando cada caso:

I. VERDADERO :

Del enunciado:

$$\text{Si: } x_1 = x_2 \quad \dots (1)$$

$$\Rightarrow f(x_1) = f(x_2) \quad \dots (2)$$

Considerando que: $f(x_1) = f(x_1)$

$$\text{De (1): } f(x_1) = f(x_2)$$

Se obtiene la relación (2), entonces se cumple para toda función.

II. FALSO:

$$\text{Sea: } f(x) = \frac{3}{ax-4} \quad ; \quad x \in [2; 4]$$

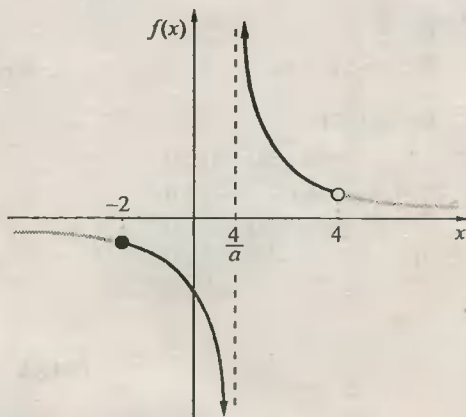
Analizando para que valores de x no está definida la función, es decir si:

$$ax-4=0 \Rightarrow x = \frac{4}{a}$$

(En $x = \frac{4}{a}$ se crea una asíntota vertical)Si: $a > 0$:

$$\Rightarrow \text{Dom } f(x) = [-2; \frac{4}{a}) \cup (\frac{4}{a}; 4]$$

Graficando:



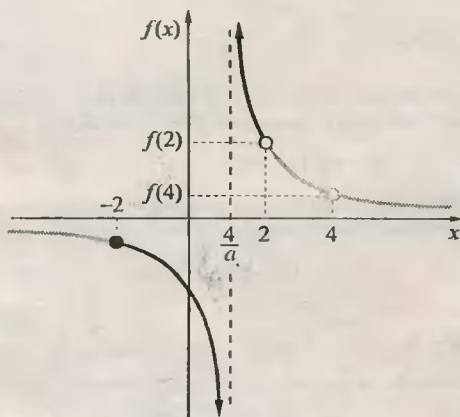
$$\Rightarrow \text{Ran } f(x) = \langle -\infty ; f(-2) \rangle \cup \langle f(4) ; \infty \rangle$$

Para la función $f(x) = \frac{3}{ax-4} \quad ; \quad x \in [-2 ; 2]$

Donde $a > 0$, se tiene:

$$\text{Dom } f(x) = [-2 ; \frac{4}{a}] \cup \langle \frac{4}{a} ; 2 \rangle$$

Graficando:



$$\Rightarrow \text{Ran } f(x) = \langle -\infty ; f(-2) \rangle \cup \langle f(4) ; \infty \rangle$$

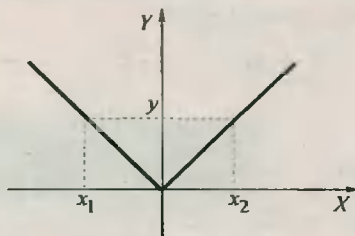
Observe que el $\text{Ran } f(x)$ definida en $x \in [-2 ; 4]$, es diferente que $\text{Ran } f(x)$ definida en $x \in [-2 ; 2]$, entonces se puede afirmar que a la función $f(x)$ no es sobreyectiva.

Nota: Para $a < 0$ no es necesario analizar la función puesto que ya se demostró al menos que para $a > 0$ no es sobreyectiva.

III. FALSO:

Una función $f(x)$ es univalente o inyectiva cuando para x_j del dominio de una función le corresponde un solo valor de y_i del rango y viceversa.

La función $f(x) = |x|$ es impar



Observe que $x_1 \neq x_2$; pero: $f(x_1) = f(x_2) = y$

Por tanto $f(x)$ no es univalente.

Clave : E

14. Para resolver este ejercicio debemos tener en cuenta que:

$$S = 1 + 2 + 3 + \dots + k = \frac{(1+k)k}{2}$$

$$i + i^2 + i^3 + i^4 = i + (-1) + (-i) + 1 = 0$$

$$i^5 + i^6 + i^7 + i^8 = i + (-1) + (-i) + 1 = 0$$

$$i^9 + i^{10} + i^{11} + i^{12} = i + (-1) + (-i) + 1 = 0$$

$$\vdots = \vdots \quad \vdots$$

En la suma:

$$\begin{aligned} A &= (1+i) + (2+i^2) + (3+i^3) + (4+i^4) + \dots + (4n+i^{4n}) \\ &= (1+2+3+4+\dots+4n) + (i+i^2+i^3+i^4+\dots+i^{4n}) \\ &= \left[\frac{[1+(4n)](4n)}{2} \right] + [i+(-1)+(-i)+1+\dots+1] \\ &= [2n(1+4n)] + [0] \\ &= 2n(1+4n) \end{aligned}$$

Clave: B

15. En el sistema de ecuaciones:

$$2x^2 + 5xy - 18y^2 = 0 \quad \dots (1)$$

$$xy + y^2 - 12 = 0 \quad \dots (2)$$

Operando en (1):

$$2x^2 + 5xy - 18y^2 = 0$$

$$\underbrace{(2x+9y)}_I \underbrace{(x-2y)}_{II} = 0$$

De (1): $2x + 9y = 0$

$$x = -\frac{9}{2}y \quad \dots (3)$$



Reemplazando (3) en (2):

$$\left(-\frac{9}{2}y\right)y + y^2 - 12 = 0$$

$$y = \pm 2\sqrt{-\frac{6}{7}} \quad (y \notin \mathbb{R})$$

De (II): $x - 2y = 0$

$$\Rightarrow x = 2y \quad \dots (4)$$

Reemplazando (4) en (2):

$$(2y)y + y^2 - 12 = 0$$

$$3y^2 = 12$$

$$y = \pm 2$$

$$\Rightarrow y_1 = 2 \quad ; \quad y_2 = -2$$

Reemplazando $y_1 = 2$ en (4):

$$x_1 = 2(2) = 4$$

Reemplazando $y_2 = -2$ en (4):

$$x_2 = 2(-2) = -4$$

Finalmente el conjunto solución:

$$C.S. = \{(x_1; y_1) \cdot (x_2; y_2)\}$$

$$= \{(4; 2); (-4; -2)\}$$

Clave: C

16. En la función:

$$f(x) = \frac{1}{rx^2 - 2rx + 1}$$

Donde: $x \in (0; 1]$... (1)

Los valores de r que hacen indeterminada la función, se obtiene haciendo el denominador de la función $f(x)$ igual a cero, así:

$$rx^2 - 2rx + 1 = 0$$

Despejando la variable r :

$$rx^2 - 2rx + 1 = 0$$

$$r(x^2 - 2x) = -1$$

$$r[(x-1)^2 - 1] = -1$$

$$r = -\frac{1}{(x-1)^2 - 1} \quad \dots (2)$$

De (1):

$$0 < x \leq 1$$

$$-1 < x - 1 \leq 0$$

$$0 \leq (x-1)^2 < 1$$

$$-1 \leq (x-1)^2 - 1 < 0$$

$$\frac{1}{(x-1)^2 - 1} \leq -1$$

$$-\frac{1}{(x-1)^2 - 1} \geq 1 \quad \dots (3)$$

De (2): $r \geq 1$... (4)

Para llegar a la expresión (4) se partió de la premisa de que r no debería tener estos valores, es decir:

$$\Rightarrow r \notin [1; \infty)$$

De lo anterior podemos afirmar que r puede tomar el complemento de los valores obtenidos anteriormente:

$$r \in (-\infty; 1)$$

Clave: D

17. Para saber a donde converge el término a_n , debemos hacer que n sea lo bastante grande ($n \rightarrow \infty$).

Si aplicamos límites ($n \rightarrow \infty$) a la expresión:

$$a_n = \sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n} \quad \dots (1)$$

Nos dará una indeterminación, razón por la cual primero cambiaremos su forma aprovechando la siguiente identidad algebraica:

$$(x-y)(x^2 + xy + y^2) = x^3 - y^3$$

En (1):

$$a_n = (\sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n}) \frac{[(\sqrt[3]{n+1})^2 + \sqrt[3]{n+1}\sqrt[3]{n} + (\sqrt[3]{n})^2]}{(\sqrt[3]{n+1})^2 + \sqrt[3]{n+1}\sqrt[3]{n} + (\sqrt[3]{n})^2}$$

$$= \frac{(\sqrt[3]{n+1})^3 - (\sqrt[3]{n})^3}{(\sqrt[3]{n+1})^2 + \sqrt[3]{n+1}\sqrt[3]{n} + (\sqrt[3]{n})^2}$$

$$= \frac{1}{(\sqrt[3]{n+1})^2 + \sqrt[3]{n+1}\sqrt[3]{n} + (\sqrt[3]{n})^2}$$

Aplicando límites:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{(\sqrt[3]{n+1})^2 + \sqrt[3]{n+1} \cdot \sqrt[3]{n} + (\sqrt[3]{n})^2}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{1}{\infty} = 0$$

Clave: D

18. Si se dispone de 6 números positivos y 5 números negativos, para obtener 4 números cuyo producto sea positivo se presentan 3 casos:

Caso 1: Seleccionar 4 números positivos:

$$C_4^6 = \frac{6!}{(6-4)!4!} = \frac{6 \times 5 \times 4!}{2!4!} = 15$$

Caso 2: Seleccionar 4 números negativos:

$$C_4^5 = \frac{5!}{(5-4)!4!} = \frac{5 \times 4!}{1!4!} = 5$$

Caso 3: Seleccionar 2 números positivos y 2 números negativos:

$$C_2^6 \times C_2^5 = \frac{6!}{(6-2)!2!} \times \frac{5!}{(5-2)!2!} = 150$$

El total de formas de seleccionar 4 números, tal que su producto se positivo:

$$\begin{aligned} T &= C_4^6 + C_4^5 + C_2^6 \times C_2^5 \\ &= 15 + 5 + 150 \\ &= 170 \end{aligned}$$

Clave: B

19. Se dan las matrices:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} a & -1 \\ c & 5 \end{bmatrix}$$

Del enunciado: $A \times B = B \times A$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} a & -1 \\ c & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & -1 \\ c & 5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2a-c & -3 \\ 3a+c & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2a+3 & -a+1 \\ 2c+15 & -c+5 \end{bmatrix}$$

Por propiedad, si dos matrices son iguales, entonces todos sus elementos entre si son iguales:

$$\Rightarrow 2a - c = 2a + 3$$

$$c = -3$$

$$\Rightarrow -3 = -a + 1$$

$$a = 4$$

Se pide calcular:

$$a + c = 4 + (-3) = 1$$

Clave: C

20. Del enunciado:

$$\frac{A}{a} = \frac{B}{b} = \frac{D}{d} \quad \dots (1)$$

$$a + b = 5 \quad \dots (2)$$

$$b + d = 3 \quad \dots (3)$$

$$A + B + D = 2 \times \overline{abd} \quad \dots (4)$$

$$\overline{abc} = 3 \quad \dots (5)$$

Por propiedad de múltiplos de números, en (5):

$$\overline{abc} = 3 \Rightarrow a + b + d = 3$$

Considerando además (2) y (3):

$$a = 3; \quad b = 2; \quad d = 1$$

Reemplazando los valores de a , b y d en (4):

$$A + B + D = 2 \times (321) = 642 \quad \dots (6)$$

Por propiedad de proporciones iguales:

$$\frac{A}{a} = \frac{B}{b} = \frac{D}{d} = \frac{A+B+D}{a+b+d}$$

$$\text{De (6): } \frac{A}{3} = \frac{B}{2} = \frac{D}{1} = \frac{642}{3+2+1} = 107$$

También se tiene que:

$$\frac{B}{b} = \frac{A+B+D}{a+b+d}$$

$$\frac{B}{2} = 107$$

$$\Rightarrow B = 214$$

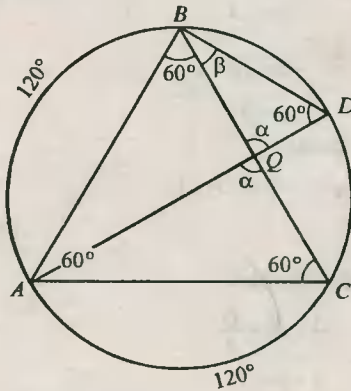
Clave: D

21. Datos:

$$\alpha = 100^\circ$$

El triángulo ABC es equilátero.

Por propiedades:

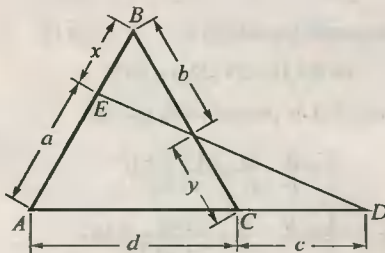


Cálculo de ángulo β , en el triángulo BQD ,

$$\begin{aligned}\beta + 60^\circ + \alpha &= 180 \\ \beta + 60^\circ + (100^\circ) &= 180 \\ \beta &= 20^\circ\end{aligned}$$

Clave: B

22. En la Gráfica:



ED es secante al triángulo ABC .

Por el teorema de Menelao:

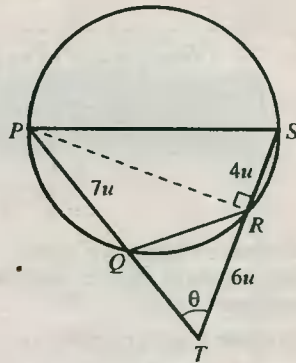
$$a \cdot b \cdot c = x \cdot y \cdot (c + d)$$

Clave: A

23. Datos:

$$\begin{aligned}PQ &= 7u \\ RS &= 4u \\ TR &= 6u\end{aligned}$$

Del enunciado.



Por el teorema de las secantes:

$$\begin{aligned}(PQ + QT) \times QT &= (SR + RT) \times RT \\ (7u + QT) \times QT &= (4u + 6u) \times 6u \\ (7u)(QT) + (QT)(QT) &= 60u \\ \Rightarrow QT^2 + (7u)QT - 60u &= 0 \\ (QT + 12u)(QT - 5u) &= 0 \\ \Rightarrow QT + 12u &= 0 \\ QT &= -12u \quad (\text{descartado}) \\ \Rightarrow QT - 5u &= 0 \\ QT &= 5u \quad \dots (1)\end{aligned}$$

En el triángulo rectángulo PRT .

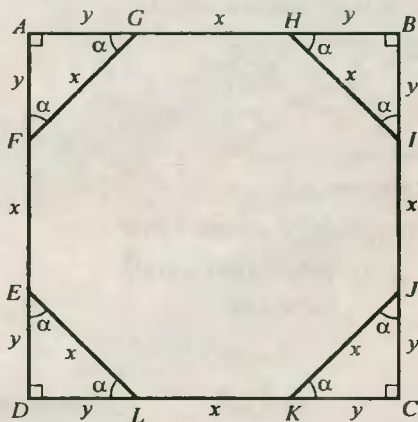
$$\cos \theta = \frac{6u}{12u} = \frac{1}{2} \quad \dots (2)$$

Cálculo de QR , del triángulo QRT . Por el teorema de cosenos:

$$\begin{aligned}QR &= \sqrt{(QT)^2 + (RT)^2 - 2(QT)(RT) \cos \theta} \\ \text{De (1) y (2):} &= \sqrt{(5u)^2 + (6u)^2 - 2(5u)(6u)\left(\frac{1}{2}\right)} \\ &= \sqrt{61u^2 - 30u^2} \\ &= \sqrt{31}u\end{aligned}$$

Clave: B

24. Del enunciado:



Los 4 triángulos formados en cada vértice del cuadro son triángulos rectángulos iguales de $\alpha = 45^\circ$, luego:

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{y}{x} \\ \cos 45^\circ &= \frac{y}{x} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} &= \frac{y}{x} \\ \Rightarrow y &= \frac{\sqrt{2}}{2}x \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Del gráfico, perímetro de cuadro ABCD:

De (1):

$$\begin{aligned} P_{ABCD} &= 4(y+x+y) \\ &= 4\left[\left(\frac{\sqrt{2}}{2}x\right) + x + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}x\right)\right] \\ &= 4(\sqrt{2}+1)x \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Perímetro del octágono regular:

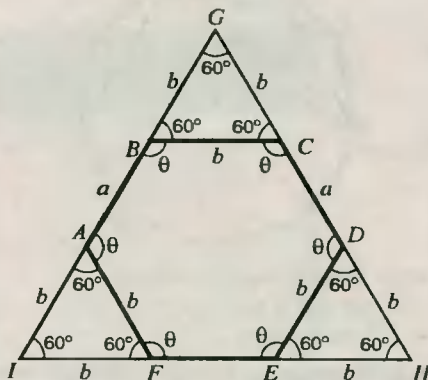
$$P_{EFGHIJKL} = 8x \quad \dots (3)$$

Finalmente de (2) y (3):

$$\begin{aligned} \frac{P_{ABCD}}{P_{EFGHIJKL}} &= \frac{4(\sqrt{2}+1)x}{8x} \\ &= \frac{\sqrt{2}+1}{2} \end{aligned}$$

Clave: C

25. Si sus ángulos del hexágono son congruentes, entonces este está inscrito dentro de un triángulo equilátero, así:



Observe que:

$$\triangle BGC \cong \triangle EDH \cong \triangle IAF \quad \dots (1)$$

Para hallar el área del hexágono ABCDEF, primero calculamos el área del triángulo equilátero IGH y luego restamos el área de los tres triángulos equiláteros iguales. De (1):

$$A_{ABCDEF} = A_{\triangle IGH} - 3A_{\triangle BGC} \quad \dots (2)$$

Por definición el área de un triángulo equilátero:

$$A = \frac{l^2 \sqrt{3}}{4} \quad \dots (*)$$

Del gráfico, área del triángulo equilátero IGH:

$$\begin{aligned} A_{\triangle IGH} &= (a+2b)^2 \frac{\sqrt{3}}{4} \\ &= \frac{(a^2 + 4ab + 4b^2) \sqrt{3}}{4} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Calculo del área del triángulo equilátero BGC:

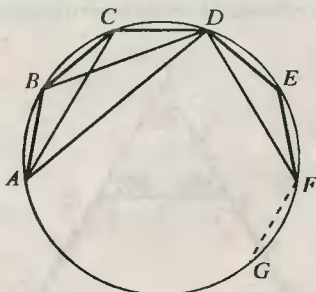
$$A_{\triangle BGC} = b^2 \frac{\sqrt{3}}{4} \quad \dots (4)$$

Finalmente de (3) y (4) en (2):

$$\begin{aligned} A_{ABCDEF} &= \frac{(a^2 + 4ab + 4b^2) \sqrt{3}}{4} - 3 \left(\frac{b^2 \sqrt{3}}{4} \right) \\ &= \left(\frac{a^2 + 4ab + b^2}{4} \right) \sqrt{3} \end{aligned}$$

Clave: A

26. Graficando el polígono regular:



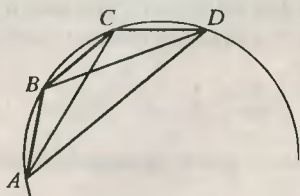
Por ser un polígono regular se cumple:

$$AB = BC = CD = DE = \dots \quad \dots (1)$$

$$AC = BD = DF = \dots \quad \dots (2)$$

Teorema de Ptolomeo: En todo cuadrilátero inscrito en una circunferencia, el producto de sus diagonales es igual a la suma del producto de sus lados opuestos.

Del gráfico; cuadrilátero $ABCD$ inscrito en la circunferencia.



Considerando (1) y (2) para aplicar el Teorema de Ptolomeo:

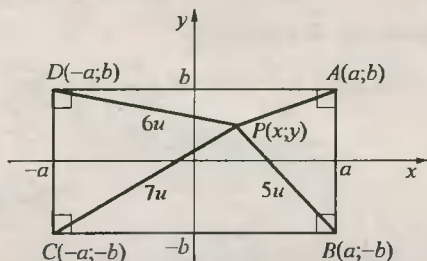
$$(AC)(BD) = (AB)(CD) + (BC)(AD)$$

$$(AC)(AC) = (AB)(AB) + (BC)(AD)$$

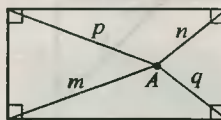
$$(AC)^2 + (AB)^2 = (AD)(BC)$$

Clave: E

27. Del anunciado tenemos:



Teorema de Marlen: Para cualquier punto P situado dentro de un rectángulo se cumple:



$$m^2 + m^2 = p^2 + q^2$$

En el problema, calculo de AP :

$$(CP)^2 + (AP)^2 = (DP)^2 + (BP)^2$$

$$(7u)^2 + (AP)^2 = (6u)^2 + (5u)^2$$

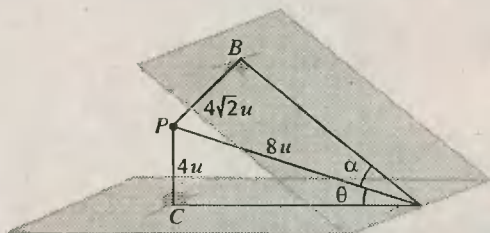
$$(AP)^2 = 12$$

$$\Rightarrow AP = \pm 2\sqrt{3}$$

$$AP = 2\sqrt{3} \quad (-2\sqrt{3} \text{ se descarta})$$

Clave: B

28. Según el enunciado:



Por el teorema de las tres perpendiculares:

$$BP \perp AB \quad \text{y} \quad CP \perp AC$$

Luego:

$$\text{Ángulo diedro} = \alpha + \theta \quad \dots (*)$$

En el triángulo rectángulo ABP

$$\text{sen} \alpha = \frac{4\sqrt{2}u}{8u} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 45^\circ \quad \dots (1)$$

En el triángulo rectángulo APC :

$$\text{sen} \theta = \frac{4u}{8u} = \frac{1}{2}$$

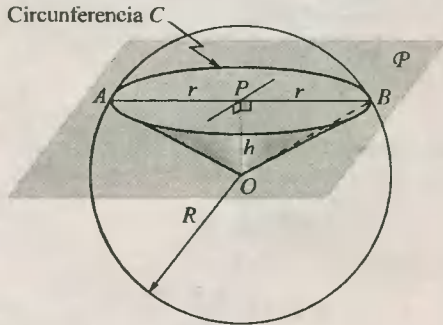
$$\Rightarrow \theta = 30^\circ \quad \dots (2)$$

Finalmente en (*) de (1) y (2):

$$\text{Ángulo diedro} = \alpha + \theta = 45^\circ + 30^\circ = 75^\circ$$

Clave: C

29. Del enunciado y trazado algunas líneas auxiliares



Datos:

Radio de la esfera : $R = 5u$

Altura del cono : $h = 4u$

En el triángulo rectángulo OPB .

$$\begin{aligned} PB = r &= \sqrt{(OB)^2 - (OP)^2} \\ &= \sqrt{R^2 - h^2} \\ &= \sqrt{(5u)^2 - (4u)^2} \\ &= 3u \end{aligned}$$

El volumen del cono:

$$\begin{aligned} V_{cono} &= \frac{1}{3} (A_{Base} \times h) \\ &= \frac{1}{3} [(\pi r^2)h] \\ &= \frac{1}{3} [(\pi(3u)^2)(4u)] \\ &= 12\pi u^3 \end{aligned}$$

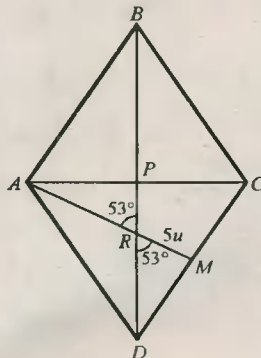
Clave: B

30. Del enunciado.

Datos:

$RM = 5u$

Ángulo: $DRM = 53^\circ$



El punto R es el baricentro del triángulo ACD , entonces:

$$\bullet \frac{RD}{PR} = \frac{2}{1} \quad \dots (1)$$

$$\bullet \frac{AR}{RM} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{AR}{5u} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow AR = 10u \quad \dots (2)$$

En el triángulo rectángulo APR :

$$\cos 53^\circ = \frac{PR}{AR}$$

$$\text{De (2):} \quad \frac{3}{5} = \frac{PR}{10u}$$

$$\Rightarrow PR = 6u \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$\frac{RD}{6u} = \frac{2}{1} \Rightarrow RD = 12u \quad \dots (4)$$

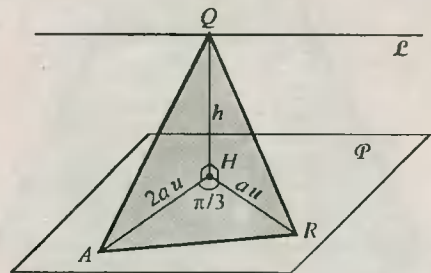
Cálculo de BD :

$$\begin{aligned} BD &= 2(PD) \\ &= 2(PR + RD) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (3) y (4):} &= 2(6u + 12u) \\ &= 36u \end{aligned}$$

Clave: D

31. Graficando:



$$\text{Dato: Perímetro } \triangle AQR : P = 3\sqrt{3} au \quad \dots (1)$$

Cálculo de AR en el triángulo AHR :

$$\begin{aligned} AR &= \sqrt{AH^2 + HR^2 - 2(AH)(HR)\cos \frac{\pi}{3}} \\ &= \sqrt{(2au)^2 + (au)^2 - 2(2au)(au)\left(\frac{1}{2}\right)} \\ &= \sqrt{3} au \quad \dots (2) \end{aligned}$$



Perímetro del triángulo AQR , por definición:

$$P = AQ + QR + AR$$

De (1) y (2): $3\sqrt{3} au = AQ + QR + \sqrt{3} au$

$$\Rightarrow QR = 2\sqrt{3} au - AQ \quad \dots (3)$$

Aplicando Pitágoras en:

$$\Delta AQH: h = \sqrt{AQ^2 - (2au)^2} \quad \dots (4)$$

$$\Delta HQR: h = \sqrt{AQ^2 - (au)^2} \quad \dots (5)$$

Iguando (4) y (5):

$$\sqrt{AQ^2 - (2au)^2} = \sqrt{AQ^2 - (au)^2}$$

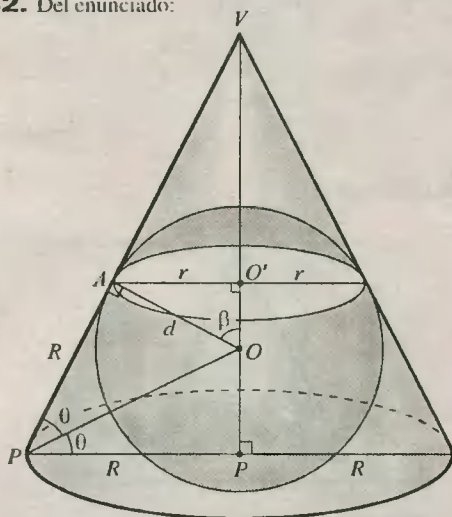
$$AQ^2 = QR^2 + 3a^2 u^2$$

De (3): $AQ^2 = (2\sqrt{3} au - AQ)^2 + 3a^2 u^2$

$$AQ = \frac{5\sqrt{3}}{4}$$

Clave: C

32. Del enunciado:



Radio de la base del cono: R

Radio de la esfera inscrita: d

Del gráfico:

Área del base del cono total: $A_{\text{base}} = \pi R^2$

Área de la superficie esférica: $A_{\text{esfera}} = 4\pi d^2$

Por condición del problema:

$$A_{\text{base}} = A_{\text{esfera}}$$

$$\pi R^2 = 4\pi d^2$$

$$d = \frac{R}{2} \quad \dots (1)$$

En el triángulo SOP :

$$\text{tg } \theta = \frac{R}{2} = \frac{1}{2} \quad \dots (*)$$

Por definición:

$$\text{tg } 2\theta = \frac{2 \text{tg } \theta}{1 - \text{tg}^2 \theta}$$

De (*): $= \frac{2(\frac{1}{2})}{1 - (\frac{1}{2})^2}$

$$= \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow 2\theta = 53^\circ \quad \dots (2)$$

Por propiedad de ángulos:

$$SP \perp O'P \quad \text{y} \quad SA \perp AO$$

$$\Rightarrow \sphericalangle AOO' = \sphericalangle ASP$$

De (2): $\Rightarrow \sphericalangle AOO' = \beta = 2\theta = 53^\circ \quad \dots (3)$

Cálculo de r , en el triángulo rectángulo AOO' :

$$\text{sen } \beta = \frac{r}{d}$$

De (1) y (3): $\frac{4}{5} = \frac{2r}{R} \Rightarrow r = \frac{2}{5}R \quad \dots (4)$

Cálculo de la generatriz G_R del cono de radio R .

$$\text{sec } 2\theta = \frac{SV}{R}$$

De (3): $\frac{5}{3} = \frac{SV}{R}$

$$\Rightarrow SV = \frac{5}{3}R = G_R \quad \dots (5)$$

Cálculo del área lateral del cono de radio R .

$$A_{L(R)} = \pi R G_R$$

De (5): $= \pi R \left(\frac{5}{3}R\right)$

$$= \frac{5}{3}\pi R^2 \quad \dots (6)$$

Cálculo de la generatriz del cono de radio r :

$$\text{csc } 2\theta = \frac{AV}{r}$$

De (4):
$$\frac{5}{3} = \frac{AV}{\frac{2}{5}R}$$

$$\Rightarrow AV = \frac{2}{3}R = G_R \quad \dots (7)$$

Cálculo del área lateral del cono de radio r :

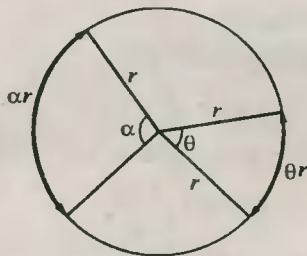
$$\begin{aligned} A_{L(r)} &= \pi r G_r \\ &= \pi \left(\frac{2}{5}R\right) \left(\frac{2}{3}R\right) \\ &= \frac{4}{15}\pi R^2 \quad \dots (8) \end{aligned}$$

Finalmente, de (6) y (8):

$$\frac{A_{L(r)}}{A_{L(R)}} = \frac{\frac{4}{15}\pi R^2}{\frac{5}{3}\pi R^2} = \frac{4}{25}$$

Clave: D

33. Graficando según el enunciado, donde los ángulos los daremos en radianes, puesto que tenemos longitudes de arcos:



Por definición, la longitud de un arco de circunferencia se obtiene multiplicando la medida del ángulo (radianes) por el radio.

Por la condición (1) del problema se tiene:

$$\alpha + \theta = \pi \quad \dots (I)$$

Por la condición (2) del problema se tiene: $\alpha > \theta$

$$\begin{aligned} \alpha R - \theta R &= 2 \text{ cm} \\ \Rightarrow R &= \frac{2 \text{ cm}}{\alpha - \theta} \quad \dots (II) \end{aligned}$$

Por la condición (3) del problema se tiene:

$$\frac{\alpha}{\theta} = \frac{4}{\pi} \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{4}{\pi}\theta \quad \dots (III)$$

Reemplazando (III) en (I):

$$\begin{aligned} \frac{4}{\pi}\theta + \theta &= \pi \\ \Rightarrow \theta &= \frac{\pi^2}{4 + \pi} \quad \dots (IV) \end{aligned}$$

Reemplazando (II) en (III):

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{4}{\pi} \left(\frac{\pi^2}{4 + \pi} \right) \\ &= \frac{4\pi}{4 + \pi} \quad \dots (V) \end{aligned}$$

Cálculo del radio de la circunferencia en (II), aplicando (IV) y (V):

$$\begin{aligned} R &= \frac{2 \text{ cm}}{\left(\frac{4\pi}{4 + \pi}\right) - \left(\frac{\pi^2}{4 + \pi}\right)} \\ &= \frac{2(4 + \pi)}{\pi(4 - \pi)} \end{aligned}$$

Clave: A

34. En la función:

$$\begin{aligned} f(x) &= \text{tg } x + \text{ctg } x + \sqrt{\text{sen } x} + \sqrt{\text{cos } x} \\ &= \underbrace{\frac{\text{sen } x}{\text{cos } x} + \frac{\text{cos } x}{\text{sen } x}}_{(I)} + \underbrace{\sqrt{\text{sen } x} + \sqrt{\text{cos } x}}_{(II)} \end{aligned}$$

De (I): $\text{cos } x \neq 0 \quad \dots (1)$

$\text{sen } x \neq 0 \quad \dots (2)$

De (II): $\text{sen } x \geq 0 \quad \dots (3)$

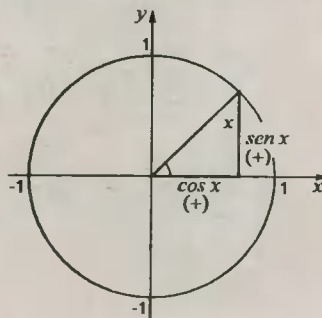
$\text{cos } x \geq 0 \quad \dots (4)$

De (1) y (4):

$\text{cos } x > 0$

De (2) y (3):

$\text{sen } x > 0$





$\Rightarrow x \in 1er. cuadrante.$

$$0 < x < \frac{\pi}{2}$$

Generalizando:

$$x \in \left\langle 2\pi k ; 2\pi k + \frac{\pi}{2} \right\rangle \quad \forall k \in \mathbb{Z}$$

Clave: B

35. En la expresión:

$$M = \frac{\overbrace{ctg \frac{\alpha}{4} - tg \frac{\alpha}{4}}^{(I)}}{\underbrace{csc \alpha + ctg \alpha}_{(II)}} \quad ; \quad \alpha < \frac{\pi}{2} \quad \dots (1)$$

I)

$$\begin{aligned} ctg \frac{\alpha}{4} - tg \frac{\alpha}{4} &= \frac{1}{tg \frac{\alpha}{4}} - tg \frac{\alpha}{4} \\ &= \frac{1 - tg^2 \frac{\alpha}{4}}{tg \frac{\alpha}{4}} \\ &= 2 \left(\frac{1 - tg^2 \frac{\alpha}{4}}{2tg \frac{\alpha}{4}} \right) \\ &= 2 \left(ctg 2 \left(\frac{\alpha}{4} \right) \right) \\ &= 2 ctg \frac{\alpha}{2} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

II) $csc \alpha + ctg \alpha = \frac{1}{sen \alpha} + ctg \alpha$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2 sen \frac{\alpha}{2} cos \frac{\alpha}{2}} + \frac{1 - tg^2 \frac{\alpha}{2}}{2tg \frac{\alpha}{2}} \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{1}{sen \frac{\alpha}{2} cos \frac{\alpha}{2}} + \frac{1^2}{tg \frac{\alpha}{2}} - tg \frac{\alpha}{2} \right] \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{1}{sen \frac{\alpha}{2} cos \frac{\alpha}{2}} + \frac{cos \frac{\alpha}{2}}{sen \frac{\alpha}{2}} - \frac{sen \frac{\alpha}{2}}{cos \frac{\alpha}{2}} \right] \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{2 cos^2 \frac{\alpha}{2}}{sen \frac{\alpha}{2} cos \frac{\alpha}{2}} \right] \end{aligned}$$

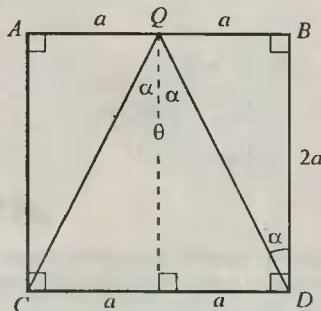
$$\begin{aligned} &= \frac{cos \frac{\alpha}{2}}{2} \\ &= \frac{sen \frac{\alpha}{2}}{2} \\ &= ctg \frac{\alpha}{2} \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Reemplazando las identidades de (2) y (3) en (1):

$$M = \frac{2 ctg \frac{\alpha}{2}}{ctg \frac{\alpha}{2}} = 2$$

Clave: C

36. En el gráfico:



Del gráfico: $\theta = 2\alpha$... (1)

En el triángulo rectángulo QBC

$$tg \alpha = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \quad \dots (2)$$

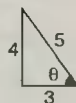
Por identidades trigonométricas:

$$tg 2\alpha = \frac{2 tg \alpha}{1 - tg^2 \alpha}$$

De (2): $tg 2\alpha = \frac{2 \left(\frac{1}{2} \right)}{1 - \left(\frac{1}{2} \right)^2}$

$$= \frac{4}{3}$$

De (1): $tg 2\alpha = tg \theta = \frac{4}{3}$



Luego:

$$csc \theta = \frac{5}{4}$$

Clave: B

38. Para resolver la ecuación aplicaremos las identidades:

$$\bullet \cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \quad \dots (1)$$

$$\bullet \cos \theta = \sqrt{\frac{1 + \cos 2\theta}{2}}$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 \theta = 1 + \cos 2\theta \quad \dots (2)$$

Luego en la ecuación:

$$4 \cos x \cdot \cos 2x \cdot \cos 3x = 1$$

$$2 \underbrace{(2 \cos x \cdot \cos 2x)}_{(1)} \cos 3x = 1$$

$$2(\cos 3x + \cos x) \cos 3x = 1$$

$$\underbrace{(2 \cos^2 3x)}_{(2)} + \underbrace{(2 \cos x \cdot \cos 3x)}_{(1)} = 1$$

$$(1 + \cos 6x) + (2 \cos x \cdot \cos 3x) = 1$$

$$\cos 6x + \underbrace{2 \cos x \cdot \cos 3x}_{(1)} = 0$$

$$\cos 6x + (\cos 4x + \cos 2x) = 0$$

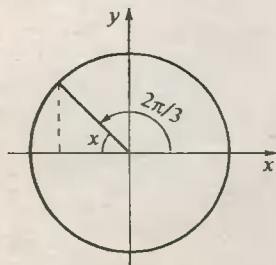
$$\underbrace{(\cos 6x + \cos 2x)}_{(1)} + \cos 4x = 0$$

$$(2 \cos 2x \cdot \cos 4x) + \cos 4x = 0$$

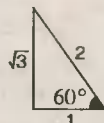
$$\cos 4x (2 \cos 2x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos 2x + 1 = 0$$

$$\cos 2x = -\frac{1}{2} \quad ; \quad 2x \in \text{II C}$$



$$2x = \frac{2\pi}{3}$$



Generalizando:

$$2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

$$x = k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad ; \quad \forall k \in \mathbb{Z}$$

Clave: C

39. E Por definición de números complejos:

$$e^{i\alpha} = \cos \alpha + i \operatorname{sen} \alpha$$

En la ecuación:

$$2 \cos \theta + i(2 \operatorname{sen} \theta + 1) = [3 \cos \phi + i(3 \operatorname{sen} \phi + 1)] \left[\cos \frac{\pi}{3} + i \operatorname{sen} \frac{\pi}{3} \right]$$

$$\underbrace{2(\cos \theta + i \operatorname{sen} \theta)}_{2e^{i\theta}} + i = [3 \cos \phi + i(3 \operatorname{sen} \phi + 1)] e^{i\frac{\pi}{3}}$$

$$2e + i = [3 \cos \phi + i(3 \operatorname{sen} \phi + 1)] e^{i\frac{\pi}{3}}$$

$$e^{-i\frac{\pi}{3}} (2e^{i\theta} + i) = 3 \cos \phi + i(3 \operatorname{sen} \phi + 1)$$

$$\underbrace{2e^{i(\theta - \frac{\pi}{3})}}_{(I)} + \underbrace{ie^{-i\frac{\pi}{3}}}_{(II)} = \underbrace{3 \cos \phi + i(3 \operatorname{sen} \phi + 1)}_{(II)}$$

Resolviendo (I):

$$I = 2 \left[\cos \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + i \operatorname{sen} \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) \right] + i \left[\cos \left(-\frac{\pi}{3} \right) + i \operatorname{sen} \left(-\frac{\pi}{3} \right) \right]$$

$$= 2 \left[\cos \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + i \operatorname{sen} \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) \right] + i \left[\frac{1}{2} + i \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \right]$$

$$= 2 \cos \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + i 2 \operatorname{sen} \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + \frac{1}{2} i + (-1) \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$= 2 \cos \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + \frac{\sqrt{3}}{2} + i \left[2 \operatorname{sen} \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + \frac{1}{2} \right]$$

Igualando las partes reales e imaginarias de (I) y (II):

● Parte real (\mathbb{R}):

$$2 \cos \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + \frac{\sqrt{3}}{2} = 3 \cos \phi$$

$$2 \cos \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) = 3 \cos \phi - \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \dots (1)$$

● Parte imaginaria (i):

$$2 \operatorname{sen} \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) + \frac{1}{2} = 3 \operatorname{sen} \phi + 1$$

$$2 \operatorname{sen} \left(\theta - \frac{\pi}{3} \right) = 3 \operatorname{sen} \phi + \frac{1}{2} \quad \dots (2)$$



Elevando al cuadrado ambos miembros de (1) y (2) y luego sumándolos:

$$\left[2\cos\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right)\right]^2 + \left[2\operatorname{sen}\theta - \frac{\pi}{3}\right]^2 = \left(3\cos\phi - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(3\operatorname{sen}\phi + \frac{1}{2}\right)^2$$

$$4 = 2(\sqrt{3}\cos\phi + \operatorname{sen}\phi)$$

$$\sqrt{3}\cos\phi - \operatorname{sen}\phi = 2$$

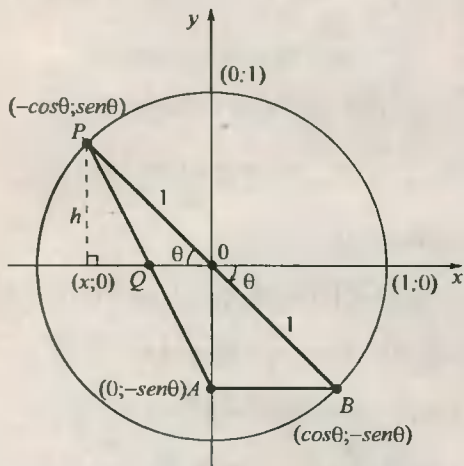
$$2\left[\cos\frac{\pi}{6}\cos\phi - \operatorname{sen}\frac{\pi}{6}\operatorname{sen}\phi\right] = 2$$

$$2\cos\left(\phi + \frac{\pi}{6}\right) = 2$$

$$\cos\left(\phi + \frac{\pi}{6}\right) = 1$$

Clave: C

40. Como la circunferencia es de radio igual a unidad (1), las coordenadas del triángulo serán:



Por semejanza de triángulos:

$$\frac{|BP|}{|OP|} = \frac{|AB|}{|OQ|}$$

$$\frac{2}{1} = \frac{|\cos\theta|}{x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{|\cos\theta|}{2} \quad \dots (1)$$

Por estar en el II cuadrante:

$$|\cos\theta| = -\cos\theta$$

En (1):

$$\Rightarrow x = -\frac{\cos\theta}{2}$$

Las coordenadas de Q serán:

$$Q = \left(-\frac{\cos\theta}{2}; 0\right) \quad \dots (2)$$

Calculo de la altura h:

$$h = \operatorname{sen}\theta - 0$$

$$= \operatorname{sen}\theta \quad \dots (3)$$

Calculo del área del triángulo POQ:

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$= \frac{\left(-\frac{\cos\theta}{2} - 0\right) \times (\operatorname{sen}\theta)}{2}$$

$$= -\frac{1}{4} \operatorname{sen}\theta \cos\theta$$

Clave: A

EXAMEN 2004 - II

MATEMÁTICA

MATEMÁTICA

1. El número \overline{AABB} es un cuadrado perfecto y la raíz correspondiente es un número de la forma \overline{XX} . Calcule $A + B + X$.

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

2. Se tiene 2 pagarés uno a 8% de descuento anual pagadero en 45 días y el otro al 5% de descuento anual pagadero en 72 días. Si el valor actual de los 2 pagarés suma S/. 8 500, entonces la suma de sus valores nominales es:

- A) 8 585,9 B) 8 590,8 C) 8 875,0
D) 9 444,4 E) 10 119,0

3. El número $\overline{mam}_{(5)}$ expresado en base "a" es $\overline{x3x}$. Indique cuántas cifras tiene en el sistema binario.

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

4. Para construir un puente de 600 m se ha contratado 30 obreros para trabajar 12 días en jornadas de 10 horas. Pero una nueva decisión técnica exige que el puente sea de 900 m, para ello se contrata 6 obreros más.

¿En cuántos días se construirá el puente con los 36 obreros en jornadas de 6 horas diarias?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

5. Sea $U(N)$ la última cifra del entero no negativo N . Si $x = U(A + B)$, entonces de las expresiones:

- I. $x = U(A) + U(B)$
II. $x = U(A + U(B))$
III. $x = U(U(A) + U(B))$

Son correctas:

- A) Sólo III B) Sólo I y II C) Sólo I y III
D) Sólo I E) Sólo II y III

6. Sean los números a , b y r enteros. Al dividir $(a + b)$ entre b , se obtiene como cociente $3r$ y como resto r . Si $a > 15r$ y b es primo menor a 10. Entonces b es igual a:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 7

7. Determinar el número de puntos de $A \cap B$, si A y B están dados por:

$$A = \{(x, y) \in R^2 / |x| + |y| \leq 4\}$$

$$B = \{(x, y) \in R^2 / |x| - |y| \geq 4\}$$

- A) Un punto D) Ocho puntos
B) Dos puntos E) Infinitos puntos
C) Cuatro puntos

8. Sea el número $R = \overline{n00\dots0} = \overline{11} + 6$, halle la

n veces

suma de las cifras del número $(R - 4)$.

- A) 40 B) 42 C) 44 D) 46 E) 48

9. Se tiene 7 cajas que contienen bolitas que pesan exactamente 20 gramos. Se obtiene información que, por error, una de las cajas contiene bolitas que pesan 19,7 gramos. Con una sola pesada, se desea descubrir la caja con las bolitas más livianas. Procedemos de la siguiente forma: se enumeran las cajas, del 1 al 7. Luego se toman k bolitas de la k -ésima caja, obteniéndose en total 28 bolitas. Si el peso de las 28 bolitas fue de 558,2 gramos, entonces el número de la caja con las bolitas más livianas es:

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 7



10. De las acciones compradas por un financista el 40% son acciones A y su cotización de compra fue de $S/. 5,50$; el 45% son acciones B y su cotización de compra fue de $S/. 12,00$; y el 15% son acciones C y su cotización de compra fue de $S/. 16,00$. Si la cotización de estas acciones han variado de manera que las acciones A se han incrementado en 80%, las acciones B se han incrementado en 25% y las acciones C se han incrementado en 12,5%; entonces la cotización promedio (en %) de sus acciones se ha incrementado en:

- A) 28 B) 34,1 C) 39 D) 45,1 E) 77,1

11. En una exposición en el Museo de Arte de París, se van a colocar en línea 3 cuadros de Picasso, 4 cuadros de Rembrandt y 2 de Van Gogh. ¿De cuántas maneras pueden ser ubicados los cuadros, de modo que los de Rembrandt se encuentren siempre juntos?

- A) 288 B) 1 728 C) 2 880
D) 17 280 E) 36 288

12. El producto de las raíces reales de la ecuación

$$\sqrt{x^2 + 3x + 6} - 3x = x^2 + 4$$

es:

- A) -2 B) -1 C) 1 D) 2 E) 3

13. Asuma que la función f , dada por

$$f(x) = \left[x + 2a \left[x + 2a \left[x + \dots \right]^{1/2} \right]^{1/2} \right]^{1/2}$$

está bien definida (los puntos suspensivos indican un proceso infinito). Entonces también podemos escribir

- A) $f(x) = 2a + x$
B) $f(x) = 2\sqrt{a^2 + x^2}$
C) $f(x) = a + \sqrt{x^2 + a^2}$
D) $f(x) = a - \sqrt{x + a^2}$
E) $f(x) = a + \sqrt{a^2 + x}$

14. Dada la sucesión de término general

$$S_n = \sqrt{n+1} - \sqrt{n}$$

entonces se puede decir que:

- A) S_n converge a 0
B) S_n converge a 1
C) S_n converge a 2
D) S_n converge a n
E) S_n diverge

15. Determine la base a tal que

$$\log_a \sqrt{27} = \frac{-1}{2}$$

- A) $\frac{1}{243}$ B) $\frac{1}{81}$ C) $\frac{1}{27}$
D) $\frac{1}{9}$ E) $\frac{1}{3}$

16. Sea X un conjunto no vacío y $R \subset P(X)$ un subconjunto no vacío del conjunto potencia de X . R es un anillo de conjuntos si para cualquier par de elementos A y B en R se cumple:

$$A \cup B \in R \quad \text{y} \quad A \setminus B \in R.$$

Si R es un anillo de conjuntos. Indique el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:

- I. $A \Delta B \in R$
II. $A \cap B \in R$
III. $\emptyset \in R$
A) VFF B) FVF C) VVV
D) VVF E) VFV

17. El número complejo $Z = \frac{(1 + i \tan \theta)^7}{\cos 7\theta + i \sin 7\theta}$

es igual a:

- A) $\cos^7(\theta)$ B) $\cos\left(\frac{\theta}{7}\right)$ C) $\cos(7\theta)$
D) $\tan^7(\theta)$ E) $\sec^7(\theta)$

18. El valor del determinante de

$$F = \begin{vmatrix} a^2 & a & 1 \\ b^2 & b & 1 \\ c^2 & c & 1 \end{vmatrix}$$

es:

- A) $(a-b)(b-c)(c-a)$
 B) $(a-b)(c-b)(a+c)$
 C) $(b-a)(b+c)(a-c)$
 D) $(a+b)(b-c)(a-c)$
 E) $(a-b)(b-c)(a-c)$

19. Si:

$$\frac{xy}{5x+4y} = 6; \quad \frac{xz}{3x+2z} = 8; \quad \frac{yz}{3y+5z} = 6.$$

 Determinar el valor de: $E = \frac{y}{x-z}$

- A) 5 B) $\frac{15}{2}$ C) 10 D) $\frac{25}{2}$ E) 25

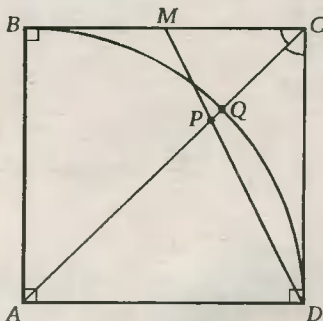
 20. Dados los siguientes polinomios: $P(x)$ de grado 2 y término independiente uno; y

$$Q(x) = (x-1)P(x) + 3x + 1. \quad \text{Si } Q(2) = 7 \quad \text{y}$$

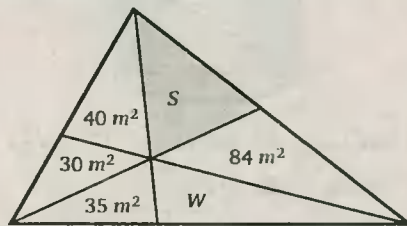
$$P(1) = 2. \quad \text{Halle la suma de raíces de } Q(x).$$

- A) 0 B) $\frac{8}{3}$ C) $\frac{10}{3}$ D) 4 E) 5

21. La figura, $ABCD$ es un cuadrado de lado $4u$. M es punto medio del lado BC . Los puntos P y Q pertenecen a $\overline{MD} \cap \overline{AC}$ y $\overline{AC} \cap \mathcal{C}$ respectivamente, donde \mathcal{C} es la circunferencia que tiene por radio al lado AB . Calcule PQ .



- A) $\frac{8-4\sqrt{2}}{3}$ B) $\frac{12-8\sqrt{2}}{3}$ C) $\frac{12-4\sqrt{2}}{3}$
 D) $\frac{8+4\sqrt{2}}{3}$ E) $\frac{12+4\sqrt{2}}{3}$

 22. Halle (en m^2) el área de la región sombreada en la figura:


- A) 36 B) 56 C) 62 D) 72 E) 87

23. En un triángulo ABC donde $AC - AB = 13 m$, la mediatriz de \overline{BC} corta a la prolongación de la bisectriz del ángulo BAC en P . Calcule la longitud de la proyección de \overline{BP} sobre \overline{AB} en metros.

- A) 4,5 B) 5,0 C) 6,5 D) 11,0 E) 13,0

24. Se tiene un tetraedro de vértices V, A, B, C , donde $m \angle AVB = 90^\circ$, $m \angle AVC = 30^\circ$, $m \angle BVC = 75^\circ$.

Si γ es el ángulo diedro que forman los planos AVC y BVC , entonces el valor de $\cos \gamma$ es:

- A) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ B) $3 - 2\sqrt{3}$ C) $1 - \sqrt{2}$
 D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ E) $1 - \sqrt{3}$

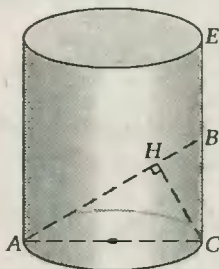
25. En un triángulo ABC se traza la altura \overline{BH} , luego se trazan \overline{HP} y \overline{HQ} perpendiculares a los lados AB y BC respectivamente. Si $m \angle BAQ = 51^\circ$. Halle la medida del $m \angle PCQ$.

- A) 36° B) 39° C) 49° D) 51° E) 56°

26. En la gráfica se muestra un cilindro circular recto, donde $AH = 2(HB) = 6 cm$, B punto medio de la generatriz \overline{EC} y \overline{AC} diámetro de la base.



Calcule el volumen del cilindro en cm^3 .



- A) $64\sqrt{3}\pi$ B) $69\sqrt{3}\pi$ C) $72\sqrt{3}\pi$
 D) $78\sqrt{3}\pi$ E) $81\sqrt{3}\pi$

27. Una esfera cuyo radio mide 3 cm, está inscrita en un cono circular recto. Se traza un plano tangente a la esfera y perpendicular a una generatriz del cono. Si el plano dista 1 cm del vértice del cono, el valor de la superficie total del cono en cm^2 es:

- A) 90π B) 92π C) 94π
 D) 96π E) 98π

28. En un prisma triangular regular se inscribe un cilindro. Si A_p es el área lateral del prisma, A_c es el área lateral del cilindro y $A_p = tA_c$ entonces t es igual a:

- A) $\frac{3\sqrt{3}}{\pi}$ B) $\frac{4\sqrt{3}}{\pi}$ C) $\frac{3\sqrt{2}}{\pi}$
 D) $\frac{6\sqrt{3}}{\pi}$ E) $\frac{2\sqrt{6}}{\pi}$

29. Tenemos un triángulo con ángulos interiores α , 2α , 2α y lados b , a , a . Entonces el valor de $\frac{a}{b}$ es:

- A) $\sqrt{5}$ B) $2(\sqrt{5}-1)$ C) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
 D) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{2}+1$

30. En un cono de altura 16 cm y radio 9 cm se inscribe un cilindro de radio r . Determine el radio y la altura del cilindro de mayor volumen si sabemos que tiene radio entero.

- A) 4; $\frac{64}{9}$ B) 5; $\frac{80}{9}$ C) 6; $\frac{16}{3}$
 D) 7; $\frac{32}{9}$ E) 8; $\frac{16}{9}$

31. El área proyectada de un cuadro sobre un plano que pasa por una de sus diagonales es de $18,6 cm^2$, si el ángulo formado por dichas superficies es de 53° . Halle el área (en cm^2) del cuadro.

- A) 30,0 B) 30,5 C) 30,75
 D) 31 E) 31,5

32. Dado el conjunto

$$S = \{(x, y) / 2x + 3y \leq 6, x \geq 0, y \geq 0(x, y)\}$$

y el punto $P = (2, 3)$. ¿Cuál de las siguientes rectas separa a P de S ?

- A) $y = \frac{1}{2}x + \frac{9}{4}$ D) $y = \frac{1}{16}x + \frac{3}{16}$
 B) $y = \frac{1}{4}x + \frac{9}{4}$ E) $y = x - \frac{9}{4}$
 C) $y = \frac{1}{8}x + 1$

33. En un triángulo ABC se tiene $m \sphericalangle B = 2m \sphericalangle C$ y $7(AH) = 4(BC)$, donde AH es la altura relativa al lado BC ($H \in \overline{BC}$); calcule la cotangente del ángulo C .

- A) $\frac{\sqrt{97}-7}{12}$ D) $\frac{\sqrt{97}+7}{4}$
 B) $\frac{\sqrt{97}+7}{12}$ E) $\sqrt{97}+7$
 C) $\sqrt{97}-7$

34. Si $\csc(\theta - \frac{5\pi}{2}) = \frac{-\sqrt{5}}{2}$, calcular el valor de:

$$M = \frac{-\operatorname{sen}\left(\frac{13\pi}{2} - \theta\right)}{\sqrt{5} + \csc\left(\frac{21\pi}{2} - \theta\right)} \left| \cos\left(\frac{37\pi}{2} - \theta\right) \right|$$

- A) $\frac{-4\sqrt{5}}{75}$ B) $\frac{-2\sqrt{5}}{75}$ C) $\frac{2}{3}$
 D) $\sqrt{5}$ E) $3\sqrt{5}$

35. Para qué valores de $x \in (0; 2\pi)$ se cumple $\text{sen } x + \text{sen } x \cos x < 1 + \cos x + \cos^2 x$.

- A) $(0; 2\pi)$ D) $(\pi; 2\pi)$
 B) $(0; 2\pi) - \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$ E) $\left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
 C) $(0; \pi) - \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$

36. Sea la función f definida por:

$$f(x) = -\cot x + (\sec^2 x \csc^2 x - 4)^{1/2},$$

$$x \in \left(-\pi; -\frac{3\pi}{4}\right).$$

Halle el rango de f .

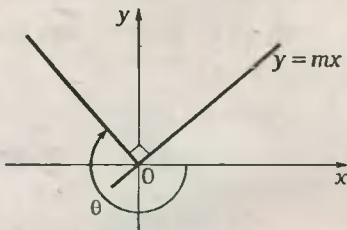
- A) $[-1; 0)$ B) $\langle -1; 0]$ C) $\langle -1; 0)$
 D) $[-1; 0]$ E) $\langle -1; 1)$

37. Halle la medida en el sistema sexagesimal de un ángulo mayor de una vuelta, si en la siguiente ecuación R representa el número de radianes que mide dicho ángulo.

$$\sqrt{\frac{4R}{\pi}} + \sqrt{\frac{9\pi}{R}} = 5$$

- A) 390° B) 405° C) 555°
 D) 625° E) 810°

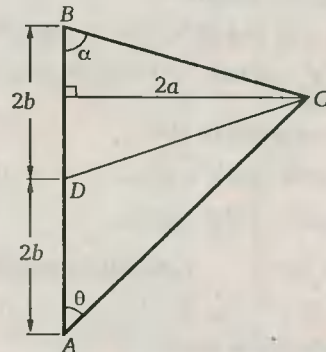
38. En la figura mostrada, halle $\tan \theta + \cot \theta$, sabiendo que $m > 0$.



- A) $-3\left(\frac{1+m^2}{m}\right)$ D) $\frac{-2m}{1+m^2}$
 B) $-2\left(\frac{1+m^2}{m}\right)$ E) $-\left(\frac{m}{1+m^2}\right)$
 C) $-\left(\frac{1+m^2}{m}\right)$

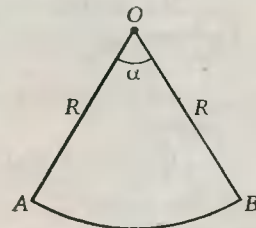
39. De la figura mostrada calcule " $\tan \alpha$ ".

$$\text{Si } \tan \theta = \frac{2}{3} \text{ y } \tan \theta = \frac{3a}{3b+2a}$$



- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

40. En la figura mostrada se tiene $\alpha = \frac{\pi}{3}$. Se sabe que una rueda de $0,2 \text{ cm}$ de radio de 45 vueltas para ir de A hacia B. Calcule el área (en cm^2) del sector circular AOB.



- A) 386π B) 388π C) 468π
 D) 486π E) 488π



SOLUCIONARIO

1. Del enunciado:

$$\begin{aligned} 1\ 000 &< \overline{AABB} < 9\ 999 \\ \sqrt{1\ 000} &< \sqrt{\overline{AABB}} < 9\ 999 \\ 31,62 &< \overline{XX} < 99,99 \end{aligned}$$

Es decir, los valores que puede asumir la raíz cuadrada este número se encontrará en el intervalo anterior; y además por ser un cuadrado perfecto, será un número entero:

$$\overline{XX} = 33; 44; 55; 66; 77; 88; 99$$

Al elevar el cuadrado, este número debe tener la forma \overline{AABB}

Probando cada uno de ellos:

$$(33)^2 = 1089; (44)^2 = 1936; (55)^2 = 3025$$

$$(66)^2 = 4356; (77)^2 = 5929$$

$$(88)^2 = 7744 \quad \dots \text{ ¡Cumple la condición!}$$

Luego: $A = 7$; $B = 4$ y $X = 8$

Finalmente se pide calcular:

$$A + B + X = 7 + 4 + 8 = 19$$

Clave: D

2. **Valor nominal** (V_n): Es el valor monetario que asume un documento comercial para ser cancelado en una fecha futura.

Valor actual (V_a): Es el valor que se paga por un documento al hacerlo efectivo antes de su fecha de vencimiento.

En el problema se tiene la suma de los dos valores actuales de los pagarés:

$$V_{a1} + V_{a2} = S/. 8\ 500 \quad \dots (*)$$

Valor actual del primer pagaré:

$$\begin{aligned} V_{a1} &= V_{n1} - \text{Descuento} \\ &= V_{n1} - \frac{8}{100} \times \frac{45}{360} \times V_{n1} \\ &= \frac{99}{100} V_{n1} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Valor actual del segundo pagaré:

$$\begin{aligned} V_{a2} &= V_{n2} - \text{Descuento} \\ &= V_{n2} - \frac{5}{100} \times \frac{72}{360} \times V_{n2} \\ &= \frac{99}{100} V_{n2} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Sumando (1) y (2):

$$V_{a1} + V_{a2} = \frac{99}{100} V_{n1} + \frac{99}{100} V_{n2}$$

$$\text{De } (*): S/. 8\ 500 = \frac{99}{100} (V_{n1} + V_{n2})$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V_{n1} + V_{n2} &= 8585,858 \\ &= 8585,9 \end{aligned}$$

Clave: A

3. Del enunciado:

$$\overline{mam(5)} \Rightarrow a < 5 \quad \dots (1)$$

$$\overline{x3x(a)} \Rightarrow a > 3 \quad \dots (2)$$

De (1) y (2) se concluye:

$$a = 4 \quad \dots (3)$$

Por condición del problema:

$$\overline{mam} = \overline{x3x(a)}$$

$$\text{De (3):} \quad \overline{m4m5} = \overline{x3x(4)}$$

$$25m + 20 + m = 16x + 12 + x$$

$$26m + 20 = 17x + 12$$

$$26m + 8 = 17x$$

Por teoría: $m < 5$ y $x < 4$; $\forall m, x \in N$

$$\text{Si } m = 1 ; x = 1 :$$

$$26(1) + 8 = 17(1) \quad \text{¡No cumple!}$$

$$\text{Si } m = 1 ; x = 2 :$$

$$26(1) + 8 = 17(2)$$

$$34 = 34 \quad \text{¡Cumple!}$$

Luego:

$$x3x_{(4)} = 232_{(4)}$$

En el sistema decimal:

$$2 \times 4^2 + 3 \times 4^1 + 2 = 32 + 12 + 2 = 46$$

En el sistema binario.

$$\begin{array}{r} 46 \overline{) 2} \\ 00 \overline{) 23} \quad 2 \\ 0 \overline{) 01} \quad 11 \quad 2 \\ \quad 1 \quad 1 \quad 5 \quad 2 \\ \quad \quad 1 \quad 2 \quad 2 \\ \quad \quad \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow 46 = 101110_{(2)}$$

En el sistema binario el número tiene 6 cifras.

Clave: C

4. Según el enunciado:

$$\begin{array}{cccc} 600 \text{ m} & 30 \text{ obr.} & 12 \text{ días} & 10 \text{ horas} \\ 900 \text{ m} & 36 \text{ obr.} & x \text{ días} & 6 \text{ horas} \end{array}$$

Aplicando el método de las proporciones:

$$\begin{array}{l} 600 \text{ m} \quad \swarrow \quad 30 \text{ obr.} \longrightarrow 10 \text{ h} \longrightarrow 12 \text{ días} \\ 900 \text{ m} \quad \searrow \quad 36 \text{ obr.} \longrightarrow 6 \text{ h} \longrightarrow x \text{ (días)} \end{array}$$

Operando:

$$(600\text{m})(36\text{obr.})(6\text{h})(x) = (900\text{m})(30\text{obr.})(10\text{h})(12\text{días})$$

$$\Rightarrow x = \frac{(900\text{m})(30\text{obr.})(10\text{h})(12\text{días})}{(600\text{m})(36\text{obr.})(6\text{h})} = 25 \text{ días}$$

Clave: C

5. Por condición del problema:

$$N = \dots mnop = \frac{o}{10} + p$$

$$\text{Donde: } 0 \leq p < 10 \quad \dots (*)$$

Del enunciado:

$$U(N) = p = U\left(\frac{o}{10} + p\right) \quad \dots (1)$$

Además si tenemos:

$$A = \frac{o}{10} + a \quad \dots (2)$$

$$B = \frac{o}{10} + b \quad \dots (3)$$

Entonces:

$$\begin{aligned} U(A) &= a & ; & \quad 0 \leq a < 9 \\ U(B) &= b & ; & \quad 0 \leq b < 9 \end{aligned} \quad +$$

$$\frac{\quad}{0 \leq a + b \leq 18} \quad \dots (4)$$

Además se tiene:

$$x = U(A + B)$$

$$\begin{aligned} \text{De (2) y (3): } &= U\left(\frac{o}{10} + a + \frac{o}{10} + b\right) \\ &= U\left(\frac{o}{10} + a + b\right) \end{aligned}$$

$$\text{De (1): } \quad \quad \quad = U(a + b) \quad \dots (5)$$

Por condición del problema (*): $0 \leq x < 9$

Analizando las tres alternativas:

$$\begin{aligned} \text{I) } \quad \quad \quad x &= U(A) + U(B) \\ &= a + b \end{aligned}$$

Por condición: $0 \leq a + b \leq 9$; pero por la expresión (4) se deduce que no siempre se cumple. (INCORRECTA).

$$\begin{aligned} \text{II) } \quad \quad \quad x &= U(A + U(B)) \\ &= U\left(\frac{o}{10} + a + b\right) \\ &= U(a + b) \end{aligned}$$

Por la expresión (5) se deduce que esta es CORRECTA

$$\begin{aligned} \text{III) } \quad \quad \quad x &= U(U(A) + U(B)) \\ &= U(a + b) \end{aligned}$$

Por la expresión (5) se deduce que es CORRECTA.

Clave: E

6. a , b y r son enteros positivos menores que 10

1ra. Condición:

Si en la división:

$$\begin{array}{r} a+b \overline{) b} \\ r \overline{) 3r} \end{array}$$

$$\Rightarrow 3r(b) + r = a + b$$

$$\Rightarrow a = 3rb + r - b \quad \dots (1)$$

Por propiedad: $r < b \quad \dots (2)$

2da. Condición:

b es número primo menor que 10:

$$b = 2, 3, 5, 7 \quad \dots (3)$$

3ra. Condición:

$$a > 15r$$

De (1): $3rb + r - b > 15r$

$$r(3b - 14) > b \quad \dots (4)$$

Dado que: $b > 0 \wedge r > 0$:

$$\Rightarrow 3b - 14 > 0$$

$$\Rightarrow b > \frac{14}{3} = 4,\bar{6}$$

Luego podemos deducir que " b " puede asumir los valores de 5 y 7.

En la expresión (4):

Si $b = 5 \Rightarrow r(3(5) - 14) > 5$

$$r > 5$$

(Por la propiedad (2) es absurdo)

Si $b = 7 \Rightarrow r(3(7) - 14) > 7$

$$7r > 7$$

$$r > 1$$

Si r asume valores: $1 < r < 7$, cumple:

Clave:
E

7. Analizando el conjunto:

$$A = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / |x| + |y| \leq 4\}$$

Analizamos la inecuación: $|x| + |y| \leq 4$

Si: $x > 0 \wedge y > 0 \Rightarrow x + y \leq 4$

$$(L_1: y = -x + 4)$$

$x > 0 \wedge y < 0 \Rightarrow x - y \leq 4$

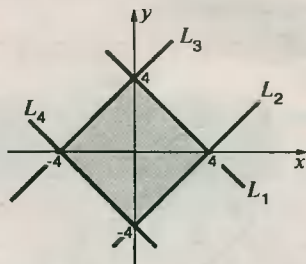
$$(L_2: y = x - 4)$$

$x < 0 \wedge y > 0 \Rightarrow -x + y \leq 4$

$$(L_3: y = x + 4)$$

$x < 0 \wedge y < 0 \Rightarrow -x - y \leq 4$

$$(L_4: y = -x - 4)$$



Analizando el conjunto:

$$B = \{(x; y) / |x| - |y| \geq 4\}$$

Si: $x > 0 \wedge y > 0 \Rightarrow x - y \geq 4$

$$(L_2: y = x - 4)$$

$x > 0 \wedge y < 0 \Rightarrow x + y \geq 4$

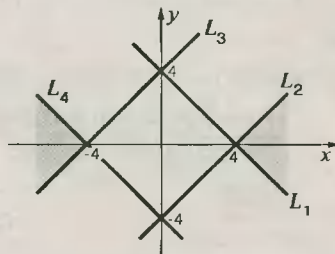
$$(L_1: y = -x + 4)$$

$x < 0 \wedge y > 0 \Rightarrow -x - y \geq 4$

$$(L_4: y = -x - 4)$$

$x < 0 \wedge y < 0 \Rightarrow -x + y \geq 4$

$$(L_3: y = x + 4)$$



De los dos gráficos se puede deducir:

$$A \cap B = \{(-4; 0); (4; 0)\}$$

Clave: B

8. D. Encuentro:

$$R = n \overbrace{00\dots 0}^{n \text{ veces}} = \frac{0}{11} + 6$$

$$= n \times 10^n = \frac{0}{11} + 6$$

$$= n \times (11 - 1)^n = \frac{0}{11} + 6$$

$$= n \times (\overline{11} - 1)^n = \frac{0}{11} + 6$$

Para resolver la ecuación se presentan dos casos:

- Cuando n es par:

$$n \left(\frac{0}{11} - 1 \right)^n = \frac{0}{11} + 6$$

$$n \left(\frac{0}{11} + 1 \right) = \frac{0}{11} + 6 \quad \dots \text{(Propiedad)}$$

$$n \left(\frac{0}{11} \right) + n = \frac{0}{11} + 6$$

$$\frac{0}{11} + n = \frac{0}{11} + 6$$

$$n = 6$$

- Cuando n es impar:

$$n \left(\frac{0}{11} - 1 \right)^n = \frac{0}{11} + 6$$

$$n \left(\frac{0}{11} - 1 \right) = \frac{0}{11} - 11 + 6$$

$$n \left(\frac{0}{11} - 1 \right) = \frac{0}{11} - 5$$

$$n \left(\frac{0}{11} \right) - n = \frac{0}{11} - 5$$

$$n = 5$$

Se obtiene dos valores de n , por tanto existen dos valores de R .

$$n = 6 : \quad R = 6 \times 10^6 = 6\,000\,000$$

$$\Rightarrow R - 4 = 6\,000\,000 - 4 = 5\,999\,996$$

$$\Sigma \text{ cifras} = 5 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 6 = 56 \quad \dots (1)$$

$$n = 5 : \quad R = 5 \times 10^5 = 500\,000$$

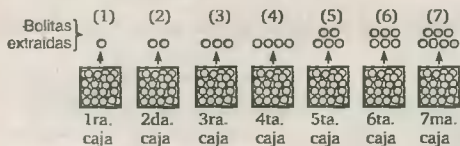
$$\Rightarrow R - 4 = 500\,000 - 4 = 499\,996$$

$$\Sigma \text{ cifras} = 4 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 6 = 46 \quad \dots (2)$$

En las alternativas de respuestas sólo se considera la correspondiente a la (2).

Clave: D

9. Según el enunciado:



La suma de las bolitas que extraen de las cajas:

$$T = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7) \text{ bolitas}$$

$$= 28 \text{ bolitas}$$

Diferencia de peso de las bolitas:

$$D = 20 \text{ g/bolita} - 19,7 \text{ g/bolita}$$

$$= 0,3 \text{ g/bolita} \quad \dots (1)$$

El peso de las 28 bolitas sin error del error será:

$$P = (20 \text{ g/bolita}) \times (28 \text{ bolitas})$$

$$= 560 \text{ g} \quad \dots (2)$$

Pero por dato se sabe que el peso de las 28 bolitas, incluidas las que tienen error:

$$P_E = 558,2 \text{ g} \quad \dots (3)$$

La diferencia de estos dos pesos:

$$P - P_E = 560 \text{ g} - 558,2 \text{ g}$$

$$= 1,8 \text{ g} \quad \dots (4)$$

Teniendo en cuenta la diferencia de peso de una bolita con error (1); el total de bolitas con error será:

$$T_E = \frac{P - P_E}{D}$$

$$\text{De (4) y (1):} \quad = \frac{1,8 \text{ g}}{0,3 \text{ g/bolita}}$$

$$= 6 \text{ bolitas}$$

La caja con las bolitas más livianas será la No. 6.

Clave: D

10. Del enunciado:

Acciones compradas			
Tipo	% de acciones	Cotización compra S/	Incremento de cotización (%)
A	40	5,50	80
B	45	12,00	25
C	15	16,00	12,5

Cotización promedio de todas las acciones compradas inicialmente:

$$C_P = \frac{40}{100} \times (S/. 5,5) + \frac{45}{100} \times (S/. 12) + \frac{15}{100} \times (S/. 16)$$

$$= S/. 2,2 + S/. 5,4 + S/. 2,4$$

$$= S/. 10$$



Promedio de incremento de cotizaciones, de (*):

$$P_I = \frac{(S/.2,2)(80) + (S/.5,4)(25) + (S/.2,4)(12,5)}{100} \\ = S/.3,41$$

El incremento promedio con respecto al promedio de compra inicial:

$$I_P = \frac{S/.3,41}{S/.10} = 0,341$$

En % : $(\%)I_P = 34,1\%$

Clave: B

11. Para ordenar elementos a objetos en una fila, se tiene varias formas, las cuales se pueden cuantificar ejecutando una permutación.

$$P_n = n!$$

Donde n es el número de elementos a ordenar o permutar.

Del enunciado se tiene los cuadros:

Picasso : P_1 ; P_2 ; P_3

Rembrandt: R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4

Van Gogh : V_1 ; V_2

Para ordenar todo los cuadros de "Rembrandt" se considera como si fuera uno sólo, pues estos siempre deben estar juntos, es decir los cuadros a ordenar serán:

$$P_1 ; P_2 ; P_3 ; R ; V_1 ; V_2$$

Números de elementos a ordenar: $n = 6$; luego:

$$P_6 = 6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \\ = 720$$

Pero los 4 cuadros de "Rembrandt", si bien es cierto que van juntos, también pueden ser ordenados entre sí. El total de maneras de ordenar será:

$$P_4 = 4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \\ = 24$$

El total de maneras de arreglar todos los cuadros, entonces estará dado por:

$$T = P_6 \times P_4 \\ = 720 \times 24 \\ = 17\,280$$

Clave: D

12. Del enunciado:

$$\sqrt{x^2 + 3x + 6} - 3x = x^2 + 4$$

$$\sqrt{x^2 + 3x + 6} = x^2 + 3x + 4 + \frac{2-2}{0}$$

$$\sqrt{x^2 + 3x + 6} = (x^2 + 3x + 6) - 2 \quad \dots (1)$$

Si hacemos: $y = \sqrt{x^2 + 3x + 6} \quad \dots (2)$

En la ecuación (1) tendremos:

$$y = y^2 - 2$$

$$y^2 - y - 2 = 0$$

$$(y+1)(y-2) = 0$$

$$\Rightarrow y+1=0 \quad \wedge \quad y-2=0$$

$$y = -1 \quad y = 2$$

La ecuación (1), tendrá soluciones reales si $y = 2$.

En (2):

$$2 = \sqrt{x^2 + 3x + 6}$$

$$4 = x^2 + 3x + 6$$

$$x^2 + 3x + 2 = 0$$

$$(x+2)(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = -2 \quad ; \quad x_2 = -1$$

El producto de estos dos raíces reales de x :

$$x_1 \times x_2 = (-2)(-1) = 2$$

Clave: D

13. En la expresión:

$$f(x) = \sqrt{x + 2a \left[x + 2a \left[x + \dots \right]^{1/2} \right]^{1/2}} \quad \dots (1)$$

Si la función esta bien definida se cumple que:

$$f(x) \geq 0 \quad \dots (2)$$

Elevando al cuadrado los dos miembros de la expresión (1):

$$(f(x))^2 = x + 2a \underbrace{\left[x + 2a \left[x + \dots \right]^{1/2} \right]^{1/2}}_{f(x)}$$

$$\Rightarrow f(x)^2 = x + 2a f(x)$$

$$f(x)^2 - 2a f(x) - x = 0$$

Resolviendo:

$$\begin{aligned}
 f(x) &= \frac{-(-2a) \pm \sqrt{(-2a)^2 - 4(1)(-x)}}{2(1)} \\
 &= \frac{2a \pm \sqrt{4a^2 + 4x}}{2} \\
 &= a \pm \sqrt{a^2 + x}
 \end{aligned}$$

Por (2) se deduce que:

$$f(x) = a + \sqrt{a^2 + x}$$

Clave : E

14. Dada la sucesión de término general:

$$S_n = \sqrt{n+1} - \sqrt{n}$$

Para hallar su convergencia aplicamos límites a la sucesión:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \sqrt{\infty+1} - \sqrt{\infty} \quad (\text{Indefinida})$$

Para salvar su indeterminación aplicamos el artificio al término general de la sucesión:

$$\begin{aligned}
 S_n &= (\sqrt{n+1} - \sqrt{n}) \times \frac{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} \\
 &= \frac{(n+1) - n}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}}
 \end{aligned}$$

Ahora aplicamos límites:

$$\begin{aligned}
 \lim_{n \rightarrow \infty} S_n &= \frac{1}{\sqrt{\infty+1} + \sqrt{\infty}} \\
 &= \frac{1}{\infty} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Clave: A

15. Aplicando la definición a la expresión:

$$\begin{aligned}
 \log_a \sqrt{27} &= -\frac{1}{2} \\
 a^{\frac{1}{2}} &= \sqrt{27} \\
 \frac{1}{\sqrt{a}} &= \sqrt{27} \\
 \Rightarrow a &= \frac{1}{27}
 \end{aligned}$$

Clave: C

16. Si para $\forall A; B \in R$ se cumple:

$$A \cup B \in R \quad \dots (1)$$

Luego cumple que:

$$(A - B) \in R \quad \text{ó} \quad \dots (2)$$

$$(B - A) \in R \quad \dots (3)$$

También se cumple:

$$\emptyset \in R \quad \dots (4)$$

Analizando las alternativas:

I) Por definición:

$$P \Delta Q = (P - Q) \cup (Q - P) \quad \dots (*1)$$

Considerando (2) y (3), podemos reemplazarlos en la expresión (1): $A - B$ por A , y $B - A$ por B , es decir:

$$A \cup B \in R$$

$$(A - B) \cup (B - A) \in R$$

$$\text{De } (*1): \quad A \Delta B \in R \quad (\text{Verdadero})$$

II) Por definición:

$$P \cap Q = P - (P - Q) \quad \dots (*2)$$

En (2) reemplazamos B por $(A - B)$:

$$A - B \in R$$

$$A - (A - B) \in R$$

$$\text{De } (*2): \quad A \cap R \in R \quad (\text{Verdadero})$$

III) Por (4) se puede afirmar que:

$$\emptyset \in R \quad (\text{Verdadero})$$

Se concluye que I, II, III son verdaderas.

Clave: C

17. Por definición:

$$|z|e^{\theta} = |z|(\cos \theta + i \sen \theta) \quad \dots (1)$$

$$\left(|z|e^{\theta}\right)^n = |z|^n (\cos n\theta + i \sen n\theta) \quad \dots (2)$$

En la expresión:

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{(1 + i \tan \theta)^7}{\cos 7\theta + i \sen 7\theta} \\
 &= \frac{\left(1 + i \frac{\sen \theta}{\cos \theta}\right)^7}{\sen 7\theta + i \cos 7\theta}
 \end{aligned}$$



$$= \frac{(\cos\theta + i\operatorname{sen}\theta)^7}{\cos^7\theta}$$

$$= \frac{\cos^7\theta}{\cos^7\theta + i\operatorname{sen}7\theta}$$

De (1) y (2):

$$= \frac{\cos^7\theta}{\cos^7\theta + i\operatorname{sen}7\theta}$$

$$= \frac{1}{\cos^7\theta}$$

$$= \sec^7\theta$$

Clave: E

18.

$$\begin{vmatrix} a^2 & a & 1 \\ b^2 & b & 1 \\ c^2 & c & 1 \\ a^2 & a & 1 \\ b^2 & b & 1 \end{vmatrix} = a^2b + b^2c + c^2a - c^2b - a^2c - b^2a + \frac{abc - abc}{0}$$

$$= ab(a-b) - ac(a-b) + c^2(a-b) - bc(a-b)$$

$$= (a-b)(ab - ac + c^2 - bc)$$

$$= (a-b)[a(b-c) - c(b-c)]$$

$$= (a-b)[(b-c)(a-c)]$$

$$= (a-b)(b-c)(a-c)$$

Clave: E

19. En el sistema de ecuaciones:

$$\frac{xy}{5x+4y} = 6 \quad \dots (I)$$

$$\frac{xz}{3x+2z} = 8 \quad \dots (II)$$

$$\frac{yz}{3y+5z} = 6 \quad \dots (III)$$

Igualando (I) y (III)

$$\frac{xy}{5x+4y} = \frac{yz}{3y+5z}$$

$$x(3y+5z) = z(5x+4y)$$

$$3xy + 5xz = 5xz + 4yz$$

$$3xy = 4yz$$

$$z = \frac{3}{4}x \quad \dots (1)$$

Reemplazando (1) en (II):

$$\frac{x\left(\frac{3}{4}x\right)}{3x + 2\left(\frac{3}{4}x\right)} = 8$$

$$\frac{3}{4}x^2 = 8\left[3x + \frac{3}{2}x\right]$$

$$3x^2 = 16(9x)$$

$$x^2 = 48x$$

$$x(x-48) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 0 ; x_2 = 48 \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$z = \frac{3}{4}(48) = 36 \quad \dots (3)$$

Reemplazando (2) en (I):

$$\frac{(48)y}{5(48) + 4y} = 6$$

$$48y = 6(240 + 4y)$$

$$24y = 1440$$

$$y = 60 \quad \dots (4)$$

Finalmente calculamos el valor de la exoesión:

$$E = \frac{y}{x-z}$$

$$\text{De (2), (3) y (4): } = \frac{60}{48-36}$$

$$= 5$$

Clave: A

20. Del enunciado:

$$P(x) = Ax^2 + Bx + 1 \quad \dots (I)$$

$$Q(x) = (x-1)P(x) + 3x + 1 \quad \dots (II)$$

$$\text{Datos: } P(1) = 2$$

$$Q(2) = 7$$

Operando en (II) con $x = 2$:

$$Q(2) = (2-1)P(2) + 3(2) + 1$$

$$\text{Por dato: } (7) = (1)P(2) + 6 + 1$$

$$\Rightarrow P(2) = 0 \quad \dots (1)$$

Operando en (I) con $x = 2$:

$$P(2) = A(2)^2 + B(2) + 1$$

De (1): $0 = 4A + 2B + 1 \quad \dots (2)$

Operando en (I) con $x = 1$

$$P(1) = A(1)^2 + B(1) + 1$$

Por dato: $(2) = A + B + 1$

$$\Rightarrow A = -B + 1 \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$0 = 4(-B + 1) + 2B + 1$$

$$\Rightarrow B = \frac{5}{2}$$

Reemplazando el valor de B en (3):

$$A = -\left(\frac{5}{2}\right) + 1 = -\frac{3}{2}$$

Luego:

$$P(x) = -\frac{3}{2}x^2 + \frac{5}{2}x + 1$$

Para calcular las raíces de $Q(x)$ debemos igualarlo a cero (0):

$$Q(x) = 0$$

$$(x-1)P(x) + 3x + 1 = 0$$

$$(x-1)\left[-\frac{3}{2}x^2 + \frac{5}{2}x + 1\right] + 3x + 1 = 0$$

$$-\frac{3}{2}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + x + \frac{3}{2}x^2 - \frac{5}{2}x - 1 + 3x + 1 = 0$$

$$x\left(\frac{3}{2}x^2 - 4x - \frac{3}{2}\right) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 0 \quad \wedge \quad \frac{3}{2}x^2 - 4x - \frac{3}{2} = 0$$

$$(3x+1)(x-3) = 0$$

$$\Rightarrow x_2 = -\frac{1}{3}; \quad x_3 = 3$$

Finalmente la suma de los raíces de $Q(x)$:

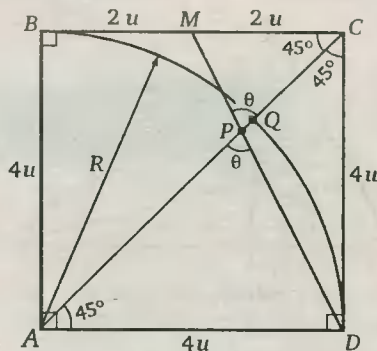
$$S = x_1 + x_2 + x_3$$

$$= (0) + \left(-\frac{1}{3}\right) + (3)$$

$$= \frac{8}{3}$$

Clave: B

21. Del enunciado:



Datos:

$$BM = MC = 2u$$

$$AB = 4u$$

Por pitágoras:

$$AC = 4\sqrt{2} \quad \dots (1)$$

Por semejanza en los triángulos APD y MCP :

$$\frac{AP}{PC} = \frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow PC = \frac{1}{2}AP \quad \dots (2)$$

Del gráfico se deduce:

$$AC = AP + PC$$

De (2): $= AP + \frac{1}{2}AP$

$$= \frac{3}{2}AP$$

$$\Rightarrow AP = \frac{2}{3}AC \quad \dots (3)$$

Del gráfico:

$$AQ = AB = 4u \quad \dots (4)$$

Cálculo de PQ :

$$PQ = AQ - AP$$

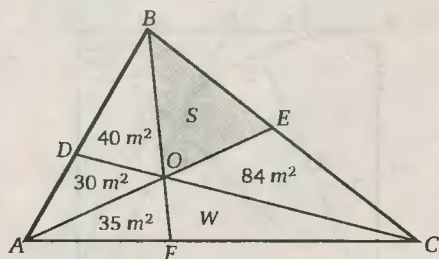
$$= R - \frac{2}{3}AC$$

De (1) y (4): $= 4 - \frac{2}{3}(4\sqrt{2})$

$$= \frac{12 - 8\sqrt{2}}{3}$$

Clave: B

22. En el gráfico:



Por propiedad se sabe que para triángulos que tienen la misma altura, su área se puede representar así:

$$A_{\Delta 1} = \frac{b_1 \times h}{2} = k_1 b_1$$

$$A_{\Delta 2} = \frac{b_2 \times h}{2} = k_2 b_2$$

⋮

En el triángulo ABF:

$$AD = K(30m^2)$$

$$DB = K(40m^2)$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{K(30m^2)}{K(40m^2)} = \frac{3}{4} \quad \dots (1)$$

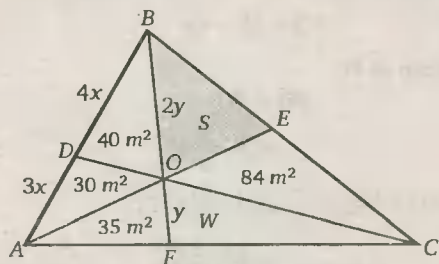
También:

$$FO = R(35m^2)$$

$$OB = R(30m^2 + 40m^2) = R(70m^2)$$

$$\Rightarrow \frac{FO}{OB} = \frac{R(35m^2)}{R(70m^2)} = \frac{1}{2} \quad \dots (2)$$

Considerando (1) y (2) podemos graficar:



áreas de los triángulos FOC y OBC también se encontrarán divididos en las mismas proporciones:

$$A_{OBC} = S + 84m^2$$

$$A_{OCF} = W = \frac{S}{2} + \frac{84m^2}{2}$$

En el triángulo ADC:

$$\begin{aligned} 3x &= T \left(30m^2 + 35m^2 + \frac{S}{2} + 42m^2 \right) \\ &= T \left(107m^2 + \frac{S}{2} \right) \quad \dots (3) \end{aligned}$$

En el triángulo DBC:

$$\begin{aligned} 4x &= T(40m^2 + S + 84m^2) \\ &= T(124m^2 + S) \quad \dots (4) \end{aligned}$$

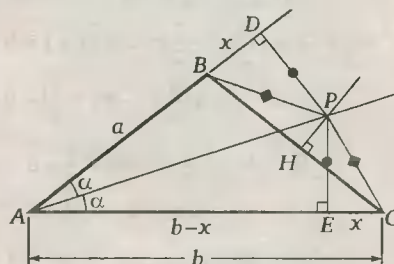
Dividiendo (3) ÷ (4):

$$\frac{3x}{4x} = \frac{T(107m^2 + S/2)}{T(124m^2 + S)}$$

$$\begin{aligned} 3(124m^2 + S) &= 4(107m^2 + \frac{S}{2}) \\ \Rightarrow S &= 56m^2 \end{aligned}$$

Clave: B

23. Graficando según el enunciado y además agregando algunas líneas adicionales.



Dato: $AC = AB + 13m$ ó $b = a + 13m$

Si HP es mediatriz de lado BC del triángulo BPC, entonces este triángulo es isósceles.

Como del punto P que se encuentra sobre la bisectriz, y de él se trazan perpendiculares a proyección del lado AB y sobre el lado AC, entonces:

El segmento HB, por las áreas FAO y OAB, se encuentra dividido en "y" y "2y" respectivamente. Luego los

$$a + x = b - x$$

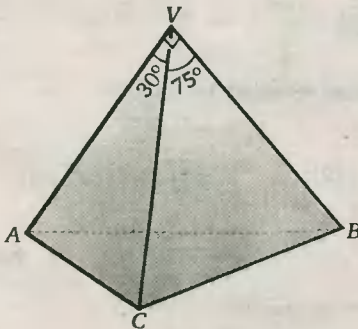
$$x = \frac{b-a}{2}$$

Por dato:

$$\begin{aligned} &= \frac{(a+13m)-a}{2} \\ &= 6,5m \end{aligned}$$

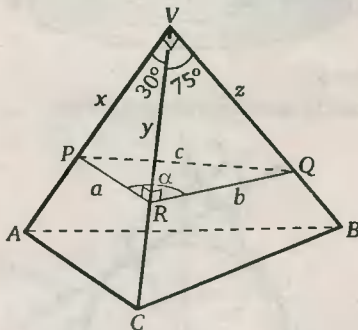
Clave: C

24. Graficando según el enunciado:



Para medir un ángulo diedro, éste debe hacerse sobre un plano perpendicular a la arista de las dos caras. Específicamente, el ángulo diedro de dos caras de un sólido se obtiene midiendo el ángulo que forma las dos rectas trazadas en estas dos caras, y que convergen en un solo punto de la arista que se requiere medir el ángulo.

En el sólido $ABCV$, trazamos el triángulo PQR , contenido en el en un plano perpendicular a la arista CV .



Por trigonometría:

$$\operatorname{ctg} 30^\circ = \sqrt{3} \quad \dots \text{(I)}$$

$$\operatorname{ctg} 75^\circ = \operatorname{tg} 15^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} \quad \dots \text{(II)}$$

En los triángulos rectángulo PVR y RVQ , respectivamente:

$$x^2 = a^2 + y^2 \quad \dots \text{(1)}$$

$$z^2 = b^2 + y^2 \quad \dots \text{(2)}$$

Luego, en el triángulo rectángulo PVQ (Dato):

$$c^2 = x^2 + z^2$$

De (1) y (2): $= (a^2 + y^2) + (b^2 + y^2)$

$$= a^2 + 2y^2 + b^2 \quad \dots \text{(3)}$$

Aplicando ley de cosenos en el triángulo PQR , y reemplazando de (3):

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$$

$$a^2 + 2y^2 + b^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = -\frac{y^2}{ab}$$

Del gráfico:

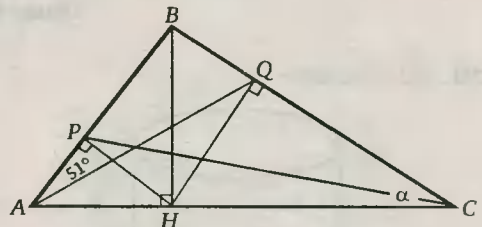
$$\begin{aligned} &= -\left(\frac{y}{a}\right)\left(\frac{y}{b}\right) \\ &= -(\operatorname{ctg} 30^\circ)(\operatorname{ctg} 75^\circ) \\ &= -(\operatorname{ctg} 30^\circ)(\operatorname{tg} 15^\circ) \end{aligned}$$

De (I) y (II):

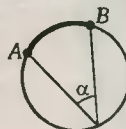
$$\begin{aligned} &= -(\sqrt{3})\left(\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}\right) \\ &= 3 - 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

Clave: B

25. Del enunciado:

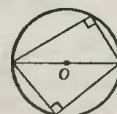


Propiedades por aplicar:

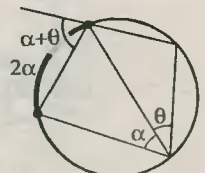


$$2\alpha = \widehat{AB}$$

Propiedad 1



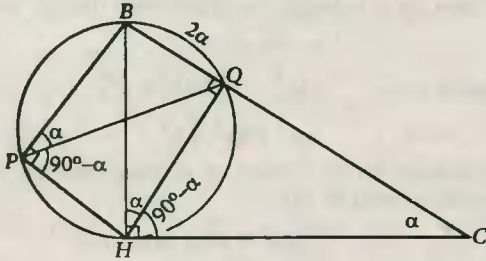
Propiedad 2



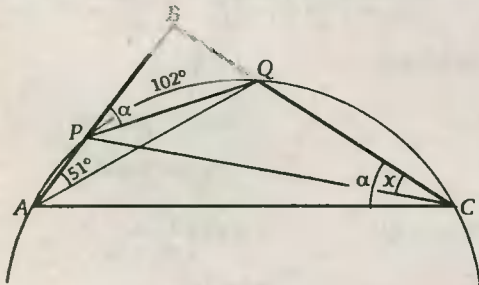
Propiedad 3

Como el cuadrilátero $PBQH$ tiene 2 vértices de ángulos rectos y opuestos, podemos aplicar la propiedad 2, y luego también se aplica la propiedad 1.

Los ángulos internos del cuadrilátero se obtiene a partir del triángulo HQC .



El cuadrilátero $APQC$ puede inscribirse en una circunferencia por que cumple con la propiedad 3.

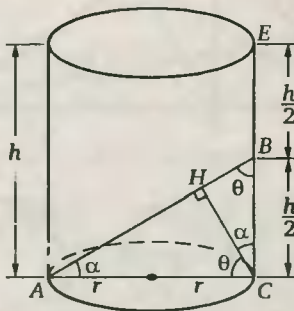


Aplicando la propiedad 1 se deduce que

$$x = 51^\circ$$

Clave: D

26. Del enunciado:



Datos $AH = 6 \text{ cm}$; $HB = 3 \text{ cm}$

Por relaciones métricas en el triángulo rectángulo ABC :

$$\frac{AH}{AC} = \frac{AC}{AB}$$

$$\frac{6 \text{ m}}{2r} = \frac{2r}{9 \text{ m}} \Rightarrow r^2 = \frac{27}{2} \text{ cm}^2 \quad \dots (1)$$

$$\frac{BC}{AB} = \frac{HB}{BC}$$

$$\frac{\frac{h}{2}}{9 \text{ cm}} = \frac{3 \text{ cm}}{\frac{h}{2}} \Rightarrow h = 6\sqrt{3} \text{ cm} \quad \dots (2)$$

Cálculo del volumen del cilindro:

$$V_o = \pi r^2 h$$

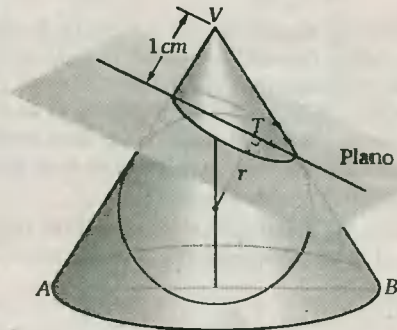
De (1) y (2):

$$= \pi \left(\frac{27}{2} \text{ cm}^2 \right) (6\sqrt{3} \text{ cm})$$

$$= 81\sqrt{3} \pi \text{ cm}^3$$

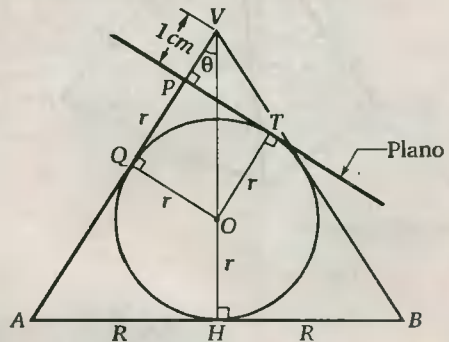
Clave: E

27. Del enunciado:

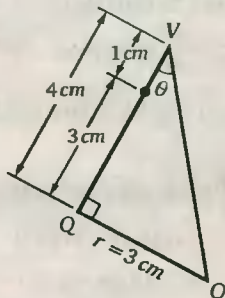


Dato: $r = 3 \text{ cm}$

Adicionando algunos trazos auxiliares:



El triángulo VQO es triángulo notable ($\theta = 37^\circ$)



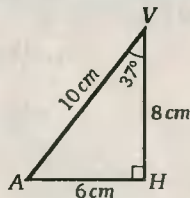
$$\Rightarrow VO = 5 \text{ cm}$$

En el triángulo rectángulo AVH ($\theta = 37^\circ$) se deduce:

$$\begin{aligned} VH &= VO + OH \\ &= 5 \text{ cm} + 3 \text{ cm} \\ &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$AH = R = 6 \text{ cm}$$

$$AV = g = 10 \text{ cm}$$

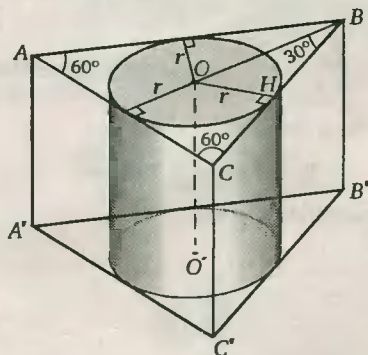


Cálculo del área total del cono:

$$\begin{aligned} A_T &= A_{\text{base}} + A_{\text{lateral}} \\ &= \pi R^2 + \pi Rg \\ &= \pi(6 \text{ cm})^2 + \pi(6 \text{ cm})(10 \text{ cm}) \\ &= 96 \pi \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Clave: D

28. Del enunciado:



Dato: $A_p = tAc \Rightarrow t = \frac{Ac}{A_p} \dots(1)$

En el triángulo equilátero ABC , por propiedad:

$$OB = 2r$$

Aplicando Pitágoras en el triángulo rectángulo HOB

$$\begin{aligned} HB &= \sqrt{(OB)^2 - (OH)^2} \\ &= \sqrt{(2r)^2 - r^2} \\ &= \sqrt{3}r \end{aligned}$$

Por propiedad de triángulo equilátero:

$$CH = HB = \sqrt{3}r$$

$$CB = 2\sqrt{3}r$$

$$AC = CB = BA = 2\sqrt{3}r$$

Área lateral del prisma:

$$\begin{aligned} A_p &= (AC + CB + BA)h \\ &= 3(CB)h \\ &= 3(2\sqrt{3}r)h \\ &= 6\sqrt{3}rh \end{aligned} \dots (2)$$

Área lateral del cilindro:

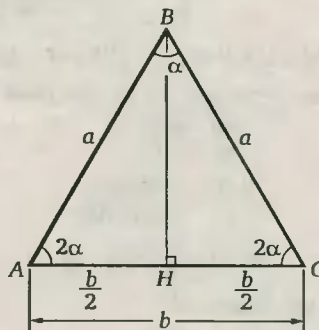
$$A_c = 2\pi rh \dots (3)$$

Finalmente calculamos el valor de t en (1):

De (2) (3): $t = \frac{6\sqrt{3}rh}{2\pi rh} = \frac{3\sqrt{3}}{\pi}$

Clave: A

29. Del enunciado:



Por propiedad:

$$\begin{aligned} \alpha + 2\alpha + 2\alpha &= 180^\circ \\ \Rightarrow \alpha &= 36^\circ \end{aligned} \dots (*)$$

Del gráfico:

De (*): $\cos 2\alpha = \frac{b}{a}$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2 \cos 2\alpha}$$

$$= \frac{1}{2 \cos 2(36^\circ)}$$

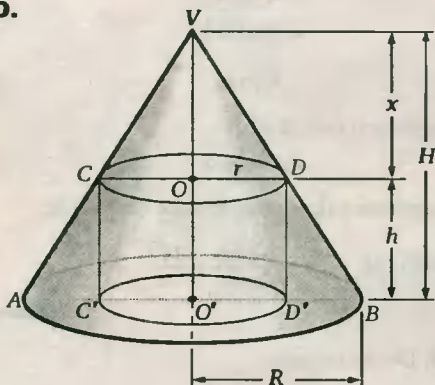
$$= \frac{1}{2 \left(\frac{\sqrt{5}-1}{4} \right)}$$

$$= \frac{2}{\sqrt{5}-1}$$

$$= \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

Clave: C

30.



Datos: $OB = R = 9 \text{ cm}$; $OV = H = 16 \text{ cm}$

Del gráfico, por semejanza de triángulos:

$$\frac{O'B}{OD} = \frac{O'V}{OV}$$

$$\frac{9 \text{ cm}}{r} = \frac{16 \text{ cm}}{16 \text{ cm} - h}$$

$$\Rightarrow h = \frac{16}{9}(9 \text{ cm} - r) \quad \dots (*)$$

Volumen del cilindro: V

$$V_C = \pi r^2 h$$

De (*):

$$= \pi r^2 \left[\frac{16}{9}(9 \text{ cm} - r) \right]$$

$$= \frac{16}{9} \pi (9r^2 \text{ cm} - r^3)$$

Aplicando primera derivada al volumen del cilindro con respecto a la variable r :

$$V'_C = \frac{16}{9} \pi (9(2)r \text{ cm} - 3r^2)$$

Igualando a cero (0) V'_C , para hallar máximos y mínimos:

$$\frac{16}{9} \pi (18r \text{ cm} - 3r^2) = 0$$

$$r(18 \text{ cm} - 3r) = 0$$

$$\Rightarrow r_1 = 0 \quad \wedge \quad 18 \text{ cm} - 3r = 0$$

$$\Rightarrow r_2 = 6 \text{ cm}$$

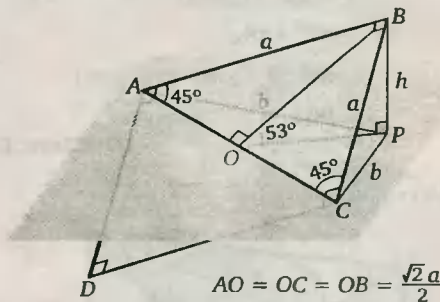
Reemplazando el valor de $r = 6 \text{ cm}$ en la expresión (*):

$$h = \frac{16}{9}(9 \text{ cm} - 6 \text{ cm})$$

$$= \frac{16}{3} \text{ cm}$$

Clave: C

31. Graficando según el enunciado y adicionando algunas líneas auxiliares y datos.



Datos: Área de Sombra

$$A_s = 2A_{\Delta APC} = 18,6 \text{ cm}^2$$

En el triángulo rectángulo OBP :

$$OP = \frac{\sqrt{2}}{2} a \cos 53^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} a \left(\frac{3}{5} \right)$$

$$= \frac{3\sqrt{2}}{10} a \quad \dots (1)$$

En el triángulo APC:

$$\text{Area}_{\Delta APC} = \frac{AC \times OP}{2}$$

$$\frac{18,6 \text{ cm}^2}{2} = \frac{\sqrt{2}a \times \frac{3\sqrt{2}a}{10}}{2}$$

$$\Rightarrow a^2 = 31 \text{ cm}^2 \quad \dots (2)$$

Área del cuadrado ABCD:

De (2): $\text{Area}_{\square ABCD} = a^2 = 31 \text{ cm}^2$

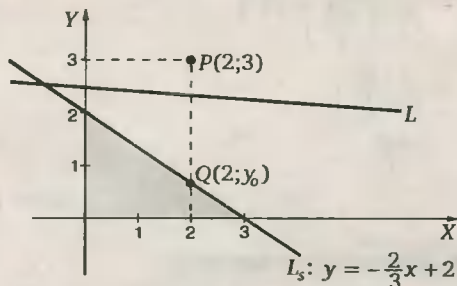
Clave: D

32. Del enunciado:

$$S = \{(x; y) / 2x + 3y \leq 6 ; x \geq 0 ; y \geq 0\}$$

$$P = (2; 3)$$

Graficando:



La recta que separe P de S , será la que corte al eje Y entre las ordenadas 2 y 3; y también pase entre los puntos $P(2; 3)$ y $Q(2; y_0)$.

Calculo de la ordenada del punto Q , con la ecuación de la recta L_s :

$$y = -\frac{2}{3}x + 2$$

$$y_0 = -\frac{2}{3}(2) + 2$$

$$= \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow Q = \left(2; \frac{2}{3}\right)$$

Por teoría se sabe que en la ecuación de una recta $y = mx + b$, el término independiente b es el valor de la ordenada cuando se intercepta con el eje Y . Analizando cada una de las alternativas las que cumplen con la condición de interceptar al eje entre las ordenadas 2 y 3 son:

$$A) y = \frac{1}{2}x + \frac{9}{4} \quad ; \quad B) y = \frac{1}{4}x + \frac{9}{4}$$

Ahora debemos verificar cuando $x = 2$; ésta debe pasar entre las ordenadas $\frac{2}{3}$ y 3 de los puntos Q y P .

Para la alternativa A:

$$y = \frac{1}{2}(2) + \frac{9}{4}$$

$$= \frac{13}{4}$$

$$= 3,25 \quad \text{(no cumple)}$$

Para la alternativa B:

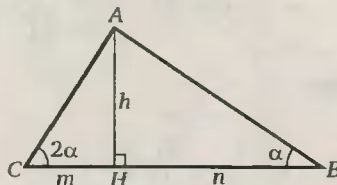
$$y = \frac{1}{4}(2) + \frac{9}{4}$$

$$= \frac{11}{4}$$

$$= 2,75 \quad \text{¡Cumple!}$$

Clave: B

33. Del enunciado:



Del gráfico:

$$\bullet \quad \text{ctg } 2\alpha = \frac{m}{h} \Rightarrow m = h \text{ctg } 2\alpha \quad \dots (1)$$

$$\bullet \quad \text{ctg } \alpha = \frac{n}{h} \Rightarrow n = h \text{ctg } \alpha \quad \dots (2)$$

Por condición del problema tenemos:

$$4(CB) = 7AH$$

$$4(m+n) = 7h$$

De (1) y (2): $4(h \text{ctg } 2\alpha + h \text{ctg } \alpha) = 7h$

$$4h \left[\left(\frac{\text{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \text{ctg } \alpha} \right) + \text{ctg } \alpha \right] = 7h$$

$$4 \left[\frac{\text{ctg}^2 \alpha - 1 + 2 \text{ctg}^2 \alpha}{2 \text{ctg } \alpha} \right] = 7$$

$$2 \text{ctg}^2 \alpha - 2 + 4 \text{ctg}^2 \alpha = 7 \text{ctg } \alpha$$

$$6 \text{ctg}^2 \alpha - 7 \text{ctg } \alpha - 2 = 0$$



$$\begin{aligned}\Rightarrow \cot \alpha &= \frac{7 \pm \sqrt{49 - 4(6)(-2)}}{2(6)} \\ &= \frac{7 \pm \sqrt{97}}{12}\end{aligned}$$

Del gráfico se deduce que: $\cot \alpha > 0$

$$\Rightarrow \cot \alpha = \frac{7 + \sqrt{97}}{12}$$

Clave: B

34. Del enunciado: $\csc\left(\theta - \frac{5\pi}{2}\right) = \frac{-\sqrt{5}}{2} \dots (*)$

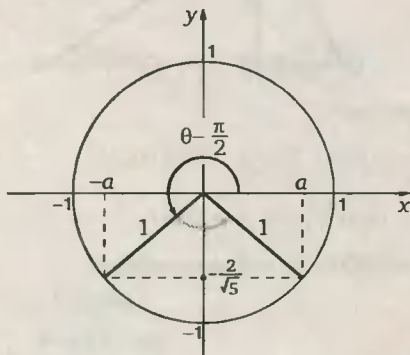
Reduciendo:

$$\csc\left(\theta - \frac{5\pi}{2}\right) = \csc\left(\theta - \frac{5\pi}{2} + 2\pi\right) = \csc\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)$$

De (*): $\Rightarrow \csc\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{-\sqrt{5}}{2}$

$$\Rightarrow \operatorname{sen}\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{\csc\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)} = \frac{-2}{\sqrt{5}}$$

Graficando:



$$a = \sqrt{1^2 - \left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

Luego: $\cos\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) = \pm \frac{a}{1} = \pm \frac{\sqrt{5}}{5}$

$$\operatorname{sen}\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{-2}{\sqrt{5}}$$

Reemplazando los valores obtenidos en la expresión:

$$\begin{aligned}M &= \frac{-\operatorname{sen}\left(\frac{13\pi}{2} - \theta\right)}{\sqrt{5} + \csc\left(\frac{21\pi}{2} - \theta\right)} \left| \cos\left(\frac{37\pi}{2} - \theta\right) \right| \\ &= \frac{\operatorname{sen}\left(\theta - \frac{13\pi}{2}\right)}{\sqrt{5} - \csc\left(\theta - \frac{21\pi}{2}\right)} \left| \cos\left(\theta - \frac{37\pi}{2}\right) \right| \\ &= \frac{\operatorname{sen}\left(\theta - \frac{13\pi}{2} + 6\pi\right)}{\sqrt{5} - \csc\left(\theta - \frac{21\pi}{2} + 10\pi\right)} \left| \cos\left(\theta - \frac{37\pi}{2} + 18\pi\right) \right| \\ &= \frac{\operatorname{sen}\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)}{\sqrt{5} - \csc\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)} \left| \cos\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) \right| \\ &= \frac{\frac{-2}{\sqrt{5}}}{\sqrt{5} - \left(\frac{-\sqrt{5}}{2}\right)} \left| \pm \frac{\sqrt{5}}{5} \right| \\ &= \frac{-4\left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)}{75} \\ &= \frac{-4\sqrt{5}}{75}\end{aligned}$$

Clave: A

35. Operando en la inequación:

$$\operatorname{sen} x + \operatorname{sen} x \cos x < 1 + \cos x + \cos^2 x$$

$$\operatorname{sen} x(1 + \cos x) - (1 + \cos x) - \cos^2 x < 0$$

$$\operatorname{sen} x(1 + \cos x) - (1 + \cos x) - (1 - \operatorname{sen}^2 x) < 0$$

$$(1 + \cos x)(\operatorname{sen} x - 1) - (1 + \operatorname{sen} x)(1 - \operatorname{sen} x) < 0$$

$$(1 + \cos x)(\operatorname{sen} x - 1) + (1 + \operatorname{sen} x)(\operatorname{sen} x - 1) < 0$$

$$(\operatorname{sen} x - 1)[(1 + \cos x) + (1 + \operatorname{sen} x)] < 0$$

$$(\operatorname{sen} x - 1)\underbrace{[2 + \cos x + \operatorname{sen} x]}_{(+)} < 0$$

$$\Rightarrow \operatorname{sen} x - 1 < 0$$

$$\operatorname{sen} x < 1 \quad \dots (1)$$

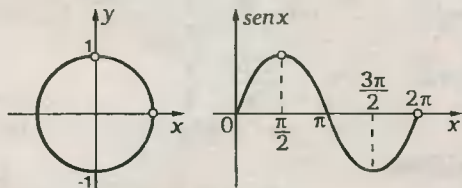
Por definición se sabe que:

$$-1 \leq \operatorname{sen} \theta \leq 1 \quad \dots (2)$$

Por condición del problema:

$$x \in (0; 2\pi) \quad \dots (3)$$

Considerando (1), (2) y (3) gráficas:



$$x \in (0; 2\pi) - \left\{ \frac{\pi}{2} \right\}$$

Clave: B

36. Identidades trigonométricas

$$\sec^2 \theta = \operatorname{tg}^2 \theta + 1$$

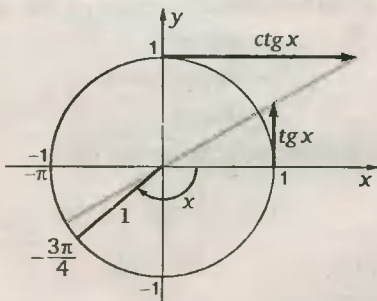
$$\csc^2 \theta = \operatorname{ctg}^2 \theta + 1$$

$$\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1$$

En la función:

$$\begin{aligned} f(x) &= -\operatorname{ctg} x + (\sec^2 x \cdot \csc^2 x - 4)^{1/2} \\ &= -\operatorname{ctg} x + \sqrt{(\operatorname{tg}^2 x + 1)(\operatorname{ctg}^2 x + 1) - 4} \\ &= -\operatorname{ctg} x + \sqrt{(\operatorname{tg}^2 x \operatorname{ctg}^2 x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x + 1) - 4} \\ &= -\operatorname{ctg} x + \sqrt{(1 + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x + 1) - 4} \\ &= -\operatorname{ctg} x + \sqrt{\operatorname{tg}^2 x - 2 + \operatorname{ctg}^2 x} \\ &= -\operatorname{ctg} x + \sqrt{\operatorname{tg}^2 x - 2\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg}^2 x} \\ &= -\operatorname{ctg} x + \sqrt{(\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x)^2} \\ &= -\operatorname{ctg} x + |\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x| \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Por dato del problema $x \in \left(-\pi; -\frac{3\pi}{4} \right)$



$$\operatorname{tg}(-\pi) = 0 \quad ; \quad \operatorname{tg}\left(-\frac{3\pi}{4}\right) = 1$$

$$\Rightarrow 0 < \operatorname{tg} x < 1 \quad \dots (1)$$

$$\operatorname{ctg}(-\pi) = \infty \quad ; \quad \operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{4}\right) = 1$$

$$\Rightarrow 1 < \operatorname{ctg} x < \infty \quad \dots (2)$$

De (1) y (2) se concluye que:

$$\operatorname{tg} x < \operatorname{ctg} x$$

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x < 0$$

Luego en la expresión (*):

$$\begin{aligned} f(x) &= -\operatorname{ctg} x - (\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x) \\ &= -\operatorname{ctg} x - \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x \\ &= -\operatorname{tg} x \end{aligned}$$

Considerando la expresión (1) concluimos:

$$0 < \operatorname{tg} x < 1$$

$$-1 < -\operatorname{tg} x < 0$$

$$\Rightarrow \operatorname{Ran} f(x) = \{y / -1 < y < 0\}$$

$$y \in (-1; 0)$$

Clave: C

37. En la expresión

$$\sqrt{\frac{4R}{\pi}} + \sqrt{\frac{9\pi}{R}} = 5$$

$$2\sqrt{\frac{R}{\pi}} + 3\sqrt{\frac{\pi}{R}} = 5 \quad \dots (1)$$

$$\text{Si hacemos: } \sqrt{\frac{R}{\pi}} = n \Rightarrow \sqrt{\frac{\pi}{R}} = \frac{1}{n} \quad \dots (2)$$

Luego en la expresión (1):

$$2(n) + 3\left(\frac{1}{n}\right) = 5$$

$$2n^2 - 5n + 3 = 0$$

$$(2n - 3)(n - 1) = 0$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{3}{2} \quad ; \quad n_2 = 1$$

Reemplazando estos valores en la expresión (2):

$$\sqrt{\frac{R}{\pi}} = \frac{3}{2} \Rightarrow R = \frac{9\pi}{4} \quad \dots (3)$$

$$\sqrt{\frac{R}{\pi}} = 1 \Rightarrow R = \pi \quad \dots (4)$$

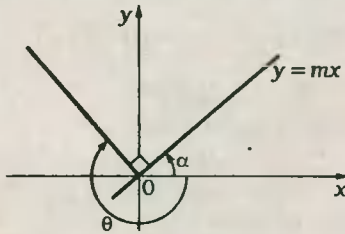
Por condición del problema R representa un ángulo mayor de una vuelta, es decir:

$$R > 2\pi \Rightarrow R = \frac{9\pi}{4} = \frac{9(180^\circ)}{4} = 405^\circ$$

Clave: B



38.



Por definición, en la ecuación: $y = mx$

$$\operatorname{tg} x = m \quad \dots (1)$$

Las dos rectas son ortogonales entre si:

$$\operatorname{tg} \theta \cdot \operatorname{tg} \alpha = -1$$

$$\text{De(1):} \quad \operatorname{tg} \theta \cdot (m) = -1$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \theta = -\frac{1}{m} \quad \dots (2)$$

Por trigonometría:

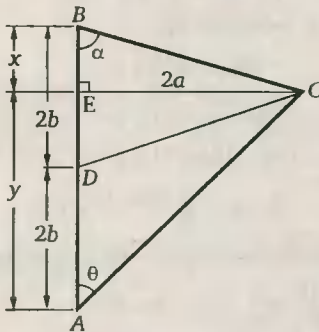
$$\Rightarrow \operatorname{ctg} \theta = \frac{1}{\operatorname{tg} \theta} = \frac{1}{-\frac{1}{m}} = -m \quad \dots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en la expresión pedida:

$$\operatorname{tg} \theta + \operatorname{ctg} \theta = -\frac{1}{m} + (-m) = -\left(\frac{1+m^2}{m}\right)$$

Clave: C

39.



Por condición del enunciado:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{2}{3} = \frac{3a}{3b+2a} \quad \dots (1)$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{6}{5}$$

$$\text{Si } a = 6 \Rightarrow b = 5 \quad \dots (2)$$

En el triángulo AEC:

$$\text{De (1):} \quad \operatorname{tg} \theta = \frac{2a}{y} = \frac{2}{3}$$

$$\text{De (2):} \quad \frac{2(6)}{y} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow y = 18 \quad \dots (3)$$

Del gráfico:

$$AB = x + y$$

$$4b = x + 18$$

$$4(5) = x + 18$$

$$\Rightarrow x = 2 \quad \dots (4)$$

Luego en el triángulo rectángulo BCE:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2a}{x}$$

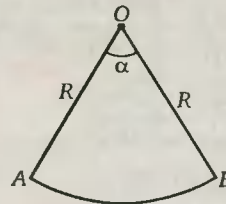
$$= \frac{2(6)}{2}$$

$$= 6$$

De (2) y (4):

Clave: D

40.



$$\text{Dato: } \alpha = \frac{\pi}{3} \quad \dots (1)$$

Por condición, la longitud L_{AB} es igual a la longitud de 45 circunferencia, de radio $r = 0,2 \text{ cm}$.

$$L_{AB} = 45(2\pi r)$$

$$= 45[2\pi(0,2 \text{ cm})]$$

$$= 18\pi \text{ cm}$$

$$\dots (2)$$

Cálculo del área del sector circular AOB:

$$A_{AOB} = \frac{(L_{AB})^2}{2\alpha}$$

De (2) y (1):

$$= \frac{(18\pi \text{ cm})^2}{2\left(\frac{\pi}{3}\right)}$$

$$= 486\pi$$

Clave: D

EXAMEN 2005 - I

MATEMÁTICA

MATEMATICA

1. Similarmente al caso de los números reales, se dice que la matriz M es la raíz cuadrada de la matriz N si $M^2 = N$.

Entonces, el valor de x para el cual la matriz

$$\begin{bmatrix} 7 & -16 \\ x & -7 \end{bmatrix} \text{ es la raíz cuadrada de } \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ es}$$

- A) 0 B) 3 C) -16
D) 16 E) no existe

2. Se prestó un capital durante 6 meses, el interés resultó 20% del monto. ¿Qué porcentaje del monto se producirá en 2 años?

- A) 80% B) 60% C) 50%
D) 40% E) 20%

3. Un padre deja una herencia a sus 3 hijos. La reparte en partes inversamente proporcionales a los números 6, 4 y 3 empezando por el hijo mayor respectivamente. Si el valor de la herencia asciende a 36 000 dólares. ¿Cuánto le corresponde al hijo menor?

- A) \$ 4 000 B) \$ 8 000 C) \$ 9 000
D) \$ 12 000 E) \$ 16 000

4. Si el número $\overline{8abc}$ se divide entre 37, se obtiene 4 de residuo. Entonces el residuo que se obtiene al dividir $\overline{abc6}$ entre 37 es:

- A) 0 B) 3 C) 13 D) 23 E) 33

5. Luis confecciona 5 docenas de pantalones cada semana y Eva 2 docenas de camisas por día. Cuando Luis termina 3 docenas de pantalones, ¿Cuántas camisas confecciona Eva?

- A) 70 B) 84 C) 90 D) 100 E) 101

6. Un número de la forma \overline{ab} representa la edad de una persona que aún no alcanza la mayoría de edad. Si en una base n ($n < b$) dicho número es capicua, halle la suma de todos los números \overline{ab} que cumplen lo anterior.

- A) 15 B) 16 C) 31 D) 32 E) 48

7. Determine la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:

1. Si $a \in \mathbb{Q}$, entonces $a^2 \in \mathbb{Q}$
2. Si $a \in \mathbb{R}/a^2 \in \mathbb{Q}$, entonces $a \in \mathbb{Q}$
3. Si $|a + b| = |a| + |b|$; entonces $a, b \geq 0$
A) VVV B) VVF C) VFV
D) VFF E) FFF

8. Un granjero vendió patos a 12 nuevos soles cada uno y con el importe de la venta solo pudo comprar pavos a 14 nuevos soles, quedándole 26 nuevos soles. ¿Qué cantidad de pavos compró, si se sabe que el número total de patos vendidos y pavos comprados es 182?

- A) 63 B) 79 C) 82 D) 83 E) 99

9. Si p, q, r, s son números primos, diferentes entre sí, tales que: $20 < p + q < 30$, $20 < r + s < 30$, $p^2 + q^2 = r^2 + s^2$ entonces, la suma $p + q + r + s$ es igual a:

- A) 50 B) 54 C) 58 D) 62 E) 66

10. La tabla siguiente presenta la distribución de los trabajadores de una empresa según el tiempo de servicio en años.



Tiempo de servicios (años)	Número de trabajadores
[2-5)	12
[5-8)	15
[8-10)	18
[10-15)	12
[15-20)	10
[20-25)	8

El tiempo de servicios para el 25% de los trabajadores es:

- A) 5,55 años B) 6,35 años C) 7,10 años
D) 14,82 años E) 15,30 años

11. Para elaborar un examen de 06 preguntas se dispone de un banco de 05 preguntas fáciles, 04 intermedias y 03 preguntas difíciles. De cuántas formas puede elaborarse dicho examen si el número de preguntas fáciles debe ser estrictamente mayor que las intermedias y el número de estas a su vez mayor ó igual que las difíciles.

- A) 30 B) 60 C) 120 D) 180 E) 274

12. Sea la sucesión a_n ($n > 0$) definida por:

$a_n = \log p$ si existe un primo p y un k entero no negativo tal que $n = p^k$ y

$a_n = 0$ en cualquier otro caso.

Entonces, la suma de los términos a_m , donde m es un divisor (positivo) de 72, es igual a:

- A) $\log 8$ B) $\log 24$ C) $\log 36$
D) $\log 72$ E) $\log 144$

13. Determine el valor de

$$S(n) = \sum_{k=1}^n \left[\frac{2}{4k^2 - 1} + \frac{1}{2n+1} \right]$$

- A) $\frac{n}{2n+1}$ B) $\frac{2n}{3n+1}$ C) $\frac{3n}{2n+1}$
D) $\frac{2n-1}{2n+1}$ E) $\frac{n+1}{2n+1}$

14. Sea la matriz $X = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$. Entonces la ma-

triz X^{11} es:

A) $\begin{bmatrix} 10 & 0 & 10 \\ 0 & 1 & 0 \\ 10 & 0 & 10 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 1024 & 0 & 1024 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1024 & 0 & 1024 \end{bmatrix}$

B) $\begin{bmatrix} 100 & 0 & 100 \\ 0 & 1 & 0 \\ 100 & 0 & 100 \end{bmatrix}$ E) $\begin{bmatrix} 59049 & 0 & 59049 \\ 0 & 1 & 0 \\ 59049 & 0 & 59049 \end{bmatrix}$

C) $\begin{bmatrix} 1000 & 0 & 1000 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1000 & 0 & 1000 \end{bmatrix}$

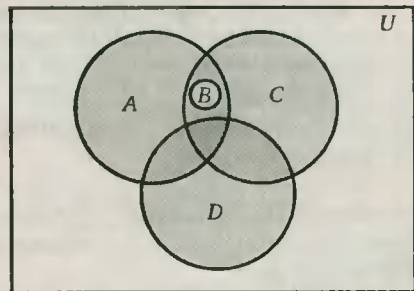
15. Dada la ecuación algebraica

$$\frac{x^2 - 4}{|x + 3|} = \frac{3}{2}x$$

Determine el número de raíces reales que posee dicha ecuación:

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

16. Dado el diagrama



de las siguientes afirmaciones

- I. $A \cap C$ contiene $B - D$.
II. La intersección de B con el complemento de $C - D$ es \emptyset .
III. $\mathcal{E}(A) \cup \mathcal{E}(B) \cup \mathcal{E}(B \cap D) = U$
son verdaderas.

- A) Todas B) Sólo II C) Sólo I y II
D) Sólo I y III E) Sólo II y III

17. Sea f una función definida por

$$f(x) = x - \sqrt{-x} + 1, \quad x < -4$$

halle $f^*(x)$ (inversa de f) indicando su dominio

A) $f^*(x) = \frac{1}{4}(\sqrt{5-4x} + 1)^2, \quad \langle -\infty, -5 \rangle$

B) $f^*(x) = -\frac{1}{4}(\sqrt{4-5x} + 1)^2, \quad \langle -\infty, -6 \rangle$

C) $f^*(x) = -\frac{1}{4}(\sqrt{5-4x} + 1)^2, \quad \langle -\infty, -5 \rangle$

D) $f^*(x) = -\frac{1}{4}(\sqrt{5-4x} - 1)^2, \quad \langle -\infty, -5 \rangle$

E) $f^*(x) = -\frac{1}{4}(\sqrt{4x-5} - 1)^2, \quad \langle -\infty, -6 \rangle$

18. El conjunto solución de la inecuación

$$\log_3 |3 - 4x| > 2 \text{ es:}$$

A) $\left\langle -\frac{3}{2}; \right\rangle$ D) \mathbb{R}

B) $\mathbb{R} - \left[\frac{3}{2}; 3 \right]$ E) $\mathbb{R} - \left\langle -\frac{3}{2}; 3 \right\rangle$

C) $\mathbb{R} - \left\{ \frac{3}{2}; 3 \right\}$

19. Dada la región

$$A = \{z \in \mathbb{C} / |z - 2 - i| \leq 3 \vee |z + 2 - i| \leq 3\}$$

Halle z_1 y z_2 en A tal que $|z_1 - z_2|$ sea el valor máximo. De como respuesta z_1, z_2

A) -29 B) -28 C) -26 D) -20 E) -18

20. Determine el conjunto solución de la inecuación

$$|x - 2| - 3|x + 21| < 0.$$

A) $\langle -\infty; -32,5 \rangle \cup \langle -15,25; +\infty \rangle$

B) $\langle -\infty; -11,5 \rangle \cup \langle -4,5; +\infty \rangle$

C) $\langle -115; -4,5 \rangle$

D) $\langle -32,5; -15,25 \rangle$

E) $\langle -\infty; -32,5 \rangle \cup \langle -4,5; +\infty \rangle$

21. El radio de la base de un cono circular recto mide R unidades y su altura mide H unidades.

La altura del cilindro de mayor área lateral inscrito en el cono es:

A) $\frac{H}{4}$ B) $\frac{H}{3}$ C) $\frac{2H}{5}$ D) $\frac{H}{2}$ E) $\frac{3H}{4}$

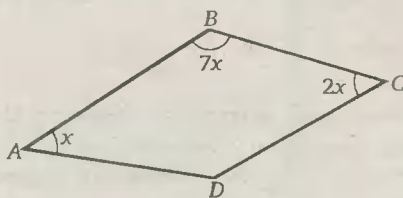
22. En un triedro $SABC$ las caras son:

$$\widehat{BSC} = 90^\circ; \quad \widehat{ASB} = 60^\circ; \quad \widehat{ASC} = 60^\circ.$$

Se toma sobre SA una longitud $SM = 2u$. Hallar el ángulo formado por SM y el plano SBC .

A) 25° B) 30° C) 35° D) 40° E) 45°

23. En la figura mostrada, si $BC = CD = AD$, encuentre x .



A) 12° B) 15° C) 18° D) 20° E) 30°

24. En un triángulo ABC se cumple que $AB = BC = 10 \text{ cm}$ y $AC = 12 \text{ cm}$.

Encuentre la longitud, en cm , de la circunferencia que pasa por los puntos A y C sabiendo que los lados \overline{AB} y \overline{BC} son tangentes a dicha circunferencia.

A) 5π B) 10π C) 15π D) 20π E) 25π

25. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. Si dos planos son paralelos a una misma recta, entonces los planos son paralelos entre si.
- II. Si se tienen dos rectas que se cruzan, entonces existe siempre una recta perpendicular a ambas.
- III. Una recta que interseca perpendicularmente a una de dos rectas que se cruzan siempre interseca a la otra.

¿Cuáles son verdaderas?

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I y III



26. Con base en una de dos rectas paralelas se constituye el triángulo ABC de base $AC = 16$ m. Por el punto $Q \in \overline{AB}$ se traza otra paralela a las rectas determinado en el lado BC el punto R tal que BR y RC están en la proporción de 1 a 3. Si el área del triángulo ABC es 192 m^2 , determine el área del triángulo QBR .

- A) 8 m^2 B) 10 m^2 C) 12 m^2
 D) 20 m^2 E) 24 m^2

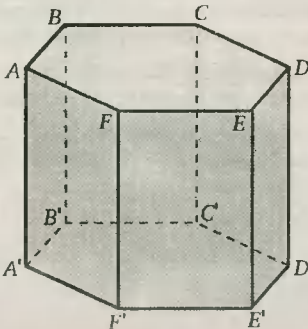
27. En el plano XY se tiene las rectas paralelas $y + 2x + 4 = 0$ e $y + 2x - 8 = 0$, halle la recta equidistante a ellas contenida en el plano XY .

- A) $y + 2x - 1 = 0$ D) $y + 2x - 3 = 0$
 B) $y + 2x - 2 = 0$ E) $y + 2x - 5 = 0$
 C) $y + 2x - \frac{2}{5} = 0$

28. Dos regiones rectangulares congruentes $ABCD$ y $ABC'D'$. Forman un ángulo diedro cuya medida es 60° . Si $AD = 2AB$, calcule la medida del ángulo que forman las rectas \overline{BD} y $\overline{AC'}$.

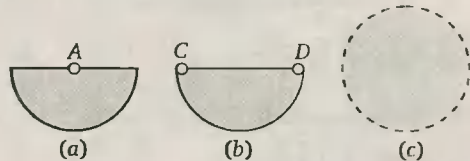
- A) $\arccos\left(\frac{3}{5}\right)$ D) $\arccos\left(\frac{2}{5}\right)$
 B) $\arccos\left(\frac{1}{5}\right)$ E) $\arccos\left(\frac{4}{5}\right)$
 C) $\arccos\left(\frac{1}{6}\right)$

29. En un prisma hexagonal regular $ABCDEF - A'B'C'D'E'F'$ la longitud de la diagonal mayor del prisma es " d " y la medida del ángulo $A'DF'$ es θ . Hallar el volumen del prisma.



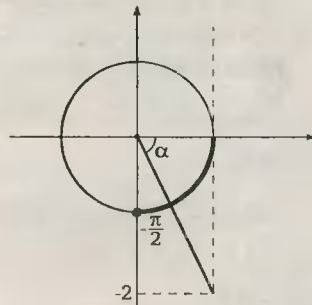
- A) $\frac{3\sqrt{3}}{2} d^3 \sqrt{1 - 4\text{sen}^2\theta} \text{sen}^2\theta$
 B) $\frac{3\sqrt{3}}{2} d^2 \sqrt{1 - 4\text{sen}^2\theta} \text{sen}^2\theta$
 C) $\frac{3\sqrt{3}}{2} d^3 \sqrt{1 + 4\text{sen}^2\theta} \text{sen}^2\theta$
 D) $\frac{3\sqrt{3}}{2} d^3 \sqrt{1 - 4\text{sen}^2\theta} \text{sen}\theta$
 E) $\frac{3\sqrt{3}}{2} d^2 \sqrt{1 + 4\text{sen}^2\theta} \text{sen}^2\theta$

30. A la región plana representada en (a) le falta el punto A ; la de (b) le faltan los puntos C y D y a la de (c) le falta su circunferencia frontera. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?



- I. La intersección de los conjuntos en (a) y (b) es un conjunto no convexo.
 II. La intersección de los conjuntos en (b) y (c) es un conjunto convexo.
 III. La intersección de los conjuntos en (a), (b) y (c) es un conjunto convexo.
 A) I y III B) II y III C) Sólo III
 D) Sólo I E) Sólo II

31. Para el círculo trigonométrico que se muestra en la figura, calcule: $y = \text{sen } 2\alpha$.



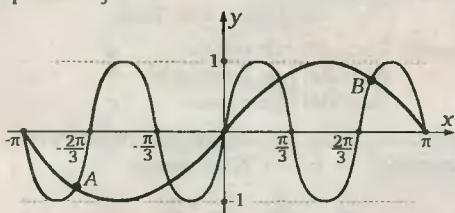
- A) $-\frac{4}{5}$ B) $-\frac{3}{5}$ C) $-\frac{2}{5}$ D) $-\frac{1}{5}$ E) 0

32. Simplifique:

$$K = \frac{\operatorname{sen}^3 x}{\operatorname{sen} 3x} - \frac{\operatorname{cos}^3 x}{\operatorname{cos} 3x} + \frac{1}{2}$$

- A) $3 \operatorname{sen} 2x \operatorname{cosec} 6x$ D) $-\frac{3}{2} \operatorname{sen} 2x \operatorname{cosec} 6x$
 B) $-3 \operatorname{sen} 2x \operatorname{cosec} 6x$ E) $-\operatorname{sen} 2x \operatorname{cosec} 6x$
 C) $\frac{3}{2} \operatorname{sen} 2x \operatorname{cosec} 6x$

33. En el siguiente gráfico determine las abscisas de los puntos A y B.



- A) $-\frac{\pi}{8}; \frac{\pi}{8}$ B) $-\frac{3\pi}{5}; \frac{3\pi}{5}$ C) $-\frac{4\pi}{5}; \frac{4\pi}{5}$
 D) $-\frac{3\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}$ E) $-\frac{3\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}$

34. Si $\cos \theta < 0$ y $\operatorname{sen} \theta < \tan \theta$. Al simplificar

$$K = \frac{|\operatorname{sen} \theta|}{\operatorname{sen} \theta} + \frac{|\tan \theta|}{\tan \theta} + \frac{|\cot \theta|}{\cot \theta}, \text{ se obtiene:}$$

- A) -3 B) -2 C) -1 D) 1 E) 2

35. Si $|\alpha| \leq \frac{\pi}{6}$ determine el mayor valor que puede tomar

$$E(\alpha) = \frac{\operatorname{sen} \alpha \tan |2\alpha|}{\operatorname{cos} \left| 2\alpha + \frac{\pi}{12} \right|}$$

- A) $\frac{\sqrt{18} + \sqrt{6}}{8\sqrt{2}}$ B) $\frac{\sqrt{18} - \sqrt{6}}{2}$ C) $\frac{\sqrt{18} + \sqrt{6}}{4}$
 D) $\frac{\sqrt{18} + \sqrt{6}}{3}$ E) $\frac{\sqrt{18} + \sqrt{6}}{2}$

36. Halle el número de cortes de la gráfica de $f(x) = ex \operatorname{sec} x$, con la gráfica de $g(x) = \operatorname{cos} x$ en el intervalo $[-20\pi, 20\pi]$.

(Nota: $ex \operatorname{sec} x = \operatorname{sec} x - 1$)

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

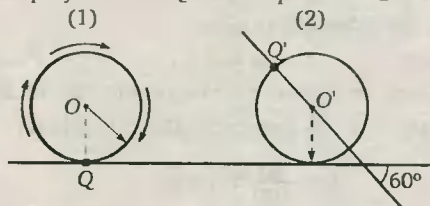
37. Calcule $E = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right)$ en términos de "a", si $\operatorname{sec} x = a + \tan x$.

- A) $\frac{1}{a^4}$ B) $\frac{1}{a^3}$ C) $\frac{1}{a^2}$ D) $\frac{1}{a}$ E) $\frac{4}{a}$

38. Después de haber sido rotado el sistema XY un ángulo α tal que $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, se obtuvo los puntos $A'(-4; 6)$, $B'(2; 4)$. Si P' es punto medio de $\overline{A'B'}$ en el sistema $X'Y'$, determine las coordenadas de P' en el sistema XY.

- A) $\left(\frac{1}{7}; \frac{1}{9}\right)$ B) $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{5}\right)$ C) $\left(-\frac{17}{25}; \frac{11}{15}\right)$
 D) $\left(-\frac{19}{5}; \frac{17}{5}\right)$ E) $\left(-\frac{25}{6}; \frac{21}{31}\right)$

39. Q' es la nueva ubicación del punto "Q" al girar la rueda desde la posición (1) hasta la posición (2). Determine la distancia (menor a $2\pi r$) que hay entre Q y la proyección de Q' sobre el plano horizontal.

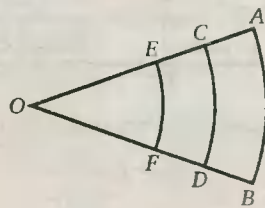


- A) $1,1r$ B) $2,1r$ C) $3,1r$ D) $4,1r$ E) $5,1r$

40. Sean AOB , COD y EOF sectores circulares.

Si la longitud del $\widehat{AB} = a$; $OE = a$. Halle el área de la región AOB si las áreas de las regiones EOF , $ECDF$ y $ABDC$ son iguales.

- A) $\frac{a^2\sqrt{3}}{5}$
 B) $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
 C) $\frac{a^2\sqrt{3}}{3}$
 D) $\frac{a^2\sqrt{3}}{2}$
 E) $a^2\sqrt{3}$





SOLUCIONARIO

1. Del enunciado:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & -16 \\ x & -7 \end{bmatrix}^2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & -16 \\ x & -7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 7 & -16 \\ x & -7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 49 - 16x & 7(-16) + (-16)(-7) \\ 7x - 7x & x(-16) + (-7(-7)) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 49 - 16x & 0 \\ 0 & 49 - 16x \end{bmatrix}$$

Como las dos matrices son iguales, debe cumplirse:

$$49 - 16x = 1$$

$$x = 3$$

Clave: B

2. Por definición se sabe:

$$M = C + I \quad \dots (1)$$

• Para 6 meses, si asumimos que el monto $M_1 = 5x$, su interés del 20% que generó:

$$I_1 = \frac{20}{100}(5x) = x$$

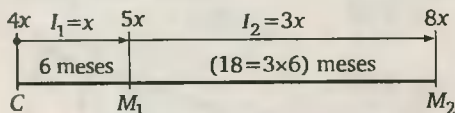
Reemplazando en (1):

$$M_1 = C + I_1$$

$$5x = C + x$$

$$\Rightarrow C = 4x$$

• Para 2 años, considerando los datos anteriores se construye el gráfico:



El interés que se ha producido en 2 años será:

$$I_1 + I_2 = x + 3x$$

$$= 4x \quad \dots (2)$$

El interés que se produjo, en porcentaje con respecto al monto, durante los dos años será:

$$\begin{aligned} \% I(M) &= \frac{4x}{8x} 100\% \\ &= 50\% \end{aligned}$$

Clave: C

3. Sea a , b y c las partes que se les corresponde a cada hijo:

$$\Rightarrow a + b + c = \$ 3600 \quad \dots (1)$$

Donde: Parte del hijo mayor : a

Parte del hijo intermedio : b

Parte del hijo menor : c

Estas cantidades son repartidas inversamente proporcionales a 6, 4 y 3, entonces:

$$6a = 4b = 3c$$

Dividiendo entre el m.c.m (6 ; 4 ; 3) = 12

$$\frac{6a}{12} = \frac{4b}{12} = \frac{3c}{12}$$

Se obtiene cantidades directamente proporcionales:

$$\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = \frac{a+b+c}{9}$$

$$\text{De (1):} \quad \frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = \frac{\$ 36000}{9}$$

Para obtener lo que le toca al hijo menor:

$$\frac{c}{4} = \frac{\$ 36000}{9} \Rightarrow c = \$ 16000$$

Clave: E

4. Del enunciado se deduce que:

$$8\overline{abc} = \overline{37} + 4$$

$$8 \times 10^3 + \overline{abc} = \overline{37} + 4$$

$$(\overline{37} + 8) + \overline{abc} = \overline{37} + 4$$

$$\overline{abc} = \overline{37} - 4$$

$$\overline{abc} \times 10 = (\overline{37} - 4)10$$

$$\overline{abc} \times 10 = \overline{37} - 40$$

$$\overline{abc} \times 10 = \overline{37} - 3$$

$$\overline{abc} \times 10 + 6 = \overline{37} - 3 + 6$$

$$\overline{abc6} = \overline{37} + 3$$

Clave: B

5. Del enunciado tenemos:

Producción inicial de Luís:

$$P_{1L} = 5 \times (12) \frac{\text{pantalones}}{\text{semana}} \times \frac{1 \text{ semana}}{7 \text{ días}}$$

$$= \frac{60 \text{ pantalones}}{7 \text{ día}} \quad \dots (1)$$

Producción inicial de Eva:

$$P_{1E} = 2 \text{ decenas de camisas/día}$$

$$= 20 \text{ camisas/día} \quad \dots (2)$$

Luego, si Luís produce $P_{2L} = 36$ pantalones, Eva produce P_{2E} , es decir:

$$P_{1L} \longrightarrow P_{1E}$$

$$P_{2L} \longrightarrow P_{2E}$$

$$\Rightarrow P_{2E} = \frac{P_{2L} \times P_{1E}}{P_{1L}}$$

$$\text{De (1) y (2): } = \frac{(36 \text{ pantalones}) \times \left(20 \frac{\text{camisas}}{\text{día}}\right)}{\frac{60 \text{ pantalones}}{7 \text{ día}}}$$

$$= 84 \text{ camisas}$$

Clave: B

6. La mayoría de edad se considera cuando la persona tiene 18 años, es decir:

$$\overline{ab} < 18 \Rightarrow a = 1 \quad \dots (1)$$

$$0 < b < 8 \quad \dots (2)$$

Si n representa la base de un sistema de numeración; entonces:

$$n \geq 2 \quad \dots (3)$$

Además por condición del enunciado:

$$b > n \quad \dots (4)$$

De (2), (3) y (4) se deduce:

$$2 \leq n < b < 8$$

$$\Rightarrow b = 3; 4; 5; 6; 7 \quad \dots (5)$$

Luego considerando (1) y (5), \overline{ab} puede asumir los valores: 13; 14; 15; 16; y 17 los que en base $n < b$ forman un número capicúa:

Número: 13 : ninguno

14 : ninguno

15 : 1111₍₂₎ ; 33₍₄₎

16 : 121₍₃₎

17 : 10001₍₂₎ ; 101₍₄₎

La suma de los números que forman números capicúas en base n son:

$$S = 15 + 16 + 17$$

$$= 48$$

Clave: E

7. Analizando los enunciados:

1.- Si $a \in \mathbb{Q}$, entonces $a^2 \in \mathbb{Q}$ (Verdadero)

Por la propiedad de clausura de los números racionales en la multiplicación:

$$\text{Si } a \in \mathbb{Q} \Rightarrow a \times a \in \mathbb{Q}$$

2.- Si $a \in \mathbb{R}/a^2 \in \mathbb{Q}$; entonces $a \in \mathbb{Q}$... (Falso)

$$\text{Ejemplo; si } \frac{3}{4} \in \mathbb{Q} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \notin \mathbb{Q}$$

3.- Si $|a + b| = |a| + |b|$; entonces $a, b \geq 0$... (Falso)

Ejemplo:

$$\text{Si } a = -5 \quad \text{y} \quad b = -4$$

$$|(-5) + (-4)| = |-5| + |-4|$$

$$09 = 5 + 4$$

(También cumple si $a; b \leq 0$)

Clave: D

8. Asumiendo que:

Cantidad de patos : x

Cantidad de pavos : y

Dato: $x + y = 182$

$$\Rightarrow x = 182 - y \quad \dots (1)$$

Si cada pato se vende a 12 soles, el total de la venta será:

$$T = 12x \quad ; \quad (\text{nuevos soles}) \quad \dots (2)$$

Con el importe total "T" de la venta se pueden comprar "y" pavos a 14 nuevos soles, sobrando inclusive 26 nuevos soles, es decir:



$$T = 14y + 26$$

$$\text{De (2): } 12x = 14y + 26$$

$$6x = 7y + 13$$

$$\text{De (1): } 6(182 - y) = 7y + 13$$

$$\Rightarrow y = 83$$

Clave: D

9. Si: p ; q ; r y s son números primos de diferentes entre sí.

$$\text{Además: } 20 < p + q < 30 \quad \dots (1)$$

$$20 < r + s < 30 \quad \dots (2)$$

$$p^2 + q^2 = r^2 + s^2 \quad \dots (3)$$

Por teoría se sabe que:

$$\text{Si } a \text{ es par } \Rightarrow a^2 \text{ es par}$$

$$\begin{aligned} \text{Si } b \text{ es impar } &\Rightarrow b^2 \text{ es impar} \\ &\Rightarrow a^2 + b^2 \text{ es impar} \quad \dots (\alpha) \end{aligned}$$

$$\text{Si } a \text{ y } b \text{ son impares } \Rightarrow a + b \text{ es par} \quad \dots (\beta)$$

De la expresión (1) y (2) y considerando que estos son números primos, p ; q ; r y s pueden asumir los valores:

$$2; 3; 5; 7; 11; 13; 19; 23 \quad \dots (4)$$

Analizando la expresión (3):

$$\underbrace{p^2 + q^2}_I = \underbrace{r^2 + s^2}_{II}$$

Si p o q asume el valor de 2, entonces I es impar (α); luego II también será impar. Los números que pueden asumir r y s son impares (4), entonces por (β), II es par, lo cual es incoherente. Por lo anteriormente mencionado, descartamos el 2 como posible valor que puedan asumir: p , q , r ó s .

Considerando (1) y (2) y (4):

$20 < p + q < 30$	$20 < r + s < 30$	$p^2 + q^2 = r^2 + s^2$
3	19	370
3	23	538
5	17	314
5	19	386
5	23	554
7	17	338
7	19	410
11	13	290
11	17	410

Luego los valores que pueden asumir:

$$p = 7; q = 19; r = 11; s = 17$$

$$\Rightarrow p + q + r + s = 7 + 19 + 11 + 17 = 54$$

Clave: B

10.

Tiempo de servicios (años)	Número de trabajadores
[2-5)	12
[5-8)	15
[8-10)	18
[10-15)	12
[15-20)	10
[20-25)	8

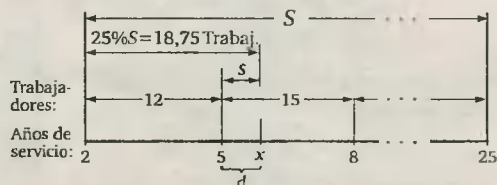
De la tabla, la suma del total de trabajadores:

$$S = 12 + 15 + 18 + 12 + 10 + 8 = 75 \text{ (trabaj.)}$$

Cálculo del 25% de trabajadores:

$$25\% S = \frac{25}{100} \times 75 = 18,75 \text{ (trabaj.)}$$

Considerando que este porcentaje de trabajadores corresponde a los que tienen menor tiempo de servicio, éste abarcará hasta parte del intervalo de "tiempo de servicio" [5; 8).



Aplicando proporciones a "tiempo de servicio" y "trabajadores".

$$\frac{s}{25\% S} = \frac{d}{8 - 5}$$

$$\frac{18,75 - 12}{18,75} = \frac{x - 5}{8 - 5}$$

$$\Rightarrow x = 6,35 \text{ (años de servicio)}$$

Clave: B

11. Definición: Si de n objetos formamos grupos de k elementos, de modo que cada uno de los grupos sea diferente del resto por lo menos en uno de sus elementos, entonces habremos formado una combinación. El número de grupos que forman esta dado por:

$$C_k^n = \frac{n!}{(n-k)! k!}$$

Del enunciado:

Nº de preguntas fáciles : $F = 5$

Nº de preguntas intermedias : $I = 4$

Nº de preguntas difíciles : $D = 3$

Por condición del problema se debe tomar 6 preguntas, las cuales deben cumplir ciertas condiciones de desigualdades. Al seleccionarlas se pueden presentar los siguientes casos:

	$F > I \geq D$		
Caso I	5	1	0
Caso II	4	2	0
Caso III	4	1	1
Caso IV	3	2	1

El número de formas que se puede seleccionar las preguntas en cada caso:

Caso I : $C_5^5 \times C_1^4 \times C_0^3 = 1 \times 4 \times 1 = 4$

Caso II : $C_4^5 \times C_2^4 \times C_0^3 = 5 \times 6 \times 1 = 30$

Caso III : $C_4^5 \times C_1^4 \times C_1^3 = 5 \times 4 \times 3 = 60$

Caso IV : $C_3^5 \times C_2^4 \times C_1^3 = 10 \times 6 \times 3 = 180$

El total de formas que se pueden seleccionar las preguntas:

$$T = 4 + 30 + 60 + 180 \\ = 274$$

Clave: E

12. La sucesión a_n ; $n > 0$, se define:

$a_n = \log P$, si existe un número primo P y un K entero no negativo, tal que $n = P^k$,

$a_n = 0$, en cualquier otro caso:

Se pide calcular la suma de los términos a_m , donde m es un divisor positivo de 72, es decir:

$$m = 1; 2; 3; 4; 6; 8; 9; 12; 18; 24; 36; 72$$

Calculando los a_m :

$a_1 = \log P$; $1 = P^0$; P es un número primo

$a_2 = \log 2$; $2 = 2^1$

$a_4 = \log 2$; $4 = 2^2$

$a_3 = \log 3$; $3 = 3^1$

$a_6 = 0$; no existe un número primo que elevado a un K sea igual a 6.

$a_8 = \log 2$; $8 = 2^3$

$a_9 = \log 3$; $9 = 3^2$

$a_{12} = 0$; $a_{18} = 0$; $a_{24} = 0$; $a_{36} = 0$; $a_{72} = 0$

Cálculo de la suma de los a_m :

$$S_m = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_6 + a_8 + a_9 + a_{12} \\ + a_{18} + a_{24} + a_{36} + a_{72} \\ = \log p + \log 2 + \log 3 + \log 2 + \log 2 + \log 3 \\ = \log(p \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 3) \\ = \log 72p$$

Por definición un número primo: $p \geq 2$

Si $p = 2 \Rightarrow S_m = \log 72p = \log 144$

Obviamos calcular para valores $p > 2$, pues éstos nos darán resultados mayores a los que se encuentran en las alternativas de respuestas.

Clave: E

$$13. S(n) = \sum_{k=1}^n \left[\frac{2}{4k^2 - 1} + \frac{1}{2n+1} \right] \\ = \sum_{k=1}^n \frac{2}{4k^2 - 1} + \sum_{k=1}^n \frac{1}{2n+1} \\ = \underbrace{\sum_{k=1}^n \frac{2}{(2k+1)(2k-1)}}_I + \underbrace{\sum_{k=1}^n \frac{1}{2n+1}}_{II}$$

En la expresión:

$$\frac{2}{(2k+1)(2k-1)} = \frac{A}{2k+1} + \frac{B}{2k-1} \\ = \frac{2k(A+B) + B - A}{(2k+1)(2k-1)}$$



$$\Rightarrow A + B = 0$$

$$B - A = 2$$

Resolviendo obtenemos: $A = -1$ y $B = 1$.

En la expresión (I):

$$\begin{aligned} S_I &= \sum_{k=1}^n \frac{2}{(2k+1)(2k-1)} \\ &= \sum_{k=1}^n \frac{1}{2k-1} - \frac{1}{2k+1} \\ &= \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) + \dots - \frac{1}{2(n-1)+1} \\ &\quad + \left(\frac{1}{2n-1} - \frac{1}{2n+1} \right) \\ &= 1 - \frac{1}{2n+1} \end{aligned}$$

En la expresión (II):

$$\begin{aligned} S_{II} &= \sum_{k=1}^n \frac{1}{2n+1} \\ &= n \left(\frac{1}{2n+1} \right) \\ &= \frac{n}{2n+1} \end{aligned}$$

Finalmente sumamos:

$$\begin{aligned} S_{(n)} &= S_I + S_{II} = \left(1 - \frac{1}{2n+1} \right) + \frac{n}{2n+1} \\ &= \frac{3n}{2n+1} \end{aligned}$$

Clave : C

14. Primero hallaremos una fórmula genérica, así:

$$x^1 = x^0 \cdot x^1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2^0 & 0 & 2^0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^0 & 0 & 2^0 \end{bmatrix}$$

$$x^2 = x^1 \cdot x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2^1 & 0 & 2^1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^1 & 0 & 2^1 \end{bmatrix}$$

$$x^3 = x^2 \cdot x = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2^2 & 0 & 2^2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^2 & 0 & 2^2 \end{bmatrix}$$

$$x^4 = x^3 \cdot x = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2^3 & 0 & 2^3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^3 & 0 & 2^3 \end{bmatrix}$$

⋮

$$x^n = x^{n-1} \cdot x = \begin{bmatrix} 2^{n-1} & 0 & 2^{n-1} \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^{n-1} & 0 & 2^{n-1} \end{bmatrix}; \quad n = 0; 1; 2; 3 \dots$$

En el ejercicio hacemos $n = 11$

$$\begin{aligned} x^{11} &= x^{11-1} \cdot x = \begin{bmatrix} 2^{10} & 0 & 2^{10} \\ 0 & 1 & 0 \\ 2^{10} & 2^{10} & 2^{10} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1024 & 0 & 1024 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1024 & 0 & 1024 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Clave: D

15. Dada la ecuación:

$$\frac{x^2 - 4}{x + 3} = \frac{3}{2}x \quad \dots (*)$$

I) Si $x + 3 > 0 \Leftrightarrow x > -3 \quad \dots (\alpha)$

En la ecuación (*):

$$\begin{aligned} \frac{x^2 - 4}{x + 3} &= \frac{3}{2}x \\ x^2 + 9x + 8 &= 0 \\ (x + 1)(x + 8) &= 0 \\ \Rightarrow x_1 &= -1; \quad x_2 = -8 \end{aligned}$$

Pero por la condición (α): C.S. = $\{-1\}$

II) Si $x + 3 < 0 \Leftrightarrow x < -3 \quad \dots (\beta)$

En la ecuación (*):

$$\begin{aligned} \frac{x^2 - 4}{-(x + 3)} &= \frac{3}{2}x \\ 5x^2 + 9x - 8 &= 0 \\ \Rightarrow x &= \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 - 4(5)(-8)}}{2(5)} \\ &= \frac{-9 \pm \sqrt{241}}{10} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x_1 = -2,452 \quad ; \quad x_2 = 0,652$$

Pero por la condición (β): $C.S._2 = \emptyset$

Finalmente podemos afirmar que la ecuación tiene sola una (1) raíz real ($x = -1$)

Clave: B

Otra solución de II:

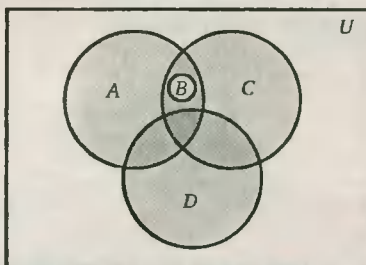
$$\begin{aligned} \text{Si } x + 3 < 0 \\ \Rightarrow x < -3 \end{aligned}$$

En la ecuación (*):

$$\frac{\overbrace{x^2 - 4}^{+}}{\underbrace{x + 3}_{(-)}} = \frac{3}{2}x$$

Como se presenta una incoherencia, no tiene soluciones.

16.



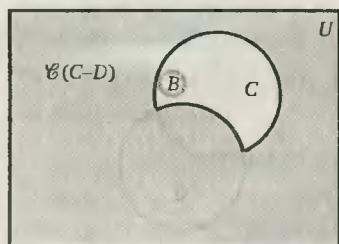
I. Del diagrama:

$$B - D = B$$

Luego:

$$(B - D) \subset A \cap C \quad (\text{Verdadero})$$

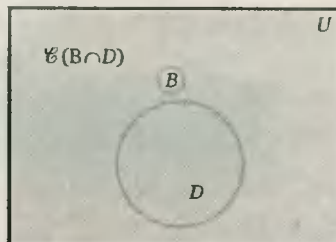
II. Del Diagrama:



B y $\mathcal{C}(C - D)$ son conjuntos disjuntos

$$\Rightarrow B \cap \mathcal{C}(C - D) = \emptyset \quad (\text{Verdadero})$$

III. Del Diagrama:



$$B \cap D = \emptyset \Rightarrow \mathcal{C}(B \cap D) = U$$

Luego:

$$\mathcal{C}(A) \cup \mathcal{C}(B) \cup \underbrace{\mathcal{C}(B \cap D)}_U = U \quad (\text{verdadero})$$

Clave: A

17. $f(x) = x - \sqrt{-x} + 1 \quad ; \quad x < -4 \quad \dots (*)$

$$\Rightarrow \text{Dom } f(x) = \{-\infty ; -4\}$$

$f(x)$ es una función continua, luego:

$$f(4) = -4 - \sqrt{-(-4)} + 1 = -5$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty - \sqrt{-(-\infty)} + 1 = -\infty$$

$$\Rightarrow \text{Ran } f(x) = \{-\infty ; -5\}$$

Por definición: $\text{Dom } f^{\circ}(x) = \text{Ran } f(x)$

$$\Rightarrow \text{Dom } f^{\circ}(x) = \{-\infty ; -5\}$$

Hallando la función inversa $f^{\circ}(x)$:

Si $f^*(x) = y \Rightarrow y = x - \sqrt{-x} + 1$

$$y = \left(-x + \sqrt{-x} + \frac{1}{4}\right) + \frac{1}{4} + 1$$

$$y = \left(\sqrt{-x} + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{5}{4}$$

$$-\left(y - \frac{5}{4}\right) = \left(\sqrt{-x} + \frac{1}{2}\right)^2$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{5-4y} = \sqrt{-x} + \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{-x} = \frac{1}{2}\sqrt{5-4y} - \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{-x} = \frac{1}{2}(\sqrt{5-4y} - 1)$$

$$\Rightarrow x = -\frac{1}{4}(\sqrt{5-4y} - 1)^2$$

Finalmente:

$$f''(x) = -\frac{1}{4}(\sqrt{5-4x}-1)^2; \quad x \in (-\infty; -5)$$

Clave: D

18. En la inecuación:

$$\log_3|3-4x| > 2 \quad \dots (1)$$

$$\text{Donde: } 3-4x \neq 0 \Leftrightarrow x \neq \frac{3}{4} \quad \dots (2)$$

Además por teoría:

$$2 = \log_3 9$$

Luego en la inecuación (1):

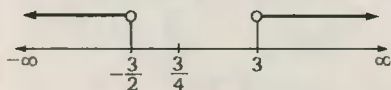
$$\log_3|3-4x| > \log_3 9$$

De donde:

$$|3-4x| > 9$$

$$\Rightarrow 3-4x < -9 \quad \vee \quad 3-4x > 9$$

$$x > 3 \quad \vee \quad x < -\frac{3}{2}$$



$$C.S. = \left(-\infty; -\frac{3}{2}\right) \vee (3; \infty)$$

$$= R - \left[-\frac{3}{2}; 3\right]$$

Clave: B

19. Por definición de números complejos

$$|z - z_0| \leq r$$

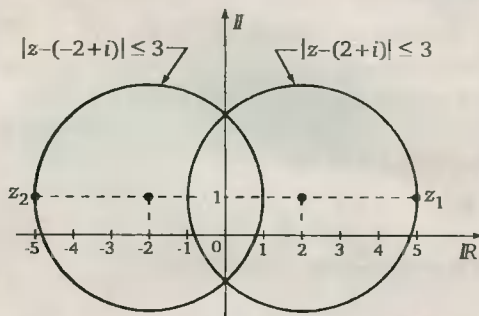
La expresión $|z - z_0|$ es el módulo de la diferencia de dos números complejos, y representa un conjunto de puntos que forman un círculo cerrado de radio "r" y cuyo centro se ubica en la coordenada de z_0 .

En la expresión:

$$A = \{z \in C / |z - 2 - i| \leq 3 \vee |z + 2 - i| \leq 3\}$$

$$\Rightarrow |z - (2+i)| \leq 3 \quad \vee \quad |z + (2-i)| \leq 3$$

Graficando:



Para que el valor de $|z_1 - z_2|$ sea máximo éste número debe estar ubicado sobre la línea diametral de los dos círculos y en extremos opuestos. Del gráfico podemos deducir que:

$$z_1 = 5 + 1i = 5 + i$$

$$z_2 = -5 + 1i = -5 + i$$

Multiplicando estos dos números:

$$\begin{aligned} z_1 \cdot z_2 &= (5 + i)(-5 + i) \\ &= -25 + 5i - 5i + i^2 \\ &= -25 - 1 \\ &= -26 \end{aligned}$$

Clave: C

20. Propiedad: Si $|M(x)| < |N(x)|$

$$\Rightarrow (M(x) + N(x))(M(x) - N(x)) < 0$$

En la desigualdad del problema:

$$|x - 2| < 3|x + 21|$$

$$|x - 2| < |3x + 63|$$

$$[(x - 2) + (3x + 63)][(x - 2) - (3x + 63)] < 0$$

$$(4x + 61)(-2x - 65) < 0$$

$$(4x + 61)(2x + 65) > 0$$

Calculando los puntos críticos:

$$4x + 61 = 0 \quad ; \quad 2x + 65 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{-61}{4} \quad \Rightarrow x_2 = \frac{-65}{2}$$

$$= -15,25 \quad = -32,5$$

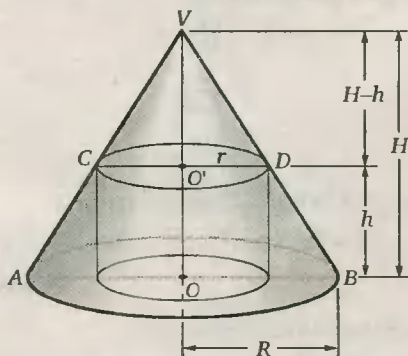
Graficando:



$$c.s = \langle -\infty ; 32,5 \rangle \cup \langle -15,25 ; +\infty \rangle$$

Clave: A

21. Del enunciado:



Por semejanza de triángulos de $OV B$ y $O'VD$:

$$\frac{R}{r} = \frac{H}{H-h} \Rightarrow r = \frac{R}{H}(H-h) \quad \dots (*)$$

Area lateral del cilindro inscrito:

$$A_L = 2\pi r h$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*) : &= 2\pi \left[\frac{R}{H}(H-h) \right] h \\ &= \frac{2\pi R}{H} (Hh - h^2) \end{aligned}$$

Aplicando la primera derivada con respecto a la variable h :

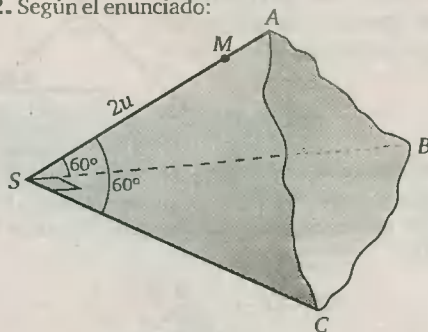
$$\frac{\partial A_L}{\partial h} = \frac{2\pi R}{H} (H - 2h)$$

Igualando a cero (0) para hallar máximo y mínimo :

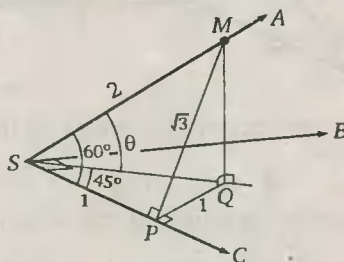
$$\begin{aligned} \frac{2\pi R}{H} (H - 2h) &= 0 \\ \Rightarrow h &= \frac{H}{2} \end{aligned}$$

Clave: D

22. Según el enunciado:



Si desde el punto M trazamos la perpendicular sobre el lado BSC , ésta bisecará con la bisectriz del ángulo BSC ; pues el triedro tiene por sección transversal a un triángulo isósceles.



Si desde el punto Q trazamos una perpendicular sobre SC , entonces por el teorema de las tres perpendiculares $MP \perp SC$. Además se tiene:

- $m\angle SPM = 90^\circ$
- Triángulo rectángulo SPM notable de 30° y 60°
Si $SM = 2 \Rightarrow SP = 1 ; PM = \sqrt{3} \quad \dots (1)$
- Triángulo rectángulo SPQ notable de 45°
 $\Rightarrow PQ = 1$

Aplicando Pitágoras en el triángulo MPQ :

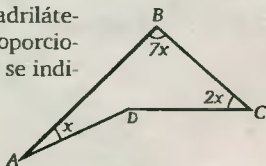
$$\begin{aligned} MQ &= \sqrt{(PM)^2 + (PQ)^2} \\ &= \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (1)^2} \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

En el triángulo rectángulo MSQ :

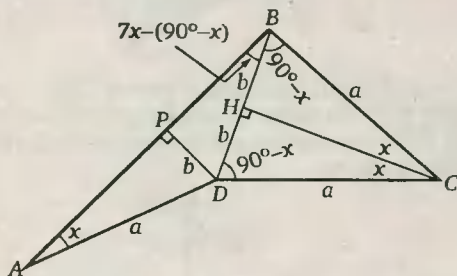
$$\operatorname{tg} \theta = \frac{MQ}{SQ} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

Clave: E

23. Graficando el cuadrilátero de acuerdo a las proporciones de los ángulos que se indican:



De BD trazamos una línea par formar un triángulo equilátero pues $BC = DC$. También trazamos la línea DP perpendicular a AB , y luego colocamos los ángulos:



El triángulo rectángulo HCD es congruente (igual) al triángulo PAD .

$$\Rightarrow HD = PD = b$$

En el triángulo rectángulo PBD , por pitágoras:

$$PB = \sqrt{(2b)^2 - b^2}$$

$$= \sqrt{3}b$$

De lo anterior se deduce que el triángulo rectángulo PBD , es notable de 30° y 60° , luego:

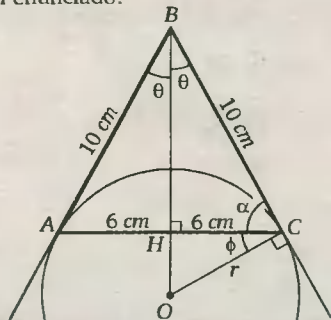
$$7x - (90 - x) = 30^\circ$$

$$8x - 90^\circ = 30^\circ$$

$$x = 15^\circ$$

Clave: B

24. Del enunciado:



Por propiedad:

$$OC \perp BC$$

Por la longitud de sus lados el triángulo rectángulo HBC es notable de: $\theta = 37^\circ$ y $\alpha = 53^\circ$.

En el punto C :

$$\phi = 90^\circ - \alpha$$

$$= 90^\circ - 53^\circ$$

$$= 37^\circ$$

Luego en el triángulo HCO :

$$\sec 37^\circ = \frac{OC}{HC}$$

$$\frac{5}{4} = \frac{r}{6 \text{ cm}}$$

$$\Rightarrow r = \frac{15}{2} \text{ cm}$$

Cálculo de la longitud de la circunferencia:

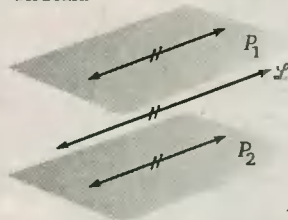
$$L = 2\pi r = 2\pi \left(\frac{15}{2} \text{ cm} \right) = 15\pi \text{ cm}$$

Clave: C

25. Analizando las alternativas:

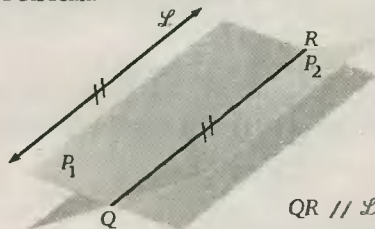
I) Si P_1 y P_2 son dos planos paralelos a \mathcal{L} , entonces pueden presentarse dos casos:

a) Los planos P_1 y P_2 son paralelos pero no se bisecan.



$$P_1 \parallel P_2 \parallel \mathcal{L}$$

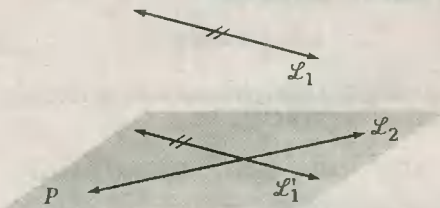
b) Los planos P_1 y P_2 son paralelos entre si; pero se bisecan.



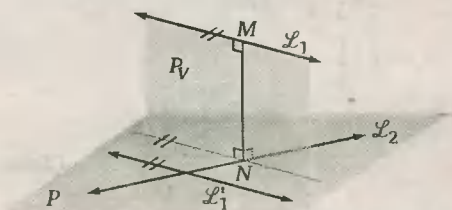
$$QR \parallel \mathcal{L}$$

Considerando los dos casos, ésta proposición no siempre se cumple, por tanto es FALSA.

II) Sean \mathcal{L}_1 y \mathcal{L}_2 las dos rectas que se cruzan. Si trazamos una recta \mathcal{L}'_1 , paralela a \mathcal{L}_1 , que interseque a \mathcal{L}_2 entonces se formará un plano P :



Por la recta \mathcal{L}_1 trazamos un plano P_V , perpendicular al plano P .



La intersección del plano P_V y la recta \mathcal{L}_2 forman un punto N . Luego podemos trazar la perpendicular NM .

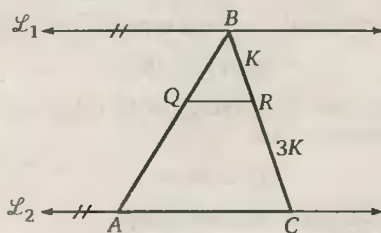
Esta proposición es VERDADERA.

III) De \mathcal{L}_1 podemos trazar infinitas rectas perpendiculares; pero sólo una será interseccionante a \mathcal{L}_2 , como se demuestra en el caso (II).

Esta proposición es FALSA.

Clave: B

26. Del enunciado:



Donde: $\mathcal{L}_1 // \mathcal{L}_2 // QR$

Datos: $AC = 16 \text{ m}$; $A_{\Delta ABC} = 192 \text{ m}^2$

Como: $AC // QR$, entonces los triángulos ABC y QBR son proporcionales. Por definición se sabe que las áreas de triángulos congruentes son proporcionales al cuadrado de una de sus lados, luego:

$$\frac{A_{\Delta QBR}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{k}{k+3k}\right)^2$$

$$\Rightarrow A_{\Delta QBR} = \frac{1}{16} \times A_{\Delta ABC}$$

$$\begin{aligned} \text{(Por dato:)} \quad &= \frac{1}{16} \times (192 \text{ m}^2) \\ &= 12 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

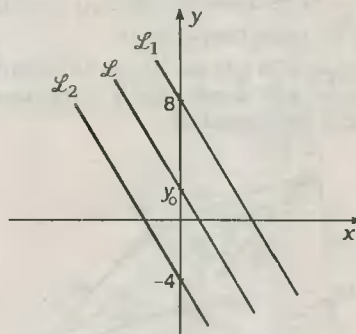
Clave: C

27. Por definición se sabe que en la ecuación de una recta $y = mx + b$; m es el valor de su pendiente, y el término independiente b , es el valor de la ordenada donde la recta interseca al eje Y .

Del enunciado:

$$\mathcal{L}_1: y = -2x + 8$$

$$\mathcal{L}_2: y = -2x - 4$$



La recta \mathcal{L} paralela y equidistante a \mathcal{L}_1 y \mathcal{L}_2 también debe intersecar al eje Y en un punto equidistante a las ordenes 8 y -4 , es decir:

$$\begin{aligned} y_0 &= \frac{8 + (-4)}{2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

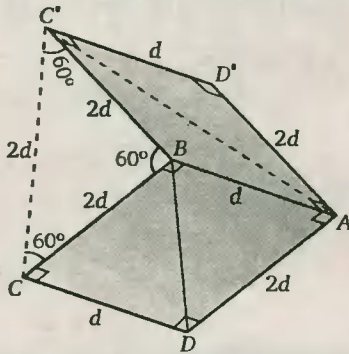
Luego, la recta equidistante a \mathcal{L}_1 y \mathcal{L}_2 será:

$$y = -2x + 2 \quad \text{ó} \quad y + 2x - 2 = 0$$

Clave: B



28. Las dos regiones rectangulares y congruentes tienen un lado común, formando un ángulo diedro de 60° .

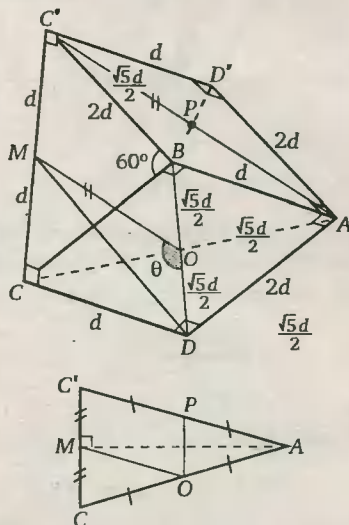


Por el teorema de Pitágoras se puede deducir:

$$\overline{AC'} = \overline{BD} = \overline{AC} = \sqrt{(2d)^2 + d^2} = \sqrt{5}d \quad \dots (1)$$

Como se pide el ángulo formado entre las rectas \overline{BD} y $\overline{AC'}$, trazamos el segmento \overline{OM} paralelo a $\overline{AC'}$ y sobre el punto medio de \overline{BD} . Ahora θ será el ángulo entre las dos rectas mencionadas.

Las diagonales $\overline{C'A}$ y \overline{AC} son iguales y forman el triángulo isósceles $\overline{ACC'}$, donde P , O y M son puntos medios de sus lados por propiedad.



En el triángulo rectángulo MCD :

$$MD = \sqrt{2}d \quad \dots (2)$$

Del gráfico se deduce que:

$$\overline{MO} = \overline{C'P} = \frac{\sqrt{5}}{2}d \quad \dots (3)$$

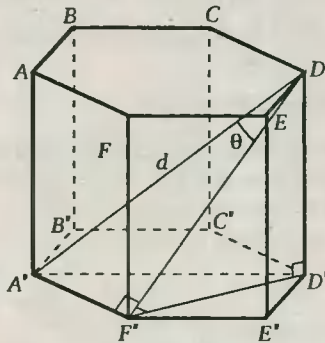
En el triángulo MOD aplicamos la ley de cosenos con los valores de (2) y (3):

$$\begin{aligned} (MD)^2 &= (MO)^2 + (OD)^2 - 2(MO)(OD) \cos \theta \\ (\sqrt{2}d)^2 &= \left(\frac{\sqrt{5}d}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{5}d}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{\sqrt{5}d}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{5}d}{2}\right) \cos \theta \\ 2 &= \frac{5}{4} + \frac{5}{4} - \frac{5}{2} \cos \theta \\ \Rightarrow \cos \theta &= \frac{1}{5} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \theta = \arccos\left(\frac{1}{5}\right)$$

Clave: B

29. Del enunciado:



Por el teorema de las tres líneas perpendiculares

$$m\angle A'F'D = 90^\circ$$

En el triángulo rectángulo $A'F'D$, cálculo del lado del hexágono regular

$$A'F' = d \operatorname{sen} \theta \quad \dots (1)$$

Por propiedad del hexágono regular:

$$A'D' = 2(A'F')$$

$$\text{De (1):} \quad = 2d \operatorname{sen} \theta \quad \dots (2)$$

Calculo de la altura "h" del hexágono. En el triángulo rectángulo $A'D'D$:

$$\begin{aligned}
 h &= \sqrt{d^2 - (A'D')^2} \\
 \text{De (1):} \quad &= \sqrt{d^2 - (2d \operatorname{sen}\theta)^2} \\
 &= d\sqrt{1 - 4 \operatorname{sen}^2\theta} \quad \dots (3)
 \end{aligned}$$

Por definición, área de un hexágono regular

$$A_{\text{hexágono}} = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 \quad (a: \text{lado del hexágono}) \dots (4)$$

Cálculo del volumen del prisma hexagonal regular:

$$\begin{aligned}
 V_p &= A_{\text{hexágono}} \times h \\
 \text{De (4):} \quad &= \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 \times h \\
 \text{De (1) y (3):} \quad &= \frac{3\sqrt{3}}{2} (d \operatorname{sen}\theta)^2 \times (d\sqrt{1 - 4 \operatorname{sen}^2\theta}) \\
 &= \frac{3\sqrt{3}}{2} d^3 \sqrt{1 - 4 \operatorname{sen}^2\theta} \operatorname{sen}^2\theta
 \end{aligned}$$

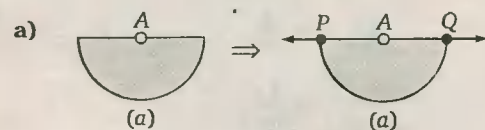
Clave: A

30. "Si se traza una línea recta sobre una superficie plano convexa (conjuntos convexos), la intersección generará sólo un segmento de recta".

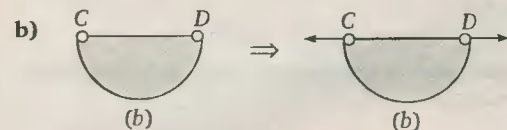
Teoremas:

- 1) "La intersección de dos conjuntos convexos da como resultado otro conjunto convexo"
- 2) "La intersección de un conjunto convexo, con otro no convexo, genera otro conjunto que puede ser convexo o no convexo".

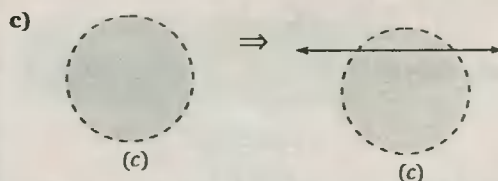
Analizando cada uno de los conjuntos del enunciado:



Si trazamos una línea recta \mathcal{L} sobre la parte superior, se generan dos segmentos de recta PA y AQ , por tanto este conjunto **no es convexo**.



Si trazamos una línea recta sobre la parte superior se genera un sólo segmento de recta, por tanto este conjunto **es convexo**.



Si trazamos una recta \mathcal{L} por cualquier parte del área plana, siempre se obtendrá como intersección un sólo segmento de recta; por tanto este conjunto **es convexo**.

De las proposiciones:

- I) La intersección del conjunto (a) (no convexo) con el conjunto (b) (convexo); por el **teorema 2**, da como resultado un conjunto que pueda ser convexo o no convexo. La proposición es **FALSA**.
- II) La intersección del conjunto (b) (convexo) con el conjunto (c) (convexo), por el **teorema 1**, da como resultado un conjunto convexo.

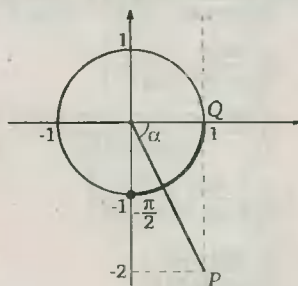
La proposición es **VERDADERA**.

- III) La intersección del conjunto (a) (no convexo) conjunto (b) (convexo) y el conjunto (c) (convexo); da como resultado un conjunto que puede ser convexo o no convexo.

La proposición es **FALSA**.

Clave: E

31. En un círculo trigonométrico, su radio $r = 1 u$



En el triángulo rectángulo OPQ :

$$\begin{aligned}
 OP &= \sqrt{(OQ)^2 + (QP)^2} \\
 &= \sqrt{(1)^2 + (-2)^2} \\
 &= \sqrt{5}
 \end{aligned}$$

Por trigonometría:

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{QP}{OP} = \frac{-2}{\sqrt{5}} \quad \dots (1)$$

$$\operatorname{cos} \alpha = \frac{OQ}{OP} = \frac{1}{\sqrt{5}} \quad \dots (2)$$

Del enunciado:

$$y = \operatorname{sen} 2\alpha \\ = 2 \operatorname{sen} \alpha \cdot \operatorname{cos} \alpha$$

$$\text{De(1) y (2):} \quad = 2 \left(\frac{-2}{\sqrt{5}} \right) \left(\frac{1}{\sqrt{5}} \right) \\ = -\frac{4}{5}$$

Clave: A

32. Identidades trigonométricas:

$$\operatorname{sen}(\alpha - \beta) = \operatorname{sen} \alpha \operatorname{cos} \beta - \operatorname{cos} \alpha \operatorname{sen} \beta \quad \dots (1)$$

$$\operatorname{sen} 2\alpha = 2 \operatorname{sen} \alpha \operatorname{cos} \alpha \quad \dots (2)$$

$$\operatorname{sen} 3\alpha = 3 \operatorname{sen} \alpha - 4 \operatorname{sen}^3 \alpha \quad \dots (3)$$

$$\operatorname{cos} 3\alpha = 4 \operatorname{cos}^3 \alpha - 3 \operatorname{cos} \alpha \quad \dots (4)$$

En la expresión del enunciado:

$$K = \frac{\operatorname{sen}^3 x \operatorname{cos}^3 x + \frac{1}{2}}{\operatorname{sen} 3x \operatorname{cos} 3x + \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{1}{4} \left[\frac{4 \operatorname{sen}^3 x \operatorname{cos}^3 x + \frac{1}{2}}{\operatorname{sen} 3x \operatorname{cos} 3x + \frac{1}{2}} \right]$$

$$(3), (4): \quad = \frac{1}{4} \left[\frac{3 \operatorname{sen} x - \operatorname{sen} 3x \operatorname{cos} 3x + 3 \operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x \operatorname{cos} 3x} + 2 \right]$$

$$= \frac{1}{4} \left[\left(\frac{3 \operatorname{sen} x}{\operatorname{sen} 3x} - 1 \right) \left(1 + \frac{3 \operatorname{cos} x}{\operatorname{cos} 3x} \right) + 2 \right]$$

$$= \frac{3}{4} \left[\frac{\operatorname{sen} x \operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} 3x \operatorname{cos} 3x} \right]$$

$$= \frac{3}{4} \left[\frac{\operatorname{sen} x \operatorname{cos} 3x - \operatorname{cos} x \operatorname{sen} 3x}{\operatorname{sen} 3x \operatorname{cos} 3x} \right]$$

$$\text{De (1):} \quad = \frac{3}{2} \left[\frac{\operatorname{sen}(x - 3x)}{2 \operatorname{sen} 3x \operatorname{cos} 3x} \right]$$

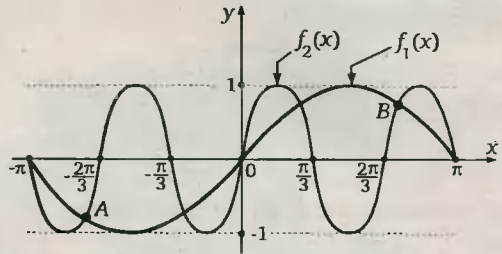
$$= \frac{3}{2} \left[\frac{\operatorname{sen}(-2x)}{\operatorname{sen} 2(3x)} \right]$$

$$\text{De (2):} \quad = \frac{3}{2} \left[\frac{-\operatorname{sen} 2x}{\operatorname{sen} 6x} \right]$$

$$= -\frac{3}{2} \operatorname{sen} 2x \operatorname{csc} 6x$$

Clave: D

33. En la gráfica del enunciado:



Identidades trigonométricas a usarse:

$$\operatorname{sen} 3\theta = 3 \operatorname{sen} \theta - 4 \operatorname{sen}^3 \theta \quad \dots (3)$$

$$\operatorname{cos} 2\theta = \operatorname{cos}^2 \theta - \operatorname{sen}^2 \theta \quad \dots (4)$$

Del gráfico se deduce que las curvas corresponden a las funciones trigonométricas senos, cuyos periodos (T) indicamos:

$$F_1(x) = \operatorname{sen} x : T_1 = 2\pi \dots (1)$$

$$F_2(x) = \operatorname{sen} kx : T_2 = \frac{2\pi}{3} \quad \dots (2)$$

Los arcos de las dos funciones trigonométricas son proporcionales a sus respectivas frecuencias (f):

$$\text{De (1):} \quad \operatorname{sen} x : f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{2\pi}$$

$$\text{De (2):} \quad \operatorname{sen} kx : f_2 = \frac{1}{T_2} = \frac{1}{\frac{2\pi}{3}} = \frac{3}{2\pi}$$

Luego relacionando los arcos con sus respectivas frecuencias:

$$x \longrightarrow \frac{1}{2\pi}$$

$$kx \longrightarrow \frac{3}{2\pi}$$

$$\Rightarrow kx = \frac{x \left(\frac{3}{2\pi} \right)}{\frac{1}{2\pi}}$$

$$k = 3$$

Luego:

$$f_2(x) = \operatorname{sen} 3x$$

Igualando las dos funciones para hallar los puntos comunes:

$$f_1(x) = f_2(x)$$

$$\text{sen } x = \text{sen } 3x$$

$$\Rightarrow \text{sen } 3x - \text{sen } x = 0$$

$$\text{De (1): } (3\text{sen } x - 4\text{sen}^3 x) - \text{sen } x = 0$$

$$2\text{sen } x - 4\text{sen}^3 x = 0$$

$$2\text{sen } x(1 - 2\text{sen}^2 x) = 0$$

$$2\text{sen } x(\cos^2 x - \text{sen}^2 x) = 0$$

$$\text{De (2): } \underbrace{2\text{sen } x}_I \cdot \underbrace{\cos 2x}_II = 0$$

De (I):

$$\text{sen } x = 0 \Rightarrow x = k\pi ; k \in \mathbb{Z}$$

De (II):

$$\text{sen } 2x = 0 \Rightarrow 2x = (2k+1)\frac{\pi}{2} ; k \in \mathbb{Z}$$

$$x = (2k+1)\frac{\pi}{4}$$

El punto A se ubica en el intervalo $\left(-\pi ; -\frac{2\pi}{3}\right)$

$$\begin{aligned} \text{Para } k = -2 \Rightarrow x_A &= (2(-2)+1)\frac{\pi}{4} \\ &= -\frac{3\pi}{4} \end{aligned}$$

El punto B se ubica en el intervalo $\left(\frac{2\pi}{3} ; \pi\right)$

$$\begin{aligned} \text{Para } k = 1 \Rightarrow x_B &= (2(1)+1)\frac{\pi}{4} \\ &= \frac{3\pi}{4} \end{aligned}$$

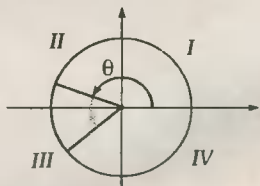
Clave: D

34. Del enunciado:

$$\cos \theta < 0 \quad \dots (1)$$

$$\text{sen } \theta < \text{tg } \theta \quad \dots (2)$$

De (1) podemos graficar:



Luego se puede deducir que:

$$\theta \in \text{II} \text{ ó III}$$

Analizando:

$$\text{sen } \theta = \pm : \theta \in \text{II} \Rightarrow \text{sen } \theta > 0$$

$$\theta \in \text{III} \Rightarrow \text{sen } \theta < 0 \quad \dots (3)$$

$$\text{tg } \theta = \pm : \theta \in \text{II} \Rightarrow \text{tg } < 0$$

$$\theta \in \text{III} \Rightarrow \text{tg } > 0 \quad \dots (4)$$

Si $\theta \in \text{II}$ entonces $\text{tg } \theta < 0 < \text{sen } \theta$, lo cual contradice la proposición (2), luego podemos afirmar que $\theta \in \text{III}$ cuadrante.

$$\text{sen } \theta < 0 < \text{tg} \quad (\text{cumple la proposición 2})$$

Luego en la expresión:

$$K = \frac{|\text{sen } \theta|}{\text{sen } \theta} + \frac{|\text{tg } \theta|}{\text{tg } \theta} + \frac{|\text{ctg } \theta|}{\text{ctg } \theta}$$

$$\begin{aligned} \text{De (3) y (4):} &= \frac{-\text{sen } \theta}{\text{sen } \theta} + \frac{\text{tg } \theta}{\text{tg } \theta} + \frac{\text{ctg } \theta}{\text{ctg } \theta} \\ &= -1 + 1 + 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

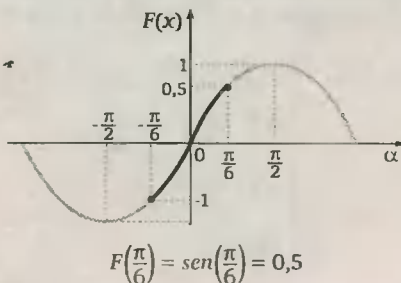
Clave: D

$$\mathbf{35.} \text{ Si } |\alpha| \leq \frac{\pi}{6} \Rightarrow -\frac{\pi}{6} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{6} \quad \dots (1)$$

En la expresión:

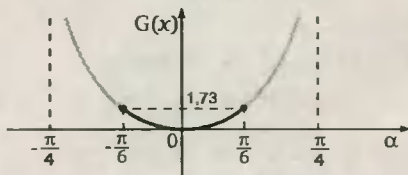
$$\begin{aligned} E(\alpha) &= \frac{\text{sen } \alpha \cdot \text{tg} |2\alpha|}{\cos |2\alpha + \frac{\pi}{2}|} \\ &= \frac{\text{sen } \alpha \cdot \text{tg} |2\alpha|}{\cos |2\alpha + \frac{\pi}{12}|} \\ &= \underbrace{\frac{\text{sen } \alpha}{F(\alpha)}} \cdot \underbrace{\text{tg} |2\alpha|}_{G(\alpha)} \cdot \underbrace{\sec \left(2\alpha + \frac{\pi}{12}\right)}_{H(\alpha)} \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Graficando la función $f(\alpha)$:



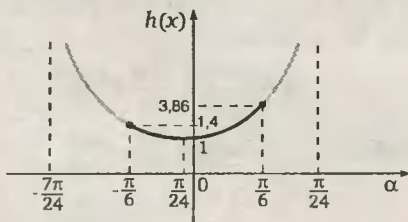


Graficando la función $G(\alpha)$:



$$G\left(\frac{\pi}{6}\right) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3}\right) = 1,73$$

Graficando la función $H(\alpha)$:



Cálculos para graficar:

Se sabe que: $\sec(0) = 1$

Luego si: $\sec\left(2\alpha + \frac{\pi}{12}\right) = 1$

$$\Rightarrow 2\alpha + \frac{\pi}{12} = 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{\pi}{24}$$

Además se tiene:

$$\sec\left[2\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \frac{\pi}{12}\right] = 1,41$$

$$\sec\left[2\left(\frac{\pi}{6}\right) + \frac{\pi}{12}\right] = 3,86$$

Si observamos las tres gráficas de las funciones, podemos deducir que para $\alpha = \frac{\pi}{6}$, éstas asumen coincidentemente el mayor valor, luego en (*):

$$\begin{aligned} E(\alpha) &= \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{6}\right) \cdot \operatorname{tg}\left|2\frac{\pi}{6}\right| \cdot \sec\left|2\left(\frac{\pi}{6}\right) + \frac{\pi}{12}\right| \\ &= \operatorname{sen}\frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{tg}\left|\frac{\pi}{3}\right| \cdot \sec\left|\frac{5\pi}{12}\right| \\ &= \frac{1}{2}(\sqrt{3})\left(\frac{4}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}\right) \\ &= \frac{\sqrt{18} + \sqrt{6}}{2} \end{aligned}$$

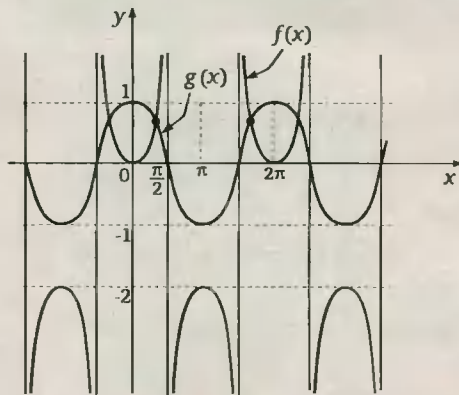
Clave: E

36. Del enunciado:

$$f(x) = e x \sec x = \sec x - 1$$

$$g(x) = \cos x$$

Graficando las funciones:



Del gráfico se puede deducir que en el intervalo $\langle 0; 2\pi \rangle$ existen 2 cortes entre las dos funciones. Para el intervalo $\langle 0; 20\pi \rangle$ se puede inducir que existen 20 cortes; y por simetría de funciones, en el intervalo $[-20\pi; 20\pi]$ existirán 40 cortes.

Clave: C

37. Identidades trigonométricas a usarse:

$$\bullet \quad \sec^2 \theta = \operatorname{tg}^2 \theta + 1$$

$$\sec^2 \theta - \operatorname{tg}^2 \theta = 1$$

$$(\sec \theta - \operatorname{tg} \theta)(\sec \theta + \operatorname{tg} \theta) = 1$$

$$\Rightarrow \sec \theta + \operatorname{tg} \theta = \frac{1}{\sec \theta - \operatorname{tg} \theta} \quad \dots \text{(I)}$$

$$\bullet \quad \operatorname{tag} \frac{\theta}{2} = \frac{\operatorname{sen} \frac{\theta}{2}}{\cos \frac{\theta}{2}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\sqrt{1-\cos \theta}}{2} \\ &= \frac{\sqrt{1+\cos \theta}}{2} \end{aligned}$$

$$= \csc \theta - \operatorname{ctg} \theta$$

... (II)

Del enunciado:

$$\begin{aligned} \sec x &= a + \operatorname{tg} x \\ \sec x - \operatorname{tg} x &= a \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Considerando la identidad (1):

$$\sec x + \operatorname{tg} x = \frac{1}{\sec x - \operatorname{tg} x}$$

$$\text{De (I):} \quad = \frac{1}{a} \quad \dots (2)$$

En la expresión trigonométrica:

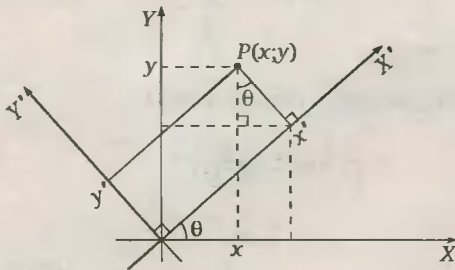
$$\begin{aligned} E &= \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right) \\ &= \left[\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right)\right]^2 \\ &= \left[\operatorname{tg}\frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{2} + x\right)\right]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (II):} \quad &= \left[\operatorname{csc}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right)\right]^2 \\ &= [\operatorname{csc} x - (-\operatorname{tg} x)]^2 \\ &= [\operatorname{csc} x + \operatorname{tg} x]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &= \left[\frac{1}{a}\right]^2 \\ &= \frac{1}{a^2} \end{aligned}$$

Clave: C

38. En el gráfico:

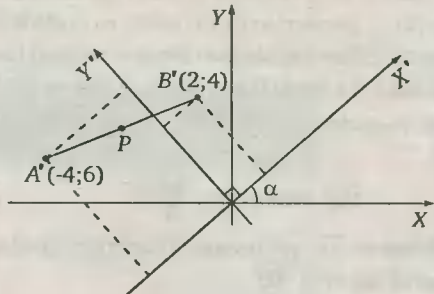


Se deduce:

$$x = x' \cos \theta - y' \operatorname{sen} \theta \quad \dots (1)$$

$$y = x' \operatorname{sen} \theta + y' \cos \theta \quad \dots (2)$$

Del enunciado:



Dato: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \operatorname{sen} \alpha = \frac{3}{5}$
 $\operatorname{cos} \alpha = \frac{4}{5}$

En el sistema rotado, P' es un punto medio de $A'B'$, entonces:

$$\begin{aligned} P' &= (x'_p ; y'_p) \\ &= \left(\frac{x_{A'} + x_{B'}}{2} ; \frac{y_{A'} + y_{B'}}{2}\right) \\ &= \left(\frac{-4 + 2}{2} ; \frac{6 + 4}{2}\right) \\ &= (-1 ; 5) \end{aligned} \quad \dots (3)$$

En el sistema XY , el punto P :

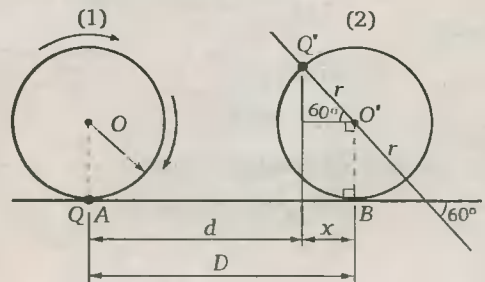
$$P = (x ; y)$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} \quad &= (x' \operatorname{cos} \alpha - y' \operatorname{sen} \alpha ; x' \operatorname{sen} \alpha + y' \operatorname{cos} \alpha) \\ &= \left[-1\left(\frac{4}{5}\right) - 5\left(\frac{3}{5}\right) ; -1\left(\frac{3}{5}\right) + 5\left(\frac{4}{5}\right)\right] \end{aligned}$$

$$\text{De (3):} \quad = \left(-\frac{19}{5} ; \frac{17}{5}\right)$$

Clave: D

39. Por condición del enunciado:





La rueda al girar desde la posición (1) hasta posición (2), la proyección de su centro, en el plano horizontal, se había trasladado desde el punto A hasta el punto B . La rueda habrá girado el ángulo $\widehat{BQ'}$.

En la posición (2) del gráfico se puede observar que:

$$\widehat{BQ'} = 60^\circ + 90^\circ = \frac{5\pi}{6} \quad \dots (1)$$

La distancia \widehat{AB} que recorre la rueda será igual a la longitud del arco $\widehat{BQ'}$.

$$\begin{aligned} \widehat{AB} &= L_{\widehat{BQ'}} \\ &= \widehat{BQ'} \times r \end{aligned}$$

$$\text{De (1):} \quad = \left(\frac{5\pi}{6}\right) \times r \quad \dots (2)$$

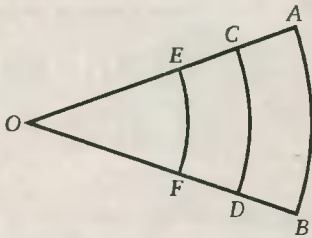
La distancia, menor a $2\pi r$, que existe entre Q y la proyección de Q' sobre el plano será:

$$\begin{aligned} d &= D - x \\ &= \widehat{AB} - r \cos 60^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} &= \frac{5\pi}{6}r - r\left(\frac{1}{2}\right) \\ &= 2,1r \end{aligned}$$

Clave: B

40. Del enunciado:



Datos:

$$\overline{OE} = a$$

$$L_{\widehat{AB}} = a$$

Por condición del problema, las áreas:

$$A_{OEF} = A_{ECDF} = A_{CABD}$$

$$\Rightarrow A_{OAB} = 3A_{OEF} \quad \dots (1)$$

Además por definición:

$$\begin{aligned} A_{OEF} &= \frac{1}{2} \alpha (\overline{OE})^2 \\ &= \frac{1}{2} \alpha a^2 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\begin{aligned} A_{OAB} &= 3\left(\frac{1}{2} \alpha a^2\right) \\ &= \frac{3}{2} \alpha a^2 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Longitud del arco \widehat{AB} :

$$L_{\widehat{AB}} = \alpha (\overline{OA})$$

$$\text{(Dato:)} \quad a = \alpha \overline{OA}$$

$$\Rightarrow \overline{OA} = \frac{a}{\alpha} \quad \dots (4)$$

Por definición, el área del sector OAB :

$$\begin{aligned} A_{OAB} &= \frac{1}{2} \alpha (\overline{OA})^2 \\ &= \frac{1}{2} \alpha \left(\frac{a}{\alpha}\right)^2 \\ \text{De (4):} &= \frac{a^2}{2\alpha} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Igualando las áreas de (3) y (5):

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} \alpha a^2 &= \frac{a^2}{2\alpha} \\ \Rightarrow \alpha &= \frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

Reemplazando el valor de α en (3):

$$\begin{aligned} A_{OAB} &= \frac{3}{2} \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) a^2 \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 \end{aligned}$$

Clave: D

EXAMEN 2005 - II

MATEMÁTICA

1. Dadas las siguientes proposiciones. ¿Cuáles son verdaderas?

I. Si:

$$a, b \in \mathbb{R} / a > 0 \wedge |b| < 1 \Rightarrow (ab + a + 1)$$

es siempre mayor que 1.

II. Si: $a, b \in \mathbb{R}^+$ el máximo valor que toma

$$\frac{5ab}{a^2 + b^2 + 3ab} \text{ es } 1.$$

III. Si: $3 + a^2 - a^4 < M, \forall a \in \mathbb{R} \Rightarrow$ el menor valor entero de M es 3.

- A) FFF B) VFF C) FVF
D) VVF E) VVV

2. El número de alumnos en un aula es menor que 50 entre hombres y mujeres. Si el número de hombres es mayor que el doble de mujeres y además ambos son múltiplos de 10, determine el número de hombres.

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

3. ¿Cuántos ceros tiene el resultado de:

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 100?$$

- A) 20 B) 21 C) 22 D) 23 E) 24

4. Si a y b son enteros mayores que 100 tales que $a + b = 300$ ¿cuáles de las siguientes alternativas es la razón exacta de a/b ?

- A) 9/1 B) 5/2 C) 5/3
D) 4/1 E) 3/2

5. Las computadoras almacenan información digital en registros. Un registro es un grupo de celdas binarias. Si al digitar un número sobre el teclado se genera el registro:

1	1	1	0	1	0	1,1
---	---	---	---	---	---	-----

¿cuál es el doble del número que se digitó en base 10?

- A) 31,5 B) 63,0 C) 117,5
D) 235 E) 470

6. El primer término de la sucesión

?; $(3)_8$; $(12)_5$; 16 ; $(1022)_3$ en la base 2 es:

- A) 0 B) 1 C) 1,01
D) 1,10 E) 1,11

7. Se quiere preparar 50 litros de vino para venderlo a S/. 95 cada litro, ganando S/. 5 por cada litro. Para ello, se hace una mezcla con vinos de S/. 60, S/. 70, S/. 100 y S/. 110 el litro. Si la mezcla debe tener 5 litros de vino de S/. 70, la mayor cantidad posible de vino de S/. 110 y por lo menos un litro de cada tipo de vino. ¿Cuántos litros de vino de S/. 110 el litro se necesita, sabiendo que los volúmenes de las 4 calidades son números enteros?

- A) 17 litros B) 21 litros C) 25 litros
D) 29 litros E) 33 litros

8. Con una muestra de tamaño m , se construyó la siguiente tabla de datos:

$\langle 0; 2 \rangle$	$\langle 2; 4 \rangle$	$\langle 4; 6 \rangle$	$\langle 6; 8 \rangle$	$\langle 8; 10 \rangle$
0	$n^2 - 3a$	$(n^2 - a)^2$	n^2	a

Entonces el valor de a es:

- A) $n^2 - \sqrt{1+m} + 1$, si $n^2 - a \geq 0$
B) $n^2 + \sqrt{1+m} + 1$, si $n^2 - a \geq 0$
C) $\frac{m - n^2}{2}$
D) $2n^2 - \sqrt{1+m}$
E) $\sqrt{n^2 + m}$



9. Al extraer la raíz cuadrada de un número se tomó por error al residuo como raíz y a ésta como residuo, resultando un número que es inferior en 372 unidades al original. Si la diferencia de la raíz menos el residuo es 3, calcule el número original.

- A) 4 149 B) 4 150 C) 4 157
D) 4 158 E) 4 159

10. ¿Durante cuánto tiempo estuvo depositado un capital al 12% anual, si los intereses producidos alcanzan al 48% del capital?

- A) 5 años y 1 mes D) 4 años
B) 5 años E) 3 años y 11 meses
C) 4 años y 8 meses

11. Calcule el conjunto solución de la inecuación:

$$(x - 2^{-2})^2 + 4x + 2 < 0$$

- A) $\left\langle \frac{13}{4}; -\frac{3}{4} \right\rangle$ D) $\left\langle -\frac{13}{4}; -\frac{5}{4} \right\rangle$
B) $\left\langle -\frac{11}{4}; -\frac{3}{4} \right\rangle$ E) $\left\langle -\frac{11}{4}; -\frac{5}{4} \right\rangle$
C) $\left\langle -\frac{9}{4}; -\frac{3}{4} \right\rangle$

12. Sea Y un número real no nulo.

Calcule $(E + L) - (T + U)$, si E, L, T y U satisfacen el siguiente producto de matrices:

$$\begin{pmatrix} Y & 0 \\ T & U \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E & L \\ T & U \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y & 0 \\ E & L \end{pmatrix}$$

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

13. Sea $p(x) = x^2 + x + 1$ y la sucesión

$$S_n(x) = \sum_{k=0}^n [p(x)]^k. \text{ Entonces el menor valor de}$$

$S_n(x)$ cuando n es arbitrariamente grande, es:

- A) 0
B) 4
C) 8
D) arbitrariamente muy grande
E) no existe

14. Sean los conjuntos

$$V = \{A; E; I; O; U\}$$

$$B = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$$

Se desea elaborar placas (para autos) de la forma $v_1v_2b_1b_2b_3b_4$ donde $v_k \in V$, $b_j \in B$ de manera que no existan símbolos repetidos.

Entonces el número total de placas diferentes será:

- A) 480 B) 1 321 C) 7 200
D) 32 250 E) 32 400

15. Dada la siguiente función:

$f(x) = 4\sqrt{x} - x$; $x \in [0; 1]$. Halle $f^*(x)$, donde f^* es la inversa de f .

- A) $f^*(x) = (2 - \sqrt{4-x})^2$
B) $f^*(x) = (3 - \sqrt{4-x})^2$
C) $f^*(x) = (2 + \sqrt{4-x})^2$
D) $f^*(x) = (3 + \sqrt{4-x})^2$
E) $f^*(x) = (4 - \sqrt{4-x})^2$

16. Al resolver la ecuación

$$x + \log_{1424}(1 + 2^x) = x \log_{1424} 712 + \log_{1424} 72$$

entonces podemos decir, que el número de soluciones es:

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

17. Indique la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:

I. Sea

$P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, $a \neq 0$, $d \neq 0$ si P tiene tres raíces reales, entonces $P = \left(\frac{1}{x}\right)$ tendrá las mismas raíces.

II. Todo polinomio complejo siempre tiene raíces complejas y sus respectivas conjugadas.

III. Si la suma de las raíces de un polinomio es racional, entonces cada una de ellas también es racional.

- A) FFF B) FVV C) VFV
D) VVF E) VVV

18. Sean P y Q conjuntos tales que:

Si $p \in P$, entonces $p \in Q$. Luego se puede afirmar que:

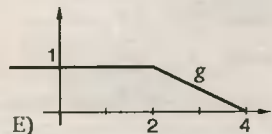
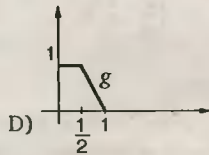
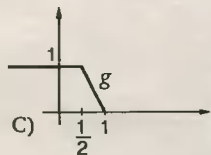
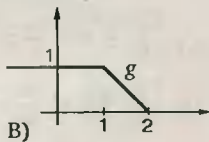
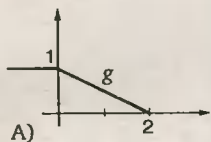
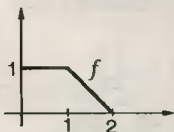
- A) Si $-3 \in Q$, entonces $-3 \in P$
 B) Si $13 \notin P$, entonces $13 \notin Q$
 C) Si $10 \in Q$, entonces $10 \notin P$
 D) Si $0, 10 \in Q$, entonces $0, 10 \notin P$
 E) Si $1 \notin Q$, entonces $1 \in P$

19. Resuelva:

$$(\sqrt{3+\sqrt{8}})^x + (\sqrt{3-\sqrt{8}})^x \leq 34$$

- A) $-3 \leq x \leq 3$ D) $-\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}$
 B) $\sqrt{8} \leq x \leq 2\sqrt{8}$ E) $-\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3}$
 C) $-4 \leq x \leq 4$

20. Indique la gráfica de $g(x) = f(x + |x|)$, si la gráfica de f es:



21. En un triángulo isósceles ABC recto en B , se traza la circunferencia \mathcal{C} de diámetro \overline{CD} ($D \in \overline{BC}$), $\mathcal{C} \cap \overline{AC} = \{E\}$. En la prolongación de

\overline{ED} se elige el punto F de manera que $FB = BC$. Desde el punto F se traza la tangente \overline{FG} ($G \in \mathcal{C}$) tal que $FG = 4\sqrt{3}$. Si $DC = 4u$ entonces FB es igual a:

- A) $4,5u$ B) $5,0u$ C) $5,5u$
 D) $6,0u$ E) $6,5u$

22. Sea el trapecio $ABCD$ ($\overline{BC} \parallel \overline{AD}$ y $BC < AD$).

Por el punto de intersección de la diagonales del trapecio se traza una recta \mathcal{L} que interseca a \overline{AB} y \overline{CD} en P y Q respectivamente, que se encuentran en el mismo semiplano con respecto a la recta que contiene a la mediana del trapecio. Si AA' , BB' , CC' y DD' son las distancias de los vértices a la recta \mathcal{L} y $AA' + DD' = a$, $BB' + CC' = b$; calcule la distancia del punto medio de la mediana del trapecio a la recta \mathcal{L} .

- A) $\frac{a+b}{8}$ B) $\frac{a-b}{8}$ C) $\frac{a+b}{4}$
 D) $\frac{a-b}{4}$ E) $\frac{a+b}{6}$

23. El valor de

$$\cos\left(\frac{2\pi}{7}\right) + \cos\left(\frac{4\pi}{7}\right) + \cos\left(\frac{6\pi}{7}\right)$$
 es:

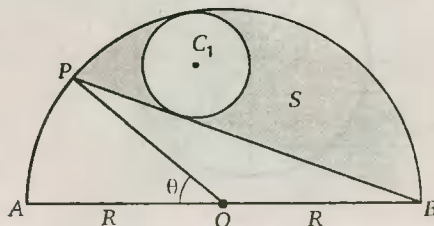
- A) $-\frac{1}{2}$ B) 0 C) $\frac{1}{2}$ D) -1 E) 1

24. La medida de un ángulo en el sistema sexagesimal es $xy^\circ zw'$ y la medida del mismo ángulo en el sistema centesimal es $50^s 50^m$.

Calcule: $\theta = \frac{x+y}{z+w}$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

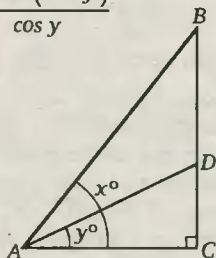
25. Calcule el área, en u^2 , que puede tener la región sombreada S cuando el área del círculo C_1 es máximo. $R = 2u$, $\theta = \pi/3$.



- A) 1,36 B) 1,45 C) 1,53
D) 1,67 E) 1,82

26. En la figura mostrada, halla el valor de:

$$E = \frac{AB \operatorname{sen}(x - y)}{\cos y}$$



- A) BD B) AC C) CD D) BC E) AD

27. Sean las funciones f y g , con reglas de correspondencia $f(x) = x^n$, n par, y $g(x) = \sqrt{R^2 - x^2}$, R constante. Si P y Q son los puntos de corte de las gráficas de f y g siendo α y β los ángulos en posición normal determinados por P y Q respectivamente, entonces:

$\tan \alpha + \tan \beta + \cot \alpha + \cot \beta$ es igual a:

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{4\sqrt{2}}$

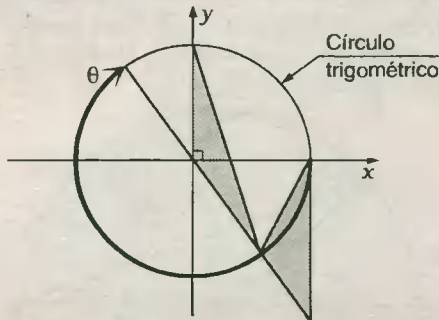
28. El valor de la expresión:

$$E = \arctan\left(\frac{1}{3}\right) + \arctan\left(\frac{1}{5}\right) + \arctan\left(\frac{1}{7}\right) + \arctan\left(\frac{1}{8}\right)$$

es:

- A) $\frac{\pi}{3}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{\pi}{5}$ D) $\frac{\pi}{7}$ E) $\frac{\pi}{8}$

29. En la figura, halle el área de la región sombreada.



- A) $-\frac{1}{2}(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta + \tan\theta)$
B) $-\frac{1}{2}(\operatorname{sen}\theta - \cos\theta + \tan\theta)$
C) $-\frac{1}{2}(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta - \tan\theta)$
D) $-\frac{1}{2}(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta - \cot\theta)$
E) $-\frac{1}{2}(\operatorname{sen}\theta + \cos\theta + \cot\theta)$

30. Calcule el rango de la función

$$f(x) = 2(\cos 2x - 3)(-2 - \operatorname{sen}^2 x), \forall x \in \mathbb{R}$$

- A) $[7; 23]$ B) $[8; 23]$ C) $[8; 24]$
D) $[8; 25]$ E) $[7; 25]$

31. Determine para qué valores de $x \in [0; 2\pi]$ se cumple:

$$\sqrt{|2\sqrt{3} - 3\tan x|} < \sqrt{\sqrt{3}}$$

- A) $\left(\frac{\pi}{5}; \frac{\pi}{3}\right) \cup \left(\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}\right)$
B) $\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right) \cup \left(\frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}\right)$
C) $\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right) \cup \left(\frac{5\pi}{6}; \frac{4\pi}{3}\right)$
D) $\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right) \cup \left(\frac{7\pi}{6}; \frac{4\pi}{3}\right)$
E) $\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right)$

32. Si

$$\operatorname{sen}1^\circ + \operatorname{sen}3^\circ + \operatorname{sen}5^\circ + \dots + \operatorname{sen}59^\circ = \frac{k}{4}$$

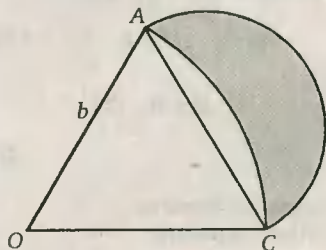
calcule el valor de k :

- A) $\operatorname{sec}1^\circ$ B) $\operatorname{cosec}1^\circ$ C) $\operatorname{cos}1^\circ$
D) $\operatorname{sen}1^\circ$ E) $\operatorname{tan}1^\circ$

33. En un triángulo rectángulo ABC la hipotenusa mide $2a$ unidades, entonces la suma de los cuadrados de las longitudes de las medianas relativas a los catetos es:

- A) $3a^2$ B) $5a^2$ C) $7a^2$
D) $9a^2$ E) $11a^2$

34. En la figura siguiente, el triángulo AOC , es equilátero de lado b ; \overline{AC} es diámetro de la semicircunferencia y \widehat{AOC} es un sector circular. Determine el área de la región sombreada.



- A) $\frac{b^2}{24}(6\sqrt{3} - \pi)$ D) $\frac{\pi a^2}{12}$
 B) $\frac{b^2}{12}(6\sqrt{3} - \pi)$ E) $\frac{\pi a^2}{8}$
 C) $\frac{b^2}{12}(\sqrt{3} + \pi)$

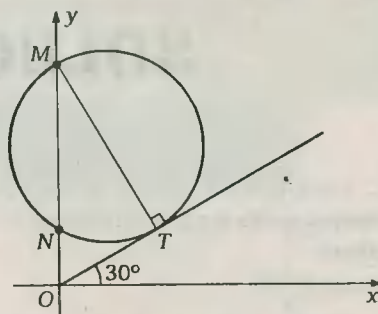
35. ABC es un triángulo rectángulo, $M \in \overline{AB}$ y $N \in \overline{BC}$, T punto medio de \overline{MN} , Q punto medio de \overline{AC} , si $AM = 4u$ y $NC = 6u$, entonces \overline{TQ} mide (en u).

- A) 2 B) 3 C) $\sqrt{13}$ D) $\sqrt{15}$ E) 4

36. En una circunferencia se trazan los diámetros perpendiculares \overline{AB} y \overline{CD} , por C se traza una recta L tangente a la circunferencia, en el arco DB se elige el punto E de manera que E, B y G sean colineales ($G \in L$), la $m\widehat{EB} = 70^\circ$, $\overline{AE} \cap \overline{DC} = \{F\}$. Determine la $m\angle AFG$.

- A) 85° B) 95° C) 100°
 D) 125° E) 155°

37. Encuentre la ecuación de la circunferencia mostrada en el gráfico, si $MN = 6\sqrt{3}u$, T es punto de tangencia.



- A) $x^2 + y^2 - 8x - 10\sqrt{3}y + 48 = 0$
 B) $x^2 + y^2 + 6x + 10\sqrt{3}y + 48 = 0$
 C) $x^2 + y^2 + 6x - 10\sqrt{3}y + 48 = 0$
 D) $x^2 + y^2 - 6x + 10\sqrt{3}y + 48 = 0$
 E) $x^2 + y^2 - 6x - 10\sqrt{3}y + 48 = 0$

38. En un tetraedro regular $V-ABC$, halle la medida del ángulo diedro que forma el plano del $\triangle BMC$ con el plano del $\triangle ABC$, siendo M punto medio de \overline{VA} .

- A) $\text{sen}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ D) $\text{sen}^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)$
 B) $\text{sen}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\right)$ E) $\text{sen}^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$
 C) $\text{sen}^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$

39. Las longitudes de dos circunferencias coplanares están en la relación de 5 a 2 y su suma es igual a 14π ; si la distancia entre sus centros es dos veces la diferencia de sus radios, podemos afirmar que las circunferencias son:

- A) tangentes exteriores D) disjuntas
 B) tangentes interiores E) concéntricas
 C) secantes

40. En un triángulo AOB recto en O , $AB = 2AO = 4u$. Si \overline{OM} es perpendicular al plano del triángulo y la medida del ángulo diedro $O-AB-M$ es igual a 60° ; calcule OM .

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



SOLUCIONARIO

1.

I. "Si: $a, b \in \mathbb{R}/a > 0 \wedge |b| < 1 \Rightarrow (ab + a + 1)$ es siempre mayor que 1". VERDADERO.

Análisis:

De la condición:

$$\begin{aligned} |b| > 1 &\Rightarrow -1 < b < 1 \\ 0 < b + 1 < 2 \\ &\Rightarrow b + 1 > 0 \\ a(b + 1) &> 0(a) ; a > 0 \\ ba + a &> 0 \\ \Rightarrow ba + a + 1 &> 1 \end{aligned}$$

II. "Si: $a, b \in \mathbb{R}^+$ el máximo valor que toma

$$\frac{5ab}{a^2 + b^2 + 3ab} \text{ es } 1^{\circ}. \text{ VERDADERO.}$$

Análisis:

Por la condición: $ab \geq 0$

Por propiedad:

$$\begin{aligned} 0 &\leq (a - b)^2 \\ 0 &\leq a^2 - 2ab + b^2 \geq 0 \\ 5ab &\leq a^2 + b^2 + 3ab \\ \frac{5ab}{a^2 + b^2 + 3ab} &\leq 1 \end{aligned}$$

El máximo valor que puede tomar la expresión es 1.

III. "Si: $3 + a^2 - a^4 < M, \forall a \in \mathbb{R} \Rightarrow$ el menor valor entero de M es 3". FALSO.

Análisis:

$$\begin{aligned} 3 + a^2 - a^4 &< M \\ a^4 - a^2 - 3 &> -M \\ \left((a^2)^2 - 2a^2 + \frac{1}{4} \right) - \frac{13}{4} &> -M \\ \left(a^2 - \frac{1}{2} \right)^2 &> \frac{13}{4} - M \end{aligned}$$

Por propiedad: $\left(a^2 - \frac{1}{2} \right)^2 \geq 0$
 $\Rightarrow \frac{13}{4} - M \in \mathbb{R} - \{0\}$; o también:

$$M \in \mathbb{R} - \left\{ \frac{13}{4} \right\}$$

Clave: D

2. Sea: h : Alumnos hombres.
 m : Alumnas mujeres.

Por condición del problema:

$$h + m < 50 \quad \dots (1)$$

$$h > 2m \quad \dots (2)$$

Por (1): $m = \frac{0}{10} \Rightarrow m = 10, 20, 30$

Por (2): $h = \frac{0}{10} \Rightarrow h = 10, 20, 30$

De (1) y (2) se concluye que:

$$h = 30$$

$$m = 10$$

Clave: C

3. Por teoría:

$$n! = P_1^{\alpha_1} P_2^{\alpha_2} P_3^{\alpha_3} \dots P_k^{\alpha_k}$$

Donde: $\alpha_i = \left(\frac{n}{P_i} \right) + \left(\frac{n}{P_i^2} \right) + \frac{n}{P_i^3} + \dots$

$$i = 1, 2, 3, \dots, k$$

Del enunciado:

$$1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 100 = 100! \quad \dots (1)$$

Para obtener los ceros que contiene 100! debemos hallar los factores $P_1 = 2^{\alpha_1}$ y $P_2 = 5^{\alpha_2}$, que son los que generarán los múltiplos de 10.

$$\begin{aligned} P_1 &= \frac{100}{2} + \frac{100}{2^2} + \frac{100}{2^3} + \frac{100}{2^4} + \frac{100}{2^5} + \frac{100}{2^6} \\ &= 50 + 25 + 12 + 6 + 3 + 1 \\ &= 97 \end{aligned}$$

$$P_2 = \frac{100}{5} + \frac{100}{5^2}$$

$$= 24$$

El número de ceros que contiene 100!

$$N_{\text{ceros}} = 2^{24} 5^{24} ; \alpha_1 = \alpha_2$$

$$= (2 \times 5)^{24}$$

$$= 10^{24} ; (24 \text{ ceros})$$

Clave: E

4. Por condición del problema:

- $a, b \in \mathbb{Z}/a, b > 100$... (1)
- $a + b = 300$... (2)

Si hacemos $a = xk \wedge b = yk$... (3)

En la expresión (2) tenemos:

$$(xk + yk) = 300$$

$$(x + y)k = 300 \quad \dots (4)$$

Donde x, y son números primos relativos.

• Para la alternativa **A** (9/1), en (4) :

$$(a + 1)30 = 300$$

Reemplazando en (3), $k = 30$:

$a = 270$ y $b = 30$. No cumple la condición (1).

⋮

• Para la alternativa **E**, en (4) :

$$(3 + 2)60 = 300$$

Reemplazando en (3), $k = 60$:

$$a = 180 \text{ y } b = 120$$

Clave: E

5. $1110101,1 = \underbrace{1110101}_{(I)} + \underbrace{0,1}_{(II)}_{(2)}$

Transformando a números de base 10:

En (I):

$$1110101 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3$$

$$+ 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 117 \quad \dots (1)$$

En (II):

$$0,1_{(2)} = 1 \times 2^{-1}$$

$$= 1 \times \frac{1}{2}$$

$$= 0,5 \quad \dots (2)$$

Sumando (1) y (2):

$$1110101,1 = 117 + 0,5 = 117,5$$

El doble de éste número:

$$n = 2 \times 117,5 = 235$$

Clave: D

6. En la sucesión:

$$? ; (3)_8 ; (12)_5 ; 16 ; (1022)_3$$

Transformando a base 10:

$$3_{(8)} = 3 \times 8^0 = 3$$

$$12_{(5)} = 1 \times 5^1 + 2 \times 5^0 = 7$$

$$16 = 16$$

$$1022_{(3)} = 1 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 2 \times 3^1 + 2 \times 3^0 = 35$$

Para obtener cada uno de los siguientes términos de la sucesión se aplica la relación:

$$n \times 2 + i$$

donde: n , valor numérico de cada término.

Respectivamente:

$$i = 0, 1, 2, 3 ; (\text{orden de cada término})$$

Para obtener el segundo término (3), a partir del primer término (?):

$$n \times 2 + 0 = 3$$

$$\Rightarrow n = \frac{3}{2}$$

Transformandolo el primer término a base 2:

$$n = \frac{3}{2} = 1 + \frac{1}{2}$$

$$= 1_{(2)} + 0,1_{(2)}$$

$$= 1,1_{(2)}$$

Clave: D



7. Se quiere preparar 50 litros de vino para venderlo a S/. 95 cada litro, ganando S/. 5.00 en cada uno, es decir el costo de preparación será de 90 soles/litro.

Por condición del problema la preparación se ejecuta así:

	Costo por litro	Litros de vino
Vino A:	$C_A = S/. 60$	$a \geq 1$
Vino B:	$C_B = S/. 70$	$b = 5$
Vino C:	$C_C = S/. 100$	$c \geq 1$
Vino D:	$C_D = S/. 110$	$d = ?$

Luego la preparación del vino se ejecutará así:

$$aC_A + bC_B + cC_C + dC_D = 50 \times 90 \quad (\text{Soles})$$

$$a(60) + 5(70) + c(100) + d(110) = 4500$$

$$60a + 350 + 100c + 110d = 4500$$

$$6a + 10c + 11d = 415$$

$$\Rightarrow a = \frac{415 - 10c - 11d}{6} \quad \dots (1)$$

Los litros de vino de cada calidad que emplean:

$$a + b + c + d = 50$$

(Dato): $a + 5 + c + d = 50$

$$a + c + d = 45$$

De (1): $\frac{415 - 10c - 11d}{6} + c + d = 45$

$$4c + 5d = 145 \quad \dots (2)$$

Por condición del problema, se emplea la mayor cantidad de vino de S/. 110 (calidad D), entonces d debe tener el mayor valor posible.

Reemplazando en (2):

$$4(5) + 5(25) = 145$$

Clave: C

Nota: Si se asume que $d = 26$, la expresión (2) se transforma en incoherente.

8.

$\langle 0; 2 \rangle$	$\langle 2; 4 \rangle$	$\langle 4; 6 \rangle$	$\langle 6; 8 \rangle$	$\langle 8; 10 \rangle$
0	$n^2 - 3a$	$(n^2 - a)^2$	n^2	a
	(I)		(II)	

Cada una de las cantidades correspondientes a los intervalos que se muestran en la tabla son positivos, y además, la suma de éstos es igual al tamaño de la muestra, es decir.

$$0 + (n^2 - 3a) + (n^2 - a)^2 + n^2 + a = m$$

$$n^4 - 2n^2(a-1) + a^2 - 2a = m$$

$$n^4 - 2n^2(a-1) + a^2 - 2a + 1 = m + 1$$

$$n^4 - 2n^2(a-1) + (a-1)^2 = m + 1$$

$$[n^2 - (a-1)]^2 = m + 1$$

$$n^2 - (a-1) = \pm\sqrt{m+1}$$

$$n^2 - a + 1 = \pm\sqrt{m+1}$$

De (I) y (II): $\frac{n^2 - 3a + 1}{(+)} = \frac{\pm\sqrt{m+1} - 2a}{(+)} \frac{-2a}{(-)}$

$$\Rightarrow n^2 - a + 1 = +\sqrt{m+1}$$

$$\Rightarrow a = n^2 - \sqrt{m+1} + 1$$

Clave: A

9. Por teoría: $\sqrt{\frac{n}{r}} \frac{d}{R}$

Donde: $R^2 + r = n \quad \dots (1)$

Dato: $R - r = 3 \Rightarrow R = r + 3 \quad \dots (2)$

Reemplazando (2) en (1):

$$(r+3)^2 + r = n$$

$$\Rightarrow n = r^2 + 7r + 9 \quad \dots (3)$$

Cuando se toma los datos con error:

$$r^2 + R = n - 372$$

De (2): $r^2 + (r+3) = n - 372$

$$\Rightarrow n = r^2 + r + 375 \quad \dots (4)$$

Igualando (3) y (4):

$$r^2 + 7r + 9 = r^2 + r + 375$$

$$\Rightarrow r = 61$$

Reemplazando $r = 61$ en (3):

$$n = (61)^2 + 7(61) + 9$$

$$= 4157$$

Clave: C

10. Datos: $I = 48\% C$

$$r = 12\% \frac{1}{\text{año}}$$

I : interés, C : Capital, r : tasa

Por definición:

$$I = r \times T \times C$$

$$\text{De datos: } 48\% C = \left(12\% \frac{1}{\text{año}}\right) TC$$

$$\Rightarrow T = 4 \text{ años}$$

Clave: D

11. $(x - 2^{-2})^2 + 4x + 2 < 0$

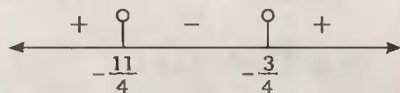
$$\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + 4x + 2 < 0$$

$$x^2 + \frac{56}{16}x + \frac{33}{16} < 0$$

$$16x^2 + 56x + 33 < 0$$

$$(4x + 11)(4x + 3) < 0$$

Los puntos críticos serán: $x_1 = -\frac{11}{4} \wedge x_2 = -\frac{3}{4}$



Por definición si la expresión es menor que cero (0) el conjunto solución estará dado por el intervalo negativo que se muestra en el gráfico, es decir:

$$x \in \left\langle -\frac{11}{4}; -\frac{3}{4} \right\rangle$$

Clave: B

12. $\begin{pmatrix} Y & 0 \\ T & U \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E & L \\ T & U \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Y & 0 \\ E & L \end{pmatrix}$

Ejecutando la operación de multiplicación de matrices:

$$YE = Y \quad \dots \text{ (I)}$$

$$YL = 0 \quad \dots \text{ (II)}$$

$$TE + UT = E \quad \dots \text{ (III)}$$

$$TL + U^2 = L \quad \dots \text{ (IV)}$$

De (I):

$$YE = Y \Rightarrow E = 1 \text{ y } Y \neq 0 \quad \dots \text{ (1)}$$

De (II):

$$YL = 0 \Rightarrow L = 0 \quad \dots \text{ (2)}$$

De (III):

$$TL + U^2 = L$$

De (2):

$$T(0) + U^2 = 0$$

$$\Rightarrow U = 0 \quad \dots \text{ (3)}$$

De (III):

$$TE + UT = E$$

De (1) y (3):

$$T(1) + (0)T = 1$$

$$\Rightarrow T = 1 \quad \dots \text{ (4)}$$

Cálculo de la expresión pedida, de (1), (2), (3) y (4):

$$S = (E + L) - (T + U)$$

$$= (1 + 0) - (1 + 0)$$

$$= 0$$

Clave: A

13. Del enunciado:

$$\begin{aligned} S_n(x) &= \sum_{k=0}^n [P(x)]^k \\ &= \sum_{k=0}^n [x^2 + x + 1]^k \\ &= \sum_{k=0}^n \left[\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} \right]^k \end{aligned}$$

El menor valor de $S_n(x)$ se obtendrá cuando $x = -\frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow S_n\left(\frac{1}{2}\right)_{\min} &= \sum_{k=0}^n \left[(0)^2 + \frac{3}{4} \right]^k \\ &= \left(\frac{3}{4}\right)^0 + \left(\frac{3}{4}\right)^1 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \dots + \left(\frac{3}{4}\right)^n \\ &= \frac{1 - \left(\frac{3}{4}\right)^{n+1}}{1 - \frac{3}{4}} \\ &= \frac{1 - 0}{1 - \frac{3}{4}} \\ &= 4 \end{aligned}$$

Clave: B



14. En los conjuntos:

$$V = \{A; E; I; O; U\} = \{v_1; v_2; v_3; v_4; v_5\}$$

tiene 5 elementos para seleccionar:

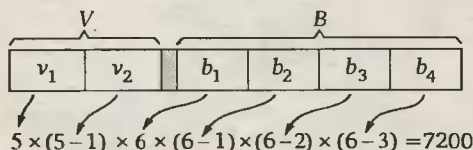
$$B = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\} = \{b_1; b_2; b_3; b_4; b_5; b_6\}$$

tiene 6 elementos para seleccionar

Considerando que los elementos que se selecciona no pueden repetirse, y además para elaborar una placa se tomará 2 elementos del conjunto V y 4 elementos del conjunto B; es decir tendrá la forma genérica:

$$\text{Placa: } v_1 v_2 b_1 b_2 b_3 b_4$$

Para hallar el mismo posible de combinaciones, con las características mencionadas aplicamos la multiplicación:



Clave: D

15. $f(x) = 4\sqrt{x} - x$; $x \in [0; 1]$

$$\Rightarrow \text{Dom } f(x) = [0; 1]$$

$$\text{Ran } f(x) = [0; 4]$$

Si $f(x) = y$

$$\Rightarrow y = 4\sqrt{x} - x$$

$$4 - y = x - 4\sqrt{x} + 4$$

$$4 - y = (\sqrt{x} - 2)^2$$

$$\pm\sqrt{4-y} = \sqrt{x} - 2$$

$$\Rightarrow x = (2 \pm \sqrt{4-y})^2$$

$$\Rightarrow f^*(x) = (2 \pm \sqrt{4-x})^2$$

Por definición:

$$\text{Dom } f^*(x) = \text{Ran } f(x) = [0; 4]$$

$$\text{Ran } f^*(x) = \text{Dom } f(x) = [0; 1]$$

$$\begin{aligned} \text{Si } x = 0 &\Rightarrow f^*(0) = (2 \pm \sqrt{4-0})^2 \\ &= 2 \pm 2 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Para obtener el el valor de $f^*(0)$, que corresponde a su rango, se debe tomar el signo negativo (-) del radical.

$$\Rightarrow f^*(x) = (2 - \sqrt{4-x})^2$$

Clave: A

16. Resolviendo la ecuación:

$$x + \log_{1424}(1+2^x) = x \log_{1424} 712 + \log_{1424} 72$$

$$x + \log_{1424}(1+2^x) = x \log_{1424} \frac{1424}{2} + \log_{1424} 72$$

$$x + \log_{1424}(1+2^x) = x \log_{1424} 1424 - x \log_{1424} 2 + \log_{1424} 72$$

$$x + \log_{1424}(1+2^x) = x - x \log_{1424} 2 + \log_{1424} 72$$

$$\log_{1424}(1+2^x) = \log_{1424} 72 - \log_{1424} 2^x$$

$$\log_{1424}(1+2^x) = \log_{1424} \left(\frac{72}{2^x} \right)$$

$$1+2^x = \frac{72}{2^x}$$

$$\Rightarrow (2^x)^2 + 2^x - 72 = 0$$

$$(2^x - 8)(2^x + 9) = 0$$

$$\Rightarrow 2^x - 8 = 0$$

$$2^x = 2^3$$

$$\Rightarrow x = 3$$

Del producto $(2^x + 9)$ no se puede obtener valores para x , pues esta expresión siempre es mayor que cero (0) y por tanto no satisface la ecuación.

$$\Rightarrow x \in \{3\}$$

Clave: B

17. Analizando los enunciados:

I. "Sea $P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; $a \neq 0$, $d \neq 0$ si $P(x)$ tiene tres raíces reales, entonces $P\left(\frac{1}{x}\right)$ tendrá las mismas raíces". FALSO.

Análisis:

$$P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

$$a(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3) = 0$$

Sus raíces serán: $x_1; x_2; x_3$... (1)

$$\text{Si } P\left(\frac{1}{x}\right) = a\left(\frac{1}{x}\right)^3 + b\left(\frac{1}{x}\right) + c\left(\frac{1}{x}\right) + d = 0$$

$$= a\left(\frac{1}{x} - x_1\right)\left(\frac{1}{x} - x_2\right)\left(\frac{1}{x} - x_3\right) = 0$$

Sus raíces serán: $\frac{1}{x_1}; \frac{1}{x_2}; \frac{1}{x_3}$... (2)

De (1) y (2) se deduce que las raíces de $P(x)$ y $P\left(\frac{1}{x}\right)$ son diferentes.

II. "Todo polinomio complejo siempre tiene raíces complejas y sus respectivas conjugadas". FALSO

Análisis:

$$\text{Sea } P(x) = (x - 3i)(x + 2)$$

Sus raíces se obtienen:

$$(x - 3i)(x + 2) = 0$$

$$x_1 = 3i; x_2 = -2$$

¡No existe la conjugada de la raíz compleja de $x_1 = 3i$!

III. "Si la suma de las raíces de un polinomio es racional, entonces cada una de ellas también es racional". FALSO

$$\text{Sea } P(x) = x^2 - 7$$

Sus raíces serán:

$$x_1 = \sqrt{7}; x_2 = -\sqrt{7}$$

$$\begin{aligned} \text{La suma: } x_1 + x_2 &= \sqrt{7} + (-\sqrt{7}) \\ &= 0 \end{aligned}$$

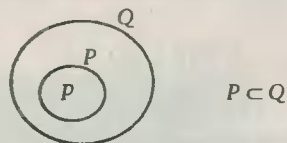
Como al menos existe un polinomio cuya suma de sus raíces irracionales es un número racional (0), entonces invalida el enunciado.

Clave: A

18. Considerando que "p" representa los elementos de los conjuntos P y Q.

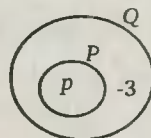
Si $p \in P$ entonces $p \in Q$

Graficando:

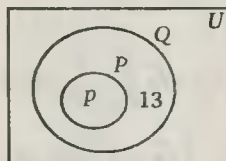


Analizando las alternativas:

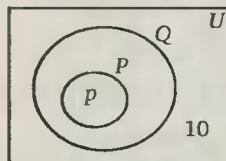
A) "Si $-3 \in Q$, entonces $-3 \in P$ ". FALSO.



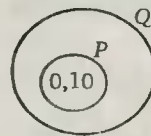
B) "Si $13 \notin P$, entonces $13 \in Q$ ". FALSO.



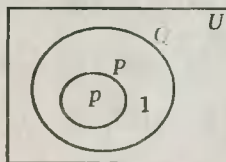
C) "Si $10 \notin Q$, entonces $10 \notin P$ ". VERDADERO.



D) "Si $0, 10 \in Q$, entonces $0, 10 \in P$ ". FALSO.



E) "Si $1 \notin Q$, entonces $1 \in P$ ". FALSO.



Clave: C



19. Por propiedad de transformación de radicales dobles:

$$\left. \begin{aligned} \sqrt{3+\sqrt{8}} &= \sqrt{2+1} \\ \sqrt{3-\sqrt{8}} &= \sqrt{2-1} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

En la expresión del enunciado:

$$(\sqrt{3+\sqrt{8}})^x + (\sqrt{3-\sqrt{8}})^x \leq 34$$

De (1): $(\sqrt{2+1})^x + (\sqrt{2-1})^x \leq 34 \dots (2)$

$$(\sqrt{2+1})^x + \frac{1}{(\sqrt{2+1})^x} \leq 34$$

Si hacemos $(\sqrt{2+1})^x = a \dots (3)$

$$a + \frac{1}{a} \leq 34$$

$$a + 2\sqrt{a} \cdot \frac{1}{\sqrt{a}} + \frac{1}{a} \leq 34 + 2$$

$$\left(\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}}\right)^2 \leq 36$$

$$\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}} \leq 6 \quad ; \quad \sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}} \geq 0$$

$$a - 6\sqrt{a} + 1 \leq 0$$

$$(a - (3 - 2\sqrt{2}))(a - (3 + 2\sqrt{2})) \leq 0$$

Hallando sus puntos críticos:

$$a_1 = 3 - 2\sqrt{2} \quad \wedge \quad a_2 = 3 + 2\sqrt{2}$$



$$\Rightarrow 3 - 2\sqrt{2} \leq \sqrt{a} \leq 3 + 2\sqrt{2}$$

De (3): $3 - 2\sqrt{2} \leq \sqrt{(\sqrt{2+1})^x} \leq 3 + 2\sqrt{2}$

$$2 - 2\sqrt{2} + 1 \leq (\sqrt{2+1})^{\frac{x}{2}} \leq 2 + 2\sqrt{2} + 1$$

$$(\sqrt{2}-1)^2 \leq (\sqrt{2+1})^{\frac{x}{2}} \leq (\sqrt{2+1})^2$$

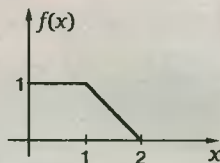
$$(\sqrt{2}+1)^{-2} \leq (\sqrt{2+1})^{\frac{x}{2}} \leq (\sqrt{2+1})^2$$

$$\Rightarrow -2 \leq \frac{x}{2} \leq 2$$

$$-4 \leq x \leq 4$$

Clave: C

20. Del enunciado:



$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 1 \\ -x + 2 & ; 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

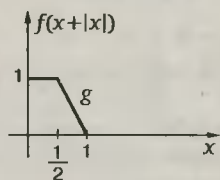
Como $0 \leq x \leq 2$, entonces:

$$\begin{aligned} x + |x| &= x + x \\ &= 2x \end{aligned}$$

Luego en la función compuesta:

$$f(x + |x|) = f(2x) = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq 2x \leq 1 \\ & ; 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ -(2x) + 2 & ; 1 < 2x \leq 2 \\ & ; \frac{1}{2} < x \leq 1 \end{cases}$$

Graficando: $f(x + |x|) = g(x)$

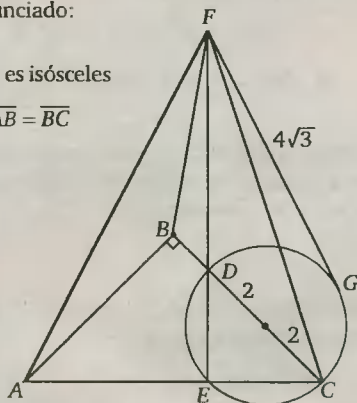


Clave: D

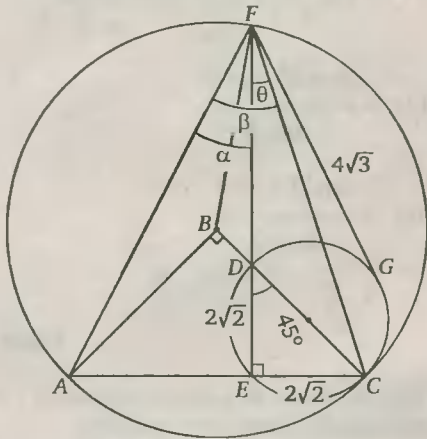
21. Del enunciado:

Dato: $\triangle ABC$ es isósceles

$$\Rightarrow \overline{AB} = \overline{BC}$$



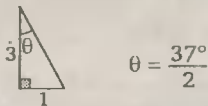
Trazando algunas líneas auxiliares y aplicando propiedades.



Por el teorema de las tangentes:

$$\begin{aligned} \overline{EF} \times \overline{FD} &= \overline{FG}^2 \\ (\overline{FE} + \overline{DE}) \times \overline{FD} &= \overline{FG}^2 \\ + 2\sqrt{2} \overline{FD} &= (4\sqrt{3})^2 \\ \overline{FE} + 2\sqrt{2} \overline{FD} - 48 &= 0 \\ \Rightarrow \overline{FD} &= 4\sqrt{2} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

El triángulo rectángulo FEC es notable:



El punto B es circuncentro del triángulo AFC , luego por propiedad.

$$\begin{aligned} m\angle AFC &= \beta \\ &= \frac{1}{2}(m\angle ABC) \\ &= \frac{1}{2}(90^\circ) \\ &= 45^\circ \quad \dots (2) \end{aligned}$$

En el vértice F :

$$\begin{aligned} \alpha + \theta &= \beta \\ \alpha + \frac{37^\circ}{2} &= 45^\circ \\ \Rightarrow \alpha &= \frac{53^\circ}{2} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

En el triángulo rectángulo AFE :

$$\tan \alpha = \frac{\overline{AE}}{\overline{EF}}$$

$$\text{De (2): } \tan \frac{53^\circ}{2} = \frac{\overline{AE}}{\overline{ED} + \overline{FD}}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1): } \frac{1}{2} &= \frac{\overline{AE}}{2\sqrt{2} + 4\sqrt{2}} \\ \Rightarrow \overline{AE} &= 3\sqrt{2} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Del gráfico:

$$\overline{AC} = \overline{AE} + \overline{EC}$$

$$\begin{aligned} \text{De (4): } &= 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2} \\ &= 5\sqrt{2} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

En el triángulo rectángulo ABC :

$$\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$$

$$\text{Dato: } \overline{BC}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$$

$$2\overline{BC}^2 = \overline{AC}^2$$

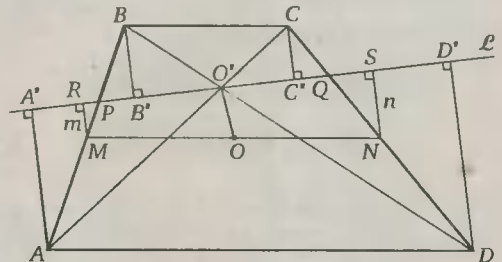
$$\begin{aligned} \text{De (5): } 2\overline{BC}^2 &= (5\sqrt{2})^2 \\ \overline{BC} &= 5 \end{aligned}$$

Finalmente, por dato:

$$\overline{BC} = \overline{FB} = 5u$$

Clave: B

22. Graficando según el enunciado y adicionando los segmentos \overline{MP} y \overline{NS} perpendiculares a \mathcal{L} .



Datos:

$$AA' + DD' = a$$

$$BB' + CC' = b$$



Por teorema:

$$\frac{AA' + BB'}{2} = m$$

$$\frac{DD' - CC'}{2} = n$$

Sumando miembro a miembro:

$$\frac{AA' + BB'}{2} + \frac{DD' - CC'}{2} = m + n$$

$$\frac{AA' + DD' - (BB' + CC')}{2} = m + n$$

Dato: $\frac{a - b}{2} = m + n \dots (*)$

En el cuadrilátero $MRSN$, en la base media OO' se cumple:

$$OO' = \frac{m+n}{2}$$

$$= \frac{a-b}{2}$$

De (*)

$$= \frac{a-b}{4}$$

Clave: D

23. Propiedades trigonométricas a aplicarse:

$$\cos \alpha + \cos \theta = 2 \cos \left(\frac{\alpha + \theta}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{\alpha - \theta}{2} \right) \dots (I)$$

$$\sin \alpha - \sin \theta = 2 \cos \left(\frac{\alpha + \theta}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{\alpha - \theta}{2} \right) \dots (II)$$

$$\sin 3\alpha = \sin \alpha (2 \cos 2\alpha + 1) \dots (III)$$

En la expresión del enunciado:

$$F = \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7}$$

$$= \cos \frac{6\pi}{7} + \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7}$$

$$\text{De (I): } = 2 \cos \left(\frac{6\pi + 2\pi}{7} \right) \cdot \cos \left(\frac{6\pi - 2\pi}{7} \right) + \cos \frac{4\pi}{7}$$

$$= 2 \cos \frac{4\pi}{7} \cdot \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7}$$

$$= \cos \frac{\pi}{7} \left[2 \cos \frac{2\pi}{7} + 1 \right]$$

$$= \cos \frac{4\pi}{7} \cdot \left[2 \cos \frac{2\pi}{7} + 1 \right] \times \frac{\sin \frac{\pi}{7}}{\sin \frac{\pi}{7}} \times \frac{2}{2}$$

$$\text{De (III): } = \frac{2 \cos \frac{4\pi}{7} \cdot \sin \frac{3\pi}{7}}{2 \sin \frac{\pi}{7}}$$

$$\text{De (II): } = \frac{\sin \frac{7\pi}{7} - \sin \frac{\pi}{7}}{2 \sin \frac{\pi}{7}}$$

$$= -\frac{1}{2}$$

Clave: A

24. Sea S el número de grados sexagesimales y C el número de grados centesimales, entonces:

$$S^\circ \longrightarrow 360^\circ$$

$$C^\circ \longrightarrow 400^\circ$$

$$\Rightarrow S^\circ \times 400^\circ = C^\circ \times 360^\circ$$

$$\frac{S}{9} = \frac{C}{10}$$

Luego del enunciado se tiene:

• Para los grados:

$$\frac{\overline{xy}}{9} = \frac{50}{10}$$

$$\Rightarrow \overline{xy} = 45$$

$$\Rightarrow x = 4 \wedge y = 5$$

• Para los minutos:

$$\frac{\overline{zw}}{9} = \frac{50}{10}$$

$$\Rightarrow \overline{zw} = 45$$

$$\Rightarrow z = 4 \wedge w = 5$$

En la expresión:

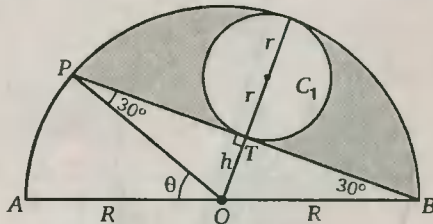
$$\theta = \frac{x+y}{z+w}$$

$$= \frac{4+5}{4+5}$$

$$= 1$$

Clave: A

25. Para que el área del círculo sea máximo, éste debe estar ubicado en un lugar donde su diámetro sea máximo.



Datos: $R = 2u$; $\theta = \frac{\pi}{3}$

En el triángulo OTB :

$$h = R \operatorname{sen} \theta = (2u) \left(\frac{1}{2} \right) = 1u$$

Del gráfico $OT = R$, entonces:

$$\begin{aligned} R &= h + 2r \\ 2u &= 1u + 2r \\ \Rightarrow r &= \frac{1}{2}u \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Para calcular el área de la región sombreada del gráfico, debemos restar las áreas que se muestran en blanco, del semicírculo.

$$\begin{aligned} A_{\text{semic}} &= \frac{1}{2} \pi R^2 \\ &= \frac{1}{2} \pi (2u)^2 \\ &= 2\pi u^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{sector } AOP} &= \frac{\theta}{2} R^2 \\ &= \frac{\pi}{2} (2u)^2 \\ &= \frac{2\pi}{3} u^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{\Delta OPB} &= \frac{(2R \cos 30^\circ) \times h}{2} \\ &= \frac{2(2u) \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) (1u)}{2} \\ &= \sqrt{3} u^2 \end{aligned}$$

$$A_{O \max} = \pi r^2$$

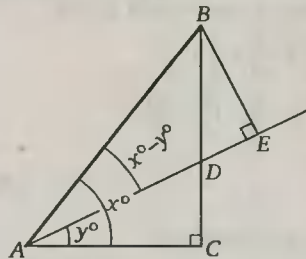
$$\begin{aligned} \text{De } (*) : &= \pi \left(\frac{1}{2} u \right)^2 \\ &= \frac{\pi}{4} u^2 \end{aligned}$$

Cálculo del área sombreada:

$$\begin{aligned} A_S &= A_{\text{semic}} - (A_{\text{sector } AOP} + A_{\Delta OPB} + A_{O \max}) \\ &= 2\pi u^2 - \left(\frac{2\pi}{3} u^2 + \sqrt{3} u^2 + \frac{\pi}{4} u^2 \right) \\ &= 1,67 u^2 \end{aligned}$$

Clave: D

26. Si en el gráfico trazamos BE , perpendicular a la proyección AD , se tendrá:



Del gráfico se tiene:

$$\begin{aligned} BD \cos y &= AB \operatorname{sen}(x - y) \\ \Rightarrow \cos y &= \frac{AB}{BD} \operatorname{sen}(x - y) \quad \dots (*) \end{aligned}$$

En la expresión:

$$\begin{aligned} E &= \frac{AB \operatorname{sen}(x - y)}{\cos y} \\ \text{De } (*) : &= \frac{AB \operatorname{sen}(x - y)}{\frac{AB}{BD} \operatorname{sen}(x - y)} \\ &= BD \end{aligned}$$

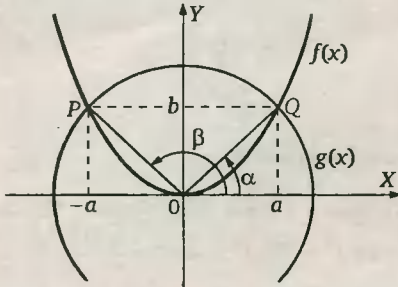
Clave: A

27. Sean las funciones:

$$f(x) = x^n \quad ; \quad n \text{ par}$$

$$g(x) = \sqrt{R^2 - x^2} \quad ; \quad R \text{ constante}$$

Graficando las funciones:



Como la función $f(x)$ es simétrica con respecto al eje Y y $g(x)$ es simétrica con respecto al eje X y al eje Y , las gráficas se cortan en puntos simétricos.

En la expresión del enunciado

$$\begin{aligned} E &= \tan\alpha + \tan\beta + \cot\alpha + \cot\beta \\ &= \frac{b}{a} + \frac{b}{-a} + \frac{a}{b} + \frac{-a}{b} \\ &= \left(\frac{b}{a} - \frac{b}{a}\right) + \left(\frac{a}{b} - \frac{a}{b}\right) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Clave: A

28. Aplicando la identidad:

$$\arctan\alpha + \arctan\beta = \arctan\left(\frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha \times \beta}\right) + k\pi$$

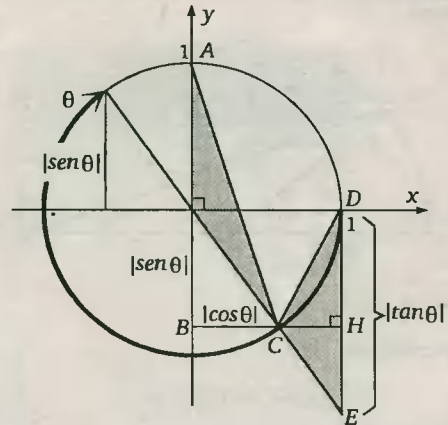
Donde: $\alpha \times \beta < 1 \Rightarrow k = 0$
 $\alpha \times \beta > 1 ; \alpha > 0 \Rightarrow k = 1$
 $\alpha \times \beta > 1 ; \alpha < 0 \Rightarrow k = -1$

En la expresión:

$$\begin{aligned} E &= \left[\arctan\left(\frac{1}{3}\right) + \arctan\left(\frac{1}{8}\right) \right] + \left[\arctan\left(\frac{1}{5}\right) + \arctan\left(\frac{1}{7}\right) \right] \\ &= \left[\arctan\left(\frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{8}}{1 - \frac{1}{3} \times \frac{1}{8}}\right) \right] + \left[\arctan\left(\frac{\frac{1}{5} + \frac{1}{7}}{1 - \frac{1}{5} \times \frac{1}{7}}\right) \right] \\ &= \arctan\left(\frac{11}{23}\right) + \arctan\left(\frac{6}{17}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{\frac{11}{23} + \frac{6}{17}}{1 - \frac{11}{23} \times \frac{6}{17}}\right) \\ &= \arctan(1) \\ &= \frac{\pi}{4} \end{aligned}$$

Clave: B

29. Asignando sus longitudes respectivas:



Como $\theta \in \text{II}$ cuadrante, entonces:

$$\begin{aligned} |\cos\theta| &= -\cos\theta \\ |\sen\theta| &= \sen\theta \\ |\tan\theta| &= -\tan\theta \end{aligned}$$

Cálculo del área AOC:

$$\begin{aligned} A_{\Delta AOC} &= A_{\Delta ABC} - A_{\Delta OBC} \\ &= \frac{|\cos\theta| \times |1 + \sen\theta|}{2} - \frac{|\cos\theta| \times |\sen\theta|}{2} \\ &= \frac{-\cos\theta \times (1 + \sen\theta)}{2} - \frac{-\cos\theta \times \sen\theta}{2} \\ &= -\frac{1}{2}\cos\theta \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Cálculo del área CDE:

$$\begin{aligned} A_{\Delta CDE} &= \frac{\overline{DE} \times \overline{CH}}{2} \\ &= \frac{|\tan\theta| \times (1 - |\cos\theta|)}{2} \\ &= \frac{-\tan\theta \times (1 - (-\cos\theta))}{2} \\ &= \frac{-\tan\theta \times (1 + \cos\theta)}{2} \\ &= -\frac{1}{2}(\tan\theta + \sen\theta) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Cálculo del área sombreada total:

$$A_S = A_{\Delta AOC} + A_{\Delta CDE}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} &= \left(-\frac{1}{2}\cos\theta\right) + \left[-\frac{1}{2}(\tan\theta + \text{sen}\theta)\right] \\ &= -\frac{1}{2}(\text{sen}\theta + \cos\theta + \tan\theta) \end{aligned}$$

Clave: A

30. Operando en la expresión:

$$\begin{aligned} f(x) &= (\cos 2x - 3)(-4 - 2\text{sen}^2 x) \\ &= (\cos 2x - 3)(-4 - (1 - \cos 2x)) \\ &= (\cos 2x - 3)(-5 + \cos 2x) \\ &= -5\cos 2x + \cos^2 2x + 15 - 3\cos 2x \\ &= \cos^2 2x - 8\cos 2x + 15 \\ &= (\cos 2x - 4)^2 - 1 \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Por propiedad de cosenos:

$$\begin{aligned} -1 &\leq \cos 2x \leq 1 \\ -5 &\leq \cos 2x - 4 \leq -3 \\ 9 &\leq (\cos 2x - 4)^2 \leq 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (*):} \quad 8 &\leq (\cos 2x - 4)^2 - 1 \leq 24 \\ 8 &\leq f(x) \leq 24 \end{aligned}$$

Clave: C

31. En la expresión:

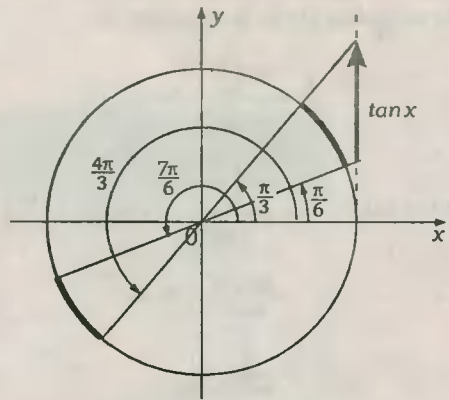
$$\begin{aligned} \sqrt{|2\sqrt{3} - 3\tan x|} &< \sqrt{\sqrt{3}} \quad ; \quad x \in [0; 2\pi] \\ |2\sqrt{3} - 3\tan x| &< \sqrt{3} \end{aligned}$$

Por propiedad:

$$\begin{aligned} -\sqrt{3} &< 2\sqrt{3} - 3\tan x < \sqrt{3} \\ -3\sqrt{3} &< -3\tan x < -\sqrt{3} \\ \frac{\sqrt{3}}{3} &< \tan x < \sqrt{3} \end{aligned}$$

De donde:

$$\begin{aligned} \text{Si: } \tan x &= \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6} \\ \tan x &= \sqrt{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3} \end{aligned}$$



Del círculo trigonométrico se puede deducir que los valores que puede asumir x en esta dado por:

$$\Rightarrow x \in \left\langle \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3} \right\rangle \cup \left\langle \frac{7\pi}{6}; \frac{4\pi}{3} \right\rangle$$

Clave: D

32. Por propiedad:

$$\begin{aligned} \text{sen}\alpha + \text{sen}(a + 2r) + \text{sen}(a + 2r) + \dots \\ + \text{sen}[a + (n-1)r] &= \frac{\text{sen}\left(\frac{nr}{2}\right)}{\text{sen}\left(\frac{r}{2}\right)} \cdot \text{sen}\left(\frac{a+u}{2}\right) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Donde : Número de términos : n

Razón de la Progresión : r

Primer término : a

Último término : $u = 2^\circ + 2(n-1)r$

En el enunciado:

$$\begin{aligned} \text{sen}1^\circ + \text{sen}(1^\circ + 1 \times 2^\circ) + \text{sen}(1^\circ + 2 \times 2^\circ) + \dots \\ + \text{sen}(1^\circ + 29 \times 2^\circ) = \frac{K}{4} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Donde:

$$a = 1^\circ ; r = 2^\circ ; u = 59^\circ \quad \dots (3)$$

En el último término:

$$\begin{aligned} a + (n-1)r &= 59^\circ \\ 1^\circ + (n-1)2^\circ &= 59^\circ \\ \Rightarrow n &= 30 \quad \dots (4) \end{aligned}$$

De la propiedad (1) en la expresión (2):

$$\frac{K}{4} = \frac{\operatorname{sen}\left(\frac{nr}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{r}{2}\right)} \times \operatorname{sen}\left(\frac{a+u}{2}\right)$$

De (3) y (4)

$$= \frac{\operatorname{sen}\left(\frac{30(2^\circ)}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{2^\circ}{2}\right)} \times \operatorname{sen}\left(\frac{1^\circ + 59^\circ}{2}\right)$$

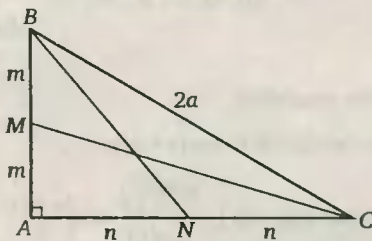
$$= \frac{\operatorname{sen}30^\circ}{\operatorname{sen}1^\circ} \times \operatorname{sen}30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow K = \operatorname{cosec}1^\circ$$

Clave: A

33. Del enunciado:



Aplicando Pitágoras en el triángulo rectángulo ABC:

$$(2a)^2 = (2n)^2 + (2m)^2$$

$$a^2 = n^2 + m^2 \quad \dots (1)$$

En el triángulo AMC:

$$\overline{MC}^2 = m^2 + (2n)^2$$

$$= m^2 + 4n^2 \quad \dots (2)$$

En el triángulo ABN:

$$\overline{NB}^2 = (2m)^2 + n^2$$

$$= 4m^2 + n^2 \quad \dots (3)$$

Sumando (2) y (3):

$$\overline{MC}^2 + \overline{NB}^2 = (m^2 + 4n^2) + (4m^2 + n^2)$$

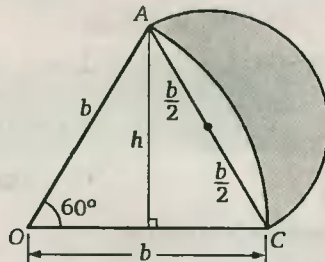
De (1):

$$= 5(m^2 + 4n^2)$$

$$= 5a^2$$

Clave: B

34. Complementando el gráfico:



Del gráfico:

$$h = b \operatorname{sen}60^\circ$$

$$= b \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} b$$

$$A_{\text{semic}} = \frac{1}{2} \left(\pi \left(\frac{b}{2} \right)^2 \right)$$

$$= \frac{\pi}{8} b^2$$

$$A_{\text{sector AOC}} = \frac{\alpha}{2} R^2$$

$$= \frac{\pi}{6} b^2$$

$$A_{\Delta AOC} = \frac{b \times (b \operatorname{sen}60^\circ)}{2}$$

$$= \frac{b \times \left(b \frac{\sqrt{3}}{2} \right)}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} b^2$$

Cálculo del área sombreada:

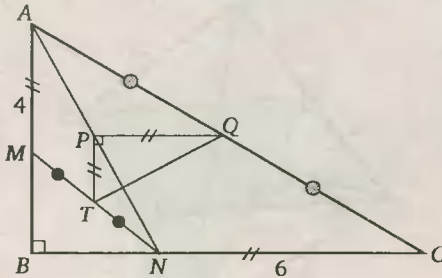
$$A_S = A_{\text{semic}} - (A_{\text{sector AOC}} - A_{\Delta AOC})$$

$$= \frac{\pi}{8} b^2 - \left(\frac{\pi}{6} b^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} b^2 \right)$$

$$= \frac{b^2}{24} (6\sqrt{3} - \pi)$$

Clave: A

35. Graficamos según el enunciado y además trazamos \overline{NA} , para luego formar el triángulo TPQ , así:



$$\overline{PQ} \parallel \overline{BC} \text{ y } \overline{PT} \parallel \overline{AM}$$

Entonces TPQ es un triángulo rectángulo

Por semejanza en el triángulo AMN :

$$\overline{PT} = 2 \quad \dots (1)$$

Por semejanza en el triángulo ANC :

$$\overline{PQ} = 3 \quad \dots (2)$$

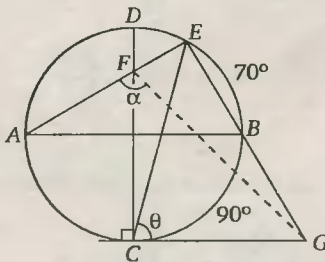
En el triángulo rectángulo TPQ :

$$\overline{TQ} = \sqrt{\overline{PT}^2 + \overline{PQ}^2}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} &= \sqrt{2^2 + 3^2} \\ &= \sqrt{13} \end{aligned}$$

Clave: C

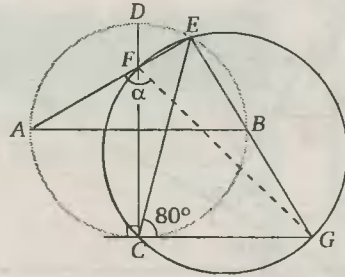
36. Del enunciado construimos la gráfica y además trazamos \overline{EC} .



Por propiedad:

$$\begin{aligned} m\angle ECG = \theta &= \frac{70^\circ + 90^\circ}{2} \\ \Rightarrow \theta &= 80^\circ \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Aplicando propiedades se deduce que el cuadrilátero $CFEG$ es inscriptible en una circunferencia, es decir:



Por definición:

$$\frac{\widehat{EG}}{2} = \theta$$

$$\frac{\widehat{EG}}{2} = 80^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{EG} = 160^\circ \quad \dots (2)$$

También:

$$m\angle EFG = \frac{\widehat{EG}}{2}$$

$$\text{De (2):} \quad = \frac{160^\circ}{2}$$

$$= 80^\circ \quad \dots (3)$$

Luego por propiedad:

$$\alpha + m\angle EFG = 180^\circ$$

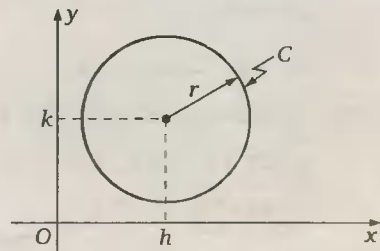
$$\text{De (3):} \quad \alpha + 80^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 100^\circ$$

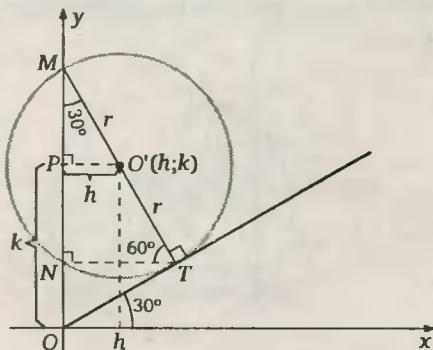
Clave: C

37. La ecuación de una circunferencia se define como:

$$C: (x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2 \quad \dots (*)$$



En el gráfico del enunciado:



Dato: $\overline{MN} = 6\sqrt{3} u$

En el triángulo rectángulo MTN:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} 60^\circ &= \frac{\overline{MN}}{2r} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} &= \frac{6\sqrt{3}}{2r} \\ \Rightarrow r &= 6 \quad \dots (1) \end{aligned}$$

En el triángulo rectángulo MTO:

$$2r = \overline{OM} \operatorname{sen} 60^\circ$$

De (1):
$$2(6) = \overline{OM} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \overline{OM} = 8\sqrt{3} \quad \dots (2)$$

Por proporcionalidad en el triángulo MTN:

$$\begin{aligned} \overline{MP} = \overline{PN} &= \frac{1}{2} \overline{MN} = \frac{1}{2} (6\sqrt{3}) = 3\sqrt{3} \quad \dots (3) \\ \Rightarrow k &= \overline{OM} - \overline{MP} \end{aligned}$$

De (2) y (3):

$$\begin{aligned} &= 8\sqrt{3} - 3\sqrt{3} \\ &= 5\sqrt{3} \end{aligned}$$

En el triángulo rectángulo MO'P:

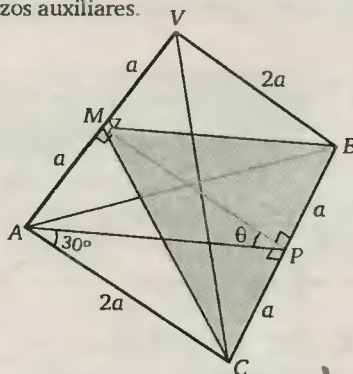
$$\begin{aligned} \operatorname{sen} 30^\circ &= \frac{h}{r} \\ \frac{1}{2} &= \frac{h}{6} \Rightarrow h = 3 \end{aligned}$$

Luego en (*) reemplazamos los valores de h, k y r :

$$\begin{aligned} (x-3)^2 + (y-5\sqrt{3})^2 &= 6^2 \\ x^2 + y^2 - 6x - 10\sqrt{3}y + 48 &= 0 \end{aligned}$$

Clave: E

38. Graficando del enunciado y agregando algunos trazos auxiliares.



Como el sólido es un tetraedro regular, entonces sus cuatro caras son triángulos equiláteros, y sus medianas también son alturas de la misma longitud.

Del gráfico se deduce:

$$\begin{aligned} \overline{AP} = \overline{VP} &= \overline{AC} \cos 30^\circ \\ &= 2a \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ &= \sqrt{3}a \quad \dots (*) \end{aligned}$$

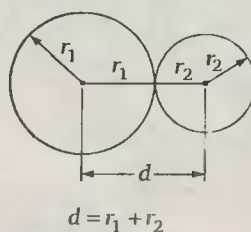
El triángulo APV es un triángulo isósceles, por tanto MP es altura. Luego en el triángulo AMP:

De (*):

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} \theta &= \frac{\overline{AM}}{\overline{AP}} \\ &= \frac{a}{\sqrt{3}a} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{3} \\ \Rightarrow \theta &= \operatorname{sen}^{-1} \left(\frac{\sqrt{3}}{3} \right) \end{aligned}$$

Clave: A

39. Γ los circunferencias tangentes exteriores:



Si $d < r_1 + r_2$ entonces son circunferencias secantes.

En el problema:

Sea L_1 la longitud de la circunferencia de radio R y L_2 la longitud de la circunferencia de radio r , entonces del enunciado se tiene:

1ra. condición:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow L_1 = \frac{5}{2}L_2 \quad \dots (1)$$

2da. condición:

$$L_1 + L_2 = 14\pi$$

De (1): $\left(\frac{5}{2}L_2\right) + L_2 = 14\pi$

$$\Rightarrow L_2 = 4\pi \quad \dots (2)$$

Reemplazando el valor de (2) en (1):

$$L_1 = \frac{5}{2}(4\pi)$$

$$= 10\pi \quad \dots(3)$$

Para la circunferencia de radio R :

$$L_1 = 2\pi R$$

De (3): $10\pi = 2\pi R$

$$\Rightarrow R = 5$$

Para la circunferencia de radio r :

$$L_2 = 2\pi r$$

De (2): $4\pi = 2\pi r$

$$\Rightarrow r = 2$$

3ra. condición:

$$d = 2(R - r)$$

$$= 2(5 - 2)$$

$$= 6$$

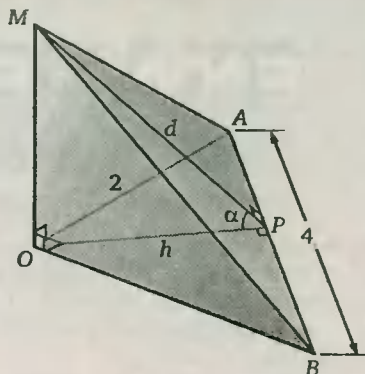
Conclusión:

$$d = 6 < R + r = 7$$

¡Las circunferencias son secantes!

Clave: C

40. Graficando y adicionando trazos auxiliares:



Dato: $\alpha = 60^\circ$

En el triángulo rectángulo AOB:

$$\overline{OB} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{OA}^2}$$

$$= \sqrt{4^2 - 2^2}$$

$$= 2\sqrt{3} \quad \dots (1)$$

Además por relaciones métricas:

$$\frac{\overline{OA}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OP}}{\overline{OB}}$$

De (1): $\frac{2}{4} = \frac{h}{2\sqrt{3}} \Rightarrow h = \sqrt{3} \quad \dots (2)$

En el triángulo rectángulo MOP:

$$\cos \alpha = \frac{\overline{OP}}{\overline{MP}}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{h}{d}$$

De (2): $\frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{d} \Rightarrow d = 2\sqrt{3} \quad \dots (3)$

También:

$$\operatorname{sen} 60^\circ = \frac{\overline{OM}}{d}$$

De (3): $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\overline{OM}}{2\sqrt{3}}$

$$\Rightarrow \overline{OM} = 3$$

Clave: C



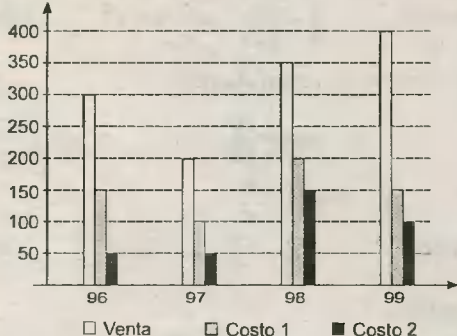
EXAMEN 2006 - I

MATEMÁTICA

1. Se ha mezclado tres sustancias de densidades $a \text{ g/cm}^3$, $b \text{ g/cm}^3$ y $c \text{ g/cm}^3$ y cuyas masas son $A\text{g}$, $B\text{g}$ y $C\text{g}$, respectivamente, donde $b < c < a$ y $B < A < C$. Entonces la densidad de la mezcla obtenida en g/cm^3 , es:

- A) $\frac{(A - B + C)abc}{bcA + acB + abC}$ B) $\frac{(A + B - C)abc}{bcA + acB + abC}$
 C) $\frac{(A + B + C)abc}{bcA + acB + abC}$ D) $\frac{(A + B + C)abc}{abA + bcB + acC}$
 E) $\frac{(A + B + C)abc}{acA + baB + cbC}$

2. El siguiente gráfico muestra las ventas y costos de una compañía entre los años 1996-1999 en miles de dólares.



Entonces la utilidad (en dólares) en los cuatro años es:

- A) 100 000 B) 150 000 C) 200 000
 D) 300 000 E) 350 000

3. Se tiene la siguiente distribución de frecuencias de una variable aleatoria discreta X , para un total de 100 observaciones:

X	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	12	$18+p$	$18+q$	4	8	15	10

Se sabe que la moda de esta distribución es un valor impar y la diferencia de las dos mayores frecuencias es 1. Calcule la esperanza matemática de X .

- A) 4,0 B) 5,3 C) 6,3 D) 7,2 E) 8,6

4. Si a, b, c son números positivos tales que:

$$\frac{a^2 + b^6}{a + b^6 + 3c} = \frac{b^6}{c^2} = \frac{a^2}{b^6} = K$$

entonces $c - K$ es igual a:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Un grupo de A albañiles ha trabajado en una obra D días a razón de H horas diarias; un segundo grupo de a ($a < A$) albañiles ha trabajado en la misma obra d ($d < D$) días de h ($h > H$) horas diarias. En total recibieron J nuevos soles. Entonces el primer y segundo grupo recibieron respectivamente (en nuevos soles):

- A) $\frac{J}{3}, \frac{2J}{3}$
 B) $\frac{adhJ}{adh + ADH}; \frac{ADhJ}{adh + ADH}$
 C) $\frac{adhJ}{adh + ADH}; \frac{ADhJ}{adh + ADH}$
 D) $\frac{adhJ}{adh + ADH}; \frac{ADHJ}{adh + ADH}$
 E) $\frac{2adhJ}{3(adh + ADH)}; \frac{ADHJ}{3(adh + ADH)}$

6. Un capital estuvo impuesto al $t\%$ de interés anual. Si se obtuvo un monto después de a años de A nuevos soles entonces el valor del capital es:

- A) $\frac{Ata}{100 + ta}$ B) $\frac{100tA}{100 + ta}$ C) $\frac{100ta}{100 + ta}$
 D) $\frac{100A}{100 + ta}$ E) $\frac{100a}{100 + ta}$

7. Un número N de la forma $N = \overline{abcabc}$; $a \neq 0$ es siempre divisible por:

- A) 3, 5 B) 7, 9, 11 C) 7, 11, 13
D) 7, 17, 19 E) 9, 11, 19

8. Al descomponer en sus factores primos, los números A y B se expresan como:

$$A = 3^\alpha b^2; B = 3^\beta a$$

(con α y β consecutivos), sabiendo que su mínimo común múltiplo y su máximo común divisor son 675 y 45 respectivamente, halle el valor más pequeño de $A + B$.

- A) 360 B) 368 C) 456 D) 720 E) 810

9. En base b se cumple que $\overline{AAA} \times F = 1776$. Entonces, el valor mínimo de b para que se cumpla, la condición anterior es:

- A) 7 B) 8 C) 9
D) 10 E) No existe

10. Calcule todos los restos posibles de la división de un cuadrado por 7:

- A) 1, 2, 4 B) 0, 1, 2, 4 C) 0, 1, 3, 4
D) 0, 1, 3 E) 1, 2, 3, 4, 5

11. Sea el intervalo cerrado $[a; b]$ el complemento del conjunto solución de la desigualdad:

$$x^2 - (\sqrt[3]{2} + \sqrt{2})x + 2^{5/6} > 0.$$

Sea también $|w - a^6| \leq 3$ y $|z - b^6| \leq 5$. Entonces la longitud del intervalo que recorre la variable real $w + z$ es:

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 13 E) 16

12. Una empresa contrató a un estudiante como promotor de ventas de un producto y le dieron a elegir dos modalidades de sueldo.

Modalidad **A**: Una comisión de \$3,20 por cada artículo vendido.

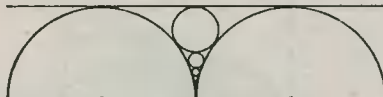
Modalidad **B**: Un sueldo fijo de \$860 más comisión de \$1,80 por cada artículo vendido que exceda las 50 unidades.

La suma de las cifras, de la cantidad mínima de artículos que debe vender para que la primera opción sea más conveniente, es:

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

13. Como se indica en la figura adjunta se construye progresivamente circunferencias tangentes de radio cada vez menor, tangentes a dos semicircunferencias de igual radio R . Use dicha construcción para determinar la suma de la serie infinita.

$$\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \dots + \frac{1}{n \times (n+1)} + \dots$$



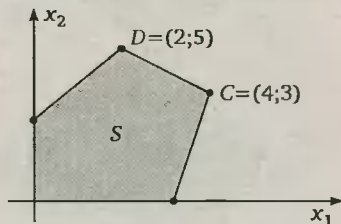
- A) $2R$ B) R C) $\frac{R}{2}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

14. Sea $F(x_1; x_2) = ax_1 + bx_2$, la función objetivo del problema P .

$$P: \text{minimizar } F(x_1; x_2)$$

$$\text{sueto a: } (x_1; x_2) \in S \subset \mathbb{R}^2$$

Si el lado CD de la región admisible S que se indica es solución del problema P , determine $a + b$ de modo que el valor óptimo de F este entre 20 y 25.



- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

15. Al resolver la desigualdad

$$\log_5 \left(\frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{35}{8} \right) < 0$$

Determine la suma de todos los números x enteros que la satisfacen.

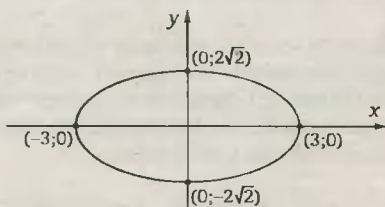
- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

16. Determine la representación geométrica de todos los puntos del plano complejo que satisfacen la condición:

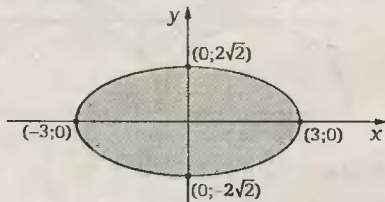
$$|z - 1| \leq 6 - |z + 1|$$



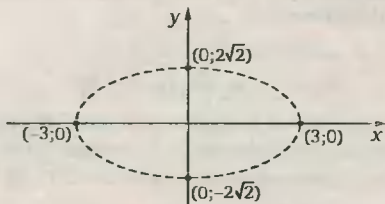
A)



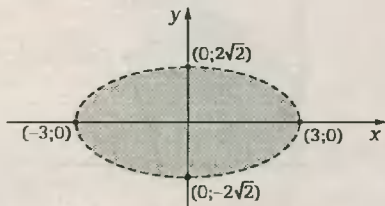
B)



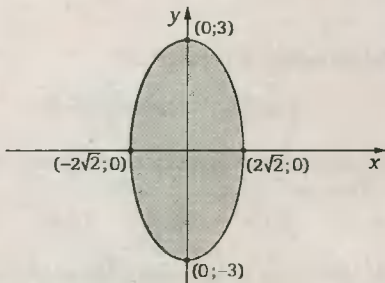
C)



D)



E)



17. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función biyectiva y creciente, entonces $f^{-1} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es decreciente.
 - II. Sean $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ funciones decrecientes tales que $f \circ g$ existe, entonces $f \circ g$ es decreciente.
 - III. Si $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es una función creciente y definamos una función $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mediante $g(x) = f(|x|), \forall x \in \mathbb{R}$, entonces g es creciente.
- A) VVV B) VFV C) FVV D) FVF E) FFF

18. Dados los números

$$0, ab = \frac{b-5}{6} \quad \text{y} \quad 0, ba = \frac{5a+6}{18}$$

Halle la tercera cifra decimal del valor que se obtiene al sumarlos.

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

19. $(x_1, x_2, \dots, x_{20})$ es un 20-upla de números reales. Sea la ecuación:

$$(x_1 - x_2)^2 + (x_2 - x_3)^2 + (x_3 - x_4)^2 + \dots + (x_{19} - x_{20})^2 + (x_{20} - x_1)^2 = 1$$

El número de 20-uplas de números enteros $(x_1, x_2, \dots, x_{20})$ que son soluciones de la ecuación anterior es igual a:

- A) 0 B) 1 C) 19 D) 20 E) ∞

20. Sea la matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

entonces, la suma de los elementos de la diagonal de A^{10} es:

- A) 40230 B) 6^6 C) 60014
D) 60074 E) 10^6

21. Dos circunferencias C_1 y C_2 en un plano, son tangentes exteriormente en P ; L_1 es una recta que pasa por el centro A de C_1 y es tangente a C_2 en Q ; L_2 es una recta tangente a C_1 y C_2 en B y E respectivamente, tal que \overline{BE} es paralelo a L_1 . Si $BP = 2u$, el radio de la circunferencia C_2 es:

- A) $\frac{\sqrt{5}}{2}u$ B) $\frac{4}{3}u$ C) $\frac{3}{2}u$ D) $\frac{\sqrt{3}}{2}u$ E) $\frac{\sqrt{5}}{3}u$

22. El área de la superficie total de un cono de revolución es $s u^2$ y el triángulo rectángulo generador es isósceles. Calcule el volumen.

- A) $\frac{\pi}{3} \left(\sqrt{\frac{s}{\pi}} \right)^3 u^3$ D) $\frac{\pi}{3} \left(\sqrt{\frac{s}{\pi(\sqrt{2}+1)}} \right)^3 u^3$
 B) $\frac{\pi}{3} \left(\sqrt{\frac{s}{\pi\sqrt{2}}} \right)^3 u^3$ E) $\frac{\pi}{2} \left(\sqrt{\frac{s}{\pi}} \right)^3 u^3$
 C) $\frac{\pi}{6} \left(\sqrt{\frac{s}{\pi(\sqrt{2}+2)}} \right)^3 u^3$

23. Si $a_n + b_n = n\pi$, $n \in \mathbb{Z}$, determine el valor simplificado de R.

$$R = \frac{\cos(a_1 + k_1) \cos(a_2 + k_2) \cos(a_3 + k_3) \dots \cos(a_i + k_i)}{\cos(k_1 - b_1) \cos(k_2 - b_2) \cos(k_3 - b_3) \dots \cos(k_i - b_i)}$$

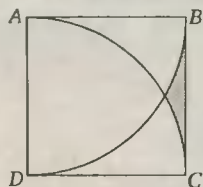
Donde: $i = 1326$

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

24. La ecuación de la recta que pasa por $P(5;6)$ y por el baricentro del triángulo con vértices en los puntos $A(4;-3)$, $B(-4;11)$ y $C(-6;1)$, es:

- A) $7x + 3y - 27 = 0$ B) $3x + 7y - 27 = 0$
 C) $-3x + 7y - 27 = 0$ D) $-7x + 3y + 27 = 0$
 E) $3x + 7y + 27 = 0$

25. En el gráfico mostrado, $ABCD$ es un cuadrado de lado a unidades. Si \widehat{AC} y \widehat{BD} son arcos de circunferencia de radio a ; ¿para qué valor de m , el perímetro de la región sombreada mide $m(3 + \pi)$ unidades?



- A) $\frac{a}{8}$ B) $\frac{a}{6}$ C) $\frac{a}{4}$
 D) $\frac{a}{3}$ E) $\frac{a}{2}$

26. Si $\tan(\alpha) = \frac{3-2x}{7-5x}$ y $\tan(\theta) = \frac{10x-2}{4x+1}$,

donde α y θ son ángulos complementarios. Entonces el valor de

$$K = \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \tan(\alpha) \text{ es:}$$

- A) $12(12 + \sqrt{193})$ B) $\frac{12 + \sqrt{193}}{7}$
 C) $\frac{-12 + \sqrt{193}}{12}$ D) $\frac{12 - \sqrt{193}}{12}$
 E) $\frac{-12 - \sqrt{193}}{7}$

27. Se tienen dos circunferencias tangentes de radio R . Una tercera circunferencia de radio R rueda alrededor de las otras dos. Determine la longitud del circuito que recorre el centro de esta tercera circunferencia.

- A) $\frac{4\pi R}{3}$ B) $\frac{8\pi R}{3}$ C) $4\pi R$
 D) $\frac{16\pi R}{3}$ E) $8\pi R$

28. Sea h una función continua y par, definida por:

$$h(x) = \begin{cases} |\sec x| & ; x \in \left(-\frac{3\pi}{2}; a\right) \cup \left(b; \frac{3\pi}{2}\right) \\ |\cos x| & ; x \in [a; b] \end{cases}$$

Determine el valor de $a - b$:

- A) -2π B) $-\pi$ C) 0 D) π E) 2π

29. Si

$$\sin^3\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) + \sin^3\theta + \sin^3\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) = a \sin\theta + b \sin 3\theta$$

Determine: $M = a - 3b$

- A) 1,5 B) 2,0 C) 2,5 D) 3,0 E) 3,5

30. Si en la ecuación: $\cos^3 x + \sin^3 x = 1$, hacemos $y = x - \frac{\pi}{4}$ y luego $z = \cos y$, obtenemos una ecuación polinomial en la variable z . Determine dicha ecuación polinomial.

- A) $\sqrt{2}z^3 + 3z + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$
 B) $\frac{\sqrt{2}}{2}z^3 - 3\sqrt{2}z - 1 = 0$
 C) $\sqrt{2}z^3 + 3\sqrt{2}z + 1 = 0$
 D) $\frac{\sqrt{2}}{2}z^3 - 3\sqrt{2}z + 1 = 0$
 E) $\sqrt{2}z^3 - \frac{3\sqrt{2}}{2}z + 1 = 0$



31. En un triángulo ABC , el área es numéricamente igual a seis veces el circunradio. Determine:

$$K = a \cos \hat{A} + b \cos \hat{B} + c \cos \hat{C}$$

siendo a, b y c los lados del triángulo y \hat{A}, \hat{B} y \hat{C} los ángulos opuestos, respectivamente.

- A) 18 B) 16 C) 14 D) 12 E) 10

32. El valor de $y = 2 \operatorname{arc} \tan \left(\frac{1}{3} \right) - \operatorname{arc} \tan \left(-\frac{1}{7} \right)$ es igual a:

- A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{\pi}{4}$ D) $\frac{\pi}{6}$ E) $\frac{\pi}{8}$

33. Un triángulo equilátero ABC está contenido en un plano P , por el vértice A se traza un segmento \overline{AQ} perpendicular al plano P . Si I es el incentro del triángulo ABC y $\overline{AI} = \overline{AQ} = 6u$. Determine el área de la región triangular QIB en u^2 .

- A) $4\sqrt{15}$ B) $\sqrt{15}$ C) $\frac{3}{2}\sqrt{15}$
D) $3\sqrt{15}$ E) $2\sqrt{15}$

34. Las proyecciones de un segmento de recta \overline{AB} sobre un plano y sobre una recta perpendicular al plano son $40u$ y $9u$ respectivamente. Determine el área (en u^2) de la región encerrada por las rectas perpendiculares al plano trazadas por A y B , el segmento \overline{AB} y la proyección de \overline{AB} sobre el plano, si la menor distancia que hay del segmento al plano es $21u$.

- A) 1 020 B) 1 080 C) 1 140
D) 1 200 E) 1 260

35. En el interior de un triángulo ABC ($AB = BC$), se toma el punto "P" tal que $PB = AC$, $m\angle PBA = 10^\circ$ y $m\angle PBC = 30^\circ$. Calcule la medida del ángulo PAB .

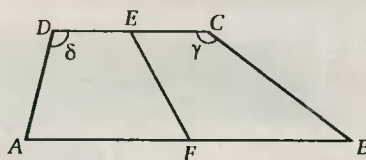
- A) 15° B) 20° C) 25° D) 30° E) 35°

36. En un ángulo triedro $O-ABC$, los ángulos de sus caras miden: $m\angle AOC = m\angle BOC = 45^\circ$ y $m\angle AOB = 60^\circ$. Entonces, la medida del ángulo diedro $A-OC-B$ es:

- A) 30° B) 45° C) 60° D) 75° E) 90°

37. En el trapecio de la figura, los ángulos γ y δ son tales que $\gamma + \delta = 3\pi/2$. Determine la medida

del segmento \overline{EF} que une los puntos medios de las bases.



- A) $AD \times BC / 2$ B) $(BC - AD) / 2$
C) $(AB - DC) / 2$ D) $(AB + DC) / 2$
E) $(AD + BC) / 2$

38. La longitudes de los lados de un triángulo ABC son 3, 4 y 6. Entonces el mayor radio de dos circunferencias iguales que pueden inscribirse en dicho triángulo, (dado en términos de r , radio de la circunferencia inscrita al triángulo ABC) es:

- A) $\frac{6r}{r+3}$ B) $\frac{4r}{r+3}$ C) $\frac{3r}{r+3}$
D) $\frac{3r}{2r+3}$ E) $\frac{2r}{r+2}$

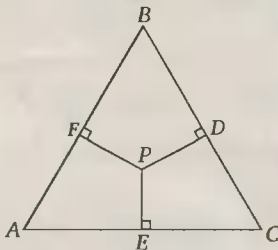
39. Se inscribe un cono recto de revolución en una esfera, tal que la generatriz del cono sea igual al diámetro de su base e igual a $2a$. Calcule el área de la esfera.

- A) $5,33 \pi a^2$ B) $5,34 \pi a^2$ C) $5,35 \pi a^2$
D) $5,36 \pi a^2$ E) $5,37 \pi a^2$

40. El triángulo ABC es equilátero de lado ℓ y P es un punto interior. Los segmentos \overline{PD} , \overline{PE} y \overline{PF} son perpendiculares a sus lados.

Entonces: $\frac{PD + PE + PF}{BD + CE + AF}$ es:

- A) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
C) $\sqrt{3}$
D) 2
E) $2\sqrt{2}$



SOLUCIONARIO

1. Por dato se tiene que las densidades y masas, respectivamente, de las tres sustancias son:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Sustancia I : } a \text{ g/m}^3 ; A \text{ g} \\ \text{Sustancia II : } b \text{ g/m}^3 ; B \text{ g} \\ \text{Sustancia III : } c \text{ g/m}^3 ; C \text{ g} \end{array} \right\} \dots (1)$$

Por teoría, la densidad se define como:

$$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \dots (2)$$

La densidad de la mezcla total :

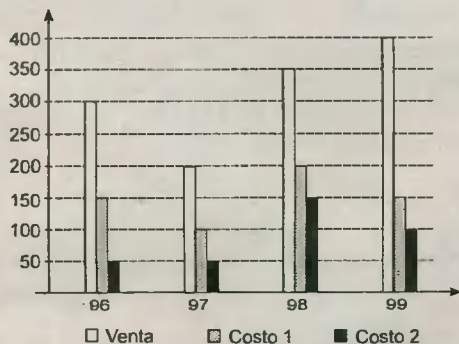
$$\rho_{\text{Total}} = \frac{m_T}{v_T}$$

$$\text{De (1) : } = \frac{A + B + C}{v_I + v_{II} + v_{III}}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2) : } &= \frac{A + B + C}{\frac{A}{a} + \frac{B}{b} + \frac{C}{c}} \\ &= \frac{(A + B + C)abc}{bcA + acB + abC} \end{aligned}$$

Clave : C

2. En el gráfico se muestra las ventas y costos de la compañía:



La utilidad de una operación comercial:

$$U = \text{ventas} - \text{costos} \dots (*)$$

Luego del cuadro y (*) construimos la tabla:

Año	Ventas	Costo 1	Costo 2	Utilidad
1996	300	150	50	100
1997	200	100	50	50
1998	350	200	150	0
1999	400	150	100	150

Siendo las unidades miles de dólares:

$$\text{Utilidad total} = 300\,000 \text{ dólares}$$

Clave : D

3. Se tiene la tabla de distribución de frecuencias de la variable aleatoria discreta X , para un total de 100 observaciones:

X	3	4	5	6	7	8	9	10
f_x	10	12	$18+p$	$18+q$	4	8	15	10

Por dato también se sabe que la moda es impar, es decir tendrá la mayor frecuencia, luego de la tabla:

$$\begin{aligned} 18 + p &> 18 + q \\ \Rightarrow p &> q \end{aligned} \dots (1)$$

Por dato se sabe que el número de observaciones es 100; luego complementando con datos de la frecuencia de la tabla:

$$\begin{aligned} 10 + 12 + (18 + p) + (18 + q) + 4 + 8 + 15 + 10 &= 100 \\ \Rightarrow p &= 5 - q \end{aligned} \dots (2)$$

También, por condición del problema se tiene que la diferencia de las dos frecuencias mayores es 1. Luego considerando (1) se tiene:

$$\begin{aligned} (18 + p) - (18 + q) &= 1 \\ p - q &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2): } (5 - q) - q &= 1 \\ \Rightarrow q &= 2 \\ \Rightarrow p &= 3 \end{aligned}$$

Por teoría se sabe que la frecuencia relativa:

$$h_x = \frac{f_x}{\sum X} \dots (3)$$



Luego con los valores de p , q y (3) construimos la tabla :

X	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣX
f_x	10	12	21	20	4	8	15	10	100
h	0,10	0,12	0,21	0,20	0,04	0,08	0,15	0,10	1

Por definición de la esperanza:

$$E_x = \sum h_x X$$

$$= (0,1)3 + (0,12)4 + (0,21)5 + (0,2)6 + (0,04)7 + (0,08)8 + (0,15)9 + (0,1)10$$

$$= 6,3$$

Clave: C

4. Sean los números positivos a, b, c , tales que:

$$\frac{a^2 + b^6}{a + b^6 + 3c} = \frac{b^6}{c^2} = \frac{a^2}{b^6} = k$$

De esta expresión formamos las ecuaciones:

$$I) \quad \frac{b^6}{c^2} = \frac{a^2}{b^6} \Rightarrow b^6 = ac \quad \dots(1)$$

$$II) \quad \frac{a^2 + b^6 - a^2}{a + b^6 + 3c - b^6} = \frac{b^6}{c^2} = k$$

$$\frac{b^6}{a + 3c} = \frac{b^6}{c^2}$$

$$\Rightarrow c^2 = a + 3c \quad \dots(2)$$

Para calcular $c - k$:

$$c - k = c - \frac{b^6}{a + 3c}$$

$$= \frac{ac + 3c^2 - b^6}{a + 3c}$$

De (1) y (2):

$$= \frac{ac + 3(a + 3c) - ac}{a + 3c}$$

$$= 3$$

Clave: C

5. Asumiendo que C es lo que cobra cada albañil por hora, se tiene:

Grupo	Albañiles	Días	Horas	Total horas	Pago
I	A	D	H	ADH	$ADHC$
II	a	d	h	adh	$adhC$

Luego:

$$\text{Pago total} = J = ADHC + adhC$$

$$\Rightarrow C = \frac{J}{ADH + adh}$$

Finalmente:

$$\text{Pago I} = \frac{ADHJ}{ADH + adh}$$

$$\text{Pago II} = \frac{adhJ}{ADH + adh}$$

Clave: D

6. Según el enunciado:

Capital : C

Interés : $t\%$ (anual)

Tiempo : a (años)

Monto : A (nuevos soles)

Luego el monto ganado del capital, aplicando un interés:

$$\text{Monto} = \text{Capital} + \text{Interés}$$

$$A = C + (C \times a \times t\%)$$

$$\Rightarrow C = \frac{A}{1 + at\%}$$

$$= \frac{100A}{100 + ta}$$

Clave: D

7. Del enunciado se tiene el número:

$$N = \overline{abcabc} \quad ; \quad a \neq 0$$

$$(\text{Propiedad}) : = \overline{abc} \times 1000 + \overline{abc}$$

$$(\text{Propiedad}) : = \overline{abc} \times (1001) \quad \dots(*)$$

Descomponiendo en sus factores primos a 1001, se tiene:

$$1001 = 7 \times 11 \times 13$$

Entonces en (*) se tiene :

$$N = \overline{abc} (7 \times 11 \times 13)$$

$$= 7 = 11 = 13$$

Luego se concluye que N es divisible por 7, 11 y 13.

Clave: C

8. Al descomponer en sus factores primos los números A y B se expresan como:

$$A = 3^{\alpha} b^2 \quad \dots (1)$$

$$B = 3^{\beta} a \quad \dots (2)$$

Por información del enunciado se sabe que el máximo común múltiplo de estos números:

$$m.c.m.(A; B) = 675 = 3^3 5^2 \quad \dots (3)$$

Por definición, el m.c.m. de dos o más números debe contener un número exacto de veces a estos números, es decir puede ser dividido en un número exacto por estos números, pero con la condición que sea mínimo. Para que lo anterior se cumpla, entonces necesariamente tiene que cumplirse que:

$$b = 5 \quad y \quad a = 5$$

lo cual se puede complementar confrontando (3) con las expresiones con (1) y (2). Entonces las expresiones (1) y (2), lo expresamos:

$$A = 3^{\alpha} 5^2 \quad \dots (1')$$

$$B = 3^{\beta} 5 \quad \dots (2')$$

Observando las expresiones (1') y (2') se puede concluir necesariamente que:

$$\alpha < \beta \quad \dots (4)$$

Porque de lo contrario no se cumpliría la condición del problema que $A + B$ sea mínimo. Observe que 3^{α} esta multiplicando a 5^2 y 3^{β} esta multiplicando a 5, si $\alpha > \beta$ entonces A sería rápidamente grande y habría contradicción con la condición del problema.

También, confrontando las expresiones (1') y (2') con la propiedad del m.c.m., la cual se resume en (3), se puede llegar a la conclusión que el exponente mayor β del factor 3, por la condición (4) es:

$$\beta = 3$$

Además por condición del enunciado del problema, α y β son consecutivos, entonces:

$$\alpha = 2$$

Finalmente concluimos, el valor mínimo de:

$$A + B = (3^2 5^2) + (3^3 5) = 360$$

Clave : A

9. En la igualdad del enunciado:

$$\overline{AAA}_{(b)} \cdot F_{(b)} = 1776_{(b)} \quad \dots (1)$$

$$111_{(b)} \cdot A_{(b)} \cdot F_{(b)} = 111_{(b)} \times 16_{(b)}$$

$$A_{(b)} \cdot F_{(b)} = 16_{(b)} \quad \dots (2)$$

De la expresión (1), por propiedad se deduce:

$$b > 7 \Rightarrow b = 8; 9; 10 \quad \dots (3)$$

Por condición del problema se debe hallar b_{min} , luego de (3):

$$b_{min} = 8$$

Reemplazando en (2), se verifica:

$$A_{(b)} F_{(b)} = 16_{(b)}$$

$$A \cdot F = 14$$

$$\Rightarrow A = 2 ; F = 7 \quad \text{ó} \quad A = 7 ; F = 2$$

Clave: B

10. La división de un número cuadrado por 7 es equivalente a un número que sea múltiplo de 7.

Sea N el número múltiplo de 7, y para que la división tenga residuo, este debe ser:

$$N = 7 ; 7 \pm 1 ; 7 \pm 2 ; 7 \pm 3 ; 7 \pm 4 ; 7 \pm 5 ; 7 \pm 6$$

Elevando al cuadrado, por propiedad :

$$\begin{aligned} N^2 &= (7)^2; (7+1)^2; (7+2)^2; (7+3)^2; (7+4)^2; (7+5)^2; (7+6)^2 \\ &= 7; 7+1^2; 7+2^2; 7+3^2; 7+4^2; 7+5^2; 7+6^2 \\ &= 7; 7+1; 7+4; 7+2; 7+2; 7+4; 7+1 \\ &= 7; 7+1; 7+2; 7+4 \end{aligned}$$

Luego, los residuos posibles que pueda tener el número N son:

$$r = 0 ; 1 ; 2 ; 4$$

Clave: B

11. Dada la desigualdad :

$$x^2 - (\sqrt[3]{2} + \sqrt{2})x + 2^{5/6} > 0$$

$$x^2 - (\sqrt[3]{2} + \sqrt{2})x + \sqrt{2} \sqrt[3]{2} > 0$$

$$(x - \sqrt{2})(x - \sqrt[3]{2}) > 0$$



$$C.S. = \langle -\infty ; \sqrt[3]{2} \rangle \cup \langle \sqrt{2} ; \infty + \rangle$$

Luego, el complemento del conjunto solución (C.S.) por condición del problema:

$$e_{C.S.} = [\sqrt[3]{2} ; \sqrt{2}] = [a ; b]$$



De donde :

$$a = \sqrt[3]{2} \Rightarrow a^6 = 4 \quad \dots (1)$$

$$b = \sqrt{2} \Rightarrow b^6 = 8 \quad \dots (2)$$

Por el enunciado se cumple:

$$|w - a^6| \leq 3$$

$$\text{De (1):} \quad |w - 4| \leq 3$$

$$\Rightarrow -3 \leq w - 4 \leq 3 \\ 1 \leq w \leq 7 \quad \dots (3)$$

Por el enunciado también se cumple:

$$|z - b^6| \leq 5$$

$$\text{De (2):} \quad |z - 8| \leq 5$$

$$\Rightarrow -5 \leq z - 8 \leq 5 \\ 3 \leq z \leq 13 \quad \dots (3)$$

Luego de (3) y (4) tenemos:

$$1 + 3 \leq w + z \leq 7 + 13$$

$$4 \leq w + z \leq 20$$

Entonces la longitud del intervalo que recorre la variable real $w + z$ es:

$$20 - 4 = 16$$

Clave : E

12. Se debe cumplir:

Sueldo modalidad **A** > Sueldo modalidad **B**

Si x es el número de artículos vendidos, se tienen los siguientes casos:

I) $x \leq 50$:

$$3,20x > 860$$

$$x > 268,75$$

iNo cumple la condición inicial! ($x \leq 50$)

II) $x > 50$

$$3,20x > 860 + 1,80(x - 50)$$

$$3,20x > 860 + 1,80x - 90$$

$$\Rightarrow x > 550$$

iSi cumple con la condición inicial! ($x > 50$)

Entonces, $x_{\min} = 551$

La suma de las cifras :

$$5 + 5 + 1 = 11$$

Clave : C

13. Como la serie infinita no contiene una relación con el radio R , entonces esta es independiente de este valor, y por lo tanto, sólo se procede a operar:

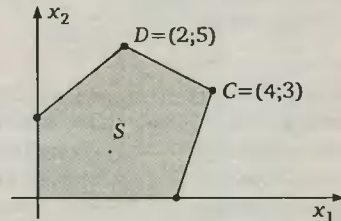
$$S = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} + \dots \\ = \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) + \dots + \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}\right) + \dots \\ = 1$$

Clave : E

14. En la función:

$$F(x_1; x_2) = ax_1 + bx_2$$

y el gráfico:



Si P es la función que minimiza a $F(x_1; x_2)$ y por condición del problema, el lado CD es la solución del problema P , por lo tanto cualquier punto del segmento minimiza.

Evaluando:

$$(2; 5): \quad F_{\min} = 2a + 5b \quad \dots (1)$$

$$(4; 3): \quad F_{\min} = 4a + 3b$$

Como estas dos expresiones representan la cantidad mínima, entonces deben ser iguales:

$$2a + 5b = 4a + 3b$$

$$2b = 2a$$

$$b = a$$

$\dots (2)$

Pero por condición del problema:

$$20 < F_{\min} < 25$$

$$\text{De (1):} \quad 20 < 2a + 5b < 25$$

$$20 < 7b < 25$$

$$\Rightarrow b = 3 \quad ; \quad (\text{entero})$$

Luego, la suma de a y b :

$$a + b = 3 + 3 = 6$$

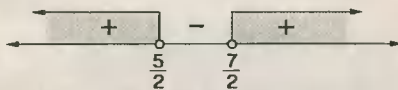
Clave: C

15. En la desigualdad:

$$\log_5\left(\frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{35}{8}\right) < 0 \quad \dots (1)$$

Por propiedad se debe cumplir que:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{35}{8} &> 0 \\ \Rightarrow x^2 - 6x + \frac{35}{4} &> 0 \\ \left(x - \frac{7}{2}\right)\left(x - \frac{5}{2}\right) &> 0 \end{aligned}$$



$$S_1 : x \in \left\langle -\infty; \frac{5}{2} \right\rangle \cup \left\langle \frac{7}{2}; \infty + \right\rangle \quad \dots (2)$$

Resolviendo la desigualdad (1):

$$\log_5\left(\frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{35}{8}\right) < 0 = \log_5 1$$

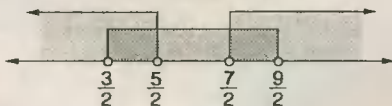
$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{35}{8} &< 1 \\ \frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{27}{8} &< 0 \\ x^2 - 6x + \frac{27}{4} &< 0 \end{aligned}$$

$$\left(x - \frac{9}{2}\right)\left(x - \frac{3}{2}\right) < 0$$



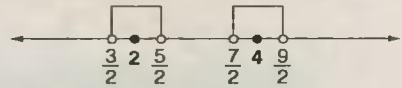
$$S_2 : x \in \left\langle \frac{3}{2}; \frac{9}{2} \right\rangle$$

Luego $S_1 \cap S_2$:



$$C.S. : \left\langle \frac{3}{2}; \frac{5}{2} \right\rangle \cup \left\langle \frac{7}{2}; \frac{9}{2} \right\rangle$$

Pero por condición del problema $x \in \mathbb{Z}$, entonces:



$$x = \{2; 4\}$$

La suma de estos números:

$$2 + 4 = 6$$

Clave: C

16. De la expresión:

$$|z - 1| \leq 6 - |z + 1| \quad \dots (*)$$

Por definición se sabe que: $z = x + yi$

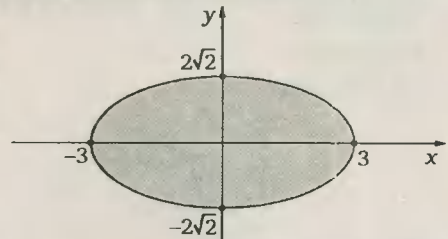
Reemplazando en (*):

$$\begin{aligned} |x + yi - 1| &\leq 6 - |x + yi + 1| \\ |(x - 1) + yi| &\leq 6 - |(x + 1) + yi| \\ \sqrt{(x - 1)^2 + y^2} &\leq 6 - \sqrt{(x + 1)^2 + y^2} \end{aligned}$$

Elevando al cuadrado ambos miembros y operando:

$$\begin{aligned} 3\sqrt{(x - 1)^2 + y^2} &\leq 9 + x \\ 8x^2 + 9y^2 &\leq 72 \\ \frac{x^2}{3^2} + \frac{y^2}{(2\sqrt{2})^2} &\leq 1 \end{aligned}$$

La gráfica pertenece a la siguiente elipse:



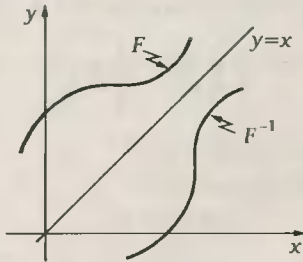
Clave: B

17. Analizando las proposiciones:

I. Falso (F). Sea $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ una función biyectiva y creciente, entonces $f^{-1} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es decreciente.

Verificando:

Sea F biyectiva y creciente:



F^{-1} es creciente

- II. Falso (F). Sean $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ funciones decrecientes tales que $f \circ g$ existe, entonces $f \circ g$ es decreciente.

Verificando:

Asumimos: $F(x) = -x^3$ y $G(x) = -x$

Donde F y G son decrecientes.

Luego:

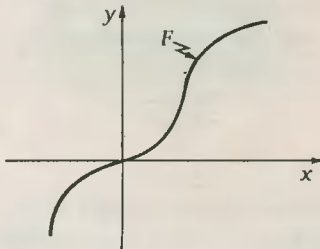
$$\begin{aligned} F \circ G(x) &= F(G(x)) \\ &= F(-x) \\ &= -(-x)^3 \\ &= x^3 \end{aligned}$$

$\Rightarrow F \circ G(x)$ es creciente

- III. Falso (F). Si $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ es una función creciente y definamos una función $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mediante $g(x) = f(|x|)$, $\forall x \in \mathbb{R}$, entonces g es creciente.

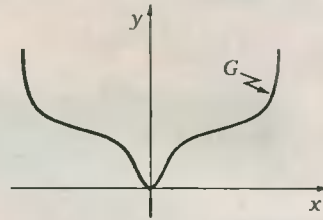
Verificando:

Sea F creciente.



Luego:

$$G(x) = F(|x|)$$



$G(x)$ no es creciente.

Clave: E

18. Dado los números:

$$0, a\bar{b} = \frac{b-5}{6} \quad \dots (1)$$

$$0, b\bar{a} = \frac{5a+6}{18} \quad \dots (2)$$

Por teoría se sabe que:

$$0, a\bar{b} = \frac{\bar{a}b - a}{90} \quad \dots (3)$$

$$0, b\bar{a} = \frac{\bar{b}a - b}{90} \quad \dots (4)$$

Igualando (3) y (1):

$$\begin{aligned} \frac{\bar{a}b - a}{90} &= \frac{b-5}{6} \\ \Rightarrow 14b - 9a &= 75 \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Igualando (4) y (2):

$$\begin{aligned} \frac{\bar{b}a - b}{90} &= \frac{5a+6}{18} \\ \Rightarrow 3b - 8a &= 30 \quad \dots (6) \end{aligned}$$

Resolviendo las ecuaciones (5) y (6):

$$a = 1 ; b = 6 \quad \dots (7)$$

Sumando los primeros miembros de las ecuaciones (1) y (2):

$$S = 0, a\bar{b} + 0, b\bar{a}$$

$$\begin{aligned} \text{De (7):} \quad &= 0,1\bar{6} + 0,6\bar{1} \\ &= 0,1666\dots + 0,6111\dots \\ &= 0,7777 \\ &\quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\substack{\text{3era cifra} \\ \text{decimal}}} \end{aligned}$$

La tercera cifra decimal es el número 7.

Clave: E

19. Se muestra una 20-upla de números enteros, tal que:

$$(x_1 - x_2)^2 + (x_2 - x_3)^2 + (x_3 - x_4)^2 + \dots + (x_{20} - x_1)^2 = 1$$

Resolviendo:

$$2(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + \dots + x_{20}^2$$

$$+ x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_4 + \dots + x_{20}x_1) = 1$$

Se deduce que lo que se encuentra dentro del paréntesis también es un número entero, entonces:

$$2N = 1$$

$$\Rightarrow 2 = 1$$

Esta igualdad es absurda. No existe soluciones por tanto el número de soluciones es nula (0).

Clave: A

20. Dada la matriz:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{DIAG}(A) = 1^1 + 2^1 + 3^1 = 6 \quad \dots (1)$$

Calculando el cuadrado de la matriz A:

$$A^2 = AA = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 15 & 39 \\ 0 & 2^2 & 35 \\ 0 & 0 & 3^2 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{DIAG}(A^2) = 1^2 + 2^2 + 3^2 = 14 \quad \dots (2)$$

Calculando el cubo de la matriz A:

$$A^3 = A^2 A = \begin{pmatrix} 1 & 35 & 223 \\ 0 & 2^3 & 133 \\ 0 & 0 & 3^3 \end{pmatrix}$$

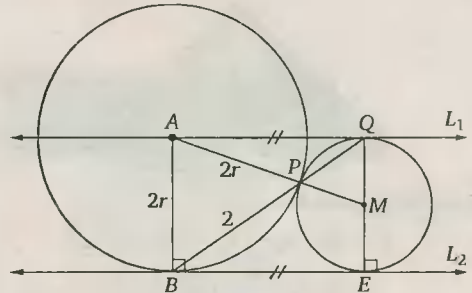
$$\Rightarrow \text{DIAG}(A^3) = 1^3 + 2^3 + 3^3 = 36 \quad \dots (3)$$

Induciendo de (1), (2) y (3) se tiene:

$$\text{DIAG}(A^{10}) = 1^{10} + 2^{10} + 3^{10} = 60\,074$$

Clave: D

21. Del enunciado:



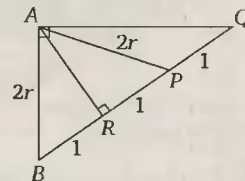
Por semejanzas de triángulos:

$$ABP \sim QMP$$

$$\frac{2r}{2} = \frac{r}{PQ}$$

$$\Rightarrow \overline{PQ} = 1 \quad \dots (1)$$

En el gráfico se observa que APB es un triángulo isósceles, luego si trazamos la altura AR y consideramos (1), podemos graficar:



Por propiedad se tiene:

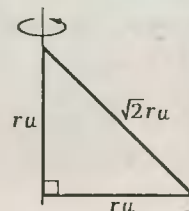
$$\overline{BA}^2 = \overline{BR} \times \overline{BQ}$$

$$(2r)^2 = 1 \times 3$$

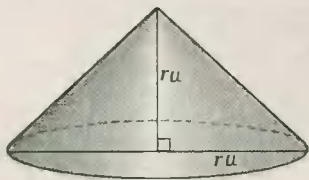
$$\Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Clave: D

22. Del enunciado, el triángulo generador del cono de revolución es isósceles, es decir:



El cono de revolución generado:



La superficie total del cono de revolución:

$$S_T = S = \pi(ru)^2 + \pi r(\sqrt{2})u^2$$

$$S = \pi r^2(1 + \sqrt{2})u^2$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{\frac{S}{\pi(1 + \sqrt{2})}} u \quad \dots (*)$$

El volumen del cono:

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3}(\pi(ru)^2)(ru)$$

$$= \frac{1}{3}\pi r^3 u^3$$

$$\text{De } (*): \quad = \frac{1}{3}\pi \left(\sqrt{\frac{S}{\pi(1 + \sqrt{2})}} \right)^3 u^3$$

Clave: D

23. Para resolver la expresión:

$$R = \frac{\cos(a_1 + k_1)\cos(a_2 + k_2)\dots\cos(a_i + k_i)}{\cos(k_1 - b_1)\cos(k_2 - b_2)\dots\cos(k_i - b_i)} \quad \dots (1)$$

$$\text{Dato: } a_n = n\pi - b_n \quad \dots (2)$$

Considerando (2) podemos definir las expresiones:

$$\begin{aligned} \cos(a_n + k_n) &= \cos[(n\pi - b_n) + k_n] \\ &= (-1)^n \cos(k_n - b_n) \end{aligned}$$

Entonces:

$$\frac{\cos(a_n + k_n)}{\cos(k_n - b_n)} = \frac{(-1)^n \cos(k_n - b_n)}{\cos(k_n - b_n)} = (-1)^n \quad \dots (4)$$

Aplicamos la igualdad (4), del término n -ésimo, para resolver: $n = 1; 2; 3; \dots; i$:

$$\begin{aligned} \text{En (1): } R &= (-1)^1 \times (-1)^2 \times (-1)^3 \times \dots \times (-1)^i \\ &= (-1) \times (1) \times (-1) \times \dots \times (-1)^i \\ &= (-1)^{\frac{i(i+1)}{2}} \end{aligned}$$

Para un $i = 1326$; (condición del problema)

$$\begin{aligned} R &= (-1)^{\frac{1326(1326+1)}{2}} \\ &= (-1)^{879\,801}; \text{ (exponente impar)} \\ &= -1 \end{aligned}$$

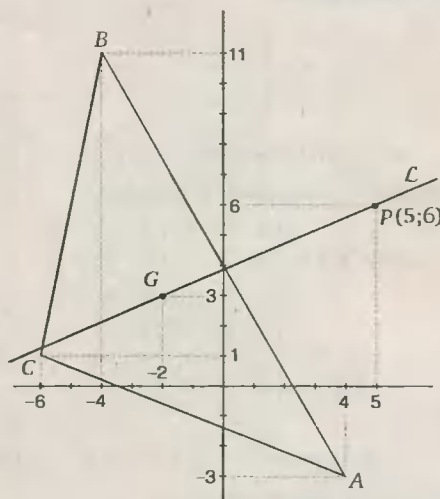
Clave: B

24. Se tiene los vertices del triángulo ABC :

$$A = (4; -3); \quad B = (-4; 11); \quad C = (-6; 1)$$

Por definición, el baricentro del triángulo ABC :

$$\begin{aligned} (x_G; y_G) &= \left(\frac{x_A + x_B + x_C}{3}; \frac{y_A + y_B + y_C}{3} \right) \\ &= \left(\frac{4 - 4 - 6}{3}; \frac{-3 + 11 + 1}{3} \right) \\ &= (-2; 3) \end{aligned}$$



Como: P y $G \in L$ (recta), donde: $P = (5; 6)$

Ecuación de la recta:

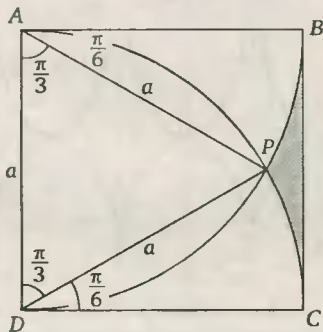
$$\frac{y - y_P}{x - x_P} = \frac{y_P - y_G}{x_P - x_G}$$

$$\frac{y - 6}{x - 5} = \frac{6 - 3}{5 - (-2)}$$

$$\Rightarrow L_1: -3x + 7y - 27 = 0$$

Clave: C

25. En el gráfico del enunciado:



Del gráfico se observa que \overline{AP} y \overline{DP} son radios e iguales a "a"; por lo tanto el triángulo APD es equilátero.

Por propiedad, el arco \widehat{PB} mide igual que el ángulo central BAP, es decir:

$$m \widehat{PB} = m \angle BAP \\ = \frac{\pi}{6} \quad \dots (1)$$

Por definición, la longitud del arco \widehat{PB} :

$$L_{\widehat{PB}} = a \left(\frac{\pi}{6} \right) \quad \dots (2)$$

Por simetría la longitud del arco \widehat{PB} y \widehat{PC} son iguales, entonces el perímetro de la región sombreada:

$$\begin{aligned} \text{Perímetro } PBC &= L_{\widehat{PB}} + a + L_{\widehat{PC}} \\ \text{De (2):} \quad &= a \left(\frac{\pi}{6} \right) + a + a \left(\frac{\pi}{6} \right) \\ &= a \left(\frac{\pi}{3} + 1 \right) \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Pero por condición del problema, el perímetro de la región sombreada mide:

$$\text{Perímetro } PBC = m(3 + \pi) \quad \dots (4)$$

Igualando (3) y (4):

$$\begin{aligned} a \left(\frac{\pi}{3} + 1 \right) &= m(3 + \pi) \\ \Rightarrow m &= \frac{a}{3} \end{aligned}$$

Clave: D

26. Se tiene las expresiones:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3 - 2x}{7 - 5x} \quad \dots (1)$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{10x - 2}{4x + 1} \quad \dots (2)$$

Por dato se conoce que α y θ son ángulos complementario, es decir:

$$\alpha + \theta = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{ctg} \theta$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} \quad \frac{3 - 2x}{7 - 5x} &= \frac{4x + 1}{10x - 2} \\ \Rightarrow x &= \frac{13}{11} \end{aligned}$$

Reemplazando el valor de x en (1):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3 - 2 \left(\frac{13}{11} \right)}{7 - 5 \left(\frac{13}{11} \right)} = \frac{7}{12}$$

Además por identidades trigonométricas:

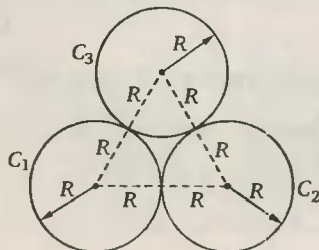
$$\operatorname{tg} \left(\frac{\alpha}{2} \right) = \operatorname{csc} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha \quad \dots (3)$$

Finalmente calculamos el valor de K en la expresión

$$\begin{aligned} K &= \operatorname{tg} \left(\frac{\alpha}{2} \right) \operatorname{tg} \alpha \\ \text{De (3):} \quad &= (\operatorname{csc} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha) \operatorname{tg} \alpha \\ &= \operatorname{sec} \alpha - 1 \\ &= \frac{\sqrt{193}}{12} - 1 \\ &= \frac{-12 + \sqrt{193}}{12} \end{aligned}$$

Clave: C

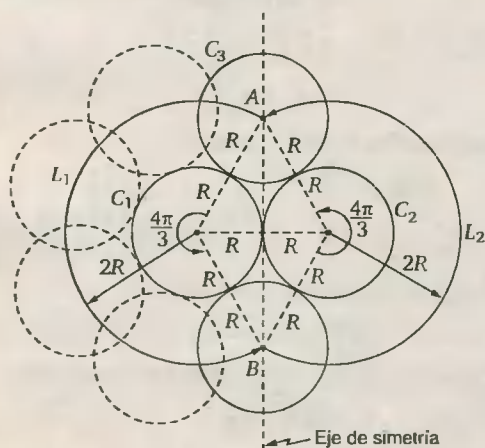
27. Sean C_1 y C_2 las circunferencias tangentes de radio R , y C_3 la circunferencia que va a rodar alrededor de las dos, la cual también se debe encontrar en contacto para iniciar su movimiento.





Observe que si las circunferencias se encuentran en una posición de tangencia, sus centros formaran un triángulo equilátero de lado $2R$.

Cuando el centro de la circunferencia C_3 ha recorrido desde el punto "A" hasta el punto "B" por la izquierda, se ha desplazado la longitud L_1 . A lo largo del recorrido, el centro de C_3 se mantiene a una distancia de $2R$ del centro de la circunferencia C_1 , por lo tanto este será su radio de giro.



Por definición y del gráfico se puede deducir que:

$$L_1 = \theta(2R)$$

$$= \left(\frac{4\pi}{3}\right)(2R) \Rightarrow L_1 = \frac{8\pi}{3}R$$

Si la circunferencia C_3 rueda al rededor de C_1 y C_2 , su recorrido total es:

$$L = L_1 + L_2$$

$$= \frac{8\pi}{3}R + \frac{8\pi}{3}R$$

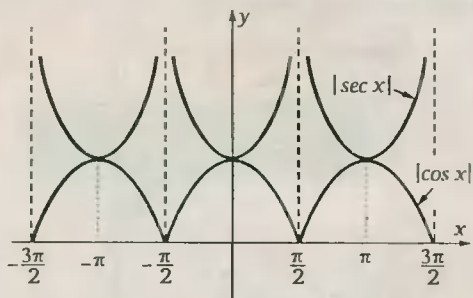
$$= \frac{16\pi}{3}R$$

Clave: D

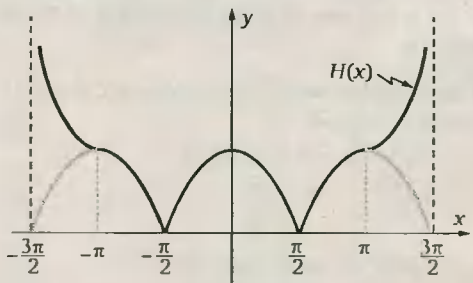
28. Definida la función H , continua y par:

$$H(x) = \begin{cases} |\sec x| & ; x \in \left(-\frac{3\pi}{2}; a\right) \cup \left(b; \frac{3\pi}{2}\right) \\ |\cos x| & ; x \in [a; b] \end{cases}$$

Graficando las funciones $|\sec x|$ y $|\cos x|$:



Como la función es continua y par, entonces esto no debe tener interrupción y debe ser simétrica con respecto al eje y , veamos:



Del gráfico de $|\cos x|$, donde $x \in [a; b]$, se puede deducir que:

$$a = -\pi \quad \text{y} \quad b = \pi$$

Luego para calcular:

$$a - b = (-\pi) - \pi$$

$$= -2\pi$$

Clave: A

29. Identidades trigonométricas:

$$\bullet \quad \text{sen} 3x = 3\text{sen} x - 4\text{sen}^3 x$$

$$\Rightarrow \text{sen}^3 x = \frac{1}{4}(3\text{sen} x - \text{sen} 3x) \quad \dots (I)$$

$$\bullet \quad \text{sen} x + \text{sen} y = 2\text{sen}\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) \quad \dots (II)$$

En la expresión:

$$\underbrace{\text{sen}^3\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) + \text{sen}^3\theta + \text{sen}^3\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right)}_{F_1} = \underbrace{a\text{sen}\theta + b\text{sen} 3\theta}_{F_2}$$

Operando en F_1 , para llegar a algo similar a F_2 :

$$F_1 = \operatorname{sen}^3\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) + \operatorname{sen}^3\theta + \operatorname{sen}^3\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\begin{aligned} \text{De (I):} &= \frac{1}{4}\left[\operatorname{sen}\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{sen}\left(3\theta - \frac{3\pi}{4}\right)\right] + \frac{1}{4}\left[3\operatorname{sen}\theta - \operatorname{sen}3\theta\right] + \frac{1}{4}\left[3\operatorname{sen}\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{sen}\left(3\theta + \frac{3\pi}{4}\right)\right] \\ &= \frac{1}{4}\left\{3\left[\operatorname{sen}\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) + \operatorname{sen}\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) + \operatorname{sen}\theta\right] - \left[\operatorname{sen}\left(3\theta - \frac{3\pi}{4}\right) + \operatorname{sen}\left(3\theta + \frac{3\pi}{4}\right) + \operatorname{sen}3\theta\right]\right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (II):} &= \frac{1}{4}\left\{3\left[2\operatorname{sen}\theta \cos\frac{\pi}{4} + \operatorname{sen}\theta\right] - \left[2\operatorname{sen}3\theta \cos\frac{3\pi}{4} + \operatorname{sen}3\theta\right]\right\} \\ &= \frac{1}{4}\left\{3(\sqrt{2}\operatorname{sen}\theta + \operatorname{sen}\theta) - (\operatorname{sen}3\theta - \sqrt{2}\operatorname{sen}3\theta)\right\} \\ &= \frac{3}{4}(\sqrt{2}+1)\operatorname{sen}\theta + \frac{1}{4}(\sqrt{2}-1)\operatorname{sen}3\theta \end{aligned}$$

Comparando esta última expresión de F_1 con F_2 , se puede deducir que:

$$a = \frac{3}{4}(\sqrt{2}+1) \quad ; \quad b = \frac{1}{4}(\sqrt{2}-1)$$

Luego para calcular:

$$\begin{aligned} M &= a - 3b \\ &= \frac{3}{4}(\sqrt{2}+1) - 3\left[\frac{1}{4}(\sqrt{2}-1)\right] \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

Clave: A

30. Identidad algebraica:

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab) \quad \dots \text{(I)}$$

Identidad trigonométrica:

$$\cos(\theta - \beta) = \cos\theta\cos\beta + \operatorname{sen}\theta\operatorname{sen}\beta \quad \dots \text{(II)}$$

En la ecuación dada:

$$\cos^3 x + \operatorname{sen}^3 x = 1 \quad \dots \text{(1)}$$

Además del enunciado se tiene:

$$y = x - \frac{\pi}{4} \quad ; \quad z = \cos y$$

$$\Rightarrow z = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\begin{aligned} \text{De (II):} &= \cos x \cos\frac{\pi}{4} + \operatorname{sen} x \operatorname{sen}\frac{\pi}{4} \\ &= \cos x \cos\frac{\pi}{4} + \operatorname{sen} x \operatorname{sen}\frac{\pi}{4} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2}(\operatorname{sen}x + \cos x) \quad \dots \text{(2)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \cos x + \operatorname{sen} x = \sqrt{2}z \quad \dots \text{(3)}$$

También de (2):

$$z^2 = \frac{1}{2}(\operatorname{sen}x + \cos x)^2$$

$$z^2 = \frac{1}{2}(\operatorname{sen}^2 x + 2\operatorname{sen}x\cos x + \cos^2 x)$$

$$2z^2 = 1 + 2\operatorname{sen}x\cos x$$

$$\Rightarrow \operatorname{sen}x\cos x = \frac{2z^2 - 1}{2} \quad \dots \text{(4)}$$

En la expresión (1), aplicando (I):

$$(\cos x + \operatorname{sen}x)(\cos^2 x + \operatorname{sen}^2 x - \operatorname{sen}x\cos x) = 1$$

$$(\cos x + \operatorname{sen}x)(1 - \operatorname{sen}x\cos x) = 1$$

Reemplazando (3) y (4):

$$(\sqrt{2}z)\left(1 - \frac{2z^2 - 1}{2}\right) = 1$$

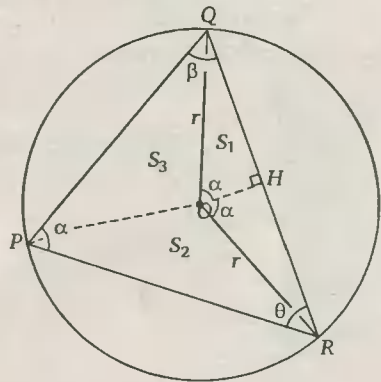
$$\sqrt{2}z^3 - \frac{3\sqrt{2}}{2}z + 1 = 0$$

Clave: E

31. Identidad trigonométrica: Si $\alpha + \beta + \theta = 180^\circ$, entonces:

$$\operatorname{sen}2\alpha + \operatorname{sen}\beta + \operatorname{sen}2\theta = 4\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}\theta \quad \dots \text{(I)}$$

Propiedades de triángulos inscritos:



Por propiedad:

$$m\widehat{QR} = 2m\angle QPR$$

$$\widehat{HR} = r\operatorname{sen}\alpha$$

$$\Rightarrow \widehat{QR} = 2r\operatorname{sen}\alpha \quad \dots \text{(II)}$$



También:

$$\overline{OH} = r \cos \alpha \quad \dots \text{(III)}$$

El área del triángulo QOR; aplicando (II) y (III):

$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{\overline{QR} \times \overline{OH}}{2} = \frac{(2r \operatorname{sen} \alpha)(r \cos \alpha)}{2} \\ &= r^2 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \\ &= r^2 \left(\frac{1}{2} \operatorname{sen} 2\alpha \right) \\ &= \frac{r^2}{2} \operatorname{sen} 2\alpha \end{aligned}$$

Por similitud se induce:

$$S_2 = \frac{r^2}{2} \operatorname{sen} 2\beta$$

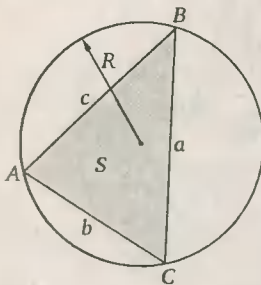
$$S_3 = \frac{r^2}{2} \operatorname{sen} 2\theta$$

El área total del triángulo inscrito:

$$\begin{aligned} S &= S_1 + S_2 + S_3 \\ &= \frac{r^2}{2} \operatorname{sen} 2\alpha + \frac{r^2}{2} \operatorname{sen} 2\beta + \frac{r^2}{2} \operatorname{sen} 2\theta \\ &= \frac{r^2}{2} (\operatorname{sen} 2\alpha + \operatorname{sen} 2\beta + \operatorname{sen} 2\theta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (I):} \quad &= \frac{r^2}{2} (4 \operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \beta \operatorname{sen} \theta) \\ &= 2r^2 \operatorname{sen} \alpha \operatorname{sen} \beta \operatorname{sen} \theta \quad \dots \text{(IV)} \end{aligned}$$

Del enunciado del problema se tiene:



S: área del triángulo

Dato:

$$S = 6R \quad \dots \text{(1)}$$

Por (IV) se deduce que el área del triángulo ABC es:

$$\begin{aligned} S &= 2R^2 \operatorname{sen} \hat{A} \operatorname{sen} \hat{B} \operatorname{sen} \hat{C} \\ \Rightarrow \operatorname{sen} \hat{A} \operatorname{sen} \hat{B} \operatorname{sen} \hat{C} &= \frac{S}{2R^2} \quad \dots \text{(2)} \end{aligned}$$

En la expresión del enunciado:

$$K = a \cos \hat{A} + b \cos \hat{B} + c \cos \hat{C}$$

$$\begin{aligned} \text{De (II):} \quad &= (2R \operatorname{sen} \hat{A}) \cos \hat{A} + (2R \operatorname{sen} \hat{B}) \cos \hat{B} + \\ &\quad (2R \operatorname{sen} \hat{C}) \cos \hat{C} \\ &= R (2 \operatorname{sen} \hat{A} \cos \hat{A} + 2 \operatorname{sen} \hat{B} \cos \hat{B} + \\ &\quad 2 \operatorname{sen} \hat{C} \cos \hat{C}) \end{aligned}$$

$$= R (\operatorname{sen} 2\hat{A} + \operatorname{sen} 2\hat{B} + \operatorname{sen} 2\hat{C})$$

$$\text{De (1):} \quad = R (4 \operatorname{sen} \hat{A} \operatorname{sen} \hat{B} \operatorname{sen} \hat{C})$$

$$= 4R \operatorname{sen} \hat{A} \operatorname{sen} \hat{B} \operatorname{sen} \hat{C}$$

$$\text{De (2):} \quad = 4R \left(\frac{S}{2R^2} \right)$$

Por dato se tiene que $S = 6R$, entonces:

$$\begin{aligned} k &= 4R \left(\frac{6R}{2R^2} \right) \\ &= 12 \end{aligned}$$

Clave: D

32. Propiedades:

$$\bullet \text{ Si } xy < 1 \Rightarrow \operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg} y = \operatorname{arctg} \left(\frac{x+y}{1-xy} \right) \quad \dots \text{(I)}$$

$$\bullet \text{ Si } x^2 < 1 \Rightarrow 2 \operatorname{arctg} x = \operatorname{arctg} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right) \quad \dots \text{(II)}$$

$$\bullet \text{ Si } \operatorname{arctg}(-x) = -\operatorname{arctg} x \quad \dots \text{(III)}$$

En la expresión del enunciado:

$$y = 2 \operatorname{arctg} \left(\frac{1}{3} \right) - \operatorname{arctg} \left(-\frac{1}{7} \right)$$

$$\text{De (II):} \quad = \operatorname{arctg} \left[\frac{2 \left(\frac{1}{3} \right)}{1 - \left(\frac{1}{3} \right)^2} \right] - \operatorname{arctg} \left(-\frac{1}{7} \right)$$

$$\text{De (III):} \quad = \operatorname{arctg} \left(\frac{3}{4} \right) + \operatorname{arctg} \left(\frac{1}{7} \right)$$

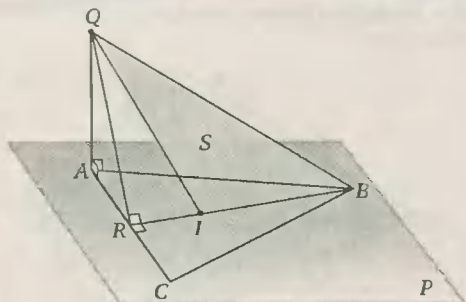
$$\text{De (I):} \quad = \operatorname{arctg} \left(\frac{\frac{3}{4} + \frac{1}{7}}{1 - \frac{3}{4} \left(\frac{1}{7} \right)} \right)$$

$$= \operatorname{arctg}(1)$$

$$= \frac{\pi}{4}$$

Clave: C

33. Del enunciado:



Datos : $AQ = AB = 6 u$... (1)

Del enunciado se sabe que el triángulo ABC es equilátero, entonces:

$AB = AC = CB = 6 u$... (2)

Además se tiene que I es el incentro del triángulo ABC , entonces:

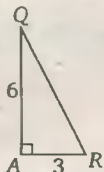
$\overline{AC} \perp \overline{BR}$; R : punto medio de AC

También se tiene:

$\overline{QA} \perp \overline{AR} \Rightarrow \overline{QR} \perp \overline{RB}$

(Teorema de las tres perpendiculares)

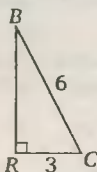
Luego en el triángulo rectángulo AQR , por datos:



Por pitágoras:

$$\begin{aligned} \overline{QR} &= \sqrt{AQ^2 + AR^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 3^2} \\ &= 3\sqrt{5} \end{aligned} \quad \dots (3)$$

En el triángulo rectángulo RBC , por datos:



$$\begin{aligned} \overline{RB} &= \sqrt{6^2 - 3^2} \\ &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

Por propiedad del incentro, el segmento \overline{RB} queda dividido en :

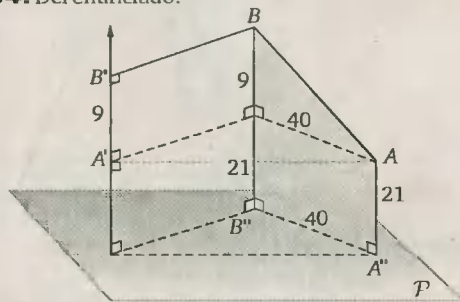
$$\begin{aligned} \frac{\overline{RI}}{\overline{IB}} &= \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \overline{RI} &= \sqrt{3} \quad ; \quad \overline{IB} = 2\sqrt{3} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Luego el área del triángulo QIB :

$$\begin{aligned} S &= \frac{\overline{QR} \times \overline{IB}}{2} \\ \text{De (3) y (4):} &= \frac{(3\sqrt{5})(2\sqrt{3})}{2} \\ &= 3\sqrt{15} \end{aligned}$$

Clave: D

34. Del enunciado:



Las proyecciones de \overline{AB} sobre el plano y la recta son $\overline{A''B''}$ y $\overline{A'B'}$ respectivamente.

La menor distancia de \overline{AB} al plano es:

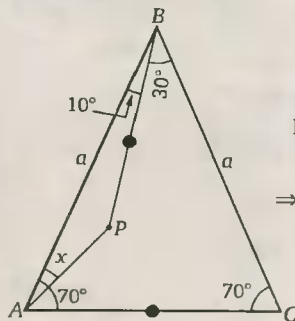
$\overline{A'A''} = 21 u$

Cálculo del área sombreada:

$$\begin{aligned} \text{AREA}_{(BAA''B'')} &= \left(\frac{\overline{A'A''} + \overline{B'B''}}{2} \right) \overline{B''A''} \\ &= \left(\frac{30 u + 21 u}{2} \right) 40u \\ &= 1020 u^2 \end{aligned}$$

Clave: A

35. Del enunciado:



Datos:
 $AB = BC$
 $\Rightarrow \Delta ABC$ es isósceles

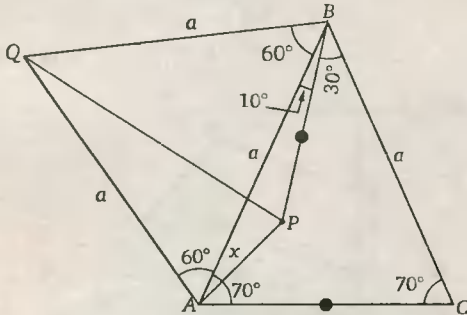


Por propiedad:

$$m\angle BCA = m\angle BAC = 70^\circ$$

Además: $\overline{BP} = \overline{AC}$

Si trazamos el triángulo equilátero BQA:



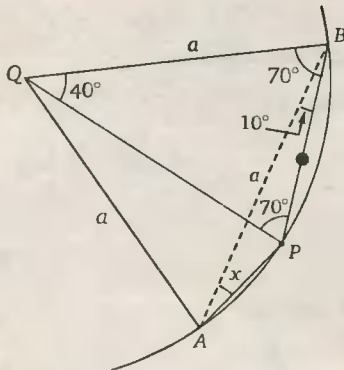
Del gráfico se observa que $\overline{QB} = \overline{BC}$ y además:

$$m\angle QBP = m\angle BCA = 70^\circ$$

entonces se concluye que:

$$\triangle QBP \cong \triangle BCA \Rightarrow \overline{QP} = a$$

Luego también se deduce que Q es circuncentro

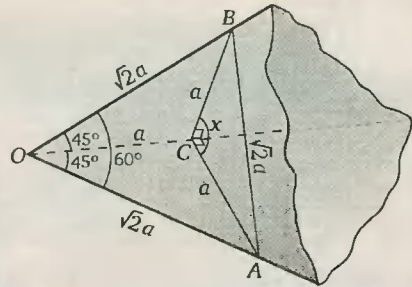


Del gráfico: $m\angle BPQ = 40^\circ$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{m\angle BPQ}{2} \\ &= \frac{40^\circ}{2} \\ &= 20^\circ \end{aligned}$$

Clave: B

36. Graficando segun el enunciado; pero tomando $\overline{OB} = \overline{BA}$ arbitrariamente con el objetivo de facilitar los cálculos:



Del gráfico se deduce que el triángulo OBA es equilátero y el triángulo CBA es isósceles, es decir:

$$\overline{BC} = \overline{CA} \quad \dots (*)$$

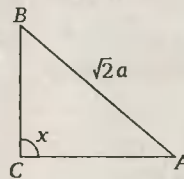
Por pitágoras:

$$\sqrt{\overline{CB}^2 + \overline{CA}^2} = \sqrt{2} a$$

$$\sqrt{\overline{CB}^2 + \overline{CB}^2} = \sqrt{2} a$$

$$\sqrt{2} \overline{CB} = \sqrt{2} a$$

$$\Rightarrow \overline{CB} = a$$



Considerando (*) se concluye:

$$\overline{CB} = \overline{CA} = a$$

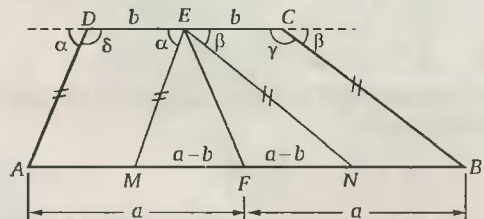
Luego el valor del ángulo x corresponde al triángulo notable de 45°.

$$\Rightarrow x = 90^\circ$$

Clave: E

37. En la figura dada trazamos las líneas paralelas a los lados no paralelos del trapecio y completamos con algunos datos.

Por condición del problema E y F son los puntos medios de los lados paralelos OC y AB del trapecio.



Del gráfico:

$$\overline{DC} = 2b \Rightarrow b = \frac{\overline{DC}}{2} \quad \dots (1)$$

$$\overline{AB} = 2a \Rightarrow a = \frac{\overline{AB}}{2} \quad \dots (2)$$

Además del enunciado del problema se tiene:

$$\delta + \gamma = \frac{3\pi}{2} \quad \dots (3)$$

En el vértice D por propiedad:

$$\alpha + \delta = \pi \quad \dots (4)$$

En el vértice C por propiedad:

$$\gamma + \beta = \pi \quad \dots (5)$$

Sumando (4) y (5):

$$(\alpha + \delta) + (\gamma + \beta) = \pi + \pi$$

$$\alpha + \beta + (\delta + \gamma) = 2\pi$$

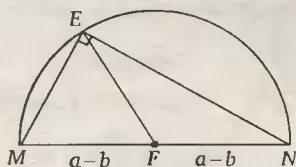
De (3): $\alpha + \beta + \frac{3\pi}{2} = 2\pi$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

Entonces se puede deducir que:

$$m\angle MEN = \frac{\pi}{2}$$

Luego en el triángulo rectángulo MEN :



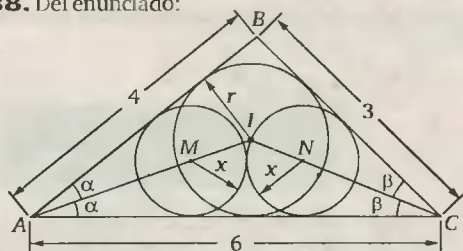
Por propiedad MN es diámetro de circunferencia, entonces:

$$EF = a - b$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} &= \frac{\overline{AB}}{2} - \frac{\overline{DC}}{2} \\ &= \frac{\overline{AB} - \overline{DC}}{2} \end{aligned}$$

Clave: C

38. Del enunciado:

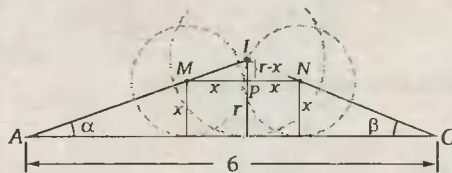


Como $AC > AB > BC$, las 2 circunferencias deben ser tangentes a AC para que sean lo más grande posible.

Observe que I, M y N son centros de las circunferencias; y " x " es el radio de mayor tamaño de las circunferencias iguales.

Además por ser circunferencias tangentes al triángulo, A, M y I son colineales al igual que I, N y C .

Luego podemos graficar:



Del gráfico se deduce: $AC \parallel MN$

Por lo tanto, por semejanza de triángulos:

$$\triangle MIN \sim \triangle AIC$$

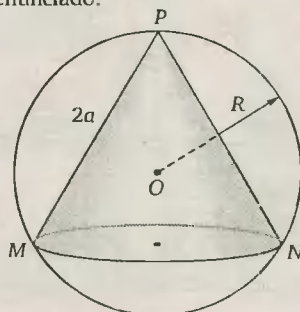
$$\frac{\overline{MN}}{\overline{IP}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{IQ}}$$

$$\frac{2x}{r-x} = \frac{6}{r}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3r}{r+3}$$

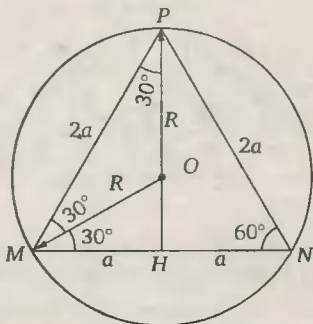
Clave: C

39. Del enunciado:





Proyectando sobre un plano perpendicular a la base del cono.



Del gráfico se deduce que el triángulo PMN es equilátero.

Luego en MOH:

$$\cos 30^\circ = \frac{a}{R}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a}{R} \Rightarrow R = \frac{2}{\sqrt{3}}a \quad \dots (*)$$

El área de la superficie de la esfera:

$$S = 4\pi R^2$$

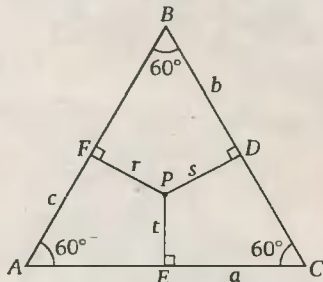
De (*):

$$= 4\pi \left(\frac{2}{\sqrt{3}}a \right)^2$$

$$= 5,33 \pi a^2$$

Clave: A

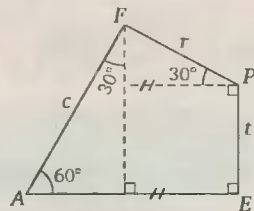
40. En el gráfico dado completamos algunos datos que se generan y agregamos algunos datos a calcular:



Debemos hallar:

$$\frac{PD + PE + PF}{BD + CE + AF} = \frac{s + t + r}{b + c + a}$$

En el cuadrilátero AFPE: se trazan las paralelas de PE y AE.

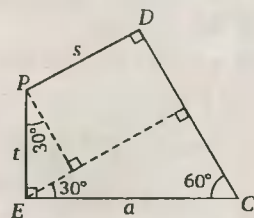


Del gráfico:

$$c \operatorname{sen} 60^\circ = r \operatorname{sen} 30^\circ + t$$

$$c \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{r}{2} + t \quad \dots (1)$$

En el cuadrilátero PECD: se trazan las paralelas PD y DC

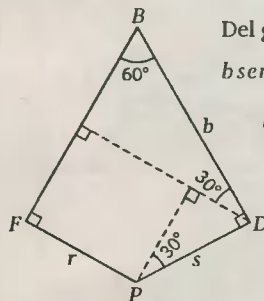


Del gráfico:

$$a \operatorname{sen} 60^\circ = t \operatorname{sen} 30^\circ + s$$

$$a \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{t}{2} + s \quad \dots (2)$$

En el cuadrilátero FBOP: se trazan las paralelas de FP y FB.



Del gráfico:

$$b \operatorname{sen} 60^\circ = s \operatorname{sen} 30^\circ + r$$

$$b \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{s}{2} + r \quad \dots (3)$$

Sumamos (1) (2) y (3):

$$c \frac{\sqrt{3}}{2} + a \frac{\sqrt{3}}{2} + b \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{r}{2} + t + \frac{t}{2} + s + \frac{s}{2} + r$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}(c + a + b) = \frac{3}{2}(r + t + s)$$

$$\Rightarrow \frac{r + t + s}{a + b + c} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Clave: A

EXAMEN 2006 - II

MATEMÁTICA

1. De la igualdad $\overline{a2b(7)} = \overline{a51(n)}$ calcule el valor de $a + b + n$.

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

2. En una barra de madera de 30 cm se realizan n cortes tal que las partes obtenidas A_1, A_2, \dots , son proporcionales a los números $1, 2, \dots$. La media aritmética de las inversas de la menor y mayor de las partes es:

- A) $\frac{120}{n+2}$ B) $\frac{60}{(n+2)^2}$ C) $\frac{120}{(n+1)^2}$
 D) $\frac{(n+1)^2}{120}$ E) $\frac{(n+2)^2}{120}$

3. Una persona dispone de un capital C nuevos soles que lo ha dividido en tres partes para imponerlas al $a\%$, al $2a\%$ y al $(2a+2)\%$, respectivamente. Sabiendo que todas las partes le producen igual interés. Entonces la parte impuesta al $2a\%$ es:

- A) $\frac{(2a+1)C}{4a+1}$ B) $\frac{(2a+1)C}{4a+3}$
 C) $\frac{(a+1)C}{4a+1}$ D) $\frac{(a+1)C}{4a+3}$
 E) $\frac{(a+1)C}{4a+5}$

3. Sean a, b, c y d números naturales tales que

I) $\frac{a}{b} = \frac{a+c}{d} = \frac{b}{c} = k$; $k \in \mathbb{N} \setminus \{1, 2\}$

II) $d - c = 39$

Entonces el valor de $d - b$ es:

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 11

5. Cinco amigos recogieron en una isla un cierto número de cocos y acordaron repartirlos al día siguiente. Durante la noche uno de ellos decidió separar su parte y para ello dividió el total en cinco partes y dio el coco que sobraba a un mono y se fue a dormir. Enseguida, otro de los amigos hizo lo mismo, dividiendo lo que había quedado por 5, dando el coco que sobraba a un mono, uno tras otro hicieron lo mismo, dando a un mono el coco que sobraba. En la mañana se repartieron los cocos sobrantes quedando un coco. ¿Cuál es el número mínimo de cocos que se recogieron?

- A) 14 521 B) 14 581 C) 14 621
 D) 15 581 E) 15 621

6. Determine la suma de todos aquellos números naturales tales que su raíz cuadrada, con un aproximación menor de $\frac{3}{5}$, es 4,8.

- A) 230 B) 259 C) 282
 D) 289 E) 312

7. Sean \overline{aa} , \overline{bc} y $\overline{(b+1)(c-2)}$ tres números primos, tales que el primero divide a la suma de los otros dos. Si r_1 y r_2 son los restos dividir el segundo entre el primero y el tercero entre el primero respectivamente entonces $r_1 - r_2$ es igual a:

- A) 8 B) 3 C) 1 D) -3 E) -8

8. Si se sabe que:

$$MCD(\overline{aac}, \overline{(a-1)(a-1)b}) \text{ es } 15$$

$$MCD(\overline{aac}, \overline{da(a-1)}) \text{ es } 66$$

Determine la suma de todos los posibles valores de $a+b+c+d$.

- A) 23 B) 24 C) 25 D) 26 E) 27

9. A un trabajador le ofrecen S/. 400,00, una lavadora y una refrigeradora por realizar un trabajo en medio año, pero éste se compromete a realizar parte del trabajo en 4 meses, pidiendo que le entreguen S/. 50,00, la lavadora y la refrigeradora. Luego de empezar el trabajo, el trabajador se retira al cabo de 2 meses y medio recibiendo S/. 10,00 y la lavadora. Halle el valor de la refrigeradora.

- A) S/. 200,50 B) S/. 210,50 C) S/. 215,50
D) S/. 220,50 E) S/. 222,50

10. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Si $A = \{\emptyset\}$, entonces $A \subset P(A)$; $P(A)$ potencia de A
II. $A \Delta B \in P(A \cup B)$
III. Si $A \setminus B = \emptyset$ entonces $A = B$
A) V V V B) V V F C) V F V
D) V F F E) F F F

11. Katty, Laura y Liz hacen las siguientes afirmaciones respecto a un número irracional x .

Liz: Si le sumo otro irracional el resultado sigue siendo un número irracional.

Katty: Si a, b, c, d son números racionales tal que, $a + bx = c + dx \Rightarrow a = c$ y $b = d$

Laura: La solución del sistema $y^{1/n} - x = 0$ es irracional, donde $n \in \mathbb{N}$

Son correctas:

- A) Liz B) Katty C) Liz y Laura
D) Liz y Katty E) Katty y Laura

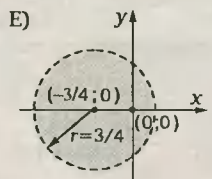
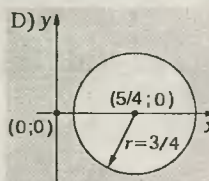
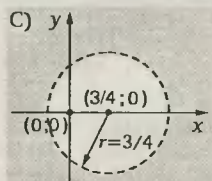
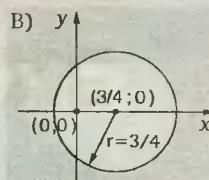
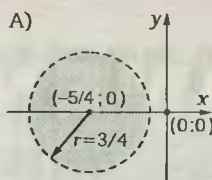
2. Dada la función: $f(x) = K + \frac{1}{x-K}$; $\forall (x \neq K)$

Halle todos los valores que puede tomar K para que la gráfica de la función f y de su inversa sea la misma.

- A) $[1; 2)$ B) $[0; 1]$ C) $[-1; 1]$
D) $[0; +\infty)$ E) $(-\infty; +\infty)$

13. Si $z = x + iy$, grafique todos los puntos en el plano cartesiano que representa el conjunto

$$\left\{ z / \left| \frac{z-1}{z+1} \right| > 3 \right\}$$



14. El conjunto de los números reales que satisfacen la inecuación $\log_6(x + 3 - 3\sqrt{x+1}) < 1$ es:

- A) $\{\alpha / -1 \leq \alpha < 0\}$
B) $\{\alpha / 0 < \alpha < 3\}$
C) $\{\alpha / -1 \leq \alpha < 15\}$
D) $\{\alpha / 3 < \alpha < 15\} \cup \{x/x > 30\}$
E) $\{\alpha / -1 \leq \alpha < 0\} \cup \{x/3 < x < 15\}$

15. Halle el valor de $E = 4x + 3y$, donde x e y son los valores enteros que satisfacen el siguiente sistema de inecuaciones.

$$\begin{cases} 5x - 3y > 2 \\ 2x + y < 11 \\ y > 3 \end{cases}$$

- A) 20 B) 24 C) 25 D) 32 E) 36

16. Sean las matrices $Q = \begin{bmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 4 & -4 \end{bmatrix}$, $P = Q^{101}$

sabiendo que $Q \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix}$, donde λ es un

cierto número real. Entonces, el vector \vec{u} y el número α tales que $P\vec{u} = \alpha\vec{u}$ son:

- A) $\begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix}, 0$ B) $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, -1$ C) $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, 1$
 D) $\begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix}, -1$ E) $\begin{bmatrix} -8 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix}, 0$

17. Dadas las siguientes proposiciones respecto a la programación lineal:

- I. Las restricciones de desigualdad son polinomios de primer y segundo grado.
- II. El punto óptimo se encuentra en la región admisible.
- III. La región admisible contiene puntos, los cuales tienen alguna de sus coordenadas valor negativo.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo III C) Solo II
 D) Solo I y II E) Solo II y III

18. Para la sucesión definida por

$$S_K = \sum_{n=1}^{2^K} \left(\frac{1}{2^K + n} \right), \quad K \geq 1, \text{ se puede afirmar:}$$

- A) $1 \leq S_K$ D) $\frac{1}{2} \leq S_K < 1$
 B) $\frac{1}{4} \leq S_K < \frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{2} < S_K \leq 1$
 C) $\frac{1}{8} \leq S_K \leq \frac{1}{2}$

19. Una ecuación cuadrática tiene como raíces a $\Delta + 4$ y $\Delta - 2$. Halle la suma de las cifras del producto de estas raíces, siendo Δ el discriminante de la ecuación.

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

20. Halle el argumento de un número complejo que equidista de los complejos -2 , $-2i$ y $3\sqrt{2}(\cos \pi/4 + i \operatorname{sen} \pi/4)$.

- A) $\pi/8$ B) $\pi/6$ C) $\pi/4$
 D) $\pi/3$ E) $2\pi/3$

21. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. El conjunto convexo más pequeño que contiene a tres puntos no colineales del plano es la región triangular cuyos vértices son dichos puntos.
- II. El conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} / |x| > 1\}$ es convexo.
- III. Si al borde de un círculo se le quita un sólo punto, el conjunto resultante ya no es convexo.

Son correctas:

- A) I y III B) Solo II C) I y II
 D) II y III E) Solo I

22. Las bases de un tronco de cilindro oblicuo determinan un ángulo diedro de 90° y la distancia entre los centros de dichas bases es de 16 m . La proyección ortogonal de las bases sobre un plano perpendicular a la generatriz es un círculo de radio 2 m . Si la generatriz hace un ángulo de 45° con las caras del diedro. Calcule el volumen en m^3 de dicho tronco de cilindro.

- A) 40π B) 48π C) 56π D) 64π E) 72π

23. Uniendo todos los centros de las caras de un tetraedro regular se obtiene otro tetraedro regular. Si llamamos A_1 al área del primer tetraedro y A_2 al área del segundo tetraedro, entonces $\frac{A_2}{A_1}$ es igual a

- A) $\frac{1}{24}$ B) $\frac{1}{12}$ C) $\frac{1}{9}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{4}$

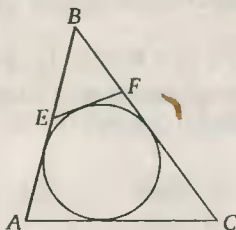
24. Se construyen exteriormente los triángulos equiláteros AEB y BFC sobre los lados \overline{AB} y \overline{BC} de un triángulo escaleno, tal que $\overline{AF} \cap \overline{CE} = \{P\}$. Calcule la $m\angle APC$.

- A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{2\pi}{3}$ C) $\frac{3\pi}{4}$ D) $\frac{4\pi}{5}$ E) $\frac{5\pi}{6}$

25. La suma de las medidas de cinco ángulos internos de un polígono convexo es 760° . Calcule la suma de las medidas de los ángulos externos correspondientes a los vértices restantes.

- A) 190° B) 200° C) 210° D) 220° E) 230°

26. En la figura, \overline{EF} es tangente a la circunferencia inscrita en el triángulo ABC . Halle el perímetro en metros del triángulo EBF ; si $AB = 10\text{ m}$, $BC = 12\text{ m}$ y $AC = 11\text{ m}$.



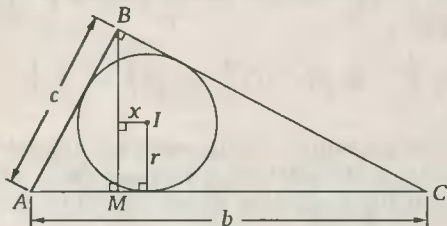
- A) 8
B) 9
C) 10
D) 11
E) 13

27. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Dos triángulos rectángulos con la misma hipotenusa son congruentes.
II. Dos triángulos rectángulos isósceles con un cateto común son congruentes.
III. Dos triángulos rectángulos con un ángulo agudo de igual medida son congruentes.

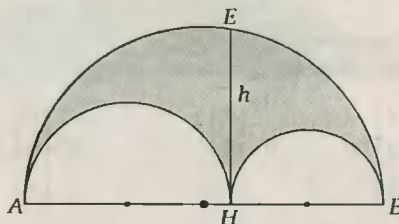
- A) FFF B) FVF C) VFF
D) VVF E) FVV

28. La figura muestra una circunferencia de radio r inscrita en el triángulo rectángulo ABC , calcule el valor de x (en función de c , b y r).



- A) $\frac{b(b+c)}{c} - r$ B) $\frac{b(b-c)}{c} + r$ C) $\frac{b(b-c)}{c} - r$
D) $\frac{c(b-c)}{b} - r$ E) $\frac{c(c-b)}{c} + r$

29. Se tiene tres semicircunferencias como se muestra en la figura. El segmento \overline{EH} es perpendicular al diámetro \overline{AB} y mide h . Determine el área de la región sombreada en términos de h .



- A) $\pi\left(\frac{h}{5}\right)^2$ B) $\pi\left(\frac{h}{4}\right)^2$ C) $\pi\left(\frac{h}{3}\right)^2$
D) $\pi\left(\frac{h}{2}\right)^2$ E) $\pi(h)^2$

30. Sean las rectas L_1 y L_2 que se cruzan en el espacio formando un ángulo recto y \overline{AB} un segmento perpendicular a ambas rectas con $A \in L_1$ y $B \in L_2$. Sobre L_1 se ubica el punto C y sobre L_2 el punto D tal que

$$AC^2 + BD^2 + AD^2 + BC^2 = 32$$

Calcule la longitud del segmento \overline{CD} .

- A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) 2 D) 3 E) 4

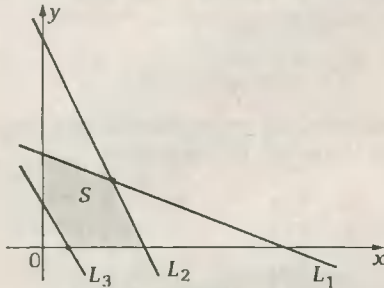
31. Un automovilista viaja en una carretera plana, en dirección a una montaña a 60 km/h . En un instante observa la de la montaña con un ángulo de elevación de 30° y 10 minutos más tarde vuelve observar la cima con un ángulo de elevación de 60° . Determine la distancia en km a la cima de la montaña, cuando se encuentra en el segundo instante.

- A) $\frac{5}{\sqrt{3}}$ B) 6 C) $5\sqrt{3}$ D) 10 E) $6\sqrt{3}$

32. Se tiene una malla de longitud L con la que se desea cercar un terreno que tiene forma de un trapecio circular. Calcule el área máxima del terreno que se puede cercar con dicha malla.

- A) L^2 B) $\frac{L^2}{2}$ C) $\frac{\pi L^2}{4}$ D) $\frac{\pi L^2}{8}$ E) $\frac{L^2}{16}$

33. Las rectas $L_1: 3x + 8y = 48$; $L_2: 2x + y = 18$; $L_3: 3x + y = 3$ y el conjunto S (figura sombreada) se muestran a continuación. Halle los puntos $(x, y) \in S$ que dan el valor máximo y mínimo para $a = 2x + 3y$, cuando esta recta se traslada paralelamente a sí misma.



- A) $(\frac{32}{7}, \frac{30}{7})$; (0;3) D) $(\frac{32}{7}, \frac{30}{7})$; (0,1)
 B) $(\frac{32}{7}, \frac{30}{7})$; (1;0) E) $(\frac{24}{7}, \frac{30}{7})$; (1;0)
 C) $(\frac{32}{7}, \frac{30}{7})$; (3;0)

34. En un círculo de radio $r = 3$ se ubica el radio vector en la posición (x, y) en el instante $t = 0$. Después de cinco unidades de tiempo de giro constante, el radio vector está en una posición tal que los valores del seno y del coseno son de signos opuestos e intercambiados con respecto a la posición inicial. Si al inicio $y > 0$ y $x = \frac{3}{2}$; el ángulo de la posición final es:

- A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{5\pi}{6}$ D) $\frac{4\pi}{3}$ E) $\frac{7\pi}{6}$

35. Dadas las ecuaciones

$$\operatorname{sen}(x - 45^\circ)\operatorname{sen}(x + 45^\circ) = p$$

$$\operatorname{cos}(x - 60^\circ)\operatorname{cos}(x + 60^\circ) = q$$

Calcule el valor de: $p + q$

- A) $-\frac{1}{4}$ B) 0 C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

36. La gráfica de $f(x) = 2 \operatorname{sen} x + 2\sqrt{3} \operatorname{cos} x$, está desplazada en el eje X, una magnitud de $\frac{\pi}{3}$ hacia la izquierda con respecto a la gráfica de $g(x) = A \operatorname{sen} x$. La amplitud de la gráfica de f es:

- A) 1 B) $1 + \sqrt{3}$ C) $2\sqrt{3}$ D) 4 E) $4\sqrt{3}$

37. Calcule el valor de F , si

$$F = \operatorname{arc} \tan \frac{1}{3} + \operatorname{arc} \tan \frac{1}{5} + \operatorname{arc} \tan \frac{1}{7} + \operatorname{arc} \tan \frac{1}{8}$$

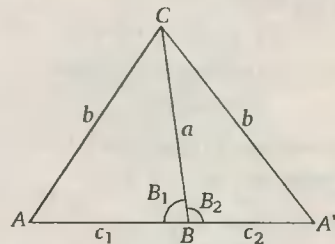
- A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{\pi}{3}$ D) $\frac{2\pi}{3}$ E) $\frac{5\pi}{6}$

38. Halle la suma de las soluciones positivas menores de 2π de la siguiente ecuación:

$$2 \tan^2 x + \operatorname{sec} x + 1 = 0$$

- A) $\frac{\pi}{4}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{\pi}{2}$ D) π E) 2π

39. En la siguiente figura:



Se conoce $a, b, \angle A$ y $\angle B_1$. Si $c_1 > c_2$, entonces se cumple que:

- A) $c_1 + c_2 = 2a \operatorname{cos}(B_1)$ D) $c_1 - c_2 = 2a \operatorname{cos}(B_1)$
 B) $c_1 - c_2 = 2b \operatorname{cos}(A)$ E) $c_1 + c_2 = 2b \operatorname{cos}(B_1)$
 C) $c_1 + c_2 = 2a \operatorname{cos}(A)$

40. Determine la ecuación de la circunferencia $x^2 + y^2 = 1$ en un nuevo sistema trasladado XY , cuyo origen está en el punto $(-1; -1)$.

- A) $(x' + \frac{1}{2})^2 + (y' + \frac{1}{4})^2 = 1$
 B) $(x' + 1)^2 + (y' + 1)^2 = 2$
 C) $(x' + \frac{1}{4})^2 + (y' - 2)^2 = 1$
 D) $(x' - 1)^2 + (y' - 1)^2 = 1$
 E) $(x' - \frac{1}{2})^2 + (y' + 1)^2 = 1$



SOLUCIONARIO

1. En la igualdad:

$$\overline{a2b(7)} = \overline{a51(n)} \quad \dots (1)$$

Como los dígitos de las centenas son iguales, nos queda por analizar los dígitos de las decenas, en los cuales se observa que $2 < 5$, por lo tanto se puede deducir que para que exista igualdad:

$$n < 7 \quad \dots (2)$$

Analizando el segundo miembro de la igualdad, por propiedad:

$$n > 5 \quad \dots (3)$$

Luego de (2) y (3):

$$5 < n < 7 \Rightarrow n = 6 \quad \dots (4)$$

La igualdad (1) quedará definida así:

$$\overline{a2b(7)} = \overline{a51(6)} \quad \dots (1-1)$$

Por propiedades en la igualdad (1-1) :

$$\text{Primer miembro : } a < 7 ; b < 7$$

$$\text{Segundo miembro: } a < 6$$

$$\Rightarrow a < 6 ; n < 7 \quad \dots (5)$$

Ahora la igualdad (1-1) lo expresamos en base 10:

$$a + 7^2 + 2 \times 7 + b = a \times 6^2 + 5 \times 6 + 1$$

$$49a + 14 + b = 36a + 31$$

$$13a + b = 17$$

$$13(1) + (4) = 17$$

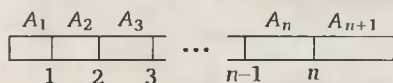
$$\Rightarrow a = 1 ; b = 4$$

Calculando el valor de la expresión:

$$a + b + n = 1 + 4 + 6 = 11$$

Clave: A

2. Si en la barra de madera se hacen "n" cortes



Dato:

$$A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n + A_{n+1} = 30 \text{ cm} \quad \dots (1)$$

Por condición del problema, las partes obtenidas son proporcionales a 1, 2, 3..., es decir:

$$\frac{A_1}{1} = \frac{A_2}{2} = \frac{A_3}{3} = \dots = \frac{A_n}{n} = \frac{A_{n+1}}{n+1}$$

Por propiedad de proporciones, pues solo nos interesa la mayor y menor porción:

$$\frac{A_1}{1} = \frac{A_{n+1}}{n+1} = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n + A_{n+1}}{1 + 2 + 3 + \dots + n + (n+1)}$$

$$\text{De (1): } \frac{A_1}{1} = \frac{A_{n+1}}{n+1} = \frac{30}{\frac{(n+1)[(n+1)+1]}{2}}$$

$$\frac{A_1}{1} = \frac{A_{n+1}}{n+1} = \frac{60}{(n+1)(n+2)} \quad \dots (2)$$

Igualando I y III de la expresión (2):

$$\frac{A_1}{1} = \frac{60}{(n+1)(n+2)} \Rightarrow A_1 = \frac{60}{(n+1)(n+2)}$$

Igualando II y III de la expresión (2):

$$\frac{A_{n+1}}{n+1} = \frac{60}{(n+1)(n+2)} \Rightarrow A_{n+1} = \frac{60}{n+2}$$

Las inversas de A_1 y A_2 :

$$I_{A_1} = \frac{(n+1)(n+2)}{60} ; I_{A_{n+1}} = \frac{n+2}{60}$$

La media aritmética de las inversas de A_1 y A_{n+2} :

$$M = \frac{\frac{(n+1)(n+2)}{60} + \frac{n+2}{60}}{2} \\ = \frac{(n+2)^2}{120}$$

Clave: E

3. El capital C se ha dividido en C_1, C_2, C_3 para imponerlas al $a\%, 2a\%$ y $(2a+2)\%$ respectivamente; entonces:

$$C_1 + C_2 + C_3 = C \quad \dots (1)$$

Datos:

Capital a imponer: C

Porcentajes de interes: $a\%$; $2a\%$; $(2a + 2)\%$

Por condición del problema, los intereses que generan las tres partes del capital C son iguales, es decir:

$$I = C_1 \underbrace{\left(\frac{a}{100}\right)}_I t = C_2 \underbrace{\left(\frac{2a}{100}\right)}_{II} t = C_3 \underbrace{\left(\frac{2a+2}{100}\right)}_{III} t$$

La ecuación de I y II:

$$C_1 \left(\frac{a}{100}\right) t = C_2 \left(\frac{2a}{100}\right) t$$

$$\Rightarrow C_1 = 2C_2 \quad \dots (2)$$

La ecuación de II y III:

$$C_2 \left(\frac{2a}{100}\right) t = C_3 \left(\frac{2a+2}{100}\right) t$$

$$\Rightarrow C_3 = \frac{a}{a+1} C_2 \quad \dots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1):

$$(2C_2) + C_2 + \frac{a}{a+1} C_2 = C$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{a+1}{4a+3} C$$

Clave: D

4. Sean a, b, c y d números naturales.

Dadas las siguientes proporciones:

i) $\frac{a}{b} = \frac{a+c}{d} = \frac{b}{c} = k$; $k \in \mathbb{N} \setminus \{1, 2\}$

ii) $d - c = 39$

En (i), multiplicamos las expresiones (I) y (III).

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{c} = k^2$$

$$\Rightarrow a = ck^2 \quad \dots (1)$$

En (i): operamos (I) y (II).

$$\frac{(a+c) - a}{d-b} = k$$

$$\Rightarrow \frac{c}{d-b} = k \quad \dots (2)$$

Operando en (II):

$$\frac{a+c}{d} = k$$

De (1): $\frac{ck^2+c}{d} = k$

$$\Rightarrow \frac{c}{d} = \frac{k}{k^2+1}$$

$$\frac{c}{d-c} = \frac{k}{(k^2+1)-k} \quad ; \text{ (Propiedad)}$$

De (i): $\frac{c}{39} = \frac{k}{k^2-k+1}$

$$c = \frac{39k}{k^2-k+1} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$\frac{39k}{k^2-k+1} \left(\frac{1}{d-b}\right) = k$$

$$\Rightarrow d-b = \frac{39}{k^2-k+1}$$

$$= \frac{13(3)}{(k+1)^2+k} \quad \dots (4)$$

Como d y b son números naturales, entonces " $d-b$ " es un número entero.

Por lo tanto se tiene 2 casos:

Caso 1: $(k-1)^2 + k = 3 \Rightarrow k = 2$

¡No se cumple porque $k \in \mathbb{N} \setminus \{1, 2\}$!

Caso 2: $(k-1)^2 + k = 13 \Rightarrow k = 4$

¡Si cumple, $k \in \mathbb{N} \setminus \{1, 2\}$!

Reemplazando $K=4$ en (4):

$$d-b = \frac{13(3)}{(4-1)^2+4} = 3$$

Clave: B

5. Inicialmente se tenía N cocos que recogieron para repartirse en partes iguales entre los 5 amigos.

El primero reparte los N cocos en 5 partes iguales de n_1 unidades cada una, sobrandole 1 que se lo dio a un mono; luego éste se lleva una de las partes, entonces:



$$N = 5n_1 + 1 \Rightarrow N + 4 = 5(n_1 + 1) \dots (1)$$

El segundo reparte los $4n_1$ cocos que sobraron también en 5 partes iguales de n_2 unidades, sobrándole 1 que también se lo dio a un mono; luego éste se lleva una de las partes, entonces:

$$4n_1 = 5n_2 + 1 \Rightarrow 4(n_1 + 1) = 5(n_2 + 1) \dots (2)$$

El tercero procede en similar forma, entonces:

$$4n_2 = 5n_3 + 1 \Rightarrow 4(n_2 + 1) = 5(n_3 + 1) \dots (3)$$

El quinto también en forma similar:

$$4n_3 = 5n_4 + 1 \Rightarrow 4(n_3 + 1) = 5(n_4 + 1) \dots (4)$$

El cuarto similarmente:

$$4n_4 = 5n_5 + 1 \Rightarrow 4(n_4 + 1) = 5(n_5 + 1) \dots (5)$$

Al día siguiente, después que recoge su parte el quinto amigo, los cocos que quedan se reparten entre los 5, sobrándoles 1, entonces:

$$4n_5 = 5n_6 + 1 \Rightarrow 4(n_5 + 1) = 5(n_6 + 1) \dots (6)$$

Con el fin de resumir las expresiones multiplicamos miembro a miembro cada una de las 6 igualdades que se han formado, así:

$$4^{5(n+1)}(n_1+1)(n_2+1)\dots(n_5+1) = 5^{6(n_1+1)}(n_2+1)\dots(n_6+1)$$

$$\Rightarrow 4^5(N+4) = 5^6(n_6+1)$$

$$\Rightarrow N = 5^6 \left(\frac{n_6+1}{4^5} \right) - 4 \dots (*)$$

Para que el valor de N sea mínimo, en esta última expresión debe cumplirse que:

$$\frac{N_6 + 1}{4^5} = 1$$

Luego en la expresión(*) se tiene:

$$N = 5^6(1) - 4 = 15621$$

Clave: E

6. Sea n un número natural, cuya raíz cuadrada es 4,8; pero con una aproximación menor de $\frac{3}{5}$, es decir:

$$\bullet \quad 4,8 - \frac{3}{5} < \sqrt{n} < 4,8 + \frac{3}{5}$$

$$4,2 < \sqrt{n} < 5,4$$

$$17,64 < n < 29,16$$

Pero como n es un número natural, entonces éste puede asumir los valores:

$$n = 18; 19; 20; \dots; 29$$

La suma de todos estos números:

$$\sum n = 18 + 19 + \dots + 29 = 282$$

Clave: C

7. Sean \overline{aa} , \overline{bc} y $\overline{(b+1)(c-2)}$ los tres números primos.

Por teoría se sabe que el único número primo compuesto por dos dígitos iguales es el 11, entonces:

$$\overline{aa} = 11$$

De los números primos \overline{bc} y $\overline{(b+1)(c-2)}$, por propiedad deben ser menor que la base 10:

$$1 \leq b \leq 9 \quad \wedge \quad 1 \leq b+1 \leq 9$$

$$0 \leq b \leq 8$$

$$\Rightarrow 1 \leq b \leq 8 \quad \dots (1)$$

$$0 \leq c \leq 9 \quad \wedge \quad 0 \leq c-2 \leq 9$$

$$3 \leq c \leq 11$$

$$\Rightarrow 2 \leq c \leq 9 \quad \dots (2)$$

Por condición del problema se sabe que el primer número primo $\overline{aa} = 11$ divide en forma exacta a la suma de los otros dos números primos, es decir:

$$\begin{aligned} n &= \frac{\overline{bc} + \overline{(b+1)(c-2)}}{11} \\ &= \frac{(10b+c) + 10(b+1) + (c-2)}{11} \\ &= \frac{2(10b+c+4)}{11} \end{aligned}$$

Para que esta última expresión sea un número natural debe cumplirse que " $10b+c+4$ " sea múltiplo de 11:

$$10b+c+4 = 11$$

$$(11b-b)+c+4 = 11$$

$$c-b+4 = 11$$

De (1) y (2): $(9)-(2)+4 = 11$

$$\Rightarrow c = 9 \quad \text{y} \quad b = 2$$

Luego los tres números naturales son:

$$aa = 11 ; bc = 29 ; (b+1)(c-2) = 37$$

Los residuos al dividir el segundo y tercer número entre el primero:

$$\begin{array}{r} 29 \overline{) 11} \\ \underline{7} \\ 7 \\ \underline{0} \\ 2 \\ \underline{1} \\ 1 \end{array} ; \begin{array}{r} 37 \overline{) 11} \\ \underline{4} \\ 4 \\ \underline{3} \\ 3 \\ \underline{0} \\ 3 \\ \underline{2} \\ 3 \end{array}$$

El cálculo de:

$$r_1 - r_2 = 7 - 4 = 3$$

Clave: B

8. Del enunciado se tiene el máximo común divisor de:

$$M.C.D(\overline{aac} ; \overline{(a-1)(a-1)b}) = 15 \quad \dots (I)$$

$$M.C.D(\overline{aac} ; \overline{da(a-1)}) = 66 \quad \dots (II)$$

Por propiedad de numeración:

$$1 \leq a \leq 9 \quad \wedge \quad 1 \leq a-1 \leq 9$$

$$2 \leq a \leq 10$$

$$\Rightarrow 2 \leq a \leq 9 \quad \dots (1)$$

También se tiene:

$$0 \leq b \leq 9 \quad \dots (2)$$

$$1 \leq d \leq 9 \quad \dots (3)$$

Expresión (I):

Como el máximo común divisor de estos números es 15, entonces estos son múltiplos de 15, luego:

$$\overline{aac} = 15$$

$$\Rightarrow \overline{aac} = \overset{\circ}{3} \wedge \overline{aac} = \overset{\circ}{5}$$

$$10^2(a) + 10a + c = \overset{\circ}{3} \wedge (c = 0 \vee c = 5)$$

$$a + a + c = \overset{\circ}{3} \wedge (c = 0 \vee c = 5)$$

$$2a + c = \overset{\circ}{3} \wedge (c = 0 \vee c = 5)$$

Considerando (1):

$$\text{Si: } c=0 \Rightarrow 2a=3 \Rightarrow a=3; 6; 9 \quad \dots (4)$$

$$\text{Si: } c=5 \Rightarrow 2a+5=3 \Rightarrow a=2; 5; 8 \quad \dots (5)$$

Considerando los valores de a en (4) y confrontándolo con \overline{aac} de la expresión II:

$$aac = 330; 660; 990 ;$$

¡Cumple que es 66 !

Considerando los valores de a en (4) y confrontándolo con \overline{aac} de la expresión II:

$$aac = 225; 555; 885 ;$$

¡No cumple que sea 66 !

Entonces asumimos que los valores que puede tomar a es la de la expresión (3), y "c" asume un único valor:

$$c = 0 \quad \dots (6)$$

Analizando la expresión: $\overline{(a-1)(a-1)b} = \overset{\circ}{15}$

$$\text{Si: } a=3 \Rightarrow \overline{22b} = \overset{\circ}{15} \quad \dots (7)$$

$$a=9 \Rightarrow \overline{88b} = \overset{\circ}{15} \quad \dots (8)$$

De (6) y (7) se concluye que:

$$b = 5 \quad \dots (9)$$

Expresión(II):

Como $\overline{da(a-1)} = \overset{\circ}{66}$, entonces:

$$\underbrace{\overline{da(a-1)}}_i = \overset{\circ}{2} \wedge \underbrace{\overline{da(a-1)}}_{ii} = \overset{\circ}{3} \wedge \underbrace{\overline{da(a-1)}}_{iii} = \overset{\circ}{11}$$

Considerando (3) donde $a = 3; 6; 9$, e (i) de esta última expresión:

$$a-1 = 2; 5; 8 ; \quad (5 \text{ no es par})$$

$$\Rightarrow a = 3; 9$$

Analizando (ii), donde ahora $a = 3; 9$

$$\overline{da(a-1)} = \overset{\circ}{3} \Rightarrow d + 2a - 1 = \overset{\circ}{3}$$

Si $a=3$

$$\Rightarrow d + 2(3) - 1 = \overset{\circ}{3}$$

$$d + 5 = \overset{\circ}{3}$$

$$d + 3 + 2 = \overset{\circ}{3}$$

$$d + 2 = \overset{\circ}{3}$$

$$\Rightarrow d = 1; 4; 7 \quad \dots (10)$$



$$\begin{aligned} \text{Si: } a = 9 &\Rightarrow d + 2(9) - 1 = 3 \\ &d + 17 = 3 \\ &d + 15 + 2 = 3 \\ &d + 2 = 3 \\ &\Rightarrow d = 1; 4; 7 \quad \dots (11) \end{aligned}$$

Luego, considerando (10) y (11) se deduce que los valores que puede asumir d es: $d = 1; 4; 7$.

Analizando (iii): $da(a-1) = 11$

$$\begin{aligned} \text{Si: } d = 1 \wedge a = 3 &\Rightarrow 132 = 11 \text{ (cumple)} \\ a = 9 &\Rightarrow 198 = 11 \text{ (cumple)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Si: } d = 4 \wedge a = 3 &\Rightarrow 432 \neq 11 \\ a = 9 &\Rightarrow 498 \neq 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Si } d = 7 \wedge a = 3 &\Rightarrow 732 \neq 11 \\ a = 9 &\Rightarrow 798 \neq 11 \end{aligned}$$

Luego se deduce que:

$$d = 1; a = \{3; 9\} \quad \dots (12)$$

Resumiendo de (6); (9) y (12) se concluye finalmente que:

$$a = \{3; 9\}; b = 5; c = 0; d = 1$$

La suma de estos valores:

$$\text{Suma 1: } a + b + c + d = 3 + 5 + 0 + 1 = 9$$

$$\text{Suma 2: } a + b + c + d = 9 + 5 + 0 + 1 = 15$$

La suma de todos los posibles valores de $a + b + c + d$:

$$S = 9 + 15 = 24$$

Clave: B

9. Para realizar el trabajo completo T de 6 meses el trabajador recibe:

$$S/.400 + \text{lavadora (L)} + \text{refrigeradora (R)}$$

es decir:

$$\left(\frac{6}{6}\right)T: 400 + L + R \quad \dots (1)$$

Pero por el trabajo de 4 meses recibe:

$$S/.50 + \text{lavadora} + \text{refrigeradora}$$

es decir:

$$\left(\frac{4}{6}\right)T: 50 + L + R \quad \dots (2)$$

Por el trabajo de 2,5 meses recibe:

$$\frac{2,5}{6}T: 10 + L \quad \dots (3)$$

Como el *trabajo realizado* y lo que *cobra* el trabajador son cantidades directamente proporcionales, entonces podemos plantear:

De (1) y (2):

$$\frac{T}{2T} = \frac{400 + L + R}{50 + L + R}$$

$$\begin{aligned} 3(50 + L + R) &= 2(400 + L + R) \\ \Rightarrow L &= 650 - R \quad \dots (4) \end{aligned}$$

De (1) y (3):

$$\frac{T}{5T} = \frac{400 + L + R}{10 + L}$$

$$\begin{aligned} 12(10 + L) &= 5(400 + L + R) \\ 7L - 5R &= 1880 \end{aligned}$$

De (4): $7(650 - R) - 5R = 1880$

$$\Rightarrow R = 222,50 \quad ; \quad (\text{soles})$$

Clave: E

10. Analizando las proposiciones:

I. Si $A = \{\emptyset\}$, entonces $A \subset P(A)$; $P(A)$ potencia de A . Verdadero (**V**)

Verificación:

$$\text{Si: } A = \{\emptyset\} \text{ y } P(A) = \{\emptyset; \{\emptyset\}\}$$

$$\Rightarrow A \subset P(A)$$

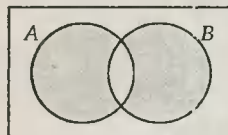
II. $A \Delta B \in P(A \cup B)$. Verdadero (**V**)

Verificación:

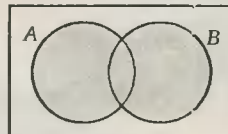
Por teoría: $A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$ y

$$(A \cup B) \subset P(A \cup B)$$

$A \Delta B$:



$A \cup B$:



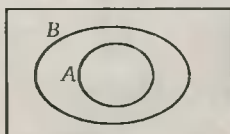
De las gráficas se observa que:

$$A \Delta B \subset (A \cup B)$$

III. Si $A \setminus B = \emptyset$ entonces $A = B$. Falso (F)

Verificación:

Lo resolveremos con un contra ejemplo.



Del gráfico:

- $A \setminus B = A - B = \emptyset$
- $A \neq B$

Clave: B

11. Con respecto a un numero irracional.

Liz: Si le suma otro irracional el resultado sigue siendo un número irracional. *Incorrecta*

Verificación:

Se tiene el número irracional $\sqrt{3}$ y luego se le suma el número irracional $-\sqrt{3}$. Veamos:

$$\sqrt{3} + (-\sqrt{3}) = 0 \quad ; \quad \text{¡Es un número racional!}$$

Katy: Si a, b, c, d son números racionales tal que:

$$a + bx = c + dx \Rightarrow a = c \text{ y } b = d. \text{ Correcta}$$

Verificación:

$$\text{Si } a + bx = c + dx$$

$$\Rightarrow \frac{a-c}{\text{numero racional}} = (d-b)x$$

Si $d \neq b \Rightarrow (d-b)x$ es un número irracional.

Pero para que cumpla la igualdad de que ambos miembros sean racionales:

$$\begin{aligned} d - b = 0 &\Rightarrow d = b \\ \Rightarrow a - c = 0 &\Rightarrow a = c \end{aligned}$$

Laura: La solución de $y^n - x = 0$ es irracional, donde $n \in \mathbb{N}$. *Incorrecta*

Verificación:

Supongamos el número irracional $x = 3^2$, donde $n = 2$, luego en la expresión:

$$y^2 - x = 0$$

$$y^2 - 3^2 = 0$$

$$y^2 = 3^2$$

$$\Rightarrow y = 3 \quad \text{¡ es un número racional!}$$

Conclusión: sólo lo que afirma Katy es correcto.

Clave: B

12. Dada la función:

$$f(x) = x + \frac{1}{x-k} \quad ; \quad \forall (x \neq k)$$

Observe que $x \neq k$ para que la fracción $\frac{1}{x-k}$ no se vuelva indeterminada, pero k si puede asumir cualquier valor de los números reales, es decir:

$$k \in \langle -\infty; \infty \rangle \quad \dots (1)$$

La inversa de la fracción de la función $f(x)$:

$$f(x) = x + \frac{1}{x-k}$$

$$y = x + \frac{1}{x-k}$$

$$\Rightarrow x = \frac{yk - k^2 + 1}{y - k}$$

$$x = \frac{k(y - k) + 1}{y - k}$$

$$x = k + \frac{1}{y - k}$$

$$\Rightarrow f_{(x)}^{-1} = k + \frac{1}{x - k}$$

Como la función inversa $f_{(x)}^{-1}$ tiene la misma expresión que la función $f(x)$, esta también tendrá la misma gráfica, y los valores que puede asumir k también serán los mismos.

$$k \in \langle -\infty; \infty \rangle$$

Clave: E

13. Definimos:

$$z = x + iy \quad \dots (*)$$

De la expresión: $\left\{ z / \left| \frac{z-1}{z+1} \right| > 3 \right\}$

$$\Rightarrow \left| \frac{z-1}{z+1} \right| > 3 \Leftrightarrow \left| \frac{z-1}{z+1} \right| > 3$$



$$\Rightarrow |z-1| > 3|z+1|$$

$$|(z+iy)-1| > 3|(z+iy)+1|$$

$$\text{De (*) : } |(x-1)+iy| > 3|(x+1)+iy|$$

$$\Rightarrow \sqrt{(x-1)^2+y^2} > 3\sqrt{(x+1)^2+y^2}$$

$$\sqrt{(x^2-2x+1)+y^2} > 3\sqrt{(x^2+2x+1)+y^2}$$

$$x^2-2x+1+y^2 > 9(x^2+2x+1+y^2)$$

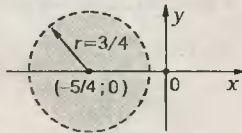
$$8x^2+20x+8y^2+8 < 0$$

$$x^2+\frac{5}{2}x+y^2+1 < 0$$

$$\left(x^2+\frac{5}{2}x+\frac{25}{16}\right)-\frac{25}{16}+y^2+1 < 0$$

$$\left(x^2+\frac{5}{4}\right)+y^2 < \left(\frac{3}{4}\right)^2$$

Gráficamente se tiene un círculo abierto de radio $\frac{3}{4}$ y centro ubicado en $\left(-\frac{5}{4}; 0\right)$. Veamos:



Clave: A

14. Dada la inecuación:

$$\log_6(x+3-3\sqrt{x+1}) < 1 \quad \dots (*)$$

Restricciones:

$$\bullet x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \quad \dots (1)$$

$$\bullet x+3-3\sqrt{x+1} > 0 \quad \dots (2)$$

De la inecuación (*):

$$\log_6(x+3-3\sqrt{x+1}) < 1 = \log_6 6$$

$$\Rightarrow x+3-3\sqrt{x+1} < 6$$

$$\text{De (2): } 0 < x+3-3\sqrt{x+1} < 6$$

$$0 < x+1-3\sqrt{x+1}+2 < 6$$

$$0 < (\sqrt{x+1})^2 - 2\left(\frac{3}{2}\right)\sqrt{x+1} + \frac{9}{4} - \frac{1}{4} < 6$$

$$0 < \left(\sqrt{x+1} - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} < 6$$

$$\frac{1}{4} < \left(\sqrt{x+1} - \frac{3}{2}\right)^2 < \frac{25}{4}$$

$$\frac{1}{2} < \left|\sqrt{x+1} - \frac{3}{2}\right| < \frac{5}{2} \quad \dots (3)$$

Resolviendo la inecuación:

$$\text{a) Si: } \sqrt{x+1} - \frac{3}{2} \geq 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+1} \geq \frac{3}{2}$$

$$x+1 \geq \frac{9}{4}$$

$$x \geq \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow S_1 : x \in \left[\frac{5}{4}; +\infty\right)$$

Operando en (3):

$$\frac{1}{2} < \sqrt{x+1} - \frac{3}{2} < \frac{5}{2}$$

$$\frac{4}{2} < \sqrt{x+1} < \frac{8}{2}$$

$$2 < \sqrt{x+1} < 4$$

$$4 < x+1 < 16$$

$$3 < x < 15$$

$$\Rightarrow S_2 : x \in (3; 15)$$

$$\Rightarrow C.S_1 = S_1 \cap S_2$$

$$= \left[\frac{5}{4}; +\infty\right) \cap (3; 15)$$

$$= (3; 15) \quad \dots (4)$$

$$\text{b) Si: } \sqrt{x+1} - \frac{3}{2} < 0$$

$$\Rightarrow 0 \leq \sqrt{x+1} < \frac{3}{2}$$

$$0 \leq x+1 < \frac{9}{4}$$

$$-1 \leq x < \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow S_3 : x \in [-1; 5/4)$$

Operando en (3):

$$-\frac{1}{2} > \sqrt{x+1} - \frac{3}{2} > -\frac{5}{2}$$

$$1 > \sqrt{x+1} > -1$$

$$1 > \sqrt{x+1} \geq 0 > -1$$

$$1 > x+1 \geq 0$$

$$0 > x \geq -1$$

$$\Rightarrow S_4 : x \in [-1; 0)$$

$$C.S_2 = S_3 \cap S_4$$

$$= [-1; 0) \quad \dots (5)$$

Finalmente de (4) y (5):

$$\begin{aligned} C.S &= C.S_1 \cup C.S_2 \\ &= \{-1; 0\} \cup \{3; 15\} \\ &= \{x / -1 \leq x < 0\} \cup \{x/3 < x < 15\} \end{aligned}$$

Clave: E

15. Para hallar el valor de:

$$E = 4x + 3y \quad \dots (*)$$

Donde x e y tienen valores enteros que pertenecen a las tres regiones, definidas por:

$$S_1 = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / 5x - 3y > 2\}$$

$$S_2 = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / 2x + y < 11\}$$

$$S_3 = \{(x; y) \in \mathbb{R}^2 / y > 3\}$$

Las rectas límites de las regiones S_1 , S_2 y S_3 son respectivamente:

$$L_1: 5x - 3y = 2 \Rightarrow y = \frac{5}{3}x - \frac{2}{3}$$

$$L_2: 2x + y = 11 \Rightarrow y = -2x + 11$$

$$L_3: y = 3$$

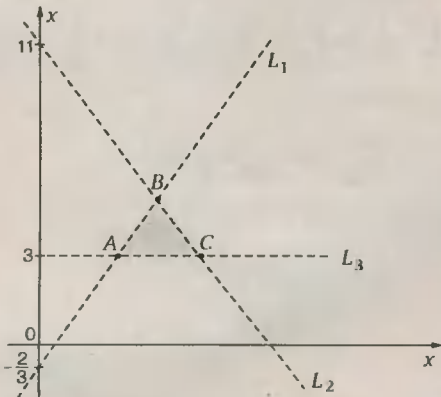
$$\bullet L_1 \cap L_3: 5x - 3(3) = 2 \Rightarrow x = \frac{11}{5}; y = 3$$

$$\bullet L_2 \cap L_3: 2x + 3 = 11 \Rightarrow x = 4; y = 3$$

$$\begin{aligned} \bullet L_1 \cap L_2: \frac{5}{3}x - \frac{2}{3} &= -2x + 11 \Rightarrow x = \frac{35}{11} \\ \Rightarrow y &= -2\left(\frac{35}{11}\right) + 11 \Rightarrow y = \frac{51}{11} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow A = \left(\frac{11}{5}; 3\right); B = \left(\frac{35}{11}; \frac{51}{11}\right); C = (4; 3)$$

Graficando:



Para que x e $y \in \mathbb{Z}$ pertengan a las tres superficies o regiones S_1 , S_2 y S_3 , estos deben estar ubicados dentro del triángulo ABC , es decir:

$$\frac{11}{5} < x < 4 \Rightarrow x = 3$$

$$3 < y < \frac{51}{11} \Rightarrow y = 4$$

Luego calculamos la expresión (*):

$$E = 4(3) + 3(4) = 24$$

Clave: B

16. Del enunciado se tiene:

$$I) Q = \begin{bmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 4 & -4 \end{bmatrix}$$

$$II) P = Q^{101}$$

$$III) Q = \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix}; \lambda \in \mathbb{R}$$

IV) $P\vec{u} = \alpha\vec{u}$, \vec{u} vector y α número.

Definamos:

$$\vec{x} = \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix} \quad y \quad \vec{0} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operando:

$$\begin{aligned} Q\vec{x} &= \begin{bmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 4 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 16 & -21 & +5 \\ 8 & -3 & -5 \\ -8 & -12 & +20 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \\ &= \vec{0} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow Q\vec{x} = \vec{0} \quad \dots (1)$$



Entonces:

$$\begin{aligned} \text{De (I): } Q^2 \vec{x} &= Q(Q\vec{x}) = \vec{0} \\ Q^3 \vec{x} &= Q^2(Q\vec{x}) = \vec{0} \\ &\vdots \\ Q^{101} \vec{x} &= Q^{100}(Q\vec{x}) = \vec{0} \end{aligned}$$

$$\text{De (II): } P\vec{x} = \vec{0} \quad \dots (2)$$

Luego, para hallar el vector \vec{u} y el número α , en la expresión (IV):

$$P\vec{u} = \alpha \vec{x}$$

Hacemos: $\vec{u} = k\vec{x}$

$$\Rightarrow P(k\vec{x}) = \alpha \vec{u}$$

$$k(P\vec{x}) = \alpha \vec{u}$$

$$\text{De(2): } \vec{0} = \alpha \vec{u}$$

$$\Rightarrow \alpha = 0$$

Para que tenga solución:

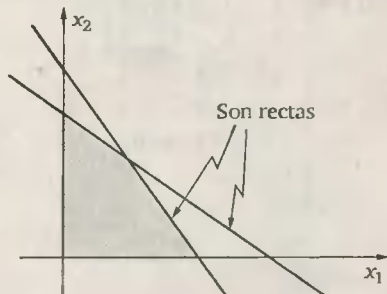
$$\vec{u} = k\vec{x} = \begin{bmatrix} 8 \\ -3 \\ -5 \end{bmatrix}; k = -1$$

Clave: E

17. Analizando las proposiciones con respecto a la programación lineal:

I. Las restricciones de desigualdad son polinomios de primer y segundo grado. **Incorrecta**

Las restricciones de desigualdad siempre son de primer grado (lineal).



Las rectas representan a ecuaciones de primer grado.

II. El punto óptimo se encuentra en la región admisible. **Correcta**

El punto óptimo es uno de los puntos de la región admisible.

III. La región admisible contiene puntos, los cuales tienen alguna de sus coordenadas valor negativo. **Incorrecta.**

Las coordenadas de todos los puntos de la región admisible siempre tienen valor positivo. (ver gráfico de I).

Clave: C

18. En la sucesión:

$$S_k = \sum_{n=1}^{2^k} \left(\frac{1}{2^k + n} \right); k \geq 1$$

Los límites de la sumatoria es de 1 hasta 2^k , entonces:

$$1 \leq n \leq 2^k$$

$$1 + 2^k \leq 2^k + n \leq 2^k + 2^k$$

$$2^k < 1 + 2^k \leq 2^k + n \leq 2^{k+1}$$

$$\Rightarrow 2^k < 2^k + n \leq 2^{k+1}$$

Tomando las inversas:

$$\frac{1}{2^{k+1}} \leq \frac{1}{2^k + n} < \frac{1}{2^k}$$

Luego aplicando a sucesiones:

$$\underbrace{\sum_{n=1}^{2^k} \left(\frac{1}{2^{k+1}} \right)}_I \leq \sum_{n=1}^{2^k} \left(\frac{1}{2^k + n} \right) < \underbrace{\sum_{n=1}^{2^k} \left(\frac{1}{2^k} \right)}_{II} \dots (1)$$

Operando (I):

$$\sum_{n=1}^{2^k} \left(\frac{1}{2^{k+1}} \right) = \left(\frac{1}{2^{k+1}} \right) \sum_{n=1}^{2^k} 1 = \left(\frac{1}{2^{k+1}} \right) 2^k = \frac{1}{2} \dots (2)$$

Operando (II):

$$\sum_{n=1}^{2^k} \left(\frac{1}{2^k} \right) = \frac{1}{2^k} \sum_{n=1}^{2^k} 1 = \frac{1}{2^k} (2^k) = 1 \dots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1):

$$\frac{1}{2} \leq \sum_{n=1}^{2^k} \left(\frac{1}{2^k + n} \right) < 1$$

$$\frac{1}{2} \leq S_k < 1; \forall k \geq 1$$

Clave: D

19. Una ecuación cuadrática tiene la forma:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Luego, si definimos que x_1 y x_2 son las raíces de esta ecuación y, $a = 1$; por teoría se sabe que:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{b}{(1)} = -b \quad \dots (1)$$

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{c}{(1)} = c \quad \dots (2)$$

Por otro lado, del enunciado del problema se tiene:

$$x_1 = \Delta + 4 \quad ; \quad x_2 = \Delta - 2 \quad \dots (3)$$

Donde Δ es el discriminante de la ecuación que se definió como:

$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \dots (4)$$

Sumando y multiplicando las raíces de las expresiones de (3):

$$x_1 + x_2 = 2\Delta + 2 \quad \dots (5)$$

$$x_1 x_2 = \Delta^2 + 2\Delta - 8 \quad \dots (6)$$

Igualando las expresiones de (1) y (5):

$$-b = 2\Delta + 2 \Rightarrow b = -2\Delta - 2 \quad \dots (7)$$

Igualando las expresiones de (2) y (6):

$$c = \Delta^2 + 2\Delta - 8 \quad \dots (8)$$

Ahora reemplazamos (7) y (8) en (*):

$$(1)x^2 + (-2\Delta - 2)x + (\Delta^2 + 2\Delta - 8) = 0$$

Aplicando la fórmula (4) en esta última ecuación de segundo grado:

$$\Delta = (-2\Delta - 2)^2 - 4(1)(\Delta^2 + 2\Delta - 8)$$

$$\Rightarrow \Delta = 36$$

Reemplazando $\Delta = 36$ en (6):

$$x_1 x_2 = (36)^2 + 2(36) - 8 = 1360$$

La suma de los dígitos del producto de estas raíces:

$$1 + 3 + 6 + 0 = 10$$

Clave: A

20. Dado los números complejos:

$$z_1 = -2$$

$$z_2 = -2i$$

$$z_3 = 3\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\operatorname{sen}\frac{\pi}{4}\right)$$

El argumento de un número complejo que equidista de estos tres números complejos, es el que se encuentra ubicado en el circuncentro (H) del triángulo que forman estos números al representarlos en un sistema de coordenadas cartesianas.

Operando con estos números:

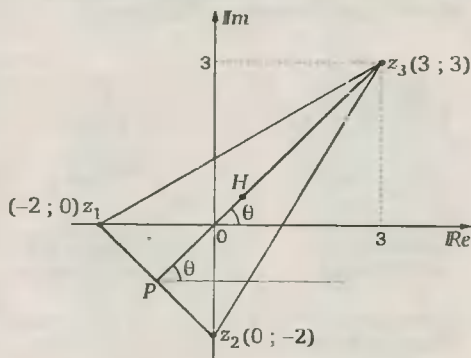
$$\begin{aligned} z_3 &= 3\sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ &= 3(1 + i) \\ &= 3 + 3i \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Además:

$$z_1 = -2 + 0i \quad \dots (2)$$

$$z_2 = 0 - 2i \quad \dots (3)$$

Graficando estos números en el plano cartesiano:



Por las coordenadas se deduce que el triángulo z_1, z_2, z_3 es isósceles, de lo cual se deduce que la altura y la mediana del lado $\overline{z_1 z_2}$ coinciden; entonces P es punto medio de $\overline{z_1 z_2}$:

$$P = \left(\frac{(-2)+0}{2}; \frac{0+(-2)}{2}\right) = (-1; -1)$$

El argumento de $\overline{Pz_3}$:

$$\tan\theta = \frac{3 - (-1)}{3 - (-1)} = 1$$



$$\Rightarrow \arg(\overline{Pz_3}) = 45^\circ \quad \dots (4)$$

El argumento del circuncentro (H):

$$H \in \overline{Pz_3}$$

$$\Rightarrow \arg(H) = \arg(\overline{Pz_3})$$

$$\text{De (4):} \quad = \frac{\pi}{4}$$

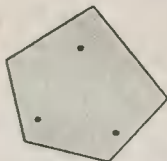
Clave: C

21. En las proposiciones:

- I. El conjunto convexo más pequeño que contiene a tres puntos no colineales del plano es la región triangular cuyos vértices son dichos puntos. **Correcta**

Verificación:

Tres puntos no colineales de un plano pueden estar ubicados en cualquier conjunto convexo, ya sea un círculo, cuadrado o región poligonal cualquiera, pero si queremos que estos puntos estén ubicados en una área mínima, entonces esta debe ser una área triangular donde los tres puntos estén ubicados precisamente en los vértices.



Conjunto convexo que contiene los tres puntos



Conjunto convexo, el más pequeño, que contiene los tres puntos

- II. El conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} / |x| > 1\}$ es convexo.

Incorrecta

Verificación:

Si resolvemos la inecuación:

$$|x| > 1$$

$$\Rightarrow x < -1 \vee x > 1$$

Graficamente

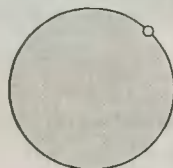


El conjunto S es discontinuo, por tanto no es convexo.

- III. Si al borde de un círculo se le quita un sólo punto, el conjunto resultante ya no es convexo.

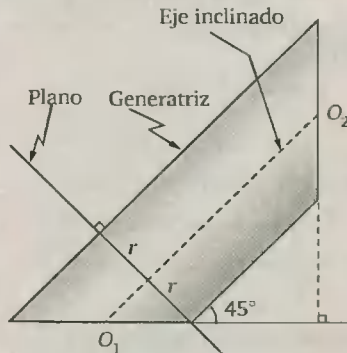
Incorrecta

Si en el bode de un círculo se le quita un sólo punto, el conjunto sigue siendo convexo. Todos los puntos del conjunto siguen siendo continuos.



Clave: E

22. Del enunciado, graficamos frontalmente:



El plano es paralelo al círculo de radio r del cilindro

Datos:

Distancia entre los centros de las bases: $O_1O_2 = 16 \text{ m}$

Radio del círculo perpendicular al eje: $r = 2 \text{ m}$

El volumen de un tronco de cilindro oblicuo se calcula multiplicando el área del círculo perpendicular a la generatriz por la longitud del eje de éste.

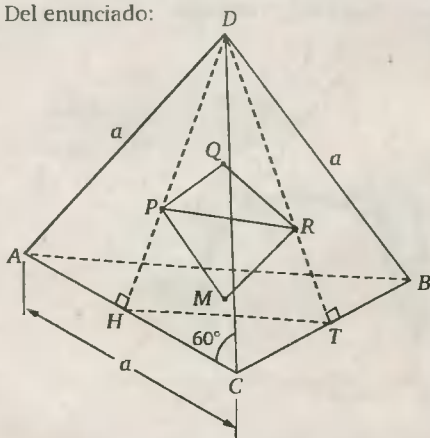
$$v_{\text{cilindro}} = \pi r^2 (\overline{O_1O_2})$$

$$= \pi (2 \text{ m})^2 (16 \text{ m})$$

$$= 64\pi \text{ m}^3$$

Clave: D

23. Del enunciado:



Por propiedad:

$$\overline{HD} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \quad \dots (1)$$

El área de una cara ADC del tetraedro regular ABCD

$$S_{ADC} = \frac{\overline{AC} \times \overline{HD}}{2}$$

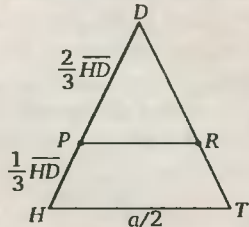
De (1):

$$= \frac{a \left(\frac{\sqrt{3}}{2} a \right)}{2} = \frac{\sqrt{3} a^2}{4}$$

Entonces el área de todo el tetraedro:

$$A_1 = 4 \frac{\sqrt{3} a^2}{4} = \sqrt{3} a^2 \quad \dots (2)$$

En el triángulo isóseles HDT:



$$\frac{\overline{PR}}{\overline{HT}} = \frac{\overline{PD}}{\overline{HD}}$$

$$\text{De(1): } \frac{\overline{PR}}{\frac{a}{2}} = \frac{\frac{2}{3} \overline{HD}}{\overline{HD}} \Rightarrow \overline{PR} = \frac{a}{3}$$

El tetraedro regular interno tendrá $a/3$ de lado, luego su área es:

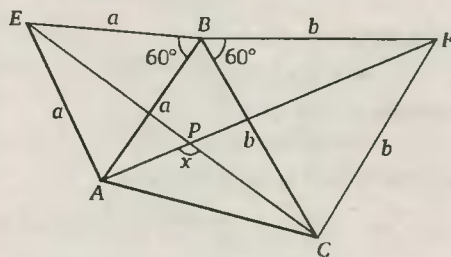
$$A_2 = 4 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{a}{3} \right)^2 \right) = \frac{\sqrt{3}}{9} a^2 \quad \dots (3)$$

Luego de (2) y (3):

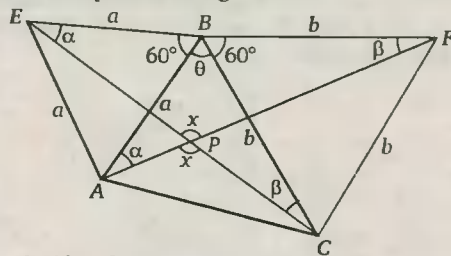
$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{9} a^2}{\sqrt{3} a^2} = \frac{1}{9}$$

Clave: C

24. Del enunciado:



El triángulo EBC es congruente al triángulo ABF por tener la misma medida de uno de sus ángulos y la misma medida de su lado adyacente. Luego podemos completar los ángulos así:



En el triángulo ABF:

$$\begin{aligned} \alpha + \theta + 60^\circ + \beta &= 180^\circ \\ \alpha + \theta + \beta &= 120^\circ \quad \dots (*) \end{aligned}$$

En el cuadrilátero EBFP:

$$\begin{aligned} \alpha + 60^\circ + \theta + 60^\circ + \beta + x &= 360^\circ \\ (\alpha + \theta + \beta) + x &= 240^\circ \end{aligned}$$

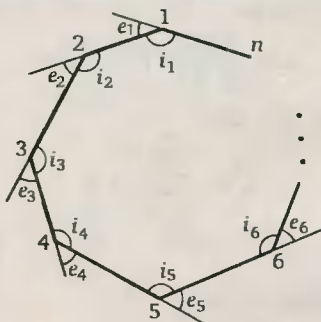
De (*):

$$\begin{aligned} 120^\circ + x &= 240^\circ \\ \Rightarrow x &= 120^\circ \\ \Rightarrow x &= \frac{2\pi}{3} \end{aligned}$$

Clave: B



25. Sea el polígono de n lados



Del enunciado se tiene:

$$i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 = 760^\circ \quad \dots (1)$$

Por teoría se sabe que:

$$e + i = 180^\circ \Rightarrow e = 180^\circ - i$$

La suma de los 5 ángulos externos:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^5 e_i &= (180^\circ - i_1) + (180^\circ - i_2) + \dots + (180^\circ - i_5) \\ &= 900^\circ - (i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &= 900^\circ - 760^\circ \\ &= 140^\circ \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Por teoría se sabe que la suma de todos los ángulos externos de un polígono de cualquier número de lados, suman 360° , entonces:

$$\sum_{i=1}^n e_i = 360^\circ$$

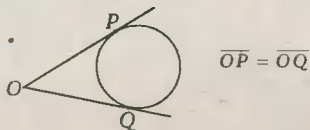
$$\sum_{i=1}^5 e_i + \sum_{i=6}^n e_i = 360^\circ$$

$$\text{De (2):} \quad 140^\circ + \sum_{i=6}^n e_i = 360^\circ$$

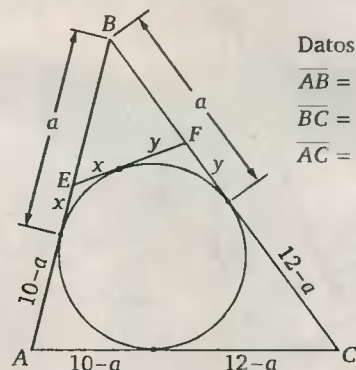
$$\Rightarrow \sum_{i=6}^n e_i = 220^\circ$$

Clave: D

26. Propiedad, los puntos de tangencia de una circunferencia a los lados de un ángulo, generan dos segmentos de igual medida.



En la figura del enunciado



Datos:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AB} &= 10 \text{ m} \\ \overline{BC} &= 12 \text{ m} \\ \overline{AC} &= 11 \text{ m} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

En el lado AC:

$$\overline{AC} = (10 - a) + (12 - a)$$

$$\text{De (1):} \quad 11 = 22 - 2a$$

$$\Rightarrow a = \frac{11}{2} ; (m) \quad \dots (2)$$

Cálculo del perímetro del triángulo EBF

$$P_{EBF} = \overline{EB} + \overline{BF} + \overline{EF}$$

$$\begin{aligned} \text{Del gráfico:} \quad &= (a - x) + (a - y) + (x + y) \\ &= 2a \end{aligned}$$

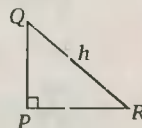
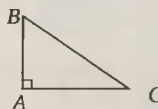
$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &= 2\left(\frac{11}{2}\right) \\ &= 11 ; (m) \end{aligned}$$

Clave: D

27. En las proposiciones:

I. Dos triángulos rectángulos con la misma hipotenusa son congruentes. Falso (F)

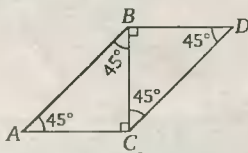
Dos triángulos rectángulos congruentes deben tener por lo menos dos elementos congruentes respectivamente, del cual, uno de ellos debe ser uno de los lados.



Triángulo ABC no es congruente con el triángulo PQR.

II. Dos triángulos rectángulos isósceles con un cateto común son congruentes. Verdadero (V)

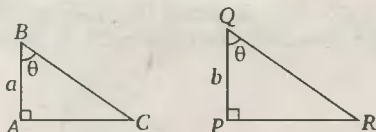
Los dos triángulos rectángulos tienen por lo menos dos elementos iguales respectivamente, ángulos de 45° y catetos.



ΔABC es congruente a ΔCBD

III. Dos triángulos rectángulos con un ángulo agudo de igual medida son congruentes. Falso (F)

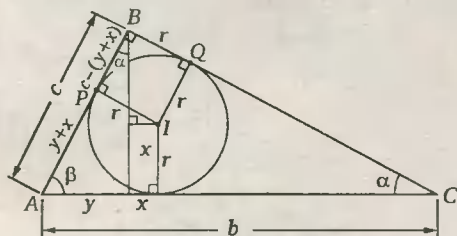
Es el mismo caso de la proposición I, los triángulos tienen un solo elemento respectivamente congruente, que es el ángulo agudo.



ΔABC no es congruente a ΔPQR

Clave: B

28. En el gráfico:



Por relaciones métricas se tiene:

$$\frac{c}{b} = \frac{y}{c} \Rightarrow y = \frac{c^2}{b} \quad \dots (*)$$

Del gráfico:

$$\overline{PB} = c - (x + y)$$

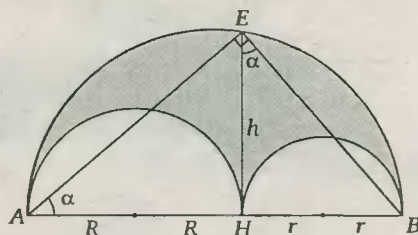
$$\text{De } (*): \quad r = c - \left(x + \frac{c^2}{b}\right)$$

$$\Rightarrow x = c - r - \frac{c^2}{b}$$

$$x = \frac{c(b - c)}{b} - r$$

Clave: D

29. En el gráfico trazamos el triángulo rectángulo AEB , por ser una semicircunferencia.



Del gráfico:

El radio de la semicircunferencia mayor es $R + r$.

Por relaciones métricas se tiene:

$$\frac{2R}{h} = \frac{h}{2r} \Rightarrow Rr = \left(\frac{h}{2}\right)^2 \quad \dots (*)$$

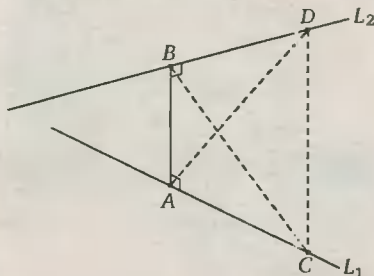
El área de la región sombreada:

$$\begin{aligned} S &= S_{AB} - S_{AH} - S_{HB} \\ &= \frac{\pi}{2}(R+r)^2 - \frac{\pi}{2}R^2 - \frac{\pi}{2}r^2 \\ &= \frac{\pi}{2}(R^2 + 2Rr + r^2) - \frac{\pi}{2}R^2 - \frac{\pi}{2}r^2 \\ &= \pi Rr \end{aligned}$$

$$\text{De } (*): \quad = \pi \left(\frac{h}{2}\right)^2$$

Clave: D

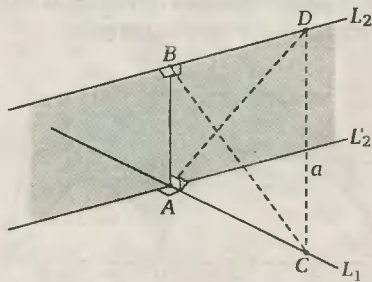
30. L_1 y L_2 son las dos rectas que se cruzan perpendicularmente, y AB el segmento que los une perpendicularmente a ambas.



Dato:

$$\overline{AC}^2 + \overline{BD}^2 + \overline{AD}^2 + \overline{BC}^2 = 32 \quad \dots (1)$$

Para visualizar mejor construiremos un plano que pase por los puntos ABD ; esto es, trazando una recta L_2' paralela a L_2 y que pase por el punto A .



Observe que: $\overline{BC} \perp BD$ y $\overline{AD} \perp AC$

La recta L_1 es perpendicular al plano formado por las rectas paralelas L_2 y L'_2 , BD y AD están contenidos en este plano.

En el triángulo rectángulo BDC :

$$\overline{BD}^2 + \overline{BC}^2 = a^2 \quad \dots (2)$$

En el triángulo rectángulo ADC :

$$\overline{AC}^2 + \overline{AD}^2 = a^2 \quad \dots (3)$$

Sumando miembro a miembro (2) y (3):

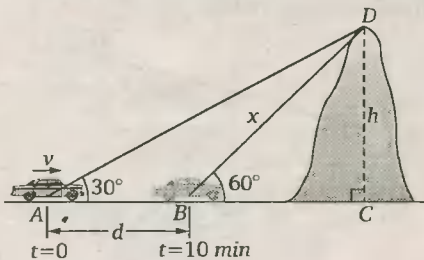
$$\overline{BD}^2 + \overline{BC}^2 + \overline{AC}^2 + \overline{AD}^2 = 2a^2$$

De (1): $32 = 2a^2$

$$\Rightarrow a = \overline{DC} = 4$$

Clave: E

31. Del enunciado:

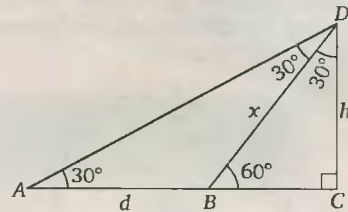


$$t = 10 \text{ min} = \frac{1}{6} h$$

Cuando el vehículo ha recorrido de A hasta B:

$$d = v t = (60 \text{ km/h}) \left(\frac{1}{6} h \right) = 10 \text{ km} \quad \dots (*)$$

Los triángulos ADC y BDC son triángulos notables, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:



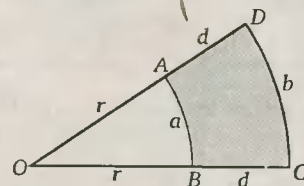
Por propiedad triángulo ADB es isósceles por tener dos ángulos iguales, entonces:

$$x = d$$

De (*): $= 10 \text{ km}$

Clave: D

32. El terreno de forma de trapecio circular, el cual se debe cercar con una malla de longitud "L".



El perímetro del terreno a cercar con la malla:

$$2d + a + b = L \Rightarrow a + b = L - 2d$$

El área del terreno:

$$S = \left(\frac{a+b}{2} \right) d$$

De (1): $= \left(\frac{L-2d}{2} \right) d$

$$\Rightarrow 2d^2 - Ld + 2S = 0$$

$$\Rightarrow d = \frac{L \pm \sqrt{L^2 - 4(2)(2S)}}{2(2)}$$

$$d = \frac{L \pm \sqrt{L^2 - 16S}}{4}$$

Como d es una longitud de terreno, es decir debe una cantidad positiva, entonces la cantidad subradical se debe asumir que sea positiva, así:

$$L^2 - 16S \geq 0 \Rightarrow S \geq \frac{L^2}{16}$$

El máximo valor que puede tener el terreno:

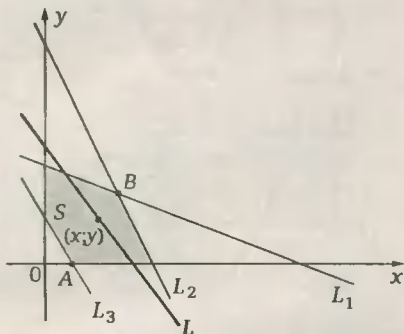
$$S = \frac{L^2}{16}$$

Clave: E

33. En la gráfica se muestran las rectas definidas por:

$$L_1: 3x + 8y = 48 \quad ; \quad L_2: 3x + y = 18$$

$$L_3: 3x + y = 3$$



La recta L definida por $2x + 3y = a$, se conoce su inclinación, pero no su ubicación porque la variable "a" no está definida; al darle un valor a ésta recién quedará ubicada la recta. Observe que la recta L podrá desplazarse hacia arriba o hacia abajo, y podrá barrer el área S .

Cuando la recta L se traslade paralelamente a sí misma, sobre el área S , asumirá un valor mínimo para $2x + 3y = a$ cuando ésta esté sobre el punto A ; y asumirá un valor máximo cuando se encuentre sobre el punto B .

Cálculo del punto "A": $L_3 \cap X$

$$3x + (0) = 3 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow A = (1; 0)$$

Cálculo del punto "B": $L_1 \cap L_2$

$$L_1: 48 - 8y = 18 - y \Rightarrow y = \frac{30}{7}$$

$$L_2: 3x + \left(\frac{30}{7}\right) = 18 \Rightarrow x = \frac{32}{7}$$

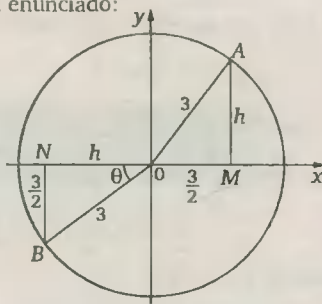
$$\Rightarrow B = \left(\frac{32}{7}; \frac{30}{7}\right)$$

Los puntos que dan el mínimo y máximo valor para $2x + y = a$, son:

$$(1; 0) \text{ y } \left(\frac{32}{7}; \frac{30}{7}\right)$$

Clave: B

34. Del enunciado:

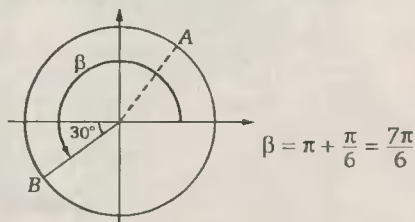


En el triángulo BNO :

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} \theta &= \frac{BN}{BO} \\ &= \frac{3/2}{3} \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ = \frac{\pi}{6}$$

Luego en ángulo en la posición final



$$\beta = \pi + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6}$$

Clave: E

35. Dadas las ecuaciones:

$$\operatorname{sen}(x - 45^\circ) \operatorname{sen}(x + 45^\circ) = p \quad \dots (I)$$

$$\operatorname{cos}(x - 60^\circ) \operatorname{cos}(x + 60^\circ) = q \quad \dots (II)$$

Por identidades:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}(x - 45^\circ) &= \operatorname{sen} x \operatorname{cos} 45^\circ - \operatorname{cos} x \operatorname{sen} 45^\circ \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \operatorname{sen} x - \frac{\sqrt{2}}{2} \operatorname{cos} x \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}(x + 45^\circ) &= \operatorname{sen} x \operatorname{cos} 45^\circ + \operatorname{cos} x \operatorname{sen} 45^\circ \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \operatorname{sen} x + \frac{\sqrt{2}}{2} \operatorname{cos} x \quad \dots (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{cos}(x - 60^\circ) &= \operatorname{cos} x \operatorname{cos} 60^\circ + \operatorname{sen} x \operatorname{sen} 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \operatorname{cos} x + \frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{sen} x \quad \dots (3) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\cos(x+60^\circ) &= \cos x \cos 60^\circ - \sin x \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2}\cos x - \frac{\sqrt{3}}{2}\sin x \quad \dots (4)\end{aligned}$$

Reemplazando (1) y (2) en (I):

$$\begin{aligned}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2}\cos x\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\sin x + \frac{\sqrt{2}}{2}\cos x\right) &= p \\ \frac{1}{2}\sin^2 x - \frac{1}{2}\cos^2 x &= p \quad \dots (5)\end{aligned}$$

Reemplazando (3) y (4) en (II):

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{2}\cos x + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin x\right)\left(\frac{1}{2}\cos x - \frac{\sqrt{3}}{2}\sin x\right) &= q \\ \frac{1}{4}\cos^2 x - \frac{3}{4}\sin^2 x &= q \quad \dots (6)\end{aligned}$$

Sumando (5) y (6):

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{2}\sin^2 x - \frac{1}{2}\cos^2 x\right) + \left(\frac{1}{4}\cos^2 x - \frac{3}{4}\sin^2 x\right) &= p + q \\ -\frac{1}{4}\sin^2 x - \frac{1}{4}\cos^2 x &= p + q \\ -\frac{1}{4}(\sin^2 x + \cos^2 x) &= p + q \\ -\frac{1}{4}(1) &= p + q \\ \Rightarrow p + q &= -\frac{1}{4}\end{aligned}$$

Clave: A

36. Del enunciado se tiene las funciones:

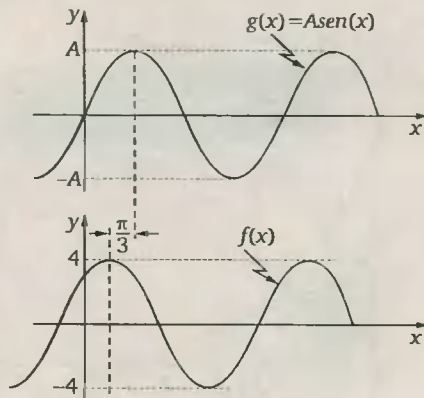
$$\begin{aligned}f(x) &= 2\sin x + 2\sqrt{3}\cos x \\ g(x) &= A\sin x \quad \dots (1)\end{aligned}$$

Reduciendo $f(x)$:

$$\begin{aligned}f(x) &= 4\left(\frac{1}{2}\sin x + \frac{\sqrt{3}}{2}\cos x\right) \\ &= 4\left(\cos\frac{\pi}{3}\sin x + \sin\frac{\pi}{3}\cos x\right) \\ &= 4\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \quad \dots (2)\end{aligned}$$

Por condición del problema, $f(x)$ está desplazada $\frac{\pi}{3}$ respecto $g(x)$.

Grificando:



De los gráficos:

$$f(x) = g\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$\begin{aligned}\text{De (1) y (2): } 4\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) &= A\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \\ \Rightarrow A &= 4\end{aligned}$$

Clave: D

37. Por teoría, si $xy < 1$ se cumple la propiedad:

$$\arctan x + \arctan y = \arctan\left(\frac{x+y}{1-xy}\right)$$

Para reducir la expresión del enunciado aplicaremos esta propiedad:

$$\begin{aligned}F &= \arctan\frac{1}{3} + \arctan\frac{1}{5} + \arctan\frac{1}{7} + \arctan\frac{1}{8} \\ &= \left(\arctan\frac{1}{3} + \arctan\frac{1}{7}\right) + \left(\arctan\frac{1}{5} + \arctan\frac{1}{8}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{7}}{1 - \frac{1}{3} \times \frac{1}{7}}\right) + \arctan\left(\frac{\frac{1}{5} + \frac{1}{8}}{1 - \frac{1}{5} \times \frac{1}{8}}\right) \\ &= \arctan\frac{1}{2} + \arctan\frac{1}{3} \\ &= \arctan\left(\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}}\right) \\ &= \arctan(1) \\ &= \frac{\pi}{4}\end{aligned}$$

Clave: A

38. Por teoría:

Identidad trigonométrica:

$$\tan^2 = \sec^2 - 1 \quad \dots (1)$$

Propiedad:

$$-\infty < \sec \theta \leq -1 \vee 1 \leq \sec \theta < \infty \quad \dots (2)$$

Del enunciado del problema:

$$2 \tan^2 x + \sec x + 1 = 0$$

De (1): $2(\sec^2 x - 1) + \sec x + 1 = 0$

$$2 \sec^2 x + \sec x - 1 = 0$$

$$(2 \sec x - 1)(\sec x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \sec x = \frac{1}{2} \wedge \sec x = -1$$

Por la propiedad (2), $\sec x = \frac{1}{2}$ no existe, luego:

$$\sec x = -1 \Rightarrow x = (2k - 1)\pi ; k \in \mathbb{N}$$

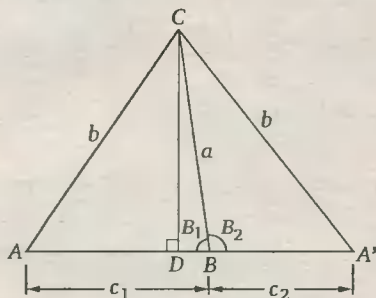
Por condición del problema, solo debemos considerar valores menores que 2π , es decir $k = 1$

$$\Rightarrow x = [2(1) - 1]\pi = \pi$$

La única solución es : $x = \pi$

Clave: D

39. En la figura:



Datos: $a ; b ; c_1 ; c_2 ; \angle A ; \angle B$

$$c_1 > c_2$$

Del gráfico se observa que en el triángulo ACA' , entonces:

$$\overline{AC} = \overline{CA'}$$

$$\Rightarrow m\angle A = m\angle A' \quad \dots (1)$$

Además del gráfico:

$$\begin{aligned} c_1 &= AD + DB \\ &= b \cos A + a \cos B_1 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c_2 &= DA' - DB \\ &= b \cos A' - a \cos B_1 \end{aligned}$$

De (1): $= b \cos A - a \cos B_1 \quad \dots (3)$

Sumando c_1 y c_2 , de (2) y (3):

$$\begin{aligned} c_1 + c_2 &= (b \cos A + a \cos B_1) + (b \cos A - a \cos B_1) \\ &= 2b \cos A \quad \dots (3) \end{aligned}$$

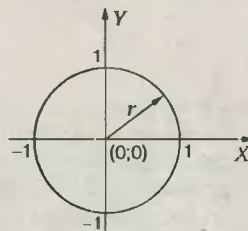
Restando $c_1 - c_2$, de (2) y (3):

$$\begin{aligned} c_1 - c_2 &= (b \cos A + a \cos B_1) - (b \cos A - a \cos B_1) \\ &= 2a \cos B_1 \quad \dots (4) \end{aligned}$$

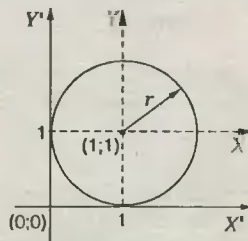
En las alternativas, solo existe respuesta para (4).

Clave: D

40. La ecuación de la circunferencia $x^2 + y^2 = 1$ en un sistema de origen $(0;0)$.



Luego si este sistema XY , incluyendo la circunferencia, se traslada a un nuevo sistema $X'Y'$, cuyo origen está en el punto $(-1; -1)$:



La ecuación de la circunferencia en el sistema $X'Y'$:

$$(x' - 1)^2 + (y' - 1)^2 = 1$$

Clave: D



EXAMEN 2007 - I

MATEMÁTICA

1. Obtenga la suma de los n primeros números naturales que tengan todas sus cifras iguales a 7, más la suma de los n primeros números naturales que tengan todas sus cifras iguales a 1.

A) $\frac{8}{9}(10^{n+1} - 9n - 10)$

B) $\frac{8}{81}(10^{n+1} - 9n - 9)$

C) $\frac{8}{81}(10^{n+1} - 10^n - 9)$

D) $\frac{8}{81}(10^{n+1} - 9n - 10)$

E) $\frac{8}{81}(10^{n+1} - 9n)$

2. Para las fiestas de aniversario de un pueblo, la Municipalidad promueve un juego entre los pobladores, el cual consiste en que los pobladores hagan llegar sus pronósticos de las posiciones finales de un campeonato en el que participan 5 equipos. Se otorgará premios a los pobladores que acierten con los equipos en al menos 2 de las 3 posiciones ganadoras. Determine la probabilidad de ganar premio.

A) 0,02 B) 0,05 C) 0,10

D) 0,11 E) 0,16

3. Halle el valor de $a+b+c+d$ si al extraer la raíz cuadrada de $14abcd64$ se obtiene $abcd$

A) 17 B) 18 C) 19 D) 20 E) 21

4. Una tienda vende un producto haciendo descuentos primero uno de 15% y luego otro de 15%. Una segunda tienda, que tiene el mismo producto y al mismo precio de lista, realiza un descuento del 30%, ¿cuánto de descuento (en %) o de incremento (en %) debe efectuar la segunda tienda para que en ambas tiendas el producto tenga el mismo precio final?

La respuesta aproximada es

A) descuenta 3,2%

B) incrementa 3,2%

C) descuenta 6,4%

D) incrementa 6,4%

E) incrementa 5,2%

5. Un automóvil usa gasolina de b octanos en la ciudad A y de c octanos en la ciudad B. Al llegar a la ciudad B, tras un largo viaje desde la ciudad A, el conductor paró en un grifo para llenar su tanque de combustible, encontrando gasolina de a y d octanos ($a < b < c < d$). Entonces el número de galones de octanaje a y octanaje d , respectivamente, necesarios para completar su tanque, sabiendo que la capacidad de éste es G galones y aún le quedan g galones en el tanque ($g < G$), es:

A) $\frac{(d+c)G - (d+b)g}{d-a}$; $\frac{(c+a)G - (b+a)g}{d-a}$

B) $\frac{(d-c)G - (d-b)g}{d-a}$; $\frac{(c-a)G + (b-a)g}{d-a}$

C) $\frac{(d+c)G - (d+b)g}{d-a}$; $\frac{(c-a)G - (b-a)g}{d-a}$

D) $\frac{(d-c)G - (d-b)g}{d-a}$; $\frac{(c+a)G - (b+a)g}{d-a}$

E) $\frac{(d-c)G - (d-b)g}{d-a}$; $\frac{(c-a)G - (b-a)g}{d-a}$

6. De un conjunto de 10 números, se calcularon el valor de la media y la mediana.

Luego de analizar las siguientes proposiciones, indique la secuencia correcta.

a) Si hubo un error en el cálculo de la media y se obtuvo \bar{x}_c entonces, ¿qué ocurrió 10 con el va-

lor de $\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}_c)^2$ respecto de $\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2$

b) Si el dato menor se disminuye, sucede con la media y la mediana?

Considere: D = disminuye, P = permanece constante y A = aumenta.

- A) A ; PA B) A ; DP C) A ; AP
 D) D ; DP E) D ; AA

7. Si se cumple que $0,ab + 0,b\bar{a} = 1,4$ obtenga el valor de $a + b$.

- A) 2 B) 5 C) 7 D) 9 E) 13

8. Dos pagarés por igual valor nominal que se vencen dentro de 30 y 60 días, respectivamente, son descontados comercialmente hoy al $a\%$ anual. Entonces el valor nominal de cada uno de ellos, si se recibe un total de S nuevos soles, es:

- A) $\frac{400aS}{800-a}$ B) $\frac{800aS}{400-a}$ C) $\frac{800S}{400+a}$
 D) $\frac{400S}{800-a}$ E) $\frac{400S}{800+a}$

9. Determine el valor de "n" sabiendo que el mínimo común múltiplo de $A = 180^n \cdot 27$ y $B = 40^n \cdot 60$ tiene 5400 divisores.

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

10. ¿Cuántos divisores primos tiene 130130?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

11. Sea $p(x) = ax^2 + bx + c$ tal que $p(1) = -2$, $p(2) = 3$ y $p(5) = 34$. Determine un valor de x^* de modo que $p(x^*) = 0$

- A) $\frac{3-\sqrt{34}}{8}$ D) $\frac{\sqrt{217}+3}{8}$
 B) $\frac{-3+\sqrt{217}}{8}$ E) $\frac{\sqrt{217}+\sqrt{3}}{8}$
 C) $\frac{-3+\sqrt{17}}{8}$

12. Halle el conjunto solución de la siguiente desigualdad:

$$\sqrt{1-x} + \sqrt{1+x} \geq \sqrt{|x|}$$

A) $\left[-\frac{4}{5}; \frac{4}{5}\right]$ D) $\langle -1; 1 \rangle$

B) $[-1; -\frac{4}{5}) \cup (\frac{4}{5}; 1]$ E) $[-1; 1]$

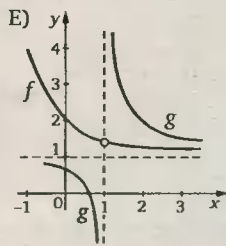
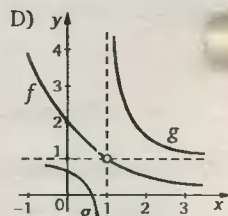
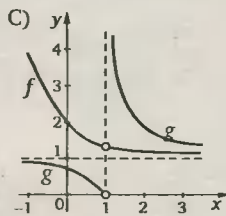
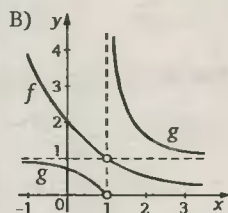
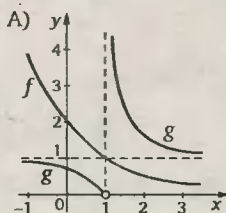
C) $[-1; -\frac{4}{5}] \cup [\frac{4}{5}; 1)$

13. Determine la suma de la raíces de la ecuación: $16(z^2 - 2iz - 1)^2 = z^4$

A) $\frac{3-4i}{15}$ B) $\frac{2+4i}{5}$ C) $\frac{48i}{15}$

D) $\frac{-2+4i}{5}$ E) $\frac{64i}{15}$

14. Diga cuál de las siguientes gráficas representa aproximadamente a las funciones $f, g: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$, definidas por $f(x) = 2^{-x+1}$ y $g(x) = 2^{1/(x-1)}$

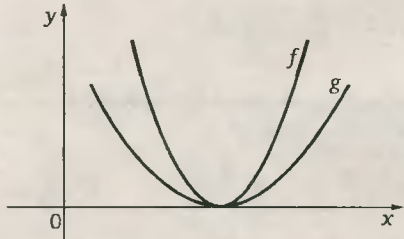




15. En la figura adjunta se muestra las gráficas de las funciones f y g definidas por:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$g(x) = mx^2 + nx + p$$



De las siguientes relaciones:

I) $n^2 = 4mp$ II) $\frac{a}{m} = \frac{b}{n}$ III) $abc = mnp$

¿Cuáles son verdaderas?

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

16. Sean las sucesiones S y P donde:

$$S_0 = 1, S_1 = 0, S_2 = 0, S_3 = \frac{1}{2}, \dots, S_{2k-1} = \frac{1}{k}, S_{2k} = 0; k \geq 2$$

$$P_0 = 1, P_1 = 7, P_2 = 0, P_3 = \frac{1}{2}, \dots, P_{2k-1} = \frac{1}{k}, P_{2k} = 1; k \geq 2$$

Entonces los límites a los que convergen las sucesiones S y P son respectivamente:

- A) 0 ; 0 D) No existe ; 1
B) 0 ; 1 E) 0 ; No existe
C) No existe ; No existe

17. Considere el problema:

$$\text{maximizar } z = 30x_1 + 20x_2$$

Sujeto a las restricciones

$$\begin{aligned} x_1 &\leq 60 \\ x_2 &\leq 75 \\ 10x_1 + 8x_2 &\leq 800 \\ x_1 &\geq 0 \\ x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

Dadas las siguientes proposiciones referidas al problema.

- I. No existe región admisible
II. El óptimo se da en el punto (60,0)
III. Una solución factible es el punto (0,75)

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

18. Si $n = 8k$ y $k \in \mathbb{Z}^+$, calcule el valor de R .

$$R = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i \right)^n + \left(-\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i \right)^n$$

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

19. Dados los conjuntos A, B y C en U , simplifique la expresión

$$[A \Delta (B \Delta C)] \Delta [C \Delta B^c]$$

- A) A^c B) B^c C) C^c D) A E) B

20. Supongamos que A varía directamente proporcional a X y Z , e inversamente proporcional a W . Si $A = 154$ cuando $X = 6$, $Z = 11$, $W = 3$, determine A cuando $X = 9$, $Z = 20$, $W = 7$.

- A) 120 B) 140 C) 160 D) 180 E) 200

21. La suma de los radios de las bases de un tronco de cono de revolución es 2, la altura 2 y la generatriz forma un ángulo de 60° con la base mayor. Calcule el área total del tronco.

- A) $8\pi(1 + \sqrt{3})$ D) $\frac{8}{3}\pi(\sqrt{3} - 1)$
B) $\frac{8}{3}\pi(\sqrt{3} + 1)$ E) $\frac{8}{\sqrt{3}}\pi(\sqrt{3} - 1)$
C) $\frac{8}{\sqrt{3}}\pi(\sqrt{3} + 1)$

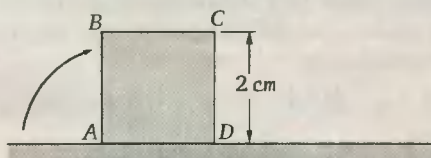
22. En un cono circular recto está inscrita una esfera. La relación entre los volúmenes del cono y de la esfera es igual a dos. Halle la relación entre el área de la superficie total del cono y el área de la superficie esférica.

- A) 2:1 B) 3:2 C) 5:2
D) 3:1 E) 5:3

23. La suma de las inversas de los números que representan a dos ángulos suplementarios en grados sexagesimales es 10 veces la diferencia de las inversas de los números que representan a dichos ángulos en el sistema centesimal. Halle el mayor de ellos en el sistema sexagesimal.

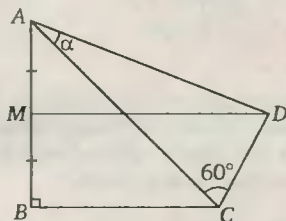
- A) 100° B) 105° C) 110° D) 115° E) 120°

24. En la figura mostrada el cuadrado de lado 2 cm rueda sin resbalar hasta que el punto A vuelve a tocar el piso. Calcule la longitud (en cm) recorrida por el punto A.



- A) $(1 + \sqrt{2})\frac{\pi}{2}$ B) $(1 + \sqrt{2})\pi$ C) $(2 + \frac{\sqrt{2}}{2})\pi$
 D) $(2 + \sqrt{2})\pi$ E) $(2 + 2\sqrt{2})\pi$

25. Determine $\tan(\alpha)$ en la figura mostrada si $\overline{AB} = \overline{BC}$ y M punto medio de AB, donde $\overline{DM} \parallel \overline{BC}$.



- A) $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3} + 1}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} + 1}$ C) $\frac{2\sqrt{3}}{2\sqrt{3} + 1}$
 D) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3} + 2}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2} + 1}$

26. Sean las funciones \tan , f y g , donde $f(x) = \frac{1}{x}$, $g(x) = x - \lfloor x \rfloor$. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. $f \circ \tan$ es una función periódica.
 II. $\tan \circ g$ es una función periódica.
 III. $\tan \circ f$ es una función periódica.

- A) V V V B) V V F C) V F V
 D) V F F E) F V V

27. Sean $A = (-2; 1)$ y $B = (4; 7)$ dos vértices de un triángulo ABC, se sabe que las alturas se cortan en el punto $P = (\frac{4}{3}, \frac{5}{3})$. Entonces la ecuación de la recta que pasa por los puntos A y C es:

- A) $5x + 2y - 27 = 0$ D) $x - 2y = 0$
 B) $5x + y - 27 = 0$ E) $x + 2y - 2 = 0$
 C) $x + 2y = 0$

28. Consideremos la siguiente expresión

$$f(\theta) = \left| \operatorname{sen}(\theta) - \frac{2}{5} \right| - \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{4}\right) \text{ donde } \theta \in \left(\frac{5\pi}{6}, \frac{5\pi}{4}\right)$$

entonces el rango de f se encuentra en el intervalo.

- A) $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{2}{5}\right)$ B) $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{2}{5}\right]$ C) $\left[-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{2}{5}\right)$
 D) $\left[-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{2}{5}\right]$ E) $\left[-\sqrt{2}, \frac{2}{5}\right]$

29. Al calcular la expresión

$$\operatorname{sen}\left(2\arctan\frac{1}{5} - \arctan\frac{5}{12}\right), \text{ se obtiene:}$$

- A) 0 B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D) 1 E) $\sqrt{3}$

30. Si $\operatorname{sen}^8 a + \cos^8 a$ es igual a la expresión

$$A + B\cos 4a + C\cos 8a$$

para cualquier valor real de a , halle $A + B + C$

- A) $\frac{1}{32}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{4}$ E) 1

31. En un triángulo de lados 7, 8 y 9 m se traza la mediana relativa al lado de 8 m. Determine el coseno del ángulo comprendido entre el lado 7 m y la mediana trazada.

- A) $\frac{41}{49}$ B) $\frac{43}{49}$ C) $\frac{45}{49}$ D) $\frac{46}{49}$ E) $\frac{47}{49}$



32. Dadas las curvas cuyas ecuaciones son:

$$y = -2x^2 - 3 \quad \text{e} \quad y = 4x^2 - 5$$

Determine el área de la región triangular cuyos vértices son el origen de coordenadas y las intersecciones de dichas curvas.

- A) $\frac{11\sqrt{3}}{9}$ B) $\frac{11\sqrt{2}}{3}$ C) $\frac{11\sqrt{6}}{3}$
 D) $\frac{11\sqrt{2}}{9}$ E) $\frac{11\sqrt{3}}{5}$

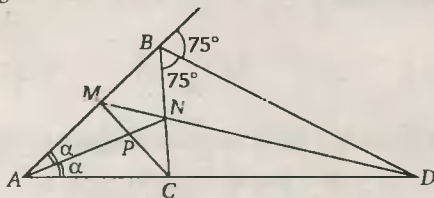
33. En un triángulo isósceles ABC ($\overline{AB} = \overline{BC} = 13m$), $\overline{AC} = 10m$, se traza la altura \overline{BH} y luego se construye el cuadrado $BHEF$ perpendicular al plano del triángulo. Calcule el área del triángulo FHA .

- A) $20\sqrt{2}$ B) $25\sqrt{2}$ C) $30\sqrt{2}$
 D) $35\sqrt{2}$ E) $40\sqrt{2}$

34. Se tiene un triángulo equilátero, donde la distancia del ortocentro a la recta que une los puntos medios de dos lados del triángulo es 2, calcule la longitud del lado del triángulo.

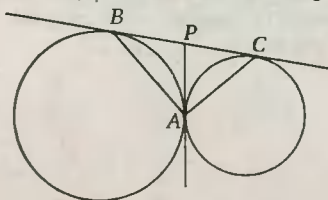
- A) 2 B) $2\sqrt{3}$ C) 4 D) $4\sqrt{3}$ E) $8\sqrt{3}$

35. En la figura mostrada, calcule la medida del ángulo APC .



- A) 100° B) 105° C) 110° D) 115° E) 120°

36. En la figura, A , B y C son puntos de tangencia. Sea P un punto del segmento BC tal que PA es tangente común a las circunferencias. Si $AP = 10m$ y $AB - AC = 4m$, calcule el área del triángulo APB .



- A) $48m^2$ B) $49m^2$ C) $22\sqrt{10}m^2$
 D) $45\sqrt{2}m^2$ E) $25\sqrt{5}m^2$

37. En el interior de un triángulo ABC ($AB = BC$), se toma el punto "P" tal que $m\angle PBA = 10^\circ$, $PB = AC$ y $m\angle PBC = 30^\circ$.

Halle $m\angle PAB$.

- A) 10° B) 15° C) 20° D) 25° E) 30°

38. Las tres dimensiones de un paralelepípedo rectangular suman $14u$. Si una de ellas es el doble de otra y el área total del prisma es máxima, determine la tercera dimensión de este sólido.

- A) $3u$ B) $4u$ C) $5u$ D) $6u$ E) $7u$

39. Se tiene un vaso en forma de cilindro recto, que tiene como altura el doble del diámetro de la base. Si el vaso inicialmente está lleno de agua, y comienza a inclinarse hasta derramar la mitad de su contenido, formando un ángulo α entre el eje del cilindro y la horizontal, entonces el valor de $\tan(\alpha)$ es (aproximadamente):

- A) 0,44 B) 0,46 C) 0,48
 D) 0,50 E) 0,52

40. En una pirámide triangular regular, la arista de la base mide a unidades y la distancia de un vértice de la base a la cara lateral opuesta mide b unidades. Calcule el volumen de la pirámide.

- A) $\frac{a^3b}{\sqrt{4b^2 - a^2}}$ B) $\frac{a^3b}{9\sqrt{3a^2 - 4b^2}}$
 C) $\frac{a^3b}{12\sqrt{3a^2 - 4b^2}}$ D) $\frac{a^2b^2}{12\sqrt{3a^2 - 4b^2}}$
 E) $\frac{ab^3}{12\sqrt{3a^2 - 4b^2}}$

SOLUCIONARIO

1. Del enunciado:

$$\begin{aligned}
 S &= 7 + 77 + 777 + \dots + \underbrace{777\dots 7}_n + 1 + 11 \\
 &\quad + \underbrace{111 + \dots + 111\dots 1}_n \\
 &= 8 + 88 + 888 + \dots + \underbrace{888\dots 8}_n \\
 &= 8 \left(1 + 11 + 111 + \dots + \underbrace{111\dots 1}_n \right)
 \end{aligned}$$

Multiplicamos por 9 y dividimos por 9.

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{8}{9} \left(9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{999\dots 9}_n \right) \\
 &= \frac{8}{9} \left[(10 - 1) + (10^2 - 1) + (10^3 - 1) + \dots \right. \\
 &\quad \left. + (10^n - 1) \right] \\
 &= \frac{8}{9} [10 + 10^2 + 10^3 + \dots + 10^n - n] \\
 &= \frac{8}{9} [(\underbrace{1 + 10 + 10^2 + 10^3 + \dots + 10^n}_{\text{Círculo}}) - n - 1] \\
 &= \frac{8}{9} \left[\frac{10^{n+1} - 1}{10 - 1} - n - 1 \right] \\
 &= \frac{8}{9} \left(\frac{10^{n+1} - 9n - 10}{9} \right) \\
 &= \frac{8}{81} (10^{n+1} - 9n - 10)
 \end{aligned}$$

Clave: D

2. Son los pronósticos de los pobladores para los equipos:

A	B	C
1ro	2do	3ro

Son 5 equipos en total.

Debemos calcular la probabilidad P de que al menos 2 pronósticos sean correctos:

Se tiene los siguientes casos:

I) B y C correcto, A incorrecto:

$$\begin{aligned}
 P_{(BC\bar{A})} &= P_{(B)}P_{(C)}P_{(\bar{A})} \\
 &= \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \\
 &= \frac{2}{60} \quad \dots (1)
 \end{aligned}$$

II) A y C correcto, B incorrecto:

$$\begin{aligned}
 P_{(AC\bar{B})} &= P_{(A)}P_{(C)}P_{(\bar{B})} \\
 &= \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \\
 &= \frac{2}{60} \quad \dots (2)
 \end{aligned}$$

III) A y B correcto, C incorrecto:

$$\begin{aligned}
 P_{(A\bar{B}\bar{C})} &= P_{(A)}P_{(\bar{B})}P_{(\bar{C})} \\
 &= \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \\
 &= \frac{2}{60} \quad \dots (3)
 \end{aligned}$$

IV) A, B, C correcto:

$$\begin{aligned}
 P_{(ABC)} &= P_{(A)}P_{(B)}P_{(C)} \\
 &= \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \\
 &= \frac{1}{60} \quad \dots (4)
 \end{aligned}$$

Luego, la probabilidad total de que por lo menos 2 pronósticos sean acertados, de (1), (2), (3) y (4):

$$\begin{aligned}
 P &= P_{(ABC)} + P_{(A\bar{B}\bar{C})} + P_{(AC\bar{B})} + P_{(BC\bar{A})} \\
 &= \frac{2}{60} + \frac{2}{60} + \frac{2}{60} + \frac{1}{60} \\
 &= \frac{7}{60} \\
 &= 0,116
 \end{aligned}$$

Clave: D



3. Del enunciado:

$$\sqrt{14abcd64} = (\overline{abcd})^2$$

$$14000064 + abcd00 = (\overline{abcd})^2$$

$$14000064 = \overline{abcd}(\overline{abcd} - 100)$$

$$14000064 = \overline{abcd} \times a(b-1)c\overline{d}$$

Operando con la expresión:

$$\begin{aligned} \overline{abcd} \times a(b-1)c\overline{d} &= 2^6 \times 3 \times 13 \times 71 \times 79 \\ &= 2^4 \times 2^2 \times 3 \times 13 \times 71 \times 79 \\ &= (16 \times 3 \times 79) \times (4 \times 13 \times 71) \\ &= 3792 \times 3692 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a = 3 ; b = 7 ; c = 9 ; d = 2$$

La suma de estos números:

$$\begin{aligned} a + b + c + d &= 3 + 7 + 9 + 2 \\ &= 21 \end{aligned}$$

Clave: E

4. Se tiene el "producto" cuyo precio de lista es "P"

1era. Tienda: hace dos descuentos sucesivos de 15% y 15%, quedando al precio:

$$\begin{aligned} P_1 &= P(100 - 15)\%(100 - 15)\% \\ &= P\left(\frac{85}{100}\right)\left(\frac{85}{100}\right) \\ &= 0,7225P \quad \dots (1) \end{aligned}$$

2da. Tienda: hace un primer descuento del 30% quedando al precio:

$$\begin{aligned} P_2 &= P(100 - 30)\% \\ &= P\left(\frac{70}{100}\right) \\ &= 0,7P \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Comparando los precios P_1 y P_2 de las dos tiendas, se puede observar que $P_1 > P_2$, por lo tanto, debemos incrementar el precio P_2 para obtener el precio P_3 que sea igual a P_1 , y de esta manera se cumpla con la condición del problema:

Sea $x\%$ el porcentaje a incrementar, entonces

$$\begin{aligned} P_1 &= P_2 \\ 0,7225P &= (0,7P)\left(\frac{100+x}{100}\right) \\ \Rightarrow x &= 3,2 \quad ; \quad (\%) \end{aligned}$$

Clave: B

5. Como el automóvil viaja desde la ciudad A, los galones de gasolina que le quedan son de b octanos.

Al llegar al grifo de la ciudad B llena el tanque así:

Galones	Octanaje
g	b
x	a
y	d

Como la capacidad del tanque del automóvil es G galones, entonces:

$$g + x + y = G \quad \dots (1)$$

$$\Rightarrow x = G - g - y \quad \dots (2)$$

$$y = G - g - x \quad \dots (3)$$

Pero el grifo está en la ciudad B y el automóvil en esta ciudad usa gasolina de octanaje c , es decir:

$$\frac{gb + xa + yd}{g + x + y} = c$$

$$gb + xa + yd = c(g + x + y)$$

$$\text{De(1): } gb + xa + yd = cG \quad \dots (4)$$

$$\text{De(3): } gb + xa + (G - g - x)d = cG$$

$$g(b-d) + x(a-d) = G(c-d)$$

$$\Rightarrow x = \frac{(c-d)G - (b-d)g}{a-d}$$

Ahora, si en la expresión (4) reemplazamos (2):

$$gb + (G - g - y)a + yd = cG$$

$$\Rightarrow y = \frac{(c-a)G - (b-a)g}{d-a}$$

Clave: E

6.

a) Si \bar{x} es la media, y \bar{x}_c la media con error, luego cuando se calcula para los 10 números en la expresión:

Con error:

$$S_e = \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}_c)^2$$

Sin error:

$$S = \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2$$

Luego si ejecutamos la resta:

$$\begin{aligned}
 S_c - S &= \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}_c)^2 - \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 \\
 &= \sum_{i=1}^{10} [(x_i - \bar{x}_c)^2 - (x_i - \bar{x})^2] \\
 &= \sum_{i=1}^{10} [x_i^2 - 2x_i\bar{x}_c + \bar{x}_c^2 - x_i^2 + 2x_i\bar{x} - \bar{x}^2] \\
 &= \sum_{i=1}^{10} [2x_i\bar{x} + \bar{x}_c^2 - 2x_i\bar{x}_c - \bar{x}^2 + (\bar{x}\bar{x}_c - \bar{x}\bar{x}_c)] \\
 &= \sum_{i=1}^{10} [2x_i(\bar{x} - \bar{x}_c) - \bar{x}_c(\bar{x} - \bar{x}_c) - \bar{x}(\bar{x} - \bar{x}_c)] \\
 &= \sum_{i=1}^{10} [(\bar{x} - \bar{x}_c)(2x_i - \bar{x}_c - \bar{x})] \\
 &= (\bar{x} - \bar{x}_c) \sum_{i=1}^{10} (2x_i - \bar{x}_c - \bar{x}) \\
 &= (\bar{x} - \bar{x}_c) \left[(2) \sum_{i=1}^{10} x_i - 10\bar{x}_c - 10\bar{x} \right] \\
 &= (\bar{x} - \bar{x}_c) [(2)10\bar{x} - 10\bar{x}_c - 10\bar{x}] \\
 &= (\bar{x} - \bar{x}_c) [10\bar{x} - 10\bar{x}_c] \\
 &= 10(\bar{x} - \bar{x}_c)(\bar{x} - \bar{x}_c) \\
 &= 10(\bar{x} - \bar{x}_c)^2
 \end{aligned}$$

Observe que esta última expresión siempre será positiva, lo cual nos indica que la diferencia $S_c - S$, es positiva, entonces se ha aumentado con respecto a S .

- b) Si el dato menor disminuye, la media disminuye (D); pero la mediana permanece (P) en su misma posición y con el mismo valor.

Clave: B

7. Del enunciado:

$$0, a\bar{b} + 0, b\bar{a} = 1, \bar{4}$$

Multiplicando por 10:

$$a, \bar{b} + b, \bar{a} = 14, \bar{4}$$

$$a + 0, \bar{b} + b + 0, \bar{a} = 14 + 0, \bar{4}$$

$$a + \frac{b}{9} + b + \frac{a}{9} = 14 + \frac{4}{9}$$

$$\frac{10}{9}(a+b) = \frac{130}{9}$$

$$\Rightarrow a+b = 13$$

Clave: E

8. Datos: La tasa de interés anual única: $a\%$
Cantidad total que se recibe: S

Sea V_n el valor nominal de ambos pagarés.

Cálculo de los descuentos:

- Vençe en 30 días (1mes):

$$\begin{aligned}
 D_1 &= V_n \left(\frac{a\%}{12} \right) (1) \\
 &= \frac{aV_n}{1200} \quad \dots (1)
 \end{aligned}$$

- Vence en 60 días (2 meses):

$$\begin{aligned}
 D_2 &= V_n \left(\frac{a\%}{12} \right) (2) \\
 &= \frac{2aV_n}{1200} \quad \dots (2)
 \end{aligned}$$

Si se recibe en total S nuevos soles, entonces:

$$(V_n - D_1) + (V_n - D_2) = S$$

$$2V_n - (D_1 + D_2) = S$$

$$\text{De (1) y (2): } 2V_n - \left(\frac{aV_n}{1200} + \frac{2aV_n}{1200} \right) = S$$

$$\Rightarrow V_n = \frac{400S}{800 - a}$$

Clave: D

9. Para determinar el valor de "n" en las expresiones de los números:

$$A = 180^n \times 27$$

$$B = 40^n \times 60$$

Dato: La cantidad de divisores del mínimo común múltiplo de A y B :

$$CD = 5400 \quad \dots (1)$$

Hallando la descomposición canónica de ambos:

$$A = 2^{2n} \times 3^{2n+3} \times 5^n$$

$$B = 2^{3n+2} \times 3^{2n+3} \times 5^{n+1}$$

El mínimo común múltiplo de estos números:

$$m.c.m.(A; B) = 2^{3n+2} \times 3 \times 5^{n+1} \quad \dots (2)$$

Por teoría, la cantidad de divisores (CD) de un número, expresado en su forma canónica; en este caso del $m.c.m.(A; B)$, es:



$$\text{De (2): } CD_{m \in m(A;B)} = [(3n+2)+1][(2n+3)+1][(n+1)+1]$$

$$\begin{aligned} \text{De (1): } \quad 5400 &= (3n+3)(2n+4)(n+2) \\ 5400 &= 3(n+1)(2)(n+2)(n+2) \\ \Rightarrow 900 &= (n+1)(n+2)^2 \\ 9 \times 10^2 &= (n+1)(n+2)^2 \\ \Rightarrow n+1 &= 9 \\ n &= 8 \end{aligned}$$

Clave: C

10. En el siguiente número:

$$\begin{aligned} N &= 130130 \\ &= 130000 + 130 \\ &= 130(1001) \end{aligned}$$

Su descomposición canónica:

$$\begin{aligned} N &= 2 \times 5 \times 13 \times (7 \times 11 \times 13) \\ &= 2 \times 5 \times 7 \times 11 \times 13^2 \end{aligned}$$

Los números 2, 5, 7, 11, 13 son primos, que en cantidad son 5. Estos números constituyen los divisores primos del número N .

Clave: C

11. Se tiene el polinomio:

$$P(x) = ax^2 + bx + c \quad \dots (1)$$

$$\text{Datos: } P(1) = -2 ; P(2) = 3 ; P(5) = 34$$

Reemplazando datos en (1):

$$\begin{aligned} a(1)^2 + b(1) + c &= -2 \\ \Rightarrow a + b + c &= -2 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a(2)^2 + b(2) + c &= 3 \\ \Rightarrow 4a + 2b + c &= 3 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a(5)^2 + b(5) + c &= 34 \\ \Rightarrow 25a + 5b + c &= 34 \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones conformado por (2), (3) y (4), se obtiene:

$$a = \frac{4}{3} ; b = 1 ; c = -\frac{13}{3}$$

Luego el polinomio de (1) podrá expresarse:

$$P(x) = \frac{4}{3}x^2 + x - \frac{13}{3}$$

Para hallar un valor de x^* , de tal manera que:

$$P(x^*) = 0$$

En la expresión (5):

$$\begin{aligned} P(x^*) &= \frac{4}{3}(x^*)^2 + x^* - \frac{13}{3} = 0 \\ \Rightarrow x^* &= \frac{-1 \pm \sqrt{(1)^2 - 4\left(\frac{4}{3}\right)\left(-\frac{13}{3}\right)}}{2\left(\frac{4}{3}\right)} \\ &= \frac{-3 \pm \sqrt{217}}{8} \end{aligned}$$

Uno de los valores es:

$$x^* = \frac{-3 + \sqrt{217}}{8}$$

Clave: B

12. Dada la siguiente desigualdad:

$$\frac{\sqrt{1-x}}{(I)} + \frac{\sqrt{1+x}}{(II)} \geq \frac{\sqrt{|x|}}{(III)}$$

De (I):

$$1-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1$$

$$\Rightarrow CS_1: x \in \langle -\infty; 1] \quad \dots (1)$$

De (II):

$$1+x \geq 0 \Rightarrow x \geq -1$$

$$\Rightarrow CS_2: x \in [-1; \infty) \quad \dots (2)$$

De (III):

$$x < 0 \vee x \geq 0$$

$$\Rightarrow CS_3: x \in \langle -\infty; \infty) \quad \dots (3)$$

Luego de (1), (2) y (3):

$$CS_1 \cap CS_2 \cap CS_3 = [-1; 1]$$

Clave: E

13. Teorema de Cardano para un polinomio

$$a_1x^n + a_2x^{n-1} + a_3x^{n-2} + \dots + a_{n-1}x + a_n$$

$$\text{Suma de raíces} = -\frac{a_2}{a_1}$$

En la ecuación del enunciado:

$$16(z^2 - 2iz - 1)^2 = z^4$$

$$16(z^4 - 4iz^3 - 6z^2 + 4iz + 1) = z^4$$

$$15z^4 - 64iz - 96z^2 + 64iz + 16 = 0$$

Aplicando el teorema de Cardano:

$$\text{Suma de raíces} = \frac{-(-64i)}{15} = \frac{64i}{15}$$

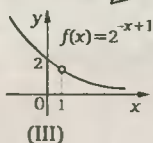
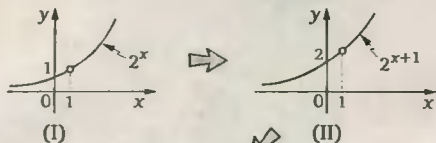
Clave: E

14. Las funciones f y g están definidas en:

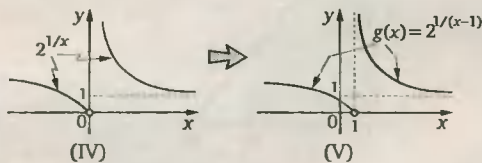
$$\mathbb{R} - \{1\} \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{1\}$$

Gráficando:

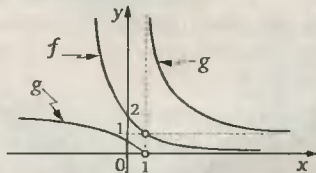
• $f(x) = 2^{-x+1}$; $x \in \mathbb{R} - \{1\}$



• $g(x) = 2^{1/(x-1)}$



Uniendo las gráficas (III) y (V):



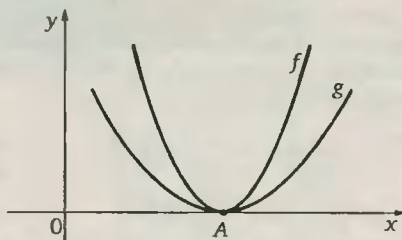
Clave: B

15. Se tiene las funciones:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$g(x) = mx^2 + nx + p$$

Sus gráficas:



Observe que A es un punto de tangencia con el eje x para $f(x)$ y $g(x)$, por lo tanto, ambas tendrán una sola raíz; Entonces para calcular sus raíces:

Para $f(x)$: $x = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$$\Rightarrow b^2 - 4ac = 0$$

$$\Rightarrow b^2 = 4ac \quad \dots (1)$$

Para $g(x)$, similarmente:

$$n^2 - 4mp = 0$$

$$\Rightarrow n^2 = 4mp \quad \dots (2)$$

Además, como las ecuaciones

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad ; \quad mx^2 + nx + p = 0$$

tienen las mismas raíces estas son equivalentes, entonces:

$$\frac{a}{m} = \frac{b}{n} = \frac{c}{p} \quad \dots (3)$$

De las siguientes relaciones:

I. $n^2 = 4mp$ (verdadera); por (2)

II. $\frac{a}{m} = \frac{b}{n}$ (verdadera); por (3)

III. $abc = mnp$; (falso). No es posible obtener esta expresión de las ecuaciones anteriores.

Clave: D

16. La sucesión S:

$$S_0 = 1 ; S_1 = 0 ; S_2 = 0 ; S_3 = \frac{1}{2} ; \dots$$

$$; S_{2k-1} = \frac{1}{k} ; S_{2k} = 0 ; k \geq 2$$

Para calcular a donde converge en el límite esta sucesión debemos tomar en cuenta que ésta presenta diferentes valores para los números pares e impares constituyendo dos sucesiones en una, veamos:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (S_{2k-1}) = \lim_{k \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{k}\right) = 0$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (S_{2k}) = \lim_{k \rightarrow \infty} (0) = 0$$

Como los límites de los dos subsucesiones convergen a "0", entonces podemos afirmar que éste es el límite al que converge la sucesión "S" **si existe**.

La sucesión P:

$$P_0 = 1 ; P_1 = 7 ; P_2 = 0 ; P_3 = \frac{1}{2} ; \dots$$

$$; P_{2k-1} = \frac{1}{k} ; P_{2k} = 1 ; k \geq 2$$

En el límite, considerando que debemos dividirla en forma similar a la sucesión anterior:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (P_{2k-1}) = \lim_{k \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{k}\right) = 0$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (P_{2k}) = \lim_{k \rightarrow \infty} (1) = 1$$

Como los límites de los dos subsucesión convergen a dos números diferentes, se concluye que el límite de P **no existe**.

Clave: E**17. Para maximizar:**

$$z = 30x_1 + 20x_2 \quad \dots (1)$$

Con la siguientes restricciones:

$$x_1 \leq 60$$

$$x_2 \leq 75$$

$$10x_1 + 8x_2 \leq 800$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

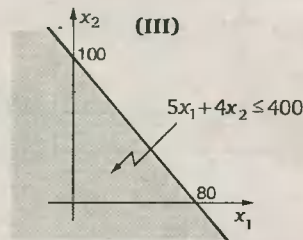
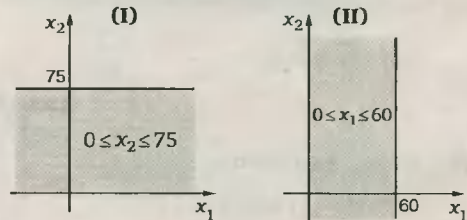
Estas restricciones podemos resumirlas en:

$$0 \leq x_1 \leq 60 \quad \dots (I)$$

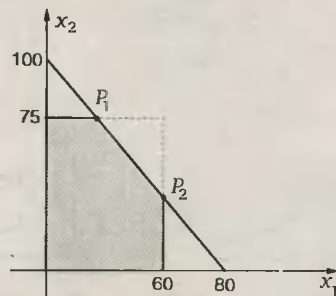
$$0 \leq x_2 \leq 75 \quad \dots (II)$$

$$5x_1 + 4x_2 \leq 400 \quad \dots (III)$$

Grificando las relaciones:



Intersectando las 3 gráficas:



Luego se puede afirmar que los valores que pueden asumir x_1 y x_2 se encuentran en la región sombreada. Los valores máximos de estas variables se ubicaran en el extremo superior derecho, es decir, en el segmento $P_1 P_2$.

Para que z sea máximo, los valores que deben asumir las variables x_1 y x_2 deben estar ubicado en uno de los vertices, ya sea P_1 o P_2 que pertenece a la recta :

$$5x_1 + 4x_2 = 400 \quad \dots (2)$$

En el punto $P_1 (x_2 = 75)$:

$$\begin{aligned} \text{De (1): } 5x_1 + 4(75) &= 400 \Rightarrow x_1 = 20 \\ &\Rightarrow P_1 = (20 ; 75) \end{aligned}$$

En el punto $P_2 (x_1 = 60)$

$$\begin{aligned} \text{De (2): } 5(60) + 4 \times 2 &= 40 \Rightarrow x_2 = 25 \\ &\Rightarrow P_2 = (60 ; 25) \end{aligned}$$

Reemplacemos ahora estos valores en la expresión (1) para verificar con cual de ellos "z" es máximo:

$$\begin{aligned} \text{Con } P_1 : \\ z &= 30(20) + 20(75) = 2100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Con } P_2 : \\ z &= 30(60) + 20(25) = 2300 \quad ; \quad (\text{máximo}) \end{aligned}$$

En las proposiciones:

I. "No existe región admisible". INCORRECTA

- La región admisible si existe, y esta compuesta por la región sombreada que se muestra en el gráfico.

II. "El óptimo se da en el punto $(60 ; 0)$ ". INCORRECTA

- La solución óptima (máxima) se da en el punto $(60, 25)$

III. "Una solución factible es el punto $(0 ; 75)$ ". CORRECTA

- Observando el gráfico se deduce que el punto $(0 ; 75)$ pertenece a la región sombreada, por lo tanto éste es una solución factible.

Clave: C

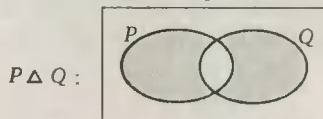
18. Si $n = 8k$ y $k \in \mathbb{Z}^+$

$$\begin{aligned} R &= \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i \right)^n + \left(-\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i \right)^n \\ &= \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i \right)^{8k} + \left(-\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i \right)^{8k} \\ &= \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^{8k} (1+i)^{8k} + \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^{8k} (-1+i)^{8k} \\ &= \left[\left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^{8k} (1+i)^{8k} + (-1+i)^{8k} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2^{4k}} \left[\left((1+i)^2 \right)^{4k} + \left((-1+i)^2 \right)^{4k} \right] \\ &= \frac{1}{2^{4k}} (1+2i-1)^{4k} + (1-2i-1)^{4k} \\ &= \frac{1}{2^{4k}} \left[(2i)^{4k} + (-2i)^{4k} \right] \\ &= \frac{1}{2^{4k}} \left[(2i)^{4k} + (2i)^{4k} \right] \\ &= \frac{1}{2^{4k}} \left[2(2i)^{4k} \right] \\ &= \frac{1}{2^{4k}} \left[2(2)^{4k} \right] \\ &= 2 \end{aligned}$$

Clave: C

19. Diferencia simétrica, por definición:



Del gráfico:

$$P \Delta Q : (P \cap Q^c) \cup (Q \cap P^c) \quad \dots (1)$$

Deduciendo para $P \Delta Q^c$

$$\begin{aligned} \text{De (1): } P \Delta Q^c &= (P \cap (Q^c)^c) \cup (Q^c \cap P^c) \\ &= (P \cap Q) \cup (Q^c \cap P^c) \\ &= (P \Delta Q)^c \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Del enunciado, si A, B y $C \in U$, se pide simplificar:

$$M = A \Delta (B \Delta C) \Delta (C \Delta B^c)$$

$$\begin{aligned} \text{De (2): } &= \underbrace{[A \Delta (B \Delta C)]}_P \Delta \underbrace{(C \Delta B^c)}_{Q^c} \\ &= \{ [A \Delta (B \Delta C)] \Delta (C \Delta B) \}^c \\ &= \{ [A \Delta (B \Delta C)] \Delta (B \Delta C) \}^c \quad ; \quad (*) \\ &= \{ A \Delta [(B \Delta C) \Delta (B \Delta C)] \}^c \quad ; \quad (**) \\ &= \{ A \Delta \emptyset \}^c \\ &= A^c \end{aligned}$$

Clave: A



(*): Propiedad conmutativa

(**): Propiedad distributiva

20. Del enunciado:

A es directamente proporcional a X y Z

A es inversamente proporcional a W

Entonces por propiedad se cumple:

$$\frac{A \cdot W}{X \cdot Z} = K = \text{Constante} \quad \dots (1)$$

Por dato del problema:

Si $A = 154$

$$\Rightarrow X = 6 ; Z = 11 ; W = 3$$

Reemplazando estos valores en (1):

$$\frac{(154)(3)}{(6)(11)} = 7 = K \quad \dots (2)$$

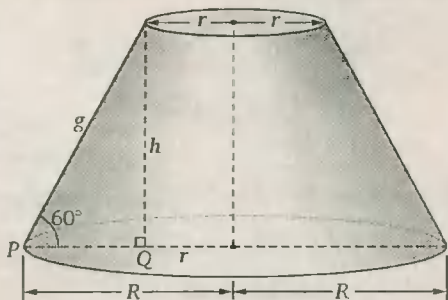
Luego, si ahora se tiene los valores $X = 9$, $Z = 20$, $W = 7$, también se cumple la propiedad (1):

$$\text{De (2):} \quad \frac{A(7)}{(9)(20)} = 7$$

$$\Rightarrow A = 180$$

Clave: D

21. Del enunciado:



Datos:

$$R + r = 2 \quad \dots (1)$$

$$h = 2 \quad \dots (2)$$

Del gráfico:

$$\frac{PQ}{h} = \text{ctg } 60^\circ$$

$$\text{De (2):} \quad \frac{PQ}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow PQ = \frac{2\sqrt{3}}{3} \quad \dots (3)$$

Además del gráfico:

$$PQ + r + R = 2R$$

$$\text{De (3) y (1):} \quad \frac{2\sqrt{3}}{3} + 2 = 2R$$

$$\Rightarrow R = 1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \dots (4)$$

Reemplazando (4) en (1):

$$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) + r = 2$$

$$\Rightarrow r = 1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \dots (5)$$

Del gráfico también se tiene:

$$\text{sen } 60^\circ = \frac{h}{g}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{g} \Rightarrow g = \frac{(4)\sqrt{3}}{3} \quad \dots (6)$$

La superficie total, aplicando (1), (3), (4), (5) y (6):

$$A_{\text{superficie total}} = A_{\text{superficie lateral}} + A_{\text{Bases}}$$

$$= \pi(R+r)g + (\pi r^2 + \pi R^2)$$

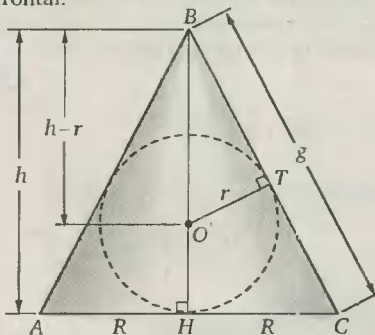
$$= \pi(2)\left(\frac{4}{3}\sqrt{3}\right) + \pi\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 + \pi\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2$$

$$= \pi\frac{8}{3}\sqrt{3} + \pi\frac{8}{3}$$

$$= \frac{8}{3}\pi(\sqrt{3} + 1)$$

Clave: B

22. Representando las figuras geométricas en una vista frontal.



R : Radio de la base del cono

r : radio de la esfera.

g : generatriz del cono

Dato:

$$\frac{V_{cono}}{V_{esfera}} = 2 \quad \dots (1)$$

Por teoría:

$$V_{cono} = \frac{1}{3}\pi R^2 h ; V_{esfera} = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad \dots (2)$$

En el triángulo HBC, por semejanza:

$$\frac{OB}{CB} = \frac{OT}{HC}$$

$$\frac{h-r}{g} = \frac{r}{R} \Rightarrow h = \frac{r}{R}(g+R) \quad \dots (3)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\frac{\frac{1}{3}\pi R^2 h}{\frac{4}{3}\pi r^3} = 2$$

$$\frac{R^2 h}{4r^3} = 2$$

$$\text{De (3): } \frac{R^2 \left[\frac{r}{R}(g+r) \right]}{4r^3} = 2$$

$$\frac{R(g+r)}{4r^2} = 2 \quad \dots (4)$$

La relación de áreas de las superficies de las dos figuras geométricas:

$$\frac{A_{cono}}{A_{esfera}} = \frac{\pi R^2 + \pi Rg}{4\pi r^2}$$

$$= \frac{R(R+g)}{4r^2}$$

$$\text{De (4): } = 2$$

Clave: A
23. Sean X e Y ángulos sexagesimales complementarios, entonces:

$$x + y = 180^\circ \quad \dots (1)$$

Transformándolos a centesimales:

$$\text{Para } x: \frac{x}{180} = \frac{C_1}{200}$$

$$\Rightarrow C_1 = \frac{10}{9}x \quad \dots (2)$$

$$\text{Para } y: \frac{y}{180} = \frac{C_2}{200}$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{10}{9}y \quad \dots (3)$$

Por condición del problema:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 10 \left(\frac{1}{C_1} - \frac{1}{C_2} \right)$$

$$\text{De (2) y (3): } \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 10 \left(\frac{9}{10x} - \frac{9}{10y} \right)$$

$$\frac{x+y}{xy} = 10 \left(\frac{9}{10} \right) \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y} \right)$$

$$\frac{x+y}{xy} = 9 \left(\frac{y-x}{xy} \right)$$

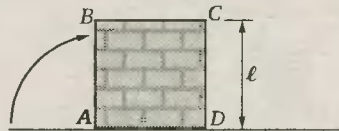
$$x+y = 9(y-x)$$

$$\text{De (1): } 180^\circ = 9(y-x)$$

$$\Rightarrow y-x = 20^\circ \quad \dots (4)$$

Resolviendo las ecuaciones (1) y (4) se obtiene:

$$y = 100 ; x = 80^\circ$$

 El mayor es $y = 100^\circ$
Clave: A
24. Del gráfico del enunciado:

 Dato: $l = 2 \text{ cm}$... (*)

Grificando todas las posiciones del punto A:

I)

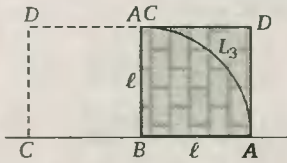
$$L_1 = \frac{1}{4}(2\pi l) = \frac{\pi l}{2} \quad \dots (1)$$

II)

$$L_2 = \frac{1}{4}[2\pi(\sqrt{2}l)] = \frac{\sqrt{2}\pi l}{2} \quad \dots (2)$$



III)



$$L_3 = \frac{1}{4}(2\pi \ell) = \frac{\pi \ell}{2} \quad \dots (3)$$

La longitud recorrida por el punto A.

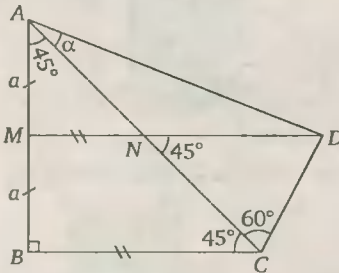
$$L_{total} = L_1 + L_2 + L_3$$

$$\begin{aligned} \text{De (1), (2) y (3):} \quad &= \frac{\pi \ell}{2} + \frac{\pi \ell \sqrt{2}}{2} + \frac{\pi \ell}{2} \\ &= \frac{\pi \ell}{2}(2 + \sqrt{2}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &= \frac{\pi(2 \text{ cm})}{2}(2 + \sqrt{2}) \\ &= (2 + \sqrt{2})\pi \text{ cm} \end{aligned}$$

Clave:D

25. Del enunciado:

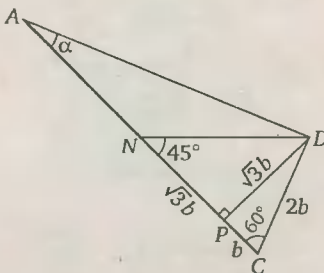


Datos: $\overline{AB} = \overline{BC}$; M: punto medio de AB

Por propiedad:

$$\overline{AN} = \overline{NC} \quad \dots (1)$$

En el triángulo ADC; asumimos $DC = 2b$:



Del gráfico:

$$\overline{NC} = \sqrt{3}b + b \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\begin{aligned} \overline{AN} &= \overline{NC} \\ \overline{AN} &= \sqrt{3}b + b \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Cálculo de $\text{tg } \alpha$, en el triángulo ADP:

$$\text{tg } \alpha = \frac{\overline{DP}}{\overline{AN} + \overline{NP}}$$

Reemplazando valores de (2), (3) y gráfico:

$$\begin{aligned} \text{tg } \alpha &= \frac{b\sqrt{3}}{(b\sqrt{3} + b) + b\sqrt{3}} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3} + 1} \end{aligned}$$

Clave: A

26. Dadas las funciones:

$$f(x) = \frac{1}{x} \quad \dots (1)$$

$$g(x) = x - \llbracket x \rrbracket \quad \dots (2)$$

Analizando las proposiciones:

I. " $f \circ \tan$ es función periódica". Verdadero (V)

Verificación:

$$f \circ \tan(x) = f(\tan x)$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &= \frac{1}{\tan x} \\ &= \text{ctg } x \end{aligned}$$

- $\text{Dom}(f \circ \tan) = \mathbb{R}$

- Período de $\text{ctg } x = \pi$

II. " $\tan \circ g$ es función periódica". Verdadero (V)

Verificación:

$$(\tan \circ g)(x) = \tan(g(x))$$

$$\text{De (2):} \quad = \tan(x - \llbracket x \rrbracket)$$

- $\text{Dom}(\tan \circ g) = \mathbb{R}$

- $\tan(x + t - \llbracket x + t \rrbracket) = \tan(x - \llbracket x \rrbracket)$

El período (T) solo depende de la función máximo entero ($\llbracket x \rrbracket$) cuyo período es 1:

Entonces el período de " $\tan \circ g$ " es 1.

III. $\tan \circ f$ es periódica. Falso (F)

Verificación:

$$(\tan \circ f)(x) = \tan(f(x)) = \tan(1/x)$$

Identidad trigonométrica:

$$\operatorname{sen} \alpha \cos \beta - \operatorname{sen} \beta \cos \alpha = \operatorname{sen}(\alpha - \beta) \dots (*)$$

Por definición de función periódica.

$$\tan \frac{1}{x+T} = \tan \left(\frac{1}{x} \right)$$

$$\Rightarrow \tan \left(\frac{1}{x+T} \right) - \tan \left(\frac{1}{x} \right) = 0$$

$$\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{1}{x+T} \right) - \operatorname{sen} \left(\frac{1}{x} \right)}{\cos \left(\frac{1}{x+T} \right) \cos \left(\frac{1}{x} \right)} = 0$$

$$\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{1}{x+T} \right) \cos \left(\frac{1}{x} \right) - \operatorname{sen} \left(\frac{1}{x} \right) \cos \left(\frac{1}{x+T} \right)}{\cos \left(\frac{1}{x+T} \right) \cos \left(\frac{1}{x} \right)} = 0$$

De (*):
$$\frac{\operatorname{sen} \left(\frac{1}{x+T} - \frac{1}{x} \right)}{\cos \left(\frac{1}{x+T} \right) \cos \left(\frac{1}{x} \right)} = 0$$

$$\Rightarrow \operatorname{sen} \left(\frac{1}{x+T} - \frac{1}{x} \right) = 0$$

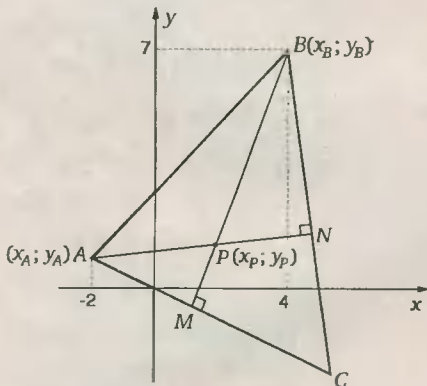
$$\Rightarrow \frac{1}{x+T} - \frac{1}{x} = k\pi ; (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow T = \frac{k\pi x^2}{k\pi x + 1}$$

Observe que T es una variable porque depende de la variable "x", por lo tanto la función no es periódica.

Clave: B

27. Del enunciado:



Datos:

$$(x_A; y_A) = (-2; 1)$$

$$(x_B; y_B) = (4; 7)$$

$$(x_P; y_P) = \left(\frac{4}{3}; \frac{5}{3} \right)$$

Del gráfico, la pendiente de BM :

$$\begin{aligned} m_{BM} = m_{BP} &= \frac{y_B - y_P}{x_B - x_P} \\ &= \frac{7 - \frac{5}{3}}{4 - \frac{4}{3}} \\ &= 2 \end{aligned} \dots (1)$$

Como $BM \perp AC$, entonces por propiedad:

$$\begin{aligned} (m_{BM})(m_{AC}) &= -1 \\ 2m_{AC} &= -1 \\ \Rightarrow m_{AC} &= -\frac{1}{2} \end{aligned} \dots (2)$$

La ecuación de la recta que pasa por A y C:

$$L_{AC}: \frac{y - y_A}{x - x_A} = m_{AC}$$

De (2):
$$\frac{y - 1}{x - (-2)} = -\frac{1}{2}$$

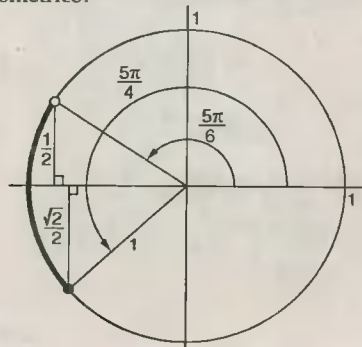
$$x + 2y = 0$$

Clave: C

28. Dada la función: $f(\theta) = \left| \operatorname{sen} \theta - \frac{2}{5} \right| - \operatorname{sen} \frac{\pi}{4}$,

donde $\theta \in \langle 5\pi/6; 5\pi/4 \rangle$

Graticando las cotas de $\operatorname{sen} \theta$ en el círculo trigonométrico:





Partiendo de las cotas que están definidas para θ , y que se indican en el gráfico, vamos a llegar a formar la función $f(\theta)$, así:

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} \leq \operatorname{sen}\theta < \frac{1}{2}$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{2}{5} \leq \operatorname{sen}\theta - \frac{2}{5} < \frac{1}{2} - \frac{2}{5}$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{2}{5} \leq \operatorname{sen}\theta - \frac{2}{5} < \frac{1}{10}$$

$$0 \leq \left| \operatorname{sen}\theta - \frac{2}{5} \right| \leq \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{2}{5}$$

$$0 - \operatorname{sen}\frac{\pi}{4} \leq \left| \operatorname{sen}\theta - \frac{2}{5} \right| - \operatorname{sen}\frac{\pi}{4} \leq \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{2}{5} - \operatorname{sen}\frac{\pi}{4}$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} \leq \left| \operatorname{sen}\theta - \frac{2}{5} \right| - \operatorname{sen}\frac{\pi}{4} \leq \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{2}{5} - \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} \leq \left| \operatorname{sen}\theta - \frac{2}{5} \right| - \operatorname{sen}\frac{\pi}{4} \leq \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow -\frac{\sqrt{2}}{2} \leq f(\theta) \leq \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \operatorname{Ran}(f(\theta)) = \left[-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{2}{5} \right]$$

Clave: D

29. Del enunciado:

$$E = \operatorname{sen}\left(2 \operatorname{arc} \tan \frac{1}{5} - \operatorname{arc} \tan \frac{5}{12}\right) \quad \dots (1)$$

Por teoría, si x y $y < 1$, se cumple:

$$\operatorname{arc} \tan x + \operatorname{arc} \tan y = \operatorname{arc} \tan \left(\frac{x+y}{1-xy} \right) \quad \dots (2)$$

Calculando la expresión (*) de (1):

$$2 \operatorname{arc} \tan \frac{1}{5} = \operatorname{arc} \tan \frac{1}{5} + \operatorname{arc} \tan \frac{1}{5}$$

$$\text{De(2):} \quad = \operatorname{arc} \tan \left(\frac{\frac{1}{5} + \frac{1}{5}}{1 - \frac{1}{5} \times \frac{1}{5}} \right); \quad \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} < 1$$

$$= \operatorname{arc} \tan \left(\frac{5}{12} \right) \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$\begin{aligned} E &= \operatorname{sen} \left[\operatorname{arc} \tan \left(\frac{5}{12} \right) - \operatorname{arc} \tan \left(\frac{5}{12} \right) \right] \\ &= \operatorname{sen}(0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Clave: A

30. Del enunciado:

$$\operatorname{sen}^8 \alpha + \cos^8 \alpha = A + B \cos 4\alpha + C \cos 8\alpha \quad \dots (1)$$

Por teoría:

$$2 \operatorname{sen} x \cos x = \operatorname{sen} 2x \quad \dots (I)$$

$$\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2} \quad \dots (II)$$

$$\operatorname{sen}^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2} \quad \dots (III)$$

Por identidades trigonométricas:

$$\operatorname{sen}^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\left(\operatorname{sen}^2 \alpha + \cos^2 \alpha \right)^2 = (1)^2$$

$$\operatorname{sen}^4 \alpha + \cos^4 \alpha + 2 \operatorname{sen}^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1$$

$$\Rightarrow \operatorname{sen}^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2 \operatorname{sen}^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$= 1 - \frac{1}{2} (4 \operatorname{sen}^2 \alpha \cos^2 \alpha)$$

$$\text{De(I):} \quad = 1 - \frac{1}{2} \operatorname{sen}^2 2\alpha$$

$$\text{De(III):} \quad = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \cos 4\alpha}{2} \right)$$

$$= \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cos 4\alpha$$

Elevamos al cuadrado:

$$\left(\operatorname{sen}^4 \alpha + \cos^4 \alpha \right)^2 = (\cos 4\alpha)^2$$

$$\operatorname{sen}^8 \alpha + \cos^8 \alpha + 2 \operatorname{sen}^4 \alpha \cos^4 \alpha = \frac{9}{16} + \frac{1}{16} \cos^2 4\alpha + \frac{3}{8} \cos 4\alpha$$

Entonces se tiene:

$$\operatorname{sen}^8 \alpha + \cos^8 \alpha = \frac{9}{16} + \frac{1}{16} \cos^2 4\alpha + \frac{3}{8} \cos 4\alpha - 2 \operatorname{sen}^4 \alpha \cos^4 \alpha$$

$$= \frac{9}{16} + \frac{1}{16} \left(\frac{1 + \cos 8\alpha}{2} \right) + \frac{3}{8} \cos 4\alpha -$$

$$\frac{1}{8} (16 \operatorname{sen}^4 \alpha \cos^4 \alpha)$$

$$= \frac{9}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{32} \cos 8\alpha + \frac{3}{8} \cos 4\alpha - \frac{1}{8} \operatorname{sen}^4 2\alpha$$

$$\text{De(III):} \quad = \frac{9}{16} + \frac{1}{32} + \frac{3}{8} \cos 4\alpha + \frac{1}{32} \cos 8\alpha - \frac{1}{8} \left(\frac{1 - \cos 4\alpha}{2} \right)^2$$

$$= \frac{9}{16} + \frac{1}{32} + \frac{3}{8} \cos 4\alpha + \frac{1}{32} \cos 8\alpha - \frac{1}{8} \left(\frac{1}{4} + \right.$$

$$\left. \frac{1}{4} \cos^2 4\alpha - \frac{1}{2} \cos 4\alpha \right)$$

$$\text{De(II):} \quad = \frac{9}{16} + \frac{1}{32} - \frac{1}{32} + \frac{3}{8} \cos 4\alpha + \frac{1}{16} \cos 4\alpha +$$

$$\frac{1}{32} \cos 8\alpha - \frac{1}{32} \left(\frac{1 + \cos 8\alpha}{2} \right)$$

$$= \frac{9}{16} - \frac{1}{64} + \frac{7}{16} \cos 4\alpha + \frac{1}{32} \cos 8\alpha - \frac{1}{64} \cos 8\alpha$$

$$= \frac{35}{64} + \frac{7}{16} \cos 4\alpha + \frac{1}{64} \cos 8\alpha \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\frac{35}{64} + \frac{7}{16} \cos 4\alpha + \frac{1}{64} \cos 8\alpha = A + B \cos 4\alpha + C \cos 8\alpha$$

Por comparación se deduce que:

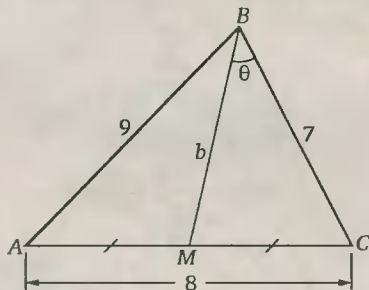
$$A = \frac{35}{64}; B = \frac{7}{16}; C = \frac{1}{64}$$

Calculando la suma:

$$A + B + C = \frac{35}{64} + \frac{7}{16} + \frac{1}{64} = 1$$

Clave: E

31. Del enunciado:



Por relaciones métricas (teorema de la mediana):

$$\begin{aligned} 2\overline{BM}^2 + \frac{\overline{AC}^2}{2} &= \overline{BC}^2 + \overline{AB}^2 \\ 2b^2 + \frac{8^2}{2} &= 7^2 + 9^2 \\ \Rightarrow b &= 7 \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Por la ley de cosenos:

$$4^2 = 7^2 + b^2 - 2(7)(b)\cos\theta$$

De (*): $16 = 49 + 7^2 - 2(7)(7)\cos\theta$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{41}{49}$$

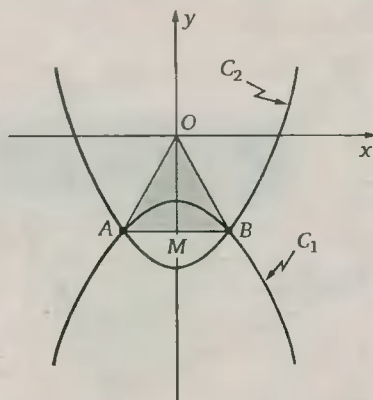
Clave: A

32. Dadas las curvas cuyas ecuaciones son:

$$C_1: y = -2x^2 - 3 \Rightarrow y + 3 = -2x^2 \quad \dots (1)$$

$$C_2: y = 4x^2 - 5 \Rightarrow y + 5 = 4x^2 \quad \dots (2)$$

Graficando el área triangular formada por la intersección de estas dos curvas y el origen de coordenadas.



La intersección de las dos curvas, de (1) y (2):

$$-2x^2 - 3 = 4x^2 - 5 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Luego en (2):

$$\begin{aligned} y &= 4\left(\pm \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 - 5 \\ \Rightarrow y &= -\frac{11}{3} \end{aligned}$$

Entonces:

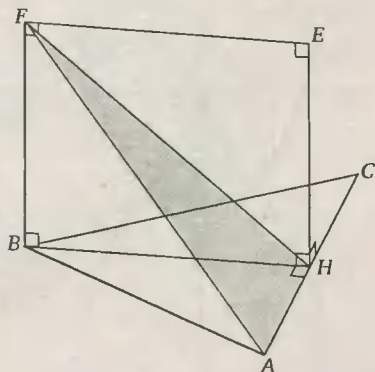
$$A = \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}; -\frac{11}{3}\right); B = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}; -\frac{11}{3}\right)$$

El área del triángulo AOB:

$$\begin{aligned} S &= \frac{\overline{AB} \times \overline{OM}}{2} \\ &= \frac{(x_B - x_A) \times (y_H - y_O)}{2} \\ &= \frac{\left[\frac{1}{\sqrt{3}} - \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right] \times \left(\sqrt{\left(-\frac{11}{3}\right)^2} - 0\right)}{2} \\ &= \frac{\frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{11}{3}}{2} \\ &= \frac{11\sqrt{3}}{9} \end{aligned}$$

Clave: A

33. Del enunciado:



Datos:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AB} = \overline{BC} &= 13 \text{ m} \\ \overline{AC} &= 10 \text{ m} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

Como el triángulo ABC es isósceles, la altura BH también es mediana:

$$\text{De (1): } \overline{AH} = \overline{HC} = \frac{1}{2} \overline{AC} = 5 \text{ m} \dots (2)$$

Aplicando Pitágoras en el $\triangle ABH$:

$$\begin{aligned} \overline{AB}^2 &= \overline{AH}^2 + \overline{BH}^2 \\ \text{De (1) y (2): } 13^2 &= 5^2 + \overline{BH}^2 \\ \Rightarrow \overline{BH} &= 12 \dots (3) \end{aligned}$$

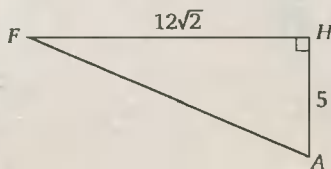
Además, como \overline{BH} es el lado del cuadrado $BHEF$, entonces la diagonal FH es:

$$\text{De (3): } \overline{FH} = \sqrt{2} \overline{BH} = \sqrt{2}(12) \dots (4)$$

Por el teorema de las tres perpendiculares:

$$\begin{aligned} \overline{FB} \perp \text{plano}(ABC) \text{ y } \overline{BH} \perp \overline{AC} \\ \Rightarrow \overline{FH} \perp \overline{AC} \end{aligned}$$

El área del triángulo FHA :



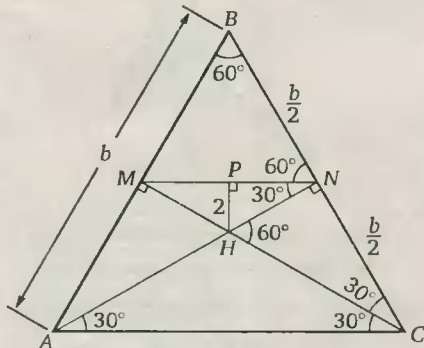
$$\begin{aligned} S_{FHA} &= \frac{\overline{FH} \times \overline{HA}}{2} \\ \text{De (2) y (4): } &= \frac{(12\sqrt{2})(5)}{2} \\ &= 30\sqrt{2} ; (\text{m}^2) \end{aligned}$$

Clave: C

34. Por teoría, en un triángulo equilátero:

$$\begin{aligned} \text{Ortocentro (H)} &= \text{Baricentro (G)} \\ &= \text{Incentro (I)} \dots (1) \end{aligned}$$

Del enunciado y de (1):



Del gráfico:

$$\begin{aligned} \text{sen } 30^\circ &= \frac{\overline{HP}}{\overline{HN}} \\ \frac{1}{2} &= \frac{2}{\overline{HN}} \Rightarrow \overline{HN} = 4 \dots (2) \end{aligned}$$

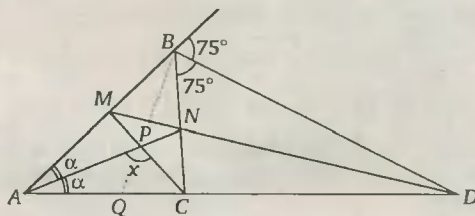
También:

$$\text{tg } 60^\circ = \frac{\overline{CN}}{\overline{HN}}$$

$$\text{De (2): } \sqrt{3} = \frac{b/2}{4} \Rightarrow b = 8\sqrt{3}$$

Clave: E

35. Del enunciado y complementando datos:



Se traza la ceviana BQ que pase por P

Luego aplicamos los siguientes teoremas:

I) Teorema de la bisectriz exterior en el triángulo ABC , donde BD es la bisectriz exterior.

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} \quad \dots (1)$$

II) Teorema de Ceva, en el triángulo ABC :

$$\begin{aligned} (\overline{AM})(\overline{BN})(\overline{CQ}) &= (\overline{BM})(\overline{CN})(\overline{AQ}) \\ \Rightarrow \frac{(\overline{AM})(\overline{BN})}{(\overline{MB})(\overline{CN})} &= \frac{(\overline{AQ})}{(\overline{CQ})} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

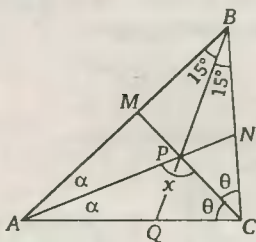
III) Teorema de Menelao, en el triángulo ABC y la recta secante MD

$$\begin{aligned} (\overline{AM})(\overline{BN})(\overline{CD}) &= (\overline{MB})(\overline{NC})(\overline{AD}) \\ \Rightarrow \frac{(\overline{AM})(\overline{BN})}{(\overline{MB})(\overline{NC})} &= \frac{(\overline{AD})}{(\overline{CD})} \end{aligned}$$

De (2) y (1):

$$\frac{\overline{AQ}}{\overline{QC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}$$

De esta última expresión, por el teorema de la bisectriz interior, dado que \overline{BQ} es bisectriz (P es incentro)



En el triángulo ABC :

$$\begin{aligned} 2\alpha + 2\theta + 30^\circ &= 180^\circ \\ 2(\alpha + \theta) &= 150^\circ \\ \alpha + \theta &= 75^\circ \quad \dots (3) \end{aligned}$$

En el triángulo APC :

$$\alpha + \theta + x = 180^\circ$$

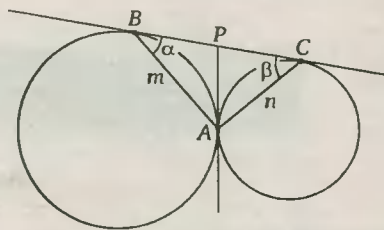
$$\begin{aligned} \text{De (3):} \quad 75 + x &= 180^\circ \\ \Rightarrow x &= 105^\circ \end{aligned}$$

También por propiedad:

$$\begin{aligned} x &= 90^\circ + \frac{m\angle ABC}{2} \\ &= 90^\circ + \frac{30^\circ}{2} \\ &= 105^\circ \end{aligned}$$

Clave: B

36. Del enunciado:



Datos:

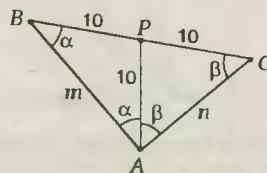
$$\overline{AP} = 10 \text{ m} \quad \dots (1)$$

$$\overline{AB} - \overline{AC} = 4 \text{ m} \quad \dots (2)$$

Por propiedad de tangencia:

$$\text{De (1):} \quad \overline{BP} = \overline{PC} = \overline{PA} = 10 \text{ m}$$

Entonces AP es mediana.



Donde:

$$2\alpha + 2\beta = 180^\circ$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

Se concluye que el ΔBAC es rectangular en A .

Del gráfico:

$$\begin{aligned} m^2 + n^2 &= (20)^2 \\ &= 400 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Por dato del problema:

$$\overline{AB} - \overline{AC} = 4$$

$$m - n = 4$$

$$(m - n)^2 = 16$$

$$m^2 + n^2 - 2mn = 16$$

$$\text{De (3):} \quad 400 - 2mn = 16$$

$$\Rightarrow mn = 192 \quad \dots (4)$$

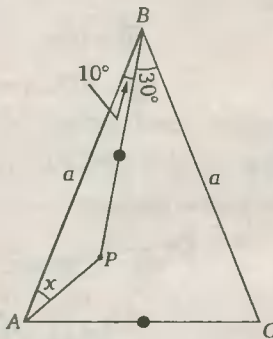
Cálculo del área del triángulo APB , considerando que \overline{PA} es mediana:

$$\begin{aligned} \Rightarrow A_{APB} &= \frac{A_{ABC}}{2} \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{m \cdot n}{2} \right) \\ \text{De (4):} \quad &= \frac{1}{2} \left(\frac{192}{2} \right) \\ &= 48 \text{ (m}^2\text{)} \end{aligned}$$

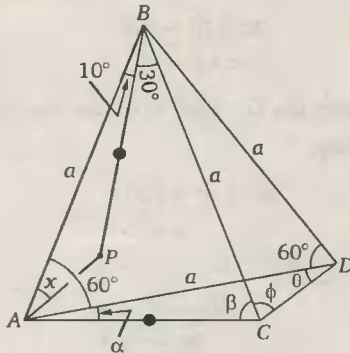
Clave: A

37. Graficamos según el enunciado:

Datos:
 $\overline{AB} = \overline{BC} = a$
 $\overline{BP} = \overline{AC}$



De los vértices A y B trazamos dos segmentos de recta de longitud a, de tal manera que se forma un triángulo equilátero ABD.



Como el triángulo BCD es isósceles, entonces:

$$\phi = \theta + 60^\circ \quad \dots (1)$$

En el triángulo BCD, por propiedad de suma de ángulos internos:

$$20^\circ + \phi + (\theta + 60^\circ) = 180^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &(\theta + 60^\circ) + \theta = 100^\circ \\ &\theta = 20^\circ \end{aligned}$$

Pero el triángulo ABC también es isósceles, entonces:

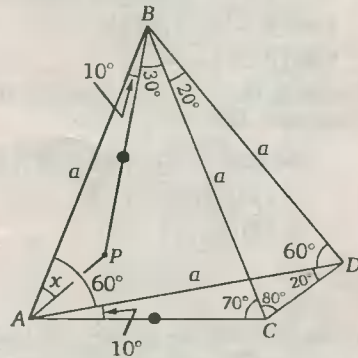
$$\beta = 60^\circ + \alpha \quad \dots (2)$$

Por suma de ángulos internos, en el triángulo ABC:

$$\begin{aligned} (10^\circ + 30^\circ) + (60^\circ + \alpha) + \beta &= 180^\circ \\ \alpha + \beta &= 80^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &\alpha + (60^\circ + \alpha) = 80^\circ \\ &\alpha = 10^\circ \end{aligned}$$

Luego tenemos el gráfico así:

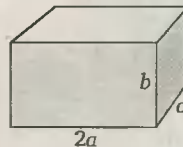


El triángulo ABP es congruente al triángulo ADC, por lo tanto podemos deducir que:

$$\theta = x = 20^\circ$$

Clave: C

38. Según el enunciado se tiene:



Por dato:

$$\begin{aligned} 2a + a + b &= 14 \\ 3a + b &= 14 \\ \Rightarrow b &= 14 - 3a \quad \dots (1) \end{aligned}$$

El área total del paralelepípedo:

$$\begin{aligned} A_{total} &= 2(2a^2 + 2ab + ab) \\ &= 2(2a^2 + 3ab) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &= 2[2a^2 + 3a(14 - 3a)] \\ &= 14a(6 - a) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Analizando la expresión (1):

$$b = 14 - 3a \Rightarrow 3a < 14 \Rightarrow a < \frac{14}{3}$$

Pero como a debe ser un número entero positivo:

$$a = 1; 2; 3; 4$$

Luego en la expresión (2):

$$A_{total} = 14a[6 - a]$$

Para $a = 1$: $A_{total} = 14(1)[6 - (1)] = 70$

Para $a = 2$: $A_{total} = 14(2)[6 - (2)] = 112$

Para $a = 3$: $A_{total} = 14(4)[6 - (4)] = 126 \dots (3)$

Para $a = 4$: $A_{total} = 14(4)[6 - (4)] = 112$

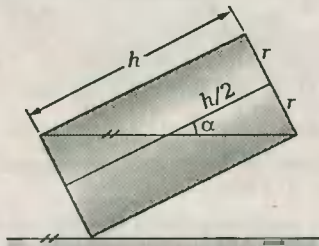
Luego el área total es máxima (3) cuando $a = 3$.

Finalmente en (2):

$$b = 14 - 3(3) = 5$$

Clave: C

39. Cuando el vaso de forma de cilindro recto se ha inclinado a un ángulo α con respecto a la horizontal:



Por condición del problema, la altura del "cilindro" es el doble del diámetro de base:

$$h = 2(2r) = 4r \quad \dots (*)$$

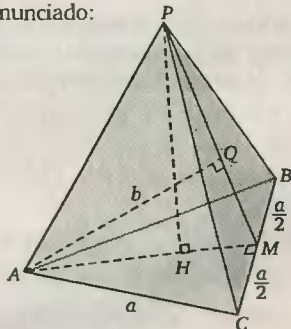
Luego del gráfico:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{r}{h/2}$$

De (*):
$$= \frac{r}{4r/2} \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = 0,5$$

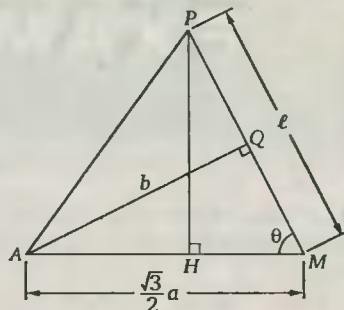
Clave: D

40. Del enunciado:



Se traza la altura al plano que contiene al triángulo equilátero ABC , donde H es el baricentro.

$$\begin{aligned} \overline{HM} &= \frac{\overline{AM}}{3} \\ &= \frac{\frac{a\sqrt{3}}{2}}{3} \\ &= \frac{\sqrt{3}a}{6} \end{aligned}$$



En el triángulo rectángulo AQM :

$$\overline{MQ} = \sqrt{\frac{3a^2}{4} - b^2} = \frac{1}{2}\sqrt{3a^2 - 4b^2} \quad \dots (2)$$

Por semejanza: $\Delta MHP \sim \Delta MQA$

$$\frac{\ell}{\overline{HM}} = \frac{\overline{AM}}{\overline{QM}}$$

De (1) y (2):
$$\frac{\ell}{\frac{a\sqrt{3}}{6}} = \frac{\frac{a\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}\sqrt{3a^2 - 4b^2}}$$

$$\Rightarrow \ell = \frac{a^2}{2\sqrt{3a^2 - 4b^2}} \quad \dots (3)$$

El volúmen de la pirámide:

$$\begin{aligned} V_{P-ABC} &= \frac{1}{3}(A_{PBC})(b) \\ &= \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}\ell a\right)b \end{aligned}$$

De (3):
$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}\frac{a^2}{2\sqrt{3a^2 - 4b^2}}a\right)(b) \\ &= \frac{a^3b}{12\sqrt{3a^2 - 4b^2}} \end{aligned}$$

Clave: C



EXAMEN 2007 - II

MATEMÁTICA

1. ¿Cuántos números de tres cifras tienen la raíz cuadrada y la raíz cúbica con el mismo residuo no nulo?

- A) 52 B) 53 C) 54 D) 55 E) 56

2. La fracción $\frac{1}{5}$, como una expresión decimal en base dos, tiene la expansión:

- A) 0,00111111... D) 0,011011011...
 B) 0,00110011... E) 0,101101101...
 C) 0,10101010...

3. Halle la cantidad de pares de números de modo que su MCD sea 36 y estén comprendidos entre 750 y 950.

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

4. De una baraja (52 cartas) se extrae un grupo de cartas (menor a 52) tal que la tercera parte son corazones y la quinta parte son espadas. Obtenga la cantidad de cartas de los posibles tréboles extraídos; sabiendo que el número de diamantes coincide con el de corazones.

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

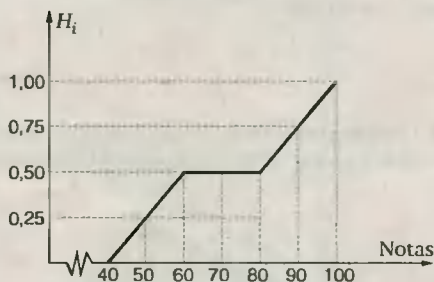
5. ¿Cuántos números enteros positivos b tienen la propiedad de que $\log_b 531441$ sea un número entero?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

6. En el número $16P61_{(n)}$, P es 11; entonces la raíz cuadrada en base n es:

- A) 113 B) 123 C) 130 D) 131 E) 132

7. El siguiente gráfico representa las frecuencias relativas acumuladas (H_i) de las notas en un examen.



Determine los valores para las proposiciones I, II y III:

I. ¿Cuántos de los evaluados obtuvieron notas entre 70 y 80?

II. ¿Qué porcentaje de evaluados tienen notas menores a 65?

III. Si hay en total 400 evaluados, ¿cuántos obtuvieron notas entre 90 y 100?

- A) 0 ; 50% ; 80 D) 0 ; 50% ; 100
 B) 0 ; 45% ; 80 E) 0 ; 50% ; 120
 C) 20 ; 45% ; 80

8. Halle la cantidad de oro puro contenido en un aro de 18 quilates cuya masa es de 28 gramos.

- A) 18 B) 20 C) 21 D) 22 E) 24

9. Señale la alternativa que tiene la secuencia correcta, después de determinar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

I) $a \in \langle 0; 1 \rangle \Leftrightarrow \frac{a}{1-a} \in \langle 0; +\infty \rangle$

II) $1 \leq x < 2 \Leftrightarrow 0 \leq \sqrt{\frac{2-x}{2x}} < \frac{\sqrt{2}}{2}$

III) $-2 < x < -1 \Leftrightarrow 4 < 2 \frac{|x^2-1|}{x+1} < 8$

- A) VVV B) VVF C) VFF D) FFV E) FFF

10. Siendo $X = \{x \in \mathbb{R} / |x^2 - 5x| < 4\}$ e
 $Y = \{x \in \mathbb{R} / |x^2 - 5x + 6| \leq 2\}$

Entonces, $X \cap Y$ es igual a

- A) \emptyset
 B) $[1; 4]$
 C) $(-\infty; -1) \cup (4; \infty)$
 D) $\left\langle \frac{5}{2} - \frac{\sqrt{41}}{2}; \frac{5}{2} + \frac{\sqrt{41}}{2} \right\rangle$
 E) $\left\langle \frac{5}{2} - \frac{\sqrt{41}}{2}; 1 \right\rangle \cup \left\langle 4; \frac{5}{2} + \frac{\sqrt{41}}{2} \right\rangle$

11. El rango de la función $f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x + \frac{1}{x}$ es

- A) $\mathbb{R} \setminus (-2, 2)$ B) $\mathbb{R} \setminus [-2, 2]$ C) $\mathbb{R} \setminus (-1, 1)$
 D) $\mathbb{R} \setminus [-1, 1]$ E) $\mathbb{R} \setminus \{0\}$

12. Determine el polinomio mónico de menor grado de coeficientes enteros que tenga como raíces a los números reales $\sqrt{2} - 3$ y $\sqrt{3} - 2$. Dar como respuesta la suma de sus coeficientes.

- A) 28 B) 42 C) 56 D) 70 E) 84

13. La suma de los cuadrados de dos números es 29 y la suma de sus logaritmos (en base 10) es 1. Dichos números son:

- A) -2 y 5 B) 4 y 5 C) 2 y -5
 D) 2 y 5 E) 3 y 20

14. Sea la matriz $\begin{bmatrix} a & 0 \\ b & a \end{bmatrix}$, donde $a \neq 0$, $b \in \mathbb{R}$.

Entonces los valores x_1, x_2, x_3, x_4 tales que

$$\begin{bmatrix} a & 0 \\ b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ son (en ese orden):}$$

- A) $\frac{1}{a}, -\frac{b}{a^2}, 0, \frac{1}{a}$ D) $\frac{1}{a}, 0, -\frac{b}{a^2}, \frac{1}{a}$
 B) $\frac{1}{a}, \frac{b}{a^2}, 0, \frac{1}{a}$ E) $\frac{1}{a}, 0, \frac{b}{a^2}, \frac{1}{a}$
 C) $-\frac{1}{a}, \frac{b}{a^2}, 0, -\frac{1}{a}$

15. Dado el sistema de ecuaciones:

$$\frac{4}{x+y-1} - \frac{5}{2x-y+3} = -\frac{5}{2}$$

$$\frac{3}{x+y-1} + \frac{1}{2x-y+3} = -\frac{7}{5}$$

el valor de $x + y$ es igual a:

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 2 E) 3

16. En relación al siguiente problema maximizar $Z = x_1 + 1,5x_2$ sujeto a:

$$2x_1 + 2x_2 \leq 160 \quad ; \quad x_1 + 2x_2 \leq 120$$

$$4x_1 + 2x_2 \leq 280 \quad ; \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Indique la secuencia correcta después de determinar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

- I. No existe región admisible
 II. El óptimo es el punto (60 ; 20)
 III. Una solución admisible es el punto (40 ; 40)
 A) VVV B) FFV C) VFV D) VVF E) VFF

17. En un cuadrado de lado 4 se inscribe otro cuadrado uniendo los puntos medios de los lados de dicho cuadrado. Repetimos este proceso indefinidamente. Entonces la suma de los perímetros de todos los cuadrados así construidos será:

- A) $64(2 - \sqrt{2})$ B) $48(2 - \sqrt{2})$ C) $32(1 + \sqrt{2})$
 D) $16(2 + \sqrt{2})$ E) No se puede calcular

18. Las raíces de la ecuación $x + \sqrt{x-2} = 4$ son:

- A) Solo $x = 6$ B) Solo $x = 3$
 C) $x = 3$; $x = 6$ D) $x = \sqrt{6}$; $x = 3$
 E) No existen soluciones

19. Halle la intersección de los conjuntos

$$P = \{x \in \mathbb{R} / x^2 - 2x + a \geq 0\}$$

$$\text{y } Q = \{x \in \mathbb{R} / x^2 - ax - 2a^2 \leq 0\},$$

donde $3/4 \leq a < 1$

- A) \emptyset B) $[-a; 1 - \sqrt{1-a}]$
 C) $(-\infty; 1 - \sqrt{1-a}]$ D) $[1 + \sqrt{1-a}; \infty)$
 E) $[-a; 1 - \sqrt{1-a}) \cup [1 + \sqrt{1-a}; 2a]$



20. Al simplificar:

$$Q = \frac{(am + an + bm - bn)^2 + (am - an - bm - bn)^2}{(a^{4/3} - a^{2/3}b^{2/3} + b^{4/3})R(m,n)}$$

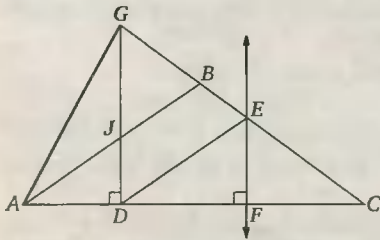
donde $m; n \in (0; +\infty)$ y

$$R(m,n) = (m - \sqrt{2mn} + n)(\sqrt{2mn} + m + n)$$

Entonces obtenemos:

- A) $2(a+b)$ D) $2a^{2/3} - 2b^{2/3}$
 B) $2(a-b)$ E) $a^{2/3} + b^{2/3}$
 C) $2a^{2/3} + 2b^{2/3}$

21. En la figura: \overline{EF} es la mediatriz de \overline{DC} , $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ y $AJ = 20$ cm. Calcule BE (en cm)



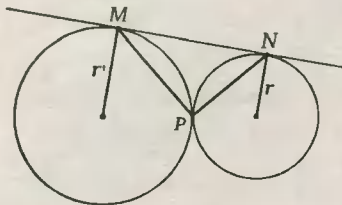
- A) 5
 B) 6
 C) 7
 D) 8
 E) 10

22. En el triángulo ABC , recto en B , \overline{BD} es bisectriz interior. Si sabemos que $\overline{BC} = 6$ y $\overline{AB} = 4$, entonces la longitud \overline{BD} es:

- A) $2\sqrt{2}$ B) $\frac{12}{5}\sqrt{2}$ C) $3\sqrt{2}$ D) $\frac{15}{4}\sqrt{2}$ E) $4\sqrt{2}$

23. En la figura mostrada: M, N y P son puntos de tangencia; O y O' centros de las circunferencias.

Si $PM = 2PN$, calcule $\frac{r'}{r}$



- A) 2
 B) 3
 C) 4
 D) 5
 E) 6

24. Se tiene el triángulo ABC inscrito en una circunferencia, las proyecciones de los lados \overline{AB} y \overline{BC} sobre el diámetro \overline{BF} miden $6m$ y $9m$ respectivamente. Calcule la altura en m relativa al lado \overline{AC} .

- A) $\sqrt{6}$ B) $2\sqrt{6}$ C) $3\sqrt{6}$ D) $4\sqrt{6}$ E) $5\sqrt{6}$

25. En un triángulo ABC se trazan las cevianas \overline{BP} y \overline{BQ} tal que $AP = PQ = QC$. Sobre los lados \overline{AB} y \overline{BC} se ubican los puntos F y G respectivamente tal que $AF = 2FB$ y $BG = 2GC$. Halle el área de la región triangular determinada por \overline{FG} , \overline{BP} y \overline{BQ} si el área (ΔABC) es 45 cm^2 .

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

26. En un plano H , está contenido un ángulo BAC de 60° . Un punto Q que no pertenece al plano, dista 25 cm del vértice A , 7 cm del lado \overline{AB} y 20 cm del lado \overline{AC} . Determine la distancia, en cm, del punto Q al plano H .

- A) $\sqrt{29}$ B) $\sqrt{31}$ C) $\sqrt{33}$ D) $\sqrt{35}$ E) $\sqrt{37}$

27. En un dodecaedro, en cada cara levantamos una pirámide; formándose un nuevo poliedro. Para este nuevo poliedro tenemos:

V' = número de vértices,

A' = número de aristas,

F' = número de caras;

entonces $V' - A' + F'$ es igual a:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

28. Halle el área lateral, en m^2 , de un tronco de pirámide cuadrangular regular circunscrita a una esfera, siendo las áreas de las bases del tronco 9 y 36 .

- A) 78 B) 79 C) 80 D) 81 E) 82

29. Al aumentar en 6 unidades el radio de un cilindro circular recto, su volumen se aumenta en " x " unidades cúbicas. Si la altura del cilindro original se aumenta en 6 unidades el volumen queda aumentado igualmente en " x " unidades cúbicas, Si la altura original es 2 unidades entonces el radio original es: (en unidades)

- A) 4 B) 2π C) 6 D) 6π E) 8

30. En un tetraedro regular cuya arista mide $3\sqrt{6}u$, está inscrito un cono de revolución (su base está inscrita en una cara del tetraedro y su vértice es el vértice opuesto). Si un plano corta al cono paralelamente a su base tal que el volumen del cono pequeño que resulta es la octava parte del cono grande. Calcule el volumen del tronco de cono resultante (aproximadamente).

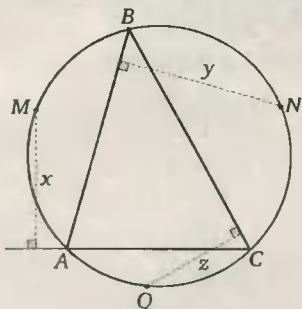
- A) $7,89\pi u^3$ B) $7,87\pi u^3$ C) $7,85\pi u^3$
 D) $7,84\pi u^3$ E) $7,82\pi u^3$

31. Se obtiene un cono girando un triángulo equilátero de lado ℓ alrededor de una de sus alturas. El volumen de la esfera circunscrita al cono es

- A) $\frac{2\pi}{3\sqrt{3}}\ell^3$ B) $\frac{4\pi}{9\sqrt{3}}\ell^3$ C) $\frac{\pi\ell^3}{\sqrt{3}}$
 D) $\frac{3\pi}{2\sqrt{3}}\ell^3$ E) $\frac{2\pi}{\sqrt{3}}\ell^3$

32. En la figura, ABC es un triángulo, su circunradio mide $R = 6$ m y su inradio $r = 2$ m. Calcule $x + y + z$ en metros, si:

$$m\widehat{AM} = m\widehat{MB}; m\widehat{BN} = m\widehat{NC} \text{ y } m\widehat{AQ} = m\widehat{QC}$$

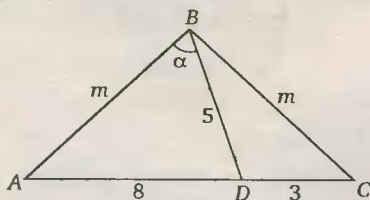


- A) 12
 B) 14
 C) 16
 D) 18
 E) 20

33. Sea la hipérbola $xy = 2$. Halle el área del triángulo que se forma con una recta tangente a esta hipérbola, y los ejes coordenados.

- A) $2\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{3}$ C) 4 D) $3\sqrt{2}$ E) $3\sqrt{3}$

34. De la siguiente figura:



Determine el valor de $J = m\cos^2(\alpha)$

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{7}$ C) $\frac{1}{9}$ D) $\frac{1}{10}$ E) $\frac{1}{12}$

35. Al resolver la ecuación

$$\cot\left(\frac{x}{2}\right) + 4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = 2\csc x$$

determine $\cos\left(\frac{x}{2}\right)$

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

36. Determinar el rango de la función:

$$f(x) = 3 \arccos x + 6 \arcsen x - \pi$$

- A) $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ B) $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$ C) $[-\pi; 2\pi]$
 D) $\left[\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$ E) $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$

37. Dada la función f , definida por:

$$f\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = \cos^2(x) + 2\cos(x) - 2$$

calcule el rango de f :

- A) $[-3; 1]$ B) $[-2; 2]$ C) $[-3; 0]$
 D) $[-2; 1]$ E) $[-3; 2]$

38. Simplifique:

$$E = \left| \sen\left(\frac{90\pi}{2} + \theta\right) \right| + \left| \tan\left(\frac{70\pi}{3} + \theta\right) \right| + \left| \sec\left(\frac{33\pi}{2} + \theta\right) \right|$$

Si $\theta = 330^\circ$

- A) $\frac{12 + \sqrt{3}}{6}$ B) $\frac{12 + 2\sqrt{3}}{6}$ C) $\frac{15 + 2\sqrt{3}}{6}$
 D) $\frac{15 + 3\sqrt{3}}{6}$ E) $\frac{15 + 6\sqrt{3}}{6}$

39. Simplifique:

$$R = \cos\left(\frac{7^n\pi}{2} + \alpha\right) + \sen(n\pi + \alpha), \quad n \in \mathbb{N}$$

- A) -1 B) $(-1)^n$ C) 0 D) 1 E) 2

40. La medida de un ángulo en los sistemas sexagesimal y centesimal están representadas por dos números impares consecutivos. Halle la medida de dicho ángulo en radianes.

- A) $\frac{\pi}{12}$ B) $\frac{\pi}{10}$ C) $\frac{\pi}{6}$ D) $\frac{2\pi}{3}$ E) $\frac{5\pi}{3}$



SOLUCIONARIO

1. El número, según el enunciado, puede expresarse como:

$$N = P^2 + r \quad \dots (I)$$

$$N = Q^3 + r \quad \dots (II)$$

De (I) y (II), por propiedad, asumimos residuo por defecto.

$$N = S^6 + r$$

Como el número es de tres cifras, según el enunciado, entonces:

$$100 \leq N \leq 999$$

La raíz cuadrada de este número:

$$10 \leq \sqrt{N} \leq 31,6$$

$$\Rightarrow P = 10; 11; 12; \dots; 28; 29; 30; 31 \dots (1)$$

La raíz cúbica:

$$4,6 \leq \sqrt[3]{N} \leq 9,9$$

$$\Rightarrow Q = 5; 6; 7; 8; 9 \quad \dots (2)$$

La raíz sexta:

$$2,15 \leq \sqrt[6]{N} \leq 3,16$$

$$\Rightarrow S = 3 \quad ; \quad (\text{única solución de } S)$$

De esta última solución en (1) y (2) restringimos:

$$P = 27 \quad \text{y} \quad Q = 9$$

Se debe hallar la cantidad de números de 3 cifras que tienen raíz cuadrada y cúbica con el mismo residuo no nulo.

Analicemos:

Para la raíz cúbica, donde $Q = 9$:

$$9^3; \underbrace{\quad\quad\quad}_{9^3+r}; 10^3$$

Pero 10 no se encuentra en las posibles soluciones de Q según (2).

Para la raíz cuadrada, donde $P = 27$:

$$27^2; \underbrace{\quad\quad\quad}_N; 28^2$$

El 28 es el número que continúa a 27 y esta como una de las posibles soluciones de P según (1), entonces:

$$27^2 < N < 28^2$$

$$729 < N < 784$$

La cantidad de números N es:

$$(784 - 729) - 1 = 54$$

Clave: C

2. Del enunciado se tiene la fracción:

$$N = \frac{1}{5} = \frac{1 \times 3}{5 \times 3} = \frac{3}{15}$$

Llevándolo a base 2 el dividendo:

$$\begin{aligned} N &= \frac{11_{(2)}}{15} \\ &= \frac{11_2}{(2^4 - 1)} \\ &= \frac{0011_{(2)}}{2^4 - 1} \end{aligned}$$

Propiedad, esta última expresión:

$$N = \frac{0011_{(2)}}{2^4 - 1} = 0,00110011\dots_{(2)}$$

Clave: B

3. Del enunciado, el máximo común divisor de los números A y B :

$$MCD(A, B) = 36$$

$$\Rightarrow A = 36a \quad \dots (*)$$

$$B = 36b$$

Donde a y b son Pesi.

Por condición del enunciado del problema:

$$750 < A < 950$$

$$\text{De } (*): \quad 750 < 36a < 960$$

$$20,8 < a < 26,38$$

$$\Rightarrow a = 21; 22; 23; 24; 25; 26$$

$$= 3 \times 7; 11 \times 2; 23; 3 \times 8; 5 \times 5; 2 \times 13$$

Lo mismo se cumple para b por tanto se obtienen los mismos valores.

Como a y b son Pesi:

a	b	No. pares
21	22; 23; 25; 26	4
22	23; 25	2
23	24; 25; 26	3
24	25	1
25	26	1
		11

El número de pares de números es 11.

Clave: C

4. Del enunciado, se tiene un juego de barajas de 52 cartas.



13_C (corazones)
 13_E (espadas)
 13_D (diamantes)
 13_T (tréboles)
 52 cartas

Se extrae N cartas, que por condición del enunciado, la tercera parte son corazones y la quinta parte son espadas. El número de diamantes extraídos es igual que el de corazones; es decir:

$$\frac{N}{3} = a_C = a_D \quad \dots (1)$$

$$\frac{N}{5} = b_E \quad \dots (2)$$

Entonces, las cartas extraídas:

$$a_C + a_D + b_E + c_T = N$$

De (1) y (2): $\frac{N}{3} + \frac{N}{3} + \frac{N}{5} + c_T = N$

$$\Rightarrow c_T = \frac{2}{15}N \quad \dots (3)$$

Analicemos, de (1) y (2) se deduce que N debe ser múltiplo de 3 y 5:

Para $N = 15$ en (3):

$$c_T = \frac{2}{15}(15) = 2 \quad \dots (4)$$

$$\text{De(1): } a_C = a_D = \frac{15}{3} = 5$$

$$\text{De(2): } b_E = \frac{15}{3} = 3$$

Para $N = 30$ en (3):

$$c_T = \frac{2}{15}(30) = 4 \quad \dots (5)$$

$$\text{De(1): } a_C = a_D = \frac{30}{3} = 10$$

$$\text{De (2): } b_E = \frac{30}{5} = 6$$

Para $N = 45$ en (3):

$$\text{De (1): } a_C = \frac{45}{3} = 15 > 13 \text{ corazones, ¡absurdo!}$$

Finalmente, las posibles cantidades de tréboles extraídos, de (4) y (5):

$$c_T = 2 + 4 = 6$$

Clave: C

5. Del enunciado:

$$\log_b 531441 = N \quad ; \quad N \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow b^N = 531441$$

$$= 3^{12}$$

Los posibles valores de b^N son:

$$b^N = 3^{12}; 9^6; 81^3; 27^4; 729^2; 531441^1$$

En el conjunto de posibles valores se observa que los exponentes son divisores de 12, entonces también se puede calcular la cantidad de b enteros.

$$12 = 2^2 \times 3^1$$

La cantidad de divisores de 12, por propiedad:

$$CD_{(12)} = (2+1)(1+1) = 6$$

Clave: C

6. Del enunciado:

$$\overline{16P61n}, \text{ donde } P = 11$$

Si esta expresión representa el cuadrado de un número.

$$N^2 = 16(11)61$$

$$= n^4 + 6n^3 + 11n^2 + 6n + 1 \quad \dots (1)$$



Observe que el primer término del polinomio de esta última expresión tiene exponente 4; luego el exponente del primer término de la raíz cuadrada de este mismo número debe ser 2. Veámos este número en su forma genérica:

$$N = abc \quad \dots (2)$$

$$\Rightarrow N = an^2 + bn + c$$

$$\begin{aligned} N^2 &= (an^2 + bn + c)^2 \\ &= a^2n^4 + 2abn^3 + (b^2 + 2ac)n^2 + 2bcn + c^2 \dots (3) \end{aligned}$$

Comparando (1) y (2), se deduce:

$$\text{i) } a^2 = 1 \Rightarrow a = 1 \quad \dots (4)$$

$$\text{ii) } 2ab = 6$$

$$\text{iii) } c^2 = 1 \Rightarrow c = 1 \quad \dots (5)$$

Reemplazando (4) en (ii):

$$2(1)b = 6 \Rightarrow b = 3 \quad \dots (6)$$

Reemplazando (4), (5) y (6) en (1):

$$N = 131_n$$

Clave: D

7. Del gráfico del enunciado se deduce la tabla:

Fila	Intervalos (Notas)	Frecuencia relativa acumulada (H_i)	Frecuencia relativa (h_i)
1	[40 - 50)	0,25	0,25
2	[50 - 60)	0,50	0,25
3	[60 - 70)	0,50	0,00
4	[70 - 80)	0,50	0,00
5	[80 - 90)	0,75	0,25
6	[90 - 100)	1,00	0,25

La frecuencia relativa nos da la fracción de los alumnos evaluados en el examen.

Analizando las proposiciones:

I. ¿Cuántos de los evaluados tuvieron notas entre 70 y 80?

Solución:

Este rango de notas se encuentra en la fila 4, donde la frecuencia relativa es 0, es decir, ningún alumno ha tenido este rango de notas.

$$n_{(70-80)} = 0 \quad \dots (1)$$

II. ¿Que porcentaje de evaluación tiene notas menores a 65?

Solución:

La nota 65 se encuentra en la fila 3, donde se tiene registrado que nadie tiene esta nota, por lo tanto, sólo se toma en cuenta a los que se encuentran en los rangos anteriores de las filas 1 y 2:

$$\begin{aligned} f_e &= 0,25 + 0,25 = 0,50 \\ \Rightarrow P_e &= 50\% \quad \dots (2) \end{aligned}$$

III. Si hay en total 400 evaluados, ¿Cuántos obtuvieron notas entre 90 y 100?

Solución:

El rango de 90 y 100 se encuentran en la sexta fila, que tiene una frecuencia relativa de 0,25 (fracción de evaluados). Luego el número de evaluados de los 400 en este intervalo es:

$$\begin{aligned} n_{90-100} &= h_c h \\ &= (0,25)(400) \quad \dots (3) \\ &= 100 \end{aligned}$$

De (1), (2), y (3) se obtiene la respuesta:

$$0 ; 50\% ; 100$$

Clave: D

8. La masa de la aleación (mezcla) de oro de 28 gramos.

$$m_{(aleación)} = 28 \text{ g} \quad \dots (*)$$

Por teoría se sabe que al oro puro se le asigna un valor de 24 kilates.

Según el enunciado, el oro de la aleación es de 18 kilates. La masa de la aleación esta compuesta oro puro y otros metales, es decir, el oro puro en la aleación los conforman $\frac{18}{24}$ ava.

$$\begin{aligned} m_{(oro)} &= \frac{18}{24} m_{aleacion} \\ \text{De(*)}: &= \frac{18}{24} (28 \text{ g}) \\ &= 21 \text{ g} \end{aligned}$$

Clave: C

9. Analizando las proposiciones:

$$I. \text{ Si: } a \in (0; 1) \Leftrightarrow \frac{a}{1-a} = \frac{1}{\frac{1}{a}-1} \in (0; +\infty)$$

Verdadero (V)

Verificación:

Formando la desigualdad

$$0 < a < 1 \Rightarrow \frac{1}{a} > 1$$

$$\frac{1}{a} - 1 > 0$$

$$\frac{1}{\frac{1}{a}-1} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{a}-1} = \frac{a}{1-a} \in (0; +\infty)$$

$$II. 1 \leq x < 2 \Leftrightarrow 0 \leq \sqrt{\frac{2-x}{2x}} < \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{Falso (F)}$$

Verificación:

En la expresión radical:

$$\sqrt{\frac{2-x}{2x}} = \sqrt{\frac{1}{x} - \frac{1}{2}}$$

Formando la desigualdad:

$$1 \leq x < 2$$

$$1 \geq \frac{1}{x} > \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \geq \frac{1}{x} - \frac{1}{2} > 0$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \geq \sqrt{\frac{1}{x} - \frac{1}{2}} > 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{1}{x} - \frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{2-x}{2x}} \in \left(0; \frac{\sqrt{2}}{2}\right]$$

$$III. -2 < x < -1 \Leftrightarrow 4 < 2 \left| \frac{x^2-1}{x+1} \right| < 8. \quad \text{Falso (F)}$$

• **Verificación:**

Calculando el dominio:

$$4 < 2 \left| \frac{x^2-1}{x+1} \right| < 8$$

$$2^2 < 2 \frac{|x-1||x+1|}{|x+1|} < 2^3$$

$$2^2 < 2|x-1| < 2^3$$

$$\Rightarrow 2 < |x-1| < 3 \quad \dots (*)$$

Para resolver esta inecuación con valor absoluto se presentan dos casos :

$$\text{Caso 1: } x-1 > 0 \Rightarrow x > 1$$

En la inecuación (*):

$$2 < x-1 < 3$$

$$3 < x < 4 \Rightarrow x \in (3; 4)$$

$$\text{Caso 2: } x-1 < 0 \Rightarrow x < 1$$

En la inecuación (*):

$$-2 > x-1 > -3$$

$$-1 > x > -2 \Rightarrow x \in (-1; -2)$$

Considerando los dos casos:

$$x \in (-1; -2) \cup (3; 4)$$

Clave: C

10. Dadas las funciones:

$$X = x \in \mathbb{R} / |x^2 - 5x| < 4 \quad \dots (1)$$

$$Y = x \in \mathbb{R} / |x^2 - 5x + 6| \leq 2 \quad \dots (2)$$

Para hallar, primero verificaremos si esta intersección es nula, pues en las alternativas existe esta solución. Esta verificación lo haremos usando un artificio:

En la función X de (1)

$$-4 < x^2 - 5x < 4 \quad \dots (3)$$

La expresión de X que depende de los valores de x se encuentra en: $x \in (-4; 4)$

Luego obtendremos la expresión de la función Y, partiendo de (3):

$$-4 < x^2 - 5x < 4$$

$$-4 + 6 < x^2 - 5x + 6 < 4 + 6$$

$$2 < \underbrace{x^2 - 5x + 6}_1 < 10$$

La expresión de Y que depende los valores de x se encuentran en el intervalo:

$$I \in (2; 10)$$

Pero por otro lado se tiene de (2) que:

$$-2 \leq \underbrace{x^2 - 5x + 6}_{II} \leq 2 \Rightarrow II \in [-2; 2]$$

Si hallamos la intersección de los intervalos de las expresiones I y II.



$$[-2; 2] \cap [2; 10] = \emptyset$$

Lo cual no indica que no existen valores de x comunes a las funciones X e Y .

Clave: A

11. Datos:

$$f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R} \quad \dots (1)$$

$$f(x): x + \frac{1}{x} \quad \dots (2)$$

Por teoría, la media aritmética \bar{M}_A es mayor o igual a la media geométrica \bar{M}_G .

$$\bar{M}_A \geq \bar{M}_G$$

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \quad ; \quad a, y \ b \geq 0$$

$$\Rightarrow a + b \geq 2\sqrt{ab} \quad \dots (3)$$

Aplicando la relación (3) en la expresión de la función $f(x)$ de (2):

$$x + \frac{1}{x} \geq 2\sqrt{\left(x\right)\left(\frac{1}{x}\right)} \quad ; \quad x > 0 \text{ (por (1))}$$

$$x + \frac{1}{x} \geq 2 \quad \dots (4)$$

$$\Rightarrow f(x) \geq 2$$

Verificamos si $f(x)$ es par:

$$f(x) = x + \frac{1}{x} \quad ; \quad x > 0$$

$$\Rightarrow f(-x) = (-x) + \frac{1}{(-x)}$$

$$= -\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

De la expresión (2):

$$f(-x) = -\left(x + \frac{1}{x}\right) = -f(x)$$

Luego de la expresión (4):

$$\text{Si } f(x) \geq 2 \quad ; \quad \forall x > 0$$

$$\Rightarrow f(x) \leq -2 \quad ; \quad \forall x < 0$$

De donde podemos concluir que:

$$\text{Ran } f = \langle -\infty; -2 \rangle \cup [2; \infty)$$

$$= \mathbb{R} \setminus \langle -2; 2 \rangle$$

Clave: A

12. Si las raíces de un polinomio son:

$$x_1 = \sqrt{2} - 3$$

$$x_2 = \sqrt{3} - 2$$

Por el teorema de paridad del polinomio mónico se cumple que también deben ser raíces:

$$x_3 = -\sqrt{2} - 3$$

$$x_4 = -\sqrt{3} - 2$$

Luego el polinomio mónico de menor grado es:

$$\begin{aligned} P(x) &= [x - (\sqrt{2} - 3)][x - (-\sqrt{2} - 3)] [x - (\sqrt{3} - 2)][x - (-\sqrt{3} - 2)] \\ &= [x^2 + 6x + 7][x^2 + 4x + 1] \end{aligned}$$

La suma de coeficientes:

$$\begin{aligned} \sum \text{coeficientes} &= P(1) \\ &= [1 + 6 + 7][1 + 4 + 1] \\ &= (14) \times (6) \quad ; \quad (\text{propiedad}) \\ &= 84 \end{aligned}$$

Clave: E

13. De las ecuaciones del enunciado:

$$x^2 + y^2 = 29 \quad \dots (1)$$

$$\log x + \log y = 1 \quad \dots (2)$$

Operando en (1):

$$\log x + \log y = 1 \quad ; \quad x, y > 0$$

$$\Rightarrow \log(xy) = 1$$

$$\Rightarrow xy = 10$$

$$\Rightarrow xy = 2 \times 5 \quad \text{o} \quad xy = 1 \times 10$$

Considerando (1) asumimos que:

$$x = 2 \quad \wedge \quad y = 5$$

Clave: D

14. Por teoría de matriz inversa.

$$AA^{-1} = I$$

Donde:

$$\text{Si } A = \begin{pmatrix} p & q \\ m & n \end{pmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} n & -q \\ -m & p \end{pmatrix}$$

Del enunciado del problema:

$$A = \begin{pmatrix} a & 0 \\ b & a \end{pmatrix}$$

Además en la expresión siguiente debemos hallar los valores de: x_1, x_2, x_3, x_4

$$\begin{pmatrix} a & 0 \\ b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow AX = I \quad \dots (3)$$

Comparando la expresión (3) con la (1) se deduce:

$$X = A^{-1}$$

$$\text{De (2):} \quad = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} a & 0 \\ -b & a \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

El determinante de la matriz A:

$$|A| = \begin{vmatrix} a & 0 \\ b & a \end{vmatrix} = a(a) - b(0) = a^2 \quad \dots (5)$$

Reemplazando (5) en (4):

$$X = \frac{1}{a^2} \begin{pmatrix} a & 0 \\ -b & a \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{a} & 0 \\ \frac{-b}{a^2} & \frac{1}{a} \end{pmatrix}$$

Luego, por comparación en esta última expresión:

$$x_1 = \frac{1}{a}; \quad x_2 = 0; \quad x_3 = \frac{-b}{a^2}; \quad x_4 = \frac{1}{a}$$

Clave: D

15. Dado el sistema de ecuaciones:

$$\frac{4}{x+y-1} - \frac{5}{2x-y+3} = -\frac{5}{2}$$

$$\frac{3}{x+y-1} + \frac{1}{2x-y+3} = -\frac{7}{5}$$

Si hacemos:

$$x+y-1 = a \quad \dots (1)$$

$$2x-y+3 = b \quad \dots (2)$$

Luego el sistema de ecuaciones quedará así:

$$\frac{4}{a} - \frac{5}{b} = -\frac{5}{2} \quad \dots (3)$$

$$\frac{3}{a} + \frac{1}{b} = -\frac{7}{5} \quad \dots (4)$$

Multiplicamos por 5 a la ecuación (4), luego lo sumamos con (3) para obtener:

$$\frac{19}{a} = -\frac{19}{2}$$

$$\Rightarrow a = -2$$

Reemplazando $a = -2$ en (1):

$$x+y-1 = (-2)$$

$$\Rightarrow x+y = -1$$

Clave: A

16. Dada la función:

$$Z = x_1 + 1,5x_2 \quad \dots (*)$$

Y las inecuaciones:

$$2x_1 + 2x_2 \leq 160 \quad \dots (1)$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 120 \quad \dots (2)$$

$$4x_1 + 2x_2 \leq 280 \quad \dots (3)$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \quad \dots (4)$$

De la expresión (1):

$$x_1 + x_2 \leq 80 \Rightarrow L_1 : x_2 = -x_1 + 80 \quad \dots (5)$$

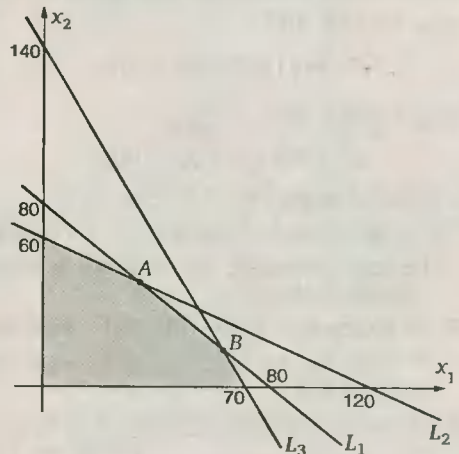
De la expresión (2):

$$x_1 + 2x_2 \leq 120 \Rightarrow L_2 : x_2 = -\frac{1}{2}x_1 + 60 \quad \dots (6)$$

De la expresión (3):

$$2x_1 + x_2 = 140 \Rightarrow L_3 : x_2 = -2x_1 + 140 \quad \dots (7)$$

Gráficamente las inecuaciones:





El área sombreada representa la intersección de las regiones que representa a las 5 inecuaciones, a la cual se le conoce como la "región admisible".

El punto óptimo es aquel donde los valores de las coordenadas hacen que el valor de la función Z sea máximo. Este punto en uno de los vertices del polígono, el que se encuentra a la derecha y/o en la parte superior.

Vamos a intersectar las rectas para hallar los puntos A y B :

Intersección de $L_1 \cap L_2$, de (1) y (2):

$$\begin{aligned} -x_1 + 80 &= -\frac{1}{2}x_1 + 120 \\ \Rightarrow x_1 &= 40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{En (1): } x_2 &= -(40) + 80 \\ &= 40 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow A = (x_A; x_B) = (40; 40)$$

Intersección de $L_1 \cap L_3$ de (1) y (3):

$$\begin{aligned} -x_1 + 80 &= -2x_1 + 140 \\ \Rightarrow x_1 &= 60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{En (1): } x_2 &= -(60) + 80 \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow B = (x_B; y_B) = (60; 20)$$

Reemplazando las coordenadas de A y B en (*) para verificar cual es el punto que maximiza a Z :

Para $A = (40; 40)$

$$Z = (40) + 1,5(40) = 100$$

Para $B = (60; 20)$

$$Z = (60) + 1,5(20) = 90$$

Luego en las proposiciones del enunciado:

I. "No existe región admisible". Falso (F)

La región admisible esta dada por la región sombreada del gráfico.

II. "El óptimo es el punto $(60; 20)$ ". Falso (F)

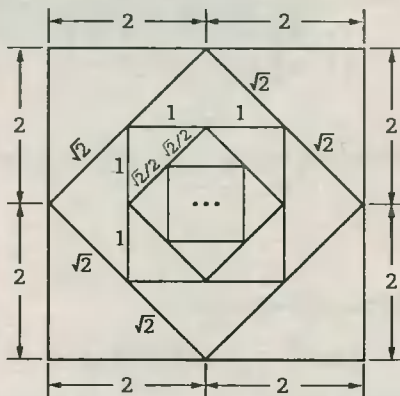
El punto es $A = (40; 40)$ porque es el que maximiza a Z .

III. "Una solución admisible es el punto $A = (40; 40)$ ". Verdadero (V)

El punto $A = (40; 40)$ es justamente el punto óptimo y pertenece a la región admisible.

Clave: B

17. Del enunciado:



Se debe hallar la suma de los perímetros de los cuadrados:

$$\begin{aligned} S &= 4(4) + 4(2\sqrt{2}) + 4(2) + 4(\sqrt{2}) + \dots \\ &= 4(4 + 2\sqrt{2} + 2 + \sqrt{2} + \dots) \end{aligned}$$

$$= 4\left(4 + \frac{4}{\sqrt{2}} + \frac{4}{2} + \frac{4}{2\sqrt{2}} + \dots\right)$$

$$= 16\left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{2}} + \dots\right)$$

$$\Rightarrow \frac{S}{16} = 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{2}} + \dots \quad \dots (*)$$

$$\frac{S}{16} - 1 = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{2}} + \dots$$

Multiplicando por $\sqrt{2}$ a ambos miembros de esta última expresión:

$$\sqrt{2}\left(\frac{S}{16} - 1\right) = 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{2}} + \dots$$

$$\text{De (*)}: \sqrt{2}\left(\frac{S}{16} - 1\right) = \frac{S}{16}$$

$$\Rightarrow S = 16(2 + \sqrt{2})$$

Clave: D

18. Dada la ecuación:

$$x + \sqrt{x-2} = 4$$

Completando cuadrados en el primer miembro:

$$\begin{aligned} x - 2 + \sqrt{x-2} + \frac{1}{4} &= 2 + \frac{1}{4} \\ (\sqrt{x-2})^2 + \sqrt{x-2} + \frac{1}{4} &= \frac{9}{4} \\ \left(\sqrt{x-2} + \frac{1}{2}\right)^2 &= \frac{9}{4} \\ \left|\sqrt{x-2} + \frac{1}{2}\right| &= \frac{3}{2} \quad \dots (*) \end{aligned}$$

• Si: $\sqrt{x-2} + \frac{1}{2} \geq 0$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): \quad \sqrt{x-2} + \frac{1}{2} &= \frac{3}{2} \\ \sqrt{x-2} &= 1 \\ \Rightarrow x &= 3 \end{aligned}$$

• Si: $\sqrt{x-2} + \frac{1}{2} < 0$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): \quad \sqrt{x-2} + \frac{1}{2} &= -\frac{3}{2} \\ \sqrt{x-2} &= -2 \\ \Rightarrow x &= 6 \end{aligned}$$

Clave: C

19. Se tiene los conjuntos definidos como:

$$\begin{aligned} P &= \{x \in \mathbb{R} / x^2 - 2x + a \geq 0\} \\ \text{y } Q &= \{x \in \mathbb{R} / x^2 - ax - 2a^2 \leq 0\} \end{aligned}$$

Donde: $3/4 \leq a < 1$... (1)

Operando en el conjunto P:

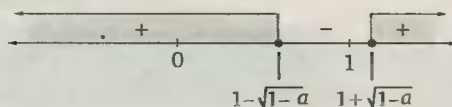
$$\begin{aligned} x^2 - 2x + a &\geq 0 \\ (x-1)^2 - (1-a) &\geq 0 \\ ((x-1) - \sqrt{1-a})(x-1) + \sqrt{1-a} &\geq 0 \\ [x - (1 + \sqrt{1-a})][x - (1 - \sqrt{1-a})] &\geq 0 \end{aligned}$$

Analizando la condición (1) para verificar la posición de estos "puntos críticos".

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} \leq a < 1 &\Rightarrow 0 < 1-a \\ 0 < 1-a < 1 \\ 0 < \sqrt{1-a} < 1 \\ 0 < 1 - \sqrt{1-a} < 1 + \sqrt{1-a} \end{aligned}$$

Entonces podemos afirmar que:

$$P = \langle -\infty ; 1 - \sqrt{1-a} \rangle \cup [1 + \sqrt{1-a} ; +\infty)$$



Operando en el conjunto Q:

$$\begin{aligned} x^2 - ax - 2a^2 &\leq 0 \\ (x-2a)(x+a) &\leq 0 \end{aligned}$$

Por teoría de puntos críticos se deduce que:

$$Q = [-a ; 2a]$$

Analizando nuevamente la restricción (1):

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} &\leq a < 1 \\ \Rightarrow -1 < -a &\leq -\frac{3}{4} \\ -1 + 1 < 1-a &\leq -\frac{3}{4} + 1 \\ 0 < 1-a &\leq \frac{1}{4} \\ 0 < \sqrt{1-a} &\leq \frac{1}{2} \\ 1 < 1 + \sqrt{1-a} &\leq \frac{3}{2} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

De la condición (1) también se tiene:

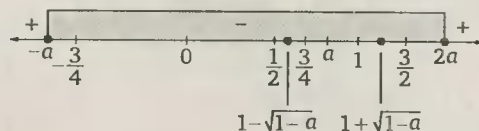
$$\frac{3}{4} < a \Rightarrow \frac{3}{2} < 2a \quad \dots (3)$$

$$\Rightarrow -a < -\frac{3}{4} \quad \dots (4)$$

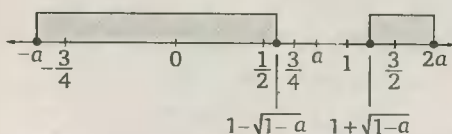
Considerando la expresión (3) en (2):

$$1 + \sqrt{1-a} \leq \frac{3}{2} < 2a \quad \dots (5)$$

Considerando (4) y (5) podemos graficar:



Finalmente $P \cap Q$:





$$\Rightarrow P \cap Q = [-a; 1 - \sqrt{1-a}] \cup [1 + \sqrt{1-a}; 2a]$$

Clave: E

20. De la expresión del enunciado:

$$Q = \frac{\overbrace{(am + an + bm - bn)^2}^M + \overbrace{(am - an - bm - bn)^2}^N}{\underbrace{(a^{4/3} - a^{2/3}b^{2/3} + b^{4/3})}_{P}} R(m; n)$$

Donde:

$$R(m, n) = (m - \sqrt{2mn} + n)(\sqrt{2mn} + m + n);$$

$$m, n \in \langle 0; \infty \rangle$$

Resolviendo por partes:

$$\begin{aligned} M &= [am + an + bm - bn]^2 \\ &= [m(a+b) + n(a-b)]^2 \\ &= m^2(a+b)^2 + n^2(a-b)^2 + 2mn(a+b)(a-b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N &= [am - an - bm - bn]^2 \\ &= [m(a-b) - n(a+b)]^2 \\ &= m^2(a-b)^2 + n^2(a+b)^2 - 2mn(a-b)(a+b) \end{aligned}$$

Sumando las últimas expresiones de M y N:

$$\begin{aligned} M + N &= m^2[(a+b)^2 + (a-b)^2] + n^2[(a-b)^2 + (a+b)^2] \\ &= 2m^2(a^2 + b^2) + 2n^2(a^2 + b^2) \\ &= 2(m^2 + n^2)(a^2 + b^2) \end{aligned}$$

Aplicando cocientes notables para reducir P:

$$\begin{aligned} P &= a^{4/3} - a^{2/3}b^{2/3} + b^{4/3} \\ &= \frac{(a^{2/3})^3 + (b^{2/3})^3}{a^{2/3} + b^{2/3}} \\ &= \frac{a^2 + b^2}{a^{2/3} + b^{2/3}} \end{aligned}$$

Reduciendo R(m; n)

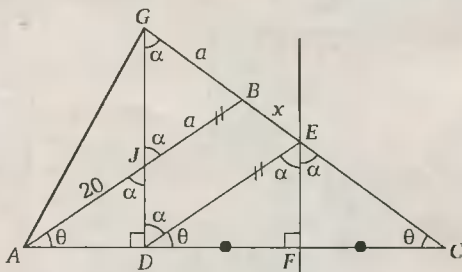
$$\begin{aligned} R(m; n) &= [(m+n) - \sqrt{2mn}][m+n + \sqrt{2mn}] \\ &= [(m+n)^2 - 2mn] \\ &= m^2 + n^2 \end{aligned}$$

Reemplazando las expresiones reducidas en:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{M+N}{(P)R(m,n)} \\ &= \frac{2(m^2 + n^2)(a^2 + b^2)}{\left(\frac{a^2 + b^2}{a^{2/3} + b^{2/3}}\right)(m^2 + n^2)} \\ &= 2(a^{2/3} + b^{2/3}) \end{aligned}$$

Clave: C

21. Del enunciado se tiene el gráfico:

Donde: $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ y se asume que $GB = a$

El triángulo GBJ es isósceles:

$$\Rightarrow \overline{JB} = \overline{GB} = a$$

Además en el triángulo rectángulo GDC, como: $\overline{EF} \parallel \overline{GD}$ y F punto medio de DC, \overline{EF} es base media.

$$\Rightarrow \overline{EC} = \overline{GE} = x + a \quad \dots (1)$$

Luego el triángulo ABC es isósceles:

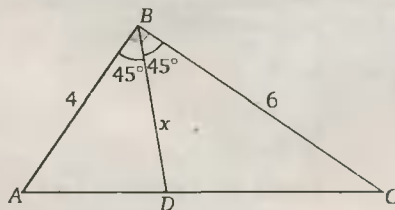
$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{BE} + \overline{EC}$$

De (1) y del gráfico:

$$\begin{aligned} 20 + a &= x + (x + a) \\ \Rightarrow x &= 10 \quad ; \text{ (cm)} \end{aligned}$$

Clave: E

22. Del enunciado:



Por Pitágoras en el triángulo ABC :

$$\begin{aligned} \overline{AC}^2 &= 4^2 + 6^2 \\ AC &= 2\sqrt{13} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Por el teorema de la bisectriz interior:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{DC}}$$

$$\frac{4}{\overline{AD}} = \frac{6}{\overline{AC} - \overline{AD}}$$

De (1):

$$\begin{aligned} \frac{4}{\overline{AD}} &= \frac{6}{2\sqrt{13} - \overline{AD}} \\ \Rightarrow \overline{AD} &= \frac{4\sqrt{13}}{5} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Del gráfico se observa que:

$$\begin{aligned} \overline{AC} &= \overline{AD} + \overline{DC} \\ \Rightarrow \overline{DC} &= \overline{AC} - \overline{AD} \end{aligned}$$

De (1) y (2):

$$\begin{aligned} &= 2\sqrt{13} - \frac{4\sqrt{13}}{5} \\ &= \frac{6\sqrt{13}}{5} \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Luego, por relaciones métricas (bisectriz interior)

$$x^2 = (\overline{AB})(\overline{BC}) - (\overline{AD})(\overline{DC})$$

De (2) y (3):

$$\begin{aligned} &= (4)(6) - \left(\frac{4\sqrt{13}}{5}\right)\left(\frac{6\sqrt{13}}{5}\right) \\ &= \frac{288}{25} \\ \Rightarrow x &= \frac{12\sqrt{2}}{5} \end{aligned}$$

Clave: B

23. Del gráfico del enunciado:

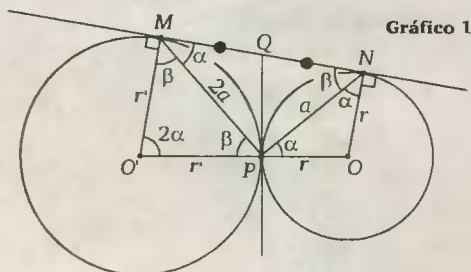


Gráfico 1

En el triángulo MOP :

$$\begin{aligned} 2\alpha + 2\beta &= 180^\circ \\ \Rightarrow \alpha + \beta &= 90^\circ \end{aligned}$$

En el trapecio $MNOO'$:

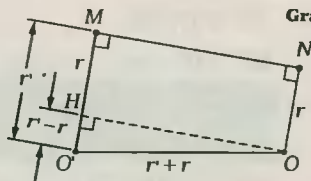


Gráfico 2

Por pitágoras en el triángulo rectángulo $O'HO$

$$\begin{aligned} (r+r)^2 &= (r-r)^2 + \overline{MN}^2 \\ \Rightarrow \overline{MN} &= 2\sqrt{r'r} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

En el gráfico 1:

$$2\overline{MQ} = 2\overline{QP} = \overline{MN}$$

De (1): $\Rightarrow \overline{MQ} = \overline{QP} = \frac{\overline{MN}}{2} = \sqrt{r'r}$... (2)

Por semejanza de triángulos:

$$\triangle MQP \sim \triangle NOP$$

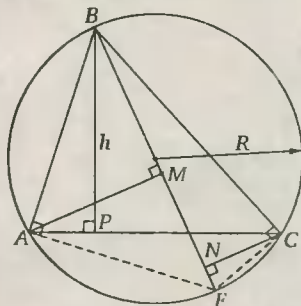
$$\frac{\overline{MQ}}{\overline{MP}} = \frac{\overline{NO}}{\overline{NP}}$$

De (1) y (2):

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{r'r}}{2a} &= \frac{r}{a} \\ \Rightarrow \frac{r'}{r} &= 4 \end{aligned}$$

Clave: C

24. Del enunciado:



Datos:

$$\overline{BM} = 6 \text{ m}$$

$$\overline{BN} = 9 \text{ m}$$

\overline{BF} : Diámetro

Del gráfico: $\overline{BF} = 2R$... (1)

Por relaciones métricas en triángulos rectángulos:

En el triángulo ABF :

$$\overline{AB}^2 = \overline{BM} \times \overline{BF}$$

De (1): $\overline{AB}^2 = 6 \times (2R)$... (2)

En el triángulo CBF :

$$\overline{BC}^2 = \overline{BN} \times \overline{BF}$$

De (1): $\overline{BC}^2 = 9 \times (2R)$... (3)

Por el teorema del producto de los lados:

$$(h)(2R) = \overline{AB} \times \overline{BC}$$

$$4R^2 h^2 = \overline{AB}^2 \times \overline{BC}^2$$

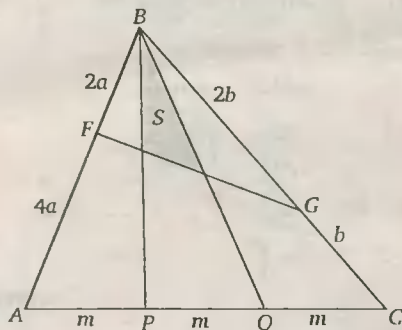
De (2) y (3): $4R^2 h^2 = (6)(2R) \times (9)(2R)$

$$h^2 = 54$$

$$\Rightarrow h = 3\sqrt{6}$$

Clave: C

25. Del enunciado:



Dato:

$$S_{\Delta BCF} = 45 \text{ cm}^2$$

Del gráfico:

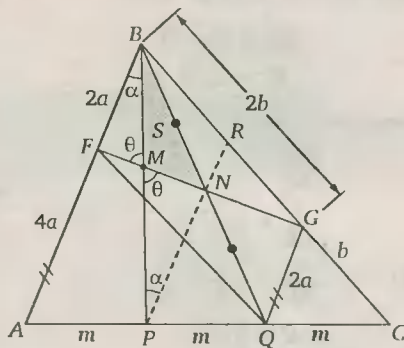
$$\bullet \left. \begin{aligned} \frac{\overline{AB}}{\overline{AF}} = \frac{6a}{4a} = \frac{3}{2} \\ \frac{\overline{AC}}{\overline{AQ}} = \frac{3m}{2m} = \frac{3}{2} \end{aligned} \right\} \frac{\overline{AB}}{\overline{AF}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AQ}}$$

$$\Rightarrow \overline{BC} \parallel \overline{FQ} \quad \dots \text{(I)}$$

$$\bullet \left. \begin{aligned} \frac{\overline{CB}}{\overline{CG}} = \frac{3b}{b} = 3 \\ \frac{\overline{CA}}{\overline{CQ}} = \frac{3m}{m} = 3 \end{aligned} \right\} \frac{\overline{CB}}{\overline{CG}} = \frac{\overline{CA}}{\overline{CQ}}$$

$$\Rightarrow \overline{AB} \parallel \overline{GQ} \quad \dots \text{(II)}$$

De las conclusiones (I) y (II) se deduce que $BGQF$ es un paralelogramo.



En el triángulo ABQ :

Como: N es punto medio de \overline{BQ}

P es punto medio de \overline{AQ}

$$\Rightarrow \overline{PN} \parallel \overline{AB} \parallel \overline{PR}$$

De (1): $\overline{BR} = \overline{RG} = \frac{\overline{BG}}{2} = \frac{2b}{2}$

$$\Rightarrow \overline{BR} = \overline{RG} = b$$

En el triángulo BQG , el segmento \overline{NR} es base media, entonces:

$$\overline{NR} = \frac{\overline{QG}}{2}$$

$$= \frac{2a}{2} \Rightarrow \overline{NR} = a \quad \dots \text{(2)}$$

En el triángulo PRC , el segmento \overline{QG} es base media, entonces:

$$\overline{PR} = 2\overline{QG}$$

$$= 2(2a) \Rightarrow \overline{PR} = 4a \quad \dots \text{(3)}$$

Por semejanza de triángulos:

$$\Delta FBM \sim \Delta NPM$$

$$\Rightarrow \frac{\overline{FB}}{\overline{FM}} = \frac{\overline{PN}}{\overline{MN}}$$

$$\frac{\overline{FB}}{\overline{FM}} = \frac{\overline{PR} - \overline{NR}}{\overline{MN}}$$

De (2) y (3): $\frac{2a}{\overline{FM}} = \frac{4a - a}{\overline{MN}}$

$$\Rightarrow \frac{\overline{MN}}{\overline{FM}} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\overline{MN}}{\overline{FM} + \overline{MN}} = \frac{3}{2+3} \quad ; \text{ (propiedad)}$$

$$= \frac{3}{5} \quad \dots \text{(4)}$$

Luego:

$$\frac{S_{\Delta FBG}}{S_{\Delta BCA}} = \frac{(2a)(2b)}{(6a)(3b)}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta FBG} = \frac{2}{9} S_{\Delta BCA}$$

De dato:

$$= \frac{2}{9} (45 \text{ cm}^2)$$

$$= 10 \text{ cm}^2 \quad \dots (5)$$

Del gráfico se observa que:

$$\overline{FN} = \overline{NG} \quad \dots (6)$$

En el triángulo FBG:

$$\frac{S_{\Delta FBG}}{\overline{FG}} = \frac{S}{\overline{MN}}$$

De (6):

$$\frac{S_{\Delta FBG}}{2\overline{FN}} = \frac{S}{\overline{MN}}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \left(\frac{\overline{MN}}{\overline{FN}} \right) S_{\Delta FBG}$$

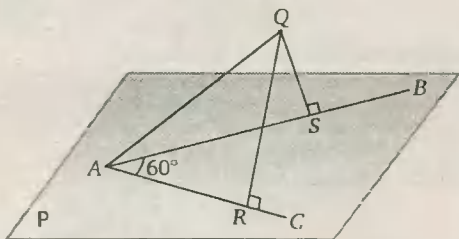
De (4) y (5):

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{3}{5} \right) 10 \text{ cm}^2$$

$$= 3 \text{ cm}^2$$

Clave: C

26. Según el enunciado:



Datos:

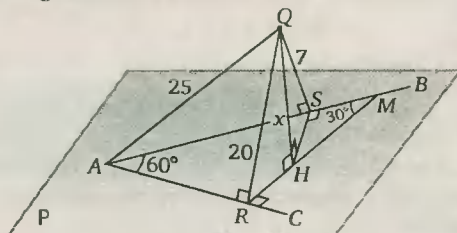
$$\left. \begin{aligned} AQ &= 25 \text{ cm} \\ QS &= 7 \text{ cm} \\ QR &= 20 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

Los segmentos \overline{QS} y \overline{QR} deben ser perpendiculares a \overline{AB} y \overline{AC} , respectivamente, por ser distancias.

Para hallar la distancia del punto Q al plano, trazamos \overline{QH} , de tal manera que se cumple el teorema de las tres perpendiculares.

$$\overline{HS} \perp \overline{AB} \text{ y } \overline{HR} \perp \overline{AC}$$

En el gráfico:



Se proyecta \overline{RH} hasta \overline{AB} , formándose el triángulo retángulo \overline{AMR} de 60° y 30° .

En el triángulo rectángulo \overline{AQR} :

$$\overline{AR} = \sqrt{(25)^2 - (20)^2} = 15 \quad \dots (1)$$

En el triángulo rectángulo \overline{AQS} :

$$\overline{AS} = \sqrt{(25)^2 - 7^2} = 24 \quad \dots (2)$$

En el triángulo rectángulo \overline{AMR} :

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{\overline{AR}}{\overline{AM}}$$

De (1):

$$\frac{1}{2} = \frac{15}{\overline{AB}} \Rightarrow \overline{AM} = 30 \quad \dots (3)$$

Del gráfico:

$$\overline{AM} = \overline{AS} + \overline{SM}$$

De (2) y (3):

$$30 = 24 + \overline{SM}$$

$$\Rightarrow \overline{SM} = 6 \quad \dots (4)$$

En el triángulo rectángulo \overline{HMS} :

$$\text{tg } 30^\circ = \frac{\overline{HS}}{\overline{SM}}$$

De(4):

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\overline{HS}}{6} \Rightarrow \overline{HS} = 2\sqrt{3} \quad \dots (5)$$

Luego en el triángulo rectángulo \overline{HQS} :

$$x = \sqrt{(7)^2 - (\overline{HS})^2}$$

De (5):

$$= \sqrt{49 - (2\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{37} \text{ ; (cm)}$$

Clave: E

27. Teorema de Euler: En todo poliedro:

$$C + V = A + 2$$

C: número de caras del poliedro

V: Número de vértices del poliedro

A: número de aristas del poliedro.

En el problema, se forman un poliedro a partir del dodecaedro, donde para este nuevo poliedro se cumple:

V' = número de vértices;

A' = número de aristas;

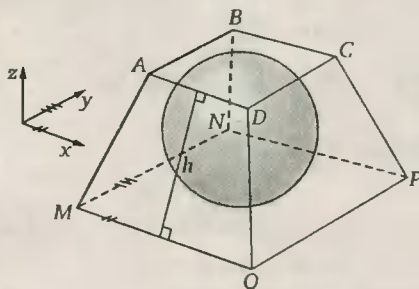
F' = número de caras.

Aplicando el teorema:

$$\begin{aligned} F' + V' &= A' + 2 \\ \Rightarrow V' + F' - A' &= 2 \end{aligned}$$

Clave: B

28. Del enunciado:



Datos:

$$S_{ABCD} = 9 \text{ m}^2$$

$$S_{MNPQ} = 36 \text{ m}^2$$

Como ABCD es un cuadrado, entonces:

$$S_{ABCD} = (\overline{AB})^2$$

De dato: $9 \text{ m}^2 = (\overline{AB})^2$

$$\Rightarrow \overline{AB} = 3 \text{ m} \quad \dots (1)$$

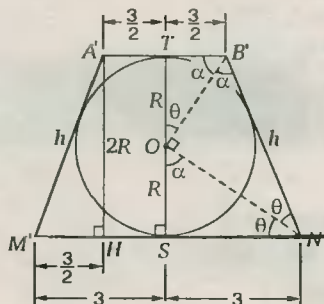
El cuadrilátero MNPQ también es un cuadrado

$$S_{MNPQ} = \overline{MN}^2$$

De dato: $36 \text{ m}^2 = \overline{MN}^2$

$$\Rightarrow \overline{MN} = 6 \text{ m} \quad \dots (2)$$

Proyectando la figura sobre el plano zy:



Del gráfico:

$$2\alpha + 2\theta = 180^\circ$$

$$\alpha + \theta = 90^\circ$$

Por semejanza de triángulos: $\triangle OTB' \sim \triangle N'SO$

$$\frac{\overline{OT}}{\overline{TB'}} = \frac{\overline{SN'}}{\overline{OS}}$$

$$\frac{R}{\frac{3}{2}} = \frac{3}{R} \Rightarrow R = \frac{3}{2}\sqrt{2} \quad \dots (3)$$

Por Pitágoras en el triángulo $MA'II$:

$$h^2 = (2R)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$\text{De (3): } h^2 = \left(2 \times \frac{3}{2}\sqrt{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow h = \frac{9}{2} \quad \dots (4)$$

Finalmente calculamos el área lateral.

$$S_{\text{Lateral}} = 4 \left(\frac{\overline{AB} + \overline{MN}}{2} \right) h$$

$$\begin{aligned} \text{De (1), (2) y (4):} \\ &= 4 \left(\frac{3+6}{2} \right) \left(\frac{9}{2} \right) \\ &= 81 \quad ; \quad (\text{m}^2) \end{aligned}$$

Clave: D

29. Por teoría:

$$V_{\text{cono}} = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

Donde: r : radio de la base.

h : altura del cono.

Dato: $h = 2$

Por condición del problema, si aumentamos el radio en 6 unidades:

$$\frac{1}{3}\pi(r+6)^2 h = V_{\text{cono}} + x \quad \dots (1)$$

Por segunda condición, si aumentamos la altura en 6 unidades:

$$\frac{1}{3}\pi r^2(h+6) = V_{\text{cono}} + x \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$\frac{1}{3}\pi(r+6)^2 h = \frac{1}{3}\pi r^2(h+6)$$

$$(r+6)^2 h = r^2(h+6)$$

De dato: $(r+6)^2(2) = r^2(2+6)$

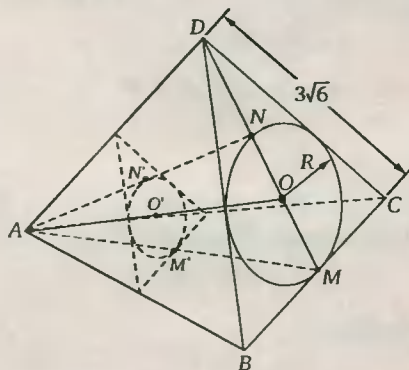
$$\Rightarrow (r+6)^2 = r^2(4)$$

$$\Rightarrow r+6 = 2r$$

$$\Rightarrow r = 6$$

Clave: C

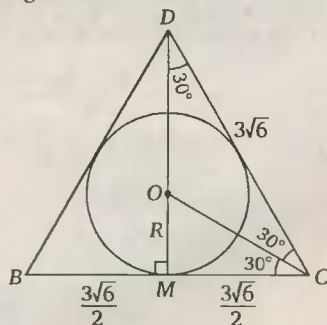
30. Del enunciado:



Datos: $V_{A-MN} = \frac{1}{8}V_{A-MN}$

$D-ABC$:tetraedro

En el triángulo BCD :



Del Gráfico:

$$\frac{OM}{MC} = \text{tg}30^\circ$$

$$\frac{R}{\frac{3\sqrt{6}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow R = \frac{3\sqrt{2}}{2} \quad \dots (1)$$

Además se tiene:

$$\frac{OC}{OM} = \text{csc}30^\circ$$

De(1): $\frac{OC}{\frac{3\sqrt{2}}{2}} = 2 \Rightarrow OC = 3\sqrt{2}$

Pero el triángulo DOC es isósceles, entonces:

$$\overline{DO} = \overline{OC} = 3\sqrt{2} \quad \dots (2)$$

En el tetraedro que se muestra en el primer gráfico:

$$\overline{AD}^2 = \overline{DO}^2 + \overline{AO}^2$$

De(2): $(3\sqrt{6})^2 = (3\sqrt{2})^2 + \overline{AO}^2$
 $\Rightarrow \overline{AO} = 6 \quad \dots (3)$

El volúmen del tronco de cono resultante:

$$V_{M'N'-MN} = V_{A-MN} - V_{A-M'N'}$$

De dato: $= V_{A-MN} - \frac{1}{8}V_{A-MN}$

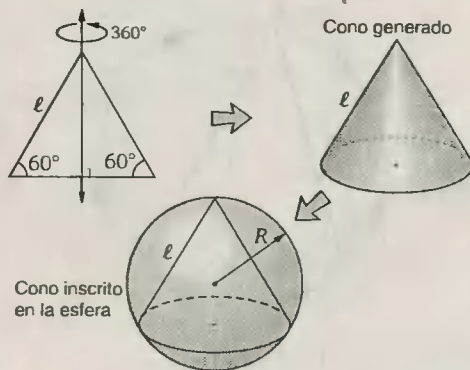
$$= \frac{7}{8}V_{A-MN}$$

$$= \frac{7}{8} \left[\frac{1}{3}\pi R^2(\overline{AO}) \right]$$

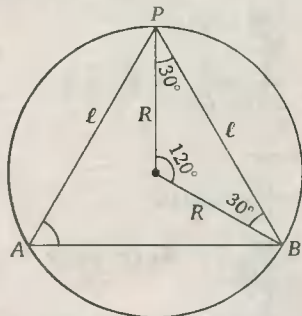
De (1) y (3): $= \frac{7}{8} \left[\frac{1}{3}\pi \left(\frac{3\sqrt{2}}{2} \right)^2 (6) \right]$
 $= 7,87\pi \quad ; \quad (u^3)$

Clave: B

31. Del enunciado:



Graficando la proyección frontal:



Aplicando ley de cosenos:

$$\overline{PB} = \sqrt{R^2 + R^2 - 2(R)(R)\cos(120^\circ)}$$

$$\ell = \sqrt{2R^2 - 2R^2\left(-\frac{1}{2}\right)}$$

$$\ell = \sqrt{3R^2}$$

$$\ell = R\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow R = \frac{\ell}{\sqrt{3}} \quad \dots (*)$$

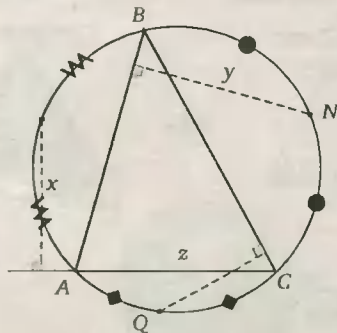
El volumen de la esfera circunscrita:

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*) : &= \frac{4}{3}\pi \left(\frac{\ell}{\sqrt{3}}\right)^3 \\ &= \frac{4\pi}{9\sqrt{3}} \ell^3 \end{aligned}$$

Clave: B

32. Del enunciado:

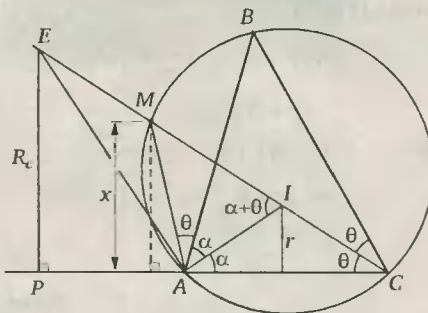


Datos: $R = 6 \text{ m}$; $r = 2 \text{ m}$

Teorema de Steiner:

$$R_A + R_B + R_C = 4R + r \quad \dots (*)$$

Analizando para el lado izquierdo (\overline{EA})



$$\text{Del gráfico: } \overline{MI} = \overline{MA} \quad \dots (1)$$

Por teoría:

\overline{EA} es bisectriz de \widehat{PAB} y

\overline{IA} es bisectriz de \widehat{BAC} .

$$\Rightarrow \angle EAI = 90^\circ$$

Por lo tanto de (1):

$$\overline{MA} = \overline{MI} = \overline{EM} \quad \dots (2)$$

Tomando en cuenta (2) se deduce:

$$x = \frac{R_C + r}{2} \quad \dots (3)$$

Analogamente:

$$y = \frac{R_A + r}{2} \quad \dots (4)$$

$$z = \frac{R_B + r}{2} \quad \dots (5)$$

Calculamos la suma de (3), (4) y (5):

$$\begin{aligned} x + y + z &= \frac{R_C + r}{2} + \frac{R_A + r}{2} + \frac{R_B + r}{2} \\ &= \frac{(R_C + R_A + R_B) + 3r}{2} \end{aligned}$$

$$\text{De } (*) : = \frac{(4R + r) + 3r}{2}$$

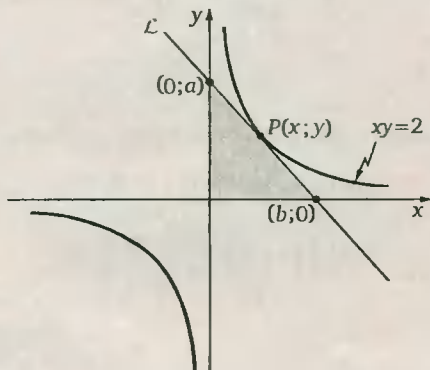
$$= 2(R + r)$$

$$\text{Datos: } = 2(6 + 2)$$

$$= 16 \text{ m}$$

Clave: C

33. Graficamos la hipérbola $xy = 2$



Del gráfico: $P \in (xy = 2)$ y $P \in L$

En la ecuación de la hipérbola:

$$xy = 2 \Rightarrow y = \frac{2}{x} \quad \dots (1)$$

La ecuación de la recta:

$$L : y = mx + h \quad \dots (2)$$

El punto $(0; a)$ pertenece a la recta L , entonces en (2):

$$a = m(0) + h \Rightarrow a = h \quad \dots (3)$$

Similarmente el punto $(b, 0)$, en (2):

$$0 = m(b) + (h)$$

$$\text{De (3): } 0 = m(b) + (a) \Rightarrow m = -\frac{a}{b} \quad \dots (4)$$

Reemplazando (3) y (4) en (2):

$$L : y = -\frac{a}{b}x + a$$

Para hallar el punto P igualamos (1) y (2):

$$\frac{2}{x} = -\frac{a}{b}x + a$$

$$\Rightarrow ax^2 - abx + 2b = 0$$

Como sólo debe haber una solución, entonces $\Delta = 0$

$$(ab)^2 - 4(a)(2b) = 0$$

$$a^2b^2 - 8ab = 0$$

$$(ab)(ab - 8) = 0$$

$$\Rightarrow ab = 0 \quad ; \text{ Incorrecto}$$

$$ab = 8 \quad ; \text{ Correcto} \quad \dots (5)$$

El área del triángulo sombreado:

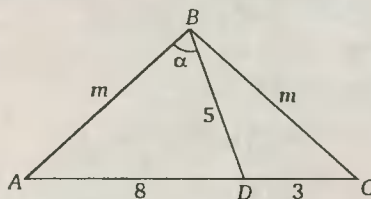
$$S_{\Delta} = \frac{ab}{2}$$

$$\text{De (5):} \quad = \frac{8}{2}$$

$$= 4 \quad ; (u^2)$$

Clave: C

34. En la figura del enunciado:



Por relaciones métricas:

$$(\overline{AB}^2)(\overline{DC}) + (\overline{BC}^2)(\overline{AD}) = (\overline{BD}^2)(\overline{AC}) + (\overline{AD})(\overline{DC})(\overline{AC})$$

$$(m^2)(8) + (m^2)(3) = (5^2)(11) + (8)(3)(11)$$

$$11m^2 = 539$$

$$\Rightarrow m^2 = 49$$

$$\Rightarrow m = 7$$

Por ley de cosenos en el triángulo ABD .

$$\overline{AD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BD}^2 - 2(\overline{AB})(\overline{BD})\cos\alpha$$

$$8^2 = m^2 + 5^2 - 2(m)(5)\cos\alpha$$

$$\text{De (1): } 64 = 7^2 + 25 - 2(7)(5)\cos\alpha$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{1}{7} \quad \dots (2)$$

Finalmente calculamos la expresión:

$$J = m \cos^2(\alpha)$$

$$\text{De (1) y (2):} \quad = (7)\left(\frac{1}{7}\right)^2$$

$$= \frac{1}{7}$$

Clave: B



35. En la siguiente ecuación:

$$\cot(x/2) + 4\tan(x/4) = 2\csc x \quad \dots (*)$$

Para calcular $\cos(x/2)$

Identidades trigonométricas:

$$\bullet \operatorname{sen} 2\alpha = 2\operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \quad \dots (1)$$

$$\bullet \operatorname{cos} 2\alpha = \operatorname{cos}^2 \alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha \quad \dots (2)$$

$$\bullet \tan 2\alpha = \frac{2\tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} \quad \dots (3)$$

$$\bullet \operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{cos}^2 \alpha = 1 \quad \dots (4)$$

En la ecuación (*):

$$\cot\left(\frac{x}{2}\right) + 4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{2}{\operatorname{sen} x}$$

$$\text{De (1):} \quad \frac{\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)} + 4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{2}{2\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)}$$

$$\frac{\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)\left(\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)\left(\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)\right)} + 4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{1}{\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)}$$

$$4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{1 - \operatorname{cos}^2\left(\frac{x}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)}$$

$$\text{De (4):} \quad 4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{\operatorname{sen}^2\left(\frac{x}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)}$$

$$4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)}{\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right)}$$

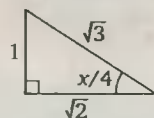
$$4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \tan\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$\text{De (3):} \quad 4\tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{2\tan\left(\frac{x}{4}\right)}{1 - \tan^2\left(\frac{x}{4}\right)}$$

$$2 = \frac{1}{1 - \tan^2\left(\frac{x}{4}\right)}$$

$$\Rightarrow \tan\left(\frac{x}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Entonces graficamos:



Finalmente, apoyándonos en el gráfico, calculamos:

$$\operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right) = \operatorname{cos}^2\left(\frac{x}{4}\right) - \operatorname{sen}^2\left(\frac{x}{4}\right)$$

$$\text{De(2):} \quad \operatorname{cos}\left(\frac{x}{2}\right) = \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\right)^2 - \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 = 3$$

Clave: B

36. Por teoría:

$$\arccos x + \operatorname{arcsen} x = \frac{\pi}{2}, \quad x \in [-1; 1]$$

En la función del enunciado:

$$\begin{aligned} f(x) &= 3\arccos x + 6\operatorname{arcsen} x - \pi \\ &= 3(\arccos x + \operatorname{arcsen} x) + 3\operatorname{arcsen} x - \pi \\ &= 3\left(\frac{\pi}{2}\right) + 3\operatorname{arcsen} x - \pi \\ &= 3\operatorname{arcsen} x + \frac{\pi}{2} \end{aligned}$$

Por teoría:

$$\begin{aligned} -\frac{\pi}{2} &\leq \operatorname{arcsen} x \leq \frac{\pi}{2} \\ -\frac{3\pi}{2} &\leq 3\operatorname{arcsen} x \leq \frac{3\pi}{2} \\ -\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2} &\leq 3\operatorname{arcsen} x + \frac{\pi}{2} \leq \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \\ \Rightarrow -\pi &\leq f(x) \leq 2\pi \\ \Rightarrow \operatorname{Ran}(f) &= [-\pi; 2\pi] \end{aligned}$$

Clave: C

37. Dada la función:

$$\begin{aligned} f\left(x - \frac{\pi}{2}\right) &= \operatorname{cos}^2(x) + 2\operatorname{cos}(x) - 2 \\ &= \operatorname{cos}^2(x) + 2\operatorname{cos}(x) + 1 - 3 \\ &= [\operatorname{cos}(x) + 1]^2 - 3 \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Haciendo:

$$y = x - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = y + \frac{\pi}{2} \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$f_{(y)} = \left[\cos\left(y + \frac{\pi}{2}\right) + 1 \right]^2 - 3$$

$$= [-\operatorname{sen}(y) + 1]^2 - 3$$

Hallando el rango de la función:

$$-1 \leq \operatorname{sen}(y) \leq 1$$

$$\Rightarrow 1 \geq -\operatorname{sen}(y) \geq -1$$

$$\Rightarrow 2 \geq 1 - \operatorname{sen}(y) \geq 0$$

$$0 \leq [1 - \operatorname{sen}(y)]^2 \leq 4$$

$$0 - 3 \leq [1 - \operatorname{sen}(y)]^2 - 3 \leq 4 - 3$$

$$\Rightarrow -3 \leq f_{(x)} \leq 1$$

$$\Rightarrow \operatorname{Ran}(f) = [-3; 1]$$

Clave: A

38. En la expresión:

$$E = \left| \operatorname{sen}\left(\frac{90\pi}{2} + \theta\right) \right| + \left| \tan\left(\frac{70\pi}{3} + \theta\right) \right| + \left| \operatorname{sec}\left(\frac{33\pi}{2} + \theta\right) \right|$$

$$= \left| \operatorname{sen}(45\pi + \theta) \right| + \left| \tan\left(23\pi + \frac{\pi}{3} + \theta\right) \right| + \left| \operatorname{sec}\left(15\pi + \frac{\pi}{2} + \theta\right) \right|$$

$$= \operatorname{sen}(\pi + \theta) + \tan\left(\pi + \frac{\pi}{3} + \theta\right) + \operatorname{sec}\left(\pi + \frac{\pi}{2} + \theta\right)$$

Pero por dato del problema $\theta = 330^\circ$, entonces:

$$E = \left| \operatorname{sen}(180^\circ + 330^\circ) \right| + \left| \tan(180^\circ + 60^\circ + 330^\circ) \right| + \left| \operatorname{sec}(180^\circ + 90^\circ + 330^\circ) \right|$$

$$= \left| \operatorname{sen}(150^\circ) \right| + \left| \tan(210^\circ) \right| + \left| \operatorname{sec}(240^\circ) \right|$$

$$= \left| \frac{1}{2} \right| + \left| \frac{\sqrt{3}}{3} \right| + \left| \frac{2}{1} \right|$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3} + 2$$

$$= \frac{15 + 2\sqrt{3}}{6}$$

Clave: C

39. De la expresión del enunciado:

$$R = \cos\left(\frac{7^n \pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{sen}(n\pi + \alpha); \quad n = 1; 2; 3; \dots$$

Para $n = 1$:

$$R = \cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{sen}(\pi + \alpha)$$

$$= \operatorname{sen}(\alpha) \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$= 0$$

Para $n = 2$:

$$R = \cos\left(\frac{7^2 \pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{sen}(2\pi + \alpha)$$

$$= \cos\left(\frac{49\pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$= \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{sen}\alpha$$

$$= -\operatorname{sen}(\alpha) + \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$= 0$$

Para $n = 3$:

$$R = \cos\left(\frac{7^3 \pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{sen}(3\pi + \alpha)$$

$$= \cos\left(\frac{343\pi}{2} + \alpha\right) - \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$= \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) - \operatorname{sen}\alpha$$

$$= \operatorname{sen}(\alpha) + \operatorname{sen}(\alpha)$$

$$= 0$$

$$\vdots$$

Para $n = n$:

$$R = 0$$

Clave: C

40. Si C y S representan a un mismo ángulo en el sistema centesimal y sexagesimal respectivamente, además estos están representados por dos números pares consecutivos, es decir:

$$C - S = 2 \quad \dots (1)$$

Por teoría de "Conversión entre sistemas angulares".

$$\frac{S}{180} = \frac{C}{200} = \frac{R}{\pi} \quad \dots (2)$$

Operando en (2):

$$\frac{S}{180} = \frac{C}{200} \Rightarrow C = \frac{10}{9}S \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$\frac{10S}{9} - S = 2 \Rightarrow S = 18 \quad \dots (4)$$

Operando en (2):

$$\frac{S}{180} = \frac{R}{\pi}$$

$$\text{De(4): } \frac{18}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \pi/10 \text{ rad}$$

Clave: B



EXAMEN 2008 - I

MATEMÁTICA

1. Dados tres conjuntos A , B y C , tales que $(A \cup B) \subset (A \cup C)$ y $(A \cap B) \subset (A \cap C)$ y $A \not\subset C$ entonces:

- A) $B \subset C$ B) $B = C$ C) $C \subset B$
 D) $(A \cup C) \subset B$ E) $(A \cup B) \subset C$

2. La función polinomial

$$F(x, y, z) = [(x - y)(y - z + 3)]^2 + [(z - y)(y - x + 3)]^4 + (x + y + z - 3)^2$$

tiene N raíces (x, y, z) . Entonces N es igual a:

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

3. Calcule $Q(A)$, si $Q(x) = (1 + x)(1 - x)$ siendo

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ B) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ C) $-2 \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
 D) $-4 \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ E) $-14 \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

4. La suma de tres términos consecutivos de una progresión geométrica es 13. Sabiendo que si los dos primeros términos se incrementan en dos unidades y se disminuye en la misma cantidad al tercero, los números forman una progresión aritmética. Determine la razón de la progresión geométrica decreciente.

- A) $1/3$ B) $1/2$ C) $2/3$ D) 2 E) 3

5. Si se cumple:

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} = k,$$

donde k es un entero positivo, y que

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2^2 - 2^2}{b_2^2 - b_3^2} = 6$$

entonces el valor de k es:

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. Para cubrir el puesto de mecánico-electricista se recibieron solicitudes de 200 postulantes. En el cuadro siguiente se presenta la distribución de los postulantes según experiencia laboral en el área.

Experiencia laboral (años)	Porcentaje acumulado
[5 - 7)	8%
[7 - 9)	18%
[9 - 11)	34%
[11 - 13)	65%
[13 - 15)	100%

Entonces la experiencia laboral mínima para el 90% de los postulantes es:

- A) 7,4 años B) 8,4 años C) 10,4 años
 D) 12,4 años E) 14,4 años

7. Dada la promulgación de una ley que fija un impuesto para las ganancias por los ahorros bancarios, se aplicó una encuesta de opinión a 600 ciudadanos, obteniéndose los siguientes resultados.

Partido	Opinión respecto a la ley			Total
	A favor	En contra	Neutra	
A	120	60	20	200
B	48	42	30	120
Otro	126	112	42	280
Total	294	214	92	600

Calcule la probabilidad de que un ciudadano sea del partido B o no opine a favor.

- A) 0,507 B) 0,510 C) 0,590
D) 0,600 E) 0,710

8. Si se cumple que: $y, \bar{y}_{(n)} + 101, \widehat{01}_{(2)} = 8, \bar{A}_{(16)}$ y $xx, \bar{x} = 21,5_{(16)}$

halle $x + y + n$

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

9. En una reunión de profesionales hay 131 personas, la mayor parte son varones. Si la octava parte de los varones son ingenieros y la séptima parte de las mujeres son economistas, ¿cuántos varones son ingenieros?

- A) 12 B) 21 C) 30 D) 84 E) 96

10. Si N^2 tiene 63 divisores y N^3 tiene 130 divisores ¿cuántos divisores tiene N^4 ? Calcule la suma de las cifras de esta cantidad.

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

11. Halle el número de elementos de la clase de equivalencia de $7/11$, de modo que el numerador tenga 3 cifras y el denominador 4.

- A) 50 B) 51 C) 52 D) 53 E) 54

12. Se da un número positivo que no tiene raíz cúbica exacta. Si a este número se le disminuye en 721, entonces su raíz cúbica disminuye en una unidad, pero el residuo no se altera. Determine la suma de las cifras de la diferencia entre el número y el residuo.

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

13. Si $\{x_1, x_2\}$ es el conjunto solución de

$$3^{x+1} - |3^x - 1| = 3^x + 2$$

entonces la suma de x_1 y x_2 es:

- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

14. Sea la ecuación $4x^2 - 2x + 3 = 0$, cuyas raíces son a y b . Halle otra ecuación cuadrática que tenga por raíces $(2a - 1)$ y $(2b - 1)$.

- A) $y^2 - y + 1 = 0$ D) $y^2 - \frac{1}{2}y - 2 = 0$
B) $y^2 - y - 2 = 0$ E) $y^2 - \frac{1}{4}y + 3 = 0$
C) $y^2 + y + 3 = 0$

15. Dada la función $f(x) = \frac{5x^2 - 7x - 6}{x + 3/5}$, definida sobre $\left[-\frac{3}{5}, \frac{3}{5}\right]$. Halle el rango de $|f|$:

- A) $\left[-\frac{13}{5}, \frac{-7}{5}\right]$ B) $\left[-\frac{13}{5}, -\frac{7}{5}\right)$ C) $\left[\frac{7}{5}, \frac{13}{5}\right)$
D) $[7; 13)$ E) $\langle 7; 13]$

16. Halle el valor numérico de:

$$P = \left(\frac{n^{-3} + m^{-3}}{m^{-3} \cdot n^{-3}} \right)^{-1}$$

Si $m + n = \sqrt[3]{12}$; $mn = 2\sqrt[3]{18}$

- A) -24 B) -12 C) $-\frac{1}{24}$
D) $\frac{1}{24}$ E) $\frac{1}{12}$

17. Sean A y B matrices de orden 2×2 . Señale la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

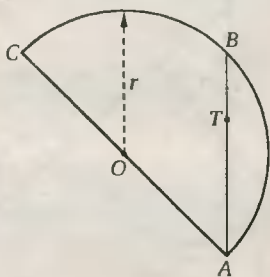
- I. Si $A^2 = 0 \Rightarrow A = 0$
II. Si $AB = 0 \Rightarrow A = 0$ ó $B = 0$
III: $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$

- A) V V V B) V V F C) F F V
D) F F F E) F V V

18. Un grupo de estudiantes decide aportar en cantidades iguales para contratar un profesor de Física. Si hubieran 10 estudiantes más, cada uno pagaría S/.10 menos. Sin embargo, si el número de estudiantes fuera 2 menos, cada uno pagaría S/.5 más. ¿Cuántos estudiantes forman el grupo y cuánto se le paga al profesor?

26. En la figura: $\overline{CB} = \sqrt{7}$, O centro de la circunferencia, la razón de r y BA es de 2 a 3.

Si \overline{AT} es segmento áureo de \overline{AB} . Determine \overline{AT} .



- A) $\frac{1}{2}(\sqrt{5}-1)$ B) $\frac{3}{2}(\sqrt{5}-1)$ C) $\frac{4}{3}(\sqrt{5}-1)$
 D) $\frac{5}{4}(\sqrt{5}-1)$ E) $\frac{5}{3}(\sqrt{5}-1)$

27. El volumen que genera un cubo de arista a , cuando gira 360° alrededor de una de sus aristas es

- A) πa^3 B) $\frac{3}{2}\pi a^3$ C) $2\pi a^3$
 D) $3\pi a^3$ E) $4\pi a^3$

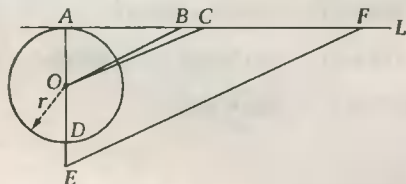
28. En la figura, \overline{AD} es el diámetro de la circunferencia de centro O , por A se traza la recta tangente L que contiene a los puntos B, C y F .

Si $AB = \frac{11}{5}r$, $BC = \frac{2}{5}r$, $AE = OB$ y $\overline{OC} \parallel \overline{EF}$.

Determine $\frac{AF}{\mathcal{L}AD}$

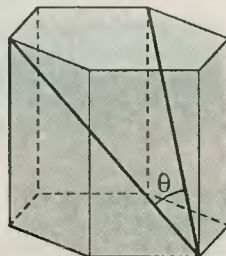
donde $\mathcal{L}AD$: longitud del arco AD

Considere: $\pi = 3,14$



- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

29. La figura representa un prisma hexagonal regular de arista a y altura $\sqrt{8}a$. Entonces el ángulo θ de la figura mide:



- A) $\arccos\left(\frac{8}{11a}\right)$ D) $\arccos\left(\frac{19}{22}\right)$
 B) $\arccos\left(\frac{19}{22a}\right)$ E) $\arccos\left(\frac{8}{11}\right)$
 C) $\arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}}\right)$

30. Determine la medida del ángulo obtuso que forman las asíntotas de la hipérbola

$$x^2 - 3y^2 - 8x - 18y = 14$$

- A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{\pi}{18}$ D) $\frac{2\pi}{3}$ E) $\frac{\pi}{5}$

31. Dada la función f , definida por:

$$f(x) = \sqrt{\arccos(x) - \arcsin(x)} + \arcsen\left(\frac{x}{x^2+1}\right)$$

Determine el dominio de la función

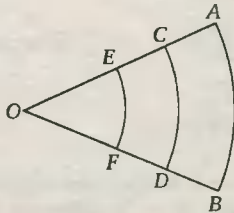
- A) \mathbb{R}
 B) $\langle -\infty; -1 \rangle \cup [1; +\infty)$
 C) $\langle -\infty; -1 \rangle \cup [\sqrt{2}; +\infty)$
 D) $\langle \sqrt{2}; +\infty)$
 E) $\langle -\infty; -1 \rangle \cup [2; +\infty)$



32. Los números que representan la medida de un ángulo en los sistemas sexagesimal y centesimal son x^{100} y $x^{100} + 1$ respectivamente. Halle el valor del complemento del ángulo, expresado en radianes.

- A) $\frac{7\pi}{20}$ B) $\frac{8\pi}{20}$ C) $\frac{9\pi}{20}$ D) $\frac{10\pi}{22}$ E) $\frac{11\pi}{23}$

33. De la figura AOB , COD y EOF son sectores circulares. Si $\ell AB = 36u$ y el área de la región EOF es S , de COD es $3S$ y de AOB es $6S$, calcule $\frac{\ell CD}{\ell EF}$.



- A) $\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $\sqrt{6}$

34. Calcule el ángulo θ que hacen las rectas

$$L_1: y = 2x + 1 \quad ; \quad L_2: y = \frac{x}{2} - \frac{1}{2}$$

- A) $\arctan\left(\frac{4}{5}\right)$ D) $\arctan\left(\frac{4}{3}\right)$
 B) $\arctan\left(\frac{5}{4}\right)$ E) $\arctan\left(\frac{3}{4}\right)$
 C) $\arctan(1)$

35. ¿En cuántos puntos del intervalo $[-\pi, \pi]$, las funciones $\cos x$ y $\cos 3x$ toman el mismo valor?

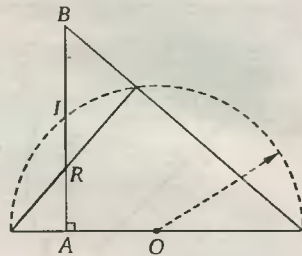
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

36. Sean α, β, γ los ángulos internos de un triángulo, tal que $(\tan \alpha)(\tan \beta)(\tan \gamma) = 2006$. Entonces podemos afirmar que el valor de

$$1 + \tan \alpha + \tan \beta + \tan \gamma \text{ es:}$$

- A) 2006 B) 2007 C) 2008
 D) 2009 E) 2010

37. En la figura mostrada, calcule RA en cm si, $BI = a \text{ cm}$, $IR = b \text{ cm}$ ($b < a$).



- A) $\frac{a^2 + b^2}{a - b}$ B) $\frac{2b^2}{a - b}$ C) $\frac{b^2}{a - b}$
 D) $\frac{2a^2}{a - b}$ E) $\frac{a^2}{a - b}$

38. Un poliedro convexo tiene como caras 12 triángulos, 16 cuadriláteros, 24 pentágonos y 13 exágonos. Halle su número de vértices.

- A) 84 B) 85 C) 86 D) 87 E) 88

39. En un prisma triangular regular, la arista de la base mide x unidades y la altura mide $\frac{\sqrt{3-1}}{\sqrt{2-\sqrt{3}}}$ x unidades. Si θ es el ángulo formado por las diagonales de dos caras laterales que parten del mismo vértice, entonces el valor de θ es:

- A) 15° B) 30° C) 45° D) 60° E) 75°

40. Se inscribe una esfera en un cono de revolución. Sabiendo que en el cono, dos generatrices opuestas determinan un ángulo de 60° y el diámetro de su base es 18 unidades. Calcule el volumen de la esfera (en unidades cúbicas).

- A) $108\pi\sqrt{3}$ B) 324π C) $324\pi\sqrt{3}$
 D) 972π E) $972\pi\sqrt{3}$

SOLUCIONARIO

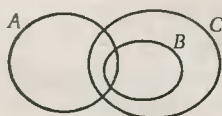
1. Dadas las siguientes afirmaciones:

$$(A \cup B) \subset (A \cup C) \quad \dots (1)$$

$$(A \cap B) \subset (A \cap C) \quad \dots (2)$$

$$A \not\subset C \quad \dots (3)$$

De la expresión (1), como:



$$(A \cup B) \subset (A \cup C) \\ \Rightarrow B \subset C$$

Clave: A

2. En la función polinomial, si:

$$F(x; y; z) = \underbrace{[(x-y)(y-z+3)]^2}_P + \underbrace{[(z-y)(y-x+3)]^2}_Q + \underbrace{[x+y+z-3]^2}_R = 0 \dots (*)$$

Se deduce que:

$$\bullet P \geq 0 ; Q \geq 0 ; R \geq 0$$

$$\bullet P + Q + R = 0$$

Entonces se concluye que:

$$P = 0 ; Q = 0 ; R = 0$$

Luego en (*) se tiene:

$$P = \left[\underbrace{(x-y)}_a \underbrace{(y-z+3)}_b \right]^2 = 0 \quad \dots (1)$$

$$Q = \left[\underbrace{(x-y)}_c \underbrace{(y-x-3)}_d \right]^2 = 0 \quad \dots (2)$$

$$R = \underbrace{(x+y+z-3)}_e = 0 \quad \dots (3)$$

Entonces para que la función polinomial

$$F(x; y; z) = 0$$

y considerando (1), (2) y (3), debe cumplirse los siguientes casos:

$$(a=0)b + (c=0)d + (e=0) = 0 \quad \dots (I)$$

$$(a=0)b + c(d=0) + (e=0) = 0 \quad \dots (II)$$

$$a(b=0) + (c=0)d + (e=0) = 0 \quad \dots (III)$$

$$a(b=0) + c(d=0) + (e=0) = 0 \quad \dots (IV)$$

Para el caso (I):

$$x - y = 0 \wedge z - y = 0 \wedge x + y + z - 3 = 0$$

$$\underbrace{x = y \wedge z = y}_{x=y=z} \wedge x + y + z = 3$$

$$\Rightarrow x = 1 ; y = 1 ; z = 1$$

$$\text{La raíz: } (x; y; z)_1 = (1; 1; 1)$$

Para el caso (II):

$$x - y = 0 \wedge y - x + 3 = 0 \wedge x + y + z - 3 = 0$$

$$x = y \wedge y - x = -3 \wedge x + y + z = 3$$

$$\underbrace{(x) - x = -3}_{\text{absurdo}}$$

Para el caso (III):

$$y - z + 3 = 0 \wedge z - y = 0 \wedge x + y + z - 3 = 0$$

$$y - z = -3 \wedge z = y \wedge x + y + z = 3$$

$$\underbrace{y - (y) = -3}_{\text{absurdo}}$$

Para el caso (IV):

$$y - z + 3 = 0 \wedge y - x + 3 = 0 \wedge x + y + z - 3 = 0$$

$$\underbrace{y - z = -3}_{z=x} \wedge \underbrace{y - x = -3}_{x+y+z=3} \wedge \underbrace{2x+y=3 \wedge y-x=-3}_{x=2; y=-1; z=2}$$

$$\text{La raíz: } (x; y; z)_2 = (2; -1; 2)$$

Conclusión final: el polinomio $F(x; y; z)$ tiene 2 raíces.

Clave: C



3. Dada la matriz

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Si $Q(x) = (1+x)(1-x)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow Q(A) &= (I + A)(I - A) \\ &= \left[\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \right] \left[\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \right] \\ &= \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 & -2 \\ 2 & 2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 2(0) + 2(-2) & 2(-2) + 2(0) \\ 2(0) + 2(-2) & 2(-2) + 2(0) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -4 & -4 \\ -4 & -4 \end{pmatrix} \\ &= -4 \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Clave: D

4. Se tiene la progresión geométrica:

$$n; nr; nr^2 \quad \dots (1)$$

Del enunciado, si a los dos primeros términos se le incrementa 2 unidades, y se le disminuye 2 al tercero, entonces se obtiene la siguiente progresión aritmética:

$$n + 2; nr + 2; nr^2 - 2 \quad \dots (2)$$

además por condición del problema, de (1):

$$n + nr + nr^2 = 13 \quad \dots (4)$$

Además por propiedad de progresión aritmética, de (2):

$$(nr + 2) - (n + 2) = (nr^2 - 2) - (nr + 2)$$

$$nr - n = nr^2 - nr - 4$$

$$\Rightarrow 2nr + 4 = nr^2 + n \quad \dots (5)$$

Reemplazando(5) en (4):

$$n + nr^2 + nr = 13$$

$$(2nr + 4) + nr = 13$$

$$\Rightarrow nr = 3 \quad \dots (6)$$

De (4) y (6):

$$\text{Si: } r = 3 \Rightarrow n = 1$$

$$\text{Si: } r = \frac{1}{3} \Rightarrow n = 9$$

Como se debe hallar razón de la progresión geométrica decreciente, entonces, $r < 1$, entonces:

$$r = \frac{1}{3}$$

Clave: A

5. Del enunciado se tiene:

$$\frac{a_1}{a_1} = \frac{a_2}{a_2} = \frac{a_3}{a_3} = k \quad \dots (1)$$

$$\frac{a_1}{a_1} + \frac{a_2^2 - a_3^2}{b_2^2 - b_3^2} = 6 \quad \dots (2)$$

De la expresión (1):

$$a_1 = b_1k; \quad a_2 = b_2k; \quad a_3 = b_3k$$

Luego reemplazando estos valores en (2):

$$\frac{b_1k}{b_1} + \frac{(b_2k)^2 - (b_3k)^2}{b_2^2 - b_3^2} = 6$$

$$k + k^2 \left(\frac{b_2^2 - b_3^2}{b_2^2 - b_3^2} \right) = 6$$

$$k + k^2(1) = 6$$

$$\Rightarrow k^2 + k - 6 = 0$$

$$(k + 3)(k - 2) = 0$$

$$\Rightarrow k = -3 \wedge k = 2$$

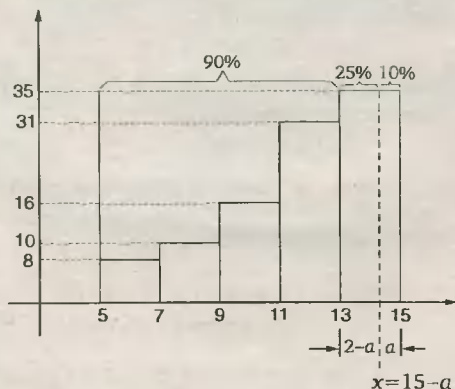
Por condición del problema, k es un entero positivo, entonces se asume: $k = 2$

Clave: B

6. En el cuadro:

Experiencia laboral (años)	Porcentaje acumulado	Frecuencia relativa ($H_i \times 100\%$)
[5 - 7)	8%	8%
[7 - 9)	18%	10%
[9 - 11)	34%	16%
[11 - 13)	65%	31%
[13 - 15)	100%	35%

Construimos el gráfico:



$$90\% = 8\% + 10\% + 31\% + 25\%$$

Ejecutamos interpolación para hallar el valor de x :

$$\frac{25\%}{2-a} = \frac{10\%}{a}$$

$$\Rightarrow a = 0,57$$

Entonces:

$$x = 15 - a$$

$$= 15 - 0,57$$

$$= 14,4 \text{ ; (años)}$$

Clave: E

7. Del cuadro de encuestas

Partido	Opinión respecto a la ley			Total
	A favor	En contra	Neutra	
A	120	60	20	200
B	48	42	30	120
Otro	126	112	42	280
Total	294	214	92	600

La probabilidad de que un ciudadano sea del partido B:

$$P_{(B)} = \frac{120}{600} = \frac{1}{5} \quad \dots (1)$$

La probabilidad de que un ciudadano no opine a favor, es decir, que este "en contra" o "neutral".

$$P_{(C;N)} = \frac{214 + 92}{600} = \frac{51}{100} \quad \dots (2)$$

La probabilidad de que un ciudadano sea del partido B y no opine a favor (en contra o neutral).

$$P_{(B;C;N)} = \frac{42 + 30}{600} = \frac{3}{25} \quad \dots (3)$$

Luego, la probabilidad de que un ciudadano "sea del partido B o no opine a favor".

$$P = P_{(B)} + P_{(C;N)} - P_{(B;C;N)}$$

$$\text{De (1), (2), y (3):} = \frac{1}{5} + \frac{51}{100} - \frac{3}{25}$$

$$= 0,590$$

Clave: C

8. Dadas las expresiones:

$$y, \bar{y}_{(n)} + 101, \bar{01}_{(2)} = 8, \bar{A}_{(16)} \quad \dots (1)$$

$$x, \bar{x} = 21,5, \bar{(16)} \quad \dots (2)$$

Operando en (1):

$$y + \frac{y}{n-1} + 101_{(2)} + \frac{01}{2^2-1} = 8 + \frac{A}{16-1}$$

$$y + \frac{y}{n-1} + 5 + \frac{1}{3} = 8 + \frac{A}{15}$$

$$y \left(1 + \frac{1}{n-1} \right) = 3 - \frac{1}{3} + \frac{A}{15}$$

$$y \left(\frac{n}{n-1} \right) = \frac{40+A}{15} \quad \dots (3)$$

De la expresión (1), por propiedad se deduce que:

$$y < n \text{ ; } A < 16$$

Operando en (3), donde al número A se le debe ir dando valores desde 1 al 15; pero por ahorro de tiempo sólo se ha tratado de presentar los números que nos generan una respuesta coherente para la solución.

$$A = 15: \quad y \left(\frac{n}{n-1} \right) = \frac{40+(15)}{15} = \frac{11}{3}$$

$$A = 14: \quad y \left(\frac{n}{n-1} \right) = \frac{40+(14)}{15} = \frac{3 \times 6}{5}$$

$$\Rightarrow n-1=5 \Rightarrow n=6$$

$$\Rightarrow y=3$$

$$A = 10: \quad y \left(\frac{n}{n-1} \right) = \frac{40+(10)}{15} = \frac{10}{3} = \frac{3 \times 10}{9}$$

$$\Rightarrow n-1=9 \Rightarrow n=10$$

$$\Rightarrow y=3$$



$$A = 5: \quad y\left(\frac{n}{n-1}\right) = \frac{40+(5)}{15} = \frac{3}{1} = \frac{2 \times 3}{2}$$

$$\Rightarrow n-1 = 2 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow y = 2$$

Operando en (2):

$$xx, \bar{x} = 21,5_{(16)}$$

$$xx + \frac{x}{9} = 21_{(16)} + \frac{5}{16-1}$$

$$x(11) + \frac{x}{9} = 2(16) + 1 + \frac{5}{15}$$

$$\frac{100}{9}x = 33 + \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x = 3$$

Para hallar la suma de $x + y + n$:

Para $A = 14$: $x + y + n = 3 + 3 + 6 = 12 \dots$ (4)

Para $A = 10$: $x + y + n = 3 + 3 + 10 = 16 \dots$ (5)

Para $A = 5$: $x + y + n = 3 + 2 + 3 = 8 \dots$ (6)

Verificándolas alternativas sólo existe respuesta para (5).

Clave: D

9. Si definimos:

Número de varones: V

Número de mujeres: M

Como en total hay 131 profesionales, y además como se trata de personas donde la octava parte de varones son ingenieros implica que la cantidad de varones es múltiplo de 8, y que la séptima parte de mujeres sean economistas implica que el número de mujeres sea múltiplo de 7, entonces:

$$V + M = 131$$

$$8v + 7m = 131$$

$$8(12) + 7(5) = 131$$

$$\Rightarrow V = 8(12) = 96$$

$$M = 7(5) = 35$$

Del enunciado, la octava parte de varones son ingenieros, entonces los varones que no son ingenieros:

$$V_x = \frac{7}{8}V = \frac{7}{8}(96) = 84$$

Clave: D

10. Se tiene el número N , que lo expresamos en su descomposición canónica:

$$N = a^x b^y \quad \dots (1)$$

Por teoría se sabe que la cantidad de divisores (CD) de un número está dado por:

$$CD = (x+1)(y+1) \quad \dots (2)$$

En el problema, N^2 tiene 63 divisores, entonces:

$$N^2 = (a^x b^y)^2 = a^{2x} b^{2y}$$

$$\Rightarrow CD = (2x+1)(2y+1) = 63$$

$$(2x+1)(2y+1) = 9 \times 7$$

$$\Rightarrow 2x+1 = 9 \wedge 2y+1 = 7$$

$$x = 4 \wedge y = 3$$

N^3 tiene 130 divisores, entonces:

$$N^3 = (a^x b^y)^3 = a^{3x} b^{3y}$$

$$\Rightarrow CD = (3x+1)(3y+1) = 130$$

$$(3x+1)(3y+1) = 13 \times 10$$

$$3x+1 = 13 \wedge 3y+1 = 10$$

$$x = 4 \wedge y = 3$$

Como cumple para ambos casos, entonces se acepta estos valores:

Para N^4 :

$$N^4 = a^{4x} a^{4y}$$

$$= a^{4(4)} b^{4(3)}$$

$$\Rightarrow CD = (16+1)(12+1) = 221$$

La suma de las cifras:

$$2 + 2 + 1 = 5$$

Clave: B

11. Un número de la clase de equivalencia $7/11$ está dado por:

$$f_{\text{equivalente}} = \frac{7k}{11k}$$

El problema condiciona que el numerador tenga 3 cifras, entonces:

$$100 \leq 7k \leq 999$$

$$14,28 \leq k \leq 142,71$$

$$CS_1 = \{k \in \mathbb{N} / k = 15; 16; 17; \dots; 142\}$$

El denominador tiene 4 cifras:

$$1000 \leq 11k \leq 9999$$

$$90,9 \leq k \leq 909$$

$$CS_2 = \{k \in \mathbb{N} / k = 91; 92; 93; \dots; 909\}$$

Luego, $CS_1 \cap CS_2$:

$$CS = \{k \in \mathbb{N} / k = 91; 92; 93; \dots; 142\}$$

El número de elementos:

$$N = 142 - 90 = 52$$

Clave: C

12. Del enunciado, se tiene el número N , que para extraerle la raíz cúbica tiene el residuo R .

$$N = P^3 + R \quad \dots (1)$$

Del enunciado también se tiene:

$$N - 721 = (P - 1)^3 + R \quad \dots (2)$$

Restando (1) menos (2):

$$721 = P^3 - (P^3 - 3P^2 + 3P - 1)$$

$$721 = 3P^2 - 3P + 1$$

$$\Rightarrow 0 = 3P^2 - 3P - 720$$

$$\Rightarrow 0 = P^2 - P - 240$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P = 16 \\ P = -15 \end{cases} \Rightarrow P = 16 \quad \dots (3)$$

Operando en (1):

$$N = P^3 + R$$

$$N - R = P^3$$

De (3): $N - R = (16)^3$

$$N - R = 4096$$

La suma de las cifras:

$$4 + 0 + 9 + 6 = 19$$

Clave: D

13. En la ecuación:

$$3^{|x+1|} - |3^x - 1| = 3^x + 2 \quad \dots (1)$$

Para la solución se presentan 2 casos:

Caso I:

$$3^x - 1 \geq 0$$

$$\Rightarrow 3^x \geq 1^0$$

$$\Rightarrow x \geq 0$$

Luego en (1):

$$3^{x+1} - (3^x - 1) = 3^x + 2$$

$$3^{x+1} - 3^x + 1 = 3^x + 2$$

$$3^x(3 - 1 - 1) + 1 = 2$$

$$3^x = 1$$

$$\Rightarrow x = 0 \quad \dots (2)$$

Caso II:

$$3^x - 1 < 0$$

$$3^x < 1 \Rightarrow x < 0$$

Luego en (1):

$$3^{|x+1|} - [-(3^x - 1)] = 3^x + 2$$

$$3^{|x+1|} + 3^x - 1 = 3^x + 2$$

$$3^{|x+1|} = 3^1$$

$$\Rightarrow |x+1| = 1 \Rightarrow \begin{cases} x+1 = 1 \Rightarrow x = 0; \text{ (no)} \\ -(x+1) = 1 \Rightarrow x = -2; \text{ (si)} \end{cases}$$

El conjunto solución de la ecuación (1) es:

$$CS = \{0; -2\}$$

La suma de estas raíces:

$$x_1 + x_2 = 0 + (-2) = -2$$

Clave: B

14. Se da la ecuación:

$$4x^2 - 2x + 3 = 0 \quad \dots (1)$$

Donde a, b son las raíces

El teorema de Cardano: si $Ax^2 + Bx + C = 0$, donde $A \neq 0$, y x_1, x_2 sus raíces, entonces:

$$x_1 + x_2 = -\frac{B}{A} \quad \dots (2)$$



$$x_1 x_2 = \frac{C}{A} \quad \dots (3)$$

Aplicando (2) para la ecuación (1):

$$a + b = \frac{-(-2)}{4} = \frac{1}{2} \quad \dots (4)$$

Aplicando (3) para la ecuación (1):

$$ab = \frac{3}{4} \quad \dots (5)$$

La ecuación cuadrática cuyas raíces son $(2a - 1)$ y $(2b - 1)$:

$$(y - (2a - 1))(y - (2b - 1)) = 0$$

$$(y - 2a + 1)(y - 2b + 1) = 0$$

$$y^2 - 2by + y - 2ay + 4ab - 2a + y - 2b + 1 = 0$$

$$y^2 - 2y[(b + a) - 1] + 4(ab) - 2(a + b) + 1 = 0$$

$$\text{De (2),(3): } y^2 - 2y\left[\left(\frac{1}{2}\right) - 1\right] + 4\left(\frac{3}{4}\right) - 2\left(\frac{1}{2}\right) + 1 = 0$$

$$y^2 + 3y + 3 = 0$$

Clave: C

15. Dada la función:

$$f(x) = \frac{5x^2 - 7x - 6}{x + \frac{3}{5}} \quad ; \quad x \in \left\langle -\frac{3}{5}; \frac{3}{5} \right\rangle \quad \dots (1)$$

$$= \frac{5x^2 + 3x - 10x - 6}{x + \frac{3}{5}}$$

$$= \frac{5x\left(x + \frac{3}{5}\right) - 10\left(x + \frac{6}{10}\right)}{x + \frac{3}{5}}$$

$$= 5x - 10 \quad ; \quad x \neq -\frac{3}{5} \quad ; \quad \text{si cumple}$$

Del intervalo de la expresión (1):

$$-\frac{3}{5} < x \leq \frac{3}{5}$$

$$-3 < 5x \leq 3$$

$$-13 < 5x - 10 \leq -7$$

$$-13 < f(x) \leq -7$$

$$\Rightarrow 7 \leq |f(x)| < 13$$

$$\Rightarrow \text{Ran}[f(x)] = [7; 13)$$

Clave: D

16. Si se tiene:

$$m + n = \sqrt[3]{12} \quad ; \quad mn = 2\sqrt[3]{18} \quad \dots (*)$$

Para hallar el valor numérico de:

$$P = \left(\frac{n^{-3} + m^{-3}}{m^{-3}n^{-3}} \right)^{-1}$$

$$= \left(\frac{\frac{1}{n^3} + \frac{1}{m^3}}{\frac{1}{m^3} \times \frac{1}{n^3}} \right)^{-1}$$

$$= \frac{1}{\frac{m^3 n^3}{n^3 m^3}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{n^3} + \frac{1}{m^3}}$$

$$= \frac{1}{\frac{m^3 n^3}{m^3 + n^3}}$$

$$= \frac{1}{m^3 + n^3}$$

Aplicando identidades algebraicas:

$$P = \frac{1}{(m+n)(m^2+n^2-mn)}$$

$$= \frac{1}{(m+n)(m^2+n^2+2mn-3mn)}$$

$$= \frac{1}{(m+n)((m+n)^2-3mn)}$$

$$\text{De } (*) = \frac{1}{\sqrt[3]{12} \left[(\sqrt[3]{12})^2 - 3(2\sqrt[3]{18}) \right]}$$

$$= \frac{1}{12 - 36}$$

$$= -\frac{1}{24}$$

Clave: C

17. Si se tienen matrices A y B de orden 2×2 .

Analizando las proposiciones:

I. Si $A^2 = 0 \Rightarrow A = 0$. Falsa (F)

Si $A^2 = 0$, A no es necesariamente igual a la matriz nula.

II. Si $AB = 0 \Rightarrow A = 0$ ó $B = 0$. Falsa (F)

Si $AB = 0$, A y B no necesariamente son iguales a la matriz nula.

III. $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$. Falsa (F):

$$(A + B)(A - B) = A^2 - AB + BA - B^2$$

Clave: D.

18. Sea n el número de estudiantes, y x lo que paga cada alumno, y P la cantidad que se paga al profesor, entonces:

$$nx = P \quad \dots (1)$$

I. Si ubieran 10 estudiantes más, entonces cada uno pagaría s/.10 menos:

$$(n + 10)(x - 10) = P \quad \dots (2)$$

II. Si el número de estudiantes fueran 2 menos, cada uno pagaría s/. 5 más.

$$(n - 2)(x + 5) = P \quad \dots (3)$$

Ahora resolvemos el sistema de ecuaciones de (1), (2) y (3):

Igualando (1) y (2):

$$\begin{aligned} nx &= (n + 10)(x - 10) \\ nx &= nx - 10n + 10x - 100 \\ \Rightarrow n &= x - 10 \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Igualando (1) y (3):

$$\begin{aligned} nx &= (n - 2)(x + 5) \\ nx &= nx + 5n - 2x - 10 \\ 0 &= 5n - 2x - 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De(4):} \quad 0 &= 5(x - 10) - 2x - 10 \\ \Rightarrow x &= 20 \quad \dots (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reemplazando el valor de } x = 20 \text{ en (4):} \\ n &= 20 - 10 = 10 \quad \dots (6) \end{aligned}$$

Reemplazando (5) y (6) en (1):

$$10(20) = P \Rightarrow P = 200$$

El número de estudiantes es 10 y se le paga al profesor S/.200.

Clave: B

19. Para maximizar:

$$x + y \quad ; \quad x, y \in \mathbb{R}$$

Sujeto a las siguientes condiciones

$$2x + 3y \geq 6 \Rightarrow L_1 : y = -\frac{2}{3}x + 2$$

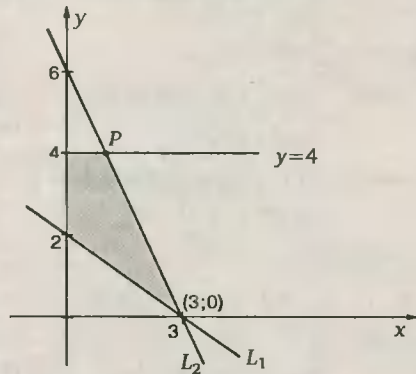
$$2x + y \leq 6 \Rightarrow L_2 : y = -2x + 6$$

$$y \leq 4$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Graficando estas 5 inecuaciones en el plano cartesiano para hallar la región admisible.



En las proposiciones:

I. "Los puntos (2;2) y (4;1) pertenecen a la región admisible". Falso (F)

Del gráfico se puede observar que:

(2;2) si pertenece

(4;1) no pertenece

II. "La región admisible es un polígono de cuatro lados". Verdadero (V)

El polígono se observa en el gráfico.

III: "El valor óptimo es 5". Verdadero (V)

Verificación:

Interceptamos las rectas $L : y = 4$ con L_2

$$4 = -2x + 6$$

$$\Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow P = (1; 4)$$

$$\text{Luego: } (x + y)_{\max} = 1 + 4 = 5$$

Clave: D

20. Dada la expresión:

$$x_{n+1} = ax_n + b ; n = 0; 1; 2; 3 \dots \dots (1)$$

Donde a y b son números reales

En (1), si $a = 1$:

$$x_{n+1} = x_n + b ; n = 0; 1; 2; 3 \dots$$

Evaluando:

$$n = 0 : x_{0+1} = x_1 = x_0 + b \dots (2)$$

$$n = 1 : x_{1+1} = x_2 = x_1 + b$$

$$\begin{aligned} \text{De (2): } x_2 &= (x_0 + b) + b \\ x_2 &= x_0 + 2b \dots (3) \end{aligned}$$

$$n = 2 : x_{2+1} = x_3 = x_2 + b$$

$$\begin{aligned} \text{De (3): } x_3 &= (x_0 + 2b) + b \\ x_3 &= x_0 + 3b \dots (4) \end{aligned}$$

Observando (2), (3) y (4) se puede inducir a:

$$x_n = x_0 + nb$$

En (1), si $a \neq 1$:

$$x_{n+1} = ax_n + b ; n = 0; 1; 2; 3 \dots$$

Evaluando:

$$n = 0 : x_{0+1} = x_1 = ax_0 + b \dots (5)$$

$$n = 1 : x_{1+1} = x_2 = ax_1 + b$$

$$\begin{aligned} \text{De (5): } &= a(ax_0 + b) + b \\ &= a^2x_0 + b(a+1) \dots (6) \end{aligned}$$

$$n = 2 : x_{2+1} = x_3 = ax_2 + b$$

$$\begin{aligned} \text{De (6): } &= a[a^2x_0 + b(a+1)] + b \\ &= a^3x_0 + b(a^2 + a + 1) \dots (7) \end{aligned}$$

Analizando (5), (6) y (7) se llega a la siguiente regla de correspondencia:

$$x_n = a^n x_0 + b(a^n + a^{n-1} + \dots + a^3 + a^2 + a + 1)$$

Por cocientes notables se reduce a:

$$\begin{aligned} x_n &= a^n x_0 + b \left(\frac{a^n - 1}{a - 1} \right) \\ &= a^n x_0 + b \left(\frac{1 - a^n}{1 - a} \right) \end{aligned}$$

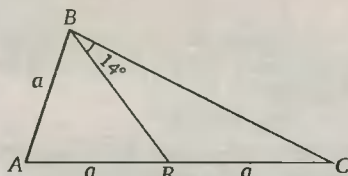
Finalmente se concluye:

$$\text{Si } a = 1 ; x_n = x_0 + nb$$

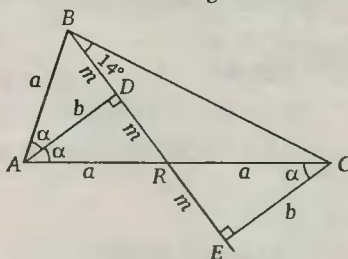
$$\text{Si } a \neq 1 ; x_n = a^n x_0 + b \left(\frac{1 - a^n}{1 - a} \right)$$

Clave: B

21. Del enunciado:



Complementamos con los siguientes trazos:



Los triángulos ABD , ADR y RCE son congruentes:

Por propiedad:

$$\begin{aligned} \tan 14^\circ &= \frac{1}{4} \Rightarrow \tan 14^\circ = \frac{1}{4} \dots (1) \end{aligned}$$

Del gráfico:

$$\tan 14^\circ = \frac{b}{3m}$$

$$\text{De (1): } \frac{1}{4} = \frac{b}{3m} \Rightarrow b = \frac{3}{4}m \dots (2)$$

En el triángulo ADR :

$$\tan \alpha = \frac{m}{b}$$

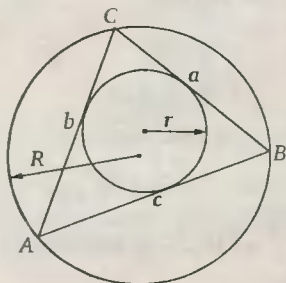
$$\begin{aligned} \text{De (2): } &= \frac{m}{\frac{3}{4}m} \\ &= \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = 53^\circ \end{aligned}$$

Luego:

$$m \angle BAC = 2\alpha = 2(53^\circ) = 106^\circ$$

Clave: C

22. Del enunciado se tiene:



$$a < b < c$$

Por condición del problema, las longitudes de los lados a , b , y c del triángulo ABC forman una progresión aritmética, entonces se cumple:

$$\begin{aligned} b - a &= c - b \\ \Rightarrow a + c &= 2b \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Por teoría, el área del triángulo:

$$\bullet S_{ABC} = \frac{abc}{4R} \quad \dots (2)$$

$$\bullet S_{ABC} = \left(\frac{a+b+c}{2}\right)r \quad \dots (3)$$

Igualando (2) y (3):

$$\left(\frac{a+b+c}{2}\right)r = \frac{abc}{4R}$$

$$\text{De (1):} \quad \left(\frac{(2b)+b}{2}\right)r = \frac{abc}{4R}$$

$$\Rightarrow rR = \frac{ac}{6}$$

Clave: D

23. Si un polígono es de N lados, entonces el total de sus diagonales.

$$D_N = \frac{N(N-3)}{2} \quad \dots (1)$$

Del enunciado del problema, el número de sus diagonales de dos polígonos se diferencia en 4:

$$D_m - D_n = 4$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad \frac{m(m-3)}{2} - \frac{n(n-3)}{2} &= 4 \\ m^2 - 3m - n^2 + 3n &= 8 \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Por condición de problema también se sabe que los ángulos centrales de los dos polígonos regulares, están en la relación de 5 a 6, es decir:

$$\frac{360^\circ}{\frac{m}{n}} = \frac{5}{6} \quad ; \quad m > n$$

$$\Rightarrow n = \frac{5}{6}m \quad \dots (4)$$

Reemplazando(4) en (3):

$$m^2 - 3m - n^2 + 3n = 8$$

$$m^2 - 3m - \left(\frac{5}{6}m\right)^2 + 3\left(\frac{5}{6}m\right) = 8$$

$$11m^2 - 18m - 288 = 0$$

$$\Rightarrow m = \frac{18 \pm \sqrt{(18)^2 - 4(11)(-288)}}{2(11)}$$

$$\Rightarrow m_1 = 6 \quad ; \quad m_2 = \frac{48}{11} \text{ (descartado)}$$

Reemplazando $m = 6$ en (4):

$$n = \frac{5}{6}(6) = 5$$

El ángulo interior del polígono regular de 5 lados:

$$\begin{aligned} i_5 &= \frac{180^\circ(n-2)}{n} \\ &= \frac{180^\circ(5-2)}{5} \\ &= 108^\circ \end{aligned}$$

El ángulo exterior del polígono regular de 6 lados:

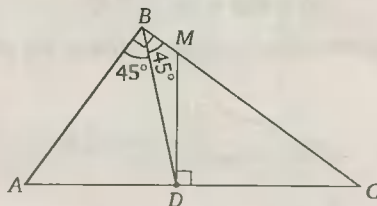
$$e_6 = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

La diferencia de estos dos ángulos:

$$i_5 - e_6 = 108^\circ - 60^\circ = 48^\circ$$

Clave: A

24. Del enunciado:





Datos:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AD} &= 30 \text{ cm} \\ \overline{DC} &= 40 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

$$\Rightarrow \overline{AC} = 70 \text{ cm} \dots (2)$$

Por propiedad de bisectriz:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{CD}}$$

$$\text{De(1):} \quad \frac{\overline{AB}}{30} = \frac{\overline{BC}}{40} \dots (3)$$

Luego en (3), por proporciones:

$$\frac{\overline{AB}}{3} = \frac{\overline{BC}}{4} = k$$

$$\Rightarrow \overline{AB} = 3k ; \overline{BC} = 4k \dots (4)$$

De (4) se deduce que se trata de un triángulo rectángulo notable, entonces:

$$\overline{AC} = 5k$$

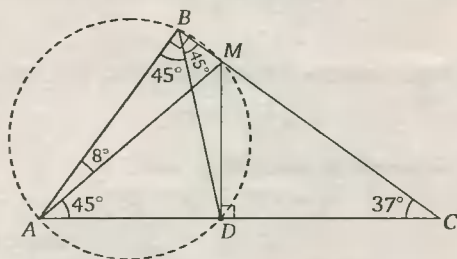
$$\text{De (2)} \quad 70 = 5k \Rightarrow k = 14 \dots (5)$$

Reemplazando en (4):

$$\overline{AB} = 3(14) = 42 ; (\text{cm}) \dots (6)$$

$$\overline{BC} = 4(14) = 56 ; (\text{cm}) \dots (7)$$

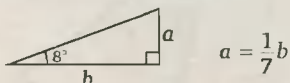
En el gráfico, el cuadrilátero ABM es inscribible, donde AM es diámetro (Propiedad).



Entonces en el triángulo AMD

$$\overline{AD} = \overline{DM} = 30 , (\text{cm}) \dots (8)$$

El triángulo ABM es notable, entonces por propiedad:



$$\Rightarrow \overline{BM} = \frac{1}{7} \overline{AB}$$

$$\text{De (6):} \quad = \frac{1}{7}(42)$$

$$= 6 ; (\text{cm}) \dots (9)$$

Aplicando la Ley de cosenos en el triángulo ABD :

$$\begin{aligned} \overline{BD} &= \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{AD}^2 - 2(\overline{AB})(\overline{AD})\cos 53^\circ} \\ &= \sqrt{(42)^2 + (30)^2 - 2(42)(30)\left(\frac{3}{5}\right)} \\ &= 24\sqrt{2} \end{aligned}$$

El perímetro del triángulo BMD :

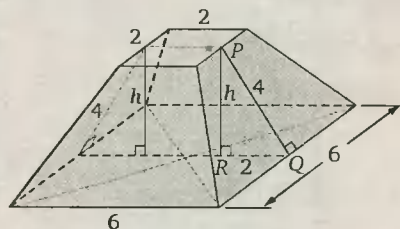
$$P = \overline{BM} + \overline{DM} + \overline{BD}$$

$$\text{De (7), (8), (9):} \quad = 6 + 30 + 24\sqrt{2}$$

$$= 36 + 24\sqrt{2}$$

Clave: E

25. Del enunciado del problema:



En el triángulo rectángulo PQR :

$$\begin{aligned} h &= \sqrt{4^2 - 2^2} \\ &= 2\sqrt{3} \dots (1) \end{aligned}$$

Del gráfico podemos deducir que:

$$\text{Área de base inferior: } A_1 = 6^2 \dots (2)$$

$$\text{Área de base superior: } A_2 = 2^2 \dots (3)$$

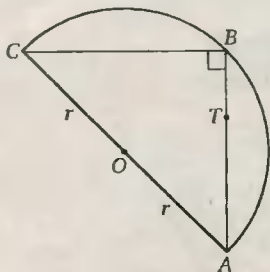
El volumen del tronco de pirámide regular esta definido por:

$$V = \frac{1}{3}(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 A_2})h$$

$$\begin{aligned} \text{De (1), (2), (3):} &= \frac{1}{3}(6^2 + 2^2 + \sqrt{6^2(2^2)})2\sqrt{3} \\ &= \frac{104\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

Clave: C

26. Según el enunciado:



Datos:
 $\overline{CB} = \sqrt{7} \dots (1)$

$\frac{r}{\overline{AB}} = \frac{2}{3} \dots (2)$

\overline{AT} es segmento áureo de \overline{AB}
 por definición en un segmento \overline{PQ} , el segmento áureo x es la porción de éste, tal que:

$$x = \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \right) \overline{PQ} \dots (3)$$

En el gráfico del problema, como \overline{AC} es diámetro, entonces $\overline{AC} = 2r$; luego en (2):

$$\frac{(2)r}{\overline{AB}} = \frac{(2)2}{3}$$

$$\frac{\overline{CA}}{\overline{AB}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \overline{CA} = \frac{4}{3}\overline{AB} \dots (4)$$

Aplicando Pitágoras al triángulo CBA

$$\overline{AB}^2 = (\overline{AC})^2 - (\overline{BC})^2$$

De (4): $\overline{AB}^2 = \left[\frac{4}{3}(\overline{AB}) \right]^2 - (\overline{BC})^2$

$$\frac{7}{9}\overline{AB}^2 = (\overline{BC})^2$$

De (1): $\frac{7}{9}\overline{AB}^2 = (\sqrt{7})^2$
 $\Rightarrow \overline{AB} = 3 \dots (5)$

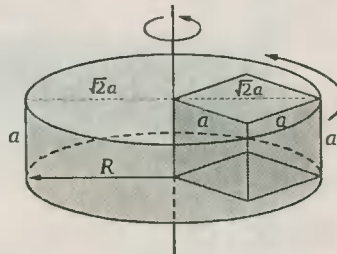
Como \overline{AT} es segmento áureo de \overline{AB} , entonces:

De (3): $\overline{AT} = \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \right) \overline{AB}$

De (5): $= \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2} \right) (3)$
 $= \frac{3}{2}(\sqrt{5} - 1)$

Clave: B

27. Cuando el cubo de arista "a" gira alrededor de una de sus aristas.



$$R = \sqrt{2}a$$

El volumen generado:

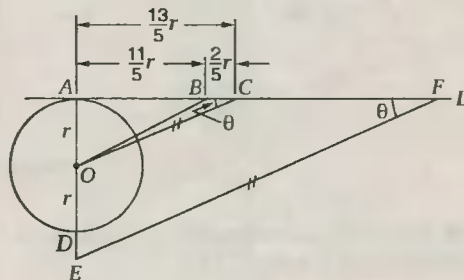
$$V = \pi R^2 a$$

$$= \pi (\sqrt{2}a)^2 a$$

$$= 2\pi a^3$$

Clave: C

28. En el gráfico del enunciado complementamos algunos datos auxiliares:



$$\overline{BO} = \overline{AE} \dots (1)$$

Por Pitágoras en el triángulo AOB:

$$\overline{OB} = \sqrt{\overline{OA}^2 + \overline{AB}^2}$$

$$= \sqrt{r^2 + \left(\frac{11}{5}r \right)^2}$$

$$= \frac{\sqrt{146}}{5} r \dots (2)$$

Por semejanza de triángulos:

$$\Delta ACO \sim \Delta AFE$$



$$\frac{\overline{AC}}{\overline{AO}} = \frac{\overline{AF}}{\overline{AE}}$$

$$\frac{\frac{13}{5}r}{r} = \frac{\frac{13}{5}r + CF}{\frac{\sqrt{146}}{5}r}$$

$$\Rightarrow CF = \frac{13\sqrt{146}}{25}r - \frac{13}{5}r$$

Luego:

$$\begin{aligned}\overline{AF} &= \overline{AC} + \overline{CF} \\ &= \frac{13}{5}r + \left(\frac{13\sqrt{146}}{25}r - \frac{13}{5}r \right) \\ &= \frac{13\sqrt{146}}{25}r \quad \dots (3)\end{aligned}$$

Como \widehat{AD} es una semicircunferencia, la longitud de esta es:

$$\ell_{\widehat{AD}} = \frac{1}{2}(2\pi r) = \pi r \quad \dots (4)$$

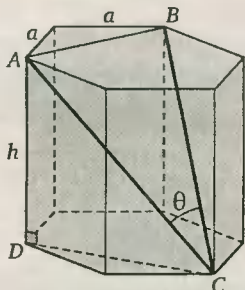
Dividiendo, miembro a miembro, (3) entre (4):

$$\begin{aligned}\frac{\overline{AF}}{\ell_{\widehat{AD}}} &= \frac{\frac{13\sqrt{146}}{25}r}{\pi r} \\ &= \frac{13\sqrt{146}}{25} \\ &= 2\end{aligned}$$

Clave: C

29. Del enunciado se tiene el prisma exagonal regular de arista a y altura $\sqrt{8}a$

Gráfico I



Datos:

$$\overline{AD} = h = \sqrt{8}a \quad \dots (1)$$

Como el prisma exagonal es regular, el triángulo ABC es isósceles.

$$\overline{AC} = \overline{BC} \quad \dots (2)$$

En la base superior del prisma:

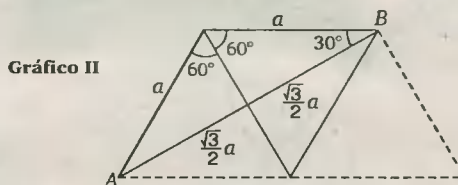


Gráfico II

Del gráfico II se deduce que:

$$\overline{AB} = 2\left(\frac{\sqrt{3}a}{2}\right) = \sqrt{3}a$$

Del gráfico I también se deduce:

$$\overline{AB} = \overline{CD} = \sqrt{3}a \quad \dots (3)$$

El triángulo ACD del gráfico I:

$$\overline{AC} = \sqrt{\overline{AD}^2 + \overline{CD}^2}$$

$$\begin{aligned}\text{De (1) y (3):} \quad &= \sqrt{(\sqrt{8}a)^2 + (\sqrt{3}a)^2} \\ &= a\sqrt{11} \quad \dots (4)\end{aligned}$$

Por la ley de cosenos en el triángulo ABC :

$$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 - 2(\overline{AC})(\overline{BC})\cos\theta$$

$$\text{De (2):} \quad \overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AC}^2 - 2(\overline{AC})(\overline{AC})\cos\theta$$

$$\overline{AB}^2 = 2\overline{AC}^2 - 2\overline{AC}^2\cos\theta$$

$$\text{De (1), (3), (4):} \quad (\sqrt{3}a)^2 = 2(\sqrt{11}a)^2 - 2(\sqrt{11}a)^2\cos\theta$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{19}{22}$$

$$\Rightarrow \theta = \arccos\left(\frac{19}{22}\right)$$

Clave: D

30. En la ecuación de la hipérbola:

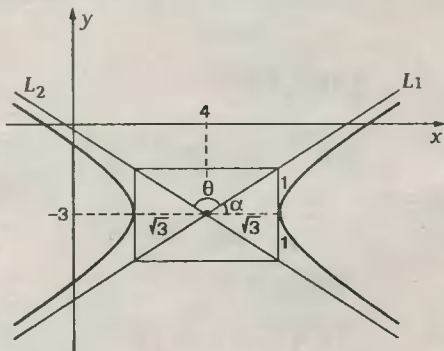
$$x^2 - 3y^2 - 8x - 18y = 14$$

$$\left(x^2 - 8x + \frac{16-16}{0}\right) - 3\left(y^2 + 6y + \frac{9-9}{0}\right) = 14$$

$$(x-4)^2 - 3(y+3)^2 = 3$$

$$\frac{(x-4)^2}{(\sqrt{3})^2} - \frac{(y+3)^2}{1^2} = 1$$

Graficando:



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Las asíntotas de la hipérbola son las rectas L_1 y L_2 , las cuales forman un ángulo obtuso de:

$$\theta = 180^\circ - 2\alpha = 180^\circ - 2(30^\circ) = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{3}$$

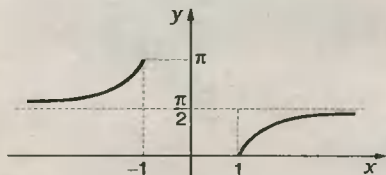
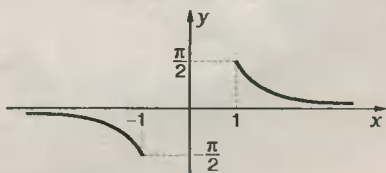
Clave: D
31. Dada la función:

$$f(x) = \sqrt{\operatorname{arc sec}(x) - \operatorname{arc csc}(x)} + \operatorname{arcsen}\left(\frac{x}{x+1}\right)$$

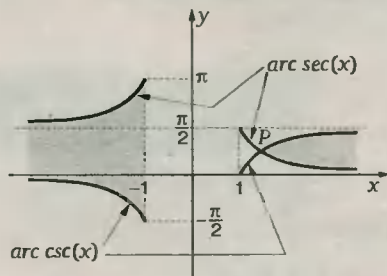
Restricción:

$$\operatorname{arc sec}(x) - \operatorname{arc csc}(x) \geq 0$$

$$\operatorname{arc sec}(x) \geq \operatorname{arc csc}(x)$$

 Graficando $\operatorname{arc sec}(x)$:

 Graficando $\operatorname{arc csc}(x)$:


Uniendo las dos gráficas anteriores:



El área sombreada es la solución de (1).

En el punto P:

$$\operatorname{arc sec}(x) = \operatorname{arc csc}(x) \quad \dots (2)$$

Por teoría:

$$\operatorname{arc sec}(x) + \operatorname{arc csc}(x) = \frac{\pi}{2}$$

De (2): $\operatorname{arc sec}(x) + \operatorname{arc sec}(x) = \frac{\pi}{2}$

$$\operatorname{arc sec}(x) = \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{2}$$

Del gráfico:

$$x \in (-\infty; -1] \cup [\sqrt{2}; \infty +)$$

Clave: C
32. Dados los números:

 x^{100} : representan la medida de un ángulo en sexagesimales (S).

 $x^{100} + 1$: representa la medida de un ángulo en centesimales (C).

Por teoría:

$$\frac{S}{200} = \frac{C}{180} = \frac{R}{\pi}$$

Reemplazando en (I):

$$\frac{x^{100}}{180} = \frac{x^{100} + 1}{200}$$

$$\Rightarrow x^{100} = 9 \quad \dots (1)$$



Reemplazando (1) en (II) para hallar el ángulo expresado en radianes:

$$\frac{S}{180} = \frac{R}{\pi}$$

$$\frac{x^{100}}{180} = \frac{R}{\pi}$$

De (1): $\frac{9}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{\pi}{20} \quad \dots (2)$

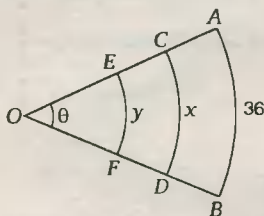
Ahora hallamos el complemento de R:

$$\mathcal{L}(R) = \frac{\pi}{2} - R$$

De (2): $= \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{20} \Rightarrow \mathcal{L}(R) = \frac{9\pi}{20}$

Clave: C

33. En la figura AOB, COD y EOF son sectores circulares:



Datos:

$$\widehat{\ell}_{AB} = 36 \quad \dots (1)$$

Las áreas de los sectores:

$$A_{EOF} = S \quad \dots (2)$$

$$A_{COD} = 3S \quad \dots (3)$$

$$A_{AOB} = 6S \quad \dots (4)$$

Por definición de longitud de arco y área de sector circular:

$$\widehat{\ell}_{PQ} = \alpha R$$

$$A_{POQ} = \frac{\alpha}{2} R^2$$

Luego en (1):

$$\widehat{\ell}_{AB} = \theta(\overline{OA})$$

$$36 = \theta(\overline{OA})$$

$$\Rightarrow \overline{OA} = \frac{36}{\theta} \quad \dots (5)$$

Operando en (4):

$$A_{AOB} = 6S$$

$$\frac{\theta}{2}(\overline{OA})^2 = 6S$$

De (5): $\frac{\theta}{2}\left(\frac{36}{\theta}\right)^2 = 6S \Rightarrow \theta = \frac{108}{S} \quad \dots (6)$

Operando en (3):

$$A_{COD} = 3S$$

$$\frac{\theta}{2}(\overline{OC})^2 = 3S$$

De (6): $\frac{108}{2S}(\overline{OC})^2 = 3S \Rightarrow \overline{OC} = \frac{S}{3\sqrt{2}} \quad \dots (7)$

Operando en (2):

$$A_{EOF} = S$$

$$\frac{\theta}{2}(\overline{EO})^2 = S$$

De (6): $\frac{108}{2S}(\overline{EO})^2 = S \Rightarrow \overline{EO} = \frac{S}{3\sqrt{6}} \quad \dots (8)$

La longitud del arco \widehat{CD} :

$$\widehat{\ell}_{CD} = \theta(\overline{OC})$$

De (6) y (7): $= \frac{108}{S} \left(\frac{S}{3\sqrt{2}} \right) = \frac{36}{\sqrt{2}}$

La longitud del arco \widehat{EF} :

$$\widehat{\ell}_{EF} = \theta(\overline{EO})$$

De (6) y (8): $= \frac{108}{S} \left(\frac{S}{3\sqrt{6}} \right) = \frac{36}{\sqrt{6}}$

Finalmente:

$$\frac{\widehat{\ell}_{CD}}{\widehat{\ell}_{EF}} = \frac{\frac{36}{\sqrt{2}}}{\frac{36}{\sqrt{2}\sqrt{3}}} = \sqrt{3}$$

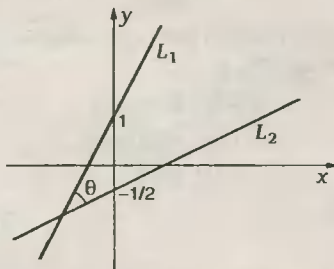
Clave: C

34. Dada las ecuaciones de las rectas:

$$L_1 : y = 2x + 1 \quad \dots (1)$$

$$L_2 : y = \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \quad \dots (2)$$

En el sistema cartesiano:



La ecuación de una recta está dado por:

$$y = mx + b$$

De (1) y (2) se deduce que las pendientes de las rectas son:

$$m_1 = 2 \quad ; \quad m_2 = \frac{1}{2} \quad \dots (3)$$

Por propiedad, si m_1 es la pendiente de la recta L_1 y m_2 la pendiente de la recta L_2 , entonces:

$$\begin{aligned} \text{De(3):} \quad \text{tg } \theta &= \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \\ &= \frac{2 - \left(\frac{1}{2}\right)}{1 + 2\left(\frac{1}{2}\right)} \\ &= \frac{3}{4} \\ \Rightarrow \theta &= \text{arc } \text{tg} \left(\frac{3}{4}\right) \end{aligned}$$

Clave: E

35. Identidad trigonométrica:

$$\cos 3\alpha = 4\cos^3 \alpha - 3\cos \alpha$$

Por condición del problema:

$$\begin{aligned} \cos x &= \cos 3x \\ \cos &= 4\cos^3 x - 3\cos x \\ \Rightarrow 4\cos x - 4\cos^3 x &= 0 \\ \cos x(1 - \cos^2 x) &= 0 \\ \cos x(\sin^2 x) &= 0 \end{aligned}$$

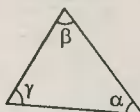
$$\begin{aligned} \text{Si: } \sin^2 x = 0 &\Rightarrow x = k\pi \quad ; \quad x \in [-\pi; \pi] \\ &x = -\pi; 0; \pi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Si: } \cos x = 0 &\Rightarrow x = \frac{\pi}{2}(2k+1) \quad ; \quad x \in [-\pi; \pi] \\ &x = -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \end{aligned}$$

Las soluciones son 5: $-\pi; -\frac{\pi}{2}; 0; \frac{\pi}{2}; \pi$

Clave: D

36. Del enunciado:



$$\alpha + \gamma + \beta = 180^\circ \quad \dots (1)$$

Por teoría:

$$\sin x \cos y + \cos x \sin y = \sin(x+y) \quad \dots (2)$$

$$\cos x \cos y - \sin x \sin y = \cos(x+y) \quad \dots (3)$$

$$\text{Dato: } (\tan \alpha)(\tan \beta)(\tan \gamma) = 2006 \quad \dots (4)$$

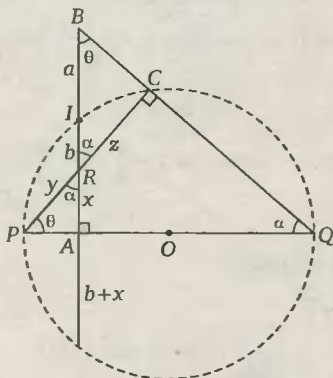
En la expresión del enunciado:

$$\begin{aligned} F &= 1 + \tan \alpha + \tan \beta + \tan \gamma \\ &= 1 + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\sin \beta}{\cos \beta} + \tan \gamma \\ &= 1 + \frac{\sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha}{\cos \alpha \cos \beta} + \tan \gamma \\ &= 1 + \frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin \gamma}{\cos \alpha \cos \beta} \quad ; \quad [\text{de (2)}] \\ &= 1 + \frac{\sin(180^\circ - \gamma) + \sin \gamma}{\cos \alpha \cos \beta} \quad ; \quad [\text{de (1)}] \\ &= 1 + \frac{\sin \gamma}{\cos \alpha \cos \beta} + \frac{\sin \gamma}{\cos \gamma} \\ &= 1 + \sin \gamma \left(\frac{\cos \gamma + \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta + \sin \alpha \sin \beta}{\cos \alpha \cos \beta \cos \gamma} \right) \\ &= 1 + \sin \gamma \left(\frac{\cos \gamma + \cos(\alpha + \beta) + \sin \alpha \sin \beta}{\cos \alpha \cos \beta \cos \gamma} \right) \quad ; \quad [\text{de (3)}] \\ &= 1 + \sin \gamma \left(\frac{\cos \gamma + \cos(\pi - \gamma) + \sin \alpha \sin \beta}{\cos \alpha \cos \beta \cos \gamma} \right) \quad ; \quad [\text{de (1)}] \\ &= 1 + \frac{\sin \gamma \sin \alpha \sin \beta}{\cos \alpha \cos \beta \cos \gamma} \\ &= 1 + (\tan \alpha)(\tan \beta)(\tan \gamma) \\ &= 1 + 2006 \quad ; \quad [\text{de (4)}] \\ &= 2007 \end{aligned}$$

Clave: B



37. En el gráfico del enunciado complementamos algunos trazos y datos auxiliares.



El triángulo RBC es semejante al triángulo PRA , entonces:

$$\frac{a+b}{z} = \frac{y}{x} \quad \dots (1)$$

$$\Rightarrow zy = x(a+b)$$

Aplicando el teorema de las cuerdas:

$$yz = b(2x+b) \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$x(a+b) = b(2x+b)$$

$$x(a+b) = 2bx + b^2$$

$$x(a-b) = b^2$$

$$\Rightarrow x = \frac{b^2}{a-b}$$

Clave: C

38. El poliedro tiene como caras:

- 12 triángulos
- 16 cuadriláteros
- 24 pentágonos
- 13 exágonos

Entonces el número de caras (C):

$$C = 12 + 16 + 24 + 13 = 65 \quad \dots (1)$$

El número de lados de los polígonos de las caras:

$$N_L = 12(3) + 16(4) + 24(5) + 13(6)$$

$$= 298 \quad \dots (2)$$

El número de aristas del poliedro:

$$N_A = \frac{N_L}{2}$$

$$\text{De (2):} \quad = \frac{298}{2}$$

$$= 149 \quad \dots (3)$$

Luego, por el teorema de Euler, hallamos el número de vértices (N_V):

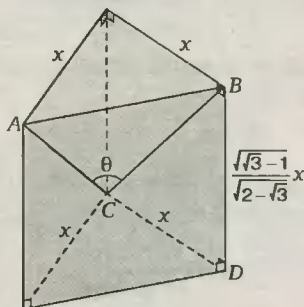
$$C + N_V = N_A + 2$$

$$\text{De (1) y (3):} \quad 65 + N_V = 149 + 2$$

$$\Rightarrow N_V = 86$$

Clave: C

39. Del enunciado, graficamos:



En el triángulo rectángulo CBD :

$$(\overline{BC})^2 = (\overline{CD})^2 + (\overline{BD})^2$$

$$= x^2 + \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} x \right)^2$$

$$= x^2 + \frac{\sqrt{3}-1}{2-\sqrt{3}} x^2$$

$$= x^2 \left[1 + \frac{(\sqrt{3}-1)(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} \right]$$

$$= x^2 [1 + (\sqrt{3}+1)]$$

$$\Rightarrow \overline{BC} = \sqrt{2+\sqrt{3}} x \quad \dots (1)$$

Como la pirámide es regular, el triángulo ABC es isósceles, entonces:

$$\overline{AC} = \overline{BC} \quad \dots (2)$$

Aplicamos el teorema de cosenos en el triángulo rectángulo ABC :

$$(\overline{AB})^2 = (\overline{AC})^2 + (\overline{BC})^2 - 2(\overline{AC})(\overline{BC})\cos\theta$$

De (2): $(\overline{AB})^2 = (\overline{BC})^2 + (\overline{BC})^2 - 2(\overline{BC})(\overline{BC})\cos\theta$

$$(\overline{AB})^2 = 2(\overline{BC})^2(1 - \cos\theta)$$

De (1): $x^2 = 2(\sqrt{2 + \sqrt{3}}x)^2(1 - \cos\theta)$

$$x^2 = 2(2 + \sqrt{3})x^2(1 - \cos\theta)$$

$$1 = 2(2 + \sqrt{3}) - 2(2 + \sqrt{3})\cos\theta$$

$$-3 - 2\sqrt{3} = -2(2 + \sqrt{3})\cos\theta$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{2\sqrt{3} + 3}{2\sqrt{3} + 4}$$

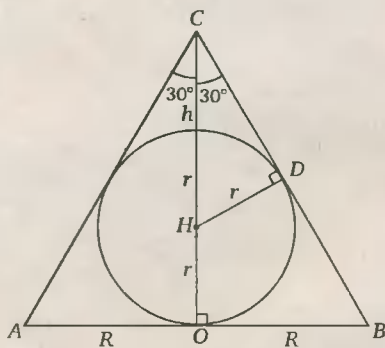
$$= \frac{(2\sqrt{3} + 3)(2\sqrt{3} - 4)}{(2\sqrt{3} + 4)(2\sqrt{3} - 4)}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \theta = 30^\circ$$

Clave: B

40. Presentamos al cono de revolución en una vista frontal.



Dato:

$$\overline{OB} = R = 9 \quad \dots (1)$$

En el triángulo rectángulo COB :

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\overline{OB}}{\overline{OC}}$$

De (1): $\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{9}{2r + h}$

$$\Rightarrow 2r + h = 9\sqrt{3} \quad \dots (2)$$

En el triángulo rectángulo CHD :

$$\operatorname{sen} 30^\circ = \frac{\overline{HD}}{\overline{HC}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{r}{h + r}$$

$$\Rightarrow h = r \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$2r + (r) = 9\sqrt{3}$$

$$r = 3\sqrt{3} \quad \dots (4)$$

El volumen de la esfera inscrita:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

De (4): $= \frac{4}{3}\pi(3\sqrt{3})^3$

$$= 108\pi\sqrt{3}$$

Clave: A



1

**APTITUD ACADÉMICA
Y CULTURA GENERAL**

EXÁMENES DE ADMISIÓN

UNI

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA**

LIMA - PERÚ

CONTENIDO 1

Examen de Admisión 2001 - I	1
Solucionario	9
Examen de Admisión 2001 - II	18
Solucionario	28
Examen de Admisión 2002 - I	36
Solucionario	44
Examen de Admisión 2002 - II	54
Solucionario	63
Examen de Admisión 2003 - I	72
Solucionario	82
Examen de Admisión 2003 - II	92
Solucionario	102
Examen de Admisión 2004 - I	113
Solucionario	122
Examen de Admisión 2004 - II	132
Solucionario	142
Examen de Admisión 2005 - I	155
Solucionario	166
Examen de Admisión 2005 - II	179
Solucionario	189
Examen de Admisión 2006- I	200
Solucionario	212
Examen de Admisión 2006 - II	226
Solucionario	238
Examen de Admisión 2007 - I	251
Solucionario	263
Examen de Admisión 2007 - II	277
Solucionario	289
Examen de Admisión 2008 - I	305
Solucionario	317



EXAMEN 2001 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

ANALOGÍAS

1. CREATIVO: TRIUNFADOR:

- A) Propiciador : Reconocido
B) Inteligente : Empeñoso
C) Imaginativo : Solidario
D) Inventivo : Ganador
E) Empresario : Emprendedor

2. GENEROSO: EGOÍSTA:

- A) Productivo : Altruista
B) Dadivoso : Avaro
C) Liberal : Anarquista
D) Comprensivo : Oprobio
E) Bondadoso : Entuerto

3. TEORÍA: PRÁCTICA:

- A) Abstracto : Concreto
B) Esfuerzo : Éxito
C) Estudio : Conocimiento
D) Libro : Sabiduría
E) Todo : Parte

4. ARQUITECTURA: PLANOS:

- A) Altar : Sacerdocio
B) Dibujos : Arte
C) Medicina : Remedios
D) Microscopio : Biología
E) Música : Partitura

SINÓNIMOS

5. Señale el sinónimo de VADEMÉCUM

- A) Fórmula B) Premio C) Prontuario
D) Remedio E) Valoración

6. Señale el sinónimo de la palabra subrayada "Antenor elucida la Biblia"

- A) Alaba B) Da C) Interpreta
D) Lee E) Ora

7. Indique la alternativa que contiene los sinónimos respectivos de las palabras o frases subrayadas en el siguiente enunciado:

"El plebiscito se realizó con toda la probidad, evitándose cualquier tipo de infundio".

- A) La elección - propiedad - decomiso
B) La votación - honradez - embuste
C) La selección - prudencia - latifundio
D) El comicio - probabilidad - patraña
E) El escrutinio - cordialidad - querrela

ANTÓNIMOS

8. FRUSLERÍA

- A) Casualidad B) Futilidad C) Importancia
D) Nimiedad E) Intrascendente

9. COLOFÓN

- A) Iniciación B) Prefacio C) Incoloro
D) Presentar E) Síntesis

10. Tomando en cuenta el siguiente enunciado, señale la alternativa que contiene el antónimo de la palabra PROBO.

"Nadie puso en duda lo que dijo pues sabían que él era un hombre probo".

- A) Vengativo B) Amable C) Justo
D) Deshonesto E) Loco

11. CICLÓPEO

- A) Ridículo B) Coloso C) Pigmeo
D) Simple E) Cursi

ORACIONES INCOMPLETAS

12. Complete el texto con los términos de la opción más adecuada.

La no consiste en carecer de querer llevar la razón que uno pueda tener hasta las últimas consecuencias. (Julio R. Ribeyro).



- A) cuestión - dinero - como
 B) locura - razón - sino en
 C) angustia - tranquilidad - para
 D) situación - argumentos - sino en
 E) idea - público - a quien

13. Complete el texto con los términos de la opción más adecuada.

La realidad se impone la fantasía, la realidad el camino discurren nuestras vidas.

- A) en - buscando - cuando
 B) por - ordenando - para el que
 C) desde - construyendo - al que
 D) con - asumiendo - con que
 E) a - siendo - donde

14. Complete el texto con los términos de la opción más adecuada.

El mérito del consiste en buscar el máximo de en el mínimo de (A. Vaselovski).

- A) ingenio - artificios - prototipos
 B) artista - sus obras - espacio
 C) estilo - pensamiento - palabras
 D) examen - incógnitas - problemas
 E) hombre - posibilidades - aventuras

COMPRESIÓN DE LECTURA

15. “En la escuela nos enseñan a escribir y se nos da a entender, más o menos veladamente, que lo más importante y quizá lo único a tener en cuenta es la gramática. La mayoría aprendimos a redactar pese a las reglas de ortografía y de sintaxis. Tanta obsesión por la epidermis gramatical ha hecho olvidar a veces lo que tiene que haber dentro: claridad de ideas, estructura, tono, registro, etc”.

Del texto se puede concluir que:

- A) La escuela sólo enseña gramática.
 B) La mayoría sabe redactar bien.
 C) Lo más importante en la redacción es la gramática.
 D) No importa saber ortografía ni sintaxis.
 E) Para redactar bien no sólo hay que saber gramática.

16. “La ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las matemáticas y ciencias naturales, obtenido mediante estudio, experiencia y práctica, se aplica con juicio para desarrollar formas de utilizar económicamente los materiales y fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad”.

Del texto anterior se puede concluir que:

- A) El ingeniero también debe ser economista.
 B) La ingeniería se ocupa de la asignación eficiente de los recursos.
 C) La ingeniería es la única profesión que transforma la naturaleza para beneficio de la humanidad.
 D) La ingeniería se basa en el conocimiento teórico y aplicado de las matemáticas y ciencias naturales.
 E) Todo economista puede ser ingeniero.

17. “Melgar murió muy joven. Y aunque resulta siempre un poco aventurada toda hipótesis sobre la probable trayectoria de un artista, sorprendido prematuramente por la muerte, no es excesivo suponer que Melgar, maduro, habría producido un arte más purgado de retórica y amaneramientos clásicos y, por consiguiente, más nativo, más puro”.

Para el autor del texto:

- A) La muerte truncó la evolución artística de Melgar.
 B) Melgar fue un artista inmaduro.
 C) Melgar fue un artista nativo y puro.
 D) Melgar rechazó la retórica en el arte.
 E) Se puede decir poco sobre el arte de Melgar.

18. Más allá del argumento humanitario, los médicos deben mostrar preocupación, además de ofrecer una cura. Hay otras razones para considerar la realidad psicológica y social de los pacientes como algo que pertenece al reino médico. En la actualidad existe un margen de eficacia médica en prevención y en tratamiento, que se lograría tratando el estado emocional de las personas con el estado físico. Existe un aumento suficiente de las prestaciones médicas como para inferir que una intervención emocional debería ser habitual en la atención.

El tema principal es:

- A) Los médicos deben mostrar preocupación antes de la cura.
 B) Pertenece al reino médico la realidad psicológica y social.
 C) La eficacia médica tanto en prevención como en tratamiento.
 D) La necesidad de la intervención emocional en la atención médica.
 E) La mayoría de médicos se preocupa sólo por el estado físico.

19. Al estudiante no le basta con entender las causas y los efectos de los problemas ambientales en términos cuantitativos. También debe expresar la solución po-

tencial de manera cuantitativa. Muchas cuestiones ambientales son muy complejas. El problema se divide en varios componentes que, a su vez, se analizan con balances de materia o energía para cada componente, que conduce a la solución del sistema total.

El tema del texto es:

- A) La complejidad de las cuestiones ambientales.
- B) Cuantificación de los problemas ambientales.
- C) Análisis de los problemas ambientales.
- D) Soluciones a los problemas ambientales.
- E) El sistema total a solucionarse.

20. ¿Cuántas generaciones quedan referidas en el siguiente fragmento literario?

“Mi lengua y cada molécula de mi sangre nacieron aquí. Me engendraron padres que nacieron aquí, de padres que engendraron otros padres que nacieron aquí, de padres, hijos de esta tierra y de estos vientos también”.

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

21. La justicia consiste en dar a cada hombre lo que legítimamente le corresponde: démonos, pues, a nosotros mismos la parte que nos toca en los bienes de la tierra. Nacer nos impone la obligación de vivir, y esta obligación de tomar, no sólo lo necesario, sino lo cómodo y lo agradable. La resignación y el sacrificio nos volverán injustos con nosotros mismos. Por el sacrificio y la abnegación de almas heroicas, la humanidad va entrando en el camino de la justicia.

La justicia, según el texto, consiste en:

- A) Vivir cómodamente.
- B) Tomar lo cómodo y lo agradable.
- C) Tomar lo necesario.
- D) El sacrificio de almas heroicas.
- E) Tomar los bienes que nos corresponden.

REDACCIÓN

22. Ordene las oraciones que se presentan; para lo cual debe tener en cuenta que forman parte de un texto titulado “La UNI: ayer y hoy”

- I. Asumió su actual nombre en 1955.
- II. Hoy tiene 11 Facultades y 26 Especialidades.
- III. La UNI fue fundada en 1876 por Eduardo de Habich.
- IV. Fue conocida como Escuela de Ingenieros.

- A) I, IV, III, II B) I, III, IV, II C) III, II, I, IV
D) III, IV, I, II E) IV, III, II, I

23. Indicar la locución correcta:

- A) ¿Vistes a los asaltantes?
- B) Eso te lo dije a tí.
- C) Primeramente oremos a Dios.
- D) Donde dean esa película, voy.
- E) ¿Nadies de ustedes lo hizo?

24. Indicar la frase coloquial correcta:

- A) Habló en nombre del pueblo y gobierno peruano.
- B) Estoy leyendo una novela de Vargas Llosa.
- C) La abogado se entrevistó con el detenido.
- D) Me ha irrogado un gran perjuicio.
- E) ¡Sube arriba rápido que te necesitan!

25. Señale la opción que contiene una definición descriptiva.

- A) El hombre es un ser racional.
- B) El hombre es un ser capaz de sentir, pensar, y resolver situaciones problemáticas.
- C) El hombre es un proceso de conocimiento de sí mismo.
- D) El hombre es la medida de todas las cosas.
- E) El hombre es el centro del universo.

26. Un postulante de la UNI escribe a su padre.

Indicar el mensaje correctamente escrito:

- A) Querido viejo: Pasado mañana doy la prueba final, hasta el momento estoy muy regular. Nocuentes a nadie, quiero dar una sorpresa a todos ustedes o que nadie se entere, que postulé. Yo se que me deasea lo mejor...
- B) Papá: Me falta solo el último exámen, ojalá tenga suerte. Estoy estudiando como me enseñaste. Quisiera tenerte a mi lado, usted me daría fuerzas...
- C) Viejo: Estoy contento, me está yendo bien. La 3ra prueba es mi fuerte, verás que salgo airoso. Le aseguro que esta vez no te defraudo. Cuidame mi perrito...
- D) Querido papá: Me falta rendir la tercera prueba y confío tener éxito. Estoy preparado para ésta. Espero, pronto darte una grata noticia. Qué feliz se pondría mamá, disculpa, no quiero ponerte triste...
- E) Papito: El viernes terminan los exámenes, estoy algo nervioso, le aseguro que estoy estudiando. Tú sabes cuanto deseo ingresar a la UNI. Desceme suerte. Reza por mí...

27. Para expresar que una persona es de fácil o buen trato, debe decirse:

- A) El profesor Díaz es muy asequible, a todos presta atención.
 B) Por su carácter asequible es diferente a los demás.
 C) Es un "alma de Dios", un hombre asequible a todos.
 D) El doctor es accesible a cualquier consulta médica.
 E) Es una persona asequible por su accesible bondad.

28. Señalar la oración semánticamente apropiada:

- A) La vergüenza lo dejó incólume.
 B) Del accidente salió incólume.
 C) Quedó incólume ante el agravio.
 D) Incólume se mantuvo durante el juicio.
 E) Su carácter incólume le da fortaleza.

29. Dé usted el orden lógico a la secuencia de los textos para lograr una lectura adecuada del conjunto.

- Una especie de dinosaurios anacrónicos, y no creo que ello contribuya a la confianza pública.
 - Sé que existe una gran estima por las tradiciones que tenemos, dijo Woolf.
 - El nuevo presidente de la Cámara de los Comunes decidió romper con la tradición: no usará peluca sino en ocasiones especiales.
 - Pero también sé que el llevar peluca hace que parezcamos desconectados de la realidad.
- A) 3-2-4-1 B) 1-3-4-2 C) 3-1-4-2
 D) 1-3-2-4 E) 2-3-4-1

SERIES NUMÉRICAS

30. Señale la alternativa que continúa coherentemente la siguiente secuencia numérica:

5, 10, 25, 60, 125, ...

- A) 220 B) 230 C) 130
 D) 210 E) 200

31. Indique el número que sigue en la serie:

18 - 7 - 72 - 9 - 90 - ...

- A) 16 B) 12 C) 11 D) 78 E) 5

32. Hallar el número que debe ocupar el casillero UNI.

2	3	5	8	13	21	UNI
---	---	---	---	----	----	-----

- A) 55 B) 58 C) 65 D) 74 E) 85

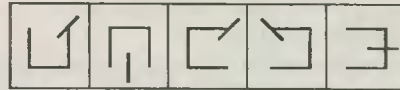
33. Hallar el número que debe ocupar el casillero UNI.

UNI	5	7	11	23	71
-----	---	---	----	----	----

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

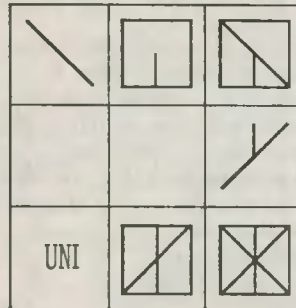
SERIE DE FIGURAS

34. Indique la figura que debe ocupar el casillero UNI.



- A B C D E

35. Indique la figura que debe ocupar el casillero UNI.



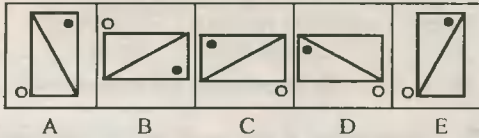
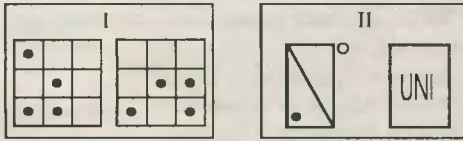
- A B C D E

36. Indique la alternativa que continúa adecuadamente la siguiente serie gráfica.

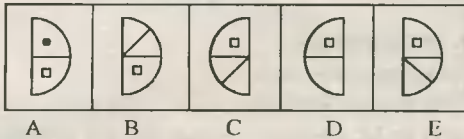
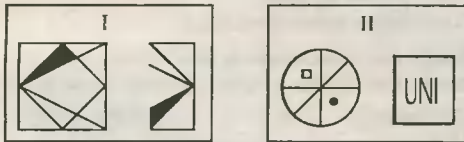


- A B C D E

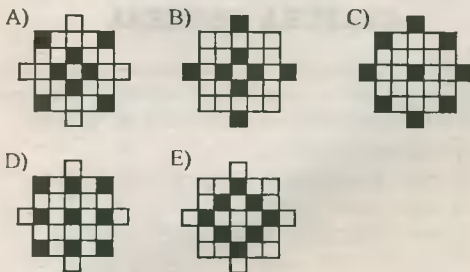
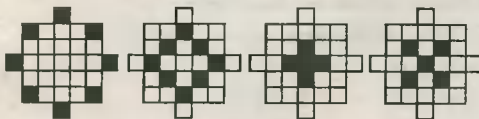
37. En los cuadros I y II las figuras cumplen una misma relación, identifique e indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.



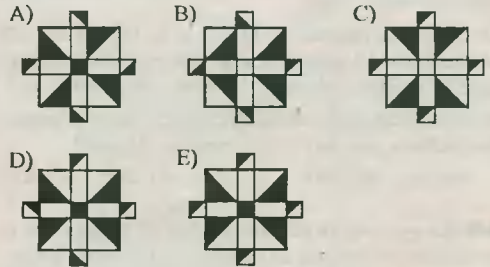
38. En ambos cuadros (I y II) las figuras cumplen una misma relación, identifique dicha relación e indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.



39. Indique la alternativa que continúa adecuadamente la siguiente secuencia gráfica:



40. Indique la alternativa que continúa adecuadamente la siguiente serie de figuras.



RAZONAMIENTO MATEMÁTICO Y LÓGICO

41. En un colegio hay 35 niños. Cada uno de ellos tiene una bandera que puede ser monócroma, bicolor o tricolor, habiéndose usado únicamente tres colores: rojo, amarillo y azul.

El número de banderas bicolor es el doble del número de banderas monóchromas, mientras que el número de banderas que tienen el color rojo es igual al número de banderas que tienen el color azul e igual al número de banderas que tienen el color amarillo.

Si sólo ocho niños tienen banderas tricolor y dos alumnos banderas de color amarillo. ¿Cuántas banderas bicolor rojo-azul hay?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 7 E) 10

42. Una sala de espectáculos tiene capacidad para mil personas. El costo normal del derecho de ingreso es \$/ 10.00; Cuando una persona lleva un acompañante, éste paga la mitad del costo normal del derecho de ingreso.

Cierta día la sala estuvo completamente llena y se recaudó \$/ 8250.00. Los asistentes fueron solos y en pareja. ¿Cuántos espectadores más fueron en pareja que solos?

- A) 300 B) 120 C) 240
D) 350 E) 400



43. Un reloj se adelanta 75 segundos por hora. Si el reloj es puesto a la hora exacta a las 6:00 a.m. ¿Qué hora marcará cuando realmente sea las 8.00 p.m.?

- A) 20:17'30" B) 20:42'30" C) 20:00'00"
D) 21:22'30" E) 20:22'30"

44. En un libro de 700 páginas hay historias de ficción e historias reales.

En cada diez páginas de historias de ficción hay 12 ilustraciones del tema, mientras que en cada diez páginas de historias reales hay 11 ilustraciones del tema.

Si en total hay 810 ilustraciones en el libro, ¿Cuántas ilustraciones más hay de un tema que de otro?

- A) 120 B) 150 C) 180 D) 240 E) 30

45. La masa de un péndulo recorre 27 cm en la oscilación inicial. En cada una de las oscilaciones siguientes la masa recorre $\frac{2}{3}$ de la oscilación anterior. ¿Cuál será la distancia que habrá recorrido dicha masa hasta el momento de detenerse?

- A) 35 cm B) 54 cm C) 72 cm
D) 81 cm E) 108 cm

46. Una pelota de hule cae desde una altura determinada y cada vez que rebota alcanza una altura equivalente a $\frac{4}{5}$ de la altura alcanzada en el rebote inmediato anterior. ¿Cuál ha sido la altura desde la cual se dejó caer la pelota de hule, si cuando se detuvo había recorrido 180 cm.?

- A) 20 cm B) 30 cm C) 50 cm
D) 60 cm E) 80 cm

47. La siguiente tabla muestra el resultado de los partidos de un torneo de ajedrez. Si los partidos ganados abonan 2 puntos, los empatados 1 punto y los perdidos 0 puntos y sólo falta el encuentro entre José y Martín. ¿a quién le ganó José?

Nombres	P.J.	P.G.	P.E.	P.P.	Puntos
Juan	6	6	0	0	12
Carlos	6	5	0	1	10
Javier	6	3	1	2	7
Eduardo	6	2	0	4	4
José	5	1	2	2	4
Martín	5	1	0	4	2
Pedro	6	0	1	5	1

- A) Carlos B) Martín C) Pedro
D) Eduardo E) Javier

48. Tres amigos ejercen oficios distintos y por casualidad sus apellidos coinciden con los nombres de estos oficios, aunque no cada uno con el suyo. Al ser preguntados por sus respectivos oficios, respondieron así: "De las siguientes proposiciones, tres son falsas y una es verdadera".

- I. El señor Carpintero no es pintor
II. El señor Albañil no es carpintero
III. El señor Carpintero es carpintero
IV. El señor Albañil no es pintor

¿Cuál es la proposición verdadera?

- A) I B) II C) III
D) IV E) Las premisas son contradictorias.

49. Tres animalitos, el gusano, el gato y el murciélago, amigos de Alicia en el País de las Maravillas, fueron acusados de haberse robado la sal y de habérsela comido. Al ser interrogados, declararon:

Gusano: El gato se comió la sal

Gato: Eso no es cierto

Murciélago: nunca comí la sal

Si se sabe que al menos una de las declaraciones es verdadera y al menos una es falsa, ¿quién se comió la sal?

- A) Gusano B) Gato C) Murciélago
D) Faltan datos E) Hay más de una solución

50. De las premisas:

Todos los cerdos vuelan

Ningún cerdo tiene cola

¿Cuáles de las siguientes conclusiones son verdaderas?

- I. No todos los cerdos tienen cola.
II. Ningún animal que vuela tiene cola.
III. Existen animales sin cola que vuelan.
A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) II y III E) I y III

CULTURA GENERAL

51. Virrey que defendió a los indígenas contra el trabajo esclavizante en las minas, afirmando: "No he venido al Perú para arriesgar la salvación de mi alma".

- A) Agustín de Jáuregui
B) Pedro Fernández de Castro, Conde de Lemos
C) Francisco de Toledo
D) José Fernando de Abascal
E) Manuel Amat y Juniet



- 52.** "Durante qué gobierno se obtuvo el retorno de Tacna al seno de la Patria?"
- A) Manuel Pardo D) José Pardo
B) Oscar R. Benavides E) Luis M. Sánchez Cerro
C) Augusto B. Leguía
- 53.** Uno de los principales promotores y Protector de la Confederación Perú-Boliviana fue:
- A) Agustín Gamarra
B) Andrés de Santa Cruz
C) Felipe Santiago Salaverry
D) José de la Riva Agüero y Osma
E) Ramón Castilla
- 54.** Señale la opción que sigue las reglas de una correcta definición.
- A) La democracia es contraria a la autocracia.
B) La lepra es una enfermedad infecciosa crónica producida por el bacilo de Hansen.
C) La esperanza es cuando uno tiene confianza en lograr lo que desea.
D) El escudero, es el criado del caballero andante.
E) Lo genérico es lo perteneciente al género.
- 55.** Señale la oración donde se usa incorrectamente el pronombre relativo (que, cual, quien, cuyo).
- A) El doctor Sánchez es el médico que atiende a los alumnos.
B) El profesor Contreras es quien enseña álgebra.
C) Los postulantes cuyos nombres se mencionan están aprobados.
D) Mi padre es la persona por la cual tengo que ingresar.
E) Te devuelvo el libro que me prestaste.
- 56.** Señale la oración que usa correctamente el gerundio.
- A) Te envió un regalo conteniendo un juguete.
B) El salón se llenó de niños gritando.
C) Estando viendo yo el teatro, se me acercó un desconocido.
D) El hampón huyó, habiendo sido apresado al día siguiente.
E) Estoy preparando un almuerzo delicioso.
- 57.** No es un verbo irregular.
- A) Amar B) Contar C) Ir
D) Ser E) Tener
- 58.** Señale la oración donde se usa correctamente la preposición (a, de, en, para, por).
- A) Andrés se empeña por ingresar ala universidad.
B) Carmen mantiene su negativa para enseñar.
C) Diana no tiene prisa en salir de la academia.
D) Luis insiste en estudiar geometría.
E) Pablo tiene preferencia de los cursos de letras.
- 59.** Su obra cumbre presenta la historia de siete generaciones de los Buendía. ¿Quién es?
- A) Alfredo Bryce Echenique
B) Juan Rulfo
C) Gabriel García Márquez
D) Mario Vargas Llosa
E) José María Arguedas
- 60.** ¿Cuál de las siguientes personas no ha recibido el Premio Nóbel de Literatura?
- A) Miguel Angel Asturias B) Gabriela Mistral
C) Jorge Luis Borges D) Camilo José Cela
E) Octavio Paz
- 61.** Si el precio del dólar aumenta de 3,5 soles a 4,5 soles, se puede decir que ha habido
- A) Deflación
B) Un aumento de la tasa de inflación
C) Una devaluación del sol
D) Una disminución del tipo de cambio
E) Una revaluación de la moneda nacional
- 62.** En el país, el valor de las importaciones de bienes es mayor a la de las exportaciones correspondientes, por lo que hay un déficit en:
- A) Cuenta corriente D) La balanza de pagos
B) Cuenta financiera E) La balanza de servicios
C) La balanza comercial
- 63.** Suponga que hay muchas empresas vendedoras de hojas ópticas, pero la Universidad Nacional de Ingeniería es la única demandante de ese bien. En ese caso el mercado de hojas ópticas sería un:
- A) Monopolio B) Monopsonio
C) Oligopolio D) Oligopsonio
E) Mercado libre
- 64.** Juana de Arco, la "doncella de Orleans", combatió en:
- A) La Batalla de Valencia (1094)
B) La Guerra de las Dos Rosas (1453-1485)
C) La Guerra de los Cien Años (1337-1453)
D) La Primera Cruzada (1096-1099)
E) La Octava Cruzada (1248)



65. Señale la alternativa que no establece una relación correcta entre un personaje del siglo XVII y su correspondiente contribución científica.

- A) Descartes: geometría
- B) Grimaldi: curvatura de la luz
- C) Kepler: ley de los gases
- D) Néper: logaritmos
- E) Newton: teoría de la gravitación universal

66. Complete con la mejor alternativa.

Un es diferente de un "incentivo" porque éste procede de fuera del individuo.

- A) Reflejo B) Hábito C) Acto imaginativo
- D) Instinto E) Motivo

67. A la organización integral y dinámica de las características cognoscitivas, afectivas, volitivas y físicas del individuo denominase:

- A) Personalidad B) Afectividad
- C) Temperamento D) Identificación
- E) Socialización

68. Simbolizar lógicamente la expresión "Juan Pérez saldrá elegido y será congresista, si y sólo si obtiene apoyo en su provincia".

- A) $p \leftrightarrow q, r$ B) $p, q \rightarrow r$ C) $(p \wedge q) \leftrightarrow r$
- D) $(p \vee q) \rightarrow r$ E) $p \rightarrow (q, r, s)$

69. "Nunca vamos a saber quién ganó realmente las elecciones", es una afirmación que respecto a la posibilidad del conocimiento, pertenece al:

- A) criticismo B) empirismo C) escepticismo
- D) estoicismo E) objetivismo

70. Después de Loreto el departamento más extenso del país es:

- A) Arequipa B) Cuzco C) Madre de Dios
- D) Puno E) Ucayali

71. ¿En qué departamento se encuentra ubicada la mayor central hidroeléctrica del Perú?

- A) Ancash B) Ayacucho C) Cerro de Pasco
- D) Huancavelica E) Junín

72. ¿Cuál de los siguientes reservorios hidráulicos está localizado en el departamento de Arequipa?

- A) Pochos B) San Lorenzo C) El Fraile
- D) Tinajones E) Gallito Ciego

73. Señale el personaje de una serie exitosa de novelas para niños, llevado recientemente al cine y creado por una ama de casa inglesa.

- A) El Rey León D) Peter Pan
- B) El Jinete del Espacio E) Pokemon
- C) Harry Potter

74. Señale el país que no tiene monarquía constitucional.

- A) España B) Holanda C) Inglaterra
- D) Japón E) Portugal

75. Mar en el que se hundió el submarino nuclear ruso Kursk:

- A) Mar Negro D) Mar Tirreno
- B) Mar Caspio E) Mar del Norte
- C) Mar de Barents

76. El "Plan Colombia", implementado por el gobierno de Andrés Pastrana con el apoyo de Estados Unidos, formalmente tiene como su principal objetivo inmediato:

- A) derrotar a las guerrillas.
- B) eliminar el narcotráfico.
- C) evitar un golpe militar.
- D) impulsar el terrorismo.
- E) promover la presencia militar norteamericana.

77. Poeta de nacionalidad peruana que ha obtenido recientemente el premio Gabriela Mistral:

- A) Marco Martos D) Mario Florian
- B) Mirko Lauer E) Eduardo Eielson
- C) Antonio Cisneros

78. El peruano Celso Garrido Lecca recibió el premio Tomás Luis de Victoria al mejor:

- A) cantante lírico internacional
- B) compositor iberoamericano
- C) ingeniero civil sudamericano
- D) novelista hispanoamericano
- E) periodista de investigación americano

79. Señale la alternativa que establece la relación correcta entre el organismo electoral y su respectivo titular

- A) ONPE- José Portillo Campbell
- B) JNE- Celedonio Méndez Jurado
- C) RENIEC- Manuel Sánchez Palacios
- D) ONPE- Fernando Tuesta Soldevilla
- E) RENIEC- José Ugaz Sánchez Moreno

80. ¿Cuál de los siguientes congresistas, que han aparecido con Vladimiro Montesinos en los videos divulgados recientemente, ha sido desaforado del Congreso de la República?

- A) Ernesto Gamarra D) Guido Pennano
- B) Alberto Kouri E) Luz Salgado
- C) Carmen Lozada

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

ANALOGÍAS

1. CREATIVO: TRIUNFADOR

CREATIVO y TRIUNFADOR son cualidades referido a personas que sobresalen en un medio social competitivo, de la misma manera que los vocablos INVENTIVO y GANADOR.

Clave: D

2. GENEROSO: EGOÍSTA

Entre ambas palabras existe una relación de antonimia, pues GENEROSO, es aquel que se muestra propenso a ayudar a los demás, mientras EGOÍSTA es aquel que atiende desmedidamente su propio interés, sin cuidarse de los demás. El par análogo lo constituye DADIVOSO: AVARO que también son antónimos.

Clave: B

3. TEORÍA: PRÁCTICA

Entre ambas palabras existe una relación de antonimia, dado que TEORÍA es el conocimiento especulativo puramente racional, independientemente de toda aplicación y PRÁCTICA es la aplicación de un arte o ciencia. De forma similar, ABSTRACTO: CONCRETO son antónimos.

Clave: A

4. ARQUITECTURA: PLANOS

La ARQUITECTURA es el arte de proyectar y construir edificios sobre la base de PLANOS, de igual manera la MÚSICA es el arte de combinar los sonidos que pueden ser plasmados en PARTITURAS.

Clave: E

SINÓNIMOS

5. VADEMÉCUM. libro de poco volumen que puede llevar consigo, y que contiene las nociones más necesarias de una ciencia o un arte, lo mismo que PRONTUARIO que significa compendio de las reglas de una ciencia o arte.

Clave: C

6. En la oración "Antenor elucida la Biblia", la palabra ELUCIDA deriva de la palabra "dilucidar" que significa poner en claro o interpretar.

Clave: C

7.

PLEBISCITO: Decisión de un pueblo tomado por votación general. Su sinónimo **votación**.

PROBIDAD: **Honradez, rectitud e integridad.**

INFUNDIO: **Patraña, mentira, noticia falsa o embuste.**

Clave: B

ANTÓNIMOS

8. FRUSLERÍA.- Cosa de poco valor o entidad que carece de importancia; en consecuencia su antónimo es relevancia o **IMPORTANCIA**.

Clave: C

9. COLOFÓN.- Nota que se pone al final de un libro, para indicar el nombre del impresor y la fecha en el que se concluyó, su sinónimo es epílogo y sus antónimos son introducción, prólogo, **PREFACIO**.

Clave: B

10. PROBO.- Rectitud, integridad, honradez, hombre de bien. Por lo tanto, en la expresión el antónimo de un hombre probó, honesto, es un hombre venal, **DES-HONESTO**.

Clave: D

11. CICLÓPEO.- Relativo a los ciclopes, gigantes de un solo ojo, en la mitología griega. Su sinónimo es gigantesco, colosal y su antónimo es pequeño, de baja estatura o **PIGMEO**.

Clave: C

ORACIONES INCOMPLETAS

12. Entre las frases "no consiste en carecer de" y "querer llevar la razón que uno pueda tener hasta las últimas consecuencias", existe una oposición; por lo que entre estas frases debe ubicarse una conjunción



adversativa "sino". También de la última frase deducimos un estado de locura. Por lo tanto, el texto más adecuado será: "la locura no consiste en carecer de razón, sino en querer llevar la razón que uno puede tener hasta las últimas consecuencias".

Clave: B

13. Las expresiones "la realidad se impone" y "la fantasía", debe estar unida mediante una preposición que indica contrariedad. De las claves, la más adecuada es "a", también al referirnos al "camino" debe estar acompañado por un adverbio de lugar, el más adecuado "donde", por lo que el texto más adecuado será: "la realidad se impone a la fantasía, siendo la realidad el camino donde discurren nuestras vidas".

Clave: E

14. Frase literaria de A. Vaselovski: "El mérito del estilo consiste en ubicar el máximo de pensamientos en el mínimo de palabras".

Clave: C

COMPRENSIÓN DE LECTURA

15. En el texto, el autor señala que en la escuela nos enseñan a redactar dando prioridad excesivamente a la gramática, dejando de lado otros aspectos importantes para poder redactar bien. De donde podemos concluir que: "Para redactar bien no sólo hay que saber gramática".

Clave: E

16. Según el texto, el hombre mediante la ingeniería desarrolla formas de utilizar económicamente los materiales y fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad. Por lo tanto podemos concluir que: "la ingeniería se ocupa de la organización eficiente de los recursos".

Clave.: B

17. Para el autor del texto, la muerte de Melgar siendo aún muy joven, impidió su evolución artística. Por lo tanto, la muerte truncó la evolución artística de Melgar.

Clave: A

18. El texto tiene como tema principal la necesidad de que los médicos tomen en cuenta el estado emocional de los pacientes y no sólo de proporcionar medicamentos. Por lo cual, es necesario la intervención emocional en la atención médica.

Clave: D

19. Del texto se desprende que no basta conocer las causas y los efectos de los problemas ambientales, sino que hay que proponer soluciones. Por lo que el tema del texto es: "Soluciones a los problemas ambientales".

Clave: D

20. En el texto, el autor se expresa en primera persona. De las frases: "me engendraron padres que nacieron aquí", segunda generación. "De padres que engendraron otros padres que nacieron aquí", tercera y cuarta generación. "De padres hijos de esta tierra", quinta generación.

Clave: D

21. Según el texto, la justicia consiste en dar a cada hombre lo que legítimamente le corresponde, de tomar no sólo lo necesario, sino lo cómodo y lo agradable. Por lo tanto, la justicia según el texto consiste en: "Tomar los bienes que nos corresponde".

Clave: E

22. El orden de las oraciones debe estar dado cronológicamente por lo que el texto debe empezar con la fundación de la UNI, (III) luego como se le conocía en su fundación (IV), después cuando cambió a su actual nombre (I) y finalmente como está constituida hoy (II).

Clave: D

23. LOCUCIÓN.- Es una construcción sintáctica fija; por lo tanto invariable para expresar una misma idea. De las alternativas es locución: "Primeramente oremos a Dios".

Clave: C

24. COLÓQUIO: Plática, conversación, donde se presenta una serie de incorrecciones tolerables.

De la expresión: "La abogado se entrevistó con el detenido", si bien hay una incorrección en abogado (abogada), es tolerable en el lenguaje coloquial.

Clave: C

25. DEFINICIÓN DESCRIPTIVA.- Es aquella que se realiza a través de la enumeración de aspectos o características que tratan de definir algo; en ellas no hay evolución en el tiempo.

De la definición anterior la opción que contiene una definición descriptiva es: "El hombre es un ser capaz de sentir, pensar y resolver situaciones problemáticas".

Clave: B

26. Una buena redacción debe tener un mensaje claro, preciso, sin errores de ortografía y de sintaxis.

Analizando las alternativas:

- A. "...Yo se que me desees lo mejor..."
 Corrección: sé
- B. "... Me falta solo el último examen..."
 Corrección: sólo
- C. Mensaje correctamente escrito.
- D. "... Me falta rendir la tercera prueba y confió tener éxito".
 Corrección: confío
- E. "...Tu sabes cuanto deseo ingresar a la UNI..."
 Corrección: cuánto.

Clave: C

27. La frase "alma de Dios", atribuida a una persona, denota generosidad, candidez y libertad, por lo tanto para expresar que una persona es de fácil o buen trato, debe decirse: Es un "alma de Dios", un hombre asequible a todos.

Clave: C

28. SEMÁNTICA.- Ciencia que trata de la significación de las palabras.

En todas las claves, aparece la palabra incólume que significa sano, sin lesión, ni menoscabo. Por lo tanto la oración más apropiada será: "Del accidente salió incólume".

Clave: B

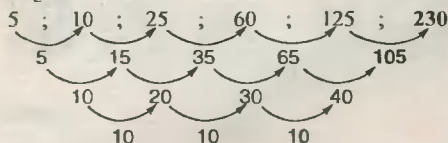
29. El conjunto de textos, trata de una tradición, del uso de las pelucas en la cámara de los comunes y de como su presidente rompe ésta tradición (3), reconociendo el respeto por las tradiciones (2), y contrastando, el respeto a la tradición con el perjuicio que ésta trae (4), finalmente concluye con el perjuicio que trae, aferrarse a la tradición (1).

Por lo tanto el orden será: 3, 2, 4, 1.

Clave: A

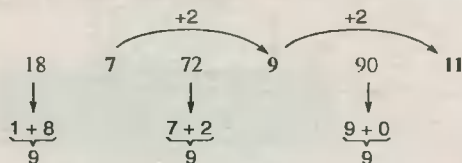
SERIES NUMÉRICAS

30. Analicemos la sucesión para encontrar el número que sigue:



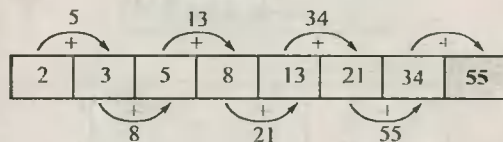
Clave: B

31. Busquemos la regla de formación de la serie para hallar el número que sigue:



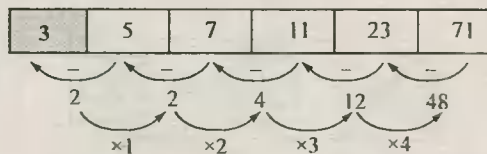
Clave: C

32.



Clave: A

33.



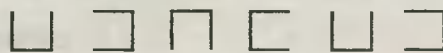
Clave: D

SERIE DE FIGURAS

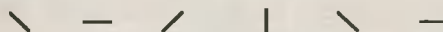
34.



La figura gira 90° en sentido antihorario:



La figura gira 45° en sentido antihorario:

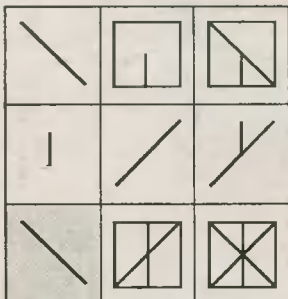


Finalmente:

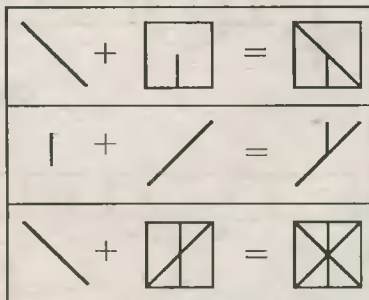
El casillero UNI es ocupado por:

Clave: E

35.



Analizando los casilleros:



La figura que ocupa el casillero UNI es:



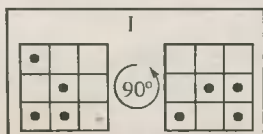
Clave: C

36. Como se puede observar, en la serie gráfica, cada cuadrado sombreado descende sobre la columna, según el lugar que ocupan, el primero descende un casillero, el segundo dos, el tercero tres, el cuarto cuatro y el quinto cinco casilleros, teniendo en cuenta que cuando llegan a la última fila vuelven a empezar por la primera fila

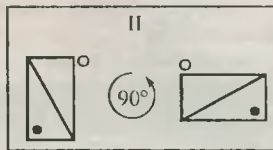


Clave: D

37. En el cuadro I las figuras son las mismas, sólo están en posiciones diferentes.



Análogamente:

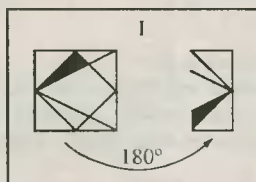


La figura que ocupa el casillero UNI es:

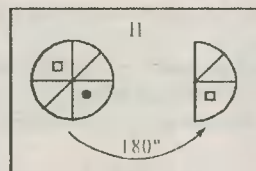


Clave: B

38. En el cuadro I la figura se ha girado 180° y luego borrado la mitad.



Análogamente:



La figura que ocupa el casillero UNI es:



Clave: B

39. Los 4 casilleros sombreados en el exterior del cuadrado, convergen hacia el centro a lo largo de la horizontal y vertical; luego retornan por el mismo camino. Los cuatro casilleros sombreados de las esquinas del cuadrado convergen hacia el centro sobre las diagonales del cuadrado y luego retornan por el mismo camino.



A

Clave: A

40. Todas las partes sombreadas de la figura van girando 90° en sentido horario, excepto la del centro que aparece y desaparece.



Clave: A

RAZONAMIENTO LÓGICO

Y MATEMÁTICO

41. Datos:

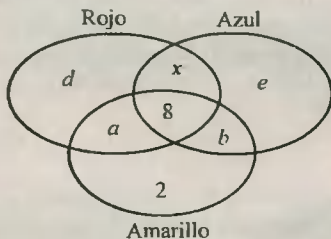
1.- 35 banderas	{	Monóchromas: y
		Bicolor: $2y$
		Tricolor: 8

2.- Número de banderas que tienen el color

{	Amarillo: n
	Rojo: n
	Azul: n

3.- Banderas monóchromas de color amarillo: 2

Representación gráfica:



De la condición 1 se tiene:

$$y + 2y + 8 = 35$$

$$\Rightarrow y = 9$$

$$\Rightarrow d + e + 2 = 9$$

$$d + e = 7 \quad \dots (4)$$

$$\Rightarrow a + b + x = 18 \quad \dots (5)$$

De la condición 2 se tiene:

$$a + 2 = x + e \quad \dots (6)$$

$$b + 2 = x + d \quad \dots (7)$$

$$d + a = e + b \quad \dots (8)$$

Sumando: (6) + (7):

$$\begin{aligned} a + 2 &= x + e \\ b + 2 &= x + d \\ \hline a + b + 4 &= 2x + e + d \\ \frac{a + b + x + 4}{18} &= \frac{2x + x + e + d}{7} \\ \Rightarrow x &= 5 \end{aligned}$$

Hay 5 banderas bicolor rojo-azul.

Clave: C

42. Datos:

• Asistieron: 1000 personas ... (1)

• Costo de las entradas:
Solos: S/ 10.00 $\rightarrow x$ personas ... (2)

La pareja: S/ 15.00 $\rightarrow y$ parejas ... (3)

• Recaudación: S/8250.00 ... (4)

De (2), (3) y (1) se tiene:
 $x + 2y = 1000$... (5)

$10x + 15y = 8250$... (6)

De (5) en (6):

$$10(1000 - 2y) + 15y = 8250$$

$$\Rightarrow y = 350$$

Reemplazando "y" en (4):

$$x + 2(350) = 1000$$

$$\Rightarrow x = 300$$

En pareja fueron 700 personas y solos fueron 300.

La diferencia de personas que fueron en pareja y solos será:

$$700 - 300 = 400$$

Clave: E

43. Datos:

- El reloj se adelanta 75 segundos por hora
- Tiempo transcurrido (6:00 am a 8:00 pm): 14 h.

El reloj se adelanta:

$$14 \times 75 s = 1050 s$$

$$1050'' = 17'30''$$

Finalmente, cuando realmente son las 8:00 pm el reloj marcará 20:17'30''.

Clave: A



44. Datos:

	Páginas	Ilustraciones
Historias de ficción:	10x	12x
Historias reales:	10y	11y
Total:	700	810

$$\text{Resolviendo: } 10x + 10y = 700 \quad \dots(1)$$

$$12x + 11y = 810 \quad \dots(2)$$

$$\text{De (1) y (2): } x = 40 ; y = 30$$

Luego, la diferencia de ilustraciones:

$$12(40) - 11(30) = 150$$

Hay 150 ilustraciones más de un tema que de otro.

Clave: B

45. La distancia total será:

$$\begin{aligned} L &= 27 + \left(\frac{2}{3}\right)27 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 27 + \left(\frac{2}{3}\right)^3 27 + \dots \\ &= 27 + \frac{2}{3} \left[27 + \left(\frac{2}{3}\right)27 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 27 + \left(\frac{2}{3}\right)^3 27 + \dots \right] \\ &= 27 + \frac{2}{3} L \end{aligned}$$

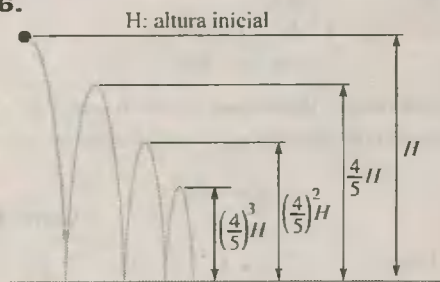
L (serie infinita)

$$= 81$$

Finalmente, la distancia total recorrida será 81 cm.

Clave: D

46.



El recorrido total será:

$$180 = H + 2 \left[\frac{4}{5}H + \left(\frac{4}{5}\right)^2 H + \left(\frac{4}{5}\right)^3 H + \dots \right]$$

Serie infinita decreciente de razón 4/5 cuyo equivalente es:

$$\left(\frac{\frac{4}{5}H}{1 - \frac{4}{5}} \right)$$

Reemplazando tenemos:

$$180 = H + 2 \left(\frac{\frac{4}{5}H}{1 - \frac{4}{5}} \right)$$

$$\Rightarrow H = 20 \text{ cm}$$

Clave: A

47.

Nombres	P.J.	P.G.	P.E.	P.P.	Puntos
Juan	6	6	0	0	12
Carlos	6	5	0	1	10
Javier	6	3	1	2	7
Eduardo	6	2	0	4	4
José	5	1	2	2	4
Martín	5	1	0	4	2
Pedro	6	0	1	5	1

De la tabla observamos que:

- José empató dos partidos y fue ante Javier y Pedro, puesto que son los únicos que han empatado.
- José perdió ante Juan y Carlos puesto que Juan ganó a todos y Carlos sólo perdió con Juan.
- José tiene un partido ganado que necesariamente es con Eduardo puesto que aún le falta jugar con Martín.

Clave: D

48. Del enunciado se tiene que los apellidos no coinciden con sus oficios, por lo tanto hay dos posibilidades:

- Si el Sr. Pintor es albañil, entonces el Sr. Carpintero es pintor y el Sr. Albañil es carpintero.
- Si el Sr. Pintor es carpintero, entonces el Sr. Carpintero es albañil y el Sr. Albañil es pintor.

Analizando las proposiciones en:

(1)	(2)
I F	I V
II F	II V
III F	III F
IV V	IV F

Finalmente, sólo cumple con la condición del problema (1) siendo IV la proposición verdadera.

Clave: D

49. Del enunciado tenemos:

Animal	Declaración	Posibilidades		
Gusano	El gato se comió la sal	V	F	F
Gato	Eso no es cierto	F	V	V
Murciélago	Nunca comi la sal	V	F	V

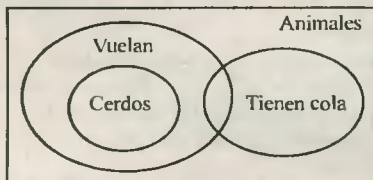
De la tabla observamos que hay tres posibilidades que cumplen con la condición del problema.

Clave: E

50. De las premisas:

- Todos los cerdos vuelan
- Ningún cerdo tiene cola

Tenemos:



Analicemos las conclusiones:

- I. No todos los cerdos tienen cola.
Falso, esta conclusión contradice la premisa de que ningún cerdo tiene cola.
- II. Ningún animal que vuela tiene cola.
Falso, no podemos concluir esto, puesto que no hay información al respecto.
- III. Existen animales sin cola que vuelan.
Verdadera, podemos concluir esto, ya que hay cerdos sin cola que vuelan.

Clave: C

CULTURA GENERAL

51. El Virrey Pedro Fernández de Castro, Conde de Lemos, en el siglo XVII, cerró varias minas, debido al trabajo esclavizante de los indígenas, que eran reclutados de los pueblos llamados Reducciones.

Clave: B

52. En el Tratado de Ancón se establecía el desarrollo de un plebiscito que definiría la situación de los departamentos de Arica y Tacna; contraviniendo este tratado durante el gobierno de Augusto B. Leguía entre 1919

y 1930, se firmó el Tratado de Lima por Rada Gamio y Figueroa Larrain, en el cual se establece el retorno de Tacna al Perú y la pérdida definitiva de Arica en favor de Chile.

Clave: C

53. Andrés de Santa Cruz fue nombrado en el Congreso de Tacna, como Protector de la Confederación formada por tres Estados Nor-Peruano, Sur-Peruano y Boliviano.

Clave: B

54. Definición.- Proposición que expone con claridad y exactitud su género próximo y su diferencia específica de un término. Por lo tanto es correcta la definición de: **La lepra** es una enfermedad infecciosa crónica (género próximo) producida por el bacilo de Hansen. (diferencia específica).

Clave: B

55. Analizando las oraciones, la única que usa incorrectamente el pronombre relativo es: **Mi padre es la persona por el cual** tengo que ingresar.

Se presenta una discordancia de género entre "la persona" y "el cual", debe decir: "la persona" y "la cual".

Clave: D

56. Gerundio.- Forma verbal invariable del infinitivo, que denota la acción del verbo en abstracto, y por lo común como ejecutándose en presente; aunque puede referirse a cualquier tiempo. En tal sentido la oración que utiliza correctamente el gerundio es: **Estoy preparando un almuerzo delicioso.**

Clave: E

57. Un verbo es irregular cuando su raíz sufre cambios fonéticos en la conjugación. Analicemos las claves:

Amar	contar	ir	ser	tener
Am-o	cuent-o	voy	soy	teng-o
regular	irregular	irregular	irregular	irregular

Clave: A

58. Analicemos las alternativas:

- A) Andrés se empeña por ingresar a la universidad.
 Se debe utilizar **en** y no **a**.
- B) Carmen mantiene su negativa **para** enseñar.
 Se debe utilizar **a** y no **para**.



- C) Diana no tiene prisa en salir de la academia.
Se debe utilizar **por** y no **en**.
- D) Luis insiste en estudiar geometría.
Se usa correctamente la preposición **en**.
- E) Pablo tiene preferencia de los cursos de letras.
Se debe utilizar **por** y no **de**.

Clave: D

59. En la obra "Cien Años de Soledad" se relata la historia de los Buendía a través de sus siete generaciones, cuyo autor es el colombiano **Gabriel García Márquez**.

Clave: C

60. • Miguel Angel Asturias, Premio Nóbel 1945.
• Gabriela Mistral, Premio Nóbel 1967.
• **Jorge Luis Borges**, éste autor a sido propuesto en varias ocasiones, pero no ha recibido el Premio Nóbel.
• Camilo José Cela, Premio Nóbel 1989.
• Octavio Paz, Premio Nóbel 1990.

Clave: C

61. Si el precio del dólar aumenta de 3.5 soles a 4.5 soles, podemos decir que el sol se ha **devaluado** o ha habido una pérdida del valor de la moneda nacional.

Clave: C

62. Si en el país, el valor de las importaciones de bienes es mayor al de las exportaciones correspondientes, se dice que hay un déficit en la **balanza comercial**.

Clave: C

63. Analizando las alternativas.
- **Monopolio**, un vendedor muchos compradores.
 - **Monopsonio**, muchos vendedores un comprador.
 - **Oligopolio**, pocos vendedores y muchos compradores.
 - **Oligopsonio**, muchos vendedores pocos compradores.
 - **Mercado libre**, muchos vendedores y muchos compradores (se regula por la oferta y la demanda).

Del enunciado, muchas empresas vendedoras de hojas ópticas, pero la UNI la única compradora, por lo tanto el mercado de hojas óptica sería un **Monopsonio**.

Clave: B

64. Juana de Arco, conocida como la "doncella de Orleans", campesina francesa, combatió en la **Guerra de los Cien Años** (1337-1453), entre los franceses e ingleses por la posesión de los feudos de Guyena y Flandes, en 1453 mediante la capitulación de Burdeos Francia, recuperó su territorio ocupado por Inglaterra terminando así la Guerra.

Clave: C

65. **Johannes Kepler**, científico que en el siglo XVII sobresalió por sus estudios de astronomía estableciendo las leyes de la órbita y no la ley de los gases.

Clave: C

66.

- **Incentivo**: Lo que incita o mueve el interés en un individuo.
- **Motivo**: Dícese de la causa impulsiva, de la que determina la voluntad. Por lo tanto la expresión quedaría así: Un **motivo** es diferente de un "incentivo" porque éste procede de fuera del individuo.

Clave: E

67. La **personalidad** es la diferencia individual que distingue una persona de otra y en su estructura integra los procesos: **cognocitivos** (formas de pensar y percibir la realidad), **afectivas** (formas de reaccionar emocional y sentimentalmente), **volitivas** (formas de orientar y dirigir la actividad) y **físicos** de manera dinámica

Clave: A

68. Simbolizando:

- p : Juan Pérez saldrá elegido
- q : Juan Pérez será congresista
- r : Juan Pérez obtiene apoyo en su provincia

En la siguiente expresión lógica:

"Juan Pérez saldrá elegido y será congresista,
 $\underbrace{\hspace{10em}}_p \quad \wedge \quad \underbrace{\hspace{10em}}_q$
 si y sólo si obtiene apoyo en su provincia"
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{\leftrightarrow} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_r$

Simbolicamente: $(p \wedge q) \leftrightarrow r$

Clave: C

69. Analizando las alternativas:

- A) **Criticismo**. - Sostiene que sólo conocemos la forma en que se nos aparece la realidad, pero no podemos conocer la realidad en sí misma (Kant).
- B) **Empirismo**. - Sostiene que la fuente de todo conocimiento es la experiencia. "Nada hay en el entendimiento que no haya estado antes en los sentidos" (Locke).
- C) **Escepticismo**. - Sostiene la imposibilidad del conocimiento en general, restringiéndole o cuestionándole (Pirrón).
- D) **Estoicismo**. - Sostiene una moral fatalista y de resignación (Séneca).
- E) **Objetivismo**. - Doctrina filosófica sostenida por Platón en la cual el ámbito axiológico gnoscológico otorga plena primacía al objeto en relación al sujeto.

De las definiciones tenemos que la afirmación del enunciado respecto a la posibilidad del conocimiento pertenece al **escepticismo**.

Clave: C

70. Después de Loreto el departamento más extenso del país es **Ucayali**, con un área territorial de 97 868 Km² el cual fue creado en Julio de 1980.

Clave: E

71. La mayor central hidroeléctrica del Perú es la central del Mantaro, que está ubicado en el departamento de **Huancavelica**.

Clave: D

72. Los reservorios de:

- Poechos y San Lorenzo se encuentra en Piura.
- **El Fraile** se ubica en el curso del río Chili en Arequipa.
- Tinajones en Chancay.
- Gallito Ciego en el río Jequetepeque.

Clave: C

73. **Harry Potter** fue creada por:

La ama de casa inglesa J.K. Rowling cuyos títulos son:

- Harry Potter y la piedra filosofal.
- Harry Potter y la cámara secreta.
- Harry Potter y el prisionero de Azcabán.

Clave: C

74. La **República de Portugal** con su capital Lisboa, es el país que no tiene monarquía constitucional, su Presidente de la República es Jorge Sampaio.

Clave: E

75. El submarino nuclear ruso Kursk, se hundió en las aguas del **Mar de Barents**, al norte de Rusia.

Clave: C

76. El "Plan Colombia" fue creado por la secretaria de Estado M. Albright e implementado por el gobierno de Andrés Pastrana con la finalidad de **eliminar el narcotráfico** en la región.

Clave: B

77. El premio "Gabriela Mistral" en el año 2000 fue concedido al escritor peruano **Antonio Cisneros** por sus trabajos literarios como "Contra un oso hormiguero", "Canto Ceremonial", etc.

Clave: C

78. Celso Garrido Lecca recibió el premio Tomás Luis de Victoria al mejor **compositor iberoamericano** debido a su destacada labor de músico y compositor de música clásica.

Clave: B

79. **Fernando Tuesta Soldevilla** es el actual jefe de la ONPE, sustituyó a José Potillo Campbell, que fue destituido por sus vínculos con el ex-asesor Vladimiro Montesinos.

Clave: D

80. El congresista **Alberto Kouri** fue desaforado del Congreso de la República, por aparecer en un video con Vladimiro Montesinos Torres, en un acto de corrupción.

Clave: B



EXAMEN 2001 - II

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

SINÓNIMOS

1. Marque el sinónimo de la palabra subrayada, tomando en cuenta el significado que tiene en la oración.

"No deben arrogarse frente a los problemas".

- A) amilanarse B) arriesgarse C) arrojarse
D) arrojar E) arroparse

2. Marque el sinónimo de la palabra subrayada, tomando en cuenta el significado que tiene en la oración.

"Aquel juez fue sancionado por desacato".

- A) arbitrariedad D) modoso
B) desleal E) pusilánime
C) insubordinación

ANTÓNIMOS

3. Marque el antónimo de la palabra subrayada, tomando en cuenta el significado que tiene en la oración.

"No lo condenaron, porque su falta fue consecuencia de un reacción maquina".

- A) consciente B) enredada C) individual
D) libre E) manual

4. Marque la alternativa del término que no es antónimo de: PETULANTE

- A) afable B) sumiso C) respetuoso
D) cortés E) reverente

5. Señale el antónimo que corresponde a la palabra subrayada en el texto.

"La carroza y la sección servidumbre, ejercieron siempre una extraña fascinación sobre Julius".

- A) desasimiento B) liberación C) aversión
D) repelús E) retención

ANALOGÍAS

6. Marque la alternativa análoga.

CONSTITUCIÓN : LEY ::

- A) País : capital
B) Sujeto : cualidad
C) Ley : decreto supremo
D) Causa : efecto
E) Tela : traje

7. Señale la palabra que no tiene el mismo significado de las otras.

- A) culto D) unción
B) fervor E) veneración
C) sentimiento

8. Marque la alternativa que corresponda

CONJURO : CONJURA ::

- A) masculino : femenino
B) ruego : juramento
C) agregado : intriga
D) exorcismo : complot
E) maniobra : hechizo

COMPRESIÓN DE LECTURA

9. "Analizar el impacto de las reformas en la inversión en América Latina es una tarea compleja, porque muchos procesos tuvieron lugar simultáneamente. Además, las reformas tuvieron efectos diferentes a lo largo del tiempo. Los estudios sobre las experiencias de algunos países sugieren la necesidad de distinguir un periodo de transición de uno consolidado, con el fin de entender el eventual impacto de las reformas, casi todos los países están aún en periodo de transición".



Del texto se deduce que:

- A) Las reformas han tenido un efecto positivo en América Latina.
- B) Los efectos diferentes de las reformas permiten derivar conclusiones generales sobre el impacto de las mismas.
- C) Todavía no es posible llegar a conclusiones definitivas sobre el impacto de las reformas.
- D) El periodo de transición de las reformas no son afectadas por los otros procesos sociales.
- E) Los efectos similares de las reformas aseguran el éxito de las mismas.

10. "Por definición, Utopía es lo que no tiene lugar ni en el espacio ni en el tiempo. Pero en los Andes, la imaginación colectiva terminó ubicando a la sociedad ideal en la etapa histórica anterior a la llegada de los europeos. Una historia de milenios que identificada con la de un imperio, y un mundo en el que existieron desigualdades e imposición, se convirtió en una sociedad homogénea y justa".

De acuerdo al texto, el Imperio Incaico

- A) duró miles de años.
- B) ha sido idealizado en los Andes.
- C) impuso una mayor desigualdad que los europeos.
- D) terminó siendo una sociedad justa.
- E) tuvo características utópicas.

11. "En el principio creó Dios los cielos y la tierra. La tierra era confusa y el espíritu de Dios se cernía sobre la haz del abismo. Dijo Dios "Haya luz", y hubo luz. Vio Dios que la luz era buena y apartó la luz de la oscuridad. Y llamó Dios a la luz "día", y a la oscuridad la llamó "noche". Y atardeció y amaneció; día primero. Génesis 1-5.

¿Cuál es la idea principal del texto?

- A) En el primer momento de la creación, la tierra era caos.
- B) Hay un solo Dios.
- C) El mundo no fue creado en un solo acto.
- D) Dios hizo la luz.
- E) Dios creó el mundo.

12. "En el mundo de la postguerra fría, la cultura es a la vez una fuerza divisiva y unificadora. Gentes separadas por la ideología pero unidas por la cultura se jun-

tan como lo hicieron las dos Alemanias y como están comenzando a hacerlo las dos Coreas y las diversas Chinas. Las sociedades unidas por las ideologías o las circunstancias históricas, pero divididas por la civilización, o se des-hacen (como la Unión Soviética, Yugoslavia y Bosnia) o están sometidas a una gran tensión, como es el caso de Ucrania, Nigeria, Sudán, India, Sri Lanka y muchas otras".

De acuerdo al texto, el fin de la guerra fría

- A) consolida la paz mundial.
- B) disminuye la posibilidad de guerras civiles.
- C) iguala el significado de los conceptos civilización y cultura.
- D) provocará la división de la India.
- E) reduce la importancia geopolítica de las ideologías.

ORACIONES INCOMPLETAS

13. Marque la alternativa con el término que completa adecuadamente la oración.

"Debido a la corrupción, en los tribunales no se justicia".

- A) compartía
- B) impartía
- C) proporcionaba
- D) repartía
- E) suministraba

14. Complete la siguiente oración:

La UNI al comenzar el siglo XXI reafirma su de formar personas capaces de sentir, valorar, interpretar y el mundo de la existencia individual así como el social y colectivo.

- A) responsabilidad - realizar
- B) compromiso - transformar
- C) postulado - desear
- D) acuerdo - reducir
- E) declaración - mantener

15. Marque la alternativa con el término que completa adecuadamente la oración.

"Lo condenaron a cadena perpetua, sobre la base de pruebas contundentes y de acuerdo a ley. Los jueces han actuado con



- A) rectitud
B) indulgencia
C) parcialidad
- D) indignación
E) severidad

16. Marque la alternativa que contiene los términos que completan adecuadamente el texto.

“Montesquieu comparte con Locke de haber acabado con muchas de ideas que hasta entonces reconstruir la sociedad humana”.

- A) la infamia - las buenas - habían permitido
B) la etapa - nuestras - impedían
C) el esfuerzo - las recientes - facilitaban
D) la fama - las falsas - permitían
E) la gloria - las falsas - habían impedido

CONECTORES

17. Complete el texto con la alternativa que corresponde.

El ex-presidente Clinton dio este lunes en Jaipur (India) el paseo a lomo elefante que había sido negado, razones de seguridad, durante una visita oficial hace tan sólo un año.

- A) durante - de - vista las
B) recién - en - con
C) al fin de - sobre - desde
D) por fin - de - por
E) a partir de - de un - debido a

18. Complete el texto con la alternativa que corresponde.

El mimo vuelve su plaza. Un día se fue del Perú sin avisar. su público no supo más de él hasta hace unas semanas, apareció en la plaza después de veinte años de ausencia.

- A) a - Y - cuando
B) por - Cuando - entonces
C) cerca a - Pero - y
D) pronto a - Si bien - Sólo
E) también a - Y como - pronto

19. Marque la alternativa que tiene los términos que completan adecuadamente la oración.

“Un mundo le es dado al hombre: su gloria es soportardespreciar este mundo, enriquecerlo construyendo universos”

- A) entonces - o - sin
B) no - o - sino
C) no - y - aunque
D) por tanto - y - pero
E) siempre - pero - no

20. Marque la alternativa que tiene los términos que completan adecuadamente la oración.

“Faltaban 3 días para las elecciones Tomás no sabía votar por un candidato el otro.

- A) y - si - o
B) pero - tampoco - con
C) por eso - ni - o
D) aunque - entonces - u
E) ya que - si - u

CONCORDANCIA

21. Marque la alternativa que tiene los términos que completan adecuadamente la oración.

“Se puso camisa,corbata y saco que le regalamos”.

- A) la - el - el
B) la - la - el
C) su - el - el
D) su - la - el
E) su - su - su

22. Complete el texto con la alternativa que corresponde.

A los 19 Gran Maestro Internacional. Parecía estar encaminado a ser uno de los grandes en el deporte de los trebejos. Su alarmó a muchos. El dice: Es mi opción de vida y deben respetarla.

- A) pudo ser - trayectoria - replica y
B) se convirtió en - retiro - sonríe y
C) dejó de ser - derrota - a caso
D) pensó ser - victoria - siempre
E) debió ser - ausencia - dudando

COHERENCIA

23. Dé usted el orden lógico para lograr una lectura adecuada al conjunto.

1. La lluvia probablemente tuvo algo que ver, pero no puede haber sido la única razón del derrumbamiento.
 2. Habitualmente es punto de atracción para los turistas. La policía acordonó la zona.
 3. La muralla fue construida entre los años 271 y 275 para defender Roma. Se desplomó en las últimas horas del domingo.
 4. La policía dijo el lunes que nadie resultó lastimado.
- A) 4 - 2 - 3 - 1 B) 3 - 2 - 4 - 1 C) 3 - 1 - 2 - 4
D) 1 - 3 - 2 - 4 E) 1 - 4 - 3 - 2

24. Ordene los textos de una manera lógica teniendo en cuenta el título general que se propone.

“Los escritores menores”

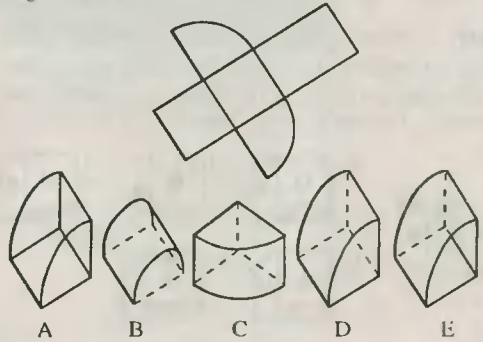
- I. De ellos podemos aprender algo.
 - II. Estas trampas no son visibles en los grandes.
 - III. Trampas literarias, por ejemplo.
 - IV. Hay autores que no son grandes escritores.
 - V. Se les suele llamar “menores”.
- A) I - III - II - V - IV D) IV - V - I - III - II
B) II - III - V - IV - I E) V - IV - I - III - II
C) III - II - IV - I - V

25. Usted disertará sobre “La corrupción en el Perú y cómo superarla”. Ordene los subtítulos de su conferencia.

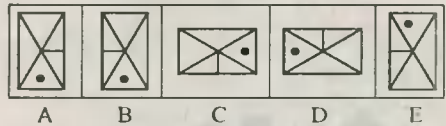
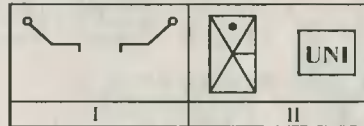
1. El camino de la corrupción en las últimas décadas:
 2. Condiciones que favorecen la corrupción desde hace muchas generaciones.
 3. El marco mundial - Antecedentes y definiciones del problema.
 4. Medidas urgentes para poner en práctica las propuestas generales.
 5. Proyectos y perspectivas para resolver el problema en lo moral, social, jurídico y político.
- A) 3 - 2 - 1 - 5 - 4 B) 3 - 1 - 2 - 4 - 5
C) 4 - 1 - 3 - 2 - 5 D) 1 - 2 - 3 - 5 - 4
E) 1 - 4 - 3 - 2 - 5

SERIES DE FIGURAS

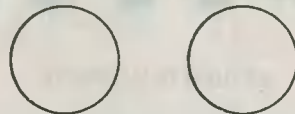
26. Indique la alternativa que corresponde al despliegue mostrado.



27. Las figuras de los cuadros I y II cumplen una misma relación; identifique dicha relación e indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.



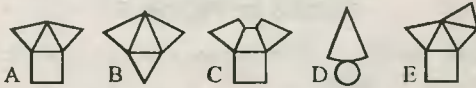
28. El dibujo adjunto, es una vista desde arriba. ¿A cuál de las siguientes figuras geométricas no representa?



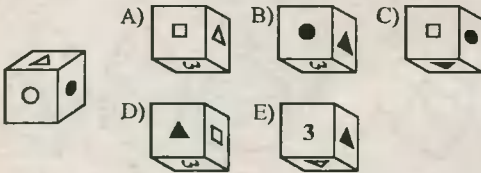
- A) A un cilindro dividido diagonalmente en dos partes.
B) A un cilindro dividido transversalmente en dos partes.
C) A dos esferas.
D) A una esfera partida en dos partes iguales.
E) A dos cilindros.



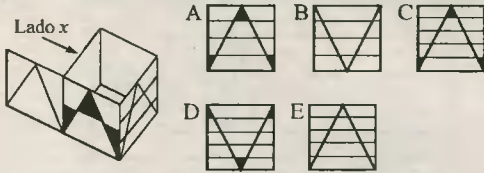
29. Indique la alternativa que corresponda al despliegue de una pirámide de base cuadrangular.



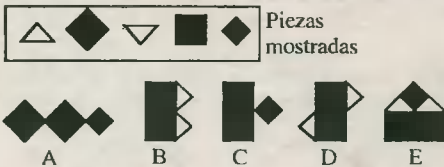
30. Si en los tres lados no visibles del cubo adjunto hay: un cuadrado al costado del círculo blanco, un triángulo negro al costado del círculo negro, además el número 3. ¿Cuál es la alternativa correcta?



31. Identifique entre las alternativas dadas el lado "x" de la figura adjunta en la que se cumple una serie gráfica.



32. Indique la alternativa que contenga a todas las piezas mostradas.



SERIES NUMÉRICAS

33. Indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.

UNI	4	12	29	64	135
-----	---	----	----	----	-----

- A) -1 B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

34. Los números considerados en los tres cuadros, cumplen una misma relación: identifique dicha relación y determine el valor de $M + N$.

2	2
9	5
7	7

9	9
15	3
12	6

12	N
10	3
M	3

- A) 21 B) 22 C) 23 D) 24 E) 25

35. Determine el valor de $P + Q$ en la serie propuesta.

2, 6, 4, 9, 7, 12, 11, 15, P, Q

- A) 24 B) 30 C) 34 D) 44 E) 46

36. Identifique la secuencia numérica y defina el número faltante.

1, 5, ?, 57, 121, 221

- A) 16 B) 36 C) 21 D) 24 E) 49

37. Indique la alternativa que continúa la serie.

-2, 2, 18, 52, 110,

- A) 152 B) 198 C) 218 D) 252 E) 298

38. Indique la alternativa que continúa la serie.

2, 10, 24, 44,

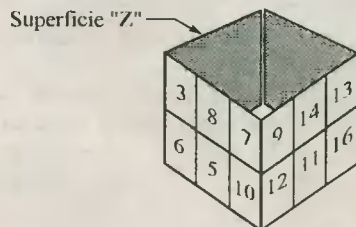
- A) 64 B) 70 C) 90 D) 94 E) 104

39. ¿Cuáles son los números faltantes en la serie numérica siguiente?

4	8	12			
	?	42	63		
			?	72	108

- A) 16 y 36 B) 21 y 30 C) 24 y 48
D) 21 y 36 E) 24 y 36

40. Las dos superficies no visibles de la figura adjunta, siguen una misma serie numérica. ¿Cuáles son los números de la fila inferior de la superficie "Z" ?



- A) 18, 17, 22 B) 22, 23, 26 C) 21, 23, 28
 D) 21, 26, 25 E) 21, 23, 28

RAZONAMIENTO LÓGICO

41. Claudia y Patricia no sabían nadar. Por descuido, dijeron, cayeron al mar. ¿Cuál es la frase más lógica?

- A) Ambas se ahogaron.
 B) Una logró salvar a la otra, falleciendo después.
 C) Ambas se salvaron, pues el mar no era profundo.
 D) Recibieron auxilio y se salvaron.
 E) No se puede precisar cómo, pero se salvaron.

42. Manuel, Juan, Enrique, César y Víctor son hermanos. Si Manuel es mayor que Juan, Manuel es menor que Enrique, Víctor es mayor que Enrique y Víctor es menor que César. ¿Cuál es el mayor de todos los hermanos?

- A) Manuel B) Enrique C) Víctor
 D) César E) Juan

43. La hija de la hija del tío de mi padre, es mi:

- A) Sobrina B) Hermana C) Tía
 D) Abuela E) Prima

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

44. A una asamblea de padres de familia asisten 240 personas, de las cuales, las madres representan el 70% de los asistentes. Si deseamos que el número de varones represente el 40% del total de asistentes. ¿Cuántas parejas deben llegar a esta asamblea?

- A) 110 B) 120 C) 130 D) 136 E) 140

45. Un cuadrado cuya área es a^2 , ha incrementado su lado en un quinto de su medida inicial. ¿En cuánto se ha incrementado su área?

- A) $\frac{9a^2}{25}$ B) $\frac{11a^2}{25}$ C) $\frac{12a^2}{25}$ D) $\frac{9a^2}{5}$ E) $\frac{11a^2}{5}$

46. Una empresa siempre ofrecía descuentos sucesivos del 20% y del 15% en la venta de sus productos; pero decidió efectuar un único descuento equivalente a los que ofrecía. ¿Cuál es el valor de este nuevo descuento?

- A) 17,5% B) 22,5% C) 28%
 D) 32% E) 35%

47. Si una persona camina Z centímetros por segundo, ¿cuántos metros caminará en Q horas?

- A) $3600 ZQ$ B) $\frac{ZQ}{60}$ C) $\frac{ZQ}{360000}$
 D) $36 ZQ$ E) $360 ZQ$

48. Un grupo de amigos decidió realizar una caminata de cinco días de duración, con la intención de recorrer siempre la misma distancia cada día.

El primer día recorrieron el 80% de la distancia fijada, el segundo día recorrieron el 70% de la misma distancia, el tercer día el 60% de ella y el cuarto día el 40% de la misma. Si al final de la caminata sólo cubrieron el 60% de la distancia total, ¿qué porcentaje de la distancia fijada recorrieron el último día?

- A) 50% B) 52% C) 58% D) 64% E) 66%

SUFICIENCIA DE DATOS

49. Determinar la edad de un niño, si se tiene la siguiente información.

- I. Tiene la sexta parte de la edad del padre.
 II. El padre tenía 42 años hace 6 años

Para responder el problema:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario emplear ambas informaciones.
 D) Cada una de las informaciones, por separada, es suficiente.
 E) La información brindada es insuficiente.

50. Si M , N y Z son números enteros, determine el número mayor, si se tiene la siguiente información:

- I. $M > Z$ y $N > Z$
 II. $(M + 1) > N$

Para responder el problema:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario emplear ambas informaciones.
 D) Cada una de las informaciones, por separada, es suficiente.
 E) La información brindada es insuficiente.



CULTURA GENERAL

51. Señale la alternativa donde las 3 palabras tienen hiato.

- A) desear - teología - cloaca
 B) beodo - biología - baile
 C) caer - audacia - jueves
 D) ahora - fuerza - horario
 E) mueca - cuentas - muelle

52. ¿Cuántos errores ortográficos hay en el texto que sigue?

“El impacto de las Reformas económicas emprendidas por los países de América Latina y el Caribe en las últimas dos décadas, se encuentra en el centro del debate sobre las políticas económicas de la región”.

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 6 E) 8

53. En cada alternativa se escribe una palabra de manera correcta e incorrecta. Marque la alternativa donde la incorrecta está entre paréntesis.

- A) aereolínea (aerolínea)
 B) beneficencia (beneficencia)
 C) cónyugue (cónyuge)
 D) costipado (constipado)
 E) dentífrico (dentrífico)

54. Escoger las oraciones cuyos significados son equivalentes.

- Poco a poco, el poder adquisitivo se deterioró en el país.
- El poder adquisitivo, por poco, deterioró el país.
- El país se deterioró poco por el poder adquisitivo.
- El poder adquisitivo en el país, se deterioró poco a poco.
- El país poco a poco, deterioró el poder adquisitivo.

- A) 1ra y 5ta B) 2da y 4ta C) 2da y 3ra
 D) 3ra y 5ta E) 1ra y 4ta

55. ¿Cuál es la palabra con error ortográfico?

- A) discímil B) dieciocho C) diezmodo
 D) diócesis E) discernir

56. Una de las siguientes citas no corresponde a la obra mencionada.

- A) “Canta, ¡oh Diosa!, la cólera del pálido Aquiles”,
Iliada (Homero)
 B) “En medio del camino de la vida, errante me encontré por selva oscura”,
Divina Comedia (Dante)
 C) “Ser o no ser; he ahí el dilema”,
Macbeth (Shakespeare)
 D) “Al despertar Gregorio Samsa una mañana, tras un sueño intranquilo ...”,
La metamorfosis (Kafka)
 E) “Raskolnikov permaneció largo tiempo acostado. A veces parecía despertar ...”,
Crimen y Castigo (Dostoievski)

57. ¿Cuál es el comentario correcto sobre las siguientes obras literarias: “La casa verde”, “No me esperen en Abril”, “Conversación en la Catedral”, “Un mundo para Julius”?

- A) Son las mejores creaciones de Julio Ramón Ribeyro.
 B) Son los mejores cuentos de Alfredo Bryce y Mario Vargas Llosa.
 C) Son todas obras de Alfredo Bryce
 D) Son novelas de Mario Vargas Llosa y Alfredo Bryce
 E) Son novelas de Julio Ramón Ribeyro, Vargas Llosa y Alfredo Bryce.

58. ¿Con qué países el Perú ha resuelto la delimitación de sus fronteras?

- A) Ecuador y Bolivia
 B) Chile y Colombia
 C) Colombia y Bolivia
 D) con todos sus países fronterizos
 E) Bolivia y Brasil

59. Una de las fases siguientes no corresponde a una fase de la Luna. ¿Cuál es?

- A) Luna llena D) Cuarto menguante
 B) Media luna E) Cuarto creciente
 C) Luna nueva

60. El departamento que actualmente es el principal productor de oro fino es:

- A) Cajamarca B) Ancash C) Junín
 D) Madre de Dios E) Puno

61. Relacione adecuadamente los siguientes desiertos subtropicales con los continentes en que están ubicados.

- | | |
|------------------|----------------------|
| I. Atacama | a) África |
| II. Victoria | b) América del Norte |
| III. Kalahari | c) Asia |
| IV. Nuevo México | d) América del Sur |
| V. Thar | e) Oceanía |
- A) Id, IIe, IIIa, IVb, Vc D) Ic, IId, IIIe, IVb, Va
 B) Ie, IId, IIIb, IVa, Ve E) Ia, IIe, IIIc, IVb, Vd
 C) Id, IIb, IIIa, IVe, Vc

62. Relacione adecuadamente cada río con el país al que pertenece.

- | | |
|--------------|--------------|
| I. Orinoco | a) Ecuador |
| II. Maule | b) Venezuela |
| III. Napo | c) Argentina |
| IV. San Juan | d) Chile |
| V. La Plata | e) Colombia |
- A) Ib, IIe, IIIa, IVd, Vc D) Ic, IId, IIIb, IVe, Va
 B) Ib, IId, IIIa, IVc, Ve E) Ie, IIb, IIIc, IVa, Vd
 C) Ib, IId, IIIa, IVe, Vc

63. ¿Qué trascendencia tuvo el fin de la "Guerra Fría"?

- A) Puso en crisis las ideologías, desapareció la bipolaridad y aceleró la globalización.
 B) Se puso fin a la ocupación de la Antártida.
 C) Dio paso a la "Guerra Caliente", caracterizada por el abierto uso de las armas nucleares.
 D) La recuperación sustancial de las relaciones comerciales entre Estados Unidos y la Unión Europea.
 E) Permitió la caída del muro de Berlín, la creación de la Unión Europea y el apoyo de Estados Unidos a Irak.

64. A continuación se mencionan cinco procesos revolucionarios del siglo XX. Señale la alternativa en que figuran el más antiguo y el más reciente.

- A) Revolución Rusa y Revolución Cubana.
 B) Revolución Mexicana y Revolución Sandinista.
 C) Revolución China y Revolución Sandinista.
 D) Revolución Rusa y Revolución Sandinista.
 E) Revolución Mexicana y Revolución Cubana

65. El territorio de Jaén se integró al Perú luego de la Independencia, a través de

- A) el cambio por Guayaquil
 B) el principio de posesión
 C) la libre determinación de sus habitantes
 D) un conflicto militar
 E) una cesión del Ecuador

66. Los personajes que se mencionan, asumieron la Presidencia de la República durante más de un periodo. El que gobernó una menor cantidad de años fue

- A) Manuel Odría D) Fernando Belaúnde
 B) Alberto Fujimori E) Manuel Prado
 C) Augusto B. Leguía

67. Inca que en su juventud llevó el nombre de Yupanqui. A pesar que no fue designado inicialmente como sucesor, logró acceder al poder, porque defendió con éxito al Cuzco contra los chancas.

- A) Huayna Cápac D) Maya Cápac
 B) Lloque Yupanqui E) Túpac Yupanqui
 C) Pachacútec

68. A través de qué indicador se mide el nivel de la actividad económica.

- A) Empleo D) Producto Bruto Interno
 B) Inversión E) Reservas Internacionales Netas
 C) Liquidez

69. El país que ha reemplazado el uso de su moneda nacional por el dólar norteamericano es

- A) Argentina B) Ecuador C) Nicaragua
 D) Paraguay E) Uruguay

70. Como "Riesgo - País" se entiende:

- A) Una calificación utilizada en los medios financieros internacionales para identificar los escenarios de mayor rentabilidad en la inversión.
 B) Una parte importante de la política gubernamental de un país, para financiar su déficit presupuestal.
 C) Una calificación que forma parte de la agenda XXI, para medir las amenazas de desastres naturales en cada país.
 D) Un indicador que mide la estabilidad de un país, a consecuencia de políticas integrales apropiadas.



das. Sirve de orientación a los inversionistas internacionales.

- E) El grado de violencia social de un país, que es utilizado para orientar el desempeño de las empresas turísticas internacionales.

71. Señale la alternativa que corresponde:

“Abarca a todo lo que el hombre realiza de forma libre y voluntaria. Ofrece criterios y referencias para diferenciar lo bueno y lo malo, lo aceptable y lo rechazable”

- A) La Lógica
B) La Ética
C) La Psicología
D) La Metafísica
E) El Derecho

72. Una de las frases no corresponde al autor indicado.

- A) Sólo sé que nada sé
B) Pienso, luego existo
C) La filosofía es la ciencia del ser.
D) Dios ha muerto.
E) El ser es y el no ser no es.
- Sócrates
Descartes
Aristóteles
Nietzsche
Heráclito

73. Un trabajador, sin quererlo, saluda a su jefe que cumple años, dándole el pésame. ¿Cómo se denomina este tipo de manifestación?

- A) Sublimación
B) Antipatía
C) Ilusión
D) Falsa percepción
E) Acto fallido

74. Una de las alternativas no expresa ninguna forma de afectividad. ¿Cuál es?

- A) Un empleado amargado por problemas con su esposa se desahoga con sus compañeros de trabajo.
B) Un chimpancé es adiestrado para canjear objetos por comida.
C) Está cocinando y nerviosa. Por descuido, se quema el arroz.
D) Todos están tranquilos y los jugadores del equipo nacional entran a la cancha.
E) Juana, enamorada de su novio, le perdona a menudo sus torpezas.

75. Una de las afirmaciones referidas al tema de los Pantanos de Villa no es cierta.

- A) En las últimas décadas gran parte del pantano ha sido destruido para urbanizarlo.

B) Ecologistas chilenos han respaldado la defensa de los pantanos.

C) Se ha propuesto que los ciudadanos protesten, negándose a consumir los fideos producidos en la zona de los pantanos.

D) Los Pantanos de Villa constituyen la más notable zona de protección ecológica dentro de la ciudad de Lima.

E) La empresa de fideos que instaló su fábrica en el área de los pantanos, ha asegurado que la trasladará a otra parte de la ciudad.

76. Nombre del empresario norteamericano que este año dió inicio al turismo espacial, al pagar unos 20 millones de dólares para participar en un vuelo espacial ruso.

- A) Al Gore
B) Bill Gates
C) Dennis Tito
D) George Soros
E) Harrison Ford

77. Estando excluido de los préstamos del Banco Mundial desde 1962, su presidente James Wolfenson reconoció recientemente que ha hecho un trabajo excelente en salud y educación. ¿De qué país latinoamericano se trata?

- A) Brasil
B) Costa Rica
C) Chile
D) Cuba
E) Uruguay

78. Sector social que últimamente ha tenido un papel protagónico en las movilizaciones populares en México, Ecuador, Bolivia y otros países latinoamericanos.

- A) comunidades indígenas
B) empleados bancarios
C) estudiantes universitarios
D) mineros
E) soldados

79. País cuyas relaciones con Estados Unidos se han deteriorado en estos años, por incidentes graves como la colisión de aviones militares, y el bombardeo de su embajada en Yugoslavia por fuerzas de la OTAN.

- A) Corea del Norte
B) Cuba
C) Rusia
D) Irán
E) China

80. ¿Qué país sufrió por primera vez grandes estragos por el llamado “mal de las vacas locas”?

- A) Estados Unidos
B) Francia
C) Inglaterra
D) Japón
E) Rusia

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

SINÓNIMOS

1. "No deben **arrugarse** frente a los problemas".

En la expresión, el término **arrugarse** significa encojerse, asustarse, cuyo sinónimo es **amilanarse**.

Clave: A

2. "Aquel juez fue sancionado por **desacato**".

En la expresión, el término **desacato** se refiere a que el juez actuó fuera de la ley, de allí que su sinónimo es **insubordinación**.

Clave: C

ANTÓNIMOS

3. "No lo condenaron, porque su falta fue consecuencia de una reacción **maquinal**".

De la oración, se desprende que no recibió ninguna condena, porque su acto no fue voluntario, fue inducido.

Por lo tanto su antónimo, es una reacción voluntaria, es decir, **consciente**.

Clave: A

4. **PETULANTE** presunción ridícula de una persona, que está convencida de su superioridad sobre los demás; sus antónimos, cortés, respetuoso, afable y reverente pero no **sumiso** que significa obediente, dócil.

Clave: B

5. "La carroza y la sección servidumbre, ejercieron siempre una extraña **fascinación** sobre Julius".

Del texto, el término **fascinación** se entiende como, encantar, deslumbrar, atraer. Su antónimo es **aversión**, es decir repugnancia, oposición.

Clave: C

ANALOGÍAS

6. **CONSTITUCIÓN** y **LEY**, entre ellos existe una relación de **jerarquía**, la constitución tiene mayor rango que la ley; en forma análoga, la **LEY** tiene mayor rango que el **DECRETO SUPREMO**.

Clave: C

7. **SENTIMIENTO**, acción y efecto de sentir, esta palabra no tiene el mismo significado que las otras, que comparten el sentido de expresión religiosa.

Clave: C

8. **CONJURO**, sinónimo de **EXORCISMO**.

CONJURA, sinónimo de **COMLOT**.

Se trata de una analogía en paralelo.

Clave: D

COMPRENSIÓN DE LECTURA

9. Del texto se deduce que: **todavía no es posible llegar a conclusiones definitivas sobre el impacto de las reformas**, no se puede asegurar el éxito o el fracaso de las mismas.

Clave: C

10. De acuerdo al texto, el Imperio Incaico **ha sido idealizado en los Andes**, la colectividad andina consideraba que en el Imperio existía una sociedad homogénea y justa lo cual es una utopía.

Clave: B

11. ¿Cuál es la idea principal del texto?

El mundo no fue creado en un solo acto. Del texto se desprende que el mundo fue creado en varios actos.

Clave: C

12. De acuerdo al texto, el fin de la Guerra Fría **reduce la importancia geopolítica de las ideologías**.

Las sociedades unidas por las ideologías o las circunstancias históricas, pero divididas por la civilización, o se des-hacen o están sometidas a una gran tensión.

Clave: E

ORACIONES INCOMPLETAS

13. En el contexto jurídico: "Debido a la corrupción, en los tribunales no se **impartía** justicia".

Clave: B



14. La oración se completa así:

“La UNI al comenzar el siglo XXI reafirma su **compromiso** de formar personas capaces de sentir, valorar, interpretar y **transformar** el mundo de la existencia individual así como el social y colectivo”.

Clave: B

15. EL texto indica que: los jueces, han condenado a cadena perpetua, sobre la base de pruebas contundentes y de acuerdo a la ley. Se entiende que han actuado con **rectitud**.

Clave: A

16. La oración completa:

“Montesquieu comparte con Locke **la fama** de haber acabado con muchas de **las falsas ideas** que hasta entonces **habían impedido** reconstruir la sociedad humana”.

Clave: E

CONECTORES

17. EL texto alude un evento esperado, que por circunstancias especiales no se pudo realizar hace un año.

“El ex-presidente Clinton dió **por fin** este lunes en Jaipur (India) el paseo a lomo **de** elefante que la había sido negado, **por** razones de seguridad, durante una visita oficial **hace tan sólo un año**”.

Clave: D

18. El contenido del texto trata de un personaje público que regresa sorpresivamente después de varios años.

“El mimo **vuelve a** su plaza. Un día se fue del Perú sin avisar. Y su público no supo más de él hasta hace unas semanas, **cuando** apareció en la plaza después de veinte años de ausencia”.

Clave: A

19. El contenido del texto, expresa que el hombre debe asumir una actitud positiva y creadora, frente al mundo en que vive y no soportar lo que se le impone.

“Un mundo le es dado al hombre; su gloria **no** es soportar o despreciar este mundo, **sino** enriquecerlo construyendo otros universos”.

Clave: B

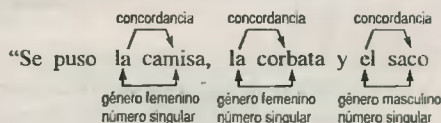
20. En el contenido del texto, se expresa la duda de Tomás, 3 días antes de la elección, de votar por uno u otro candidato.

“Faltaban 3 días para las elecciones y Tomás no sabía si votar por un candidato o el otro”.

Clave: A

CONCORDANCIA

21. Analizando la oración



Clave: B

22. En el contenido del texto se expresa el retiro de un gran prospecto en el deporte del ajedrez, por desición propia.

“A los 19 **se convirtió** en Gran Maestro Internacional. Parecía estar encaminado a ser uno de los grandes en el deporte de los trebejos, **su retiro** alarmó a muchos. El **sonríe** y dice: Es mi opción de vida y deben respetarla”.

Clave: B

COHERENCIA

23. El orden lógico para lograr una lectura adecuada es de la siguiente manera:

- 3.- La muralla **fué** construida entre los años 271 y 275 para defender Roma. Se desplomó en las últimas horas del domingo. (Según el orden cronológico empezamos evocando el origen de la zona turística).
- 1.- La lluvia probablemente tuvo algo que ver, pero no puede haber sido la única razón del derrumbamiento. (Segundo expresamos lo que sucedió y su probable causa).
- 2.- Habitualmente es punto de atracción para los turistas. La policía **acordonó** la zona. (Tercero, se

expresa las medidas de seguridad que se tomó por ser una zona concurrida por turistas).

- 4.- La policía dijo el lunes que nadie resultó lastimado. (Por último se informa si causó o no daños personales).

Clave: C

24. El orden lógico de los textos teniendo en cuenta el título general:

IV. Hay autores que no son grandes escritores.

V. Se les suelen llamar "menores".

I. De ellos podemos aprender algo.

III. Trampas literarias, por ejemplo.

II. Estas trampas no son visibles en los grandes.

Se empieza mencionando la existencia de escritores que no son tan famosos (IV), luego se les da un nombre (V), y lo que podemos aprender de ellos (I), como las trampas literarias (III), que no son muy evidentes en los grandes (II).

Clave: D

25. Ordenemos los subtítulos de:

"La corrupción en el Perú y como superarla".

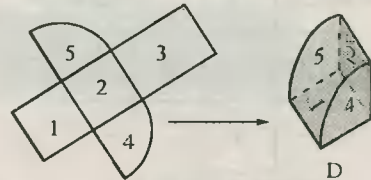
- 3.- El marco mundial - Antecedentes y definiciones del problema.
- 2.- Condiciones que favorecen la corrupción desde hace muchas generaciones.
- 1.- El camino de la corrupción en las últimas décadas.
- 5.- Proyectos y perspectivas para resolver el problema en la moral
- 4.- Medidas urgentes para poner en práctica las propuestas generales.

Se empieza ubicando el problema en el contexto internacional (3), luego se analizan factores que favorecen la corrupción (2), el desarrollo de ésta en las últimas décadas (1); seguidamente, se señala los proyectos y perspectivas para resolver el problema (5) y finalmente las medidas inmediatas a tomar para resolver el problema (4).

Clave: A

SERIE DE FIGURAS

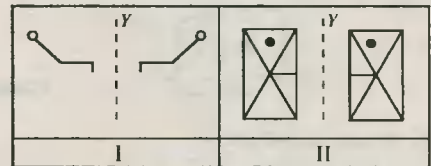
26. Al plegar la figura tenemos:



Formándose un sólido tridimensional.

Clave: D

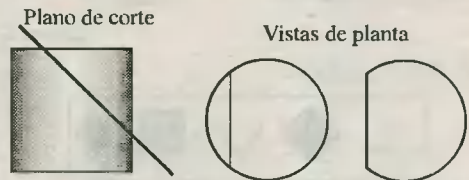
27.



Las figuras del cuadro (I) son simétricas al eje Y, la misma relación deben tener las figuras del cuadro (II).

Clave: E

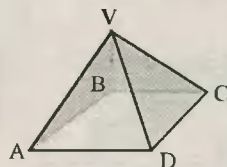
28. Si el corte es diagonal y corta al cilindro, al menos a una de sus bases.



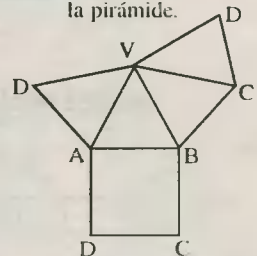
Las partes del cilindro dividido no se puede representar por dos esferas.

Clave: A

29. Pirámide de base cuadrangular.

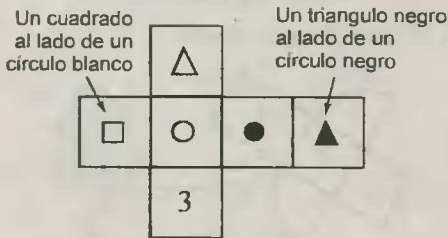


Despliegue de la pirámide.



Clave: E

30. Despliegue del cubo.



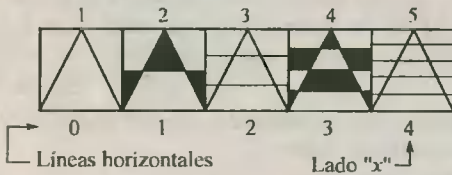
Además el número 3

Plegando la figura y rotando 180° para observar los tres lados que estaban no visibles inicialmente, se tiene.



Clave: D

31. Despliegue del sólido:



Clave: E

32. Piezas mostradas:



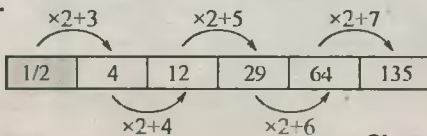
Figura formada con las 5 piezas.



Clave: E

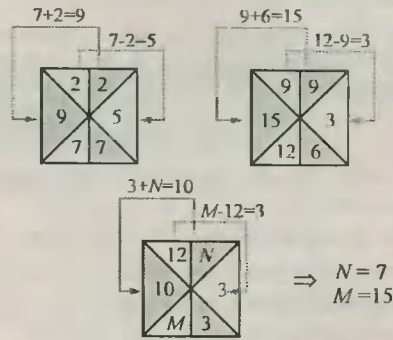
SERIES NUMÉRICAS

33.



Clave: D

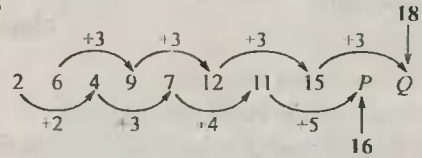
34. Determinemos M y N :



Por lo tanto: $M + N = 15 + 7 = 22$

Clave: B

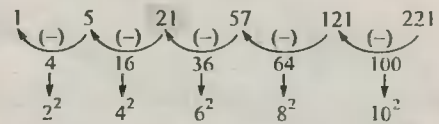
35.



Por lo tanto: $P + Q = 34$

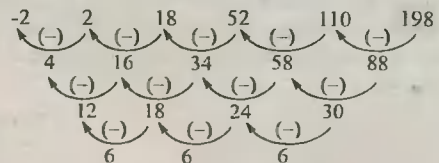
Clave: C

36.

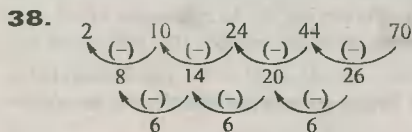


Clave: C

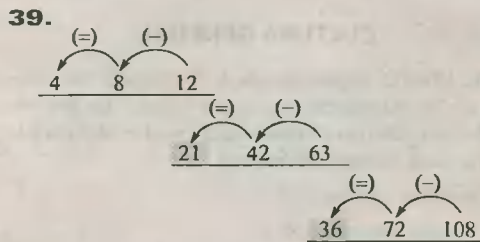
37.



Clave: B

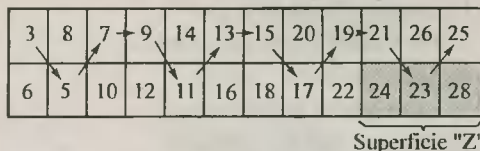


Clave: B



Clave: D

40. Despliegue de la figura:



Luego, los números de la fila inferior es: 24; 23; 28.

Clave: C

RAZONAMIENTO LÓGICO

41. De la expresión, sabemos que "Claudia y Patricia no saben nadar", además ellas contaron que "cayeron al mar", de donde deducimos que **ambas se salvaron, pero no podemos precisar como.**

Clave: E

42. Del enunciado tenemos:

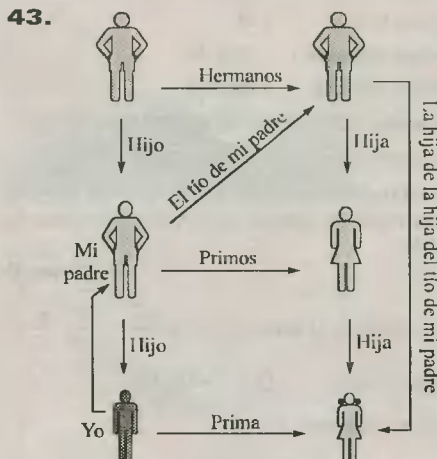
1. Manuel es mayor que Juan.
2. Manuel es menor que Enrique.
3. Víctor es mayor que Enrique.
4. Víctor es menor que César.

De (1) ; (2) ; (3) y (4) :

César > Víctor > Enrique > Manuel > Juan

Por lo tanto el mayor es César.

Clave: D



Por lo tanto la hija de la hija del tío de mi padre es mi prima.

Clave: E

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

44. Total (padres y madres) = 240

Madres: 70% (240) = 168

Padres: 30% (240) = 72

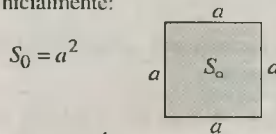
Si llegan x parejas ahora el 40% del total son hombres, luego tenemos:

$$(72 + x) = 40\% (240 + 2x) \Rightarrow x = 120$$

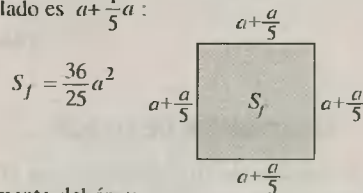
Por lo tanto llegan a la asamblea 120 parejas

Clave: B

45. Inicialmente:



Si su lado es $a + \frac{1}{5}a$:



Incremento del área:

$$\Delta S = S_f - S_0 = \frac{36}{25}a^2 - a^2 = \frac{11}{25}a^2$$

Clave: B



46. Precio inicial : M
 Primer descuento : $20\% M$
 Primer importe : $80\% M$
 Segundo descuento: $15\% (80\% M)$
 Segundo importe : $85\% (80\% M) = 68\% M$

Si se desea realizar un único descuento, éste sería de 32% para tener un precio de venta equivalente de 68% del M .

Clave: D

47. Velocidad de la persona: $v = Z \frac{cm}{s} = \frac{Z}{100} \frac{m}{s}$

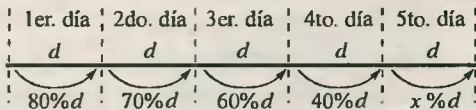
Tiempo que camina: $t = Q h = 3600 Q s$

Distancia que camina: $d = vt$

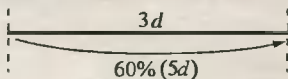
Reemplazando: $d = \frac{Z}{100} \frac{m}{s} \times 3600 Q s$
 $= 36 Z Q m$

Clave: D

48.



Al final del 5to. día sólo recorrieron el 60% de la distancia total.



Encontremos qué porcentaje de la distancia (d) fijada recorrieron el último día.

$$60\%(5d) = 80\%d + 70\%d + 60\%d + 40\%d + x\%d$$

$$\Rightarrow x = 50$$

Clave: A

SUFICIENCIA DE DATOS

49. De la información (II), obtenemos que el padre tiene 48 años y de la información (I), determinamos la edad del niño que es 8 años; por lo tanto es **necesario** emplear ambas informaciones.

Clave: C

50. De la información (I), determinamos que 2 es el número menor, de la información (II), obtenemos dos posibilidades, $M > N$ ó $M = N$, por lo tanto la **información brindada es insuficiente** para determinar el mayor.

Clave: E

CULTURA GENERAL

51. HIATO, pronunciación de dos vocales sucesivas en sílabas diferentes, esto ocurre cuando: **las dos vocales son abiertas y cuando una vocal es abierta y la otra vocal cerrada acentuada.**

Vocales cerradas: i, u.

Vocales abiertas: a, e, o.

Analizando las alternativas.

A) de-se-ar ; te-o-lo-gí-a ; clo-a-ca

- Las tres palabras presentan hiato.

B) be-o-do ; bio-lo-gí-a ; bai-le

- Dos palabras presentan hiato.

C) ca-er ; au-da-cia ; jue-ves

- Una palabra presenta hiato.

D) a-ho-ra ; fuer-za ; ho-ra-rio

- Ninguna palabra presenta hiato.

E) mue-ca ; cuen-tas ; mue-lle

- Ninguna palabra presenta hiato.

Clave: A

52. Errores ortográficos del texto:

“El impacto de las **Reformas (reformas)** económicas **enprendidas (emprendidas)** por los países (países) de América Latina y el **caribe (Caribe)** en las últimas dos **decadas (décadas)**, se encuentra en el centro del **débate (debate)** sobre las **politicas (políticas)** económicas de la región”.

Total de errores: 8 (incluye la coma colocada innecesariamente).

Clave: E

53. Incorrecta

aerolínea
 beneficiencia
 cónyuge
 costipado
 dentrífico

Correcta

aerolínea
 beneficencia
 cónyuge
 constipado
 dentífrico

• **Dentífrico**, proviene de las palabras latinas:

dentis → **diente**

fricare → **frotar**

Clave: E

54. Oraciones cuyos significados son equivalentes:

1.- Poco a poco, el poder adquisitivo se deterioró en el país.

Esta oración señala, que el que sufre el deterioro es el "poder adquisitivo".

2.- El poder adquisitivo, por poco, deterioró al país.

Esta oración señala, el deterioro del país a causa del poder adquisitivo.

3.- El país se deterioró poco por el poder adquisitivo.

Esta oración señala que el país no ha sufrido un gran deterioro a causa del poder adquisitivo.

4.- El poder adquisitivo en el país, se deterioró poco a poco.

Esta oración es **equivalente a la primera**, señalando que el poder adquisitivo se deterioró.

5.- El país poco a poco, deterioró el poder adquisitivo.

Esta oración señala que la causa del deterioro del poder adquisitivo es el país.

Clave: E

55. CORRECTO:

B) dieciocho C) diezmado

D) diócesis E) discernir

INCORRECTO:

A) discimil, lo correcto **disímil** que proviene del latín **dissimilis**, que significa distinto.

Clave: A

56. Analizando la cita que no corresponde a la obra mencionada:

• "Canta, ¡Oh Diosa!, la cólera del pálido Aquiles".

En efecto esta cita pertenece a la obra la "Iliada", donde uno de los protagonistas es Aquiles, el autor de la misma fue Homero.

• "En medio del camino de la vida, errante me encontré por selva oscura".

Esta cita pertenece a la "Divina Comedia" de Dante Alighieri.

• "Ser o no ser; he ahí el dilema".

Célebre cita de **Hamlet**, gran obra de William Shakespeare, cuyo tema es la duda. Esta obra no corresponde a **Macbeth**, también escrita por Shakespeare, cuyo tema es la ambición.

• "Al despertar Gregorio Samsa una mañana, tras un sueño intranquilo..."

Esta cita pertenece a la "Metamorfosis" de Frank Kafka, cuyo protagonista es Gregorio Samsa.

• "Raskolnikov permaneció largo tiempo acostado. A veces parecía despertar..."

Esta cita pertenece a la primera novela psicológica "Crimen y Castigo" de Fedor Dostoievski, cuyo protagonista es el estudiante Raskolnikov.

Clave: C

57. Obras:

"La casa verde"

Autor: Mario Vargas Llosa

"No me esperen en Abril"

Autor: Alfredo Bryce Echenique

"Conversación en la Catedral"

Autor: Mario Vargas Llosa

"Un mundo para Julius"

Autor: Alfredo Bryce Echenique.

Son novelas de Mario Vargas Llosa y Alfredo Bryce.

Clave: D

58. En la actualidad el Perú ha resuelto la delimitación **con todos sus países fronterizos** (Brasil, Colombia, Chile, Bolivia y Ecuador), el último fue con Ecuador (1998) con el "Acuerdo Global de Paz Ecuador - Perú".

Clave: D

59. Las fases de la Luna son:

• Luna nueva

• Luna llena

• Cuarto creciente

• Cuarto menguante

La **media luna** no corresponde a ninguna de las fases de la Luna.

Clave: B

60. En la actualidad el Perú se ha convertido en el primer productor de oro en Latinoamérica y está entre los primeros a nivel mundial, debido principalmente al yacimiento de Yanacocha, ubicado en el departamento de **Cajamarca**.

Clave: A



61. Ubicación de los desiertos subtropicales en el mundo.

Desierto	Continente
I Atacama	(d) América del Sur
II Victoria	(e) Oceanía
III Kalahari	(a) África
IV Nuevo México	(b) América del Norte
V Thar	(c) Asia

Clave: A

62. Ubicación de los ríos en el país al que pertenecen.

Río	País
I Orinoco	(b) Venezuela
II Maule	(d) Chile
III Napo	(a) Ecuador
IV San Juan	(e) Colombia
V La Plata	(c) Argentina

Clave: C

63. La Guerra Fría empezó al término de la Segunda Guerra Mundial, entre EEUU y la URSS debido a las profundas diferencias ideológicas, políticas, sociales y económicas. Con la desintegración de la Unión Soviética en 1991, concluyó la Guerra Fría con el predominio de los Estados Unidos, que trajo como consecuencia la crisis en las ideologías, desapareciendo la bipolaridad y acelerando la globalización.

Clave: A

64. De las revoluciones mencionadas, la más antigua fue la **Revolución Mexicana** en 1910, de carácter agrarista cuyo líder fue Emiliano Zapata.

De las mencionadas, la más reciente fue la **Revolución Sandinista** en Nicaragua, que se agudizó en los años 1977 y 1979. El nombre **Sandinista** se debe al líder popular asesinado Augusto César Sandino.

Clave: B

65. Dos principios jurídicos fueron la base para determinar el patrimonio territorial de las nuevas repúblicas independientes en Latinoamérica.

- **Utī possidetis.**- Las repúblicas conservan su territorio colonial resguardado por documentación real, anterior a 1810.

- **Libre determinación de los pueblos.**- Era una consulta a los habitantes de una región sobre la nacionalidad a la cuál querían pertenecer.

El territorio de Jaén se integró al Perú después de la independencia, a través de la **libre determinación de sus habitantes.**

Clave: C

66. Personajes que asumieron la Presidencia de la República durante más de un periodo:

- **Manuel Odría,** gobierna 8 años, (1948 - 1956).
- **Alberto Fujimori,** gobierna 10 años, (1990 - 2000).
- **Augusto B. Leguía,** gobierna 15 años en total, (1908 - 1912) y (1919 - 1930).
- **Fernando Belaunde Terry,** gobierna 10 años en total, (1963 - 1968) y (1980 - 1985).
- **Manuel Prado,** gobierna en total 12 años, (1939-1945) y (1956-1962).

Clave: A

67. En los inicios del siglo XV, se inicia una guerra entre los Incas y los Chancas, el rey Inca era Wiracocha y su sucesor el auqui Inca Urco, los Chancas logran sitiar al Cuzco, fue entonces que asume la defensa del mismo **Cusi Yupanqui** quien logró vencer a los Chancas en la batalla de Yahuarpampa, fue así que asume la dirección del Imperio con el nombre de **Pachacútec.**

Clave: C

68. El indicador que mide el nivel de actividad económica de un país, es el **Producto Bruto Interno (PBI)**, que muestra en forma aproximada el nivel de empleo, ahorro, consumo, inversión, etc, registrando el valor de la producción de bienes y servicios finales generados dentro de una misma economía durante un periodo de tiempo.

Clave: D

69. EL gobierno **ecuatoriano** presidido por Jamil Mahuad, en el año de 1999, ha reemplazado el uso de su moneda nacional por el dólar norteamericano, debido a la constante devaluación e inestabilidad de su moneda.

Clave: B

70. Se entiende como "**Riesgo - País**" al indicador que mide la estabilidad de un país, a consecuencia de políticas integrales apropiadas. Sirve de orientación a

los inversionistas internacionales que desean tener cada vez mayor seguridad para sus inversiones.

Clave: D

71. La Ética. - Es la disciplina filosófica que estudia las normas morales de un grupo humano, las cuales la realizan en forma libre y voluntaria, tomándolas como referencia para diferenciar lo bueno de lo malo, lo aceptable de lo rechazable.

Clave: B

72. Parménides, filósofo afirmaba que "el ser es y el no ser no es", haciendo referencia a que la realidad no podía estar en movimiento, porque ello implicaría pasar del ser al no ser, lo cual es absurdo. Por el contrario **Heráclito** decía "todo fluye", haciendo referencia que, para él, la realidad estaba en movimiento constante.

Clave: E

73. Actos fallidos, son manifestaciones de la vida cotidiana de las personas, que cometen errores u olvidos que esconden motivos o deseos inconscientes. Del enunciado el trabajador comete el error de darle el pésame, en lugar de felicitarlo por su cumpleaños, exteriorizando sentimientos negativos hacia su jefe.

Clave: E

74. Los procesos afectivos se manifiestan en: **emociones, pasiones, sentimientos y estados de ánimo.**

Analizando las alternativas:

- En (A), se manifiesta que el empleado está cargado de **emociones** negativas.
- En (B), no se expresa ninguna forma de afectividad, sino de aprendizaje del chimpancé.
- En (C), se manifiesta un estado de ánimo de ansiedad.
- En (D), se manifiesta un estado de ánimo de tranquilidad.
- En (E), se manifiesta un sentimiento amoroso.

Clave: B

75. Hasta el momento, la empresa chilena que instaló su fábrica de fideos en los Pantanos de Villa no ha asegurado que se trasladará a otra parte de la ciudad, por el contrario persiste en seguir operando en el lugar, lo que ha generado la protesta de los ecologistas de distintas partes del mundo, incluyendo Chile. Los Pantanos de Villa constituyen la más notable zona de pro-

tección ecológica dentro de la ciudad de Lima, dada su importancia como hábitat natural de especies de flora y fauna.

Clave: E

76. EL empresario norteamericano que este año dio inicio al turismo espacial es **Dennis Tito**, quien trabajó en los años sesenta en la NASA, siendo descalificado en aquellos años a participar en viajes de exploración por deficiencias técnicas.

Clave: B

77. Cuba, es el país latinoamericano que más avances ha logrado tanto en salud como en educación, obteniendo los más elevados índices de escolaridad, bajas tasas de deserción escolar, bajos niveles de mortalidad y desnutrición infantil. Desde 1962 sufre un bloqueo económico por el cual está excluido de los préstamos del Banco Mundial para financiar programas sociales.

Clave: D

78. EL sector social que en los últimos años ha tenido un rol protagónico en las movilizaciones populares son las **comunidades indígenas.** En México en 1994 se inició en el estado de Chiapas las acciones armadas del Ejército Zapatista de Liberación Nacional, formado por las masas campesinas indígenas. En Ecuador, en 1999, tuvo lugar un conjunto de protestas principalmente por campesinos indígenas que determinó la caída del gobierno de Jamil Mahuad. En Bolivia también se producen manifestaciones de los campesinos y mineros aymaras.

Clave: A

79. En estos años, se han producido incidentes graves entre EEUU y **La República Popular China,** como la colisión de aviones militares y el bombardeo de la embajada de **China** en Yugoslavia por fuerzas de la OTAN de la cual forma parte EEUU.

Clave: E

80. Inglaterra, es el país que sufrió por primera vez grandes estragos por el llamado "**mal de las vacas locas**", que afectó a sus grandes empresas ganaderas; agudizando este problema la prohibición de importación de carne de ese país por la Unión Europea. Esta enfermedad ataca al tejido encefálico de vacunos, ovinos y seres humanos.

Clave: C



EXAMEN 2002 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

TÉRMINO EXCLUIDO

1. Elija el término que no guarda relación de significado común con los otros y con el término base.

MENUDO

- A) minúsculo B) diminuto C) breve
D) exiguo E) mínimo

2. Elija el término que no guarda relación de significado común con los otros y con el término base.

PERFECCIONAR

- A) progresar B) mejorar C) afinar
D) pulir E) depurar

3. Elija el término que no guarda relación de significado común con los otros y con el término base.

GLORIA

- A) fama B) prestigio C) popularidad
D) goce E) celebridad

4. Elija el término que no guarda relación de significado común con los otros y con el término base.

TUMEFACCIÓN

- A) edema B) herida C) hinchazón
D) tumor E) chichón

CONECTORES

5. Elija la alternativa que establece la relación adecuada entre los segmentos de la oración.

“_____ muchos medios de comunicación se vendieron y _____ mintieron, _____ no se puede ir contra la libertad de prensa.”

- A) Ya que - más aún - o sea
B) En efecto - en verdad - a continuación
C) Por ejemplo - incluso - aún cuando
D) Primero - luego - finalmente
E) Aunque - además - no obstante

6. Elija la alternativa que relaciona adecuadamente los elementos del enunciado.

_____ mantener la economía como eje _____ la superestructura como condicionante, el marxismo devino _____ mecanicista.

- A) Por consiguiente - y - incluso
B) A causa de - y - de este modo
C) No obstante - y - entonces
D) Por tanto - y - por consiguiente
E) Dado que - y - incluso

7. Elija la alternativa que relaciona adecuadamente los elementos del enunciado.

_____ el invierno fue intenso _____ para muchos desagradable: _____ algunas veces pudimos disfrutar de las lluvias matinales.

- A) Si bien - o - ya que
B) Dado que - y - pues
C) Puesto que - mas - y
D) Aunque - y - sin embargo
E) Ni - ni - es decir

8. Elija la alternativa que relaciona adecuadamente los elementos del enunciado.

Esa empresa perdió la licitación _____ no tuvo un buen representante _____ el expediente técnico en regla: _____, a nuestro juicio, era la mejor alternativa.

- A) pues - o - mas
B) ya que - y - si
C) dado que - o - es decir
D) y - ni - pues
E) porque - ni - no obstante

9. Elija la alternativa que relaciona adecuadamente los elementos del enunciado.

Los bomberos llegaron muy pronto _____ con todos sus implementos requeridos; _____ no pudieron hacer nada _____ el incendio había destruido toda la habitación.

- A) y - y - mas
B) pues - sin embargo - ya que

- C) y - mas - porque
- D) pero - y - y
- E) o - no obstante - dado que

ORACIONES ELIMINADAS

10. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) Por medio de la máscara, se intenta asustar y contrarrestar a los enemigos.
- B) A partir de la Primera Guerra Mundial, ha aparecido un tipo especial de máscara.
- C) Este es un tipo de máscara llamado máscara antiguas.
- D) La máscara antiguas consiste en una careta para protegerse.
- E) Esta careta se ajusta herméticamente al rostro humano.

11. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) El violín es uno de los instrumentos musicales más importantes.
- B) Es, además, el principal instrumento de la familia de las violas.
- C) Técnicamente hablando, el violín es un instrumento muy sensible.
- D) Los orificios del violín sirven para la salida del sonido.
- E) El violín posee una riqueza tonal y una expresividad tan delicada.

12. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) El insomnio es la dificultad para conciliar el sueño.
- B) El insomnio es también la dificultad para mantener un sueño prolongado.
- C) Mantener y conciliar el sueño es importante para la salud.
- D) La existencia de alguna enfermedad puede ser una causa del insomnio.
- E) Los problemas personales o el estrés pueden ser otras de las causas del insomnio.

13. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) Cien millones de años antes, cuando los primeros vertebrados salieron de las aguas e incursionaron en tierra, hallaron muchos alimentos que no podían comer.
- B) Los paleontólogos vienen estudiando los fósiles de pequeño tamaño hallados en Rusia.

- C) Las plantas terrestres eran demasiado duras y no podían digerirlas. Esas criaturas tuvieron que volver al agua.
- D) Pero la poderosa dentadura de un reptil del tamaño de una ardilla podía cortar las duras hojas como una tijera de podar.
- E) El SUMINIA es el vertebrado más antiguo que se conoce capaz de masticar y digerir plantas eficientemente.

14. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto a las ideas de las otras oraciones.

- A) En setiembre de 1939, Alemania invadió Polonia.
- B) Este hecho dio inicio a la 2da. Guerra Mundial.
- C) Previamente, Hitler había firmado un pacto de no agresión con la Unión Soviética.
- D) La Unión Soviética jugó un papel decisivo en la 2da. Guerra Mundial.
- E) Al final, la Unión Soviética se unió a las fuerzas aliadas que enfrentaron a Alemania, lo que permitió la derrota de Hitler.

COMPRESIÓN DE LECTURA

15. "El descubrimiento de la estructura del DNA fue muy importante. Permitted que los científicos entendieran cómo la información necesaria para construir un organismo vivo está codificada en genes y cómo la información se transmite de una generación a la siguiente. También abrió la puerta a la ingeniería genética, por la que los investigadores deliberadamente cambian los genes y crean nuevas formas de vida."

Del texto se puede plantear que:

- A) Antes, no se conocían los genes.
- B) El descubrimiento de DNA constituyó una revolución científica.
- C) La ingeniería genética es peligrosa.
- D) Los investigadores, ahora, pueden crear nuevas formas de vida.
- E) Los genes sólo se pueden cambiar deliberadamente.

16. "La excavación de pozos ha sido siempre parte de la solución frente al problema de la escasez de agua dulce. Mientras la extracción sea inferior a la alimentación natural del manto acuífero, el abastecimiento se mantiene constante. Los problemas empiezan cuando la extracción supera la realimentación; y cuando esto ocurre, todo el acuífero queda expuesto a la contaminación y ocasionan daños que inutilizan los mantos acuíferos."

El texto trata sobre todo acerca de:



- A) los problemas del agua en las ciudades modernas.
- B) los beneficios y limitaciones de los mantos acuíferos.
- C) la forma de abastecimiento del agua a una ciudad.
- D) la realimentación y la contaminación del agua potable.
- E) las operaciones en la extracción del agua del acuífero.

17. "Cualquier palabra de una frase, cualquier sentencia del párrafo, cualquier párrafo de un capítulo, cuyo significado se capta por el contexto, constituye parte del contexto general y este último, la concepción del texto que se convierte en la unidad básica de la comunicación."

El texto trata principalmente sobre:

- A) La relación entre los elementos del lenguaje.
- B) La inserción de la palabra dentro del párrafo.
- C) La estructura de los párrafos y los capítulos
- D) El valor de los contextos durante la comunicación.
- E) El texto como unidad esencial de la comunicación.

ORACIONES INCOMPLETAS

18. Complete el enunciado con la alternativa adecuada.
"Algunos dicen que los corruptos _____ a la muchedumbre para _____ al gobierno, e incluso lograr su _____."

- A) azusan - desestabilizar - caída
- B) pagan - sacar - censura
- C) provocan - ilusionar - complacencia
- D) usan - complacer - pasividad
- E) utilizaban - atarantar - aprobación

19. Complete el enunciado con la alternativa adecuada.
Para mantener la _____ el príncipe lucía el atuendo típico de sus _____.

- A) tradición - ancestros
- B) costumbre - hijos
- C) historia - adversarios
- D) identidad - vecinos
- E) duda - abuelos

20. Complete el enunciado con la alternativa adecuada.
A pesar de haberse convertido en el _____ de la causa democrática, sus adversarios lo _____ como persona violenta.

- A) autor - reconocieron
- B) contrario - imputaron
- C) paladín - tildaron
- D) héroe - lisonjearon
- E) enemigo - calificaron

COHERENCIA DE REDACIÓN

21. Lea los enunciados y elija la alternativa que establezca la secuencia correcta de las oraciones según el título.

MANIERISMO

- I. Constituye una reacción frente a los ideales de perfección y equilibrio del clasicismo.
- II. Investiga en los campos de la expresividad, complaciéndose en lo desconcertante y artificioso.
- III. En el arte de la imagen, las figuras se alargan, sugieren ingravidez, se atenúa la espacialidad.
- IV. Estilo artístico que se originó en Italia en la segunda década del siglo XVI.
- V. En la arquitectura, estas características son menos marcadas.

- A) IV - I - II - V - III
- B) IV - II - I - III - V
- C) IV - III - I - II - V
- D) IV - I - II - III - V
- E) IV - I - III - II - IV

22. Lea los enunciados y elija la alternativa que establezca la secuencia correcta de las oraciones según el título.

LA MANO DEL HOMBRE

- I. La sustitución ocurre, por ejemplo, en el caso de los sordomudos.
- II. El movimiento de las manos constituye un importante recurso expresivo.
- III. Las manos muchas veces sustituyen el lenguaje verbal.
- IV. Los sordomudos se comunican exclusivamente gracias al abecedario manual.
- V. Este amplía y matiza el lenguaje verbal.

- A) II - V - I - IV - III
- B) IV - II - V - I - III
- C) IV - II - I - III - V.
- D) III - I - V - II - IV
- E) II - V - III - I - IV

23. Lea los enunciados y elija la alternativa que establezca la secuencia correcta de las oraciones según el título.

BOMBA ATÓMICA

- I. La bomba atómica genera una enorme cantidad de calor.
- II. En su teoría de la relatividad, Albert Einstein anunciaba ya la posibilidad de convertir la materia en energía.
- III. La radioactividad o emisión de partículas radioactivas destruye o altera las células vivas.
- IV. En Hiroshima perecieron 80 000 personas y los edificios comprendidos en un radio de dos kilómetros desaparecieron.

V. El desarrollo de estas armas de destrucción a gran escala comenzó a principios de este siglo.

- A) V - II - I - III - IV D) I - II - III - IV - V
 B) V - I - II - III - IV E) I - III - II - IV - V
 C) I - V - II - III - IV

24. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones según el tema del título.

ESTADOS UNIDOS BOMBARDEA HOSPITAL

- I. El soldado Obaidullah, un trabajador del hospital, dijo que el número de muertos podía ascender a 15.
 II. Esa mañana del 31, por lo menos se realizaron otros 11 bombardeos contra Afganistán, en lo que fue uno de los ataques más fuertes de Estados Unidos desde el 7 de octubre.
 III. También informaron que 2 casas vecinas fueron destruidas.
 IV. El 31 de octubre, bombas norteamericanas destruyeron un hospital de Kandahar.
 V. Según voceros del Talibán, el hospital era de la Cruz Roja Internacional.
- A) II - V - I - III - IV D) IV - V - I - III - II
 B) II - IV - V - I - III E) V - IV - II - III - I
 C) IV - V - III - I - II

25. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones según el título.

LA EROSIÓN

- I. La erosión se origina por distintas causas.
 II. Una de las causas es la acción humana.
 III. La superficie terrestre varía conforme a una serie de acciones externas.
 IV. Este fenómeno de disgregación se conoce con el nombre de erosión.
 V. Las acciones externas desgastan la materia de determinadas zonas.
- A) III - V - I - IV - II D) V - III - IV - II - I
 B) I - II - III - IV - V E) III - V - IV - I - II
 C) I - II - IV - V - III

SERIES NUMÉRICAS

26. Indique el número que completa la serie:

$$\frac{1}{3} ; -\frac{1}{3} ; -3 ; -15 ; ?$$

- A) -79 B) -91 C) -120 D) -57 E) -39

27. Determine el valor de $A + B$, en la siguiente serie:

$$5 ; 12 ; 8 ; 10 ; 12 ; 7 ; A ; B$$

- A) 13 B) 18 C) 20 D) 24 E) 28

28. Determine el número que completa la serie:

$$3 ; \frac{7}{2} ; \frac{9}{2} ; \frac{13}{2} ; \frac{21}{2} ; ?$$

- A) $\frac{25}{2}$ B) $\frac{29}{2}$ C) $\frac{31}{2}$ D) $\frac{37}{2}$ E) $\frac{41}{2}$

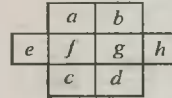
29. Identifique la alternativa que completa la serie:

$$\frac{1}{5} ; -\frac{2}{5} ; -\frac{18}{5} ; -21 ; ?$$

- A) -140 B) -130 C) -110 D) -80 E) -56

30. Las letras colocadas en los casilleros de la siguiente figura representan a los ocho primeros números enteros positivos y están ubicados de tal manera que, no existen dos números consecutivos en casilleros que tengan algún elemento en común (lado o vértice).

Calcular: $(a + b)(c + d) - (e + h)(f + g)$.



- A) -1 B) 1 C) 0 D) 2 E) -2

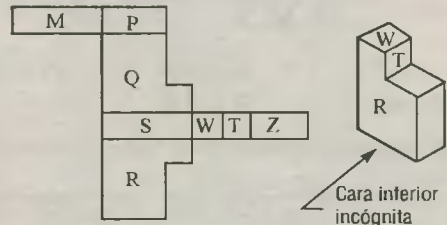
31. Determine el valor de $M + N$ en la siguiente serie:

$$6 ; 3 ; 20 ; 8 ; 42 ; 15 ; M ; N$$

- A) 106 B) 98 C) 96 D) 86 E) 84

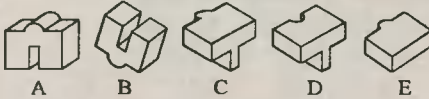
ANÁLISIS DE FIGURAS

32. Las figuras muestran un sólido y su desarrollo (despliegue). De acuerdo a la información brindada, identifique la "cara incógnita".

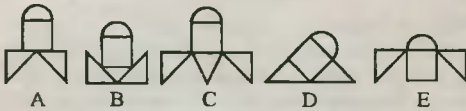


- A) S B) P C) Z D) Q E) M

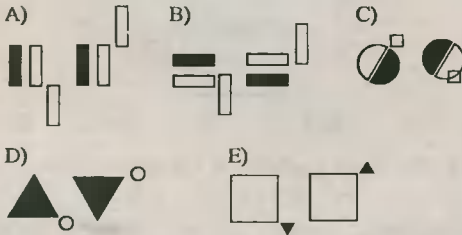
33. Elija el sólido que encaje en la figura adjunta para formar un cubo.



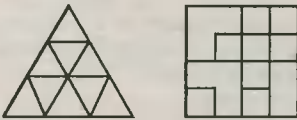
34. ¿Cuál es la figura que se forma mediante la combinación de las siguientes formas?



35. Identifique la figura que no sigue la misma ley de formación de las demás.

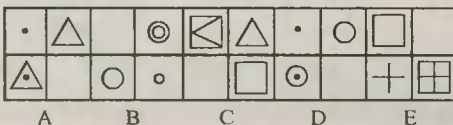


36. ¿Cuántos triángulos y cuadrados hay en las siguientes figuras?



- A) 11 y 8 B) 12 y 8 C) 13 y 9
D) 13 y 13 E) 11 y 12

37. Indique la alternativa que no tiene relación con las demás.



RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

38. El cuádruple de la edad de César es igual a la suma de la mitad del triple y el doble de la edad de Luis; si ambos son adolescentes, ¿quién de ellos es mayor y por cuántos años?

- A) Luis por 2 años
B) Carlos por 1 año
C) Luis por 1 año
D) Carlos por 2 años
E) Ambos tienen la misma edad

39. ¿Cuántas permutaciones pueden realizarse con las letras de la palabra: INGENIERIA?

- A) 162 420 B) 151 200 C) 170 540
D) 18 642 E) 252 600

40. A una fiesta asistieron 156 personas. En un momento determinado, bailaban algunas parejas (hombre y mujer) y se observó que 31 mujeres y 11 hombres no bailaban. ¿Cuántos hombres asistieron a la fiesta?

- A) 68 B) 74 C) 76 D) 78 E) 88

41. Se desea imprimir cierta cantidad de facturas, las cuales deben de tener una numeración compuesta por tres vocales seguida de tres dígitos. ¿Cuál es el máximo número de facturas que se pueden imprimir?

- A) 91 125 B) 110 625 C) 145 650
D) 135 415 E) 125 000

42. Cuando son exactamente las 6:00 a.m., un reloj marca las 5:40 a.m.; se sabe que el reloj siempre se retrasa 4 minutos cada 2 horas. ¿A qué hora marcó correctamente la hora por última vez?

- A) 4:00 a.m. B) 8:00 a.m. C) 4:00 p.m.
D) 6:30 p.m. E) 8:00 p.m.

43. En un grupo de personas, 10% son adultos; 70% son jóvenes y 20% son niños. Si el peso medio de los adultos es 80 kg, el peso medio de los jóvenes es 60 kg y el peso medio de los niños es 40 kg; entonces el peso medio del grupo es:

- A) 56 kg B) 57 kg C) 58 kg
D) 59 kg E) 60 kg

RAZONAMIENTO LÓGICO

44. Ubaldo, Nicolás e Ignacio postulan a la UNI a canales diferentes (II, III ó V); ellos culminaron su secundaria en los colegios: Francisco Bolognesi, Guadalupe o Humboldt. Además se sabe que:



- Ignacio no postula al canal III
- Ubaldo no postula al canal II
- El egresado del colegio Francisco Bolognesi no postula al canal II
- El egresado del colegio Guadalupe postula al canal III
- Ignacio no es egresado del Humboldt

Nicolás ¿de qué colegio egresó y a qué canal postula?

- A) Guadalupe, canal III
- B) Humboldt, canal II
- C) Humboldt, canal V
- D) Francisco Bolognesi, canal V
- E) No se puede determinar

45. De las siguientes premisas:

"Todos los ingenieros son personas cultas"

"Algunos ingenieros no son científicos"

Se concluye que:

- A) Algunas personas cultas no son científicos.
- B) Todos los científicos son cultos.
- C) Los que no son científicos no son cultos.
- D) Todas las personas cultas son ingenieros.
- E) Todos los científicos son ingenieros.

SUFICIENCIA DE DATOS

46. Un vehículo viaja de una ciudad A a otra B con una velocidad promedio de 100 km/hora. Si el rendimiento de este vehículo es 50 km por galón de gasolina, calcular el costo total de la gasolina consumida en el viaje, si se dispone de las siguientes informaciones:

- I. Cada galón de gasolina cuesta S/7
- II. El tiempo total del viaje es 3 horas.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Cada una de las informaciones por separada es suficiente.
- D) Es necesario usar ambas informaciones.
- E) Las informaciones dadas son insuficientes.

47. Una bolsa contiene canicas rojas, azules y blancas; las canicas blancas son el doble de las canicas rojas. ¿Cuántas canicas de cada color hay en la bolsa?

Información brindada:

- I. Hay 60 canicas azules.
- II. Las canicas azules son el triple de las canicas rojas.

Para responder la pregunta:

- A) Es necesario emplear ambas informaciones.
- B) La información II es suficiente.
- C) La información I es suficiente.
- D) Cada una de las informaciones, por separado es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

OPERADORES MATEMÁTICOS

48. Si: $m \Delta n = m - n$ y $a * b = \frac{a}{b} + 2$, determine el valor de "t" en la siguiente igualdad:

$$(4 \Delta 6) * t = \frac{1}{4}$$

- A) $\frac{5}{7}$
- B) $\frac{8}{7}$
- C) $\frac{11}{4}$
- D) $\frac{13}{4}$
- E) $\frac{21}{6}$

49. Si se cumple que: $\boxed{W} = W^2 + 1$ y $\bigcirc Z = Z^2 + 1$, determinar el mayor valor de "t", en la siguiente igualdad:

$$\bigcirc 2 - \boxed{t} = 14$$

- A) $\frac{1}{2}$
- B) 1
- C) $\frac{3}{2}$
- D) 2
- E) $\frac{5}{2}$

50. Si se cumple que: $\boxed{u+3} = 4u + 1$, determine el valor de W en la siguiente igualdad:

$$\boxed{W+8} + \boxed{W-7} = 54$$

- A) 7
- B) 9
- C) 11
- D) 13
- E) 15

CULTURA GENERAL

51. Marque la alternativa en la que se usa correctamente las letras b o v.

- A) Va por la rivera del río.
- B) Vive por el óvalo de la Brasil.
- C) Tienes que cabar un hoyo.
- D) Es un asunto tribal.
- E) El puesto está bacante.

52. En relación a la siguiente frase:

Ayer	todo	cambió	la	muerte	dejaría	su	estela
------	------	--------	----	--------	---------	----	--------

Seleccione la puntuación incoherente.

- A)

,		:					.
---	--	---	--	--	--	--	---
- B)

,		:	!				!
---	--	---	---	--	--	--	---



C)					:						...
D)	,	!	!	:							.
E)	¿			?	¿						?

53. "Este examen es fácil, pero dicen que el del miércoles será difícil y el del viernes será difícilísimo. Para ingresar tengo que ser más inteligente que la mayoría de postulantes".

¿Cuántos adjetivos calificativos, y de qué grados, hay en el texto?

- A) Dos positivos, un comparativo, un superlativo.
- B) Dos positivos, un superlativo.
- C) Un positivo, un superlativo.
- D) Un positivo, dos comparativos.
- E) Tres positivos, un comparativo, un superlativo.

54. Los descubrimientos de finales del siglo XV ampliaron extraordinariamente el mundo conocido por los europeos.

Seleccione el párrafo equivalente:

- A) Los europeos ampliaron los descubrimientos a fines del extraordinario siglo XV.
- B) Los extraordinarios descubrimientos del siglo XV, ampliaron el mundo de los europeos.
- C) El mundo de los europeos, a fines del siglo XV, fue ampliado extraordinariamente con los descubrimientos.
- D) A fines del siglo XV el mundo de los europeos fue descubierto extraordinariamente.
- E) Extraordinariamente, los descubrimientos a fines del siglo XV, ampliaron el mundo conocido por los europeos.

55. Marque la opción donde hay uso correcto de las mayúsculas.

- A) El Quechua fue la lengua en el imperio incaico.
- B) El diario la república no se publicará el domingo.
- C) Los Ministros se presentaron ante el congreso.
- D) La población indígena vivía en América del Sur.
- E) En la edad media, los Reyes eran muy poderosos.

56. El "niño Goyito" es el personaje central de un cuento de:

- A) Abraham Valdelomar
- B) Alfredo Bryce
- C) Felipe Pardo y Aliaga.
- D) Manuel Ascenso Segura
- E) Ricardo Palma

57. La mutación de Gregorio Samsa a un miserable insecto en la obra *La Metamorfosis* de Kafka refleja

- A) el autoritarismo de los padres.
- B) el absurdo de la existencia humana.
- C) la vida holgada de los familiares.
- D) la libertad de elegir cualquier trabajo
- E) la indiferencia del hijo hacia los padres.

58. Señale la alternativa que no tiene la relación correcta entre departamento y yacimiento de cobre.

- A) Ancash : Antamina
- B) Arequipa : Cerro Verde
- C) Cajamarca : Michiquillay
- D) Junín : Tintaya
- E) Moquegua : Cuajone

59. Señale la alternativa que no tiene la relación correcta entre departamento y resto arqueológico.

- A) Amazonas : Fortaleza de Kuélap
- B) Ancash : Centro ceremonial de Vilcashuamán.
- C) Cajamarca : Santuario de Cumbemayo
- D) La Libertad : Huacas del Sol y la Luna
- E) Lambayeque : Pirámides de Túcume

60. Señale la alternativa falsa, respecto a las Islas Galápagos.

- A) Son de gran valor e interés, científico y turístico.
- B) Entre las especies que caracterizan su fauna están: galápagos, iguanas y albatros.
- C) Los cactus, el palo santo y el mangle caracterizan su flora.
- D) La población es reducida.
- E) Se localizan frente al litoral peruano.

61. Los mayores yacimientos petrolíferos del país se localizan en:

- A) la cuenca de los ríos Corrientes y Pastaza (Loreto)
- B) la selva sudoriental (Madre de Dios, Puno).
- C) las cuencas de los ríos Huallaga y Ucayali (Mazuzo y Aguas Calientes)
- D) la zona noroeste del Perú (Talara)
- E) la selva del sur del Alto Ucayali y el Bajo Urubamba (Camisea)

62. Elija la proposición errónea respecto a la Antártida.

- A) Es frío, helado, deshabitado y se sitúa en el hemisferio sur.
- B) Posee gran riqueza ictiológica.
- C) Posee abundante vegetación.
- D) Está cubierta por gruesas capas de hielo.



- E) Se utiliza exclusivamente para investigaciones científicas.
- 63.** Dirigente de la India, asesinado en 1948 por un fanático hindú, que rechazaba sus intentos por lograr la paz entre los hindús y musulmanes.
- A) Anwar Sadat B) Indira Gandhi
C) Mahatma Gandhi D) Rajiv Gandhi
E) Jawaharalal Nehru.
- 64.** A fines de la década de 1960, Israel, con el apoyo de Estados Unidos y el Reino Unido, invadió la Península de Sinaí e inició su Segunda Guerra contra los países árabes, como reacción ante la
- A) acción militar de la Organización para la Liberación Palestina.
B) cuadruplicación del precio del petróleo.
C) invasión de Irak a Kuwait.
D) nacionalización del canal de Suez por Egipto.
E) nacionalización del petróleo en Libia.
- 65.** Constituyeron la base del pequeño ejército con el que el general Andrés Bello desarrolló la "Campana de la Breña", de lucha contra la invasión chilena.
- A) Campesinos de las haciendas de Junín.
B) Docentes y estudiantes de la Universidad de San Marcos.
C) Dueños de las haciendas serranas.
D) Mineros de la sierra.
E) Notables limeños y de otras ciudades
- 66.** La Primera Revolución Industrial, que se desarrolló en Inglaterra sobre la base de la energía a vapor, impulsó las exportaciones peruanas de
- A) carbón B) cobre C) plata D) petróleo E) guano
- 67.** Se ha establecido la relación entre personajes de la historia peruana, con su principal misión o función pública. Identifique la propuesta incorrecta.
- A) Fernando de Abascal - Virrey
B) Túpac Amaru II - Precursor de la Independencia.
C) Guamán Poma de Ayala - Pintor.
D) Garcilazo de la Vega - Literato
E) José Carlos Mariátegui - Ensayista
- 68.** Inflación es:
- A) subida del dólar.
B) aumento del desempleo.
C) caída del nivel general de precios.
D) subida del nivel general de precios.
E) emisión inorgánica.
- 69.** La década pasada el país se acogió al Plan Brady para:
- A) enfrentar al narcotráfico
B) importar tecnología de punta.
C) incrementar las exportaciones.
D) obtener donaciones de alimentos.
E) renegociar la deuda externa.
- 70.** Si hace un año un dólar se compraba a 3,55 soles, y hoy se compra a 3,45 soles, se puede decir que:
- A) el dólar se ha revaluado.
B) hay una mayor demanda de dólares.
C) hay una menor demanda de soles.
D) la inflación ha bajado.
E) la moneda nacional se ha apreciado.
- 71.** Elija la proposición incorrecta:
- A) Heráclito, Demócrito y Parménides son filósofos griegos.
B) Sócrates fue maestro de Platón.
C) "La Política" es obra de Platón.
D) La Lógica es la teoría de la deducción y la inferencia.
E) Ser persona moral, es estar consciente de sí.
- 72.** Elija la propuesta incorrecta:
- A) El conocimiento vulgar es adquirido y usado empíricamente.
B) La Axiología estudia los valores.
C) La Filosofía es eminentemente problemática y crítica.
D) La ciencia y la tecnología se sustentan en la verdad y en la productividad respectivamente.
E) Descartes, filósofo griego, dijo: "Pienso, luego existo."
- 73.** Debido al cansancio provocado por el estudio, Juan confundió el 3 por el 8 al leer su código. Sufrió una
- A) alteración nerviosa. B) alucinación mental.
C) alucinación visual. D) ilusión objetiva
E) ilusión subjetiva.
- 74.** "La pobreza es más que un estado de depresión económica y una forma de injusticia social. Influye sobre la conducta de los individuos estableciendo un patrón moral de vida entre la gente que se encuentra sometida a ella. Genera sistemas de valores, actitudes, estilos de pensar, sentir y reaccionar más o menos uniformes, que ponen a los grupos pobres en franca diferencia con los individuos de los estados socioeconómicos medios y elevados."
- Señale el título más adecuado al contenido de este párrafo.
- A) Economía, desigualdad y desarrollo.
B) Ambiente y comportamiento humano.



- C) Determinismo económico y pobreza extrema.
 D) Aspectos psicosociales de la cultura de la pobreza.
 E) El ambiente y el yo de los estratos pobres.

75. Diga el nombre del Secretario de Estado (Cansiller) de Estados Unidos. Estuvo en el Perú, en una reunión de la OEA, el 11 de setiembre del 2001, día del atentado en Nueva York.

A) Colin Powell D) Dick Cheney
 B) Rudolph Giuliani E) Donald Rumsfeld
 C) George Patakis

76. Marque la alternativa que no define correctamente al término relacionado al Islam o a Afganistán.

- A) Al Qaeda: Organización político-militar de Osama Bin Laden.
 B) Ramadán: Lugar musulmán de oración.
 C) Pashtu: Grupo étnico mayoritario en Afganistán.
 D) Yihad: Guerra Santa islámica.
 E) Talibán: Grupo de estudiantes islámicos que tuvo el poder en Afganistán.

77. Presidente sudamericano que a un mes de los ataques de Estados Unidos a Afganistán, los criticó diciendo: "No se pude responder al terror con más terror".

- A) Hugo Chávez (Venezuela)
 B) Fernando de la Rúa (Argentina)
 C) Gustavo Noboa (Ecuador)
 D) Fernando Henrique Cardoso (Brasil)
 E) Ricardo Lagos (Chile)

78. ¿Cuál de los siguientes hechos generó, recientemente, discrepancias entre las autoridades de Cusco y Puno?

- A) La explotación del gas de Camisea.
 B) El trazo de la carretera Transoceánica.
 C) El contrabando entre sus jurisdicciones.
 D) La escasa afluencia turística.
 E) La irrigación del valle de La Convención.

79. ¿Cuál de las siguientes instituciones peruanas se encarga, entre otras funciones, de salvaguardar los derechos de autoría de personas y empresas?

- A) CONCYTEC B) INDECOPI
 C) SENCICO D) FONCODES
 E) Instituto Nacional de Cultura (INC)

80. Señale la cantidad de alternativas correctas.

Los cargos públicos que se mencionan son ocupados en la actualidad por los personajes que se señalan para cada caso.

- Zar Anticorrupción-Martín Belaúnde Moreyra.
 - Ministro de Agricultura-Alvaro Quijandría Salmón
 - Zar Antidrogas-Ricardo Vega Llona
 - Ministro de la Presidencia-Roberto Dañino Zapata
 - Contralor General de la República-Genaro Matute Mejía.
- A) Todas son correctas B) Una correcta
 C) Dos correctas D) Tres correctas
 E) Cuatro correctas

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

TÉRMINO EXCLUIDO

1. MENUDO, está referido a algo de pequeño tamaño, diminuto de pequeña estatura. Desde otra concepción significa de poca importancia, exiguo o mínimo.

De las alternativas **BREVE** es la palabra que no guarda relación, pues está referida a lo que dura poco y es de corta extensión.

Clave: C

2. PERFECCIONAR es darle a una cosa mayor grado de excelencia, es decir mejorar, afinar, pulir, depurar.

De las alternativas **PROGRESAR** significa mejorar o avanzar positivamente no se refiere al proceso si no al

hecho de alcanzar el mayor grado de excelencia.

Clave: A

3. GLORIA, alude a la obtención de fama, prestigio, popularidad por acciones meritorias, es decir convertirse en una celebridad.

De las alternativas la palabra **GOSE**, es la que no guarda relación con las demás, pues significa placer o satisfacción.

Clave: D

4. TUMEFACCIÓN, término usado en la medicina y significa hinchazón de una parte del cuerpo, las palabras que guardan relación son: tumor, edema o chichón.

La palabra que no guarda relación con las demás es **HERIDA**.

Clave: B

**CONECTORES**

5. En el párrafo el autor sostiene que a pesar de que algunos medios de comunicación se vendieron y mintieron, no es razón suficiente para ir en contra de la libertad de prensa. El primer conector es de carácter concesivo (**aunque**) el segundo aditivo (**además**) y el tercero adversativo (**no obstante**).

Clave: E

6. En el párrafo el autor señala porque el marxismo devino de este modo mecanicista, señalando las causas que lo llevaron a ésto.

El primer conector es de carácter causal (**A causa de**), el segundo conector es de carácter copulativo (**y**) y el tercero de carácter explicativo (**de este modo**).

Clave: B

7. En el párrafo el autor señala que a pesar de la situación negativa del clima y el tiempo, no impide algunas veces disfrutar de las lluvias matinales.

"El primer conector debe ser de carácter concesivo (**Aunque**), el segundo copulativo (**y**) y el tercero de carácter adversativo (**sin embargo**).

Clave: D

8. En el párrafo se señala los motivos por los cuales una empresa perdió la licitación y que a pesar de ello era la mejor alternativa.

El primer conector es de carácter causal (**porque**), en el segundo debe ir una negación (**ni**) y en el tercero se debe ubicar un adversativo (**no obstante**).

Clave: E

9. En el texto las dos primeras proposiciones deben estar conectados por el copulativo (**y**); así mismo están unidas a una tercera proposición por el conector adversativo (**mas**), y finalmente se admite un conector casual (**porque**).

Clave: C

ORACIONES ELIMINADAS

10. Las oraciones desarrollan el tema sobre la máscara antigas, aparecida a partir de la Primera Guerra Mundial. La primera oración (**A**) no concuerda respecto al sentido de las otras, pues el uso que se les da no son propios de la máscara antigas.

Clave: A

11. Las oraciones describen al violín por sus características musicales (sonido).

La oración (**D**) no es pertinente con las demás pues describe una parte física del violín.

Clave: D

12. Las oraciones específicamente se refieren al insomnio, la alternativa (**C**), no es pertinente a las otras porque se refiere a la salud en general.

Clave: A

13. Las oraciones se refieren a los primeros vertebrados que salieron del agua, y su capacidad para alimentarse de vegetales. La alternativa (**B**) no es pertinente a las otras porque trata el estudio de un fósil.

Clave: B

14. Las oraciones desarrollan el tema de la Segunda Guerra Mundial. Siguiendo una relación de antecedente y consecuente. La alternativa (**D**) corta la secuencia, además es redundante con la alternativa (**E**).

Clave: D

COMPRESIÓN DE LECTURA

15. La alternativa que mejor resume la lectura es la (**B**), pues trata los acontecimientos y hechos que suceden constituyendo una revolución científica.

Clave: B

16. El texto trata acerca de los **beneficios y limitaciones de los mantos acuíferos**.

Clave: B

17. El texto trata principalmente sobre **el valor de los contextos durante la comunicación**, señalando además los componentes de una comunicación escrita; palabra, frase, párrafo, capítulo, cuyo significado se capta por el contexto.

Clave: D

ORACIONES INCOMPLETAS

18. La oración señala la relación de los corruptos con la muchedumbre frente al gobierno con una finalidad extrema, la caída del gobierno. la oración completamos así:

"Algunos dicen que los corruptos **azuzan**, a la muchedumbre para **desestabilizar** al gobierno, e incluso lograr su **caída**".

Clave: A

19. La oración quedará formada en forma más coherente y lógica así:

"Para mantener la **tradición** el príncipe lucía el atuendo típico de sus **ancestros**".

Clave: A

20. La oración más lógica queda formada así:

"A pesar de haberse convertido en el **paladín** de la causa democrática, sus adversarios lo **tildaron** como persona violenta".

Clave: C



COHERENCIA DE REDACCIÓN

21. Para que las oraciones que tratan sobre el **MANIERISMO**, tengan una secuencia coherente, deben estar ubicadas así:

- IV. Estilo artístico que se originó en Italia en la segunda década del siglo XVI.
- I. Constituye una reacción frente a los ideales de perfección y equilibrio del clasicismo.
- II. Investiga en los campos de la expresividad, complicándose en lo desconcertante y artificioso.
- III. En el arte de la imagen, las figuras se alargan, sugieren ingravidez, se atenúa la espacialidad.
- V. En la arquitectura, estas características son menos marcadas.

Clave: D

22. Los enunciados sobre **LA MANO DEL HOMBRE**, tendrán una secuencia coherente, en el siguiente orden:

- II. La mano del hombre constituye un importante recurso expresivo.
- V. Ampliando y matizando el lenguaje verbal.
- III. En muchas ocasiones sustituye el lenguaje verbal.
- I. Esto ocurre, por ejemplo, en los sordomudos.
- IV. Ellos se comunican exclusivamente gracias al abecedario manual.

Clave: E

23. Los enunciados sobre la **BOMBA ATÓMICA** deben tener el siguiente orden lógico:

- V. El desarrollo de estas armas de destrucción a gran escala comenzó a principios de este siglo.
- II. En su teoría de la relatividad, Einstein anunciaba ya la posibilidad de convertir la materia en energía.
- I. La bomba atómica genera una gran cantidad de calor.
- III. La radioactividad destruye o altera las células vivas.
- IV. En Hiroshima perecieron 80 000 personas y los edificios comprendidos en un radio de dos kilómetros desaparecieron.

Clave: A

24. Secuencia correcta sobre **ESTADOS UNIDOS BOMBARDEA HOSPITAL**

- IV. Fecha y lugar del bombardeo; el 31 de octubre, bombas norteamericanas destruyen un hospital en Kandahar.
- V. Según los voceros del talibán, el hospital era de la Cruz Roja Internacional.
- III. También dos casas vecinas fueron destruidas.

- I. Según el trabajador del hospital Obaidullah, el número de muertos podría ascender a 15.
- II. Esa mañana del 31, por lo menos se realizaron otros 11 bombardeos contra Afganistán.

Clave: C

25. LA EROSIÓN

El orden lógico es el siguiente:

- III. La superficie terrestre, varía conforme a una serie de acciones externas.
- V. Desgastan la materia de determinadas zonas.
- IV. Este fenómeno de disgregación se conoce con el nombre de erosión.
- I. Se origina por distintas causas.
- II. Una de ellas es la acción humana.

Clave: E

SERIES NUMÉRICAS

26. $\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}; -3; -15; [-79]$

$$\frac{1}{3} \times 2 - 1 \quad -\frac{1}{3} \times 3 - 2 \quad -3 \times 4 - 3 \quad -15 \times 5 - 4$$

$$\therefore -15 \times 5 - 4 = -79$$

Clave: A

27. $5; 12; 8; 10; 12; 7; A; B$

$$\frac{5}{17} \quad \frac{12}{18} \quad \frac{8}{19} \quad \frac{10}{20}$$

$$\therefore A + B = 20$$

Clave: C

28. Redefiniendo términos:

$$\frac{6}{2}; \frac{7}{2}; \frac{9}{2}; \frac{13}{2}; \frac{21}{2}; \frac{37}{2}$$

$$\frac{2^0}{2} \quad \frac{2^1}{2} \quad \frac{2^2}{2} \quad \frac{2^3}{2} \quad \frac{2^4}{2}$$

$$\therefore \frac{21}{2} + \frac{2^4}{2} = \frac{37}{2}$$

Clave: D

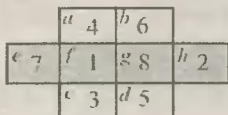
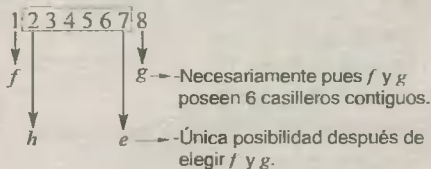
29. $\frac{1}{5}; -\frac{2}{5}; -\frac{18}{5}; -21; -130$

$$\frac{1}{5} \times 3 - 1 \quad -\frac{2}{5} \times 4 - 2 \quad -\frac{18}{5} \times 5 - 3 \quad -21 \times 6 - 4$$

$$\therefore -21 \times 6 - 4 = -130$$

Clave: B

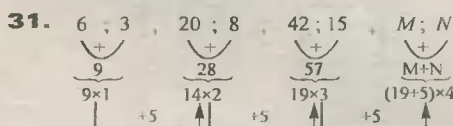
30. Los 8 primeros números enteros positivos:



Luego colocamos los números que faltan de manera que no haya números consecutivos en casilleros contiguos

$$(a+b)(c+d) - (e+h)(f+g) = (4+6)(3+5) - (7+2)(1+8) = 80 - 81 = -1$$

Clave: A

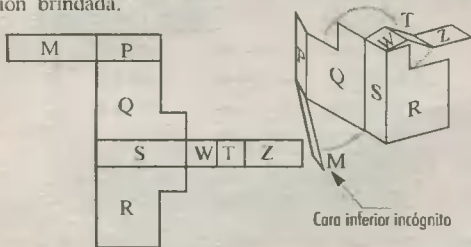


$$\therefore M + N = (19 + 5) \times 4 = 96$$

Clave: C

ANÁLISIS DE FIGURAS

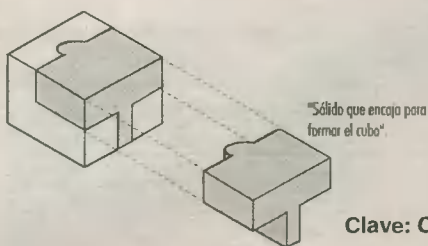
32. Desplegando, el sólido de acuerdo a la información brindada.



La cara incógnita es "M".

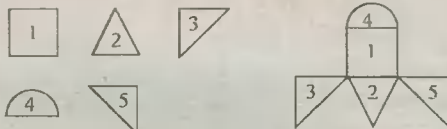
Clave: E

33.



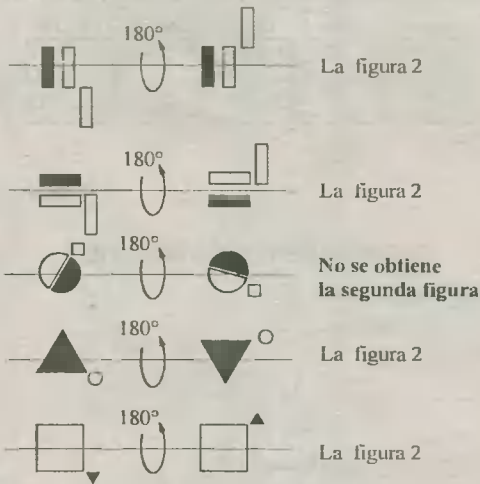
Clave: C

34. Formando las figuras con las formas dadas:



Clave: C

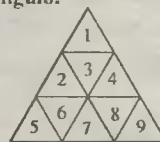
35. Si giramos 180° en forma vertical, de abajo hacia arriba la primera figura, se obtiene:



La figura de la clave "C" no sigue la misma ley de formación.

Clave: C

36. Para el triángulo:



De un número: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

De cuatro números: (1; 2; 3; 4), (2; 5; 6; 7), (4; 7; 8; 9)

El triángulo mas grande: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

Número total de triángulos: $9 + 3 + 1 = 13$

Para el rectángulo:

10	1	2
	3	4
	11	6
7		8



- De un número: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
 De dos números: (10; 3); (11; 7)
 De tres números: (6; 8; 9)
 De cuatro números: (1; 2; 4; 5)
 El cuadrado mas grande. (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11)
 \therefore Número total de cuadrados: $8 + 2 + 1 + 1 + 1 = 13$

Clave: D

37. Enumeramos los cuadros en sentido antihorario, observando que el lugar vacío avanza un lugar excepto en "A".

vacío 3	vacío 1	vacío 2	vacío 3	vacío 4
1. 4 2. 3 3. 2 4. 1	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1

A) B) C) D) E)

Clave: A

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

38. Edad de César: x

Edad de Luis: y

Del enunciado:

$$4x = \frac{3y}{2} + 2y$$

$$8x = 7y$$

Valores que pueden tomar x e y :

$$x = 7 \quad y = 8$$

$$x = 14 \quad y = 16$$

$$x = 21 \quad y = 24$$

De la condición, si ambos son adolescentes tenemos:

$$x = 14 \quad y = 16$$

De donde se deduce que Luis es el mayor por 2 años.

Clave: A

39. El número de letras de la palabra INGENIERIA es 10, y además:

El número de letras I es 3.

El número de letras N es 2.

El número de letras E es 2.

Entonces el número de permutaciones esta dada por:

$$P_{nr} = \frac{10!}{3! \times 2! \times 2!} = \frac{4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10}{2 \times 1 \times 2 \times 1}$$

$$= 151200$$

Clave: B

40. En cierto momento, las personas que asistieron a la fiesta:

- Parejas bailando: x
- Mujeres sin bailar: 31
- Hombres sin bailar: 11

Total de personas que asistieron a la fiesta: 156

$$\Rightarrow 156 = 2x + 31 + 11$$

$$x = 57 \quad (\text{parejas})$$

Luego, los hombres que asistieron ala fiesta:

$$(x + 11) = 57 + 11$$

$$= 68$$

Clave: A

- 41.

3 vocales			3 dígitos		
↓	↓	↓	↓	↓	↓
a	a	a	0	0	0
e	e	e	1	1	1
i	i	i	2	2	2
o	o	o	:	:	:
u	u	u	9	9	9
5	5	5	10	10	10

El máximo número de facturas que se pueden imprimir será:

$$5 \times 5 \times 5 \times 10 \times 10 \times 10 = 125000$$

Clave: E

- 42.

HORA EXACTA	Reloj que se retrasa 4 minutos cada 2 horas
6:00 a.m.	5:40 a.m.
4:00 a.m.	3:44 a.m.
2:00 a.m.	1:48 a.m.
0:00 horas	11:52 p.m.
10:00 p.m.	9:56 p.m.
8:00 p.m.	8:00 p.m.

El reloj marcó por última vez la hora exacta, el día anterior a las 8:00 p.m.

Clave: E

43. Si consideramos un grupo de $100n$ personas, de los datos tenemos:

PERSONAS	CANTIDAD	PESO MEDIO
Adultos	$10n$	80 kg
Jóvenes	$70n$	60 kg
Niños	$20n$	40 kg

De donde el peso medio del grupo está dado por el promedio ponderado.

$$P_m = \frac{10n \times 80kg + 70n \times 60kg + 20n \times 40kg}{10n + 70n + 20n}$$

$$= 58kg$$

Clave: C

RAZONAMIENTO LÓGICO

44. Del enunciado:

- Ignacio no postula a canal III.
- Ubaldo no postula a canal II
- El egresado del colegio Francisco Bolognesi no postula a canal II.
- El egresado del colegio Guadalupe postula a canal III
- Ignacio no es egresado de Humboldt.

I G N A C I O	COLEGIO			CANAL
	Bolognesi	Guadalupe	Humboldt	
3	X	X	X	II
1	X	X	X	III
6	✓	X	X	V

- Ignacio es egresado del colegio Bolognesi y postula a canal V.

U B A L D O	COLEGIO			CANAL
	Bolognesi	Guadalupe	Humboldt	
2	X	X	X	II
4	X	✓	X	III
5	X	X	X	V

- Ubaldo es egresado del colegio Guadalupe y postula a canal III.

N I C O L A S	COLEGIO			CANAL
	Bolognesi	Guadalupe	Humboldt	
3	X	X	✓	II
4	X	X	X	III
5	X	X	X	V

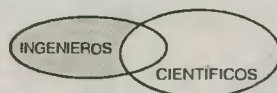
Conclusión. Nicolas egresó del colegio Humboldt y postula al canal II.

Clave: B

45. Analizando gráficamente las premisas:

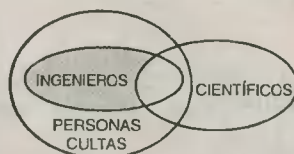


"Todos los ingenieros son personas cultas."



"Algunos ingenieros no son científicos."

Superponiendo gráficos se concluye que:



"Algunas personas cultas no son científicos."

Clave: A

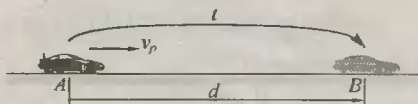
SUFICIENCIA DE DATOS

46. Datos generales:

$$v_p = 100 \frac{km}{h}$$

Rendimiento:

$$R = 50 \frac{km}{galón}$$



Se pide el costo total de la gasolina consumida en el viaje.

Información adicional:

$$t = 3 \text{ horas} \quad \text{Precio por galón} = 7 \text{ soles}$$

$$\Rightarrow d = v_p \times t = 100 \frac{km}{h} \times 3h = 300 km$$

Los galones de gasolina consumida será:

$$n = \frac{300 km}{50 \frac{km}{galón}} = 6 \text{ galones}$$

Costo total: C

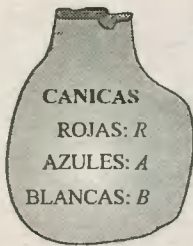
$$C = 6 \text{ galones} \times 7 \frac{\text{soles}}{\text{galón}} = 42 \text{ soles}$$



Finalmente, es necesario usar ambas informaciones para hallar el costo total de la gasolina consumida durante el viaje.

Clave: D

47. En la bolsa debemos hallar las canicas: R , A y B :



Datos: $B = 2R$... (a)

Información:

$A = 60$... (I)

$A = 3R$... (II)

Para hallar el número de canicas rojas (R) necesitamos usar la información de (I) en (II):

$$A = 3R$$

$$60 = 3R$$

$$\Rightarrow R = 20$$

Luego reemplazamos el valor de R en (a):

$$B = 2(R)$$

$$= 2(20)$$

$$= 40$$

Finalmente, para hallar R , A y B es necesario emplear ambas informaciones.

Clave: A

OPERADORES MATEMÁTICOS

48. Si $m \Delta n = m - n$... (a)

$\alpha * b = \frac{\alpha}{b} + 2$... (b)

En la igualdad:

$$(4 \Delta 6) * t = \frac{1}{4}$$

De (a): $(4 - 6) * t = \frac{1}{4}$

$$-2 * t = \frac{1}{4}$$

De (b): $\frac{-2}{t} + 2 = \frac{1}{4}$

$$\Rightarrow t = \frac{8}{7}$$

Clave: B

49. Si: $\boxed{W} = W^2 + 1$

$$\boxed{Z} = Z^2 - 1$$

Aplicando los operadores a la expresión:

$$\boxed{2} - \boxed{1} = 14$$

$$\boxed{2^2+1} - \boxed{1^2-1} = 14$$

$$(5^2+1)^2 - 1 - [(1^2-1)+1] = 14$$

$$(t^2-1)^2 = 9$$

$$\Rightarrow t^2 - 1 = \pm 3$$

$$\Rightarrow t = \pm 2$$

Finalmente, tomamos el mayor: $t = 2$

Clave: D

50. Primero transformamos el operador.

$$\boxed{u+3} = 4(u+3) - 11$$

Si $u+3 = x$ tenemos el nuevo operador.

$$\boxed{x} = 4x - 11$$

Aplicamos este nuevo operador al ejercicio.

$$\boxed{W+8} + \boxed{W-7} = 54$$

$$4(W+8) - 11 + 4(W-7) - 11 = 54$$

$$\Rightarrow W = 9$$

Clave: B

CULTURA GENERAL

51. Analizando las oraciones:

A) Va por la rivera del río.

Lo correcto es \rightarrow (ribera)

B) Vive por el óvalo de la Brasil.

Usa correctamente v y B

C) Tienes que cabar un hoyo.

Lo correcto es \rightarrow (cavar)

D) Es un asunto tribal.

Lo correcto es \rightarrow (trivial)

E) El puesto está bacante.

Lo correcto es \rightarrow (vacante)

Clave: B

52. Analizando las claves:

A) **Ayer, todo cambió: la muerte dejaría su estela.**

El complemento circunstancial (ayer), puede ir o no seguido de coma si va al inicio de la oración.

Los dos puntos indican que lo que sigue es una explicación de lo ya mencionado.

B) **Ayer, todo cambió; ¡la muerte dejaría su estela!**

Según la intención del hablante, los segmentos del enunciado pueden llevar signos de afirmación, sin que se produzca una incoherencia en el sentido.

C) **Ayer todo cambió: la muerte dejaría su estela ...**

Si el hablante interrumpe su discurso, puede colocarse los puntos suspensivos.

D) **Ayer, ¡todo cambió!: la muerte dejaría su estela.**

Similar a (B), se puede escribir así la frase.

E) **¿Ayer todo cambió? ¡la muerte dejaría su estela?**

Los signos de interrogación se usan para hacer preguntas por lo que es incoherente su presencia en la frase.

Clave: E

53. **Adjetivo Calificativo.**- Son palabras que expresan, características o cualidades del sustantivo.

Grados del adjetivo, según el interés subjetivo del hablante puede ser:

Positivo (bueno).

Comparativo (más bueno que).

Superlativo (buenísimo).

En el texto tenemos 4 adjetivos calificativos:

2 positivos (fácil y difícil).

1 comparativo (más inteligente).

1 superlativo (difícilísimo).

Clave: A

54. Analizando el párrafo:

- Los descubrimientos de finales del siglo XV (sujeto).
- ampliaron (N.P.).
- extraordinariamente (complemento circunstancial).
- El mundo conocido por los europeos (objeto directo)

El párrafo equivalente.

- Extraordinariamente (complemento circunstancial)
- Los descubrimientos a fines del siglo XV (sujeto)
- ampliaron (N.P.)
- el mundo conocido por los europeos (objeto directo).

Clave: E

55. Analizando las claves.

A) El **Quechua** fue la lengua en el imperio incaico. En el uso de mayúsculas, los nombres de las lenguas se escriben con minúscula.

B) El diario **la república** no se publicará el domingo. Los nombres propios de los periódicos y revistas, etc. se escriben con mayúscula.

C) Los **Ministros** se presentaron ante el **congreso**. La palabra ministro es una expresión genérica por tanto se escribe con minúscula. Congreso es el nombre propio de una institución por lo tanto se escribe con mayúscula.

D) La población indígena vivía en América del Sur. Se usa correctamente las mayúsculas.

E) En la **edad media**, los **Reyes** eran muy poderosos. Los periodos o épocas se escriben con mayúsculas, las jerarquías o cargos si está presente el nombre o refleja un valor genérico con minúscula.

Clave: D

56. El "**niño Goyito**" es el personaje central del cuento "**Un viaje**" cuyo autor es **Felipe Pardo** y **Aliaga** quien destacó en poesías satíricas y artículos de costumbres.

Clave: C

57. La obra **la Metamorfosis de Franz Kafka**, tiene como personaje central a **Gregorio Samsa**, quien se convierte en un miserable insecto, esto representa la deshumanización del hombre, quien se despoja a si mismo de los valores inherentes al ser humano, convirtiéndose en una máquina de producción manipulado por el sistema capitalista, reflejándose así **lo absurdo de la existencia humana**.

Clave: B

58. El cuadro muestra los principales yacimientos de cobre en el país:

Departamento	Yacimiento
Ancash	Antamina
Arequipa	Cerro Verde
Cajamarca	Michiquillay
Cusco	Tintaya
Moquegua	Cuajone

Del cuadro se observa que el yacimiento de **Tintaya** se encuentra en el **Cusco** y no en **Junín**.

Clave: D



59. El siguiente cuadro muestra la relación correcta, entre el departamento y su resto arqueológico.

Departamentos	Resto Arqueológico
Amazonas	Fortaleza de Kuélap
Ayacucho	Centro ceremonial de Vilcashuamán
Cajamarca	Santuario de Cumbemayo
La Libertad	Huacas del Sol y la Luna
Lambayeque	Pirámides de Túcume

Clave: B

60. Las islas Galápagos, están ubicadas en el Océano Pacífico, frente al litoral del Ecuador.

Clave: E

61. El petróleo es la fuente de energía más usada en el mundo, en nuestro país hay tres sectores de explotación:

Sector Nor-oriental: Se ubica en el departamento de Loreto tiene una reserva aproximada del 64%, comprende la cuenca de los ríos Corrientes y Pastaza.

Costa Norte: Se ubica en el departamento de Piura y Tumbes, posee una reserva aproximada de 22%.

Zócalo Norte: Ubicada frente a la costa norte, representa el 14%.

Clave: A

62. La Antártida es un continente situado en el hemisferio sur, cubierta casi en su totalidad de hielo, formando así el glaciar más grande del mundo que representa la mayor reserva de agua dulce del mundo el 70% aproximadamente. Su clima es frío y helado llegando la temperatura en algunos lugares hasta -89°C , debido a estas condiciones climáticas la **vegetación es escasa**, constituida generalmente, por musgos y líquenes sin embargo su riqueza ictiológica es abundante constituidas por lobos marinos, ballenas, krill, etc. Este continente es utilizado exclusivamente para investigaciones científicas.

Clave: C

63. La India, fue colonia de Inglaterra desde 1877. En 1947 logró su independencia gracias a su dirigente Mahatma Gandhi, que impulsó la lucha mediante la **no violencia y la desobediencia civil**, inmediatamente después de su independencia política, surgieron los nacionalismos entre los hindúes y musulmanes que dio origen a la división territorial de la India, creándose al país de Pakistán y con ello una rivalidad entre estos países, que hasta la actualidad prosigue, por la posesión de territorios, siendo hoy potencias nucleares. Mahatma Gandhi

quiso lograr la paz entre hindúes y musulmanes pero en su intento fue asesinado por un fanático hindú en 1948.

Clave: C

64. El Estado de Israel fue creado en abril de 1948, los árabes se opusieron, combatiendo en sucesivas guerras. En 1956 el presidente egipcio Abdul Nasser **nacionalizó el canal de Suez** e impidió el tránsito de armamentos hacia Israel, provocando el inmediato ataque de este Estado con el apoyo de Estados Unidos y el Reino Unido.

Clave: D

65. El general Andrés Bvelino Cáceres desarrolló la **Campaña de la Breña** contra la invasión chilena, con la finalidad de modificar las exigencias territoriales en el tratado de paz. Formó un pequeño ejército con **campesinos de las haciendas de Junín** con el cual obtuvo victorias en Pucará, Concepción y Marcavalle.

Clave: A

66. La Primera Revolución Industrial se desarrolló en Inglaterra, sobre la base de energía a vapor, que dio origen a un proceso de producción acelerado mediante máquinas. Este proceso necesitaba desarrollar la agricultura para obtener las materias primas y así potenciar las actividades agro-industriales por ello demandaban de abonos, y fue así que empezaron a importar guano de África y luego de América, impulsando así las exportaciones de el **guano** de las islas peruanas, convirtiéndose en la mayor fuente de divisas para el Estado peruano.

Clave: E

67. Guamán Poma de Ayala fue un **cronista** indio, que en su obra literaria "Nueva Crónica y buen gobierno" denunció ante el rey Felipe II, los abusos contra los indios con la finalidad de mejorar el gobierno en el virreynato, también es cierto que en su obra incluye, algunos dibujos sobre todo sátiras contra las autoridades españolas.

Clave: C

68. La inflación. Es la elevación del nivel general de precios de un país, tiene como consecuencia la pérdida del valor de la moneda nacional, aumento de la especulación, etc. A la caída del nivel general de precios se le llama deflación o inflación negativa.

Clave: D

69. Durante la década pasada el gobierno del Perú se acogió al **Plan Brady** para **renegociar la deuda externa**, que tiene con la Banca Privada Externa.

Clave: E



70. Si hace un año un dólar se compraba a 3.55 soles, y hoy se compra a 3.45 soles, se puede decir que la **moneda nacional se ha apreciado**, pues está aumentando su valor respecto a la moneda extranjera, pues ahora se paga 0.10 soles menos por un dólar, lo contrario, la elevación del tipo de cambio se le denomina depreciación.

Clave: E

71. "*La Política*" no es obra de Platón es de su maestro **Aristóteles** donde este desarrolla sus tesis morales, sociales, políticas y define al hombre como "animal político", anteponiendo el bienestar individual al bienestar colectivo. Platón escribió "*La República*".

Clave: C

72. René Descartes, nació en Francia (Turena) en 1596, filósofo nacionalista, en su obra *Meditaciones Metafísicas* podemos encontrar su célebre frase "**pienso, luego existo**".

Clave: E

73. Dentro de las alteraciones de la percepción se encuentran:

La alucinación o falsa percepción es aquella donde no hay estímulo externo.

La Ilusión, es una percepción equivocada donde la percepción no corresponde al objeto habiendo de dos tipos:

- **Ilusión objetiva**, donde la distorsión se debe a las características del objeto.
- **Ilusión subjetiva**, donde la distorsión se debe a estados internos del sujeto (estado emocional, estado de salud, cansancio).

Por lo tanto si Juan debido al cansancio confunde el 3 por el 8 al leer su código, sufrió una **ilusión subjetiva**.

Clave: E

74. La pobreza no sólo significa escases de recursos económicos e injusticia social, sino influye sobre la conducta del individuo, estableciendo una **cultura de la pobreza**, donde se ven **aspectos psicosociales** de la gente sometida a ella como sus valores, sus actitudes, estilos de pensar, etc. que los diferencia de los individuos de los estados socio-económicos medios y altos.

Clave: D

75. La VIII Asamblea General de la O.E.A. se realizó en Lima, y fue convocada para aprobar la Carta Democrática Interamericana que se firmó el 11 de septiembre del 2001, día del atentado en Nueva York, los

Estados Unidos estuvo representado por su Secretario de Estado **Colin Powell**.

Clave: A

76.

- **Al Qaeda**, es la organización política-militar de Osama Bin Laden, millonario saudí que fue preparado por la CIA para combatir a la invasión de la Unión Soviética.

- **El Ramadán**, es una fiesta religiosa musulmana donde se realizan ritos, ayunos, etc. (*Incorrecto*)

- **Pashu**, es el grupo étnico mayoritario en Afganistán que profesan la religión musulmana (Islam).

- **Yihad** o Guerra Santa Islámica contra los infieles.

- **Talibán**, grupo de estudiantes islámicos que gobernaron Afganistán desde 1994 hasta el 2001 liderados por el Mulá Mohamed Omar.

Clave: B

77. Hugo Chávez asumió la presidencia de Venezuela en febrero de 1999, quien ha buscado el acercamiento con personalidades enfrentadas con EE.UU., como Fidel Castro, Sadan Fúsein y Muamar Khadaffi. Chávez se pronunció contra el ataque de los EE.UU., contra Afganistán, diciendo: "*No se puede responder al terror con más terror*".

Clave: A

78. El trazo de la carretera Transoceánica que uniría la costa del Pacífico con el Brasil, con la finalidad de facilitar la extracción de materias primas y la exportación brasileña al continente Asiático, ocasionó discrepancias entre las autoridades del departamento del Cusco y Puno, disputándose el quedar incluidos en el trazo proyectado para la carretera transoceánica.

Clave: B

79. INDECOPI o INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL, es la institución creada por el Estado para actuar contra la "piratería", comercialización de productos adulterados, publicidad engañosa y para **salvaguardar los derechos de autor debidamente patentados**.

Clave: B

80. Roberto Dañino es el Primer Ministro (Premier) y no ministro de la Presidencia quien ocupa ese puesto es Carlos Bruce, las demás alternativas son correctas, por lo tanto **cuatro son correctas**.

Clave: E



EXAMEN 2002 - II

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

COMPRENSIÓN DE LECTURA

1. "En ninguna civilización la vida urbana se ha desarrollado independiente del comercio y de la industria. Esta ley es insensible al clima, pueblos o religiones, como a la diversidad de épocas. Su universalidad se explica con la necesidad. En efecto, un conjunto urbano no puede subsistir si no se importa alimentos desde fuera. Pero a esta importación corresponde una exportación de productos manufacturados que constituyen el contravalor".

Tomando en cuenta el texto, indique el enunciado correcto:

- A) La universalidad de la vida urbana se explica en base a la necesidad del hombre por alimentarse y comerciar.
- B) Es un hecho universal que, para alimentar a la vida urbana, se requiere importar un contravalor.
- C) Si una ciudad no importa productos, no puede exportar alimentos ni constituir un contravalor.
- D) Es universal que exista una ley por la cual la vida urbana es insensible al clima.
- E) La vida urbana se desarrolla estrechamente relacionada con el comercio y la industria.

2. "El cine ha superado al teatro en recursos técnicos y ha sustraído de las salas teatrales masas espectadoras con el señuelo de una compensación ideal. Sin embargo, hay algo que el cinematógrafo no ha podido dar: Transmitir al público una sensación real de que en el mismo instante en que se alza el telón algo comienza a crearse, una ilusión envolvente brota, algo nace".

Según el autor, el cine no ha superado al teatro en lo referente a:

- A) La escenografía real y vistosa del teatro.
- B) La interacción que permite el teatro entre el director y los actores.
- C) La sensación de algo ideal que transmite el teatro.

D) Los recursos técnicos.

E) La sensación de algo real que transmite al público.

3. "En el caso de la arquitectura latinoamericana, la condición sinérgica en lo cultural, transforma todas las imposiciones estilístico-tipológicas que acarrea el proceso colonizador: ello queda bien evidenciado en la arquitectura de los templos que, configurados en las pautas barrocas que preconiza la iglesia, se constituye en lo que algunos denominaban barroco americano".

De acuerdo con el texto, se deduce que:

- A) La iglesia católica desarrollaba pautas estilístico tipológicas apropiadas a Latinoamérica.
- B) La Contrarreforma propugna la implantación del estilo barroco americano.
- C) La cultura arquitectónica estuvo guiada por la iglesia y determinó la construcción de templos.
- D) El sincretismo cultural está referido a la asimilación de los modelos y su transformación de acuerdo a su realidad.
- E) La arquitectura en Latinoamérica desarrolló preferentemente tipologías en estilo barroco americano.

ORACIONES INCOMPLETAS

4. Complete el enunciado con la alternativa correcta.

Decidieron darles un plazo _____ para _____ al nuevo régimen de tributación fraccionada.

- A) prudencial - asociarse
- B) adicional - afiliarse
- C) prorrogable - retirarse
- D) indefinido - distanciarse
- E) perentorio - acogerse

5. Complete el enunciado con la alternativa adecuada.

La agresión también forma parte de _____. Debemos hallar un equilibrio entre nuestros _____ y la manera como los _____.

- A) la naturaleza humana - instintos - expresamos.
- B) la realidad natural - deseos - disfrutamos.
- C) las ideas - negocios - precisamos.
- D) la ciencia - semejantes - seleccionamos.
- E) la política - descendiente - conocemos.

6. Complete el enunciado con la alternativa correcta.

Era un hombre _____, pero ahora su cuerpo se hallaba totalmente _____.

- A) tranquilo - inerte
- B) leal - quebrado
- C) frágil - delicado
- D) gentil - recio
- E) fornido - raquítico

COHERENCIA DE REDACCIÓN

7. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones, según el título.

DARWIN

- I. La selección natural significaba que sólo sobrevivían los individuos mejor dotados de cada especie.
- II. Darwin denominó a este fenómeno: selección natural.
- III. Según Darwin, los individuos más débiles sucumbían.
- IV. Darwin sostuvo igualmente que la naturaleza se encargaba de paliar las altas tasas de reproducción.
- V. Darwin afirmó la existencia de modificaciones de carácter hereditario en cada especie.

- A) V - IV - II - III - I
- B) III - I - V - II - IV
- C) V - IV - II - I - III
- D) III - V - IV - I - II
- E) V - IV - III - I - II

8. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones, según el título.

EL HÍGADO

- I. Unido al aparato digestivo, es una viscera muy importante en los procesos metabólicos.
- II. Es el órgano más grande del cuerpo.
- III. Las células hepáticas reciben sangre oxigenada del corazón.
- IV. También actúa como centro de desintoxicación.

V. La sangre se recoge posteriormente en una red capilar y regresa al corazón.

- A) I - II - III - V - IV
- B) II - I - IV - V - III
- C) II - IV - I - III - V
- D) II - I - IV - III - V
- E) I - III - V - II - IV

9. Lea los enunciados y elija la alternativa que establezca la secuencia correcta de las oraciones, según el título.

LOS SAURIOS

- I. Algunos saurios también cazan animales pequeños.
- II. Los saurios son vertebrados pertenecientes a la familia de los reptiles.
- III. Los saurios poseen cinco dedos provistos de garras.
- IV. La mayoría de los saurios son insectívoros.
- V. Los saurios se caracterizan por tener un cuerpo alargado y estrecho.

- A) II - V - I - IV - III
- B) V - II - IV - I - III
- C) IV - I - III - V - II
- D) V - I - III - IV - II
- E) II - V - III - IV - I

10. Lea los enunciados y elija la alternativa que establezca la secuencia correcta de las oraciones, según el título.

EL SISTEMA PARLAMENTARIO

- I. El sistema parlamentario puede ser de dos tipos: dualista y monista.
- II. Como sistema de organización, éste surgió en Inglaterra en el siglo XVII.
- III. En el sistema dualista, el poder ejecutivo se divide entre el Jefe del Estado y el Parlamento.
- IV. El Parlamentarismo es un sistema de organización política.
- V. En el sistema monista, el Jefe del Estado se limita a actuar como cabeza visible.

- A) IV - II - I - V - III
- B) I - III - V - II - IV
- C) IV - II - I - III - V
- D) I - IV - II - III - V
- E) I - IV - V - III - II

11. Lea los enunciados y elija la alternativa que establezca la secuencia correcta de las oraciones, según el título.



LOS VIENTOS

- I. Su formación se debe a que los rayos solares calientan más en unas regiones de la Tierra que en otras.
 II. Es el aire en movimiento.
 III. Se distinguen dos tipos de viento según su altura: los de superficie y los de altura.
 IV. Se produce en las capas bajas de la atmósfera.
 V. La dirección de los vientos es modificada por diferentes fuerzas.
- A) I - II - IV - V - III
 B) II - I - IV - III - V
 C) I - II - IV - III - V
 D) II - IV - I - V - III
 E) II - III - I - IV - V

SERIES NUMÉRICAS

12. Indique la alternativa que completa el cuadro siguiente:

1/4	1/2	1/8	1/24	3
2/3	1/2	1/3	2/3	1/2
6	x	48	y	6

- x y x y x y
 A) 6 8 B) 6 6 C) 5 8
 D) 7 9 E) 8 8
13. Indicar la alternativa que continúa adecuadamente la serie siguiente:

3, 2, 9, 4, 15, 6, 21

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 18 E) 28
14. Indique la alternativa que continúa correctamente en la siguiente secuencia:

7776, 625, 64, 9

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4
15. Los números consignados en los tres cuadros, cumplen una misma relación. Identifique dicha relación y determine el valor de $A + B$.

2		18
	22	
13		7

8		20
	18	
17		11

A		12
	B	
8		9

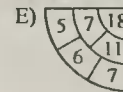
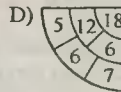
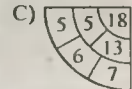
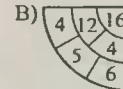
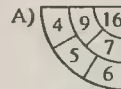
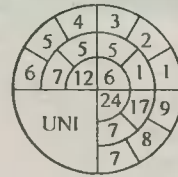
- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 14

16. Hallar el valor de la incógnita:

4, 4, 1, 2, 0, 2, ?

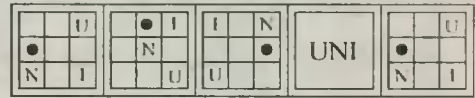
- A) 0 B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

17. En el círculo adjunto hay una serie numérica. Identifique la secuencia del cuadrante UNI.



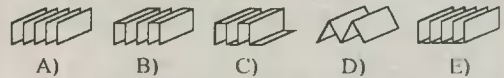
ANÁLISIS DE FIGURAS

18. Indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.



- A) B) C) D) E)

19. Dado el dibujo, identifique a cuál de las figuras corresponde, sabiendo que es la representación de una vista desde arriba.

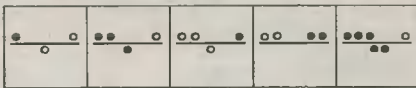


- A) B) C) D) E)
20. Dadas las siguientes figuras, identifique aquella tomada de un ángulo distinto al resto.



- A) B) C) D) E)

21. Indique la alternativa que no tiene relación con las demás.



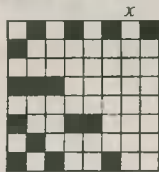
A) B) C) D) E)

22. Seleccione la figura que no tiene la misma característica de las demás.



A) B) C) D) E)

23. Identifique la columna "x" dentro de las alternativas propuestas.



A B C D E

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

24. En una clase de 12 alumnos, el promedio de las notas de los 6 más aplicados es 18 y el de los restantes es 14. Hallar el promedio del tercio inferior, si los promedios de los dos tercios restantes son 18,5 y 15,5.

A) 14 B) 13,5 C) 14,5 D) 15 E) 13

25. En un club deportivo hay 70 jugadores. De éstos, 50 juegan fútbol, 32 juegan Ping Pong y 27 juegan básquet. Si sólo 8 practican los 3 deportes, ¿cuántos practican exactamente un deporte?

A) 36 B) 37 C) 38 D) 39 E) 40

26. Entre las personas menores de una familia, cada niño tiene tantos hermanos como hermanas, pero cada niña tiene dos veces más hermanos que hermanas. El número de personas menores de la familia es:

A) 7 B) 5 C) 6 D) 4 E) 9

27. El precio de una calculadora y el precio de un libro están en la relación $\frac{E}{U}$. Si con Z soles, se compran exactamente W de dichos libros, ¿cuántas calculadoras se pueden comprar con Z soles?

A) $\frac{WE}{U}$ B) $\frac{Z}{W}$ C) $\frac{WU}{E}$ D) $\frac{W}{Z}$ E) $\frac{ZU}{E}$

28. Un ómnibus salió del paradero A con destino al paradero B, en el trayecto se detuvo en n paraderos. Un pasajero que viajó de A hasta B observó durante el trayecto lo siguiente:

- En el paradero que subía gente no bajaba ninguno.
- En 9 paraderos subió o bajó gente.
- En 6 paraderos no bajó ninguno.
- En 9 paraderos no subió ninguno.

Según esto n es:

A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 17

29. Enrique compró un automóvil en "m" soles. Pasado algún tiempo decidió venderlo, para lo cual incrementó su valor en "n" por ciento del precio original. Si José le pidió un descuento del "n" por ciento, que fue aceptado por Enrique, ¿cuál fue el precio de venta final?

A) $\frac{m+n}{1000}$ B) $\frac{10000+m}{n}$ C) $\frac{n(10000-m^2)}{10000}$
 D) $\frac{m(10000-n^2)}{10000}$ E) $\frac{n(10000-n^2)}{10000}$

RAZONAMIENTO LÓGICO

30. Respecto de las calidades de los productos: Q, T, Z y P se conoce lo siguiente:

- La calidad de Q no es mejor que la de T.
- Z es de calidad inferior a Q, pero mejor que P.

Luego de evaluar dicha información, podemos afirmar que:

- A) El producto Q no es mejor que Z.
 B) La calidad de Z es superior a Q.
 C) El producto P no es de la más baja calidad.
 D) El producto Z tiene mejor calidad que T.
 E) El producto Q no es el de más baja calidad.

31. Una familia está formada por los padres y cuatro hijos. Dos son hijos de padre y madre, uno es sólo hijo de padre y el otro sólo de madre. Dos de los abuelos/las, han fallecido. ¿Cuál es el mínimo número de abuelos vivos?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 8

INSUFICIENCIA DE DATOS

32. Dos móviles A y B se desplazan en el mismo sentido sobre una línea recta. Estando B 200 m. adelantado respecto a A . Determinar a partir de ese instante el tiempo que tarda A en alcanzar a B , considerando las siguientes informaciones:

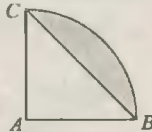
- I) La velocidad de A es el triple de la velocidad de B .
 II) La velocidad de B es de 10 m/s

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
 D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente.
 E) Las informaciones dadas son insuficientes.

33. Calcular el área de la región sombreada de la figura, si se dispone de las siguientes informaciones:

- I) $\overline{AB} = \overline{AC} = 5m$
 II) El triángulo ABC es rectángulo en A .



Para resolver el problema.

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.
 C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
 D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente.
 E) Las informaciones dadas son insuficientes.

OPERACIONES MATEMÁTICAS

34. Si $a * b = \frac{\sqrt{b * a}}{a + b}$, calcular $1 * 8$

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{27}$ C) $\frac{1}{81}$ D) $\frac{1}{64}$ E) $\frac{1}{243}$

35. Si se define: $a + 1 = 2a + 3$, determinar el valor de W en: $4W = 3W + 14$

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

36. Si ${}_2M_1 = \frac{n+1}{2ac}$, calcular:

$$S = {}_2M_1 + {}_3M_2 + {}_4M_3 + \dots + (n+1)M_n$$

- A) n B) $\frac{n+1}{2}$ C) $\frac{n-1}{2}$ D) $\frac{n}{4}$ E) $\frac{n}{2}$

TÉRMINOS EXCLUIDOS

37. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación con la palabra base:

DEGRADAR

- A) Envilecer B) Deshonrar C) Enaltecer
 D) Humillar E) Deteriorar

38. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación con la palabra base.

INTERPELAR

- A) Cuestionar B) Implorar C) Inquirir
 D) Preguntar E) Requerir

39. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación con la palabra base.

CONFABULACIÓN

- A) Contradicción B) Maquinación C) Conjura
 D) Intriga E) Conspiración

40. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación con la palabra base.

INGRESO

- A) Admisión B) Asignación C) Entrada
 D) Renta E) Pensión

CONECTORES

41. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido pleno al texto.

El Mundial de Fútbol _____ hecho comercial, fue un éxito, _____ en lo deportivo, hay serias dudas.

- A) en tanto - debido a que
 B) más que - no obstante
 C) como - mientras que
 D) en tanto - si bien
 E) como - y

42. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido pleno al texto.

La televisión por cable _____ variada y especializada, es menos comercial, _____ menos alienante.

- A) en tanto - por lo tanto
 B) a pesar de - también
 C) puesto que - por tanto
 D) además de - por lo tanto
 E) además de - aunque

43. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido pleno al texto.

"Estados Unidos es el mayor productor de anhídrido carbónico, _____ produce casi la cuarta parte del total mundial, _____ su emisión per cápita es seis veces mayor que el promedio del resto del mundo. _____ es el principal responsable del ataque al ecosistema".

- A) además - entonces - Finalmente
- B) pues - pero - Por ejemplo
- C) si - pese a que - Luego
- D) y - o - Entonces
- E) ya que - por lo que - Por lo tanto

44. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido pleno al texto.

Su sensibilidad fina la inclinaba a la ternura, _____ no llegaba a ningún arrebato _____ su imaginación estaba siempre dentro de la realidad _____ le hacía ver las cosas sin deformaciones.

- A) mas - pues - o
- B) si - ni - y
- C) pero - porque - y
- D) aunque - sin embargo - o
- E) si bien - y - pero

45. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido pleno al texto.

Carmen no era tan calculadora como su padre _____ tan impulsiva como su madre; _____ entre la premeditación implacable de aquél _____ ciega arremetida de ésta, ella era una muchacha tan singular.

- A) o - y - y
- B) ni - pues - ni
- C) ni - pero - y
- D) aunque - mas - o
- E) pero - si - o

ORACIONES ELIMINADAS

46. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) El término Hagiografía hace referencia al estudio de la vida de los santos.
- B) La Hagiografía se convirtió en una rama de la historia de la Iglesia.
- C) La Iglesia Católica siempre ha combatido el culto a los santos.

D) La Hagiografía tenía como objetivo fijar qué santos podían ser objeto del culto.

E) Gracias a la Hagiografía paulatinamente fue incrementándose el culto a los santos.

47. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) Los mensajes publicitarios pasan por varios procesos antes de su emisión.
- B) Los mensajes publicitarios eran comunes ya en la antigüedad.
- C) Esto se demuestra con los hallazgos de Pompeya.
- D) Pero en sentido moderno, la publicidad se afianzó con las grandes transformaciones económicas.
- E) Para este desarrollo, tuvo mucho que ver la invención de las técnicas de impresión rápidas.

48. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) La meteorología es una ciencia.
- B) Esta disciplina estudia los fenómenos atmosféricos.
- C) La base de esta ciencia la forman los llamados elementos meteorológicos.
- D) En el estudio de estos elementos, la meteorología hace uso de distintos instrumentos.
- E) Los instrumentos que utiliza el científico van cambiando con el tiempo.

49. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto a las ideas de las otras oraciones.

- A) El examen de admisión consta de 3 pruebas.
- B) La primera es de Aptitud Académica y Cultura General.
- C) La segunda es de Física - Química y la tercera es de Matemática.
- D) Todas las pruebas son difíciles.
- E) Los resultados se publican el mismo día de la prueba.

50. Elija la oración que es redundante o no pertinente respecto al sentido de las otras.

- A) Las gramíneas han influido de manera decisiva en la historia humana.
- B) La recolección de sus semillas era una manera de buscar sustento.
- C) Esta recolección culminó cuando el hombre domesticó ciertas especies gramíneas.
- D) El hombre, más tarde, extendió su dominio hacia la ganadería.
- E) Las especies domesticadas se llamarían posteriormente cereales; es decir, fruto de algunos gramíneas.



CULTURA GENERAL

51. Señale la alternativa que tiene una posición incorrecta sobre el Islam, la religión que propugna la sumisión a Alá:

- A) Abraham es uno de sus patriarcas.
- B) Es monoteísta.
- C) La Meca es su principal ciudad santa.
- D) Su libro sagrado es el Corán.
- E) Mahoma, contemporáneo de Jesús, es su principal profeta.

52. Señale la alternativa incorrecta con relación a las razones por las que la Iglesia Católica tuvo papel preponderante en la Edad Media y logró considerable influencia y autoridad en aquella época.

- A) La idea imperante del predominio del poder espiritual sobre el poder temporal.
- B) La férrea unidad, disciplina y organización del Clero en todos los niveles.
- C) El resurgimiento de las ciudades y la formación de la burguesía.
- D) El Clero era la única clase ilustrada y dirigía las escuelas, colegios y universidades.
- E) Sus grandes riquezas y el derrumbe del Imperio Romano de Occidente.

53. ¿En qué período de la historia se encontraba Europa cuando en los Andes se desarrollaba la cultura Huari?

- A) Edad Antigua
- B) Edad Media
- C) Humanismo y Renacimiento
- D) Edad Moderna
- E) Edad Contemporánea

54. Sobre la "Campana de la Breña", elija la proposición correcta.

- A) Trágico episodio de la guerra civil entre Cáceres e Iglesias, culminó en el distrito limeño que lleva su nombre.
- B) Épico episodio contra los chilenos, bajo la sagaz dirección de Andrés A. Cáceres, en la costa norte del país.
- C) Conjunto de acciones bélicas dirigidas por Iglesias, para combatir a los chilenos en el centro del país.
- D) Exitosas acciones de Cáceres contra los chilenos, que culminaron en el distrito limeño que lleva su nombre.

E) Acciones bélicas dirigidas por Cáceres contra los chilenos, en la sierra central del país.

55. A fines del siglo XIX, muchos inmigrantes y sus hijos ya participaban activamente en la vida económica del país. Uno de ellos fue Carlos Fermín Fitzcarrald, quien promovió la explotación del:

- A) algodón
- B) azúcar
- C) caucho
- D) cobre
- E) guano

56. Señale la alternativa donde por lo menos una de las palabras subrayadas está mal escrita.

- A) El ejército no pudo debelar la rebelión.
- B) Los de esa tribu no pierden el tiempo en asuntos tribiales.
- C) Ganó el Premio Nóbel a pesar de ser novel en la materia.
- D) No lo van a absolver pese a que está alabando al Gobierno.
- E) Tienes que hervir el agua antes de remojar la hierba.

57. Sólo en uno de los siguientes enunciados hay uso correcto de las preposiciones. ¿Cuál es?

- A) Pedro salió de despedirse de Ana.
- B) Tu madre está harta con tus quejas.
- C) Aníbal se mudó y ahora vive por la zona norte.
- D) Me caí y en el colmo me rodé las escaleras.
- E) El fiscal examinó una a una las momias.

58. Señale en qué caso no está correctamente definido el prefijo correspondiente:

- A) a _____ : falta, negación
- B) cis _____ : del mismo lado
- C) sin _____ : desunión
- D) pre _____ : anterioridad
- E) peri _____ : alrededor de

59. Señale en qué caso no está correctamente definido el sufijo correspondiente:

- A) ___ gamo : que come
- B) ___ pode : que tiene pies
- C) ___ ptero : que tiene alas
- D) ___ patía : enfermedad
- E) ___ fero : que produce

60. "EUFEMISMO:

Manifestación suave o decorosa de ideas cuya recta y franca expresión sería dura o malsonante".

- A) Dirigiéndose a las damas, el policía para no ser chocante, recurrió a un eufemismo.
- B) Entré en duda, no sabía si contar la verdad o recurrir a algún eufemismo.
- C) El ruido era infernal, y para ser escuchado, recurrió a un eufemismo.
- D) Un tono eufemístico caracterizó a los discursos, luego de la fatal decisión.
- E) El médico, prudentemente, utilizó un eufemismo frente al paciente.

61. Indique en cuál de las siguientes obras el autor del texto es el protagonista de la obra:

- A) "La Iliada" de Homero.
- B) "La Divina Comedia" de Dante Alighieri.
- C) "Aventuras del Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha" de Miguel de Cervantes Saavedra.
- D) "Fausto" de Johann Wolfgang Goethe.
- E) "El Señor Presidente" de Miguel Ángel Asturias.

62. La novela "Conversación en la Catedral" de Mario Vargas Llosa trata de:

- A) Una crítica a la religión en el Perú.
- B) La remodelación del edificio de la Catedral de Lima.
- C) Reflexiones sobre la situación social y política del país.
- D) El impacto social de las guerrillas en el Perú en la década del 60.
- E) La guerra del fin del mundo.

63. Señale la alternativa incorrecta:

Las unidades para la protección y conservación de los ecosistemas, flora, fauna, belleza paisajística o lugares históricos, se clasifican en:

- A) Reservas Nacionales
- B) Parques Nacionales
- C) Santuarios Históricos
- D) Reservas Ecológicas
- E) Santuarios Nacionales.

64. La distancia que existe entre un punto cualquiera de la Tierra y el ecuador se denomina:

- A) Latitud
- B) Equinoccio
- C) Altitud
- D) Longitud
- E) Solsticio

65. Respecto a los ríos de la Región Hidrográfica del Pacífico o Vertiente del Pacífico, indique la alternativa que contiene un enunciado incorrecto.

- A) Son ríos de corta longitud. El más largo es el río Majes, con sólo 450 km. de longitud, seguido por el río Santa.
- B) Son ríos mayormente torrentosos, es decir, durante algunos meses del año sus aguas descienden estrepitosamente debido a la fuerte pendiente de su cauce.
- C) Son ríos de régimen regular, es decir, mantienen un caudal constante durante todo el año, con muy pequeñas variaciones.
- D) Son ríos que tienen su origen en la Cadena Occidental de los Andes.
- E) Los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali no pertenecen a la Región Hidrográfica del Pacífico.

66. Uno de los siguientes picos no corresponde a la Cadena Occidental de los Andes. ¿Cuál es?

- A) Monte Meiggs
- B) Salkantay
- C) Ampato
- D) Coropuna
- E) La Viuda

67. De las ciudades que se mencionan, la que está a mayor altitud sobre el nivel del mar:

- A) Cerro de Pasco en el Perú
- B) Potosí en Bolivia
- C) Toluca en México
- D) Tulcán en Ecuador
- E) Tunja en Colombia

68. Las ciudades palestinas de Yenin, Ramala y Naplusa, se hicieron conocidas en abril de este año, porque

- A) Estados Unidos quiso instalar bases militares en ellas.
- B) Fueron objeto de intensos ataques militares israelitas.
- C) Recibieron la visita del presidente norteamericano George Bush.
- D) Se descubrió petróleo en las zonas aledañas.
- E) Sufrieron el incendio de templos islámicos.

69. En la base militar norteamericana de Guantánamo, ubicada en territorio cubano, están encarcelados los

- A) Acusados de crímenes de guerra en los Balcanes.
- B) Cabecillas de la "mafia rusa" detenidos en Estados Unidos.
- C) Guerrilleros de las FARC capturados en Colombia.
- D) Miembros de Al Qaeda capturados en Afganistán.
- E) Narcotraficantes colombianos extraditados a Estados Unidos.



70. ATPA son las siglas en inglés de una ley renovada y ampliada recientemente por el Congreso norteamericano, que favorece a países como el Perú, porque facilita el ingreso a Estados Unidos de

- A) Familiares de inmigrantes latinoamericanos.
- B) Productos de los países andinos afectados por el narcotráfico.
- C) Trabajadores de los países andinos afectados por el narcotráfico.
- D) Transporte pesado proveniente de países latinoamericanos.
- E) Vuelos de aerolíneas latinoamericanas.

71. Las vías transoceánicas son

- A) La alternativa para el desarrollo descentralizado en el Perú.
- B) Ejes estratégicos de infraestructura de transporte internacional.
- C) Sistemas de comunicación de la Cuenca del Pacífico.
- D) Sistemas de comunicación de los países mediterráneos.
- E) Sistemas de comunicación para los países costeros.

72. Actualmente, uno de los estudios arqueológicos más importantes ha permitido demostrar que _____

es la ciudad más antigua de América (≈ 3000 años A.C.)

Elegir la alternativa correcta:

- A) Puruchuco B) Sipán C) Kuélap
- D) Caral E) Pacatnamú

73. Nombre del cuarto tenor peruano, triunfador en la Scala de Milán, que debutó en 1996.

- A) Ernesto Palacios D) Juan Diego Flores
- B) Alejandro Granda E) Francisco Petrozzi
- C) Luis Alva

74. De acuerdo con la Constitución Política vigente, el Estado no tiene la siguiente función en la economía:

- A) Garantizar los derechos de propiedad privada.
- B) Vigilar y promover la libre competencia.
- C) Velar por el cumplimiento de los contratos sin interferir en ellos.
- D) Actuar como árbitro privado.
- E) Garantizar el suministro de servicios públicos.

75. No es un tributo administrado por la SUNAT:

- A) IGV B) ISC C) Impuesto a la Renta
- D) Aranceles E) Peajes

76. En el Perú la mayor de la Población Económicamente Activa (PEA) se encuentra

- A) Adecuadamente empleada
- B) Totalmente desempleada
- C) Desempleada
- D) Empleada
- E) Subempleada

77. El enunciado "nada es verdad o mentira, todo es según el cristal con que se mira", lo sostiene un

- A) Empirista B) Idealista C) Realista
- D) Relativista E) Racionalista

78. Indique si son proposiciones atómicas (A) o moleculares (M)

- I) Juan es ingeniero
- II) La lógica y la Matemática son ciencias formales.
- III) No hay desaprobados en el examen.
- IV) La universidad es grande
- V) Si te has sacado 15, entonces puedes ingresar.
- A) AMMAM B) AAMAM C) MAAMM
- D) MMAMA E) AMAMM

79. Respecto a las relaciones entre personalidad, temperamento y carácter, señale que alternativa no corresponde:

- A) La personalidad es una organización dinámica interna de lo que somos, y se manifiesta en el carácter.
- B) La impulsividad y la emotividad del individuo dependen de la personalidad.
- C) En la base del carácter, se encuentra el temperamento.
- D) En la personalidad, se concentran factores hereditarios, ambientales y personales.
- E) El carácter es el conjunto de rasgos singulares del ser humano en su comportamiento ante sí y los demás.

80. Una de las siguientes referencias no corresponde al Psicoanálisis.

- A) Fue fundado por Sigmund Freud. (1856-1939)
- B) En el comportamiento influye la libido.
- C) Es una teoría y una terapia.
- D) Propugna que se estudie sólo la conducta observable.
- E) Descubrió que tenemos fobias inconscientes.

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

COMPRESIÓN DE LECTURA

1. En el texto, se señala que la vida urbana en toda civilización, por necesidad se desarrolla estrechamente con el comercio y la industria, independientemente del clima, pueblos o religiones, como a la diversidad de épocas.

Clave: E

2. Según el autor, el cine no ha superado al teatro en lo referente a transmitir al público esa sensación real, que comienza a crearse en el instante que se alza el telón.

Clave: E

3. Del texto, se deduce que la condición sincrética en lo cultural, se refiere a la asimilación de los modelos y su transformación de acuerdo a su realidad, ello queda bien evidenciado en la arquitectura de los templos.

Clave: D

ORACIONES INCOMPLETAS

4. En la oración se plantea darles un plazo definitivo (perentorio) con una finalidad de acogerse al nuevo régimen de tributación al nuevo régimen de tributación fraccionaria.

Clave: E

5. De la oración se deduce que la agresión es parte de la naturaleza humana y la necesidad de un equilibrio entre nuestros instintos y la manera de expresarlo.

Clave: A

6. En la oración, las dos palabras que debemos completar tienen una relación de oposición, deducido del conector pero, en las alternativas la única que tiene esta relación es fornido y raquíptico.

Clave: E

COHERENCIA DE REDACCIÓN

7. Los enunciados hablan de DARWIN.

La secuencia correcta es la siguiente:

- V. Señala la tesis de Darwin en relación con las especies.
- IV. Señala la característica de éste.

II. Le da un nombre selección natural.

I. Aclara la tesis.

III. Concluye complementando la aclaración.

Clave: C

8. Los enunciados hablan del hígado.

La secuencia correcta es la siguiente:

II. Define al hígado.

I. Compara y señala su importancia.

IV. Señala su función secundaria de éste órgano.

III. Señala como funciona.

V. Señala como funciona posteriormente.

Clave: D

9. Los enunciados hablan de los Saurios

La secuencia correcta es la siguiente:

II. Concepto de vertebrados y clasificando a los saurios en la familia de los réptiles.

V. Característica física principal.

III. Otra característica física.

IV. Clasificación por costumbres alimenticias.

I. Otra costumbre alimenticia.

Clave: E

10. El Sistema Parlamentario:

La secuencia correcta es la siguiente:

IV. Definición del sistema parlamentario.

II. Donde surgió el sistema parlamentario.

I. Señala los dos tipos de sistemas parlamentarios: dualista y monoteista.

III. Desarrolla el Sistema Dualista.

V. Desarrolla el Sistema Monoteista.

Clave: C

11. Los Vientos:

La secuencia correcta es la siguiente:

II. Define los vientos.

IV. Señala los vientos donde se produce.

I. Indica como se forman.

V. Señala porque se modifica la dirección de los vientos.

III. Clasifica a los vientos según su altura.

Clave: D



SERIES NUMÉRICAS

12. En el cuadro, si multiplicamos cada valor de la primera columna por cada valor de la segunda columna, obtenemos la tercera columna, de igual forma si multiplicamos cada valor de la cuarta columna por la quinta columna, también obtenemos la tercera columna, así:

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{24}$	3
$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
6	x	48	y	6

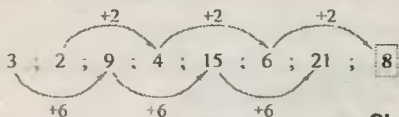
De la fila 3:

$$6 \times x = 48 \quad \wedge \quad y \times 6 = 48$$

$$\Rightarrow \quad x = 8 \quad \quad \quad y = 8$$

Clave: E

13. Analizando la serie:



Clave: B

14. Dándole forma a cada término de la secuencia dada:

$$\frac{7776}{6^5} ; \frac{625}{5^4} ; \frac{64}{4^3} ; \frac{9}{3^2} ; \frac{2}{2^1}$$

Clave: C

15. Identificando la relación en cada cuadro:

2		18
	22	
13		7

$2 + 22 + 7 = 18 + 13$

8		20
	18	
17		11

$8 + 18 + 11 = 20 + 17$

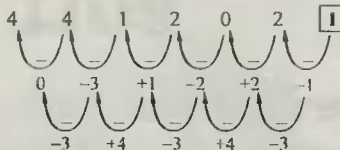
A		12
	B	
8		9

$A + B + 9 = 12 + 8$

$\therefore A + B = 11$

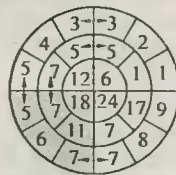
Clave: C

16. Analizando la secuencia:



Clave: B

17. Analizando cada cuadrante:



Del gráfico se observa que:

(Cuadrante I) $5 + 1 = 6$ $1 + 2 + 3 = 6$

(Cuadrante II) $7 + 5 = 12$ $3 + 4 + 5 = 12$

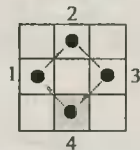
(Cuadrante III) $7 + 11 = 18$ $5 + 6 + 7 = 18$

(Cuadrante IV) $7 + 17 = 24$ $7 + 8 + 9 = 24$

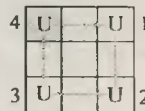
Clave: E

18. Analizando el punto y las letras:

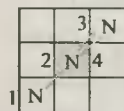
"●" avanza así:



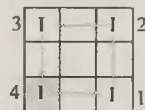
"U" avanza así:



"N" avanza así:



"I" avanza así:



Finalmente el casillero UNI queda así:



Clave: B

19. Vista desde arriba se observa que se trata de 5 figuras independientes.



Vista tridimensional según las claves:

Vista de arriba



Clave: A

20. La representación de las siguientes figuras es una vista desde arriba.



Excepto el cubo que se observa de un ángulo distinto:

Vista Tridimensional.

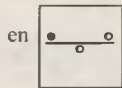


VISTA

Clave: E

21. De las alternativas observamos que:

- Por debajo de la línea quedara el número de bolitas de un color que excede al del otro color, excepto



en que no cumple la relación.

Clave: A

22. En las alternativas observamos que todas las figuras están divididas en triángulos, excepto en:

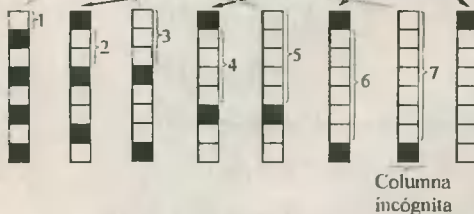


Clave: B

23. Del cuadro se observa:

Comienza en blanco

Comienza en negro



que los cuadros en blanco consecutivos aumentan de uno en uno por cada columna.

Clave: E

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

24. Datos:

Número total de alumnos: 12

Promedio de los 6 más aplicados: 18

Promedio de los 6 restantes: 14

También:

Promedio del tercio superior (4 alumnos): 18.6

Promedio del tercio medio (4 alumnos): 15.5

Promedio del tercio inferior (4 alumnos): x

El promedio del total de alumnos en ambos casos deben ser igual es por lo tanto:

$$\frac{6 \times 18 + 6 \times 14}{12} = \frac{4 \times 18.6 + 4 \times 15.5 + 4x}{12}$$

Efectuando: $x = 14$

Clave: A

25. Datos:

Total de jugadores : 70 ... (1)

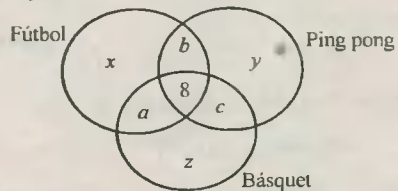
Jugadores de fútbol : 50 ... (2)

Jugadores de Ping Pong : 32 ... (3)

Jugadores de básquet : 27 ... (4)

Jugadores que practican los 3 deportes : 8

Por conjuntos:



Del gráfico:

$$\begin{aligned} x + y + z + a + b + c + 8 &= 70 \\ x + y + z + a + b + c &= 62 \end{aligned} \quad \dots (1)$$

$$\begin{aligned} x + a + b + 8 &= 50 \\ x + a + b &= 42 \end{aligned} \quad \dots (2)$$

$$\begin{aligned} y + b + c + 8 &= 32 \\ y + b + c &= 24 \end{aligned} \quad \dots (3)$$

$$\begin{aligned} x + a + z + 8 &= 27 \\ x + a + z &= 19 \end{aligned} \quad \dots (4)$$

Sumando (2) (3) y (4):

$$x + y + z + 2(a + b + c) = 85 \quad \dots (x)$$



Restando (1) de (α) :

$$x + y + z + 2(a + b + c) - (x + y + z + a + b + c) = 85 - 62$$

$$\Rightarrow a + b + c = 23$$

Reemplazando el valor de $a + b + c$ en (1):

$$x + y + z + (23) = 62$$

$$\Rightarrow x + y + z = 39$$

Clave: D

26. Si: Número de niños: a

Número de niñas: b

Del enunciado:

"Cada niño tiene tantos hermanos como hermanas"

$$a - 1 = b$$

$$\Rightarrow a = b + 1 \quad \dots (\alpha)$$

"Cada niña tiene dos veces más hermanos que hermanas"

$$a = 3(b - 1) \quad \dots (\beta)$$

De (α) y (β) :

$$b + 1 = 3(b - 1)$$

$$\Rightarrow b = 2$$

Reemplazando el valor de b en (α) :

$$a = (2) + 1 = 3$$

Finalmente: $a + b = 5$

Clave: B

27. Datos: Precio de 1 calculadora: E_c

Precio de 1 libro: U_L

Relación de Precios:

$$\frac{E_c}{U_L} = \frac{E}{U} \quad \dots (*)$$

Con Z soles se podrán comprar W libros, es decir:

$$Z = U_L W \quad \dots (\alpha)$$

Con Z soles se podrán comprar X calculadoras, es decir:

$$Z = E_c X \quad \dots (\beta)$$

Dividiendo (β) entre (α) :

$$\frac{Z}{Z} = \frac{E_c X}{U_L W}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{E_c}{U_L} \times \frac{X}{W}$$

$$\Rightarrow \frac{E_c}{U_L} = \frac{W}{X}$$

De (*):

$$\frac{E}{U} = \frac{W}{X}$$

$$\Rightarrow X = \frac{UW}{E}$$

Clave: C

28. Analizando gráficamente.

1) En un paradero que subía gente no bajaba ninguno.

	Baja	No baja
Sube	De (1) 0	x
No sube	z	y

2) En 9 paraderos subió o bajó gente.

$$x + z = 9$$

3) En 6 paraderos no bajó ninguno

$$x + y = 6$$

4) En 9 paraderos no subió ninguno

$$z + y = 9$$

Sumando: (2), (3) y (4):

$$2(x + y + z) = 9 + 6 + 9$$

$$x + y + z = 12$$

Clave: A

29. Del enunciado: Precio de compra: $P_c = m$

Precio de venta inicial, "aumenta $n\%$ del P_c "

$$P_{vi} = \left(1 + \frac{n}{100}\right) P_c$$

$$= \left(1 + \frac{n}{100}\right) m \quad \dots (1)$$

Precio de venta final, "disminuye $n\%$ del P_{vi} "

$$P_{vf} = \left(1 - \frac{n}{100}\right) P_{vi}$$

De: (1)

$$= \left(1 - \frac{n}{100}\right) \left(1 + \frac{n}{100}\right) m$$

$$= \frac{m(10000 - n^2)}{10000}$$

Clave: D

RAZONAMIENTO LÓGICO
30. Del enunciado:

 (1) La calidad de Q no es mayor que la de T

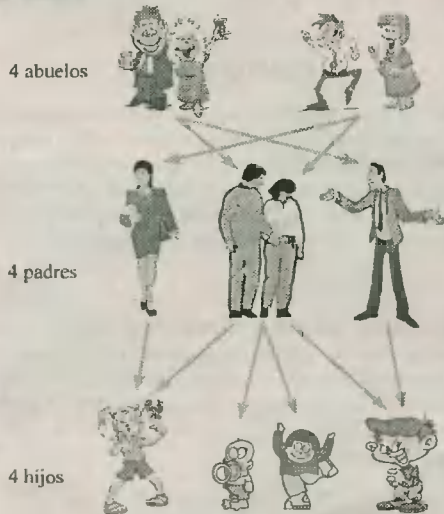
$$Q \leq T$$

 (2) Z es de calidad inferior a Q , pero mejor que P .

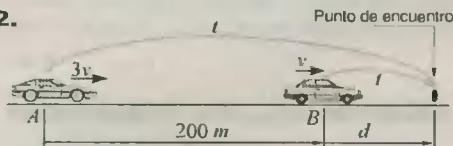
$$P < Z < Q$$

 De (1) y (2): $P < Z < Q \leq T$

 Del cual se determina que el producto Q no es el de más baja calidad.

Clave: E
31. Según el enunciado, para que el número de abuelos sea mínimo:


Del gráfico: N° de abuelos : 4
 N° abuelos/as fallecidos : 2
 N° de abuelos/as vivos : 2

Clave: A
INSUFICIENCIA DE DATOS
32.

 De (II), velocidad del móvil B : $v_B = 10 \text{ m/s}$

$$d = v_B t$$

$$\Rightarrow d = (10 \text{ m/s})t \quad \dots (*)$$

 De (I): velocidad del móvil A : $v_A = 3v_B$

$$200 \text{ m} + d = v_A t$$

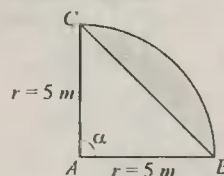
 De (*): $200 \text{ m} + [(10 \text{ m/s})t] = [3(10 \text{ m/s})]t$

$$\Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

Por lo tanto es necesario utilizar ambas informaciones para hallar el tiempo.

Clave: C
33. En el gráfico:

De (I):



Área de la región sombreada

$$S = \text{Área del sector circular} - \text{Área del triángulo}$$

$$S = \frac{\alpha}{2} (5 \text{ m})^2 - \frac{(5 \text{ m})(5 \text{ m}) \cdot \text{sen } \alpha}{2}$$

 Necesitamos introducir $\alpha = \frac{\pi}{2}$ (II) para hallar "S".

$$S = \frac{\pi}{4} (25 \text{ m}^2) - \left(\frac{25}{2} \text{ m}^2 \right) \text{sen } \frac{\pi}{2}$$

Por lo tanto es necesario utilizar ambas informaciones para hallar el área sombreada.

Clave: C
OPERACIONES MATEMÁTICAS
34. Si: $a * b = \sqrt{\frac{b * a}{a + b}} \quad \dots (1)$

$$\Rightarrow b * a = \frac{\sqrt{b * a}}{a + b} \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1) y simplificando:

$$a * b = \frac{\sqrt{\frac{\sqrt{a * b}}{a + b}}}{a + b}$$



$$\Rightarrow a * b = \frac{1}{(a+b)^2}$$

Luego:

$$1 * 8 = \frac{1}{(1+8)^2}$$

$$= \frac{1}{81}$$

Clave: C

35. Si: $\boxed{a+1} = 2a+3$

$$= 2a+3$$

Si hacemos: $x = a+1$

$$\Rightarrow \boxed{x} = 2x+1$$

En la ecuación: $\boxed{4W} = \boxed{3W} + 14$

$$2(4W) + 1 = 2(3W) + 1 + 14$$

$$\Rightarrow W = 7$$

Clave: C

36. De: ${}_aM_c = \frac{n+1}{2ac}$

$$S = {}_2M_1 + {}_3M_2 + {}_4M_3 + \dots + {}_{(n+1)}M_n$$

$$= \frac{n+1}{2(2)(1)} + \frac{n+1}{2(3)(2)} + \frac{n+1}{2(4)(3)} + \dots + \frac{n+1}{2(n+1)(n)}$$

$$= \frac{n+1}{2} \left\{ \frac{1}{(2)(1)} + \frac{1}{(3)(2)} + \frac{1}{(4)(3)} + \dots + \frac{1}{(n+1)(n)} \right\}$$

$$= \frac{n+1}{2} \left\{ \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{2} \right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} \right) + \dots + \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right) \right\}$$

$$= \frac{n+1}{2} \left[1 - \frac{1}{n+1} \right]$$

$$= \frac{n}{2}$$

Clave: E

TÉRMINOS EXCLUIDOS

37. **DEGRADAR**, significa bajar de grado, en cuanto a la dignidad de una persona significa rebajar la honra, significado similar tienen: envilecer, deshonrar, humillar y deteriorar no así **enaltecer** que tiene un significado contrario.

Clave: C

38. **INTERPELAR**, significa cuestionar, preguntar, inquirir, requerir a alguien para que de explicaciones o des-

cargue un hecho cualquiera, la palabra que no guarda relación es **implorar**, que significa suplicar, pedir mediante ruegos.

Clave: B

39. **CONFABULACIÓN**, significa ponerse de acuerdo entre dos o más personas para hacer algo, generalmente con el fin de hacer daño, de ahí que son sinónimos, conspiración, maquinación, intriga, conjura no así la palabra **contradicción** que significa oponerse.

Clave: A

40. **INGRESO**, significa admisión, entrada desde otra concepción también significa renta, pensión. La palabra que no guarda relación es asignación que significa dar, entregar, **asignar**.

Clave: B

CONECTORES

41. Del texto, observamos que en el primer espacio en blanco debe ir un conector comparativo (**como**), para enlazar el Mundial de Fútbol como un hecho comercial. En el segundo espacio debe ir un conector adversativo (**mientras que**), pues el texto señala como un éxito el Mundial de Fútbol en lo comercial no así en lo deportivo.

Clave: C

42. El texto, habla de la televisión por cable, el primer conector debe ser aditivo (**además de**) para enlazar con sus características que se señala en el texto, luego el segundo debe ser un conector consecutivo (**por lo tanto**), pues como consecuencia de lo expresado en el texto es menos alienante.

Clave: D

43. Del texto, se atribuye a los EE.UU. ser el mayor productor de anhídrido carbónico, el primer conector debe ser causal (**ya que**) para enlazar con la parte que señala que produce la cuarta parte del total mundial. Luego el segundo conector debe ser explicativo (**por lo que**) para enlazar con la parte del texto donde se señala que su emisión per cápita es seis veces mayor que el promedio del resto del mundo, finalmente el tercer conector debe ser consecutivo (**por lo tanto**) pues el texto señala que como consecuencia de lo anterior es principal responsable del ataque al ecosistema.

Clave: E

44. El texto describe un individuo que posee una sensibilidad fina, pero sin llegar al extremismo, debido a que su imaginación estaba siempre dentro de la realidad y

que le hacía ver las cosas sin deformaciones. Luego el primer conector debe ser adversativo (**pero**), el segundo causal (**por que**) y el tercero copulativa (**y**).

Clave: C

45. El texto trata del carácter de Carmen, primero comparándole con el de su padre, luego con la de su madre y concluyendo que no había heredado ninguno de ellos, sino que tenía un carácter singular. El primer conector es una conjunción copulativa (**ni**), el segundo adversativo (**pero**) y el tercero copulativo (**y**).

Clave: C

ORACIONES ELIMINADAS

46. El tema del texto es la Hagiografía, señalando su concepto, sus objetivos y su relación con la Iglesia Católica, la oración que no es pertinente es la que señala que la Iglesia Católica siempre ha combatido el culto a los santos pues no tiene relación con el tema que es la Hagiografía, además esta afirmación es contradictorio con la postura de la Iglesia Católica.

Clave: C

47. El texto trata de los mensajes publicitarios dentro del contexto de su evolución y desarrollo. La oración que señala que los mensajes publicitarios pasan por varios procesos, antes de su emisión pues no está dentro del contexto de evolución y desarrollo.

Clave: A

48. El tema principal de las oraciones es la meteorología, la oración; **los instrumentos que utiliza un científico van cambiando con el tiempo**, no tiene relación exclusiva con el estudio de la ciencia meteorológica.

Clave: E

49. Las oraciones tienen como tema principal el examen de admisión, los tipos de pruebas en que se divide y la publicación de los resultados de las mismas. La oración donde se señala que las pruebas son difíciles, no es pertinente pues menciona una característica de una prueba cualquiera.

Clave: D

50. El tema central de las oraciones son las gramíneas a través de la historia humana, la oración que señala; **el hombre más tarde extendió su dominio hacia la ganadería** no es pertinente pues escapa del tema central.

Clave: D

CULTURA GENERAL

51. Islam, es la religión mahometana, formulado en el siglo VII después de Cristo por su principal poeta Mahoma, también se considera como sus patriarcas a Moisés y Abraham y a Jesucristo como uno de sus profetas; tienen como único Dios a Ala y su templo principal el Kaaba. Mahoma no fué contemporáneo de Jesús.

Clave: E

52. La Iglesia Católica tuvo un papel preponderante en la Edad Media, que se inicia con la caída del Imperio Romano en el año 467 d.n.e. hasta el año 1453 d.n.e. debido a la idea imperante del predominio del poder espiritual sobre el poder temporal, su disciplina y organización pero sobretodo por ser el clero la única clase ilustrada que dirigía las escuelas, colegios y universidades. El surgimiento de las ciudades y la formación de la burguesía estuvo contra el poder de la Iglesia.

Clave: C

53. La Cultura Wari se desarrolló en los Andes entre los años 600 d.n.e. y 1200 d.n.e. En Europa se encontraba en la Edad Media que comienza en 476 d.n.e. con la caída del Imperio Romano de Occidente y termina en 1453 d.n.e.

Clave: B

54. La "Campaña de la Breña" fue dirigida por Andrés Avelino Cáceres contra la invasión chilena, su ejército estaba compuesto por campesinos de la sierra central y obtuvieron victorias en Pucará, Concepción y Marcavalle, entre los años 1881 y 1883.

Clave: E

55. En el siglo XIX muchos inmigrantes ingresaron al Perú quienes emprendieron diversos negocios, como Fermín Fitzcarrald quien se dedicó a la explotación del caucho en la región de Ucayali, al igual que Julio César Arana en el río Amazonas, ésta actividad produjo un gran genocidio en la población nativa, desapareciendo muchos grupos amazónicos como los Piro.

Clave: C

56. En la oración: los de esa tribu no pierden el tiempo en asuntos **tribiales**. No se usa correctamente la palabra "tribiales" plural de trivial la forma correcta es triviales, según la Academia de la Lengua Española.

Clave: B



57. Los enunciados se escriben correctamente así:

- Pedro salió **a** despedirse de Ana.
- Tú madre está harta **de** tus quejas.
- Anibal se mudó y ahora vive por la zona norte.
- Me cai y **para** colmo me rodé las escaleras.
- El Fiscal examinó **una por una** las momias.

Clave: C

58. El prefijo **sin** significa unión en la alternativa C está definida como desunión que es su antónimo.

Clave: C

59. El sufijo **gamo** significa unión de sexos, el sufijo **vor** significa que come.

Clave: A

60. En la frase: El ruido era infernal y para ser escuchado, recurrí a un eufemismo. Es incorrecta la utilización de la palabra eufemismo, pues la frase requiere de un término que indique elevación del volumen de la voz.

Clave: C

61. El autor de "La Divina Comedia" es Dante Alighieri.

Clave: B

62. En la novela "Conversación en la Catedral", de Mario Vargas Llosa trata sobre la situación social y política del país durante el gobierno de Odría.

Clave: C

63. El Estado, ha creado varias unidades para la protección y conservación de los ecosistemas, flora, fauna, belleza paisajística o lugares históricos tales como:

- Parques Nacionales
- Reservas Nacionales
- Santuarios Nacionales
- Santuarios Históricos

Por lo cual, reservas ecológicas no corresponde a las unidades clasificadas por el estado.

Clave: D

64. Las Coordenadas Geográficas ubica cualquier punto de la Tierra y son:

- Latitud.- es la distancia hacia la Línea Ecuatorial
- Longitud.- es la distancia hacia el Meridiano de Greenwich

Clave: A

65. Los ríos de la Región Hidrográfica del Pacífico tienen las siguientes características:

- Son de corta longitud.
- Son ríos de caudal **irregular**.
- Tienen su origen en la cadena occidental de los Andes.
- No son caudalosos.
- No son navegables.

Clave: C

66. La Cadena Occidental es una de las tres cadenas que posee el Perú, en esta podemos encontrar los principales picos:

- Huascarán
- Ampato
- Yerupaja
- Monte Meiggs
- Coropuna
- La Viuda.

El pico Salkantay, no pertenece a ésta cadena, está localizada en el Cusco y pertenece a la Cadena Central.

Clave: B

67. De las ciudades mencionadas, Cerro de Pasco es la más alta con 4338 msnm.

CIUDAD	PAIS	m.s.n.m.
Cerro de Pasco	Perú	4 338
Potosí	Bolivia	4 000
Tulcan	Ecuador	3 001
Toluca	México	2 800
Tunja	Colombia	2 070

Clave: A

68. Las ciudades palestinas de Yenín, Romala y Naplusa, fueron objeto de intensos ataques militares israelitas con el pretexto de ser campos de concentración del Hamas y Yihad islámico. Este hecho motivó la crítica de la comunidad internacional al gobierno de Ariel Sharon Primer Ministro de Israel.

Clave: C

69. En la base militar norteamericana de Guantánamo, territorio cubano ocupado militarmente, están encareados los miembros de Al Qaeda capturados en Afganistán en la operación militar denominada "libertad duradera" llevado a cabo por el gobierno de los EE.UU.

Clave: D



70. La Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (APTA), fue promulgada por los EE.UU. en 1991, mecanismo por el cual retira los aranceles a los productos andinos de países como el Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. El APTA tiene como fin, enfrentar la producción y tráfico de drogas.

Clave: B

71. Las vías transoceánicas son ejes estratégicos de infraestructura de transporte internacional, principalmente en el transporte de carga, siendo las vías más utilizadas el Océano Pacífico y el Océano Atlántico.

Clave: B

72. Actualmente, los estudios arqueológicos han permitido demostrar que **Caral** es la ciudad más antigua de América ubicada en el valle de Supe 200 km al norte de Lima cuyas excavaciones están dirigidas por la arqueóloga peruana Ruth Shady Solís, que ha encontrado pirámides, viviendas, anfiteatros, el templo mayor, etc.

Clave: D

73. El tenor peruano Juan Diego Flores quien estudió en el Conservatorio de Lima y luego en el Coro Nacional, triunfador en diversos escenarios de EE.UU. y Europa como en la Scala de Milán.

Clave: D

74. Según la Constitución Política vigente, el Estado:

- A) Garantiza y protege la propiedad privada (Art. 70).
- B) Facilita y vigila la libre competencia (Art. 61).
- C) Vigilar y garantizar la libre contratación (Art. 62).
- D) Del Art. 61 se concluye que el Estado no puede actuar como árbitro privado, esto sería atentar contra la libre competencia.
- E) Promueve el empleo, salud, educación, seguridad, servicios públicos e infraestructura (Art. 58).

Clave: D

75. La Empresa Municipal Administradora de Peajes (EMAPE), es la encargada de administrar los recursos provenientes del peaje en la provincia de Lima y en el resto del país es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. La SUNAT es la encargada de administrar los tributos provenientes del IGV, ISC, impuesto a la renta y aranceles.

Clave: D

76. La Población Económicamente Activa (PEA) se divide en tres categorías:

- 1) Empleada
- 2) Sub-Empleada
- 3) Desempleada

Según datos estadísticos en la actualidad la mayor parte de la PEA se encuentra en la categoría de subempleada.

Clave: E

77. El Relativismo, plantea que la verdad está en función de cada sujeto es decir "nada es verdad o mentira, todo es según el cristal con que se mira", un representante de esta corriente fue el sofista Protágoras de Abdera cuya sentencia es: "El hombre es la medida de todas las cosas de las que son en cuanto son y de los que no son en tanto que no son".

Clave: D

78. Las proposiciones pueden ser:

- **Atómicas.**- cuando no llevan enlaces lógicos ni adverbio de negación expresando un sólo mensaje.
- **Moleculares.**- son proposiciones atómicas mediante enlaces lógicos y adverbios de negación.
 - I. Atómica
 - II. Molecular
 - III. Molecular
 - IV. Atómica
 - V. Molecular

Clave: A

79. Personalidad.- es una organización dinámica constituido por temperamento, ambiente y carácter.

Temperamento.- es la base orgánica de la personalidad, está vinculado a los aspectos afectivo-emotivo como la impulsividad.

Carácter.- es el conjunto de rasgos singulares socialmente condicionado que expresa la personalidad ante sí y los demás.

De las definiciones la clave B define el temperamento no la personalidad.

Clave: B

80. El Psicoanálisis es una corriente psicológica fundado por Sigmund Freud que propone el estudio del inconsciente. Quien propugna el estudio de las acciones observables de la conducta es el conductismo

Clave: D.



EXAMEN 2003 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

TÉRMINOS EXCLUIDOS

1. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación de significado con los demás.

- A) Vejar B) Esquivar C) Satirizar
D) Mortificar E) Censurar

2. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación de significado con las demás.

- A) Trigo B) Arroz C) Café
D) Perejil E) Cebada

3. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación de significado con las demás.

- A) Delicado B) Nimio C) Pequeño
D) Exiguo E) Minúsculo

4. Elegir la palabra que debe excluirse por no guardar relación de significado con las demás.

- A) Sanear B) Recuperar C) Reconponer
D) Reconstruir E) Erigir

CONECTORES

5. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido lógico al texto.

"El incremento de informaciones _____ la proliferación de emociones vicarias a través de la televisión no conducen al enriquecimiento de la persona; _____, la potencia de este medio audiovisual _____ su utilización al servicio del libre mercado con lleva a perfilar seres alienados".

- A) ni - pues - o
B) mas - porque - es decir

C) o - sin embargo - debido a

D) y - antes bien - y

E) no obstante - puesto que - pero

6. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido lógico al texto.

"_____ numerosos antropólogos han realizado estudios en variadas comunidades campesinas del Perú en un esfuerzo por investigar el funcionamiento actual de la reciprocidad, otros han comparado culturas antiguas cuya característica común fue el desconocimiento del dinero".

- A) Porque B) Mientras C) Asimismo
D) Sin embargo E) Además

7. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido lógico al texto.

"Esta estrategia es, _____, contundente, _____, muy eficaz"

- A) por supuesto - no obstante
B) sin duda - a pesar de ello
C) también - además
D) indudablemente - y por lo tanto
E) realmente - pero

8. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido lógico al texto.

"Era un tipo elocuente, _____ expresaba claramente sus ideas. _____, su elocuencia no correspondía a sus actos. _____, frecuentemente sus palabras y sus hechos entraban en flagrante contradicción"

- A) esto es - Por eso - No obstante
B) en otras palabras - Además - Por ejemplo
C) vale decir - Sin embargo - Por el contrario
D) en realidad - No obstante - Porque
E) además - También - Realmente



9. Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido lógico al texto.

" _____ , la realidad y los deseos se confunden. _____ , es necesario distinguir entre lo real y lo deseable, _____ no frustrarnos en el propósito de alcanzar el objetivo"

- A) A menudo - Porque - además de
- B) Aunque - Además - para
- C) Por tanto - También - con la finalidad de
- D) Con frecuencia - Asimismo - a causa de
- E) Frecuentemente - por ello - a fin de

ORACIONES ELIMINADAS

10. Elija la oración no pertinente respecto a la coherencia del texto.

- I) Las primeras manifestaciones teatrales aparecieron en Grecia como rituales religiosos; luego vienen la tragedia y la comedia.
 - II) El teatro continúa en la Edad Media como una manifestación litúrgica o religiosa, pero, poco a poco, se va paganizando, saliendo a calles y plazas y a las ferias.
 - III) Las plazas, pequeñas o grandes, devinieron en el espacio ideal para las manifestaciones teatrales.
 - IV) Durante el romanticismo, el drama romántico y la comedia son reflejo de la vida cotidiana para luego transformarse en un teatro con ideas sociales, morales y políticas.
 - V) El teatro contemporáneo toma diferentes formas, pero su mensaje sigue siendo el mismo; cada autor y cada escuela le da un sello particular influenciado por el movimiento social y político que vive.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

11. Elija la oración no pertinente respecto a la coherencia del texto.

- I) El cálculo del volumen de los cuerpos generalmente se realiza a través de fórmulas y de manera indirecta.
- II) Por ejemplo, el volumen de un cono se determina multiplicando la tercera parte del área de su base por su altura.
- III) La palabra calcular como sinónimo de considerar es reflexionar sobre algo con atención y cuidado.
- IV) En el caso de los cuerpos regulares, el cálculo de

su volumen se determina fácilmente mediante fórmulas.

V) No ocurre lo mismo con los cuerpos irregulares, como los objetos de la vida real, para cuya medición se requieren métodos más complejos.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

12. Elija la oración no pertinente respecto a la coherencia del texto.

- I) En la superficie terrestre, existen dos áreas cuyas temperaturas, en muchos casos, no superan los 0°C y donde los mares contienen grandes masas de hielo flotante.
 - II) Los mares polares contienen diversas especies de animales y plantas que sirven de alimento a las ballenas.
 - III) Estas áreas corresponden a los círculos polares ártico y antártico.
 - IV) El ártico está situado a $66^{\circ}32'$ al norte del Ecuador.
 - V) El Círculo Polar Antártico que está situado a $66^{\circ}12'$ al sur del Ecuador, rodea al continente casi en su totalidad.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

13. Elija la oración no pertinente respecto a la coherencia del texto.

- I) Los cetáceos usan el sistema de ecolocación similar al de los murciélagos.
 - II) La palabra cetáceos viene del latín "cetus" que significa animal grande y del griego "ketos", o monstruo marino.
 - III) Emiten un sonido en su garganta que se propaga en el mar y rebota a ellos.
 - IV) Según como perciben este eco, reconocen las características de la superficie, la forma de los objetos y la distancia a que se encuentran.
 - V) Esto les permite cazar en la oscuridad como también reconocer su territorio.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

14. Elija la oración no pertinente respecto a la coherencia del texto.

- I) Muchos trabajadores están expuestos a determinados agentes nocivos en su ambiente laboral.
- II) La exposición a dichos agentes puede originar enfermedades, muchas veces, crónicas y terminales.



- III) Las causas de este tipo de patologías pueden ser físicas, químicas o por radiaciones.
- IV) La protección de la salud mediante el uso de equipos protectores es importante.
- V) Así, la exposición a los Rayos X pueden generar diversas afecciones, cuyos riesgos dependen del tiempo de exposición a los rayos.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

COMPRENSIÓN DE LECTURA

15. Antes de Gutenberg, había sólo 30,000 libros en toda Europa. La mayoría estaba constituida por biblias o comentarios bíblicos. Hacia el año 1500 gracias a Gutenberg, había nueve millones de libros de diferentes temas. Los folletos y otros materiales impresos afectaron la política, la religión, la ciencia y la literatura. Por primera vez, las personas que no pertenecían a la élite canónica o religiosa tenían acceso a la información escrita. Internet, la red interactiva global, transformará nuestra cultura en forma tan radical como la imprenta de Gutenberg transformó los tiempos medievales.

¿Cuál de las siguientes oraciones sintetiza mejor la idea principal del texto anterior?

- A) La imprenta de Gutenberg produjo la mayor transformación cultural de la humanidad.
- B) Internet transformará nuestra cultura en forma radical y negativa.
- C) Los grandes afectados por la imprenta de Gutenberg fueron la política, la religión, la ciencia y la literatura.
- D) Al igual que la imprenta de Gutenberg, internet transformará radicalmente la cultura en el mundo.
- E) Gutenberg e internet han transformado radicalmente la cultura de la humanidad.

16. "El hombre mediocre que se aventura en la losa social tiene apetitos apremiantes e inmediatos; el éxito. No sospecha que existe otra cosa; la gloria que es ambicionada solamente por los caracteres superiores. Aquél es un triunfo efímero, al contado; ésta es definitiva, inmarcesible en los siglos. El uno se mendiga; la otra se conquista".

De acuerdo con el texto.

- A) La vanidad es propia de los hombres probos.
- B) Los genios sólo persiguen el éxito.

- C) El éxito de las almas mediocres es sustancial.
- D) Solo los mediocres ascienden a la celebridad.
- E) El hombre mediocre ambiciona el triunfo efímero.

17. Albert Einstein comentaba: "La formulación de un problema es, a veces, más importante que su solución, que puede convertirse en algo rutinario". En efecto, un problema bien definido es un problema medio resuelto. Definir un problema es establecer claramente qué se desea resolver, los alcances de la solución y las condiciones, límites y restricciones que deben tenerse en cuenta. No es una tarea fácil; una mala definición puede llevar a resolver el problema equivocado y a malgastar en ello esfuerzos, tiempo y dinero.

El propósito predominante del autor del texto anterior es:

- A) Demostrar que, para resolver un problema, basta con formularlo adecuadamente.
- B) Convencer acerca de que la solución de un problema es algo rutinario.
- C) Definir, exactamente, qué es un problema para Albert Einstein.
- D) Resaltar la importancia que tiene una adecuada formulación del problema.
- E) Destacar la figura de Albert Einstein como un gran solucionador de problemas.

ORACIONES INCOMPLETAS

18. Elija la alternativa que dé sentido a la oración. Cuando uno conoce sus _____ y tiene una buena estrategia se siente _____ de lo que es.

- A) fortalezas y debilidades - seguro
- B) oportunidad y ventajas - entusiasta
- C) limitaciones y opciones - triste
- D) cualidades y deficiencias - preocupado
- E) amigos y adversarios - inseguro

19. Elija la alternativa que dé sentido a la oración. "El fortalecimiento de las instituciones _____ permitió al Estado imponer una _____ indiscutible".

- A) tutelares - anarquía
- B) privadas - legislación
- C) militares - autoridad
- D) financieras - estatización
- E) civiles - censura

20. Elija la alternativas que dé sentido a la oración.
 "Los _____ no suelen inspirar epitafios
 _____".

- A) malvados - confusos
- B) ladrones - amigables
- C) traidores - piadosos
- D) traidores - ofensivos
- E) maestros - burlones

COHERENCIA DE REDACCIÓN

21. A partir del título, determine la secuencia lógica correspondiente.

Albert Einstein

- I. En 1880, la familia Einstein se desplazó a Múnich, donde logró establecer un pequeño y no demasiado próspero negocio de electricidad.
- II. Posteriormente, Albert completó su educación en Zúrich, donde se graduó en la Escuela Politécnica Federal, en 1900.
- III. Albert Einstein, el creador de la Teoría de la Relatividad, nació en Ulm, Alemania en 1879.
- IV. En 1894, el negocio de electricidad quebró y la familia Einstein se traslado a Milán.
- V. En Múnich, Albert no fue un niño prodigio, pero las afirmaciones de que sacaba muy malas notas escolares parecen ser una exageración.

- A) III - I - II - V - IV
- B) III - I - V - IV - II
- C) III - I - IV - V - II
- D) III - V - IV - II - I
- E) III - IV - II - V - I

22. A partir del título, determine la secuencia lógica correspondiente.

Los estereotipos

- I. Como representaciones imaginarias, exigen de nosotros reacciones y modos de conducta, y se forman a partir de nuestras experiencias.
- II. Los estereotipos son representaciones imaginarias esquemáticas de un grupo con respecto a los miembros de otros grupos.
- III. Por otro lado, pueden transmitirse de generación en generación.
- IV. Se suelen asegurar que el francés es "comedor de pan y filetes con patatas, bebedor de vinos, seductor de mujeres".

V. Por ejemplo, para los extranjeros, el estereotipo del francés se compone de un conjunto de atributos.

- A) II - I - V - IV - III
- B) II - I - III - V - IV
- C) II - III - I - V - IV
- D) I - II - III - V - IV
- E) I - II - IV - V - III

23. A partir del título, determine la secuencia lógica correspondiente.

Origen de la Matemática

- I. Dicha ciencia se basó en relaciones numéricas razonadas y exactas.
- II. Estos problemas tuvieron que resolverse, en un comienzo, de manera empírica.
- III. Posteriormente, los egipcios también dieron solución a los cálculos de volumen y superficies.
- IV. Con el tiempo, en Egipto y en ciudades de Mesopotamia, este tipo de operaciones tomó el carácter de ciencia.
- V. Las primeras civilizaciones se enfrentaron con problemas de cantidades, números y relaciones.

- A) I - V - II - III - IV
- B) I - III - V - IV - II
- C) V - II - I - IV - III
- D) V - II - IV - I - III
- E) I - V - III - II - IV

24. A partir del título, determine la secuencia lógica correspondiente.

Ingeniería Civil

- I. Para dedicarse a esta disciplina se requiere gusto y disposición por el dibujo.
- II. Sus profesionales pueden dedicarse a varias funciones técnicas.
- III. También se requiere interés por la mecánica estática.
- IV. Por ejemplo, pueden ser calculistas, inventores y constructores.
- V. La ingeniería civil es la más antigua de todas las ramas de la ingeniería.

- A) V - II - III - IV - I
- B) V - III - I - II - IV
- C) V - I - III - II - IV
- D) V - IV - I - II - III
- E) V - I - II - III - IV



25. A partir del título, determine la secuencia lógica correspondiente.

Armas inteligentes

- I. En su lugar, ahora intervienen, más bien, los satélites, rayos láser, robots y computadoras.
 - II. Dicho sistema armamentístico depende cada vez menos de controles humanos.
 - III. El desarrollo de este sistema armamentístico es consecuencia directa de los avances tecnológicos.
 - IV. Las armas inteligentes son un conjunto de sistemas armamentísticos de última generación.
 - V. La utilización de estos dispositivos asegurará modificar, aun más, la planificación de la producción bélica.
- A) III - IV - II - V - I
 B) II - III - IV - V - I
 C) IV - III - II - I - V
 D) III - II - IV - V - I
 E) II - I - III - IV - V

SERIES NUMÉRICAS

26. Indique la alternativa que continúa correctamente en la siguiente sucesión:

1 ; 19 ; 55 ; 109 ; 181 ; 271 ; ...

- A) 424 B) 280 C) 325 D) 379 E) 282

27. Los números consignados en los tres cuadros cumplen una misma relación. Determine el valor de: $X + Y + Z$

3	1	10
8	7	7

11	2	17
15	6	13

21	X	24
22	Y	Z

- A) 16 B) 18 C) 20 D) 24 E) 25

28. Indicar la alternativa que continúa adecuadamente en la siguiente sucesión:

4 ; 4 ; 12 ; 8 , 20 ; 12 ; 28 , ...

- A) 30 B) 36 C) 12 D) 24 E) 16

29. Indicar la alternativa que continúa adecuadamente la siguiente sucesión:

2 ; 6 ; 16 ; 40 ; 96 ; 224 ; 512 ; 1152 , ...

- A) 2880 B) 1920 C) 1280
 D) 2560 E) 5120

30. Señale la alternativa que continúe a la sucesión siguiente:

3 ; 16 ; 45 ; 96 ; 175 ; ...

- A) 244 B) 288 C) 296 D) 350 E) 356

31. Indique la alternativa que continúa la siguiente serie:

6 ; 20 ; 42 ; 72 ; 110 ; ...

- A) 156 B) 165 C) 256 D) 281 E) 324

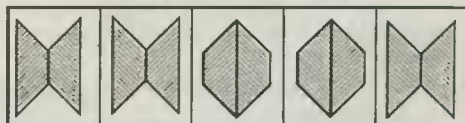
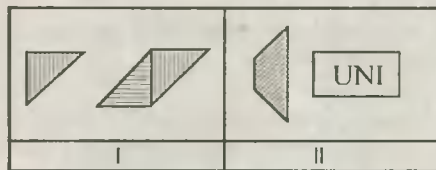
ANÁLISIS DE FIGURAS

32. La figura adjunta se encuentra ubicada frente a un espejo. Indique Ud. la alternativa que representa la imagen en el espejo.



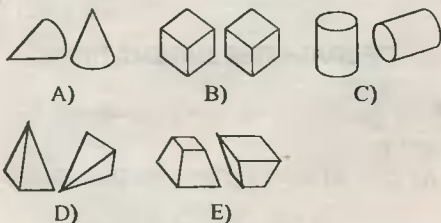
- A) B) C) D) E)

33. Las figuras de los cuadros I y II cumplen una misma relación; identifique dicha relación e indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.

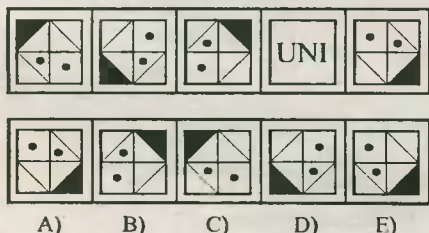


- A) B) C) D) E)

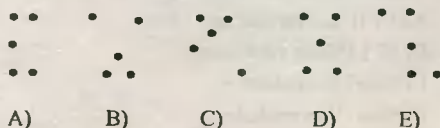
34. Observe los siguiente sólidos e identifique la alternativa que no tiene la misma relación.



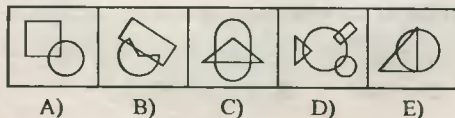
35. Indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.



36. Seleccione la figura que no tiene la misma ley formativa.



37. Indique la alternativa que no guarda relación con los demás.



RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

38. Una digitadora se comprometió a tipear un informe en cinco días. El primer día tipeó 80 páginas; el segundo día los $\frac{4}{7}$ de lo que faltaba; el tercer día los $\frac{6}{11}$ de lo que quedaba por tipear; el cuarto día los $\frac{3}{5}$ del resto; y el último día 24 páginas. ¿Cuántas páginas tiene el informe?

- A) 256 B) 278 C) 307 D) 354 E) 388

39. De dos ciudades A y B parten todos los días y a la misma hora dos vehículos que van al encuentro, con velocidades de 50 km/h y 75 km/h respectivamente. Siempre se encuentran en un determinado punto a las 12 m . Un día, el que sale de A encontró a las 3 p.m. al vehículo que sale de B , que se había malogrado de repente. ¿A qué hora se malogró el vehículo que partió de B ?

- A) 10 a.m. B) $9:30 \text{ a.m.}$ C) $10:30 \text{ a.m.}$
D) 11 a.m. E) 9 a.m.

40. Cuatro números son tales que los tres primeros forman una progresión aritmética de razón 6 , los tres últimos una progresión geométrica y el primer número es igual al cuarto. La suma algebraica de los cuatro números es:

- A) -18 B) -14 C) -10 D) -6 E) -2

41. Si el trabajo realizado por $x - 1$ hombres en $x + 1$ días es al trabajo hecho por $x + 2$ hombres en $x - 1$ días, como 9 es a 10 ; entonces el valor de x es:

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

42. En una progresión geométrica, el quinto término vale 5 y el octavo término vale 135 . El valor del séptimo término de la progresión es:

- A) 40 B) 45 C) 50 D) 55 E) 60

43. Al inicio de una clase hay 64 alumnos presentes; posteriormente ingresaron 16 que llegaron tarde. Si antes del término de la clase se retiraron el 30% de los presentes. ¿Cuántos alumnos quedaron en el aula?

- A) 40 B) 41 C) 44 D) 56 E) 63

RAZONAMIENTO LÓGICO

44. Si se asumen las siguientes premisas:

- 1) Si me pagan, trabajo.
- 2) Si no me pagan, renuncio.
- 3) Si me dan un incentivo, no renuncio.
- 4) Me dan un incentivo o denuncio a la empresa.
- 5) No trabajo.

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son conclusiones lógicas de estas premisas?

- I) No renuncio.
 - II) No me dan un incentivo
 - III) Denuncio a la empresa.
- A) I y II. B) I y III. C) II y III.
D) I, II Y III. E) Solo II.



45. En los locales comerciales L , M y N , las compras se pagan en 12 meses, con interés simple. Si en L los productos cuestan 10% más que en M , y en N cuestan 5% menos que en M , y los intereses en L , M y N son 15, 10 y 20%, respectivamente.

¿En qué orden de preferencia usted recomendaría comprar?

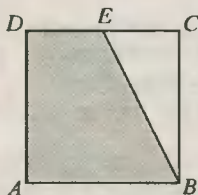
- A) L, M, N . B) N, L, M . C) M, N, L .
D) N, M, L . E) M, L, N .

INSUFICIENCIA DE DATOS

46. La figura $ABCD$ es un cuadrado, ¿qué datos son necesarios para determinar el área de la región sombreada.

Datos alternativos:

- I. Al área del triángulo EBC es de 24 cm^2
II. $DE = EC = 8 \text{ cm}$.



- A) Alternativa I.
B) Alternativa II.
C) Ambas alternativas simultáneamente.
D) Cualquiera de las alternativas.
E) Falta información.

47. Una orquesta está formada por 20 músicos que ejecutan instrumentos de cuerda, de viento y de percusión. Hay algunos que ejecutan de cuerda y viento a la vez, pero lo que ejecutan de percusión no ejecutan otro instrumento. Sabiendo que 15 no ejecutan de percusión hallar el número de los que ejecutan de cuerda y viento a la vez si se conocen las siguientes informaciones:

- I) 10 ejecutan de cuerda.
II) 8 ejecutan de viento.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Cada información por separada, es suficiente.

- D) Son necesarias ambas informaciones.
E) Las dos informaciones son insuficientes.

OPERADORES MATEMÁTICOS

48. Si $F_{(n+1)} = n^3 - 1$, $G_{(n-1)} = n^2 + 1$, entonces $F_{(3)} \cdot G_{(1)}$ es igual a:

- A) 35 B) 119 C) 130 D) 260 E) 390

49. Si $\alpha(n) = \begin{cases} 1 & ; \text{ si } n \text{ es impar} \\ 0 & ; \text{ si } n \text{ es par} \end{cases}$

$$\text{y } \beta(n) = \begin{cases} 0 & ; \text{ si } n \text{ es par} \\ -1 & ; \text{ si } n \text{ es impar} \end{cases}$$

entonces el valor del cociente:

$$\frac{\alpha(a+1)+1}{\beta(a-1)+2} \quad \text{donde } a \in \mathbb{Z}^+$$

- I) Siempre es menor que 1.
II) Puede ser un número negativo.
III) El mayor valor siempre es el cuádruple del menor valor.
IV) El menor valor es $1/2$.
A) I y II son verdaderas.
B) III y IV son verdaderas.
C) Sólo I es verdadera.
D) Sólo IV es verdadera.
E) Sólo III es verdadera.

50. Si el operador $\alpha(n) = 2n + 1$ y $\beta(n) = n^2$ entonces el valor de cociente $(\alpha(\beta(3)) + 1) \div \alpha(2)$ es igual a:

- A) 2,25 B) 4,00 C) 4,25
D) 5,00 E) 5,25

CULTURA GENERAL

51. ¿Cuál de las siguientes oraciones están acentuadas correctamente?

- I) Pero, ¿qué haré, Ña Catita?
II) Ayer condecoraron al vicerrector.
III) El publico vibró de entusiasmo.
A) I, III B) I, II, III C) I, II
D) II, III E) Sólo II

52. ¿Cuál de las siguientes enunciados presenta buen uso de la ortografía?

- A) Sus propiedades incluían una basta, inmensa hacienda.
- B) Al sumo sacerdote le encanta el sumo de limón.
- C) Ese conjunto de medidas es suscinto y atinado.
- D) Las ollas hidrográficas del país son materia de ese estudio.
- E) Era importante reivindicar los derechos humanos en el mundo.

53. Señale la oración que no tiene un verbo copulativo.

- A) Carmen canta y baila.
- B) Juan está sentado.
- C) Manuel permanece quieto.
- D) Pedro parece contento.
- E) Teresa fue inteligente.

54. Señale la oración que tiene el recurso gramatical conocido como epíteto.

- A) El primer examen siempre es fácil.
- B) Extraña los verdes campos de su pueblo.
- C) La policía probó que es un ladrón.
- D) Tiene la conciencia sucia.
- E) Todos dicen que es un tonto.

55. Indique cuál de los siguientes enunciados presenta redacción correcta.

- A) El auto que su motor reparamos el mes pasado sufrió un choque.
- B) No creo que haiga sido una buena idea establecer estas fórmulas.
- C) Hubieron muchos incidentes que comentar durante la semana pasada.
- D) Esta propuesta satisfará a la mayoría del país.
- E) Se prevee una nueva estrategia nacional.

56. ¿Qué afirmación sobre el indigenismo es incorrecta?

- A) Se desarrolló desde el último tercio del siglo XIX, hasta la actualidad.
- B) "Ollantay" es la primera obra indigenista.
- C) Ciro Alegria y José María Arguedas hicieron literatura indigenista.
- D) "Aves sin nido" es una de las primeras obras indigenista.
- E) "Todas las sangres" es un ejemplar novela indigenista.

57. "Yo no me río de la muerte sucede, simplemente, que no tengo miedo de morir entre pájaros y árboles"

Es uno de los poemas más conocidos de:

- A) Emilio Adolfo Westphalen
- B) César Moro
- C) César Vallejo
- D) Javier Heraud
- E) Juan Gonzalo Rose

58. Identifique la proposición errónea.

- A) El efecto de invernadero, se debe a la acumulación de gases en la atmósfera.
- B) El efecto de invernadero produce excesivo calentamiento de la tierra.
- C) La capa de ozono protege a los seres vivos, de la acción de los rayos ultravioletas.
- D) Los compuestos químicos que contienen cloro y emanan de la Tierra, destruyen la capa de ozono.
- E) Los fuertes vientos destruyen la capa de ozono.

59. Uno de los siguientes no constituyen factor geográfico en la determinación del clima ¿Cuál es?

- A) La continentalidad (ubicación interior)
- B) La energía solar (según la posición de la tierra respecto al sol)
- C) La oceanidad (proximidad a mares o lagos)
- D) La latitud (la temperatura es influida)
- E) La vegetación (regulador del calor)

60. Los factores que determinan la carencia de lluvias en la Costa Central y el Sur del país, son:

- A) El anticiclón del Pacífico Sur y la humedad relativa.
- B) El clima subtropical y la Corriente Peruana.
- C) La Corriente Peruana y la Cordillera de los Andes.
- D) Las llanuras aluviales y el anticiclón del Pacífico Sur.
- E) La Cordillera de los Andes y la Placa de Nazca.

61. Señale la alternativa que no establece la relación correcta entre la obra y el departamento en que se encuentra.

- A) Proyecto Chincas - Ancash
- B) Proyecto Pasto Grande - Arequipa
- C) Irrigación la Esperanza - Lima
- D) Reservorio Gallito Ciego - Lambayeque
- E) Reservorio de Pochos - Piura



62. Las aguas de los dos primeros ríos forman al tercero. Señala la alternativa incorrecta.

- A) Pichis, Palcazu, Pachitea
- B) Mantaro, Apurímac, Ene
- C) Lampa, Cabanillas, Coata
- D) Ene, Perené, Ucayali
- E) Marañón, Ucayali, Amazonas

63. Las esculturas Venus de Milo y Victoria de Samotracia, así como el antiguo templo denominado Partenón, son obras de la antigua:

- A) Mesopotamia
- B) Grecia
- C) Roma
- D) Creta
- E) Italia

64. Indique cuál de los siguientes hechos sucedió en la Edad Media.

- A) Fundación de Roma por Rómulo y Remo.
- B) Construcción del partenón en Atenas.
- C) Coronación de Carlo Magno
- D) Carlos V llega a Roma.
- E) Toma de la Bastilla.

65. En el imperio de los incas existían diversas formas de trabajo comunitario, como.

- I. El ayni
- II. La minca
- III. La mita
- IV. El ayllu
- V. Los yanacunas

La alternativa correcta es:

- A) I, II, IV
- B) I, II, V
- C) I, II, III
- D) II, III, IV
- E) I, IV, V

66. Fueron autoridades en el virreynato:

- A) El Virrey, la Real Audiencia, el Corregidor y el Gobernador.
- B) El Virrey, el Cabildo, el intendente y el Superintendente.
- C) El Virrey, la Real Audiencia, el Cabildo y la Santa Inquisición.
- D) El Virrey, la Real Audiencia, el Cabildo, el corregidor y el Intendente.
- E) El Virrey, la Real Audiencia, el Cabildo, la Inquisición y el Intendente.

67. ¿Cuál fue la actividad económica impulsada a mediados del siglo XIX, en el mundo por el norteamericano Edwin Drake, y en el país por el inmigrante Faustino Piaggio?

- A) Azucarera
- B) Bancaria
- C) Cuprífera
- D) Petrolera
- E) Textil

68. ¿Cuál es el rubro cuyo pago no constituye un gasto corriente del Gobierno Central?

- A) Transferencias
- B) Servicios
- C) Remuneraciones
- D) Bienes
- E) Amortizaciones

69. La forma de capital externo más volátil en la actual situación de globalización financiera es

- A) El capital a corto plazo.
- B) El préstamo privado.
- C) La ayuda oficial al desarrollo.
- D) La inversión extranjera directa.
- E) La inversión externa en privatizaciones.

70. Suponga que la balanza de pagos de un país tiene en cuenta corriente un déficit de 1000 millones de dólares, en cuenta financiera un superávit de 1000 millones de dólares, en financiamiento excepcional un saldo positivo de 30 millones de dólares, y en errores y omisiones netos un saldo positivo de 400 millones de dólares. Entonces, la reservas internacionales netas han

- A) Aumentado en 370 millones de dólares.
- B) Aumentado en 430 millones de dólares.
- C) Disminuido en 30 millones de dólares.
- D) Disminuido en 1400 millones de dólares.
- E) Permanecido constantes.

71. ¿A qué clase de valor atribuiríamos la actividad sexual reproductiva?

- A) Ético
- B) Cultural
- C) Vital
- D) Religioso
- E) lógico

72. Señala la alternativa que corresponde.

"Todos los hombres son mortales; luego:
Algunos hombres son mortales".

El ejemplo anterior es:

- A) Una inferencia inmediata
- B) Un silogismo

- C) Una falacia
- D) Una tautología
- E) Una experiencia deductiva.

73. El rasgo se utiliza en psicología para:

- A) Clasificar la personalidad del individuo
- B) Clasificar los tipos de aprendizaje.
- C) Calificar una forma de la percepción
- D) Determinar la motivación
- E) Definir los procesos efectivos.

74. En la fiesta, no todos se conocían. Sin embargo demostraron familiaridad total con la canción de moda, pues la bailaron siguiendo la misma coreografía novedosa.

Esta frase refleja:

- A) Una costumbre.
- B) Un efecto de la sugestión.
- C) Una manifestación del lenguaje corporal.
- D) La influencia de las creencias.
- E) La imitación.

75. Irak es oficialmente, de acuerdo a sus actuales gobernantes.

- A) Un emirato árabe
- B) Una monarquía constitucional.
- C) Una república federal.
- D) Una república islámica
- E) Una república socialista árabe.

76. En el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, hay países que son miembros permanentes y c o n derecho a voto, entre los que se encuentra:

- A) Alemania B) Canadá C) Francia
- D) Italia E) Japón

77. "Tarija", "Puerto", "gasoducto", "Perú", constituyen las partes de un proyecto internacional. Identifíquelo.

- A) Exportación del Gas de Camisea.
- B) La vía transoceánica en el sur peruano.
- C) La explotación y exportación de los fosfatos del norte peruano.
- D) Exportación del gas boliviano.
- E) Nuevo puerto de primer orden ubicado en el sur peruano.

78. El programa "Techo Propio" puesto en marcha por el gobierno, ha sido concebido para

- A) Los fonavistas con más de diez años de aporte.
- B) Facilitar créditos para la inversión inmobiliaria.
- C) Dar crédito para vivienda a grupos organizados de bajos ingresos.
- D) Reemplazar al Banco de Materiales.
- E) Dinamizar el programa "A Trabajar Urbano"

79. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. La deserción escolar tiene un alto grado de incidencia en el país.
- II. El país tiene un perfil epidemiológico muy heterogéneo, desigual, polarizado, estratificado y de carácter regresivo, por lo que se ha logrado desaparecer las enfermedades transmisibles.
- III. Durante el año 2001, los tres principales productos de importancia, fueron: el oro, el cobre y la harina de pescado.

¿Cuáles son correctas respecto de la situación socioeconómica del Perú actual?

- A) I, II y III B) I y II C) I y III
- D) II y III E) Sólo I

80. La división política adoptada en el actual regionalización, se ha basado en:

- A) La utilizada en 1985.
- B) La geografía regional.
- C) La integración intrarregional.
- D) Los departamentos y la Provincia Constitucional.
- E) La propuesta del Instituto Nacional de Planificación.



SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

TÉRMINOS EXCLUIDOS

1. ESQUIVAR es la palabra que no guarda relación con las demás, ya que está referida a la acción de evitar con habilidad lo que no es conveniente, por otro lado vejar, satirizar, mortificar y censurar son palabras sinónimos que significan hacer padecer a alguien mediante la palabra o crítica.

Clave: B

2. PEREJIL es la que no guarda relación con las demás porque ésta es una planta umbelífera, cuya hoja es usado como condimento, sin embargo trigo, arroz, cebada, café son plantas que pertenecen a la familia gramínea que producen sus frutos en forma de granos.

Clave: D

3. DELICADO es la palabra que debe excluirse ya que se refiere a la fineza o cuidado con que se trata un tema o asunto. En cambio las palabras nimio, pequeño, exiguo, minúsculo se refiere a que la importancia del tema es de escasa magnitud.

Clave: A

4. ERIGIR es la palabra a excluirse ya que significa construir, instituir, por otro lado las palabras sanear, recuperar, recomponer, reconstruir expresar la idea común de hacer una reparación.

Clave: E

CONECTORES

5. El contenido del texto trata sobre las consecuencia de las informaciones y la televisión en la sociedad.

"El incremento de informaciones y La proliferación de emociones vicarias a través de la televisión no conducen al enriquecimiento de las personas; **antes bien**, la potencia de este medio audiovisual y su utilización al servicio del libre mercado conlleva a perfilar seres alienados".

El conector **y** es de adición, **antes bien** es una conjunción adversativa y el último conector **y** es de adición.

Clave: D

6. El contenido del texto trata sobre el estudio de la conducta social del hombre.

"**Mientras** numerosos antropólogos han realizado estudios en variadas comunidades campesinas del Perú en un esfuerzo por investigar el funcionamiento actual de la reciprocidad, otros han comparado culturas antiguas cuya características común fue el desconocimiento del dinero".

El conector **mientras** indica una relación de paralelismo.

Clave: B

7. "Esta estrategia es, **indudablemente**, contundente, y **por lo tanto**, muy eficaz".

El conector **deben cumplir** la relación de causa consecuencia.

Clave: B

8. "Era un tipo elocuente **vale decir** expresaba claramente sus ideas. **Sin embargo**, su elocuencia no correspondía a sus actos. **Por el contrario**, frecuentemente sus palabras, y sus hechos entraban en flagrante contradicción".

El primer conector **frecuentemente** es un adverbio de modo, el segundo **Por ello** es de causa consecuencia y el tercero **a fin de** es de condición de finalidad.

Clave: C

9. "**Frecuentemente**, la realidad y los deseos se confunden. **Por ello**, es necesario distinguir entre lo real y lo deseable, **a fin de** no frustrarnos en el propósito de alcanzar el objetivo".

El primer conector, **frecuentemente** es un adverbio de modo, el segundo **por ello** es un conector consecutivo que cumple la relación de causa consecuencia, y el tercero **a fin de** es de condición o finalidad.

Clave: E

ORACIONES ELIMINADAS

10. La oración III es la pertinente porque trata de la importancia que son las **plazas para el teatro**, mientras el contenido de las demás oraciones están relacionadas porque expresan el origen y desarrollo del teatro

en cada una de las etapas de la historia (antigua Grecia, Edad Media, Romanticismo, Edad Contemporánea)

Clave: C

11. La oración no pertinente es la III porque destaca el significado de la palabra **calcular**, por otro lado las demás oraciones se relacionan porque describen los medios y formas para el cálculo de volumen de los cuerpos regulares e irregulares.

Clave: C

12. La oración que no está relacionada con las demás es la II porque destaca la **flora y la fauna** en los mares polares, en cambio las otras oraciones expresan la existencia y la ubicación de dos áreas geográficas de temperatura muy baja.

Clave: B

13. La oración II es la impertinente porque hace alusión a la etimología de la palabra **cetáceo** en cambio las otras oraciones describen el sistema de ecología como un proceso de vida conductual de los cetáceos.

Clave: B

14. La oración que no está relacionada con el texto es la IV porque trata de la **prevención de la salud**, lo cual no ocurre con las oraciones restantes que destacan los efectos que sufren los trabajadores debido a los agentes nocivos en sus ambientes laborales.

Clave: D

COMPRESIÓN LECTURA

15. En términos generales el texto trata sobre los grandes cambios que se dan en la humanidad. Uno debido a la imprenta que se dio en la época Medieval y otro que se está dando en esta época Contemporánea debido al Internet. Por lo tanto la oración que mejor sintetiza es:

"Al igual que la imprenta de Gutenberg, Internet transformará radicalmente la cultura en el mundo"

Clave: D

16. En líneas generales el texto hace la comparación entre dos logros que puede alcanzar el hombre la gloria y el éxito, destacando a la gloria como el objetivo ambicionada solamente por los hombres con caracteres superiores y el triunfo efímero como el objetivo que ambiciona el hombre mediocre.

Clave: E

17. Según el contenido del texto el propósito predominante es resaltar la importancia que tiene una adecuada formulación del problema.

Clave: D

ORACIONES INCOMPLETAS

18. El contenido del texto hace mención a dos características de la personalidad.

Fortalezas y debilidad para luego relacionarse con la estrategia y como consecuencia obtener seguridad. Por lo tanto en el segundo espacio corresponde la palabra **seguro**.

Clave: A

19. El contenido del texto destaca la importancia del fortalecimiento de las instituciones **militares** del Estado para imponer una **autoridad** indiscutible.

Clave: C

20. El contenido del texto se refiere a una conexión de causa-efecto, teniendo en cuenta además que la palabra epitafio significa inscripción sobre una sepultura, por lo que la alternativa que da sentido a la oración es:

* Los **Traidores** no suelen inspirar epitafios **piadosos**.

Clave: C

COHERENCIA DE REDACCIÓN

21. Ordenando cronológicamente seguimos la siguiente secuencia lógica:

ALBERT EINSTEIN:

III. Nace en ULM, Alemania en 1879

I. Se desplaza con su familia a Munich y fundan un negocio en 1880

V. De niño no sobresalía en los estudios

IV. Se desplaza con su familia a Milán en 1894

V. En el año 1900, completo su educación en Zurich.

Clave: B

22. LOS ESTEREOTIPOS: imagen o idea aceptada por un grupo, opinión o concepción muy simplificada de algo o de alguien.

Teniendo en cuenta lo anterior la secuencia adecuada será:

II. Definición de estereotipos

I. El estereotipo y la conducta a partir de nuestras experiencias.



- III. Por otro lado pueden transmitirse de generación a generación.
 V. Un ejemplo el conjunto de atributos del francés.
 IV. Descripción del conjunto de atributos del Francés.

Clave: B

23. Ordenando cronológicamente las afirmaciones acerca del ORIGEN DE LA MATEMÁTICA se tiene.

- V. Las primeras civilizaciones y sus problemas sobre cantidades.
 II. Los problemas sobre cantidades en un comienzo tuvieron que resolverse en forma empírica.
 IV. En Egipto este tipo de operaciones tomó el carácter de ciencia.
 I. Dicha ciencia, se basó en relaciones numéricas razonadas y exactas.
 III. Posteriormente los Egipcios emprendieron y solucionaron problemas de geometría.

Clave: D

24. Con respecto a la INGENIERÍA CIVIL el orden adecuado de las afirmaciones será:

- V. Definición
 I. Condiciones para ejercerla, gusto y disposición por el dibujo.
 III. Otra condición, el interés por la mecánica estática.
 II. Sus profesionales pueden desempeñarse en diferentes áreas técnicas.
 IV. Pueden ser calculistas, interventores y constructores.

Clave: C

25. La secuencia lógica que mejor se adecúa es el siguiente orden:

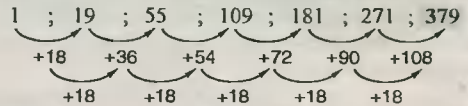
ARMAS INTELIGENTES

- IV. Concepto general
 III. Descripción de como se desarrolló este sistema armamentista.
 II. Este sistema va dependiendo cada vez menos del control humano.
 I. Ahora intervienen mecanismos de control automático.
 V. La utilización de estas armas, permitirá modificar la producción bélica.

Clave: C

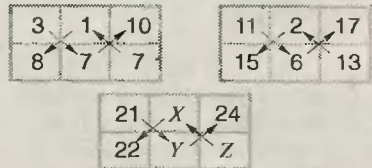
SERIES NUMÉRICAS

26. Analicemos la sucesión para encontrar el número que sigue:



Clave: D

27. Analicemos los cuadros para determinar, X; Y; Z.



Cuadro I $3 + 7 = 10$; $7 + 1 = 8$

Cuadro II $11 + 6 = 17$; $13 + 2 = 15$

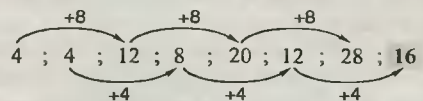
Cuadro III $21 + Y = 24$; $Z + X = 22$

$$Y = 3$$

$$\Rightarrow X + Y + Z = 22 + 3 = 25$$

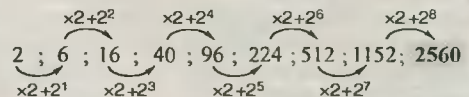
Clave: E

28. Busquemos la regla de formación de la sucesión para encontrar el número que sigue.



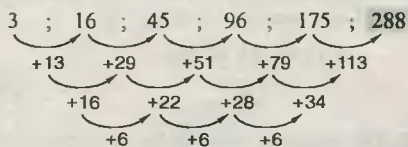
Clave: E

29. Analicemos:



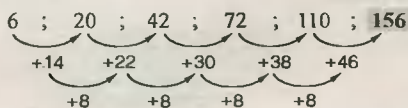
Clave: D

30. Analicemos:



Clave: B

31. Analicemos:



Clave: A

ANÁLISIS DE FIGURAS

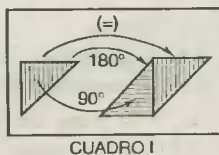
32. Cuando una figura se ubica frente a un espejo la imagen se observa invertida horizontalmente. La parte que está a la derecha de la figura aparecerá en la parte izquierda del espejo y la parte que está a la izquierda de la figura aparecerá a la derecha del espejo. Por lo tanto la alternativa correcta es la C.



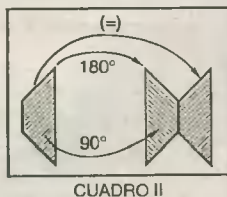
Clave: C

33.

El triángulo hace un giro de 180° y sus líneas interiores giran 90° .



Debemos obtener la misma relación, que la del cuadro I

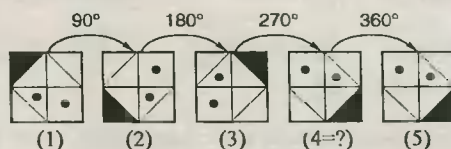


Clave: B

34. Al observar en forma general los pares de sólidos nos damos cuenta que en cada par uno de ellos está parado sobre su base y el otro está recostado sobre una cara lateral, siendo la E el único porque no cumple con dicha relación. Porque uno de ellos está parado sobre su base menor.

Clave: E

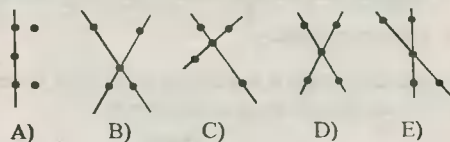
35. Analizando los gráficos:



Observamos que los cuadros, de izquierda a derecha, van haciendo un giro antihorario ascendente, el primero giro 90° , el segundo gira 180° , el tercero 270° y el cuarto 360° , siendo el cuarto gráfico igual que el quinto porque llega a la misma posición.

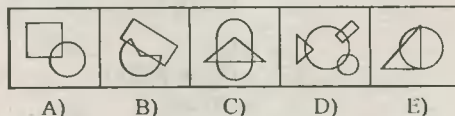
Clave: A

36. En cada gráfico se forman dos líneas rectas con 3 puntos cada una. Siendo la alternativa A la que no tiene una misma Ley formativa con respecto a las otras pues sólo se puede formar una línea recta con 3 puntos.



Clave: A

37. De las figuras:



En las alternativas A, B, C y E intervienen dos figuras geométricas cerradas, en la alternativa D intervienen cuatro.

Clave: D



RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

38. Sea x el número de páginas

	Se tipea	Falta tipear
Primer día	: 80	$x - 80$
Segundo día	: $\frac{4}{7}(x - 80)$	$\frac{3}{7}(x - 80)$
Tercer día	: $\frac{6}{11}\left(\frac{3}{7}(x - 80)\right)$	$\frac{5}{11}\left(\frac{3}{7}(x - 80)\right)$
Cuarto día	: $\frac{3}{5}\left(\frac{5}{11}\left(\frac{3}{7}(x - 80)\right)\right)$	$\frac{2}{5}\left[\frac{5}{11}\left(\frac{3}{7}(x - 80)\right)\right]$
Quinto día	: 24	0

El quinto día tipeará lo que le falta tipear el cuarto día

$$\Rightarrow \frac{2}{5}\left[\frac{5}{11}\left(\frac{3}{7}(x - 80)\right)\right] = 24$$

$$x = 388 \text{ (páginas)}$$

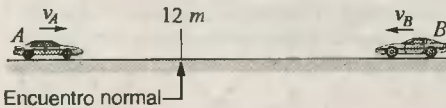
Clave: E

39. Datos:

Velocidad de vehículo A: $v_A = 50 \text{ km/h}$

Velocidad de vehículo B: $v_B = 75 \text{ km/h}$

Inicialmente:



Cuando el vehículo B se malogra, el vehículo A emplea $t = 3$ horas adicionales para encontrarlo.



$$d_A = v_A t$$

$$= (50 \text{ km/h})(3 \text{ h})$$

$$= 150 \text{ km.}$$

La distancia que recorría el vehículo A es la distancia que dejó de recorrer el vehículo B, en el tiempo t_B .

$$t_B = \frac{d_B}{v_B}$$

$$= \frac{150 \text{ km}}{75 \text{ km/h}}$$

$$= 2 \text{ h}$$

El vehículo B dejó de recorrer 2 horas, es decir se malogró dos horas antes de las 12 m.

$$12 \text{ m} - 2 \text{ h} = 10 \text{ am}$$

Clave: A

40. De los cuatro números, los tres primeros forman una progresión aritmética y los tres últimos forman una progresión geométrica. Además el primero y el último son iguales:

$$\underbrace{x ; (x+r) ; (x+2r)}_{\text{Progresión aritmética}} ; \underbrace{(x+r) ; (x+2r) ; x}_{\text{Progresión geométrica}}$$

Dato: $r = 6$

Por propiedad, en una progresión geométrica se cumple que el producto de los medios es igual al producto de los extremos:

$$(x + 2r)^2 = (x + r)x$$

$$[x + 2(6)]^2 = (x + 6)x$$

$$x^2 + 24x + 144 = x^2 + 6x$$

$$18x = -144$$

$$x = 8$$

Los cuatro números serán:

$$x = -8$$

$$x + 6 = -2$$

$$x + 12 = 4$$

$$x = -8$$

La suma:

$$S = (-8) + (-2) + (4) + (-8) = -14$$

Clave: B

41. Considerando que todos los hombres trabajan por igual, entonces tendrán una producción " P " por día.

Sea A el grupo de $(x-1)$ hombres que trabajan $(x+1)$ días, entonces:

$$\text{Producción total}(A) = \left[(x-1) \frac{P}{\text{día}} \right] \times (x+1) \text{ días}$$

$$= (x-1)(x+1)P \quad \dots (1)$$

Sea B el grupo de $(x+2)$ hombres que trabajan $(x-1)$ días, entonces:

$$\text{Producción total}(B) = \left[(x+2) \frac{P}{\text{día}} \right] \times (x-1) \text{ días}$$

$$= (x+2)(x-1)P \quad \dots (2)$$



Por condición del problema, de (1) y (2):

$$\frac{\text{Producción total}(A)}{\text{Producción total}(B)} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{(x-1)(x+1)P}{(x+2)(x-1)P} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{x+1}{x+2} = \frac{9}{10}$$

$$x = 8$$

Clave: B

42. Datos: $a_5 = 5$; $a_8 = 135$... (1)

Por definición de progresión geométrica

$$a_n = ar^{n-1} \quad \dots (*)$$

Para $n = 5$: $a_5 = ar^4$

De (1): $5 = ar^4$... (2)

Para $n = 8$: $a_8 = ar^7$

De (1): $135 = ar^7$... (3)

Dividiendo (3) entre (2):

$$\frac{135}{5} = \frac{ar^7}{ar^4}$$

$$\Rightarrow r = 3 \quad \dots (4)$$

Reemplazando (4) en (2):

$$5 = a(3)^4$$

$$a = \frac{5}{81} \quad \dots (5)$$

Finalmente, reemplazando (4) y (5) en (*):

$$a_7 = \left(\frac{5}{81}\right) 3^6$$

$$= 45$$

Clave: B

43. Del enunciado

Inicialmente ingresaron: 64 alumnos

Posteriormente ingresaron: $\frac{16}{100}$ alumnos

Total $T = 80$ alumnos

Se retiran el 30% de total:

$$R = \frac{30}{100} \times (80 \text{ alumnos}) = 24 \text{ alumnos}$$

Quedando en el aula:

$$T - R = (80 - 24) \text{ alumnos}$$

$$= 56 \text{ alumnos}$$

Clave: D

RAZONAMIENTO LÓGICO

44. Analicemos las premisas del enunciado

- 1 : Si me pagas trabajo
- 2 : Si no me pagas renuncio
- 3 : Si me dan un incentivo, no renuncio
- 4 : Me dan un incentivo o denuncio a la empresa
- 5 : No trabajo.

Las conclusiones lógicas que se derivan son:

- a : No me pagan de 1 y 5
- b : Renuncio de a y 2
- c : No me dan incentivo de b y 3 ... II
- d : Denuncio a la empresa de c y 4 ... III

Entonces las conclusiones II y III son las derivables

Clave: C

45. Sean los locales comerciales: L, M y N .

Asumiendo el costo de un producto en el local M igual a S/. 100 se deduce que:

Local	costo	interés	costo total
$L \rightarrow$	S/.110	+15%110	= S/. 126.5
$M \rightarrow$	S/.110	+10%100	= S/.110
$N \rightarrow$	S/.95	+20%95	= S/.114

El orden recomendable sería M, N, L .

Clave: C

INSUFICIENCIA DE DATOS

46. Analizando según el gráfico y los datos de las alternativas:

Con el dato I no se puede determinar la ubicación del punto E por lo que no se podría calcular el área sombreada.

Con el dato II se sabe que E es punto medio de DC . Además.

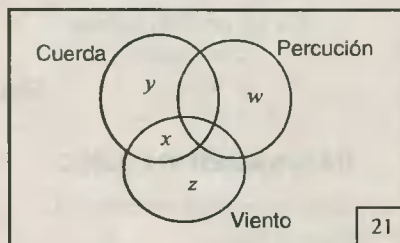
$$DE = EC = 8 \text{ cm} = \frac{1}{2}DC$$

$$\Rightarrow DC = 16 \text{ cm}$$

Con el valor de DC que es el lado del lado del cuadrado se puede calcular el área sombreada.

Clave: B

47. Por criterio de conjuntos:



Los músicos de percusión no tocan otro instrumento.

$$\Rightarrow P \cap C = P \cap V = P \cap C \cap V = \emptyset$$

Músicos que tocan cuerda y viento a la vez: x

Del enunciado del problema se tiene:

$$x + y + z = 15 \quad \dots (I)$$

$$w = 5$$

De las afirmaciones (I) y (II) se tiene:

$$x + y = 10 \quad \dots (2)$$

$$x + z = 8 \quad \dots (3)$$

Para hallar la información requerida se deben resolver el sistema de 3 ecuaciones con 3 incógnitas, para el cual se ha utilizado la información (I) y (II).

Clave: D

OPERADORES MATEMÁTICOS

48. Datos:

$$F_{(n+1)} = n^3 - 1 \quad \dots (I)$$

$$G_{(n-1)} = n^2 + 1 \quad \dots (II)$$

Operando en (I) y (2):

$$\text{De I: } F_{(3)} = F_{(2+1)} = 2^3 - 1 = 7$$

$$\text{De II: } G_{(3)} = G_{(4-1)} = 4^2 + 1 = 17$$

$$\Rightarrow F_{(3)} \times G_{(3)} = 7 \times 17 = 119$$

Clave: B

49. Datos:

$$\alpha(n) = \begin{cases} 1 & ; \text{ si } n \text{ es impar} \\ 0 & ; \text{ si } n \text{ es par} \end{cases} \quad \dots (I)$$

$$\beta(n) = \begin{cases} 0 & ; \text{ si } n \text{ es par} \\ -1 & ; \text{ si } n \text{ es impar} \end{cases} \quad \dots (II)$$

$$\text{Nos piden calcular: } \frac{\alpha(a+1)+1}{\beta(a-1)+2} \quad \dots (1)$$

Analicemos a la variable a :

• Si a es par, entonces $a+1$ y $a-1$ es impar:

$$\text{En (I): } \alpha(a+1) = 1$$

$$\text{En (II): } \beta(a-1) = -1$$

Reemplazando estos valores en (III):

$$\frac{\alpha(a+1)+1}{\beta(a-1)+2} = \frac{1+1}{-1+2} = 2 \quad \dots (2)$$

• Si a es impar, entonces $a+1$ y $a-1$ es par:

$$\text{De (I): } \alpha(a+1) = 0$$

$$\text{De (II): } \beta(a-1) = 0$$

Reemplazando estos valores en (III):

$$\frac{\alpha(a+1)+1}{\beta(a-1)+2} = \frac{0+1}{0+2} = \frac{1}{2} \quad \dots (3)$$

Luego de (2) y (3) se deduce que los únicos valores que puede tomar la expresión (3) son: el menor $1/2$, y el mayor 2.

Las afirmaciones III y IV son verdaderas.

Clave: B

50. Datos:

$$\alpha(n) = 2n + 1 \quad \dots (1)$$

$$\beta(n) = n^2 \quad \dots (2)$$

Calculando los valores numéricos con las reglas operativas anteriores:

$$\text{De (2): } \beta(3) = 3^2 = 9$$

$$\text{De (1): } \alpha(9) = 2(9) + 1 = 19$$

$$\text{De (1): } \alpha(2) = 2(2) + 1 = 5$$

Reemplazando éstos valores en la expresión:

$$\frac{\alpha(\beta(3))+1}{\alpha(2)} = \frac{\alpha(9)+1}{5} \\ = \frac{19+1}{5} \\ = 4$$

Clave: B

CULTURA GENERAL

51. En las oraciones:

- I. Hay una expresión interrogativa, la palabra "qué" lleva tilde. Por otro lado la palabra "haré" es ayuda y termina en vocal y por tanto lleva tilde.
- II. En esta oración ninguna palabra llevan tilde según las reglas de acentuación.
- III. En la oración III la palabra público es una palabra esdrújula por lo tanto lleva tilde en la u.

Por lo que las oraciones bien acentuadas son la I y II

Clave: C

52. En el enunciado

- A) La palabra basta se escribe Vasta ya que se refiere a extensión.
- B) La palabra "sumo" de limón, se escribe Zumo porque se refiere a jugo, extracto.
- C) La palabra "sucinto" es la errada pues debe ser sucinto ya que significa conciso, breve, etc.
- D) La palabra "ollas" en la cual hace referencia se escribe hoyas.
- E) Todas las palabras presentan buen uso de la ortografía.

Clave: E

53. La oración de la alternativa (A) presenta el verbo cantar y bailar éstos son verbos predicativos.

En las oraciones de las alternativas B, C, D y E los verbos estar, permanecer, parecer y ser son copulativos porque no expresan una idea completa (sin sentido).

Clave: A

54. Epíteto es el adjetivo o equivalente que no determina ni califica al sustantivo sino que acentúa su carácter.

Ejemplo: La negra noche

De lo anterior la oración que presenta epíteto es:

Extraña los verdes campos de su pueblo

Clave: B

55. De los enunciados su redacción es:

- A) INCORRECTA: Las palabras "que su", no son las adecuadas deben cambiarse por cuyo.
- B) INCORRECTA: La palabra "haiga" debe cambiarse por haya.

C) INCORRECTA: El verbo haber (Hubieron) es impersonal por lo tanto no se puede conjugarse en plural.

D) CORRECTA: Este enunciado presenta una correcta redacción.

E) INCORRECTA: El verbo prever (prevec) en presente se escribe prevé

Clave: D

56. Indigenismo es un género literario que elige tipos y asuntos indígenas, también es un movimiento ideológico social americano en favor del elemento indígena.

De las alternativas que se dan, la (B) no se relaciona con el tema del indigenismo. La obra Ollantay es un drama que está relacionado con la literatura española.

Clave: B

57. Este poema:

"Yo no me río de la muerte
sucede, simplemente,
que no tengo miedo de morir
entre pájaros y árboles"

forma parte de la obra literaria "El Viaje" escrita por Javier Heraud, quien fue asesinado por las fuerzas militares en Madre de Dios a los 21 años.

Clave: D

58. Capa de ozono es un estrato que contiene variedades alotrópicas de oxígeno y está ubicada en la zona estratosférica de la atmósfera. Esta protege a los seres vivos de la acción de los rayos ultravioletas y se destruyen al reaccionar con compuestos químicos que contienen cloro que son emanados de la tierra, más no por vientos fuertes.

Clave: E

59. Los factores geográficos del clima están referidos a la superficie terrestre. Ejm. continentalidad, oceanidad, latitud, vegetación. Más no la energía solar pues este es un factor cósmico del clima.

Clave: B

60. Analizaremos los factores.

La corriente Peruana es una corriente de agua fría, esto hace que las aguas del Pacífico se enfrien y por lo tanto las masas de aire húmedo se estabilicen, ocasionándose así la escasez de las precipitaciones en la costa central y sur del país.



La **cordillera de los Andes**, debido a su altitud no permite el paso de la humedad ejercida por los vientos alisios del lado oriental, por lo que se hace escasa la precipitación de las lluvias en las zona occidental de los Andes.

Clave: C

61. De las alternativas, la incorrecta es el **proyecto Pasto Grande**, pues está ubicada en el departamento de Moquegua y no en Arequipa. Esta es una obra agroenergética que tiene como finalidad la de generar energía hidroeléctrica y el riego en los valles.

Clave: B

62. Los ríos Ene y Perené se unen en el departamento de Junín formando el río **Tambo**, más adelante este río con el **Urubamba** forman el río **Ucayali**.

Clave: D

63. Las esculturas **Venus de Milo**, **Victoria de Samotracia** y el **Templo Partenón** son obras de la antigua **Grecia**, pues en esta sociedad se desarrolló una arquitectura donde cultivaron tres estilos; El **Jónico**, el **Dórico** y el **Corintio**, caracterizándose cada uno por el tipo de columnas usadas en más edificios.

Clave: B

64. Al decaer el sistema esclavista surge otro sistema (**Feudalismo**) donde el dueño de la tierra: Señor feudal, es el que tiene todo el poder, y explota al siervo de la plebe, mayoría de la población. El principal intento de organizar el sistema feudal en base a la centralización del poder político lo emprendió el rey **Franco Carlo Magno** en alianza con la Iglesia Católica quien respaldó este proyecto. Esto se expresó en la coronación de Carlo Magno por el Papa León III en Roma, durante la edad media (476 a 1453d.c)

Clave: C

65. En el imperio de los Incas el trabajo era en conjunto, obligatorio y además organizado y lo desarrollaban de la siguiente formas:

Ayni : Trabajo dentro del Ayllu como apoyo entre familias.

Minka : Trabajo comunal de tierras del inca y del sol.

Mita : Trabajo obligatorio desde 18-50 años en la construcción de caminos, andenes, camellones.

Clave: C

66. En la época del Virreynato se nombraron las siguientes autoridades:

Virrey : Representante directo del rey en la colonia.

Audiencia : Fue la segunda autoridad en importancia en la colonia.

Cabildo : Administraban los centros urbanos.

Corregidor : Se dedicaba al comercio privado dentro de sus provincias sustituido posteriormente por los intendentes.

Clave: D

67. En la época imperialista de EE.UU. en el siglo XIX, el norteamericano **Edwin Drake** impulsa la actividad petrolera generando así la segunda revolución industrial en el mundo. En nuestro país fue el inmigrante italiano **Faustino Piaggio** quien se dedicó a la actividad petrolera.

Clave: D

68. En el rubro de **gastos corrientes** incluyen los gastos operativos del gobierno, estos son: Transferencias a poblaciones de bajos recursos, compra de bienes y servicio, pago de remuneraciones de los empleados.

Por otro lado los pagos por **amortizaciones** están en el rubro de servicio de la deuda.

Clave: E

69. En la globalización existen 2 tipos de inversiones:

Inversión extranjera: Consiste en construcción de inmuebles, compra de empresas públicas, etc.

Inversión a corto plazo: Consiste en depósito en el sistema financiero, compra de acciones en el mercado bursátil.

Siendo la inversión a corto plazo muy inestable o volátil porque ingresan y se retiran fácilmente de una economía.

Clave: A

70. Según el enunciado del problema la balanza de pagos de un país se distribuye así:

Cuenta Corriente déficit (egreso) \$1000 millones

Cuenta Corriente Superávit (ingreso) 100 millones

Financiamiento excepcional (ingreso) 30 millones

Errores u omisiones netos (ingreso) 400 millones

Saldo final (ingreso) \$430 millones

Clave: B



71. Según la axiología, ciencia que estudia los valores morales, la actividad sexual reproductiva está atribuida a la clase **vital**.

Clave: C

72. Las inferencias son deductivas e inductivas.

Las deductivas pueden ser mediatas (dos o más premisas) e inmediatas (una premisa):

En el enunciado:

Premisa : Todos los hombres son mortales

Consecuencia : Algunos hombres son mortales, esto es **una inferencia inmediata**.

Clave: A

73. En psicología el **rasgo** se define como una tendencia a sentir, pensar o actuar de una manera determinada y frecuente, permitiendo con ello determinar la personalidad de un sujeto.

Clave: A

74. En una fiesta existen muchas formas de manifestaciones sociales, tales como: las costumbres, sugerencias, el lenguaje, las creencias, la **imitación**, etc. Está última hace referencia a un mecanismo de aprendizaje social en el cual se reproducen las conductas de un modelo. En la pregunta, la expresión ".....bailaron siguiendo la misma coreografía novedosa", alude a la definición anterior.

Clave: E

75. Irak durante el gobierno de Saddam Hussein desde 1979 se autoproclamó **REPUBLICA SOCIALISTA ÁRABE** respaldado por su Partido Político BAAS (resurgimiento). En la actualidad, soportan una invasión por parte de los ejércitos de Inglaterra y EE.UU, quienes elegirán un nuevo gobernante.

Clave: E

76. El consejo de seguridad de las Naciones Unidas (O.N.U.) es el órgano cuya función principal es mantener la paz y seguridad mundial.

Está formado por 5 miembros permanentes y con derecho a voto, éstos son:

EE.UU., **Francia**, Rusia, Inglaterra y China y 10 miembros no permanentes designado por la asamblea general de las Naciones Unidas para un período de dos años.

Clave: C

77. Tarija es un yacimiento de gas natural ubicado en Bolivia. Actualmente se está definiendo cuál será la ruta que recorrerá para ser exportado al mercado Norteamericano, puede ser por un puerto chileno o peruano.

Clave: D

78. El programa Techo Propio ha sido implementado por el gobierno con la finalidad de dar crédito para vivienda a los pobladores de bajos recursos económicos, que deben contar con un ahorro 10% más un bono familiar hipotecario y el crédito respectivo.

Clave: C

79. Según las preposiciones:

I. Verdadero

La deserción escolar tiene un alto grado de incidencia en el país, debido al estado socio económico de la mayor parte de la población que no tiene los recursos económicos necesarios.

II. Verdadero

Debido a la presencia de niveles socio económicos muy diversos y desiguales en nuestro país se tiene un perfil epidemiológico muy heterogéneo, así podemos encontrar sectores con alto índice de enfermedades infectocontagiosas, pero también encontramos sectores en donde se han erradicado estas enfermedades.

III. Verdadero

Durante el año 2001, según aduanas, se exportó 6 955,97 millones de dólares siendo los tres principales productos de exportación tradicional, en el orden de importancia:

El Oro:

1 166,15 millones de dólares

El Cobre:

985,85 millones de dólares

La harina de pescado:

835,07 millones de dólares.

Clave: A

80. La actual regionalización se basa en los 24 departamentos y la provincia constitucional del Callao es así como en las últimas elecciones se eligieron a 25 presidentes regionales.

Clave: D

EXAMEN 2003 - II

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

SUCESIONES NUMÉRICAS

En cada una de las sucesiones numéricas propuestas, indique la alternativa que continúa.

- 7, 13, 37, 145, ?
A) 652 B) 668 C) 694 D) 712 E) 721
- 25, 49, 121, 361, ?
A) 625 B) 729 C) 900 D) 1225 E) 961
- 3, 12, 28, 51, ?
A) 83 B) 82 C) 81 D) 80 E) 79
- 2, 3, 5, ?, 17
A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 14
- Determinar la suma de los números del grupo que ocupa el casillero UNI.

3-5-4	8-11-9	27-31-28	UNI
-------	--------	----------	-----

- A) 338 B) 339 C) 340 D) 342 E) 356

ANÁLISIS DE FIGURAS

Indique la alternativa que continúa, en las siguientes series gráficas propuestas:

- 6.
-
- A) B) C) D) E)

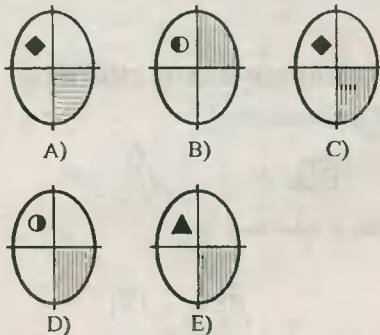
- 7.
-

- A) B) C) D) E)

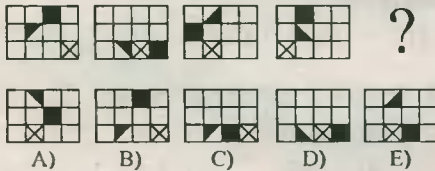
- 8.
-

- A) B) C) D) E)

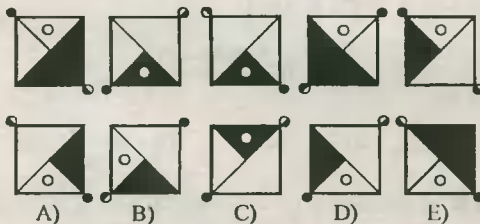
- 9.
-



10.



11.



RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

12. Un cajero automático debe entregar 740 soles, empleando billetes con las siguientes denominaciones: 100, 50, 20 y 10 soles. Si debe emplear todas las denominaciones y el menor número de billete ¿Cuántos billetes entregará el cajero?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

13. A un estadio, sólo asisten hinchas de los siguientes equipos de fútbol: 50% son del Alianza Lima, el 50% del resto son de Universitario de Deportes. Los hinchas del Sporting Cristal son el doble del Wanka y los del Sport Boys son la misma cantidad que los del Sporting Cristal. Si los hinchas del Wanka son 1 000 ¿Cuántos hinchas asistieron, en total, al estadio?

- A) 20 000 B) 22 000 C) 25 000
D) 28 000 E) 32 000

14. Un granjero cria patos, gallinas y conejos. La cantidad de gallinas duplica al número de patos, así como los conejos son tantos como los patos y gallinas juntos.

Si el granjero vende cinco patos y diez gallinas, el número de conejos es el doble del número patos y gallinas que quedan. ¿Cuántos conejos existen?

- A) 15 B) 30 C) 40 D) 45 E) 60

15. Cuando la vía esta libre, un automóvil se desplaza con el doble de la rapidez de un bus, pero cuando en la vía hay otros vehículos sólo se desplaza 20% más rápido que el bus.

Si el auto tarda 4 horas, para recorrer cierta distancia, cuando el 25% del tiempo la vía esta libre ¿Cuánto tardará el bus en recorrer la misma distancia bajo las mismas condiciones que el automóvil?

- A) 4,2 horas B) 4,5 horas C) 5,2 horas
D) 5,4 horas E) 5,6 horas

16. José sólo gasta en pagar pasajes cuando va a la Academia porque su padre lo recoge.

Cuando toma el bus en la esquina de su casa, gasta S/. 1,20, pero si camina cinco cuadras gasta sólo S/. 0,80. Si después de 30 días, gastó en pasajes S/. 28. ¿Cuántas cuadras caminó para ahorrar en sus pasajes?

- A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

RAZONAMIENTO LÓGICO

17. ¿Qué es respecto a mi el abuelo materno del mellizo de Mauro, si la madre de Mauro es la hermana de mi hermano gemelo?

- A) Abuelo B) Hijo C) Tío
D) Padre E) Yerno

18. Una evaluación escrita, consta de cinco preguntas, las cuales tienen sólo dos alternativas: falso (F) y verdadero (V). Si se sabe que:

- I) Hay más preguntas con clave falso, que con clave verdadero.
II) No existe tres preguntas consecutivas con la misma clave.
III) La primera y la última pregunta tienen respuestas contrarias.



¿Cuántas preguntas tienen como respuesta, la clave verdadero?

- A) 0 B) 2 C) 1 D) 3
E) Faltan datos.

19. Alfredo, Braulio y Carlos son: electricista, soldador y carpintero (no en el mismo orden necesariamente) y llevan uniformes: blanco, amarillo y rojo. Carlos y el soldador juegan a menudo bingo con el que usa el uniforme rojo quien no es amigo de Alfredo.

Sabiendo que el electricista usa el uniforme blanco, ¿qué oficio tiene Braulio y de qué color es el uniforme que usa?

- A) Soldador - Rojo D) Soldador - Amarillo
B) Electricista - Blanco E) Carpintero - Rojo
C) Carpintero - Blanco

SUFICIENCIA DE DATOS

20. ¿Qué edad tiene el menor de tres hermanos, si el mayor tiene 10 años más que él y 3 años más que el segundo?

Información brindada:

- I) El segundo tiene 11 años
II) La suma de las edades de los tres hermanos es 29 años.

Para resolver la pregunta:

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Es necesario emplear ambas informaciones.
D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
E) La información brindada es insuficiente.

21. Una empresa necesita cubrir 17 nuevos puestos de trabajo, para lo cual realiza un concurso de selección. Si en el concurso se presentan 36 postulantes en total y en 13 puestos se presenta más de una persona por puesto, ¿qué dato es suficiente para saber en cuantos puestos se presentarán 3 postulantes?

- I) El número máximo de postulantes por puesto es de 3.
II) El total de puestos donde hubo dos postulantes fue 7.
III) En todos los puestos, por lo menos hubo un postulante.
A) I, II, III B) II y III C) II
D) I y II E) Falta información

OPERADORES MATEMÁTICOS

22. Se define los operadores:

$$\boxed{N} = N - 1 ; \quad \triangle N = N^2$$

Determine el valor de R, si:

$$R = \frac{\triangle \boxed{N} - \boxed{N}}{\boxed{N-1}}$$

Para $N = 5$

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

23. Se define el operador Δ , tal que:

$$\Delta(N) = 10, \quad \text{Si } N > 1$$

$$\Delta(N) = 0, \quad \text{Si } N \leq 1$$

Determine el número de valores que puede tomar la función R, si $Z \in [1, 299]$

$$R = \Delta \left[\frac{\Delta(300 - Z)}{Z} \right]$$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 149 D) 298

24. El operador $P(n-1) = n^2 - 1$

Hallar el valor de $P(a) + P(3)$

- A) $a^2 + 2a + 15$ D) $a^2 - 2a + 3$
B) $a^2 + 2a + 16$ E) $a^2 - 2a + 16$
C) $a^2 + 2a + 3$

25. Si $[x^b] = bx^{b-1}$ y

$$f(x+1) = [x^2] + 3[x^3] + f(x)$$

Calcular $f(2)$ sabiendo que $f(4) = 2$

- A) -85 B) -105 C) -120
D) -40 E) 125

RAZONAMIENTO VERBAL**TÉRMINO EXCLUIDO**

26. Identifique el término que no guarda relación de significado común con los demás.

- A) prototipo B) bosquejo C) modelo
D) arquetipo E) muestra

27. Identifique el término que no guarda relación de significado común con los demás.

- A) sojuzgar B) someter C) Avasallar
D) oprimir E) invadir

28. Identifique el término que no guarda relación de significado común con los demás.

- A) superávit B) renta C) ganancia
D) déficit E) beneficio

29. Identifique el término que no guarda relación de significado común con los demás.

- A) homicidio B) fratricidio C) suicidio
D) magnicidio E) parricidio

CONECTORES

30. Marque la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco del enunciado, dé un significado correcto.

_____ has omitido letras _____ algunas palabras, _____ no has respetado los signos de puntuación, repítela _____ logres una lectura fluida.

- A) Entonces - y - pero - para que
B) Pese a que - o - y - aunque no
C) Aunque - y - y - sin que
D) Pero - y - y - sin que
E) Si - o - o - hasta que

31. Marque la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco del enunciado, dé un significado correcto:

_____ en el mundo científico la casualidad rara vez es reconocida _____ un factor que contribuye a los descubrimientos importantes; _____, en la realidad existen notables excepciones.

- A) Si - o - por eso.
B) Porque - pues - pero
C) Si bien - y - empero.
D) A pesar de que - como - no obstante.
E) Dato que - ni - también

32. Marque la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco del enunciado, dé un significado correcto:

Este formulario permite ahorrar tiempo _____ evita hacer gastos adicionales; _____ no debemos escribir innecesariamente, _____ anotar sólo lo indispensable.

- A) pero - por eso - y
B) ya que - entonces - y
C) y - pero - sino
D) o - y - aunque
E) porque - por ello - más

33. Marque la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco del enunciado, dé un significado correcto:

"Los viejos deben temblar _____ los niños, _____ la generación que se levanta es siempre acusadora _____ juez de la generación que desciende".

- A) a - pero - o
B) ante - porque - y
C) con - si bien - y
D) por - pero - aunque
E) sin - dado que - ni

34. Marque la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco del enunciado, dé un significado correcto:

"Cuando el uso de la fuerza se hace necesario e inevitable, la civilización exige que, _____, ante el triunfo, se muestre ponderación y decoro; y, _____, frente a la derrota, resignación y esperanza".

- A) por un lado - por otro lado
B) primero - después
C) mientras - luego
D) por ejemplo - por eso
E) si bien - también



ORACIONES ELIMINADAS

35. Elija la oración que no tiene relación directa con el tema central del texto:

- I) Para sus fines la psicología observa, describe y explica los fenómenos psicológicos.
 - II) Los tipos caracteriales se definen según el modo peculiar de comportamiento.
 - III) Los métodos de la psicología son la introspección, la extrospección y la experimentación entre otros.
 - IV) Los fenómenos psíquicos son subjetivos, temporales y no perceptibles por los sentidos.
 - V) La psicología es la ciencia que estudia los fenómenos de nuestra experiencia mental.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

36. Elija la oración que no tiene relación directa con el tema central del texto.

- I) La conquista significó la evangelización forzada y no forzada de las poblaciones indígenas.
 - II) Ya en el año siguiente del Descubrimiento, Alejandro VI exhorta al rey de Castilla: "Quiera y deba inducir a las poblaciones de estas islas y tierras a acoger la religión cristiana".
 - III) Para Wachtel, la expedición de Colón coincide con una nueva era para Europa.
 - IV) Así fue como se iniciará una expansión misionera que acompañará la expansión territorial.
 - V) Mientras tanto, en Europa se desarrolla el debate respecto a la "naturaleza humana" de los indios.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

37. Elija la oración que no tiene relación directa con el tema central del texto.

- I) La restauración se ocupa de reparar el deterioro de un objeto histórico.
 - II) La restauración, también, es una actividad que está orientada a interrumpir el proceso de deterioro de dicho objeto.
 - III) En la restauración, se utilizan técnicas que varían en función del objeto que se va reparar.
 - IV) Además de reparar su deterioro, el propósito es devolver el aspecto original de dicho objeto histórico.
 - V) El objeto histórico es patrimonio de cada grupo humano.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

38. Elija la oración que no tiene relación directa con el tema central del texto.

- I) A la emisión de agua y vapor a gran altura, se denomina géiser.
 - II) El géiser es un fenómeno beneficioso e imprevisible.
 - III) El géiser es una manifestación de vulcanismo atenuado.
 - IV) La periodicidad en la emisión de géiseres varía.
 - V) Los géiseres han sido considerados como aguas medicinales.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

39. Elija la oración que no tiene relación directa con el tema central del texto.

- I) El 31 de octubre se encontró una gran cantidad de lingotes de oro y plata en Nueva York.
 - II) Este hallazgo fue entre los escombros de las Torres Gemelas.
 - III) La elaboración de los lingotes de oro necesita pasar por un proceso de refinación muy laborioso.
 - IV) Un barco canadiense había informado que en sus oficinas en las Torres Gemelas, tenía lingotes por más de 200 millones de dólares.
 - V) Los lingotes fueron trasladados a un lugar seguro.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

COMPRESIÓN DE LECTURA

40. "La hipótesis o supuesto, es una afirmación tentativa a partir de la cual se descubren un conjunto de proposiciones. Si se comprueba empíricamente, ella adquiere la condición de una proposición científica".

De acuerdo con el texto, una hipótesis se transforma en proposición científica cuando se:

- A) analiza una teoría.
- B) aplica la norma rigurosamente.
- C) propone una explicación tentativa.
- D) verifica su validez empírica.
- E) siguen métodos comparativos.

41. "Un líder no es el que hace o piensa por los demás, si no el que capacita y promueve que la gente piense y haga por sí misma".

Del contenido del texto, se concluye que:

- A) es más práctico para el líder hacer él mismo las cosas que esperar que hagan los demás.
- B) es líder el que contribuye a que los demás resuelvan ellos mismos sus asuntos.
- C) por lo general, la gente quiere que le enseñen a hacer las cosas.
- D) los líderes se hacen en la práctica adiestrando a sus seguidores.
- E) hay incompatibilidad entre lo que hace la gente y piensa su líder.

42. "Galileo es famoso, con todo derecho, por defender la idea de que la Tierra gira alrededor del sol, en contra de las autoridades religiosas que no consideraban conveniente esta idea. Fue el primer mártir de la ciencia, a pesar de que abandonó públicamente sus ideas, sometido por la Inquisición. Pero Galileo no inventó la teoría heliocéntrica, sino Nicolás Copérnico, que posteriormente fue perfeccionada por Kepler. No obstante, la verdadera grandeza de Galileo radica en que él implantó el método experimental, del que la ciencia moderna depende".

De acuerdo con el texto:

- A) Galileo fue el primero en sostener la teoría heliocéntrica.
- B) La religión siempre ha rechazado a la ciencia.
- C) Galileo no debió renunciar a su teoría.
- D) Copérnico fue superior que Galileo.
- E) Galileo desarrolló el método experimental.

ORACIONES INCOMPLETAS

43. Indique la alternativa que completa adecuadamente el significado de la siguiente oración.

Quedó completamente _____ con la imagen que se presentaba ante sus ojos. Desde lo alto de aquella colina, podía _____ la llanura en toda su _____.

- A) sorprendido - instaurar - proporción.
- B) comprometido - integrar - condición.
- C) impresionado - coludir - amplitud.
- D) maravillado - contemplar - vastedad.
- E) ilusionado - descifrar - conjunción

44. Indique la alternativa que completa adecuadamente el significado de la siguiente oración.

"Es posible tolerar y aún perdonar al _____; pero al _____, jamás".

- A) ignorante - cínico
- B) ingenuo - cándido
- C) indeciso - irresoluto
- D) traidor - cobarde
- E) eximio - utópico

45. Indique la alternativa que completa adecuadamente el significado de la siguiente oración.

"¿Cómo podré _____ a los demás si no tengo el _____ de mi mismo?"

- A) educar - alumno y paciencia
- B) complacer - espíritu burlón
- C) convencer - don y la palabra
- D) elegir - elector y los votos
- E) gobernar - dominio y control

COHERENCIA DE REDACCIÓN

46. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones según el título.

LAS VÁRICES

- I) Las várices con dilataciones patológicas de las venas.
- II) Por los vasos sanguíneos circulan la sangre al corazón.
- III) Las várices, también pueden presentarse en otras partes del cuerpo.
- IV) Las venas afectadas son generalmente las de las piernas.
- V) Esta dilatación se produce en los vasos sanguíneos.

- A) I-V-II-III-IV
- B) IV-I-V-II-III
- C) I-V-III-IV-II
- D) I-V-IV-III-II
- E) IV-V-I-III-II

47. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones según el título.

MOTORES Y CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

- I) Las plantas de energía hidroeléctrica requieren diferentes turbinas con funciones y potencias específicas.
- II) La turbina Pelton, por último, sólo puede usarse en las usinas de alta presión en las que el agua descende más de 200 metros.
- III) La turbina Kaplan, por ejemplo, se usa cuando el



agua descende a menos de 150 metros.

- IV) La energía de la caída del agua se usa en las plantas hidroeléctricas para generar electricidad.
- V) La turbina Francis, en cambio, se usa en las usinas donde el agua descende entre 150 a 200 metros.
- A) IV-I-III-V-II D) IV-I-II-V-III
 B) III-I-IV-V-II E) I-III-V-IV-II
 C) I-IV-III-II-V

48. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones según el título.

EL CUBISMO

- I) Supuso el rechazo del estilo narrativo y figurativo que había imperado durante tanto tiempo en la pintura.
- II) Buscaba representar todos las características de los objetos.
- III) Género, además, una serie de estilos nuevos.
- IV) Estos trabajos chocaron al público por la tosqueda de su forma.
- V) El cubismo es una de las vanguardias artísticas más importantes del siglo XX.
- A) V-I-IV-II-III D) V-I-II-IV-III
 B) I-V-II-III-IV E) I-II-IV-V-III
 C) V-III-II-I-IV

49. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones, según el título.

EL TRANSPLANTE

- I) El trasplante más frecuente es la transfusión de sangre.
- II) El trasplante es la sustitución quirúrgica de ciertos tejidos u órganos por otros similares.
- III) Tiene dos problemas: Las características propias de toda intervención y la posibilidad de rechazo.
- IV) Para evitarlo, se debe seleccionar muy bien el tejido del donante.
- V) Pueden ser procedentes del mismo individuo, de otro, e incluso de un animal.
- A) II-III-IV-V-I D) II-V-I-IV-III
 B) II-V-III-IV-I E) II-I-III-V-IV
 C) II-III-IV-I-V

50. Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones, según el título.

EVOLUCIÓN DEL DIBUJO

- I) El uso posterior del pincel estaba condicionada a un tipo de superficie.
- II) Los dibujantes que realizaban su labor con tinta china aún se servían, en algunos casos, del pincel.
- III) Esto se debió, gracias, al descubrimiento del papiro y el pergamino.
- IV) Así, durante la Edad Media, lograron elaborar superficies para el uso del pincel.
- V) Problemente, las técnicas de los dibujos hechos en cabón fueron los más antiguos.
- A) V-I-III-IV-II D) I-V-III-IV-II
 B) II-IV-III-I-V E) II-V-III-IV-I
 C) V-I-IV-III-II

CULTURA GENERAL

51. El descubrimiento de las tumbas reales del Señor de Sipán, ha permitido:

- A) Desarrollar estudios sobre el universo ideológico Moche.
- B) Reunir el mas valioso conjunto de tejidos prehispánicos.
- C) Investigar los enterramientos en altura, tradicionales en la Cultura Andina.
- D) Incrementar el conocimiento sobre las Necrópolis Paracas.
- E) Consolidar la visión sobre la Arquitectura de los incas.

52. ¿ En qué gobierno se impulsó un vasto proceso de reformas estructurales y nacionalización de empresas extranjeras?

- A) Fernando Belaúnde Terry.
- B) José Luis Bustamante y Rivero.
- C) Manuel Prado Ugarteche.
- D) Juan Velasco Alvarado.
- E) Augusto B. Leguía.

53. Una diferencia entre los gobiernos dictatoriales de Augusto B. Leguía y de Alberto Fujimori, es que el primero:

- A) Dio amplias facilidades al capital externo.
 B) Fue reemplazado por una junta Militar.
 C) Firmó tratados de límites con países vecinos, que fueron criticados por sectores de la población.
 D) Promovió la corrupción en el Estado.
 E) Promulgó una nueva constitución.

54. La Universidad Nacional del Ingenieria se fundó en 1876 como Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú, en momentos en que:

- A) Los ingresos por la exportación de guano disminuían inexorablemente.
 B) Se necesita ingenieros para reconstruir el país luego de la Guerra con Chile.
 C) El Perú había decidido construir el Ferrocarril del Centro.
 D) En el país se desarrollaba el periodo político conocido como "segundo militarismo".
 E) La Cerro de Pasco Mining Company iniciaba sus actividades en la minería.

55. Señale la alternativa que no corresponda:

Los defectos de dicción que atentan contra una buena lectura son:

- A) Omisión de acentos (maiz, nivea).
 B) Supresión de letras (usté, mercao).
 C) Cambio de letras (diabetis, tuavía)
 D) Agregado de letras (dijistes, cónyugue)
 E) Omisión de mayúsculas (josé, el callao)

56. Elija la correspondencia entre las especies líricas y sus respectivas definiciones.

1. La oda a. Breve poema que expone pensamientos satíricos.
 2. La elegía b. Personajes pastoriles expresan el sentimiento del poeta.
 3. La égloga c. Expresa sentimientos amorosos en forma breve y espontánea.
 4. El madrigal d. Canta la pérdida de un ser querido o algún dolor profundo.
 5. El epigrama e. Se ocupa de temas diversos como el amor, la admiración por hechos notables o el éxtasis religioso.

- A) 1e-2d-3b-4c-5a D) 1a-2d-3e-4b-5c
 B) 1d-2a-3e-4b-5c E) 1c-2e-3b-4d-5a
 C) 1e-2b-3c-4a-5d

57. Señale la alternativa que contiene una afirmación incorrecta.

- A) El pronombre designa a los seres sin nombrarlos.
 B) Son agudas las palabras cuya penúltima sílaba es tónica.
 C) El verbo en su modo imperativo expresa una orden, un ruego.
 D) Los pronombres relativos se acentúan con tilde cuando se usan para exclamar.
 E) La sumilla es la síntesis o resumen del pedido en una solicitud.

58. ¿Cuántos objetivos contiene el siguiente párrafo?

"Esa bella muchacha esperaba resignada el final de aquella tarde gris. Un negro crespón adornaba su hombro izquierdo y dos tímidas lágrimas rodaban por sus mejillas rosadas".

- A) 6 B) 7 C) 5 D) 8 E) 4

59. Señale la alternativa que corresponda:

Fue un gran poeta latino (70 a 19 a.c), contribuyó a revivir el espíritu nacional y a exaltar el trabajo del campo. Entre sus obras representativas figura: Geórgicas, Bucólicas y la Encida.

- A) Plauto B) Horacio C) Virgilio
 D) Terencio E) Ovidio

60. ¿Quién es el autor de "Alturas de Machu Picchu" y del poema "Puedo escribir los versos...?"

- A) Alejandro Romualdo D) Martín Adam
 B) César Vallejo E) Pablo Neruda
 C) Rubén Darío

61. Señale la alternativa en que figuran dos poetas latinoamericanos y dos europeos.

- A) Dylan Thoman - V. Maiakovski - Antonio Machado - Gabriela Mistral.
 B) Saint John Pearse - César Vallejo - Ernesto Cardenal - Juana de Ibarbouru.
 C) Rafael Alberti - T.S. Elliot - Octavio Paz - J.L. Borges.
 D) Paul Eluard - André Breton - Blas de Otero - Pablo Neruda.
 E) Ezra Pound - Rainer M. Rilke - Nicolás Guillén - Alejandro Romualdo.



62. La ciencia económica se preocupa fundamentalmente de cómo:

- A) Hacer dinero.
- B) Tener éxito en los negocios.
- C) Evaluar a la empresa privada.
- D) Gastar el dinero.
- E) Utilizar de la mejor manera los recursos de la sociedad.

63. ¿Qué sucede si el gobierno aumenta los salarios en 10% y simultáneamente el índice General de Precios aumenta en 20%?

- A) El salario nominal disminuye
- B) El salario nominal sigue igual.
- C) El salario real aumenta.
- D) El salario real disminuye
- E) El salario real sigue igual.

64. Es una causa directa de la disminución del poder de compra de la moneda:

- A) El Contrabando.
- B) La deflación.
- C) La Inflación.
- D) La Recesión.
- E) La Corrupción.

65. Marque la afirmación incorrecta:

- A) El Perú exporta principalmente materias primas tradicionales.
- B) El principal mercado de exportación del Perú es Japón.
- C) Estados Unidos es un importante mercado de exportación del Perú.
- D) El Perú importa principalmente insumos para producir bienes finales.
- E) El porcentaje de las importaciones totales que representa la importación de bienes de consumo es menor que el de la importación de insumos y bienes de capital.

66. Indique la alternativa que señale la relación correcta entre los restos humanos y el lugar donde fueron hallados tal como se indica a continuación:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| I. Pitecanthropus Erectus | I. Dordoña (Francia) |
|---------------------------|----------------------|

2. Sinanthropus Pekinensis. II. Chuku-Tien (Pekin-China)

3. Hombre de Neanderthal. III. Isla de Java

4. Hombre de Cro-Magnón. IV. Dusseldorf (Alemania)

A) 1 I ; 2 II ; 3 IV ; 4 III

B) 1 II ; 2 I ; 3 III ; 4 IV

C) 1 IV ; 2 III ; 3 I ; 4 II

D) 1 III ; 2 II ; 3 IV ; 4 I

E) 1 I ; 2 IV ; 3 II ; 4 III

67. Los egipcios desarrollaban el tipo de escritura que se conoce como _____, mientras que en la antigua Mesopotamia se tuvo un tipo de escritura que llamamos _____.

- A) Jeroglífica - arábiga.
- B) Árabe - latina.
- C) Jeroglífica - cuneiforme.
- D) Cuneiforme - simbólica
- E) Simbólica - elitista.

68. Marque la proposición incorrecta en relación a los aportes de la cultura árabe en la Edad Media:

- A) Crearon el Álgebra.
- B) Impulsaron el desarrollo de la química.
- C) Crearon la Farmacopea.
- D) Emplearon la anestesia.
- E) Destacaron en la representación pictórica de figuras humanas.

69. A la capacidad de poder percibir características o propiedades comunes en objetos diferentes se denomina:

- A) Observación
- B) Generalización
- C) Descripción
- D) Asociación de ideas
- E) Inducción

70. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta?

- A) La expresión "la luz solar es una fuente de energía" corresponde a un juicio.
- B) Concepto es la representación mental de un objeto.
- C) Una oración está compuesta de sonidos organizados en palabras de acuerdo a ciertas reglas.

- D) Las tareas del pensar son el juzgar y el razonar.
 E) Para entender un lenguaje escrito es preciso manejar un vocabulario.

71. Para que nuestras acciones sean morales es indispensable:

- A) Dejar hacer, dejar pasar
 B) No confundir "lo que se puede" con "lo que se debe"
 C) Hacer lo que se nos permite hacer
 D) Obtener siempre buenos resultados.
 E) Obligar a que todos cumplan su deber.

72. Completa la oración con la alternativa que corresponda:

Un modelo de _____ es un conjunto de características o cualidades que debe reunir cierto tipo de personas, cosas, obras, o conductas para ser llamadas buenas.

- A) Sociedad B) Personalidad C) Valoración
 D) Convivencia E) Justicia

73. Señale la alternativa incorrecta:

Todo conocimiento científico, para ser considerado como tal, tiene necesariamente que:

- A) Ser verificable.
 B) Expresar algo con independencia de la opinión de quien lo formula.
 C) Ser expresado en un lenguaje.
 D) Ser adquirido por contacto directo de los sentidos con el mundo real.
 E) Ser expresado como una proposición.

74. Señale las afirmaciones correctas:

- I. En el Hemisferio Sur florecieron dos altas culturas: la Egipcia y la Andina.
 II. En el Hemisferio Sur sólo floreció una alta cultura: La Andina.
 III. En el Hemisferio Sur florecieron dos altas culturas: La Andina y la Azteca.
 A) Sólo II B) Sólo I C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

75. En América del Sur hay extensas mesetas intermontañas a más de 4.000 m. de altitud, y de piedemonte. Una de las alternativas no corresponde. ¿Cuál es?

- A) Las punas de Atacama y Patagonia
 B) La Pampa Argentina.

- C) El Collao y Bombón.
 D) La de Cundinamarca.
 E) El Altiplano Peruano - Boliviano.

76. El Perú es uno de los países megadiversos del mundo. Señale las afirmaciones correctas:

- I. El Perú dispone de más del 80% de las zonas biogeográficas existentes.
 II. El Perú presenta su mayor diversidad étnica en la sierra.
 III. El Perú es el país con mayor número de especies vegetales nativas domesticadas.
 A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) Sólo I y III E) I, II y III

77. El estudio de las características, composición y distribución de los grupos humanos, se denomina:

- A) Etnografía B) Sicología C) Geografía
 D) Sociografía E) Demografía

78. Diga usted cuál es la denominación del premio que la universidad de Alcalá de Henares ha entregado en su versión del año 2002 al escritor colombiano Álvaro Mutis, y que, anteriormente, entre otros grandes literatos latinoamericanos, lo ha recibido Jorge Luis Borges.

- A) Alfaguara D) Miguel de Cervantes
 B) Planeta E) Rómulo Gallegos
 C) Príncipe de Asturias

79. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el fenómeno de "El Niño" es errónea?

- A) Es un fenómeno global.
 B) Tiene Antecedentes remotos
 C) Comprende los procesos vinculados a las sequías.
 D) Es constantemente monitoreado.
 E) Ha aparecido con el proceso de calentamiento del globo terráqueo.

80. Seleccione el proyecto internacional que se debate en la actualidad para unir las cuencas del Atlántico y el Pacífico.

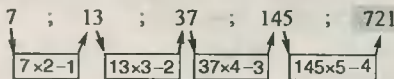
- A) La Modernización del Canal de Panamá.
 B) El Canal de Beagle (Chile - Argentina)
 C) La Vía Transamazónica
 D) La carretera marginal (Brasil - Perú - Venezuela).
 E) El "Interfe", Vía Férrea Internacional.

SOLUCIONARIO

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

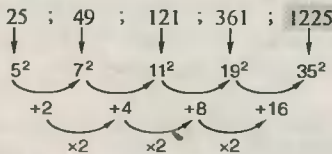
SUCESIONES NUMÉRICAS

1. En la sucesión:



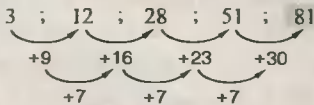
Clave: E

2. En la sucesión:



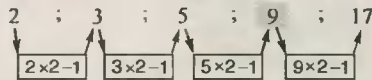
Clave: D

3. En la sucesión:



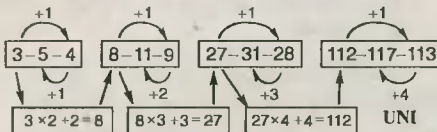
Clave: C

4. En la sucesión:



Clave: A

5.



La suma de los números del casillero UNI:

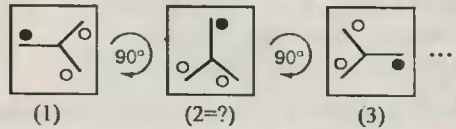
$$S = 112 + 117 + 113$$

$$= 342$$

Clave: D

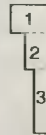
ANÁLISIS DE FIGURAS

6. Las figuras completas van girando 90° en sentido horario de un casillero a otro.

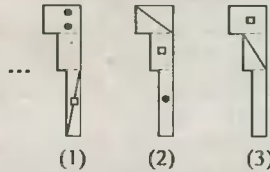


Clave: C

7. Para interpretar la sucesión gráfica a cada figura de la serie lo dividiremos en 3 rectángulos.

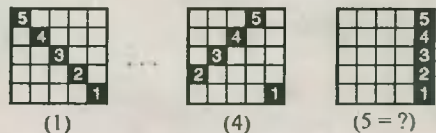


- La línea recta diagonal va avanzando hacia abajo, de rectángulo en rectángulo, al llegar al rectángulo "3" sigue en el "1"; pero invirtiendo su inclinación.
- El cuadradito pequeño va avanzando hacia arriba, de rectángulo en rectángulo. Al llegar al rectángulo "1" sigue en el "3".
- El grupo de los circulitos negros van avanzado hacia arriba; pero al trasladarse de un rectángulo a otro disminuye uno de ellos. Al llegar el rectángulo "1" sigue en el "3".



Clave: B

8. Para entender la secuencia gráfica numeramos a cada cuadradito de color negro.



(1)

(4)

(5 = ?)

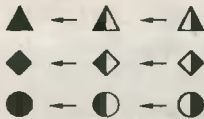
Cada cuadradito de color negro de un gráfico a otro, va haciendo los siguientes movimientos.

- El cuadradito "1" se mantiene siempre en su posición
- El cuadradito "2" se desplaza "un" casillero hacia la izquierda. Si llega al extremo entonces continúa en el extremo derecho.
- El cuadradito "3" se desplaza "dos" casilleros hacia la izquierda. Si llega al extremo entonces continúa en el extremo derecho.
- El cuadradito "4" se desplaza "dos" casilleros hacia la derecha. Si llega al extremo entonces continúa en el extremo izquierdo.
- El cuadradito "5" se desplaza "un" casillero hacia la derecha. Si llega al extremo entonces continúa en el extremo izquierdo.

9. La sucesión gráfica en general está compuesta de una elipse dividida en 4 partes.



- En la parte superior izquierda siempre existe una de las siguientes pequeñas figuras geométricas: triángulo, rombo y círculo. Estas pequeñas figuras tienen una secuencia ordenada de pintado de una fila a otra. Al pasar de una fila de arriba hacia abajo cada figurita se desplaza hacia la izquierda, y van cambiando su pintado en la forma siguiente:

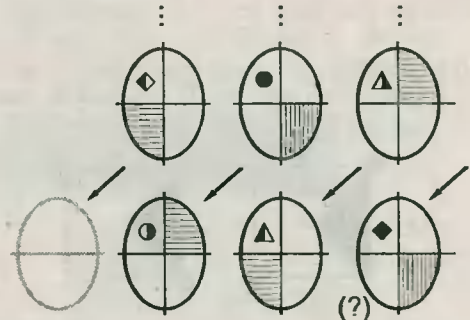


- El achurado (rayado), está relacionado con el pintado de las pequeñas figuras geométricas en la siguiente forma:

Cuando la pequeña figura está pintada a la derecha el rayado "horizontal" se ubica también en la derecha; pero en la parte superior.

Cuando la pequeña figura está pintada a la izquierda el rayado "horizontal" se ubica también en la parte izquierda pero en la parte inferior.

Si la pequeña figura está pintada por completo entonces el rayado "vertical" se ubica en la parte opuesta a la figura (inferior derecha).



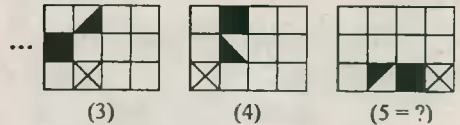
Clave: C

10. En la secuencia gráfica existen tres pequeñas figuras: X ; ■ ; ▲

X : Avanza un casillero hacia la izquierda de un gráfico a otro. Cuando llega al extremo continúa por el casillero del extremo derecho.

▲ : Avanza un casillero hacia abajo de un lugar a otro, pero girando 90° en sentido horario. Cuando llega al extremo entonces continúa por el casillero del extremo superior.

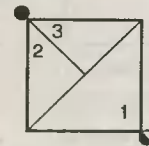
■ : Avanza un casillero hacia la derecha y luego dos hacia abajo. Cuando llega a uno de sus extremos continúa cogiendo los casilleros del extremo opuesto.



Clave: C

11. La sucesión gráfica tiene 3 elementos que cambia de un gráfico a otro:

I) La figura:



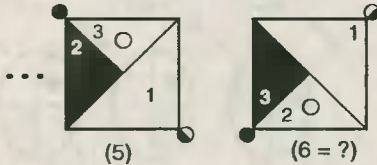
Se le ha asignado un número a cada una de sus tres áreas simples. Esta figura gira 90° en sentido antihorario de un gráfico a otro.



II) El circulito blanco (O), va de un gráfico a otro, alternado su posición entre el área "2" y "3".

III) El pintado de color negro va trasladándose de un gráfico a otro, siguiendo la secuencia de áreas

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \dots$



Clave: D

12. Para que el cajero automático entregue 740 soles con el mínimo de billetes con nominaciones de S/.100 ; S/.50 ; S/.20 ; y S/.10, debe emplear la mayor cantidad de billetes de mayor nominación cuidando de que el producto de este no exceda la suma total, o quede una diferencia para los billetes de menor nominación inmediato inferior. Así

$$\begin{aligned} 6 \times S/.100 &= S/.600 \\ 2 \times S/.50 &= S/.100 \\ 1 \times S/.20 &= S/.20 \\ 2 \times S/.10 &= S/.20 \\ \hline &S/.740 \end{aligned}$$

Total de billetes = $6 + 2 + 1 + 2 = 11$

Clave: A

13. Dato:

Total hinchas del Wanka: $H_W = 1\,000$

Según el enunciado:

	(50%)	(50%)
H	Alianza Lima	Universitario de Deportes (50%)
		Otros (50%)

Total de hinchas asistentes: H

Cantidad de hinchas de Alianza Lima

$$\begin{aligned} H_{AL} &= 50\% H \\ &= 0,5 H \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Cantidad de hinchas de Universitario de Deportes:

$$\begin{aligned} H_{UD} &= 50\%(50\% H) \\ &= (0,5)(0,5 H) \\ &= 0,25 H \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Por condición del problema:

Cantidad de hinchas del Sporting Cristal : $2x$

Cantidad de hinchas de Wanka : x

Cantidad de hinchas de Sport Boys : $2x$

$$\begin{aligned} H_{otras} &= 2x + x + 2x \\ &= 5x \end{aligned}$$

Por dato la cantidad de hinchas del Wanka $x = 1\,000$, luego:

$$\begin{aligned} H_{otras} &= 5(1\,000) \\ &= 5\,000 \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Por condición del problema se deduce que:

$$\begin{aligned} H_{UD} &= H_{otras} \\ \text{De (2) y (3):} \quad 0,25H &= 5\,000 \\ H &= 20\,000 \end{aligned}$$

Clave: A

14. Del enunciado:

Cantidad de patos: $P = x$

Cantidad de gallinas: $G = 2x$

Cantidad de conejos: $C = x + 2x = 3x$

Por condición, si vende 5 patos y 10 gallinas el número de Conejos es el doble del número de sus patos y gallinas que le quedan:

$$\begin{aligned} C &= 2[(P-5) + (G-10)] \\ 3x &= 2[(x-5) + (2x-10)] \\ x &= 10 \end{aligned}$$

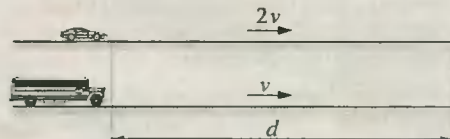
La cantidad de conejos que existen:

$$C = 3x = 3(10) = 30$$

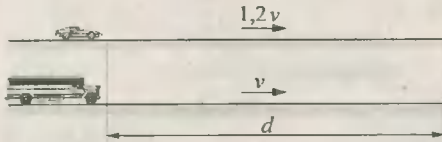
Clave: B

15. Del enunciado

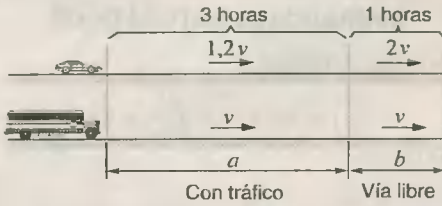
Vía libre:



Con tráfico:



Por condición:



Por definición:

$$\text{Distancia} = \text{Velocidad} \times \text{Tiempo}$$

Para el automóvil:

Tramo a :

$$\begin{aligned} a &= 1,2v \times 3h \\ &= 3,6v(h) \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Tramo b :

$$\begin{aligned} b &= 2v \times 1h \\ &= 2v(h) \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Para el bus:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo} &= \frac{\text{distancia}}{\text{velocidad}} \\ &= \frac{a+b}{v} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} \\ &= \frac{3,6v(h) + 2v(h)}{v} \\ &= 5,6(h) \end{aligned}$$

Clave: E

16. Datos:

Total de veces que viaja	:30
Cantidad de veces que camina 5 cuadras	: x
Cantidad de veces que no camina 5 cuadras	: $30 - x$
Costo del pasaje cuando no camina	: S/. 1,20
Costo del pasaje cuando camina 5 cuadras	: S/. 0,80

En total al mes ha pagado 28 soles en pasajes.

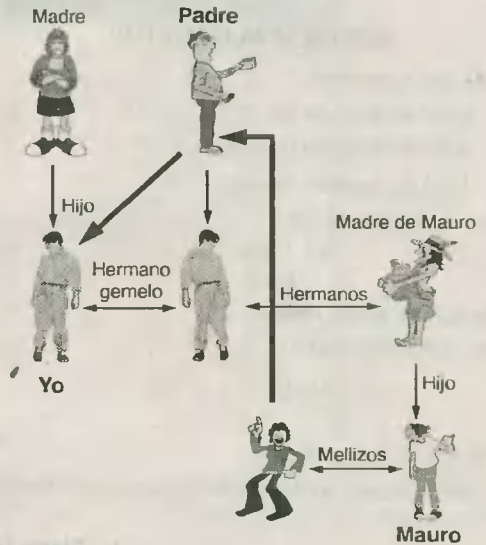
$$\begin{aligned} (30 - x)(1,2) + x(0,8) &= 28 \\ x &= 20 \end{aligned}$$

La cantidad de cuadras que caminó durante el mes:

$$N = 5x = 5(20) = 100$$

Clave: E

17. Del enunciado:



Clave: D

18. Del enunciado:

	Inf (III)	Inf (II) y (I)
$P_1: (V:F)$	$P_1: (V)$	$P_1: (V)$
$P_2: (V:F)$	$P_2: (V:F)$	$P_2: (F)$
$P_3: (V:F) \Rightarrow$	$P_3: (V:F)$	$\Rightarrow P_3: (F)$
$P_4: (V:F)$	$P_4: (V:F)$	$P_4: (V)$
$P_5: (V:F)$	$P_5: (F)$	$P_5: (F)$

Clave: B

19. Del enunciado:

"Carlos y el soldador juegan a menudo bingo con el que usa el uniforme rojo quien no es amigo de Alfredo. El electricista usa el uniforme blanco". Luego:

Tres personas que se encuentran jugando:

- Carlos
- Soldador
- Rojo

El de uniforme "rojo" no es amigo de Alfredo:

- Carlos
- Soldador Alfredo
- Rojo Braulio



El electricista usa uniforme "blanco":

- | | | |
|--------------|------------|------------|
| • Carlos | • Soldador | • Rojo |
| Electricista | Alfredo | Braulio |
| Blanco | Amarillo | Carpintero |

Clave: E

SUFICIENCIA DE DATOS

20. Del enunciado:

Edad del hermano mayor : $x + 10$

Edad del hermano intermedio: $x + 7$

Edad del hermano menor : x

Por la información (I):

$$x + 7 = 11$$

$$x = 4$$

¡Se definen las tres edades!

Por la información (II):

$$(x + 10) + (x + 7) + x = 29$$

$$x = 4$$

¡Se definen las tres edades!

Entonces, "Cada una de las informaciones por separado es suficiente"

Clave: D

21. Datos:

Total de puestos a cubrir : $P = 17$

Total de postulantes (trabajadores) : $T = 36$

Nº de postulantes por puesto : n

Se afirma que se presentan a 13 puestos mas de un postulante:

$$n > 1 \Rightarrow n = 2; 3; 4; \dots \quad \dots (1)$$

Entonces para los 4 puestos restantes de las 17:

$$n \leq 1 \Rightarrow n = 0; 1; \dots \quad \dots (2)$$

Por la información (I) para los 13 puestos, en (1)

$$n = 2; 3; \dots \quad \dots (3)$$

Además podemos afirmar la cantidad de puestos "x" con 2 postulantes y la cantidad "y" de puestos con 3 postulantes.

$$x + y = 13 \quad \dots (4)$$

Por la información (II), tenemos $x = 7$, entonces en (4):

$$(z) + y = 13$$

$$y = 6$$

Clave: D

Nota: Verificando total de postulantes y puestos por cubrir:

$$7 \text{ puestos con } 2 \text{ postulantes} = 7 \times 2 = 14$$

$$6 \text{ puestos con } 3 \text{ postulantes} = 6 \times 3 = 18$$

$$\text{De (III): } 4 \text{ puestos con } 1 \text{ postulante} = 4 \times 1 = 4$$

$$\text{Total} = \underline{36}$$

OPERADORES MATEMÁTICOS

22. De los operadores:

$$\boxed{N} = N - 1 ; \quad \triangle N = N^2$$

En la fórmula:

$$R = \frac{\triangle \boxed{N} - \boxed{N}}{\boxed{N-1}}$$

$$= \frac{\triangle (N-1) - (N-1)}{(N-1) - 1}$$

$$= \frac{(N-1)^2 - (N-1)}{N-2}$$

$$= \frac{N^2 - 3N + 2}{N-2} ; \quad N = 5$$

$$= \frac{5^2 - 3(5) + 2}{5-2}$$

$$= 4$$

Clave: C

23. El operador Δ definido así:

$$\Delta(N) = 10 ; \quad N > 1 \quad \dots (1)$$

$$\Delta(N) = 0 ; \quad N \leq 1 \quad \dots (2)$$

En la expresión:

$$R = \Delta \left[\frac{\Delta(300-z)}{z} \right] \quad \dots (3)$$

$$z \in [1; 299] \quad \dots (4)$$

• Si: $(300-z) > 1$

$$\Rightarrow 300-1 > z$$

$$z < 299 \quad \dots (5)$$

$$\Rightarrow \Delta(300-z) = 10$$

En (3):

$$R = \Delta \left[\frac{\Delta(300-z)}{z} \right]$$

$$= \Delta \left[\frac{10}{z} \right] \quad \dots (6)$$

Teniendo en cuenta (5): $z < 299$

Si: $10 \leq z < 299$

$$\Rightarrow \frac{10}{z} \leq 1$$

En (6):

$$R_1 = \Delta \left[\frac{10}{z} \right]$$

$$= 0 \quad \text{(1 valor)}$$

Si: $1 \leq z \leq 9 \Rightarrow \frac{10}{z} > 1$

En (6):

$$R_2 = \Delta \left[\frac{10}{z} \right]$$

$$= 10 \quad \text{(1 valor)}$$

● Si: $(300-z) \leq 1$

$$\Rightarrow 300-1 \leq z$$

$$z \geq 299$$

Por (4): $z = 299 \quad \dots (7)$

$$\Delta(300-z) = \Delta(300-299)$$

$$= \Delta(1)$$

$$\Rightarrow = 0 \quad \text{(Repetido)}$$

En (3):

$$R = \Delta \left[\frac{\Delta(300-z)}{z} \right]$$

$$= \Delta \left[\frac{0}{299} \right]$$

$$= 0 \quad \text{(Repetido)}$$

Finalmente podemos afirmar que R puede asumir 2 valores.

Clave: B

24. En el operador:

$$P(n-1) = n^2 - 1$$

Calculo de la $P(a)$:

$$P(a) = P[(a+1)-1] = (a+1)^2 - 1$$

$$= a^2 + 2a + 1 - 1$$

$$= a^2 + 2a \quad \dots (1)$$

Calculo de $P(3)$

$$P(3) = P(4-1) = 4^2 - 1$$

$$= 15 \quad \dots (2)$$

Finalmente; de (1) y (2):

$$P(a) + P(3) = a^2 + 2a + 15$$

Clave: A

25. En los Operadores:

$$[x^b] = b x^{b-1} \quad \dots (1)$$

$$f(x+1) = [x^2] + 3[x^3] + f(x) \quad \dots (2)$$

Operando en (1):

$$f(x+1) = [x^2] + 3[x^3] + f(x)$$

De (1): $= 2x + 3(3x^2) + f(x)$

$$= 2x + 9x^2 + f(x) \quad \dots (3)$$

Por Dato: $f(4) = 2$

$$f(x+1) = f(3+1) \Rightarrow x = 3$$

En (3):

$$f(3+1) = 2(3) + 9(3^2) + f(3)$$

$$2 = 87 + f(3)$$

$$\Rightarrow f(3) = -85 \quad \dots (4)$$

Aplicando (3):

$$f(2+1) = 2(2) + 9(2^2) + f(2)$$

De (4): $-85 = 4 + 36 + f(2)$

$$\Rightarrow f(2) = -125$$

Clave: E



RAZONAMIENTO VERBAL

TERMINO EXCLUIDO

26. Las palabras que guardan relación de significado común son: Prototipo, modelo, arquetipo y muestra, su significado es algo definido que sirve de ejemplo. En cambio la palabra **bosquejo** significa algo previo no bien definido.

Clave: B

27. Los términos o palabras que guardan una relación de significado común son: sojuzgar, someter, avasallar y oprimir, su significado de estas alude a privar de la libertad.

La palabra **invadir** significa tomar algo sin el consentimiento de su propietario.

Clave: E

28. Guardan una relación de significado común: superávit, renta, ganancia y beneficio, estos no dan la idea de un resultado positivos de una actividad comercial.

La palabra **déficit** significa un resultado negativo o pérdida de un operación comercial.

Clave: D

29. Los términos:

- homicidio : matar a una persona
- fratricidio : matar a un hermano
- magnicidio : matar a un magnate
- particidio : matar a un padre

Tienen un significado común, que es el matar a otra persona. En cambio la palabra **suicidio** significa matarse a si mismo.

Clave: A

CONECTORES

30. Los conectores que deben insertarse en el enunciado.

"Si has omitido letras o algunas palabras, o no has respetado los signos de puntuación, repítela hasta que logres una lectura fluida".

"Si" es una conjunción condicional, la primera y segunda "o" son disyuntivas y "hasta que" es una preposición.

Clave: E

31. Los conectores que deben insertarse:

"A pesar de que en el mundo científico la casualidad rara vez es reconocida como un factor que contribuye a los descubrimientos importantes; no obstante, en la realidad existen notables excepciones.

"A pesar de que" es un conector adversativo restrictivo, "como" es un conector comparativo y "no obstante" es un adversativo.

Clave: D

32. Los conectores a insertarse son:

"Este formulario permite ahorrar tiempo y evita hacer gastos adicionales; **pero** no debemos escribir innecesariamente, **sino** anotar sólo lo indispensable.

Clave: C

33. Los conectores que deben insertarse en el enunciado.

"Los viejos deben temblar ante los niños; **porque** la generación que se levanta es siempre acusadora y juez de la generación que descende".

Clave: B

34. Los conectores a insertarse son:

"Cuando el uso de la fuerza se hace necesario e inevitable, la civilización exige, **por un lado**, ante el triunfo, se muestre la ponderación y decoro; y, **por otro lado**, frente a la derrota, resignación y esperanza.

Clave: A

ORACIONES ELIMINADAS

35. El tema central del texto es los objetivos y métodos de estudio de la Psicología.

La oración que no tiene relación con este tema es la II, que trata los tipos de caracteres que definen el modo del comportamiento de una persona.

Clave: B

36. El tema central es: La evangelización cristiana por parte de España en las tierras conquistadas. La oración III trata sobre la importancia de la expedición de Colón para Europa.

Clave: C

37. El tema: La restauración, sus objetivos técnicos.

La oración de la alternativa V se refiere a la propiedad de los objetos históricos.

Clave:

38. El tema: como se presenta el fenómeno geiser.

La oración V trata sobre las propiedades curativas del fenómeno geiser.

Clave: E

39. El tema: la historia de lingotes de oro y plata hallados en los escombros de las torres gemelas de Nueva York.

La oración III se ocupa de explicar como se elaboran los lingotes de oro.

Clave: C



COMPRESIÓN DE LECTURA

40. Del contenido del texto se concluye que:

Para que una hipótesis se convierta en una proposición científica, primero debe comprobarse su **validez empírica**, es decir comprobar su veracidad con la realidad.

Clave: D

41. Del contenido del texto se concluye:

El **líder** es el que capacita y promueve para que la gente piense y haga por sí misma, es decir **contribuye a que los demás resuelva ellos mismos sus problemas**.

Clave: B

42. De acuerdo al texto: Galileo hace grandes descubrimientos con respecto a los movimientos de la tierra con respecto al sol, renuncia a su teoría por presión de la inquisición; pero sin embargo **desarrolló el método experimental** del cual depende la ciencia moderna.

Clave: E

ORACIONES INCOMPLETAS

43. La oración indica que una persona queda impresionado al observar desde lo alto de una colina.

"Quedó completamente **maravillado** con la imagen que se presentaba ante sus ojos, desde lo alto de aquella colina, podía **contemplar** la llanura en toda su **vastedad**".

Clave: D

44. "Se puede tolerar, inclusive perdonar a una persona que no sabe lo que hace".

"Es posible tolerar y aún perdonar al **ignorante**; pero al **cínico**, jamás".

Clave:

45. Una persona no puede dirigir bien a otras personas, si no puede dirigir bien su propia vida.

"¿Cómo podré **gobernar** a los demás si no tengo el **dominio y control** de mi mismo?"

Clave: E

COHERENCIA DE REDACCIÓN

46. LAS VÁRICES.

- I) Definición de várices, dilatación de venas
- V) La dilatación se produce en los vasos sanguíneos.
- IV) Generalmente se presenta en las piernas.

III) También puede presentarse en otras partes.

II) Por los vasos sanguíneos circula la sangre.

Clave: D

47. La secuencia correcta de las oraciones del tema: MOTORES Y CENTRALES HIDROELECTRICAS:

IV) Fuente de energía para las plantas hidroeléctricas.

I) La planta hidroeléctrica y las turbinas que necesita.

III) La turbina Kaplan por ejemplo se usa cuando el tiene poca altura.

V) La turbina Francis, en cambio se usa en las usinas.

II) La turbina Pelton, por último sólo puede usarse en las usinas de alta presión.

Clave: A

48. La secuencia correcta del **cubismo**:

V) Definición del cubismo, como una corriente artística importante en el siglo XX.

I) Trascendencia del cubismo sobre otros estilos.

II) Forma de representar los objetos

IV) La forma de representar los objetos (tosquedad) chocó al público.

III) Consecuencias, generó otros estilos.

Clave: D

49. La secuencia correcta sobre el **trasplante**:

II) Definición de trasplante.

V) Procedencia de lo que se va a transplantar

III) Problemas que se presentan, la intervención en si y el rechazo.

IV) Como evitar el rechazo.

I) Un ejemplo de trasplante frecuente.

Clave: B

50. La secuencia correcta sobre **Evolución del dibujo**

V) Las técnicas de dibujo a carbón son las mas antiguas.

I) El uso posterior del pincel necesita de una superficie especial.

III) El uso del pincel se debió al descubrimiento del papiro y el pergamino.

IV) Por ejemplo en la Edad Media se lograron elaborar superficies para el uso del pincel.

II) Mas adelante aun los artistas que realizan sus dibujos con tinta china usaban el pincel.

Clave: A



CULTURA GENERAL

51. El descubrimiento de las tumbas reales del Señor de Sipan, ha permitido **desarrollar estudios sobre** el universo ideológico de la cultura preinca Moche. El hallazgo hecho en 1987 por un grupo de arqueólogos dirigidos por Walter Alva y Luis Chero en la Huaca Rajada de Lambayeque, puso en evidencia la forma de vida que llevaban y como concebían la existencia después de la muerte.

Clave: A

52. En el Perú en el gobierno dictatorial de Juan Velasco Alvarado se impulsó un vasto proceso de reformas estructurales y nacionalización de empresas extranjeras. Este hecho sucedió en 1968 a 1975, implantándose la reforma agraria, industrial y educativa.

Clave: D

53. La diferencia entre gobiernos dictatoriales de Augusto B. Leguía y de Alberto Fujimori, es que el primero fue **reemplazado por una Junta Militar** y el segundo se dio a la fuga a Japón por presión social.

Clave: B

54. La Universidad Nacional de Ingeniería se fundó en 1876 como Escuela especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú, en momentos en que los ingresos por la exportación de guano disminuían inexorablemente. Fue creada durante el gobierno de Manuel Pardo y Lavalle con el objetivo de desarrollar otras actividades que sustituyan la explotación del guano:

Clave: B

55. La alternativa **B** es la que no afecta a la buena lectura, pues está correspondiente al campo de la ortología, que se encarga de la buena pronunciación.

Clave: B

56. La correspondencia entre las especies líricas y sus respectivas definiciones son:

1. **La Oda:** e: Se ocupa de temas diversos como el amor, la admiración por hechos notables o el éxtasis religioso.
2. **La Elegía:** d: Canta la pérdida de un ser amado o algún dolor.
3. **La Égloga:** b: Para su composición usa personajes pastoriles y expresan los sentimientos del poeta.

4. **El Madrigal:** c: Expresa sentimientos amorosos en forma breve y espontánea.

5. **El Epigrama:** a: Son poemas breves y satíricas

Clave: A

57. La afirmación incorrecta es la alternativa **B**, pues son agudas las palabras cuya **última** sílaba es tónica. En la alternativa se afirma que está sílaba tónica (con tilde) es la penúltima.

Clave: B

58. Los Adjetivos (calificativos) que contiene el párrafo: "Esa **bella** muchacha esperaba **resignada** el final de aquella tarde **gris**. Un **negro** crespón adornaba su hombro **izquierdo** y dos **tímidas** lágrimas rodaban por sus mejillas **rosadas**".

En total son 7 adjetivos calificativos.

Clave: B

59. Virgilio Maron, poeta latino (70 -19 a.c) autor de: "Las Bucólicas", serie de diez eglogas de composición pastoril.

"Las Geórgicas", admirable poema a la gloria del campo.

"La Eneida", gran epopeya nacional y religiosa que dejó sin terminar.

Clave: C

60. Pablo Neruda, poeta chileno, entre sus obras:

"Canto General", que entre sus poemas que lo componen está "**Alturas de Machupicchu**".

"Veinte poemas de amor y una canción desesperada" donde expresa: "**Puedo escribir los versos...**"

Clave: E

61. Analizando las alternativas donde figuran dos poetas latinoamericanos y dos europeos:

- | | |
|----------------------|--------------|
| A) Dylan Thomas | : Gales |
| Vladimir Maiakovski | : Rusia |
| Antonio Machado | : España |
| Gabriela Mistral | : Chile |
| B) Saint John Pearse | : Francia |
| César Vallejo | : Perú |
| Ernesto Cardenal | : Nicaragua |
| Juana Ibarbouru | : Argentina |
| C) Rafael Alberti | : España |
| Thomas S. Elliot | : Inglaterra |
| Octavio Paz | : México |
| Jorge L. Borges | : Argentina |

- D) Paul Elvard : Francia
 André Breton : Francia
 Blas de Otero : España
 Pablo Neruda : Chile
- E) Ezra Pound : Estados Unidos
 Rainer M. Rilke : Alemania
 Nicolás Guillén : Cuba
 Alejandro Romualdo : Perú

Clave: C

62. La ciencia económica se preocupa fundamentalmente de **como utilizar de la mejor manera los recursos de la sociedad.**

Clave: E

63. Por definición el Salario Real mide la cantidad que se pueden comprar con el Salario Nominal, dándose un nivel de precios o Índice General de Precios si definimos:

- Salario Real : R
 Salario Nominal : N
 Índice General de Precios: I

Estos tres elementos guardan relación:

$$R = \frac{N}{I} \quad \dots (1)$$

Por condición del enunciado: El gobierno aumenta los salarios (sueldo nominal) en un 10%, es decir:

$$N_a = N + 10\% \text{ de } N = 1,1 N \quad \dots (2)$$

Y también aumenta simultáneamente el Índice General de Precios, es decir:

$$I_a = I + 20\% \text{ de } I = 1,2 I \quad \dots (3)$$

Luego, el nuevo Salario Real sera:

$$\text{De (1):} \quad R_a = \frac{N_a}{I_a}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2) y (3):} &= \frac{1,1 N}{1,2 I} \\ &= 0,917 \left(\frac{N}{I} \right) \end{aligned}$$

$$\text{De (1):} \quad = 0,917 R$$

Entonces se puede afirmar que:

$$R_a < R \quad \dots (4)$$

Con la información obtenida podemos afirmar que:

A) el salario nominal disminuye. FALSO

$$\text{De (3):} \quad I_a > I$$

B) El salario nominal sigue igual. FALSO

C) El salario real aumenta. FALSO

$$\text{De (4):} \quad R_a < R$$

D) El salario Real disminuye. **CORRECTO**

$$R_a \cong 0,917 R$$

E) El salario Real sigue igual. FALSO

Clave: D

64. La Inflación es una causa directa de la disminución del poder de compra de la moneda. Proviene del Aumento del papel moneda.

Clave: C

65. Según fuentes oficiales la Balanza Comercial del Perú en el año 2002.

Total Exportaciones	7687	(Millones de dólares)
Tradicional (materias primas)	5291	
No Tradicionales	2272	
Otros	24	

Total importaciones	7626	(Millones de Dólares)
Bienes de consumo	1741	
Insumos	3809	
Bienes de Capital	1931	
Otros	5	

También se sabe que los principales países que exportamos el Perú son:

EE.UU de Norteamérica	: 25 %
Reino Unido	: 11.5%
China	: 7.8%
Suiza	: 7.4%
Japón	: 4,9%
:	

De la información dada, se deduce que la alternativa B es incorrecta, pues Japón no es el principal mercado de exportación, lo es EE.UU de Norteamérica.

Clave: B

66. La relación correcta entre los restos humanos y el lugar donde fueron hallados:

- PiteCanthropus Erectus : III: Isla de Java
- Sinathropus Pekinensis : II: Chucu-Tien (Pekín - China)



3. Hombre de Neanderthal : IV : Dusseldorf (Alemania)
 4. Hombre de Cro-Magnón: I: Dordoña (Francia)

Clave: D

67. Los Egipcios desarrollaron el tipo de escritura que se conoce como **jeroglífica**, mientras en la antigua Mesopotamia se tuvo un tipo de escritura que llamamos cuneiforme, que creada por el pueblo sumerino usando tablillas de arcilla. Los Egipcios primero hicieron sus escrituras en piedra, posteriormente en papiros.

Clave: C

68. La cultura en la Edad Media aportaron con conocimientos de Matemática (Algebra), Química (Alquimia), medicina (farmacopia), y anestesia y arquitectura entre otro. Por su religión, el Islam, se **prohibía la representación pictórica de figuras humanas**.

Clave: E

69. A la capacidad de poder percibir características o propiedades comunes en objetos diferentes se denomina **generalización**.

Clave: B

70. La Proposición incorrecta corresponde a la alternativa **B**. Pues un concepto es una representación genérica y precisa de un objeto o tema.

Clave: B

71. Para que nuestras acciones sean morales es indispensable "**hacer lo que se nos permite hacer**". Las acciones morales están sujetas a la buenas costumbres y reglas de la sociedad.

Clave: C

72. Un modelo de **valoración** es un conjunto de características o cualidades que debe reunir cierto tipo de personas, cosas, obras o conductas para ser llamadas buenas.

Clave: C

73. Todo conocimiento científico, para ser considerado como tal, **no tiene necesariamente que ser adquirido por contacto directo de los sentidos con el mundo real**. El conocimiento muchas veces se adquiere a base de conocimientos abstractos, por ejemplo la matemática, la lógica.

Clave: D

74. Las culturas que se desarrollan en el Hemisferio Norte son: La Azteca, Maya, Egipcia, Griega y etc.;

en el Hemisferio Sur solo se desarrolla la Cultura Andina.

De lo anterior podemos deducir que: I es incorrecto. II es correcto y III es incorrecto.

Clave: A

75. En América del Sur hay extensas mesetas a más de 4 000 m de altitud, que se encuentran entre montañas al pie de ellas. Entre estas tenemos: La punas de Atacama, Patagonia, el Collao, el Bombón, la de Cundinamarca, el Altiplano Peruano-Boliviano.

La Pampa de Argentina (**B**) no es una meseta intermontañosa y además se encuentra a un promedio de 1 000 m.s.n.m. Se considera una llanura.

Clave: B

76. El Perú es un país megadiverso porque:

I) **Correcta:** Dispone de más del 80% de las zonas biogeográficas existentes.

II) **Incorrecta:** Presenta la mayor diversidad étnica en la Sierra. Pues no es cierto porque el Perú presenta la mayor diversidad étnica en la Selva con algo 60 diferentes grupos lingüísticos.

III) **Correcta:** Es el país con mayor número de especies vegetales nativas domesticadas.

Clave: D

77. La **Demografía** estudia las características composición y distribución de los grupos humanos. Generalmente usa los censos para obtener los datos estadísticos.

Clave: E

78. El premio que la Universidad de Alcalá de Henares ha entregado en su versión del año 2002 al escritor Colombiano Alvaro Mutis, tiene denominación "**Miguel de Cervantes**". Anteriormente también se le entregó a Jorge Luis Borges, entre otros.

Clave: D

79. El fenómeno de "El Niño" **no** ha aparecido con el proceso de calentamiento del globo terráqueo, pues este siempre ha existido desde tiempos anteriores al fenómeno de "Efectos invernalero".

Clave: E

80. El proyecto internacional que se debate en la actualidad para unir las cuencas del Atlántico y el Pacífico es la vía transamazónica (Río Branco-Iñapari-Ilo)

Clave: C

EXAMEN 2004 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Una unidad de un producto, requiere para su fabricación el empleo de dos factores o insumos en forma simultánea y complementaria. Del primer factor necesita 2 unidades y del segundo factor 3 unidades. ¿Qué cantidad de unidades del producto se podrán fabricar con 6 unidades del primer factor y 12 unidades del segundo factor?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Un ómnibus que se dirigía de Lima a Arequipa cobró por pasaje único S/.60 y se observó que cada vez que bajaba una persona subían tres. Si dicho ómnibus llegó a Arequipa con 50 pasajeros y una recaudación de S/.4 392 incluido el seguro de S/.1,00 por cada pasajero ¿Cuántas personas partieron del paradero inicial?

- A) 6 B) 12 C) 14 D) 15 E) 18

3. Cuando Pepito pasea junto con su mamá, se observa que cuando ella da un paso Pepito da tres. Si la mamá de Pepito se demora 2 minutos en recorrer una cuadra y considerando que la rapidez es la misma para ambos ¿Cuántos minutos demora Pepito en recorrer dos cuadras?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

4. Un empresario ha observado que al procesar la menestra (precocer) el peso se duplica. El precio de compra de la menestra sin procesar es de 1 500 soles por tonelada métrica. El precio de venta por kilogramo de la menestra procesada es de 3 soles

El empresario prevee un gasto de producción y venta de 50% del costo de la menestra sin procesar ¿Cuál será la posible utilidad por tonelada métrica que vende?

- A) 1875 B) 2 250 C) 3 750
D) 5 000 E) 6 000

5. Un tanque de agua tiene la capacidad de almacenar $4 m^3$, el agua ingresa al tanque por una tubería a razón de $2 m^3$ por hora, y el consumo es aproximadamente

de $2,5 m^3$ por hora. Si a las 6 am el tanque está lleno hasta la mitad ¿A qué hora el tanque no tendrá agua almacenada?

- A) 7 am. B) 8 am. C) 9 am.
D) 10 am. E) 11 am.

6. Si un motociclista viaja a velocidad promedio de 40 km/h ¿Cuántas horas empleará para recorrer "L" km, si hace "a" paradas de "b" minutos cada una?

- A) $\frac{L+40ab}{40}$ B) $\frac{3L+2ab}{120}$ C) $\frac{L+ab}{40}$
D) $\frac{3L+ab}{60}$ E) $\frac{30L+2ab}{120}$

RAZONAMIENTO LÓGICO

7. Si todos los no creyentes son apostadores y ningún alpinista es creyente, entonces:

- A) Todos los no creyentes son alpinistas.
B) Ningún alpinista es apostador.
C) Algunos alpinistas no son apostadores.
D) Todos los alpinistas son apostadores.
E) Todos los no creyentes no son apostadores.

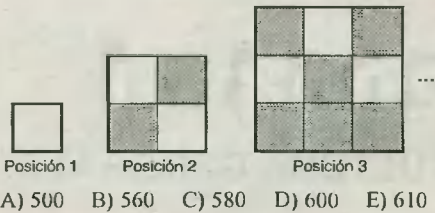
8. Un granjero tenía cuatro perros: Rocky, Laica, Pinto y Manchas. Rocky es el mayor de todos, hace más de un año la perrita Laica, que tenía más de cinco años falleció al parir a Pinto y Manchas.

Al preguntarle por la edad de sus perros, dijo que no recordaba bien, pero su hijo intervino diciendo "actualmente el producto de las edades (en años) de los tres perros es 36" ¿Cuál es la edad de Rocky, en años?

- A) 4 B) 6 C) 9 D) 12 E) 18

9. Un cuadrado, muestra dentro de sí regiones cuadradas sombreadas, de acuerdo a la posición que ocupa en la sucesión.

Determine la cantidad de cuadrados sombreados en la posición 25.

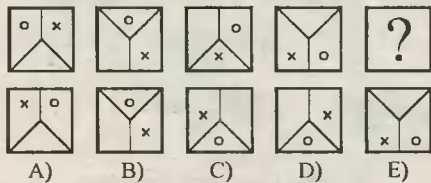


10. Seis amigos se ubican alrededor de una mesa circular. Malchi no está sentado al lado de Pina ni de Lito. Zory no está al lado de Yalú ni de Lito. Pina no está al lado de Yalú ni de Zory. Pepe está junto a su derecha de Pina. ¿Quién está sentado a la izquierda de Zory?

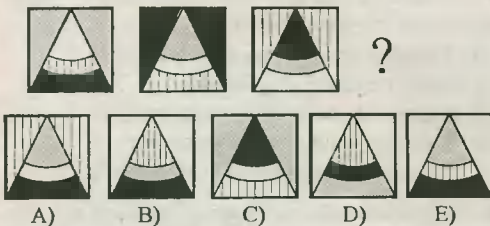
- A) Yalú B) Lito C) Pepe D) Pina E) Malchi

RAZONAMIENTO ABSTRACTO

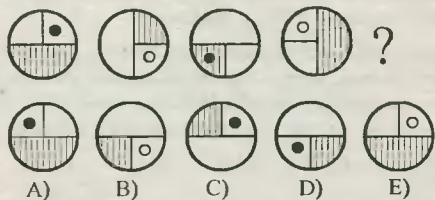
11. Indique la alternativa que completa la serie mostrada.



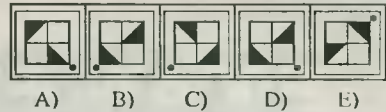
12. Indique la alternativa que continúa en la serie:



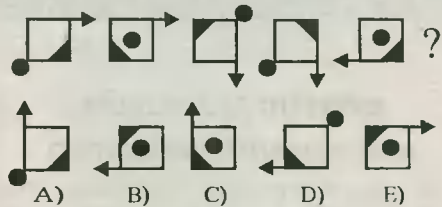
13. Indique la alternativa que continúa en la serie.



14. Indique la figura que debe ocupar el casillero UNI.



15. Indique la alternativa que completa la serie mostrada.



SUCESIONES NUMÉRICAS

16. Señalar la alternativa que continúa correctamente la siguiente secuencia.

- 4, 9, 20, 43, 90, 185, 376, ?
 A) 864 B) 487 C) 542 D) 759 E) 1005

17. Determine el número que completa la serie.

- 4, 9, 26, 106, 528, 3 171, ?
 A) 22 194 B) 23 236 C) 25 686
 D) 27 942 E) 28 642

18. Señale el número que falta en el casillero para completar la serie.

1	8	4	32	16	?	64
---	---	---	----	----	---	----

- A) 64 B) 144 C) 128 D) 256 E) 32

19. Indique la alternativa que continúa adecuadamente la siguiente serie numérica.

- 3, 6, 4, 8, 6, 12, 10, 20, 18, 36, 34, ?
 A) 32 B) 48 C) 56 D) 68 E) 112

SUFICIENCIA DE DATOS

20. ¿Cuánto vale Z?

Información brindada:

- I. La relación entre W y Z es $\frac{5}{3}$.
 II. El exceso de W sobre Z es 12.

Para responder la pregunta:

- A) La información I es suficiente.
 B) La información II es suficiente.

- C) Es necesario emplear ambas informaciones.
 D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
 E) Falta información.

21. Para pintar las aulas del pabellón A , se escogió el color, calidad y rendimiento de la pintura (20 m^2 por galón).

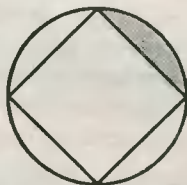
Además se tiene acceso a la siguiente información:

- I. Todas las aulas son idénticas y tienen una superficie para pintado de 140 m^2 .
 II. Cada galón cuesta $\$/48$

Si se requiere conocer el monto total de la inversión que implica esta actividad, es necesario:

- A) Sólo la información I
 B) Sólo la información II.
 C) Ambas informaciones a la vez.
 D) Cada una de las informaciones por separado.
 E) Se requiere mayor información.

22. En la figura el cuadrado está inscrito en la circunferencia.



INFORMACIÓN:

- I. El área del círculo.
 II. El área del cuadrado.
 III. La diagonal del cuadrado.

Para determinar el área de la región sombreada, se requiere:

- A) Sólo la información I y II.
 B) Sólo la información I.
 C) Sólo la información II.
 D) Sólo la información III.
 E) Cualquiera de ellas.

OPERADORES MATEMÁTICOS

23. Sean los operadores $F(n) = 1,8n + 32$;

$G(n-1) = n^3 - 2$; hallar la relación: $\frac{F(3)}{G(3)}$

- A) 0,603 B) 1,385 C) 1,496
 D) 5,933 E) 6,233

24. Se define el operador Δ , tal que:

$$\text{Si: } N > 1 \rightarrow \Delta(N) = 10$$

$$\text{Si: } N \leq 1 \rightarrow \Delta(N) = 0$$

Determine el número de valores que puede tomar R , para $z \in \{40, \dots, 60\}$; z es un número entero.

$$R = \frac{\Delta(50-z)}{z}$$

- A) 2 B) 8 C) 10 D) 11 E) 9

25. Se define el operador $W(N)$, tal que:

$$\text{Si: } N \in [0;9] \rightarrow W(N) = 0$$

$$N \in]9;99] \rightarrow W(N) = 1$$

$$N \in]99;999] \rightarrow W(N) = 2$$

Hallar el valor de R .

$$R = \frac{W(345) + W(50) - W(5)}{W(70) + W(22)}$$

- A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5 D) 2,0 E) 3,0

RAZONAMIENTO VERBAL

TÉRMINO EXCLUIDO

Identifique el término que no guarda relación de significado común con los otros y con el término base.

26. FUERZA

- A) Energía B) Potencia C) Fortaleza
 D) Eficacia E) Firmeza

27. ATAVÍO

- A) Atuendo B) Traje C) Ropa
 D) Prenda E) Equipaje

28. Marque la opción que no corresponde al conjunto.

- A) Sol B) Relámpago C) Linterna
 D) Rayo E) Luna

29. Elija la palabra que debe ser excluida por no guardar relación de significado con las demás.

- A) Trivialidad B) Volubilidad C) Frustración
 D) Nadería E) Chuchería

ANALOGÍAS

30. INTANGIBLE : PERCEPTIBLE ::

- A) Irreal : Propio
 B) Impropio : Tangible
 C) Inmaterial : Concreto
 D) Intrascendente : Irreal
 E) Impoluto : Consecuente



- 31. REBUZNO** : ASNO ::
- A) Mugido : Toro
 B) Crujido : Rana
 C) Bramido : Oca
 D) Quejido : Persona
 E) Maullido : Felino

- 32. ESCRITORIO** : ESCRITOR ::
- A) Colegio : Profesor
 B) Instrumento : Músico
 C) Pincel : Decorador
 D) Taller : Mecánico
 E) Caballete : Pintor

ORACIONES INCOMPLETAS

Indique la alternativa que completa adecuadamente el significado de la siguiente oración.

- 33.** "Varios alumnos, pequeños como él, se le _____ y Paco, cada vez más _____, se pegó a la pared, y se puso _____".
- A) Abalanzaron - alegre - morado
 B) Acercaron - tímido - colorado
 C) Alejaron - contento - a gritar
 D) Encaramaron - valiente - a llorar
 E) Amontonaron - nervioso - sereno

- 34.** "Es un catedrático moderno que propone métodos _____ de enseñanza".
- A) Didácticos B) Eficaces C) Innovadores
 D) Prácticos E) Seguros

- 35.** "Era un hombre _____, intolerante y terco que no hacía concesiones; por ello, con el pasar de los años, fue cayendo en un cierto _____ que terminó por llevarlo a vivir en _____".
- A) inocuo - desamparo - retiro
 B) conspicuo - silencio - aislamiento
 C) iracundo - desfalco - periferia
 D) afable - retiro - alejamiento
 E) intransigente - aislamiento - soledad

CONECTORES LÓGICO - TEXTUALES

Marque la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, de un significado coherente y correcto al enunciado.

- 36.** _____ realizó una excelente exposición. _____ el análisis de los datos no satisfizo a los asistentes; _____ el jurado le recomendó ser más exhaustivo en futuras presentaciones.

- A) Si bien - pero - y
 B) No bien - y - pues
 C) Pese a que - sin embargo - por eso
 D) Si - no obstante - aunque
 E) Porque - pero - y

- 37.** " _____ había nacido en Génova y, _____, era italiano, _____, engrandeció a España".

- A) A pesar de que - por eso - además
 B) En realidad - efectivamente - aunque
 C) Porque - por ello - no obstante
 D) Aunque - por tanto - sin embargo
 E) En primer lugar - entonces - luego

- 38.** La Revolución Industrial _____ rompía con lo anterior, _____ necesitaba una base social y política. _____ Gran Bretaña la lideraría.

- A) dado que - sin embargo - En efecto
 B) ya que - además - También
 C) en tanto - incluso - Naturalmente
 D) dado que - también - Por esta razón
 E) no obstante - también - Dado que

- 39.** "Albert Einstein aseguraba que la imaginación es más poderosa que la razón. _____, debemos estar prestos a desarrollar y optimizar nuestra creatividad".

- A) Sin embargo B) No obstante C) Por tanto
 D) Además E) Por supuesto

ELIMINACIÓN DE ORACIONES

Elija la oración que es redundante o no tiene relación con el tema del texto.

- 40.**
- I) En una pared de nuestra sala principal hay un placa con una inscripción en latín que, traducida, dice más o menos: "Los demás tampoco saben"
- II) Puede parecer extraño que este tipo de ideología aparezca en un recinto universitario, pero es apropiada. El sentimiento de no saber puede provocar mucha ansiedad.
- III) Nuestro lema nos recuerda que hay vulnerabilidad y aprendizaje. A veces para aprender hay que reconocer cuánto no se sabe.

- IV) Cuando los estudiantes vienen a ver me yo tengo la esperanza y creo saber algo que me permita ayudarles, pero supongo también que tengo mucho que aprender.
- V) He tomado la decisión de seguir aquí porque aprecio tanto nuestra ideología como la comunidad de colegas que la practican.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

41. Los "Tigres" de Asia

- I) No había nada de "milagroso" en el milagro económico que todos celebraban.
- II) La disciplina y el espiritualismo orientales constituyeron la base de todo el proceso.
- III) Los capitalistas nacionales y extranjeros, instalados en los "tigres asiáticos", no habían cesado de aumentar sus cuotas de mercado.
- IV) El éxito se debería a una mano de obra abundante, barata y sobreexplotada.
- V) También, ello obedecía a la intervención sistemática del estado proteccionista.
- A) II B) III C) IV D) I E) V

42.

- I) El láser es en esencia un rayo de luz.
- II) La palabra viene de las siglas en inglés de "*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*".
- III) El rayo láser tiene un color único y es fácil de ser dirigido.
- IV) La bombilla eléctrica produce una luz multicolor y dispersa.
- V) Hay rayos láser de cristal líquido y gas.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

43.

- I) Las dimensiones del cosmos son enormes.
- II) Es una distancia enorme.
- III) Por eso, medimos la distancia con la velocidad de la luz.
- IV) En un segundo, un rayo de luz recorre 300 mil kilómetros, es decir da 10 veces la vuelta a la Tierra.
- V) La distancia que la luz recorre en un año se llama año luz.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

Lea los enunciados y elija la alternativa que establece la secuencia correcta de las oraciones según el título.

44. TEORÍA DE CONJUNTOS SEGÚN CANTOR

- I. Un conjunto queda definido por comprensión cuando reúne los elementos que tiene una propiedad en común.
- II. De acuerdo con Cantor, un conjunto queda definido por la totalidad de los elementos que tienen una propiedad común.
- III. Esta definición puede realizarse por extensión o por comprensión.
- IV. G. Cantor, matemático alemán, fue quien primero estableció la teoría de conjuntos.
- V. Un conjunto está definido por extensión cuando se nombran uno a uno todos sus integrantes.
- A) IV - II - III - I - V D) III - IV - II - I - V
 B) III - V - II - IV - I E) IV - II - III - V - I
 C) II - IV - III - I - V

45. LA MÁQUINA

- I. Una herramienta, sin embargo, no hace más que aumentar la fuerza muscular misma sin tomar su lugar.
- II. Las máquinas a vapor, por eso, iniciaron la revolución industrial.
- III. Las herramientas del hombre son contemporáneas de la humanidad misma.
- IV. La máquina, en cambio libera al hombre de realizar el mismo trabajo físico.
- V. Lo hace en una escala que supera todo cuanto el hombre pueda realizar por sí mismo.
- A) III - IV - I - II - V D) IV - I - III - V - II
 B) III - I - IV - V - II E) III - I - II - V - IV
 C) II - I - III - V - IV

46. ACERCA DEL PERFIL DEL INGENIERO

- I. La primera pregunta que se debe hacer para especificar este perfil es "¿Qué hará este ingeniero en su ejercicio profesional?"
- II. Estas características se refieren a los conocimientos y a todo aquello que contribuye al ejercicio de una profesión, en este caso, a la ingeniería.
- III. Si se hablara del perfil de los ingenieros que se graduarán en el 2010, será necesario proyectar el ambiente de trabajo de la sociedad del 2010.



IV. Se entiende por perfil profesional, las características que deben reunirse para ejercer adecuadamente la profesión.

V. Para ejercer este perfil, además, debe conocerse cuál será el entorno en el que se trabajará.

- A) IV - II - I - V - III D) IV - II - I - III - V
 B) IV - II - V - III - I E) I - IV - II - V - III
 C) I - IV - II - III - V

47. DINERO SUCIO

- I. Los bancos usan estos depósitos para financiar sus actividades.
 II. El Estado, incluso, puede estar sujeto a esta influencia.
 III. Las organizaciones criminales influyen, de esta manera, en la vida económica.
 IV. El producto de la actividad criminal es depositado, generalmente, en la red bancaria.
 V. El dinero sucio es canalizado, igualmente, a otros mercados financieros, incluido el de los bancos estatales.

- A) I - V - II - III - IV D) I V - V - I - II - III
 B) III - IV - I - V - II E) V - IV - I - II - III
 C) IV - I - V - III - II

COMPRENSIÓN DE LECTURA

48. "La historia nos informa que los logros científicos, así como los adelantos que producen el desarrollo tecnológico, se han incrementado en un contexto que admite controversias; y, en cambio se restringen cuando hay limitaciones para el debate libre".

Del párrafo, se infiere que la ciencia influye de manera importante en:

- A) El ambiente de libertad.
 B) Los adelantos técnicos.
 C) Las restricciones para el debate constructivo.
 D) El diálogo libre.
 E) La investigación y la discusión.

49. "El estudio de las rocas demuestra que el agua y el aire aparecieron en épocas muy tempranas de la historia terrestre. Los mares y los océanos, en especial, ayudaron a enfriar la superficie, permitiéndole engrosar y consolidarse. Las rocas formadas por el enfriamiento de este materia en fusión se denominan ígneas".

El texto ilustra que:

- A) Los mares ayudaron a hacer las playas y erosionaron la tierra.
 B) La tierra estaba antes que el aire y el agua.
 C) Las rocas estaban en épocas tempranas muy calientes o ígneas.
 D) El agua, el aire, los mares y los océanos ayudaron a la formación de la tierra.
 E) Existen abundantes estudios sobre las rocas y los sedimentos.

50. " La pobreza es un fenómeno que tiene muchas dimensiones, por lo que no existe una única manera de definirla. Para efectos de un estudio práctico, la mayor parte de las veces, la pobreza se ha definido como la incapacidad de una familia de cubrir su gasto familiar. Este enfoque metodológico clasifica a las personas como pobres o no pobres. En el caso de que el gasto familiar no logre cubrir los requerimientos de una canasta alimentaria, se identifica a la familia como de pobreza extrema".

Señale la alternativa que no corresponde al texto

- A) La definición de la pobreza es compleja.
 B) Las familias pobres son aquellas que no llegan a cubrir su gasto familiar.
 C) La pobreza extrema es uno de los problemas que aflige a una parte importante de la población.
 D) El costo de la canasta familiar es mayor que el de la canasta alimentaria.
 E) Las familias se clasifican en pobres y no pobres de acuerdo con la metodología enunciada.

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

51. Señale las afirmaciones correcta.

- I. La comunicación humana no verbal incluye gestos, mímica, ideogramas, señales de colores, etc.
 II. El universo referencial es todo aquello designado por los signos y sus combinaciones.
 III. En su función apelativa el lenguaje pretende expresar sentimientos o emociones.

- A) Sólo I B) I y II C) I, II y III
 D) I y III E) II y III

52. Señale las afirmaciones correctas.

- I. La proposición es una estructura incluida en una oración. Tiene sentido pleno e independencia sintáctica.

- II. Las conjunciones y preposiciones sirven para unir palabras o proposiciones.
- III. La oración compuesta coordinada es lo que incluye una o más proposiciones dependientes de otra principal.
- A) Sólo I B) I y II C) I, II y III
D) I y III E) Sólo II

53. Señale cuáles son las palabras que carecen de significado por sí solas:

- A) Adverbio, verbo.
B) Pronombre, adjetivo.
C) Preposición, conjunción.
D) Verbo, pronombre.
E) Adverbio, adjetivo.

54. Señale en qué oraciones figuran vocales en hiato.

- I. El moho no permite abrir la ventana del aula.
II. El león no siempre es el rey de la selva.
III. Las piedras del camino eran demasiadas para proseguir.
- A) I y II B) Sólo I C) I, II y III
D) II y III E) I y III

55. ¿Cuántos murieron hoy? Es un caso de:

- A) Acentuación según las reglas generales.
B) Acentuación de ruptura.
C) Acentuación diacrítica.
D) Acentuación enfática.
E) Acentuación diacrítica.

LITERATURA

56. La literatura indigenista ha tenido plena vigencia durante gran parte del siglo XX en el Perú y en ciertos países latinoamericanos. Señale el comentario correcto.

- A) "Cuentos Andinos" es una obra destacada del indigenismo.
B) La obra de José María Arguedas no tiene influencia del indigenismo.
C) Ciro Alegría, Enrique López Albújar y José María Eguren fueron exponentes del indigenismo.
D) La orientación indigenista está ausente en la obra de Ciro Alegría.
E) Vargas Llosa ha revalorado el indigenismo en la literatura.

57. La novela "Cien Años de Soledad" de Gabriel García Márquez relata la historia de la siguiente familia.

- A) Los Rivera B) Los García C) Los Buendía
D) Los Palacios E) Los Morales

58. Señale quién es el autor cuyas obras más destacadas son: "La Metamorfosis" y "el Proceso".

- A) Fedor Dostoievski. D) Franz Kafka.
B) Honorato Balzac. E) William Faulkner.
C) Marcel Proust.

HISTORIA DEL PERÚ (Y ACTUALIDAD)

59. Señale las afirmaciones correctas a partir del informe de la Comisión de la Verdad y Reconciliación.

- I. La mayor parte de las víctimas estuvo compuesta por indígenas que hablaban Quechua u otra lengua originaria.
II. Sendero Luminoso esclavizó a un gran número de Ashaninkas.
III. Ya no hay exclusión étnica en el Perú.
- A) Sólo I B) I y II C) I, II y III
D) I y III E) Sólo III

60. Señale las afirmaciones correctas sobre la Guerra del Pacífico.

- I. Comenzó con la ocupación por Chile del territorio boliviano de Atacama.
II. Pese a que muchos pueblos, sobre todo andinos, resistían eficazmente, Iglesias proclamó la derrota.
III. Luego de la Guerra el Perú conservó por lo menos la administración de su riqueza guanera.
- A) I B) Sólo II C) I, II y III
D) I y III E) I y II

61. La "Federación de los Andes", concebida por Bolívar, consideraba como integrantes a los siguientes países.

- A) Panamá, Argentina Colombia, Venezuela y Ecuador.
B) Colombia, Ecuador y Venezuela
C) Perú, Chile y Bolivia
D) Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia
E) Perú, Bolivia, Ecuador y Chile.

62. Complete la siguiente frase: "A inicios del Perú Republicano, Jaén que pertenecía a la _____, por libre determinación decidió formar parte de _____".



- A) Audiencia de Quito El Perú.
 B) Gobernación de Guayaquil Colombia.
 C) Intendencia de Guayaquil Colombia.
 D) Audiencia de Lima El Perú.
 E) Comandancia General de Maynas... El Perú.

63. Señale las afirmaciones correctas sobre la confederación Perú - Boliviana.

- I. Chile declaró la guerra a la Confederación porque su política comercial perjudicaba a Valparaíso.
 II. El Gran Mariscal Andrés de Santa Cruz fue elegido Protector de la Confederación.
 III. En la batalla de Yungay (1839) las fuerzas de la Confederación derrotaron al ejército restaurador organizado por Chile.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

64. Señale cuál era el mecanismo de control que la corona aplicaba al Virrey al término de su gobierno.

- A) Real Acuerdo. D) Visita de Inspección.
 B) Auto de fe. E) Examen de Intendencia.
 C) Juicio de residencia.

GEOGRAFÍA

65. Señale qué referencias sobre el Mar peruano son correctas:

- I. Debería ser de aguas cálidas por encontrarse en zona tropical.
 II. El zooplancton es el primer eslabón de la cadena alimenticia.
 III. El color de sus aguas es normalmente verdoso.
- A) I y II B) I y III C) I, y II y III
 D) II y III E) Solo I

66. Señale que ubicaciones de las regiones naturales son correctas.

- I. Yunga : entre 500 y 2500 m.s.n.m.
 II. Suni : entre 3500 y 4100 m.s.n.m.
 III. Quechua: entre 4100 y 4800 m.s.n.m.
- A) Sólo I B) Sólo III C) I y III
 D) II y III E) I y II

67. Señale la alternativa que contiene los nombres de cinco ríos de la Cuenca del Pacífico ordenados según su ubicación de norte a sur.

- A) Piura - Santa- Rímac- Cañete - Majes
 B) Reque - Santa - Cañete - Lurín - Chillón
 C) Reque - Piura - Chillón - Santa - Cañete
 D) Majes - Chillón - Lurín - Rímac - Cañete
 E) Piura - Santa - Reque - Cañete - Lurín

68. Señale las referencias correctas sobre las relaciones entre Perú y Brasil:

- I. Las regiones peruanas que limitan con Brasil son Loreto, Ucayali y Madre de Dios.
 II. Perú ha firmado un convenio de integración económica con Brasil.
 III. Una de las vías de comunicación transamazónica comienza en el puerto de Ilo.
- A) Sólo I B) I y II C) I, II y III
 D) I y III E) II y III

69. Complete la información.

En Sudamérica dos grandes bloques: el MERCOSUR, donde son socios plenos Brasil, Argentina, Uruguay y _____ e integrantes asociados _____, Bolivia y Perú, y la CAN (Comunidad Andina de Naciones) cuyos socios plenos son _____, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

- A) Chile - Paraguay - Venezuela
 B) Paraguay - Chile - Surinam.
 C) Venezuela - Surinam - Venezuela
 D) Paraguay - Chile - Venezuela
 E) Venezuela - Chile- Surinam

HISTORIA UNIVERSAL

Complete la información.

70. La primera computadora no tenía _____ sino _____, y se fabricó en _____ en la década del _____.

- A) transistores - tubos - Japón - 50.
 B) tubos - transistores - Alemania - 50.
 C) tubos - transistores - Francia - 40.
 D) transistores - tubos - Estados Unidos - 40.
 E) transistores - tubos - Unión Soviética - 50.

71. Señale la alternativa que contiene una de las causas de la reforma de la iglesia Católica en el siglo XVI.

- A) La repartición de la riqueza acumulada por el alto clero para beneficiar a los pobres.
 B) El deseo de los monarcas de donar sus bienes a la Iglesia.

- C) La aceptación de las doctrinas o prácticas contenidas en la biblia.
 D) La simplificación del culto.
 E) El Humanismo que impulsó el sentido del análisis e interpretación de los dogmas y de la Biblia.

72. Señale las afirmaciones correctas acerca del actual orden jurídico internacional.

- I. Ha sido un avance fundamental la creación del Tribunal Penal Internacional (TPI).
 II. Estados Unidos reconoce y se somete al TPI.
 III. Estados Unidos se niega a someter sus tropas al TPI.
- A) II y III B) I y III C) I, II y III
 D) I y II E) Sólo II

ECONOMÍA POLÍTICA

73. El valor monetario de todos los bienes y servicio finales producidos en un país en determinado periodo, es la definición de :

- A) Ingreso disponible.
 B) Ingreso nacional.
 C) Producto bruto interno.
 D) Producto nacional bruto.
 E) Producto nacional neto.

74. Suponga que el gobierno recibe préstamos del extranjero por US \$800 millones, y paga al extranjero amortizaciones por US \$400 millones e intereses por US \$300 millones. Entonces, el servicio de la deuda externa es de:

- A) US \$100 millones D) US \$ 700 millones
 B) US \$ 300 millones E) US \$ 800 millones
 C) US \$ 400 millones

75. Señale las afirmaciones correctas sobre inversión extranjera directa (IED):

- I. Representa una fuente de financiamiento generadora de deuda.
 II. Puede facilitar la transferencia de tecnología.
 III. La IED no debe impedir que se promueva la inversión nacional.
- A) Sólo I B) I y II C) I, II y III
 D) Sólo III E) II y III

76. El organismo encargado de la emisión de monedas y billetes en el Perú, es:

- A) El Banco de la Nación.
 B) El Banco Central de Reserva.
 C) La Banca Comercial.
 D) La Superintendencia de Banco y Seguros.
 E) La Conasev.

PSICOLOGÍA

77. Señale la alternativa que corresponde, en relación al proceso de socialización.

- A) El proceso de adaptación del individuo a su medio socio cultural termina en la niñez.
 B) La socialización es permanente debido a la situación cambiante del medio.
 C) La asimilación de conocimientos termina en la juventud.
 D) La socialización no afecta la personalidad del individuo.
 E) Las creencias y prácticas religiosas no se asimilan a través de la socialización.

78. Un jefe de personal considera que las mujeres no son eficientes, por lo tanto prefiere no contratarlas. Su negativa puede considerarse como una

- A) actitud. B) idea. C) reacción.
 D) creencia. E) decisión.

FILOSOFÍA Y LÓGICA

79. Indique cuáles son ciencias formales:

- I. Economía. IV. Psicología.
 II. Lógica. V. Sociología.
 III. Matemática.
- A) II B) III C) II, III y IV
 D) IV E) II y III

80. Señale la alternativa que contiene la conclusión lógica del siguiente razonamiento.

- Ningún animal es mineral.
 Todos los paquidermos son animales.

Por lo tanto:

- A) Ningún mineral es animal.
 B) Todos los animales son paquidermos.
 C) Ningún paquidermo es mineral.
 D) Algunos paquidermos no son minerales.
 E) Algunos animales son paquidermos.



SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. El producto P está formado por dos factores A y B en la proporción:

$$\frac{A}{2} = \frac{B}{3} \quad \dots (1)$$

Cada unidad del producto está formado por:

$$\text{Factor } A: 2 \frac{u_A}{u_P} \quad ; \quad \text{Factor } B: 3 \frac{u_B}{u_P}$$

Para tener N unidades del producto se necesita a unidades del factor A y b unidades del factor B , es decir:

$$N = \frac{a}{2 \frac{u_A}{u_P}} = \frac{b}{3 \frac{u_B}{u_P}} \quad \dots (2)$$

Por dato: $a = 6 u_A$;

$$b = 9 u_B \quad (\text{Solo se toma } 9 u \text{ de las } 15 u)$$

Reemplazando en (2):

$$\begin{aligned} N &= \frac{6 u_A}{2 \frac{u_A}{u_P}} = \frac{9 u_B}{3 \frac{u_B}{u_P}} \\ &= 3 u_P \end{aligned}$$

Clave: C

2. Datos:

Costo de pasaje por persona : $P_u = 60$ soles/per.

Costo de seguro por persona : $S_u = 1$ sol/per.

Recaudación total del viaje : $T = 4\,392$ soles

Pasajeros que llegan a Arequipa : $P_A = 50$ per.

Además:

Cantidad de personas que parten de Lima : $P_L = x$

Cantidad de personas que bajan : $P_b = y$

Cantidad de personas que suben : $P_s = 3y$

Cuando llega a la ciudad de Arequipa el total de pasajeros P que subieron al ómnibus:

$$\begin{aligned} P &= P_L + P_s \\ &= x + 3y \quad \dots (1) \end{aligned}$$

El importe total T que se recauda al llegar a Arequipa

$$T = P \times (P_u + S_u)$$

$$4392 = P \times (60 + 1)$$

$$\begin{aligned} P &= \frac{4392}{61} \\ &= 72 \text{ personas} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

La cantidad de pasajeros que llegan a la ciudad de Arequipa:

$$P_A = P_L - P_b + P_s$$

$$50 = x - y + 3y$$

$$x + 2y = 50$$

$$y = \frac{50 - x}{2} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1):

$$72 = x + 3 \left(\frac{50 - x}{2} \right)$$

$$x = 6$$

Clave: A

3. Como "Pepito" (P) y su "mamá" (M) camina con la misma rapidez, es decir en un mismo tiempo ambos recorren la misma distancia.

Si M recorre 1 cuadra, emplea 2 minutos, entonces:

Si $P = M$ recorre 2 cuadras emplea $2 \times 2 = 4$ minutos

Clave: B

4. Datos:

Precio por 1 000 kg sin procesar : $S/1\,500$

Precio unitario sin procesar : $P_{usp} = S/1,50/kg$

Precio unitario procesado : $P_{up} = S/3,00/kg$

Por condición del problema, por una cantidad en peso de menestra procesada que venda, tendrá que comprar la mitad en peso de menestra sin procesar. El importe de la venta y de la compra por una tonelada métrica (1 000 kg) que venda será:

$$T_{\text{venta}} = 1000 \text{ kg} \times 3,00 \frac{\text{soles}}{\text{kg}}$$

$$= 3000 \text{ soles} \quad \dots (1)$$

$$T_{\text{Compra}} = 500 \text{ kg} \times 1,5 \frac{\text{soles}}{\text{kg}}$$

$$= 750 \text{ soles} \quad \dots (2)$$

El empresario tiene un gasto correspondiente a producción y venta equivalente al 50% del costo o soporte de la menestra sin procesar.

$$G = \frac{50}{100} \times 750 \text{ soles}$$

$$= 375 \text{ soles} \quad \dots (3)$$

La utilidad del empresario: de (1), (2) y (3):

$$U = T_{\text{venta}} - T_{\text{compra}} - G$$

$$= 3000 \text{ soles} - 750 \text{ soles} - 375 \text{ soles}$$

$$= 1875 \text{ soles}$$

Clave: A

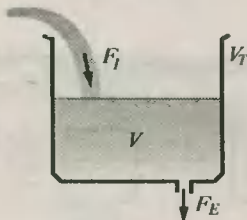
5. Datos:

Flujo de agua que ingresa : $F_I = 2 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Flujo de agua que egresa : $F_E = 2,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Agua existente en el tanque : $V = 2 \text{ m}^3$

Capacidad del tanque : $V_T = 4 \text{ m}^3$



Para que no quede agua almacenada en el tanque debe transcurrir un tiempo T , es decir:

$$(T \times F_I + V) - T \times F_E = 0$$

$$\left[T \left(2 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) + 2 \text{ m}^3 \right] - T \left(2,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) = 0$$

$$T = 4 \text{ h}$$

El tiempo empieza a correr a partir de la 6 am, en que se encuentra el tanque con 2 m^3 de agua. La hora en que se encuentra vacío será:

$$t = 6 \text{ am} + 4 \text{ h}$$

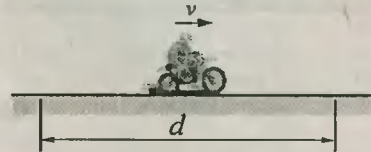
$$= 10 \text{ am}$$

Clave: D

6. Datos:

Velocidad promedio del motociclista : $v = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Distancia que recorre el motociclista: $d = L \text{ km}$.



Si el motociclista recorre la distancia d a la velocidad v empleará un tiempo t .

$$t = \frac{d}{v}$$

$$= \frac{L \text{ km}}{40 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$$

$$= \frac{L}{40} \text{ h} \quad \dots (1)$$

El tiempo que demora el motociclista en hacer " a " paradas de " b " minutos será:

$$t_p = a \times (b \text{ min})$$

$$= a \times \left(\frac{b}{60} \text{ h} \right)$$

$$= \frac{a \times b}{60} \text{ h} \quad \dots (2)$$

La cantidad de horas que emplean el motociclista en recorrer la distancia de $L \text{ km}$, haciendo las a paradas de b minutos, será:

$$T = t + t_p$$

De (1) y (2):

$$= \left(\frac{L}{40} \text{ h} \right) + \left(\frac{ab}{60} \text{ h} \right)$$

$$= \frac{3L + 2ab}{120}$$

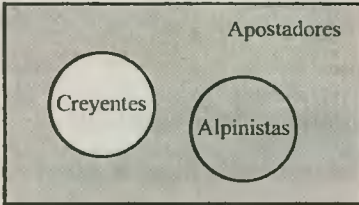
Clave: B



RAZONAMIENTO LÓGICO

7. Si todos los no "creyentes" son "apostadores" y ningún "alpinistas" es creyente.

La palabra todos nos indica un universo:



De las 5 alternativas la que se ajusta a nuestro diagrama es "Todos los alpinistas son apostadores".

Clave: D

8. Los años que tienen cada perro son:

- Rocky : R
- Laica : L
- Pinto : P
- Manchas : M

Hace un año murió Laica, cuando ya tenía más de 5 años.

$$L > 1 + 5$$

$$L > 6 > P \quad \dots(1)$$

"Manchas" y "Pinto" nacieron juntos cuando murió Laica.

$$P = M \quad \dots(2)$$

"Rocky" es un perro que tiene más años

$$R > L > 6 > P$$

$$R > 6 > P \quad \dots(3)$$

Por condición del problema, la edad actual de los perros que viven:

$$R \times P \times M = 36$$

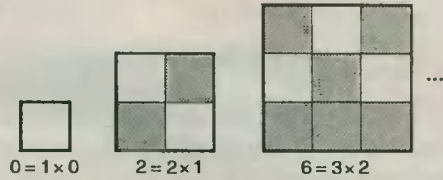
De (2): $R \times P^2 = 36$

De (3): $9 \times 2^2 = 36$

$$\Rightarrow R = 9$$

Clave: C

9. Analizando la cantidad de cuadrados sombreados en cada posición.



La cantidad de cuadros sombreados obedece a la sucesión:

$$1 \times 0 ; 2 \times 1 ; 3 \times 2 ; \dots ; n(n-1)$$

donde n es el número de cada posición.

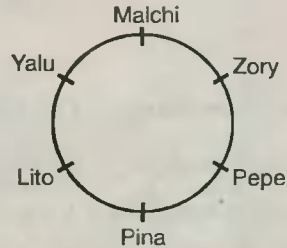
Para la posición n = 25 tenemos:

$$n(n-1) = 25(25-1)$$

$$= 600$$

Clave: D

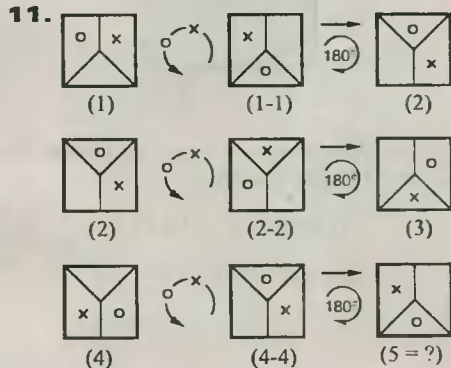
10. Del enunciado:



El que está sentado a la izquierda de Zory es Pepe

Clave: C

RAZONAMIENTO ABSTRACTO



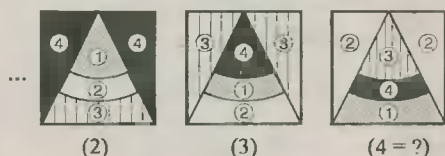
Clave: C

Primer paso: el "circulito" (○) y el "aspa" (⊗), manteniendo el mismo orden, giren en sentido antihorario, manteniendo la figura (cuadrado) en la misma posición.

Segundo paso: realizado el primer paso, la figura total debe girarse 180° para obtener la siguiente figura de la secuencia gráfica

Clave: C

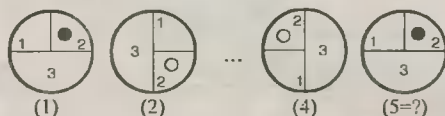
12. Si numeramos a cada tipo de sombreado, se observa que estos van desplazándose de lugar en forma continua y manteniendo el mismo orden de los números.



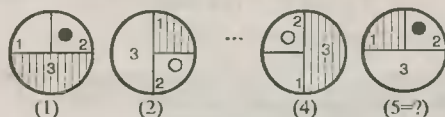
Clave: D

13. En la serie gráfica se observa dos secuencias:

En la primera secuencia la circunferencia va girando 90° en sentido horario, juntamente con su pequeño círculo que va alternando de color:



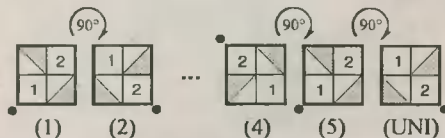
En la segunda secuencia el achurado (rayas) van avanzando de lugar en cada área numerada.



Clave: C

14. Los cuadrados, incluyendo sus áreas sombreadas, de un gráfico a otro van girando 90° en sentido horario.

En los vértices el circulito de color negro va alternando entre los dos vértices opuestos (1 y 2).



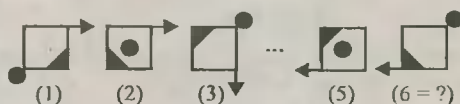
Clave: D

15. En la serie gráfica tenemos tres secuencias.

La primera secuencia, la flecha (→) en dos proposiciones continuas se mantiene en el mismo lugar, los siguientes dos gira 90° en sentido horario y así sucesivamente.

La segunda secuencia, el pequeño triángulo de color negro (▲) ubicado en una vértice del cuadrado va avanzando de vértice en vértice en sentido horario.

La tercera secuencia, es con respecto al círculo de color negro (●), que recorre la diagonal del cuadrado.



Clave: D

SUCESIONES NUMÉRICAS

16. En la sucesión:

$$4 ; 9 ; 20 ; 43 ; 90 ; 185 ; 376 ; 759$$

$$\times 2+1 \quad \times 2+2 \quad \times 2+3 \quad \times 2+4 \quad \times 2+5 \quad \times 2+6 \quad \times 2+7$$

Clave: D

17. En la sucesión:

$$4 ; 9 ; 26 ; 106 ; 528 ; 3171 ; 22194$$

$$\times 2+1 \quad \times 3-1 \quad \times 4+2 \quad \times 5-2 \quad \times 6+3 \quad \times 7-3$$

Clave: A

18. En la sucesión:

$$1 ; 8 ; 4 ; 32 ; 16 ; 128 ; 64$$

$$\times 8 \quad \div 2 \quad \times 8 \quad \div 2 \quad \times 8 \quad \div 2$$

Clave: C

19. En la sucesión:

$$3 ; 6 ; 4 ; 8 ; 6 ; 12 ; 10 ; 20 ; 18 ; 36 ; 34 ; 68$$

$$\times 2 \quad -2 \quad \times 2 \quad -2 \quad \times 2 \quad -2 \quad \times 2 \quad -2 \quad \times 2 \quad -2 \quad \times 2$$

Clave: D

SUFICIENCIA DE DATOS

21. Dato: Rendimiento de pintura: $R = 20 \text{ m}^2/\text{galón}$

Además se tiene la información:

I) Cada aula tiene una área:

$$A = 140 \text{ m}^2$$



II) El costo de cada galón de pintura:

$$C_u = 48 \text{ soles/galón.}$$

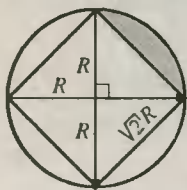
Para calcular el monto total de la inversión para pintar las "n" aulas del Pabellón A:

$$\begin{aligned} T &= n \left(\frac{A}{R} \times C_u \right) \\ &= n \left(\frac{140 \text{ m}^2}{20 \frac{\text{m}^2}{\text{galón}}} \times 48 \frac{\text{soles}}{\text{galón}} \right) \\ &= n (336 \text{ soles}) \end{aligned}$$

Observe que para obtener el monto total nos falta el número n de aulas del Pabellón A:

Clave: E

22. Para hallar la área sombreada:



$$\begin{aligned} A_{\text{sombreada}} &= \frac{1}{4} \pi R^2 - \frac{R^2}{2} \\ &= \frac{R^2}{4} (\pi - 2) \end{aligned}$$

Para hallar el área sombreada sólo se necesita el valor de radio R de la circunferencia.

Analizando la información:

I) El área del círculo: es función del radio.

II) El área del cuadrado: es función del radio

III) La diagonal del cuadrado: es función del radio

Luego se puede afirmar: "cualquiera de las informaciones es suficiente".

Clave: E

23. En los operadores matemáticos:

$$F(n) = 1.8n + 32$$

$$G(n-1) = n^3 - 2$$

Luego:

$$F(3) = 1.8(3) + 32 = 37.4$$

$$G(3) = G(2-1) = 2^3 - 2 = 6$$

Finalmente:

$$\frac{F(3)}{G(3)} = \frac{37.4}{6} = 6,233$$

Clave: E

24. En los operadores:

$$\Delta(N) = 10 \quad ; \quad N > 1 \quad \dots (1)$$

$$\Delta(N) = 0 \quad ; \quad N \leq 1 \quad \dots (2)$$

En la expresión:

$$R = \frac{\Delta(50-z)}{z} \quad \dots (*)$$

$$z \in [40; 60] \quad ; \quad z \in \mathbb{Z} \quad \dots (3)$$

• Si $50 - z > 1 \Rightarrow z < 49$

$$\text{De (3): } z = 40; 41; 42; \dots; 48$$

9 valores

En la fórmula (*):

$$R = \frac{\Delta(50-z)}{z}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1): } &= \frac{10}{z} \\ &= \frac{10}{40}; \frac{10}{41}; \dots; \frac{10}{48} \end{aligned}$$

9 valores

• Si $50 - z \leq 1 \Rightarrow z \geq 49$

$$\text{De (3): } z = 49; 50; \dots; 60$$

En la fórmula (*):

$$R = \frac{\Delta(50-z)}{z}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2): } &= \frac{0}{z} \\ &= 0 \quad (\text{1 valor}) \end{aligned}$$

En total R podrá asumir 10 valores

Clave: C

25. En los operadores matemáticos:

$$W(N) = 0 \quad ; \quad N \in [0; 9] \quad \dots (1)$$

$$W(N) = 1 \quad ; \quad N \in]9; 99] \quad \dots (2)$$

$$W(N) = 2 \quad ; \quad N \in]99; 999] \quad \dots (3)$$

Luego:

$$\text{De (3): } W(345) = 2$$

$$\text{De (2): } W(50) = 1$$

$$\text{De (1): } W(5) = 0$$

$$\text{De (2): } W(70) = 1$$

$$\text{De (2): } W(22) = 1$$



En la expresión:

$$R = \frac{W(345) + W(50) - W(5)}{W(70) + W(22)}$$
$$= \frac{(2) + (1) + (0)}{(1) + (1)}$$
$$= 1.5$$

Clave: C

TÉRMINOS EXCLUIDOS

26. La palabra FUERZA guarda relación de significado con **energía**, potencia, fortaleza y firmeza. No guarda relación con **eficacia** que significa capacidad de obtener siempre un buen resultado.

Clave: D

27. La palabra ATAVÍO significa adornar para ropa o vestimenta, las palabras que se relacionan son **atuendo**, traje, ropa, prenda. La palabra que no guarda relación es **equipaje**, este suele ser una maleta para cargar ropa u objetos personales.

Clave: E

28. Con las palabras: Sol, relámpago, rayo y luna, podemos el conjunto de elementos que puedan originar luz natural. Con la **linterna** se puede originar luz artificial.

Clave: C

29. Las palabras: Trivialidad, fruslería, nadería y chuchería guarda una relación entre sí porque todos tienen un significado similar, se refiere a algo de poca importancia.

La palabra **volubilidad** no guarda relación con el resto, significa algo que puede cambiar con facilidad.

Clave: B

ANALOGÍAS

30. INTANGIBLE: Es algo que no se puede tocar.

PERCEPTIBLE: Es algo que se puede percibir, notar.

Entre sí guardan una relación de antonomasia. De las opciones, la palabra inmaterial es análoga a intangible y concreto a perceptible.

Clave: C

31. REBUZNO: Voz propia del asno

ASNO: Animal mamífero vertebrado.

Las palabras análogas son **mugido** y **toro**. El mugido es propia del toro o vaca que es un mamífero vertebrado.

Clave: A

32. ESCRITORIO: Mueble que usa un escritor.

ESCRITOR: Persona que escribe, generalmente lo hace sobre un escritorio.

Las palabras análogas son **caballete** y **pintor**, generalmente un pintor pinta sobre un caballete.

Clave: E

ORACIONES INCOMPLETAS

33. Las palabras que guardan una relación lógica de secuencia son: acercaron - tímido - colorado.

"Varios alumnos, pequeños como él, se le **acercaron** y Paco, cada vez más **tímido** se pegó a la pared, y se puso **nervioso**."

Clave: B

34. Un Catedrático moderno por lógica propondría métodos **innovadores** de enseñanza.

Clave: C

35. La oración trata sobre una persona que tiene un carácter negativo, por lo cual se va aislando poco a poco del resto de personas.

"Era un hombre **intransigente**, intolerante y terco que no hacía concesiones por ello, con el pasar de los años, fue cayendo en cierto **aislamiento** que terminó por llevarlo a vivir la **soledad**."

Clave: E

CONECTORES LÓGICOS TEXTUALES

36. El texto se refiere a una expresión que para ser buena no satisficó a los asistentes, por ello se le hace recomendaciones.

"**Pese a** que realizó una excelente exposición, **aunque** el análisis de los datos no satisfizo a los asistentes; por eso el jurado le recomendó ser más exhaustivo en futuras presentaciones."

Clave: C

37. El enunciado trata de una persona que nació en Génova por eso es Italiano; pero engrandece a España. El primer conector debe ser **con**gravo, el segundo de consecuencia y el tercero adversativo.

"**Aunque** había nacido en Génova y, por tanto, era Italiano, **sin embargo**, engrandeció a España."

Clave: D

38. El texto trata sobre la Revolución Industrial, que rompe lo tradicional para introducir nuevos esquemas de vida, por ello necesita uno que lo lidere. El primer



conector debe ser casual, el segundo de adición y el tercero de consecuencia.

"La Revolución Industrial dado que rompía con la anterior, también necesitaba una base social y política. Por esta razón Gran Bretaña la lideraría."

Clave: D

39. En la primera oración nos da un antecedente y la segunda oración es consecuencia de la primera, el conector que falta debe ser de consecuencia.

"Albert Einstein aseguraba que la imaginación es más poderosa que la razón. Por tanto, debemos estar prestos a desarrollar y optimizar nuestra creatividad."

Clave: C

ELIMINACIÓN DE ORACIONES

40. Las oraciones I, II, III y IV trata sobre la preocupación por la falta de conocimientos. La oración V no tiene relación con el resto, pues trata sobre una ideología.

Clave: E

41. Las oraciones I, II, IV y V están relacionadas con el éxito económico de los "tigres" asiáticos, en cambio, la oración III trata sobre los beneficios de los capitalistas nacionales y extranjeros.

Clave: B

42. Las oraciones I, II, III y V, trata sobre el tema de los "rayos laser". La oración IV no tiene relación con las otras porque trata sobre un bombilla de luz que no es rayo laser.

Clave: D

43. Las oraciones I, III, IV y V, tratan sobre el cosmos, sus grandes dimensiones y sus mediciones. La oración II redundante en información sobre las grandes dimensiones.

Clave: B

COHERENCIAS Y COHESIÓN TEXTUAL

44. TEORÍA DE CONJUNTOS SEGÚN CANTOR

La secuencia correcta de las oraciones:

IV) G. Cantor estableció la teoría de conjuntos.

II) Cantor da su definición.

III) Esta definición se da por: - Extensión
- Comprensión.

V) El conjunto se define por extensión.

I) El conjunto se define por comprensión.

Clave: E

45. LA MÁQUINA

La secuencia correcta de las oraciones:

III) La aparición de la herramienta.

I) La limitación de la herramienta

IV) La máquina supera a las limitaciones de las herramientas.

V) La máquina lo supera en gran escala a las herramientas.

II) La máquina a vapor es un ejemplo de máquina.

Clave: B

46. A CERCA DEL PERFIL DEL INGENIERO

La secuencia correcta es:

IV) Definición del perfil profesional, basado en las características .

II) Características del perfil profesional.

I) Actividades que debe desarrollarse el ingeniero para definir su perfil profesional.

V) Entorno donde se desarrolló el perfil profesional.

III) Por ejemplo, el entorno de la sociedad en el 2 010 , necesita un perfil profesional adecuado con la época.

Clave: A

47. DINERO SUCIO

La secuencia correcta:

IV) El producto de la actividad criminal (Dinero sucio) va a la red bancaria.

V) El dinero sucio también va a las bancos estatales.

I) Los bancos usan este dinero sucio.

II) El estado también es influenciado.

III) En consecuencia los organizaciones criminales influyen en la vida económica.

Clave: D

COMPRESIÓN DE LECTURA

48. El adelanto científico y el desarrollo tecnológico se realizan dentro de marco de discusiones, para lograr los objetivos muchas veces atenta contra la libertad de derechos de las personas.

Clave: A

49. La lectura trata sobre la historia de la tierra: "El agua, el aire, los mares y los océanos ayudaron a la formación de la tierra".

Clave: D



50. La alternativa C no corresponde al texto, puesto que esta hace mención a la problemática de la pobreza extrema de la población. En el texto trata sobre la definición de la pobreza, utilizando algunos criterios.

Clave: C

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

51.

- I) **Correcta:** La comunicación humana no verbal, se puede realizar por mímicas, signos, gestos, etc. o cualquier otro medio visual.
- II) **Correcta:** El universo referencial es el conjunto de símbolos y abstracciones que el hombre crea para poder estudiar su medio ambiente.
- III) **Falsa:** La función de pretender expresar sentimientos o emociones corresponde a la función expresiva del lenguaje.

Clave: B

52.

- I: **Falsa:** La proposición es un elemento dependiente y además no tiene autonomía sintáctica.
- II: **Correcta:** Las conjunciones y proposiciones sirven para unir palabras, proposiciones, su función es relacionante.
- III: **Falsa:** La oración compuesta subordinada es la que está compuesta por una o más proposiciones dependientes de otra principal.

Clave: E

53. Las palabras que carecen de significado por sí solas son: la proposición y la conjunción.

Clave: C

54. El hiato es la secuencia de vocales que pertenecen a diferentes sílabas.

Hay presencia de hiato en:

- I) El mo-ho no permite...
- II) El le-ón no siempre...

Clave: A

55. En la expresión: ¿Cuántos murieron hoy? La palabra "cuántos" por regla general no debería tildarse, pues es una palabra grave o llana; pero se tilda por que se necesita darle énfasis como pregunta.

Clave: D

LITERATURA

56. Con la publicación de "Cuentos Andinos" para Enrique López Albújar se inició la corriente indigenista en el Perú. También aportaron con esta corriente: Ciro Alegría, José María Arguedas.

Vargas Llosa con su obra "La Utopía Arcaica" desestimó el indigenismo.

Clave: A

57. Gabriel García Márquez en su obra cumbre "Cien años de Soledad" que trata sobre la realidad latinoamericana a través de la familia Buendía.

Clave: C

58. El autor de las obras: "Metamorfosis" y "El Proceso" es el checo Franz Kafka.

Clave: D

HISTORIA DEL PERÚ Y ACTUALIDAD

59. "La Comisión de la Verdad y Reconciliación" en su informe que presentó el año 2003 concluyó:

Las víctimas ascendieron a más de 60 000 personas, siendo la mayor parte campesinos quechua hablantes o tenían otra lengua originaria o nativa. En el informe también se dice que el movimiento insurgente "Sendero Luminoso" controló a algunas aldeas selváticas como los Ashaninkas, a quienes lo tenían en calidad de esclavos.

También se dio a conocer que aún los peruanos marginan a las comunidades nativas.

Clave: B

60. La guerra del Pacífico empezó con el ataque de Chile al puerto de Antofagasta y la zona salitrera de Atacama.

Cuando Chile ya había invadido el Perú, algunos pueblos andinos liderados por Cáceres hicieron una buena oposición; pero a pesar de todo los hacendados liderados por Miguel Iglesias proclamó la derrota.

La guerra terminó con el "Tratado de Ancón", donde una de las tantas pérdidas que se aceptó fue que Chile administraba la venta del guano de la Isla.

Son correctas I y II.

Clave: E



61. La "Federación de los Andes" concebida por Bolívar fue para conformar una Federación de Estado en Sudamérica conformado en ese entonces (1826) por la Gran Colombia, Perú y Bolivia. Este proyecto que fracasó involucraba a los territorios actuales de Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

Clave: D

62. "A inicios del Perú Republicano, Jaen que pertenecía a la Audiencia de Quito, por libre determinación decide formar parte de El Perú.

Clave: A

63. La confederación Perú - Boliviana fue un proyecto político económico creado por Perú y Bolivia.

El Perú por ese entonces sufría de problemas sociales internas, razón por la cual se le llamó y nombró como protector de la Confederación a Santa Cruz.

Como el proyecto de la Confederación era tener el control del comercio en el pacífico sur, Chile se opuso, declaró la guerra, que se terminó con la batalla de Yungay, donde Perú perdió y se acabó el Proyecto Confederativo.

Clave: D

64. La corona española creó en 1511 el Real y Supremo Consejo de las Indias, organismo que tenía como una de sus funciones realizar el Juicio de Residencia a todos los virreyes que terminaban su gobierno. Este juicio consistía en hacerle un balance económico de sus cuentas para luego darle, si era posible un eventual sanción.

Clave: C

GEOGRAFÍA

65. El mar peruano por encontrarse en zona tropical debería tener sus aguas cálidas; pero este tiene sus aguas frías y además verdosas debido a la presencia del fitoplancton.

El fitoplancton en nuestro mar es el primer eslabón en la cadena alimenticia.

Son correctos I y III

Clave: B

66. Las regiones naturales del Perú son:

REGIÓN	ALTITUD M.S.N.M.
CHALA	0 - 500
* YUNGA	500 - 2 500
* QUECHUA	2 500 - 3 500
* SUNI	3 500 - 4 100
PUNA	4 100 - 4 800
JANCA	4 800 - 6 768
RUPA RUPA	400 - 1 500
OMAGUA	80 - 400

Son correctas I y II.

Clave: E

67. Ordenados de Norte a Sur los ríos:

RIO	DEPARTAMENTO
PIURA	PIURA
SANTA	ANCASH
RIMAC	LIMA
CAÑETE	LIMA
MAJES	AREQUIPA

Clave: A

68. El Perú limita con Brasil con tres departamentos. Loreto, Ucayali y Madre de Dios.

El Perú y Brasil recientemente han suscrito acuerdos económicos; entre el Presidente Alejandro Toledo del Perú y Lula Da Silva de Brasil.

Actualmente se está construyendo la carretera tansamazónica que parte de Ilo a Rio Branco.

Son correctas I, II, III.

Clave: C

69. En Sudamérica los grandes bloques económicos son: El CAN y MERCOSUR.

En 1991 se firmó el acuerdo de Asunción, denominado "Mercado Común del Sur" (MERCOSUR). Los integrantes son: Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay. Además integran como países asociados: Chile, Bolivia y Perú.

En 1969 también se firmó el acuerdo de Cartagena, actualmente se le conoce como "Comunidad Andina de Naciones" (CAN). Sus integrantes son: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

Clave: D

HISTORIA UNIVERSAL

70. En Estados Unidos 1947 se crea la ENLAC la primera computadora digital de la historia, que funcionaba con tubos de vacío creados en la Universidad de Pensilvania.

Clave: D

71. La Reforma de la Iglesia Católica en el siglo XVI fue impulsada por la burguesía, con el objetivo de disminuir el poder de Roma. También tuvo bastante influencia el pensamiento humanista que criticó durante el dogmatismo católico y de la Biblia.

Clave: E

72. El Tribunal Penal Internacional (TPI) se creó en Roma el 2002. Una de sus funciones es investigar y sancionar los delitos de LESA humanidad y los delitos de derechos humanos.

Los países que se sometieron a este tribunal son aquellos que ratificaron su creación entre los cuales se encuentra Perú. Estados Unidos no acepta que sus tropas militares se sometan a este tribunal porque según el atenta contra el principio de soberanía, razón por la cual ha suscrito convenio de inmunidad para sus tropas con 67 países miembros del TPI.

Clave: B

ECONOMÍA POLÍTICA

73. El Producto Bruto Interno PBI es el valor monetaria que se le da a todos los bienes y servicios finales producidos en un país en un determinado tiempo, generalmente es durante el periodo de un año.

Clave: C

74. En todo préstamo existe:

Servicio del capital, es el capital que se da como préstamo a cambio de un interés.

Amortización, es la devolución por cuotas de capital dado en préstamo.

Intereses, es un porcentaje del capital que se da como retribución del préstamo. Este responde a una tasa fijada a un tiempo determinado.

Servicio de Capital = Amortización + Intereses

En la pregunta, el servicio de la deuda externa es de \$ 800 millones.

Clave: E

75. La inversión extranjera directa (IED) no genera endeudamiento, mas bien facilita la transferencia de

tecnología, pues a efectuarse estas inversiones generalmente se recurre a introducir tecnologías de última generación.

La IED no debe impedir que se promueva la inversión nacional, de lo contrario impediría el progreso económico de los verdaderos peruanos.

Clave: E

76. En el Perú, según la constitución el organismo encargado de emitir las monedas y billetes es el **Banco Central de Reserva**.

Clave: B

PSICOLOGÍA

77. El proceso de socialización de un individuo es un proceso constante a lo largo de todo su ciclo de vida. Este debe ir asimilando todo los cambios que ocurre en su medio ambiente.

Clave: B

78. Las personas según la experiencia que hallan tenido tienden a tomar una **actitud** negativa o positiva en su desenvolvimiento personal.

Clave: A

FILOSOFÍA Y LÓGICA

79. La ciencia para su estudio se divide en:

Ciencias Formales: estudia entes abstractos, ejemplo la **matemática** y la **lógica**.

Ciencias Fáticas: estudia entes concretos, ejemplo la economía, sociología, Biología, etc.

Clave: E

80. El conjunto de animales: *A*

El conjunto de los minerales: *M*

El conjunto de los paquidermos: *P*

De las primeras:

Ningún animal es mineral:

$$A \not\subset M \quad \dots (1)$$

Todo paquidermo es animal:

$$P \subset A \quad \dots (2)$$

De (1) y (2) :

$$P \subset A \not\subset M \\ \Rightarrow P \not\subset M$$

Ningún paquidermo es mineral.

Clave: C



EXAMEN 2004 - II

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

OPERADORES MATEMÁTICOS

1. Se define los operadores $\boxed{a+b} = (a+b)^2$ y

$$\text{hexagon}(a-b) = a^2 - b^2$$

Hallar el número de valores que puede tomar la

expresión $\boxed{a+b} \div \text{hexagon}(a-b)$

Cuando: $a = 2b$ y $b \in \{1, 9\}$.

- A) 1 B) 3 C) 7 D) 8 E) 9

2. Sean \otimes y Δ dos operadores definidos por

$$a \otimes b = b^{-a} \quad \text{y} \quad n \Delta m = \frac{n + \{1 \otimes [1 + (1 \otimes 2)]\}}{m}$$

calcule $\frac{1}{3} \Delta \frac{1}{3}$.

- A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 3 E) 9

3. Se define $\triangle y$ que representa el número de diferentes parejas de enteros positivos cuyo producto es y .

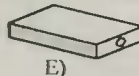
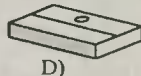
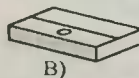
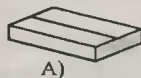
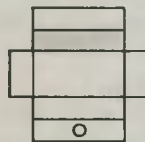
Determine el número x .

$$x = \frac{\sqrt{\triangle 54} + 2 \triangle 47}{\triangle 16 - 1}$$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

RAZONAMIENTO ABSTRACTO

4. La figura muestra el desarrollo de la superficie de una caja. Indique la alternativa que corresponde a dicho desarrollo.



5. Indique la alternativa que completa la serie.



A)

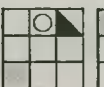
B)

C)

D)

E)

6. Indique la alternativa que completa la serie mostrada.



A)

B)

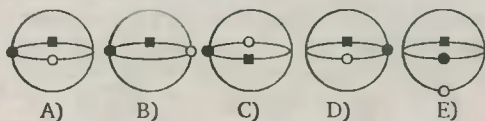
C)

D)

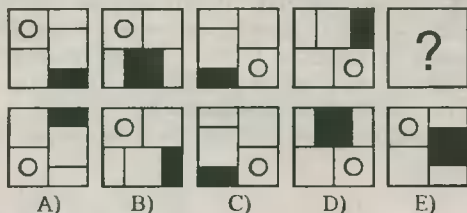
E)

7. Indique la alternativa que continúa en la serie.





8. Indique la alternativa que se debe ubicar en el quinto lugar de la siguiente sucesión de figuras.



SUFICIENCIA DE DATOS

9. Considerando la siguiente información:

I. X es un número primo.

II. $X < 13$

Determine el número X , si $7 < X < 17$

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información es insuficiente.

10. De cuatro números enteros el mayor es " w " y el menor es " x " siendo ambos impares y los dos restantes " y " y " z " son pares, comprendidos entre 2 y 10.

Considerando la siguiente información:

I. $w + x = 14$

II. $y > 5$ y $y - z = 2$

Se desea determinar los números pares.

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información no es suficiente.

11. Determine si: $\{(2a + 1)b + bc\}$ es par o impar:
Considerando la siguiente información:

I. a , b y c son números naturales, además b y c son impares.

II. a , b , y c son números naturales, además b es mayor que c .

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información no es suficiente.

RAZONAMIENTO LÓGICO

12. Respecto de: "Si gana Perú, no voy a estudiar". Indique la alternativa que se puede concluir:

- A) Si estudié, ganó Perú.
- B) Si no ganó Perú, estudié.
- C) Si no estudié, ganó Perú
- D) Si fui a estudiar, no ganó Perú.
- E) Nunca estudio porque siempre gana Perú.

13. Si ninguna persona que toma mate toma café y algunas personas que toman té toman café, entonces:

- A) Ninguna persona que toma té toma mate.
- B) Todas las personas que toman mate toman té.
- C) Algunas personas que toman mate toman café.
- D) Algunas personas que toman mate no toman té.
- E) Todas las personas que toman café toman té.

14. Se tiene acceso a las siguientes proposiciones:

- Todos los docentes son personas cultas.
- Algunos docentes no son Ingenieros.

Por lo tanto, se puede concluir que:

- A) Los Ingenieros son cultos.
- B) Todos los Ingenieros son docentes.
- C) Todas las personas cultas son docentes.
- D) Algunas personas cultas no son Ingenieros.
- E) Los que no son Ingenieros no son cultos.

15. Si la proposición: "Todos los insectos son invertebrados", es verdadera.

Determine cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. Es verdad que ningún insecto es invertebrado.
- II. Es cierto que algún insecto es invertebrado.



III. Es falso que algunos insectos no son invertebrados.

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II
D) I y III E) II y III

SUCESIONES NUMÉRICAS

16. Determine el valor de: $\frac{A}{B}$

27	3	81	9	A	27	729	B
----	---	----	---	---	----	-----	---

- A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) 3 D) 9 E) 11

17. Indique la alternativa que pertenece a la sucesión mostrada:

1 ; 9 ; 19 ; 33 ; 53 ; 81 ; ?

- A) 109 B) 119 C) 139 D) 169 E) 199

18. Indique el número que no pertenece a la sucesión mostrada:

1 ; 2 ; 4 ; 8 ; 16 ; 26 ; 42 ; 64 ; 93

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 26 E) 42

19. En la sucesión mostrada, indique el valor de $X + Y$.

1 ; 2 ; 4 ; 8 ; 7 ; 14 ; 10 ; X ; Y

- A) 7 B) 13 C) 20 D) 30 E) 33

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

20. Carlos viaja de un punto a otro y sale con una rapidez de 40 Km/h. Cuando aún le falta recorrer $\frac{4}{5}$ de su camino, duplica su rapidez lo que le permite llegar a su destino 2 horas antes. Hallar su recorrido, en Km.

- A) 195 B) 200 C) 205 D) 210 E) 215

21. Un reloj se adelanta cuatro minutos cada seis horas. ¿Cuánto tiempo debe transcurrir para que dicho reloj marque la hora correcta?

Expresar la respuesta en días.

- A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 50

22. Cierta día, Renzo incrementa su velocidad normal en 10 m/min para ir de su casa al colegio, lle-

gando 5 minutos antes. Si el colegio se encuentra ubicado a 600 m de su casa, determine la expresión para calcular la velocidad normal de Renzo.

- A) $2t + 10$ B) $t + 5$ C) $2t + 5$
D) $2t - 10$ E) $2t - 5$

23. Una vaca produce 20 litros de leche los días soleados y sólo 16 litros los días nublados, además cuando el campesino le canta, la vaca produce 2 litros más, sea día soleado o nublado. Si en 30 días recolecta 590 litros, a pesar de que hubo 10 días nublados, ¿Cuántos días le cantó el campesino a la vaca?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

24. Una bacteria se reproduce de manera que cada 30 segundos el número de ellas se duplica.

Si la observación de una población de bacterias se inicia a la 9 h 00 horas y a las 9 h 59 la población es de 50 millones. ¿Qué cantidad de millones de bacterias se tendrá a las 10h00 horas?

- A) 100 B) 150 C) 200 D) 250 E) 300

25. Juan y Pedro corren alrededor de un parque, dando una vuelta en 5 minutos y 450 segundos, respectivamente.

Si corren durante 30 minutos, determine la diferencia entre el número de vueltas que dan ambas personas.

- A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,5

RAZONAMIENTO VERBAL

ORACIONES INCOMPLETAS

Elija la alternativa que al insertarse en los espacios en blanco, complete adecuadamente el significado de la oración.

26. Las culturas que son y poco integradas encierran muchas

- A) homogéneas - similitudes
B) extrañas - peculiaridades
C) ancestrales - vivencias
D) heterogéneas - contradicciones
E) modernas - carencias



27. Muchos dicen que las novelas , pero ésta es sólo una parte de la historia; la otra es que así una curiosa verdad.

- A) delatan - traicionan
- B) mienten - expresan
- C) interpretan - encubren
- D) engañan - ocultan
- E) callan - limitan

28. La ante el sufrimiento y la hacia actos injustos han sido diligentes de las más terribles tragedias humanas.

- A) justicia - obstinación - guardianes
- B) indiferencia - tolerancia - aliados
- C) fuerza - valentía - armas
- D) cobardía - tenacidad - estrategias
- E) vacilación - venganza - compañeros

COMPRESIÓN DE LECTURA

29. "Algunas políticas universitarias, han puesto en tela de juicio que un universitario con título no puede convertirse a ser puramente un técnico. Dado que la sociedad les concederá cierto poder y determinadas funciones, deben ser capaces de examinar con cierto rigor cuestiones que no son de su propia técnica. Se trata de una elección política y ética, y ello, porque las autoridades universitarias han juzgado que sería irresponsable formar "científicos" sin darles una cierta formación en el terreno humano".

Del contenido del texto se deduce que las universidades

- A) son indiferentes al desarrollo social del país.
- B) dan una formación integral a los futuros profesionales.
- C) deben formar profesionales para funciones sociales.
- D) examinan sin rigor científico el estatus del técnico.
- E) hacen caso omiso a la formación científica del estudiante.

30. "Descartes propone un modelo de investigación basado en lo indudable, en lo absolutamente firme. Es decir, no partir de lo probable, sino de lo seguro; no de una hipótesis, sino de una tesis; no de una conjetura, sino de una certeza. El edificio

del conocimiento debe tener cimientos inmovibles y, para ello, es necesario abandonar todos los supuestos y afirmar únicamente aquello que es tan evidente y simple que no puede ser objeto de duda."

Señale el enunciado que no es concordante con el contenido del texto.

- A) Descartes se fundamenta en las conjeturas para investigar.
- B) Descartes opta por abandonar todos los supuestos.
- C) Según Descartes, el conocimiento tiene una base evidente.
- D) La certeza es para Descartes la base de su investigación.
- E) Para Descartes, la investigación no debe ser objeto de duda.

31. "Es evidente que la televisión influye decisivamente en la opinión que se forman los niños sobre la realidad social. Y esta influencia se basa en buena parte en los estereotipos que utiliza la televisión al representarla. Así podemos comprobar cómo se difunden y reproducen los estereotipos sociales sobre las diferencias en función de sexo, raza, clases sociales o el origen geográfico. Ello ocurre, por ejemplo, en el mito de Tarzán que aparentemente es un héroe natural y neutral. Nada más lejos de la realidad. Tarzán nace en la jungla, pero es blanco y nunca se siente atraído por una mujer negra."

Considerando el contenido del texto, si la TV difundiera programas donde las niñas asumen tareas que tradicionalmente realizan los varones, entonces

- A) serían programas que transmiten una ideología racista.
- B) la TV permitiría deshacer estereotipos de carácter social.
- C) la TV tendría como propósito sólo un interés económico.
- D) Tarzán sería un héroe natural que ampara a los niños.
- E) los estereotipos difundidos por la TV serían sensoriales.

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

Tomando como referencia el título, elija la alternativa cuyos enunciados permitan mantener una relación coherente y cohesiva al sentido global del texto.



32. LA ROBÓTICA

- I. La construcción de estas máquinas automáticas es consecuencia de la madurez tecnológica alcanzada.
 - II. Los usuarios de esta industria han influido mucho en el desarrollo de los robots de soldadura y de pintura.
 - III. En los años sesenta, los robots fueron concebidos para asignarles casi cualquier tarea.
 - IV. La industria del automóvil ha sido el principal usuario de robots.
 - V. La robótica se ocupa del diseño y la construcción de robots, ingenios electrónicos que realizan diversas actividades.
- A) III - V - I - IV - II
 B) V - I - III - IV - II
 C) IV - II - V - I - III
 D) V - I - III - II - IV
 E) III - IV - V - I - II

33. EL RADAR

- I. El radar de impulsos se emplea en misiones de reconocimiento y exploración.
 - II. El radar es un dispositivo para detectar la presencia de objetos.
 - III. El tipo de radar más corriente conocido es el radar de impulsos.
 - IV. El llamado radar de exploración tiene una antena giratoria que emite impulsos en todas las direcciones para abarcar el área circundante.
 - V. Este dispositivo permite determinar la dirección y distancia a que se encuentran, utilizando ondas de radio.
- A) II - V - III - I - IV
 B) III - V - II - I - IV
 C) III - I - V - II - IV
 D) II - V - III - IV - I
 E) II - III - V - IV - I

34. EL ESTUDIO DE LAS ESTRELLAS

- I. Por esa razón, prácticamente todos los nombres más antiguos de las estrellas proceden de esta cultura.
- II. Así, por ejemplo, la Osa Mayor (Ursa Mayor) también se denomina popularmente Carro.
- III. Algunos de las constelaciones tienen, desde lue-

go, también el nombre latino que ahora varían según los países.

- IV. Los astrónomos antiguos estudiaron el movimiento del Sol, la Luna y los planetas de las constelaciones.
 - V. Los árabes fueron los primeros en estudiar de forma sistemática el firmamento.
- A) IV - V - II - III - I
 B) V - IV - II - I - III
 C) V - I - III - IV - II
 D) IV - V - I - III - II
 E) I - IV - V - II - III

35. LOS PODERES DEL ESTADO

- I. Los poderes de Estado son órganos que dirigen el destino de los habitantes de un país, siguiendo las normas señaladas en la Constitución.
 - II. El Poder Legislativo está a cargo de la elaboración de las leyes y la fiscalización de los actos realizados por el poder anteriormente mencionado.
 - III. El Poder Ejecutivo, constituido por el Presidente y los Ministros de Estado, están encargados de aplicar la política gubernamental correspondiente.
 - IV. Existe, por último, otro en cuya administración descansa la esperanza de la población: el Poder Judicial.
 - V. Este Poder está constituido por congresistas elegidos mediante el sistema del voto preferencial, por el mismo período establecido para el Presidente.
- A) I - II - III - V - IV
 B) III - I - II - V - IV
 C) I - III - II - V - IV
 D) II - III - I - IV - V
 E) I - III - V - II - IV

ELIMINACIÓN DE ORACIONES

Elija la oración que es redundante o no tiene relación con el tema desarrollado en el texto.

36.

- I. Una aleación es la fusión de metales con la que se obtiene una especie de metal artificial.

- II. El bronce es una aleación, resultado de la fusión del cobre y del zinc.
- III. El latón se obtiene de la fusión del cobre y del zinc.
- IV. El acero se usa desde el siglo VIII, cuando se elaboró el acero damasquino.
- V. El acero es una aleación que surge de la incorporación del carbono al hierro.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

37.

- I. La mayólica es un tipo de loza que recibió su nombre por alusión a la isla de Mallorca de donde procede.
- II. La loza mayólica es una cerámica de pasta porosa habitualmente recubierta por un barniz vítreo de estaño.
- III. Los ingredientes que se utilizaban para preparar la pasta son arcillas calcáreas mezcladas con arena fina.
- IV. Los antiguos egipcios fabricaban ya una especie de mayólica hacia el año 3300 a.C., que luego alcanzaría su apogeo unos dos mil años más tarde.
- V. Ese arte de fabricar la mayólica se extendió a Persia y, desde allí, a través de los árabes, llegó a España.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

38.

- I. La primera bicicleta fue la que se conoció como draisiana, en honor a su inventor, el barón Kart Von Drais (1816).
- II. Pasaron más de 20 años hasta la construcción de la bicicleta de impulsión mecánica inventada por Kirkpatrick MacMillan.
- III. En 1816, se colocó con éxito en el mercado una bicicleta impulsada por dos pedales fijados a la rueda delantera, ideada en Francia por Pierre Michaux.
- IV. En 1888, John Dunlop introdujo la idea de inflar un tubo de goma con aire para la amortiguación y con cuya innovación la bicicleta se convirtió en un vehículo de gran aceptación.
- V. En la segunda mitad del siglo XX, las bicicletas aumentaron su difusión debido al interés de las personas de responder a la moda y cuidar su estado físico.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

39.

- I. En la cultura occidental, la inteligencia ha representado la capacidad por la que el hombre ha intentado ubicarse en la escala de los seres racionales.
- II. Para la psicología, el estudio de la inteligencia no es sino el análisis de cierto número de actividades, comúnmente considerados "inteligentes".
- III. Las distintas escuelas psicológicas, sin embargo, no están de acuerdo en si estas actividades dependen de una sola capacidad o si son funciones de capacidades independientes.
- IV. Así, la psicología conductista intenta explicar la inteligencia en términos de habituación.
- V. Para la psicología cognitiva, liderada por Piaget, la inteligencia es una acción interiorizada que realiza una transformación para pasar de un estado de partida a un estado final.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

CONECTORES LÓGICO - TEXTUALES

40. la protección del medio ambiente es tarea de todos, muchas industrias son indiferentes generan gases tóxicos, así ocasionan mayor daño a la naturaleza.

- A) Aunque - no obstante - porque - y
 B) Si bien - y - puesto que - aunque
 C) Si - entonces - o - ergo
 D) Puesto que - pero - aunque - es decir
 E) Porque - pero - dado que - ni

41. Para la ingeniería, el desarrollo no es un mito un conjunto de indicadores crecientes, una tarea diaria donde las obras constituyen la base del desarrollo; el docente debe desarrollar la creatividad en los estudiantes de esta área.

- A) o - ya que - pues
 B) ni - sino - por eso
 C) si bien - ni - aunque
 D) sino - mas - entonces
 E) y - y - dado que



42. el prestigio es un elemento subjetivo intangible del estatus social, sus miembros son clara universalmente reconocidos.

- A) Si bien - o - o
- B) Aunque - e - y
- C) Si - es decir - pero
- D) Porque - e - mas
- E) Puesto que - además - aunque

43. el nivel de comprensión lectora de los niños en nuestro país es crítico, muchas autoridades educativas no se preocupan; es momento de tomar alternativas de solución ello genere mayores gastos al Estado.

- A) Porque - pues - y
- B) Si - y - a pesar de que
- C) A pesar de que - no obstante - y
- D) Pese a que - por eso - aunque
- E) Puesto que - es decir - o

ANALOGÍAS

Teniendo como referencia la relación que mantiene el par base escrito en mayúsculas, elija la alternativa que contenga dicha relación analógica.

44. EXTROVERTIDO : INTROVERTIDO

- A) entretenido : locuaz
- B) expresivo : tímido
- C) fanático : contestatario
- D) artista : cantante
- E) insensato : prudente

45. INFARTO : CORAZÓN

- A) patología : artrosis
- B) saliva : boca
- C) espalda : vértigo
- D) depresión : soledad
- E) cirrosis : hígado

46. DIVULGAR : TRANSMITIR

- A) propalar : difundir
- B) enseñar : producir
- C) cobijar : exiliar
- D) retener : encerrar
- E) captar : entender

TÉRMINO EXCLUIDO

Elija el término que no guarda relación de significado común con la palabra escrita en mayúsculas.

47. CORTO

- A) escueto B) breve C) nimio
- D) conciso E) lacónico

48. GENEROSO

- A) filántropo B) altruista C) dadivoso
- D) acendrado E) bondadoso

49. PETULANTE

- A) arrogante B) soberbio C) obstinado
- D) ufano E) presuntuoso

50. MANIFIESTO

- A) palmario B) ostensible C) compacto
- D) paladino E) patente

CULTURA GENERAL

HISTORIA UNIVERSAL

51. Señale la alternativa que completa correctamente el siguiente enunciado:

" Las viviendas construidas mayormente de madera, levantadas en plataforma sobre lagos, lagunas o suelos húmedos, y que caracterizan el periodo , se conocen con el nombre de ".

- A) Paleolítico - domus.
- B) Neolítico - palafitos
- C) Merolítico - megarones.
- D) Medioevo - bastidas.
- E) Magalítico - Dólmenes

52. Dados los siguientes factores, señale cuáles de ellos contribuyen principalmente a la conformación de la cultura Medieval.

- A) Greco - Latino - Bizantino - Cristiano.
- B) Mesopotámico - Cristiano - Germánico.
- C) Cristiano - Greco - Latino - Germánico.

- D) Bizantino - Greco - Latino - Árabe.
E) Renacentista - Germánico - Cristiano.

53. Señale cuáles de la afirmaciones siguientes son principios establecidos en la Carta de la ONU (1945).

- I. Todos los Estados miembros tienen igualdad soberana.
II. Si un Estado se siente amenazado tiene derecho a tomar medidas preventivas.
III. Los Estados deben abstenerse de usar la fuerza o amenazar con ello a otro Estado.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I Y III

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

54. Indique cuantos diptongos (sin considerar los que se repiten) contiene el siguiente párrafo:

"La ciudadanía disfrutaba de una de las más brillantes obras teatrales realizadas a campo abierto; mejor regalo no podía recibir en el día del aniversario patrio".

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

55. Señale la alternativa que presenta el mayor número de hiatos:

- A) Elias vió a mi abuelo ayer.
B) Raúl no oía lo que le decía.
C) Cuestionaron esa nueva teoría.
D) Su reacción fue muy tardía.
E) Nadie quiso guiar a la nuera.

56. Indique la alternativa que completa adecuadamente la frase:

"Ayer me con su buen, pero la verdad es que aún no me a ir de paseo".

- A) animó - animo - animó
B) animo - ánimo - animo
C) animó - ánimo - ánimo
D) animo - ánimo - animo
E) animó - ánimo - animo

57. En la frase "Él es un peruano ejemplar" tenemos un ejemplo de acentuación gráfica

- A) diacrítica B) diográfica D) enfática
D) tónica E) de ruptura

58. Lo que sigues es la parte final de un oficio de invitación. Señale cuántos errores de redacción se aprecia en él:

Con la seguridad de que esta nuestra invitación tendrá su favorable acogida en usted, y, a la espera de su respuesta, me le valgo de la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi mayor consideración".

- A) cuatro B) tres C) dos
D) uno E) ninguno

GEOGRAFÍA

59. La Cordillera de los Andes divide el Perú en regiones hidrográficas. Señale las afirmaciones correctas.

- I. La vertiente del Pacífico tiene como divisoria de aguas la cadena occidental de los Andes.
II. La Hoya del Titicaca incluye los ríos que desaguan en ese lago.
III. La Región Hidrográfica del Amazonas está formada por los ríos que vierten sus aguas en el río Amazonas y finalmente en el Océano Atlántico.

- A) Sólo I y III B) Sólo I y II C) Sólo II y III
D) I, II y III E) Sólo III

60. Más del 70% de la población peruana vive en zonas urbanas, pero hay departamentos donde la mayoría todavía vive en zonas rurales. Uno de ellos es:

- A) Ucayali B) San Martín C) Pasco
D) Junín E) Huancavelica

61. El geógrafo Javier Pulgar Vidal clasifica ocho regiones naturales en el Perú en base a:

- A) Clima B) Suelo C) Altitud
D) Latitud E) Recursos naturales

62. Complete la siguiente información:

Las tres grandes llanuras de América del Sur son: llanura Amazónica, y llanos del Orinoco.

- A) Llanura del Po.
B) La Meseta del Collao.
C) Llanura Indogangética.
D) Llanura del Golfo.
E) Las Pampas y el Gran Chaco



63. Entre 1885 y 1929 la región amazónica se convirtió en un lugar de especial interés económico y geoestratégico para los países de la cuenca del Amazonas debido a:

- A) La explotación del caucho y la shiringa.
- B) Los conflictos entre pueblos nativos.
- C) La explotación de la madera.
- D) La explotación de la quinina.
- E) La explotación petrolera.

PSICOLOGÍA

64. Según la teoría psicoanalítica, el conjunto de pensamientos, fantasías impulsivas y contradictorias que pugnan por ser satisfechas de inmediato se denomina:

- A) pensamiento preconscious.
- B) pensamiento consciente.
- C) pensamiento inconsciente.
- D) pensamiento primitivo.
- E) pensamiento mágico.

65. Señale qué habilidad incluye el autodominio, la persistencia y la capacidad de motivarse a uno mismo.

- A) Inteligencia dinámica.
- B) Inteligencia emocional.
- C) Instinto social.
- D) Motivación flexible.
- E) Conducta reactiva.

FILOSOFÍA Y LÓGICA

66. Indique el tipo de falacia que se comete en la siguiente expresión:

"No aprobé el examen anterior, porque los miércoles todo me sale mal".

- A) Anfibología.
- B) Argumento por ignorancia.
- C) Argumento de fuerza.
- D) Causa falsa.
- E) Énfasis.

67. Cómo se denomina en el método científico a las conjeturas formuladas para dar razón de los hechos.

- A) Observaciones
- B) Teorías
- C) hipótesis
- D) Leyes
- E) Explicaciones

HISTORIA DEL PERÚ (Y ACTUALIDAD)

68. Señale el orden cronológico correcto entre las culturas Preincaicas siguientes:

- A) Tiahuanaco - Chimú - Chavín
- B) Chimú - Tiahuanaco - Paracas
- C) Tiahuanaco - Chimú - Paracas
- D) Chavín - Tiahuanaco - Chimú
- E) Paracas - Chavín - Nazca

69. ¿Quiénes fueron los dos Incas que más contribuyeron al desarrollo y consolidación del imperio del Tahuantinsuyo?

- A) Mayta Capac y Pachacútec.
- B) Pachacútec y Tupac Yupanqui.
- C) Pachacútec y Huayna Capac.
- D) Huiracocha y Pachacutec.
- E) Lloque Yupanqui y Capac Yupanqui.

70. ¿Qué proyectos integracionistas impulsó Simón Bolívar?

- I. La Confederación Peruano-Boliviana y el Congreso de Panamá.
- II. El Congreso de Panamá y la Federación de los Andes.
- III. El Congreso de Panamá y la Unión Panamericana.

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) I y II
- E) I y III

71. Señale cuál fue el cultivo de la costa norte peruana que se incrementó notablemente durante el periodo de la Reconstrucción Nacional, convirtiéndose en uno de los principales productos de exportación.

- A) Caña de azúcar
- B) Algarrobo
- C) Trigo
- D) Arroz
- E) Vid.

72. Considerando las últimas seis décadas, indique en qué años las crisis políticas y económicas propiciaron la instauración de regímenes autoritarios en el Perú?

- A) 1945 - 1968 - 1990.
 B) 1948 - 1963 - 1995.
 C) 1948 - 1968 - 1992.
 D) 1952 - 1963 - 1992.
 E) 1945 - 1980 - 1992.

73. ¿Qué medidas corresponden al gobierno del General Juan Velasco Alvarado?

- I. La creación del Seguro Obrero, la Reforma Agraria y la Nacionalización del Petróleo.
 II. La reforma Agraria, la Nacionalización del Petróleo y la Proclamación de las 200 Millas del Mar Territorial.
 III. La Reforma Agraria, la Estatización de los Medios de Comunicación y la Nacionalización del Petróleo.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

ECONOMÍA POLÍTICA

74. En nuestro país, la instancia que aprueba el Presupuesto Nacional, es:

- A) El Ministerio de Economía y Finanzas.
 B) La Contraloría General de la República.
 C) El Congreso de la República.
 D) La Comisión Nacional de Presupuesto.
 E) La Dirección Nacional de Presupuesto Público.

75. El documento que registra todas las transacciones económicas de un país con el resto del mundo se denomina:

- A) Balanza comercial.
 B) Balanza de pagos.
 C) Balanza en cuenta corriente.
 D) Cuenta financiera.
 E) Balanza cambiaria.

76. Señale las afirmaciones correctas.

- I. En condiciones de libre mercado, el aumento de la oferta de un bien conduce a una disminución de su precio.
 II. En condiciones de libre mercado, el precio de un bien garantiza márgenes de ganancia para sus productores.
 III. En condiciones de monopolio u oligopolio en la producción de un bien, su precio tiende a crecer.

- A) I y III B) I y II C) Sólo I
 D) II y III E) Sólo III

77. Señale cuál es la alternativa que corresponde a la siguiente definición: "Total de bienes y servicios finales producidos dentro de un país, en un periodo determinado, valorizados a precios de mercado".

- A) Ingreso Nacional.
 B) Ingreso Nacional Real.
 C) Producto Nacional Bruto.
 D) Producto Nacional Neto.
 E) Producto Bruto Interno.

LITERATURA

78. Entre la siguientes célebres citas señale cuáles están correctamente atribuidas:

- I. " En un lugar de la Mancha ..." Miguel de Cervantes Saavedra.
 II. "¿Qué es poesía? ¿Y tú me lo preguntas?". Gustavo Adolfo Bécquer.
 III. "¿Qué es la vida? un frenesí". Pedro Calderón de la Barca.
 A) Sólo I B) I y II C) II y III
 D) I, II y III E) I y III

79. Señale las afirmaciones correctas:

- I. El *harawi* de la Literatura Inca es el canto de amor y tristeza.
 II. El amor doliente es el tema central de los yaravies de Mariano Melgar.
 III. José María Arguedas en su prosa tierna y poética, eleva a categoría literaria el Castellano Andino.
 A) I, II y III B) I y II C) Sólo I
 D) I y III E) II y III

80. Señale la relación correcta entre obras y autores.

- I. Jorge Luis Borges a. La mala hora
 II. Grabiél García Márquez b. Odas elementales
 III. Pablo Neruda c. Historia de la eternidad
 A) Ia - IIb - IIIc D) IIa - Ib - IIIc
 B) Ib - IIc - IIIa E) IIIa - IIb - Ic
 C) Ic - IIa - IIIb

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

OPERADORES MATEMÁTICOS

1. Del enunciado

$$\boxed{a+b} = (a+b)^2$$

$$\hexagon{a-b} = a^2 - b^2$$

Resolviendo la expresión:

$$\frac{\boxed{a+b}}{\hexagon{a-b}} = \frac{(a+b)(a+b)}{(a-b)(a+b)} = \frac{a+b}{a-b} \quad \dots (1)$$

Por dato: $a = 2b$ y $b \in \{1; 3\}$

En (1):

$$\begin{aligned} \frac{a+b}{a-b} &= \frac{2b+b}{2b-b} \\ &= \frac{3b}{b} \\ &= 3 \end{aligned}$$

Nota: La expresión toma un sólo valor cuando $a = 2b$.

Clave: A

2. Del enunciado:

$$a \otimes b = b^{-a} \quad \dots (1)$$

$$n \Delta m = \frac{n + \{1 \otimes [1 + (1 \otimes 2)]\}}{m} \quad \dots (2)$$

Resolviendo la expresión pedida:

$$\text{De (2): } \frac{1}{3} \Delta \frac{1}{3} = \frac{\frac{1}{3} + \{1 \otimes [1 + (1 \otimes 2)]\}}{1/3}$$

$$\text{De (1): } = \frac{\frac{1}{3} + \{1 \otimes [1 + (2^{-1})]\}}{1/3}$$

$$= \frac{\frac{1}{3} + \{1 \otimes [1 + \frac{1}{2}]\}}{1/3}$$

$$= \frac{\frac{1}{3} + \{1 \otimes \frac{3}{2}\}}{1/3}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1): } &= \frac{\frac{1}{3} + (\frac{3}{2})^{-1}}{1/3} \\ &= 3 \end{aligned}$$

Clave: D

3. El operador matemático $\triangle y$ define el número de diferentes parejas de enteros positivos, cuyo producto es y .

Operando en cada una de las expresiones:

$$\begin{array}{l} \triangle 54 : \left. \begin{array}{l} 54 \times 1 \\ 27 \times 2 \\ 18 \times 3 \\ 9 \times 6 \end{array} \right\} 4 \text{ parejas} \end{array}$$

$$\triangle 47 : 47 \times 1 \} 1 \text{ pareja}$$

$$\begin{array}{l} \triangle 16 : \left. \begin{array}{l} 16 \times 1 \\ 8 \times 2 \\ 4 \times 4 \end{array} \right\} 3 \text{ parejas} \end{array}$$

Luego reemplazamos el número de parejas de cada uno de los operadores matemáticos anteriores en la expresión:

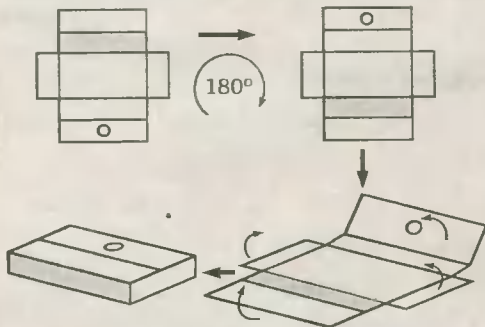
$$x = \frac{\sqrt{\triangle 54} + 2 \triangle 47}{\triangle 16} - 1$$

$$\begin{aligned} x &= \frac{\sqrt{4} + 2(1)}{(3) - 1} \\ &= \frac{2+2}{2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Clave: B

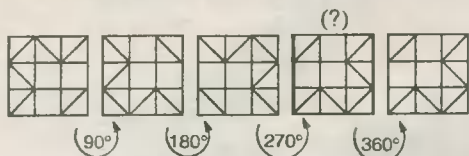
RAZONAMIENTO ABSTRACTO

4. En el desarrollo (despliegue) de la caja:



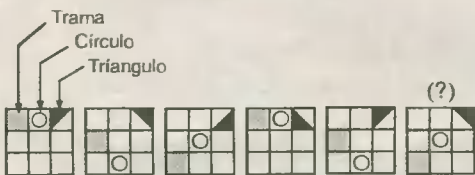
Clave: D

5. En la secuencia:



Clave: B

6. En la serie gráfica:



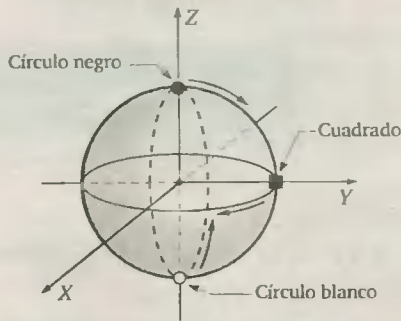
Trama: al avanzar una secuencia de la serie se desplaza verticalmente un lugar hacia abajo. Cuando llega al extremo inferior empieza nuevamente por el extremo superior.

Círculo: De una secuencia a otra avanza verticalmente hacia arriba, cuando llega al extremo superior, nuevamente empieza en el extremo inferior.

Triángulo: De una secuencia a otra gira 90° en sentido horario; pero manteniéndose en su mismo casillero.

Clave: D

7. Si ubicamos la primera gráfica de la serie en sistema coordenado.



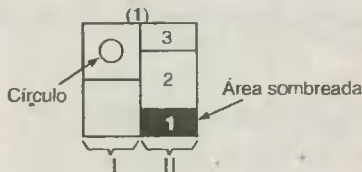
Círculo negro: De una secuencia a otra, gira 90° en sentido horario en el plano ZY.

Cuadrado: De una secuencia a otra, gira 90° en sentido horario (observa desde arriba), en el plano XY.

Círculo blanco: Va girando 90° en sentido antihorario (observando de la derecha), en el plano XZ.

Clave: A

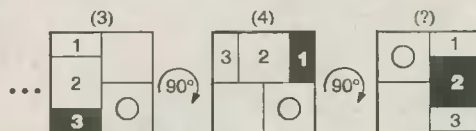
8. En la primera gráfica de la sucesión:



La región I está dividida en dos zonas.

La región II está dividida en tres zonas (1, 2 y 3).

De izquierda a derecha, la figura completa va girando 90° en sentido horario; pero el círculo va alternando entre las dos zonas de la región I; y el "área sombreada" va trasladándose en las zonas de la región II, siguiendo el orden: 1 - 2 - 3 - 1 - 2 - ...



Clave: E



SUFICIENCIA DE DATOS

9. Considerando:

I) X es un número primo.

II) $X < 13$

Para determinar X , tal que:

$$7 < X < 17$$

Aplicando (I):

$X = 11$; 13 (no se puede determinar).

Aplicando (II):

$X \in (-\infty ; 13)$ (no se puede determinar).

Aplicando la información (I) y (II), se deduce que:

$$X = 11$$

Clave: C

10. Enunciado: $w ; x ; y ; z \in \mathbb{Z}$

w : número mayor (impar)

x : número menor (impar)

y : número par ; $2 < y < 10$

z : número par ; $2 < z < 10$

De donde se deduce que $w > x$ y además y, z pueden asumir los valores:

$$y ; z = 4 ; 6 ; 8 \quad \dots (1)$$

Además se tiene la información:

I) $w + x = 14$

II) $\underbrace{y > 5}_a$ y $\underbrace{y - z = 2}_b$

Para determinar los números pares, valor de " y " y " z ", (I) no nos proporcionará ninguna información, por lo tanto sólo nos queda por aplicar (II).

De (1) y (II)a:

$$y = 4 ; 6 ; 8 \quad \wedge \quad y > 5$$

obtenemos:

$$y = 6 ; 8 \quad \dots (2)$$

Aplicando (2) en (II)b:

$$y - z = 2$$

$$6 - 4 = 2$$

$$8 - 6 = 2$$

Se deduce que tanto " y " como " z " pueden asumir hasta dos valores, por tanto, la "información no es suficiente" para determinar con precisión estos valores.

Clave: E

11. Del enunciado:

$$[(2a + 1)b + bc] \quad \dots (*)$$

Además:

I) $a ; b ; y ; c \in \mathbb{N}$; $b ; y ; c$ son impares

II) $a ; b ; y ; c \in \mathbb{N}$; $b > c$

En (*) y aplicando (I):

• Factorizando b :

$$\underbrace{\left[\underbrace{\underbrace{b}_{\text{impar}} \left(\underbrace{2a+1}_{\text{par}} + \underbrace{c}_{\text{impar}} \right)}_{\text{impar}} \right]}_{\text{par}}$$

• Factorizando b y aplicando (II):

$$\underbrace{\left[\underbrace{b}_{\text{par o impar}} \left(\underbrace{2a+1}_{\text{impar}} + \underbrace{c}_{\text{par o impar}} \right) \right]}$$

¡No se puede determinar!

Luego, la información (I) es suficiente.

Clave: A

RAZONAMIENTO LÓGICO

12. Según el enunciado:

Si $\underbrace{\text{gana Perú}}_p$, $\underbrace{\text{no voy a estudiar}}_{\sim q}$

$$p \rightarrow \sim q$$

Aplicando la propiedad de transposición

$$q \rightarrow \sim p$$

"Si estudio es por que no ganó Perú" ; ó "Si fui a estudiar, no ganó Perú".

Clave: B

13. Aplicando teoría de conjuntos:

Del enunciado :

- "Ninguna persona que toma mate toma café":

$$M \cap C = \emptyset$$

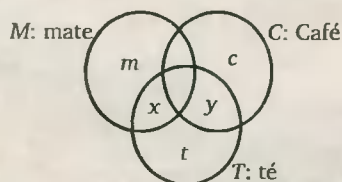
- "Algunas personas que toman té toman café":

$$n(C \cap T) = y$$

Además, como no dan información, se puede asumir que:

$$n(M \cap T) = x$$

Graficando:



Analizando las alternativas, con ayuda del gráfico:

- A) "Ninguna persona que toma té toma mate". FALSO

Pues según el enunciado:

$$n(M \cap T) = x$$

- B) "Todas las personas que toman mate toman té". FALSO.

Para que esta proposición se cumpla, debe cumplirse:

$$M \cap T = T \quad \text{ó} \quad M \subset T$$

- C) "Algunas personas que toman mate toman café". FALSO

Del gráfico:

$$n(M \cap C) = \emptyset$$

- D) "Algunas personas que toman mate no toman té". VERDADERO

Del gráfico:

$$n(M - T) = m$$

- E) "Todas las personas que toman café toman té". FALSO.

Para que esta proposición sea correcta, debe cumplirse que:

$$C \cap T = T \quad \text{ó} \quad C \subset T$$

Lo cual es falso según el gráfico estructurado del enunciado.

Clave: D

14. De las proposiciones, y por la teoría de conjuntos:

Personas cultas	: C
Docentes	: D
Ingenieros	: I

Luego en las proposiciones:

- "Todos los docentes son personas cultas", entonces:

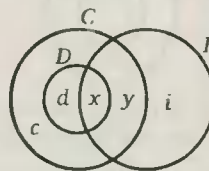
$$D \subset C$$

- "Algunos docentes no son ingenieros", entonces:

$$n(D \cap I) = x$$

Además no se especifica que todos los ingenieros sean cultos.

Con las proposiciones anteriores construimos el gráfico:



Analizando las alternativas y comparando con los datos que nos proporciona el gráfico:

- A) "Los ingenieros son cultos". FALSO

Se entiende que todos los ingenieros son cultos, lo cual es falso, pues:

$$n(C \cap I) = x + y$$

- B) "Todos los ingenieros son docentes". FALSO.

Del gráfico:

$$n(I) = x + y + i$$

Los ingenieros docentes:

$$n(I_D) = x$$

- C) "Todas las personas cultas son docentes", FALSO

Del gráfico:

$$n(C) = c + d + x + y$$

$$n(D) = d + x$$

No se cumple la proposición: $C \subset D$



- D) "Algunas personas cultas no son ingenieros".
VERDADERO

Del gráfico: $n(C) = c + d + x + y$

$$n(I) = x + y + i$$

- E) "Los que no son ingenieros no son cultos". FALSO
Para que se cumpla esta proposición, también debe cumplirse:

$$I \cap C = \emptyset$$

En el gráfico se observa que:

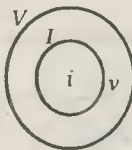
$$n(I \cap C) = x + y$$

Clave: D

15. En la proposición: " Todos los insectos son invertebrados"

Invertebrados: V

Insectos: I



Analizando cada una de las proposiciones y comparándolas con la proposición de la premisa.

- I) "Es verdad que ningún insecto es invertebrado".
INCORRECTA

Según esta proposición:

$$I \cap V = \emptyset \quad (\text{Contradicción})$$

Según el gráfico:

$$I \cap V = I$$

- II) "Es cierto que algún insecto es invertebrado".
CORRECTA

Según esta proposición:

$$n(I \cap V) \neq \emptyset \quad (\text{correcta})$$

- III) "Es falso que algunos insectos no son invertebrados". CORRECTO

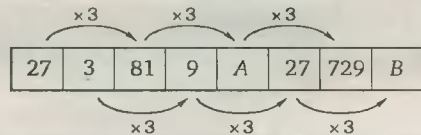
Esta proposición puede expresarse así: "Es cierto que todos los insectos son invertebrados".

Según esta última proposición: $I \subset V$, la cual puede verificar en el gráfico que es correcta.

Clave: E

SUCESIONES NUMÉRICAS

16. Calculando los valores de A y B:



$$A = 81 \times 3 = 243$$

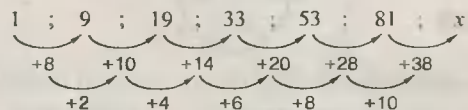
$$B = 27 \times 3 = 81$$

Calculando la expresión:

$$\frac{A}{B} = \frac{243}{81} = 3$$

Clave: C

- 17.

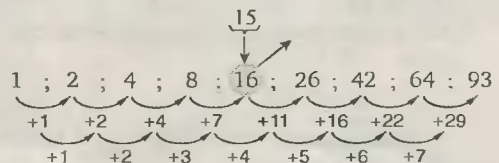


$$x = 81 + 38$$

$$= 119$$

Clave: B

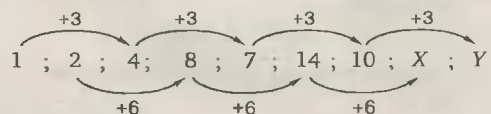
18. Analizando la sucesión:



El quinto número de la sucesión (16) debe ser reemplazado por (15) para que ésta tenga la secuencia que se indica.

Clave: C

19. En la sucesión:



$$X = 14 + 6 = 20$$

$$Y = 10 + 3 = 13$$

En la expresión:

$$\begin{aligned} X + Y &= 20 + 13 \\ &= 33 \end{aligned}$$

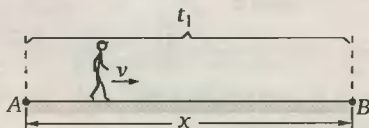
Clave: E

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

20. Rapidez.- Se define como la distancia recorrida en una determinada unidad de tiempo, es decir:

$$\text{Rapidez} = v = \frac{d}{t} \Rightarrow d = vt \quad \dots (*)$$

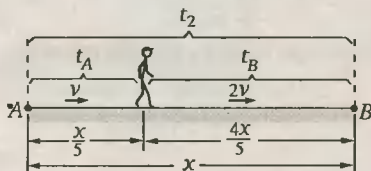
Del enunciado, si Carlos mantiene la rapidez "v" en todo su recorrido, entonces emplea un tiempo t_1 .



Dato 1: $v = 40 \text{ (km/h)}$

De (*): $x = v t_1 = 40 t_1 \quad \dots (1)$

Además del enunciado se sabe que:



Dato 2: $t_1 - t_2 = 2 \text{ (horas)}$

Por (*):

$$(+)\left\{\begin{aligned} \frac{1}{5}x &= v t_A & \dots (2) \\ \frac{4}{5}x &= 2v t_B & \dots (3) \end{aligned}\right.$$

$$x = v(t_A + 2t_B)$$

Por dato 1: $x = 40(t_A + 2t_B)$

De (1): $40t_1 = 40(t_A + 2t_B)$

$$t_1 = t_A + 2t_B$$

Del gráfico: $t_1 = (t_2 - t_B) + 2t_B$

$$t_B = t_1 - t_2$$

Por dato 2: $t_B = 2$

Reemplazando $t_B = 2$ en (3):

$$\begin{aligned} \frac{4}{5}x &= 2(40)(2) \\ \Rightarrow x &= 200 \text{ (km)} \end{aligned}$$

Clave: B

21. Las agujas de un reloj coinciden su encuentro cada doce horas, es decir:

$$\begin{aligned} 12 \text{ horas} &= 12 \text{ h} \left(60 \frac{\text{min}}{\text{h}}\right) \\ &= 720 \text{ min} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Por condición del problema se sabe que el reloj se adelanta 4 min cada 6 horas, entonces:

$$6 \text{ h} \longrightarrow 4 \text{ min}$$

$$24 \text{ h} \longrightarrow x$$

$$\Rightarrow x = \frac{(24 \text{ h}) \times (4 \text{ min})}{6 \text{ h}} = 16 \text{ min}$$

$$\Rightarrow 24 \text{ h} = 1 \text{ día} <> 16 \text{ min}$$

Como el reloj necesita 720 minutos para coincidir, entonces:

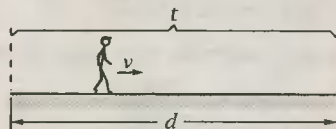
$$16 \text{ min} \longrightarrow 1 \text{ día}$$

$$720 \text{ min} \longrightarrow x$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{720 \text{ min} \times 1 \text{ día}}{16 \text{ min}} \\ &= 45 \text{ días} \end{aligned}$$

Clave: D

22. Sea "v" la velocidad normal de Renzo y "t" el tiempo que emplea para recorrer la distancia $d = 600 \text{ m}$ para llegar a su casa.



$$d = vt \quad \dots (*)$$

Por condición del problema, un día incrementa su velocidad en 10 m/min y llega a su destino 5 minutos antes, es decir:



$$d = (v + 10)(t - 5)$$

De (*): $(vt) = (v + 10)(t - 5)$
 $vt = vt - 5v + 10t - 50$
 $\Rightarrow v = 2t - 10$

Clave: D

23. La vaca produce leche:

20 litros/día soleado

16 litros/ día nublado

Si le canta a la vaca produce 2 litros más por día, ya sea día soleado o nublado.

Por condición del problema se sabe que durante 30 días se recolecta 590 litros, con 10 días nublados y 20 soleados; luego por condición:

En los días soleados produce (sin cantarle):

$$P_s = 20 \text{ días} \left(20 \frac{L}{\text{día}} \right) \\ = 400L$$

En los días nublados produce (Sin cantarle):

$$P_N = 10 \text{ días} \left(16 \frac{L}{\text{día}} \right) \\ = 160L$$

Su producción en 30 días (sin cantarle)

$$P = P_s + P_N \\ = 400L + 160L \\ = 560L$$

La producción de la vaca durante los días que se le canta:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Producción real} = 590L \\ P = 560L \end{array} \right\} (-)$$

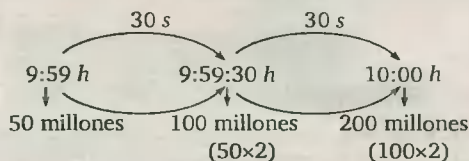
$$\text{Días cantados} = 30L$$

Como la vaca produce dos litros más por día que le cante:

$$\text{Días cantados} = \frac{30L}{2 \frac{L}{\text{día}}} \\ = 15 \text{ días}$$

Clave: C

24. Por la condición del problema, las bacterias se duplican cada 30 segundos y a las 9:59 h existen 50 millones. A las 10:00 h existirá.



Clave: C

25. El tiempo que emplean Juan y Pedro en cada vuelta:

$$\text{Juan: } 5 \frac{\text{min}}{\text{vuelta}}$$

$$\text{Pedro: } 450 \frac{s}{\text{vuelta}} = \frac{45}{6} \frac{\text{min}}{\text{vuelta}}$$

El número de vueltas que habrá dado cada uno de ellos en 30 minutos:

$$V_J = \frac{30 \text{ min}}{5 \frac{\text{min}}{\text{vuelta}}} = 6 \text{ vueltas}$$

$$V_P = \frac{30 \text{ min}}{\frac{45}{6} \frac{\text{min}}{\text{vuelta}}} = 4 \text{ vueltas}$$

La diferencia de vueltas en los 30 minutos:

$$V_J - V_P = (6 - 4) \text{ vueltas} \\ = 2 \text{ vueltas}$$

Clave: D

RAZONAMIENTO VERBAL

ORACIONES INCOMPLETAS

26. "Las culturas que son heterogéneas y poco integradas encierran muchas contradicciones".

Clave: D

27. "Muchos dicen que las novelas mienten, pero ésta es sólo una parte de la historia; la otra es que así expresan una curiosa verdad".

Clave: B

28. "La indiferencia ante el sufrimiento y la tolerancia hacia actos injustos han sido diligentes aliados de las más terribles tragedias humanas".

La "indiferencia" al sufrimiento de los pueblos, y con un entorno de injusticia se tendrá como consecuencia reacciones de violencia social.

Clave: B

COMPRENSIÓN DE LECTURA

29. Se cuestiona la formación de un egresado de la universidad dentro del contexto social. Los profesionales deben tener una formación humanística.

Clave: C

30. El enunciado que no corresponde a la lectura: "Descartes se fundamenta en las conjeturas para investigar".

La lectura afirma que Descartes propone una investigación a base de certezas y no de conjeturas.

Clave: A

31. La lectura afirma que la TV influye en la formación integral de los niños, dándoles una imagen definida como son los valores de la sociedad. Si en la TV se difundiera que las niñas asuman las tareas de los varones, entonces se estaría cambiando el modelo de vida social (estereotipo social).

Clave: B

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

32. LA ROBÓTICA

- V) Define el tema
- I) Complementa la definición
- III) Cuando comenzó a usarse la robótica
- IV) El principal usuario de la robótica
- II) Consecuencias

Clave: B

33. EL RADAR

- II) Definición
- V) Aplicación
- III) Principal modelo - de impulsos
- I) Empleo de principal modelo - Tipos: reconocimiento y exploración
- IV) Descripción del radar de exploración.

Clave: A

34. EL ESTUDIO DE LAS ESTRELLAS

- IV) Estudio de astrónomos antiguos - Genérico
- V) Estudio de cultura árabe - particulariza
- I) Consecuencia: nombres árabes de las estrellas
- III) También existen estrellas con nombres latinos
- II) Ejemplo de nombre Latino

Clave: D

35. LOS PODERES DEL ESTADO

- I) Definición de todos los Poderes del Estado.
- III) Define el Poder Ejecutivo - Funciones
- II) Define el Poder Legislativo - Su función es fiscalizar al anterior (Poder Ejecutivo).
- V) Elementos del Poder Legislativo.
- IV) Por último se da ha conocer la existencia del Poder Judicial.

Clave: C

ELIMINACIÓN DE ORACIONES

36. El tema es "Aleación de metales":

La oración I define la aleación, y la II, III y V nos da ejemplos de aleaciones. En cambio, la oración IV no trata de aleaciones, si no sobre la historia del uso de un metal (acero).

Clave: D

37. El tema sobre el que tratan las oraciones es sobre la "loza mayólica".

La oración III: "Los ingredientes que se utilizaban para preparar la pasta son arcillas calcáreas mezcladas con arena fina"; si bien es cierto que trata sobre los ingredientes para preparar la loza mayólica, ésta no hace mención sobre ésta.

Clave: C

38. El tema que trata las oraciones es sobre la evolución de la bicicleta, desde su aparición en el siglo XIX hasta el siglo XX.

La oración V: "En la segunda mitad del siglo XX, las bicicletas aumentaron su difusión debido al interés de las personas de responder a la moda y cuidar su estado físico". Esta oración, a pesar que trata sobre la bicicleta no corresponde al grupo genérico, pues mientras en ésta se ocupa de ella durante el siglo XX, las otras lo hacen en el siglo XIX.

Clave: E



39. El tema que trata las oraciones es sobre el estudio de la inteligencia desde la perspectiva de la Psicología.

La oración (I) no tiene relación con el tema mencionado porque ésta trata sobre "el significado de la inteligencia para la cultura occidental".

Clave: A

CONECTORES LÓGICOS

40. Aunque la protección del medio ambiente es tarea de todos, **no obstante** muchas industrias son indiferentes **porque** generan gases tóxicos, y así ocasionan mayor daño a la naturaleza.

Clave: A

41. Para la ingeniería, el desarrollo no es un mito **ni** un conjunto de indicadores crecientes, **sino** una tarea diaria donde las obras constituyen la base del desarrollo; **por eso** el docente debe desarrollar la creatividad en los estudiantes de esta área.

Clave: B

42. Aunque el prestigio es un elemento subjetivo e intangible del estatus social, sus miembros son clara y universalmente reconocidos.

Clave: B

43. Pese a que el nivel de comprensión lectora de los niños en nuestro país es crítico, muchas autoridades educativas no se preocupan; **por eso** es momento de tomar alternativas de solución **aunque** ello genere mayores gastos al Estado.

Clave: D

ANALOGÍAS

44. EXTROVERTIDO, persona que exterioriza sus pensamientos.

INTROVERTIDO, persona que pasa sumida en sus pensamientos.

Las palabras bases en su significado, guardan una relación de antonomasia. En las alternativas existen dos pares de palabras que guardan esta relación, la correspondiente a la alternativa E, y la B que es la que sus palabras guardan una significación más directa: **expresivo** y **tímido**.

Clave: B

45. INFARTO, enfermedad que se caracteriza por la degeneración de un tejido por obstrucción de la circulación sanguínea. Frecuentemente ataca al corazón.

CORAZÓN, órgano del cuerpo humano.

La relación que existe es de nombrar una enfermedad (infarto) de un órgano (corazón), y en las alternativas la que mantiene una similar relación es **cirrosis** enfermedad del **hígado** (órgano).

Clave: E

46. DIVULGAR: Publicar una cosa que estaba ignorada. Hacer público un secreto.

TRANSMITIR: Transferir comunicar

Estas palabras mantienen una relación de sinonimia, y en las alternativas, las que guardan esta relación son la A, D y E, de éstas, la primera es la que contiene el par de palabras con una significación más directa: **propalar** : **difundir**.

Clave: A

TERMINO EXCLUIDO

47. CORTO: De poca extensión o duración

En las alternativas la palabra que no guarda una relación significado es **nimio**, cuyo significado es excesivo abundante.

Clave: C

48. GENEROSO: Persona humanitaria, bondadoso, etc.

La palabra que no guarda relación de significado es **acendrado**, cuyo significado es puro, sin manchas ni defectos.

Clave: D

49. PETULANTE: Vana y ridícula presunción. Insolencia.

La palabra que no guarda relación de significado es **obstinado** que significa terco, o persona que porfía con necedad y pertinencia.

Clave: C

50. MANIFIESTO: Declarar, dar a conocer.

La palabra que no mantiene la relación de significado es **compacto**, pues su significado es denso, apretado.

Clave: C

CULTURA GENERAL

HISTORIA UNIVERSAL

51. "Las viviendas construidas mayormente de madera, levantadas en plataforma sobre lagos, lagunas o suelos húmedos, y que caracterizan el periodo **Neolítico**, se conocen con el nombre de **palafitos**".

Estas viviendas se construyeron, en el periodo Neolítico, en el Norte de Europa, Bélgica y Suiza. Su construcción contribuyó a que el hombre dejara de ser un nómada, dedicándose a la agricultura; razón por la cual se le conoce como la "Revolución Neolítica".

Clave: B

52. Los factores que contribuyeron a la cultura Medieval fueron:

Cristianismo: Esta religión, lo impusieron y extendieron en las Parroquias y Universidades.

Greco y Latino (Roma): El pensamiento de Platón y Aristóteles definieron la filosofía de esta cultura.

Germánico: Las costumbres de los caballeros, la fidelidad hacia los amos, etc.

Clave: C

53. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su carta Constitutiva de 1945; en el artículo 2 del capítulo I afirma:

"La organización está basada en el principio de la igualdad soberana de todos sus miembros". En el apartado 4to. del mismo artículo 2 también menciona: " Los miembros de la organización, en sus relaciones internacionales; se abstendrán en recurrir a la amenaza o al uso de la fuerza contra la integridad territorial o la independencia política de cualquier Estado".

En ninguno de sus principios menciona sobre las "medidas preventivas".

Clave: E

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

54. Diptongo: Unión de dos vocales diferentes en una misma sílaba.

En el texto:

"La **ciudadanía** disfrutaba de una de las más brillantes obras teatrales realizadas a campo **abierto**; mejor regalo no podía recibir en el día del aniversario **patrio**".

Existen cuatro diptongos.

Clave: A

55. Hiato: Encuentro de dos vocales que se pronuncian en sílabas distintas.

En las alternativas, la que tiene mayor cantidad de hiatos:

"Ra-úl no o-í-a lo que se le decí-a"

Clave: B

56. "Ayer me **animó** con su buen **ánimo**, pero la verdad es que aún no me **animó** a ir de paseo".

Animó: Del verbo animar, tercera persona, tiempo pasado.

Ánimo: Sustantivo.

Animo: Del verbo animar primera persona, tiempo presente.

Clave: B

57. La acentuación gráfica **diacrítica** se usa para diferenciar palabras de igual escritura pero de diferente función gramatical. Ejemplo:

"Él es un peruano ejemplar".

Si fuera un artículo se escribiría sin acentuación gráfica (El); pero es este caso está haciendo el papel de pronombre (Él).

Clave: A

58. "Con la seguridad de que (**esta**) nuestra invitación tendrá (**su**) favorable acogida en usted, y, a la espera de su respuesta, me (**le**) valgo de la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi mayor consideración".

Las palabras: **esta, su y le**, deben ser borrados

Clave: B



GEOGRAFÍA

59. La cordillera de los Andes, cadena de montañas, genera cuencas hidrográficas en toda América del Sur. En el Perú crea tres regiones hidrográficas: La del Pacífico, la del Lago Titicaca y la del Amazonas.

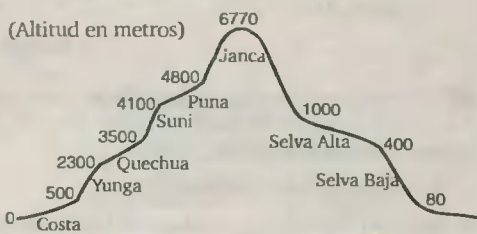
- I) La vertiente del Pacífico tiene como divisoria de aguas la cadena occidental de los Andes. **CORRECTO**
- II) La Hoya del Titicaca incluye los ríos que desaguan en ese lago. **CORRECTO**
- III) La Región hidrográfica del Amazonas está formada por los ríos que vierten sus aguas en el río Amazonas y finalmente en el Océano Pacífico. **CORRECTO**.

Clave: D

60. Si bien es cierto en el Perú el 70% de la población vive en zonas urbanas, todavía existen algunos departamentos que existe predominio de zonas rurales como Cajamarca, Piura y Huancavelica.

Clave: E

61. Las ocho regiones naturales que clasifica Javier Pulgar Vidal esta basada en la **Altitud**.



Clave: C

62. Las tres grandes llanuras del América del Sur son:

Llanura Amazónica: Abarca la gran mayoría de los países de Sudamérica (Selva Amazónica).

Pampas y el Gran Chaco: Abarca los países del Paraguay y Argentina.

Llanos del Orinoco: Se encuentra en Venezuela.

Clave: E

63. Entre 1885 y 1929, la región Amazónica se convirtió en un lugar de especial interés económico y geoestratégico, debido a la gran demanda del caucho y la shiringa con látex en la industria automovilística en EE.UU de Norteamérica y Europa.

Clave: A

PSICOLOGÍA

64. Según el Psicoanalista Freud, el aparato psíquico tiene tres instancias:

Consciente: Es la que nos permite mantenernos en contacto con la realidad.

Pre-consciente: Es la que alberga la información que fácilmente se puede recordar.

Inconsciente: Alberga el conjunto de pensamientos, fantasías impulsivas y contradictorias, eventos traumáticos y desagradables que pugnan por ser liberados y satisfechos de inmediato de alguna forma.

Clave: C

65. Según D. Goleman, uno de los mejores exponentes, la **inteligencia emocional** nos facilita la habilidad de tener el autodominio, la persistencia y la capacidad de motivarnos a uno mismo; así como también la facilidad de relacionarnos con los demás a partir del reconocimiento de sí mismos.

Clave: B

FILOSOFÍA Y LÓGICA

66. La falacia es un razonamiento con error en su estructura o en su coherencia lógica, generando como consecuencia, argumentos engañosos que tratan de convencer sobre una situación determinada.

En la expresión:

"No aprobé el examen anterior, porque los miércoles todo me sale mal".

Este tipo de falacia se llama **Falacia de Causa** por estar fundamentado es una superstición o creencia.

Clave: D

67. En el método científico, a las Conjeturas formuladas para dar razón de los hechos se le denomina **Hipótesis**.

Clave: C

HISTORIA DEL PERÚ (Y ACTUALIDAD)

68. Las culturas Pre-incas, Jhon Rowe los clasificó en:

Horizontes: Proceso de centralización política.

Intermedio: Proceso de desarrollos regionales.

Cronológicamente las culturas existieron:

Chavín, Paracas, Vicus: Horizonte Temprano
Nazca, Moche, Lima: Intermedio Temprano.

Tiahuanaco, Wari: Horizonte Medio

Chimú, Chincha, Chancay, Chachapoyas, etc. Intermedio Tardío.

Clave: D

69. El Imperio incaico se instauró después de que derrotaron a los chancas, siendo el Inca Cusi Chupanqui (Pachacutec), que además de iniciar la reorganización social y política, se expandió hasta la meseta del Collao y norte del Cuzco. A su muerte, su hijo, Tupac Yupanqui extendió las fronteras del imperio por el norte hasta Quito, por el sur hasta Maule.

Clave: B

70. Bolívar desarrollo un proyecto integracionista en respuesta al intervencionismo de las potencias de las épocas, proyecto que se intento materializar en el **Congreso de Panamá** (1824), luego en Tacubaya (México). Además se venía planteando la **Federación de los Andes** entre los países que él había independizado (La Gran Colombia, Perú y Bolivia), basándose en la Constitución Vitalicia.

Clave: B

71. En el periodo de la Reconstrucción Nacional (Después de la Guerra con Chile) en la costa norte se incrementa el cultivo de la **caña de azúcar**, dando una reactivación a la agro-industria y propiciando la aparición de los "Varones del azúcar" como los Gildemmeister, Larco, Grace, etc. que monopolizaron y lograron tomar el control del país.

Clave: A

72. En las últimas seis décadas, debido a las crisis políticas y económicas, en el Perú se instauraron los regímenes autoritarios:

- En 1 948, donde Manuel Odría derroca al gobierno de Bustamante y Rivero.
- En 1 968, Juan Velasco Alvarado deponde al gobierno de Fernando Belaunde Terry.
- En 1 992, Alberto Fujimori sea da su autogolpe.

Clave: C

73. Las medidas que se tomaron durante el gobierno de Juan Velasco Alvarado fueron:

- Nacionalización del petróleo, creando la empresa estatal Petroperú.
- Se Promulgó la ley de Reforma Agraria, beneficiando por lo menos al 30% de los campesinos peruanos.
- Otras de las medidas fue la apropiarse de los medios de comunicación con el fin de controlar las masas.

Clave: C

ECONOMÍA POLÍTICA

74. En el Perú, la instancia que aprueba el Presupuesto Nacional es el **Congreso de la República**, pero éste es elaborado por el poder Ejecutivo y debe presentarlo a mas tardar el 30 de agosto de cada año.

Clave: C

75. El documento que registra todas las transacciones económicas de un país con el resto del mundo se denomina **Balanza de Pagos**, la cual es elaborada por el Banco Central de Reserva (BCR).

Clave: B

76. En las afirmaciones:

I) "En condiciones de libre mercado, el aumento de la oferta de un bien conduce a una disminución de su precio". VERDADERA

En un libre mercado, un aumento de la oferta implica mayor abundancia del bien y como consecuencia de ello la disminución de su precio.

II) "En condiciones de libre mercado, el precio de un bien garantiza márgenes de ganancia para sus productores". FALSA

En un libre mercado, los precios de un bien deben ser competitivos, y muchas veces estos pueden estar por debajo de los costos de producción, generando pérdidas para los productores.



III) "En condiciones de monopolio y oligopolio en la producción de un bien, su precio tiende a crecer". VERDADERA

La producción de un bien, dentro de un ambiente monopolístico y oligopólico, tiende a crecer debido a que no tiene la libre competencia.

Clave: A

77. El "Total de bienes y servicios finales producidos dentro de un país, en un periodo determinado, valorizados a precios de mercado" se mide mediante el Producto Bruto Interno (PBI), el cual se calcula así:

$$PBI = C + I + G + (X - M)$$

Donde:

C : Consumo.

I : Inversión.

G : Gastos del gobierno.

X : Exportaciones.

M : Importaciones.

X - M : Exportaciones netas

El PBI es un agregado económico que muestra las principales actividades económicas de un país.

Clave: E

LITERATURA

78. En las alternativas:

I. "En un lugar de la Mancha ..." Miguel de Cervantes Saavedra. CORRECTO

Esta expresión corresponde a la novela titulada: "El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha"

II. "¿Qué es poesía? ¿Y tú me lo preguntas?". Gustavo Adolfo Bécquer. CORRECTO

La expresión corresponde a una de sus inmortales "Rimas".

III. "¿Qué es la vida? un frenesí". Pedro Calderón de la Barca. CORRECTO

Esta cita corresponde del segundo monólogo de Sigismundo, personaje de la obra: "La vida es un sueño".

Clave: D

79. En las alternativas

I. "El harawi de la Literatura Inca es el canto de amor y tristeza". CORRECTO

El harawi es una composición quechua de origen popular que refleja el amor a los animales, tierra, seres queridos, etc.

II. "El amor doliente es el tema central de los yaravies de Mariano Melgar". CORRECTO

Los Yaravies de Mariano Melgar son derivaciones del harawi, conservando su esencia de tristeza y amor.

III. "José María Arguedas en su prosa tierna y poética, eleva a categoría literaria el Castellano Andino" CORRECTO.

Este autor utiliza el castellano andino en sus diferentes obras en un estilo tierno y lírico, como en **Los ríos profundos**.

Clave: A

80. Las obras de los escritores hispanoamericanos:

I. **José Luís Borges:** Fervor de Buenos (Poesía), El libro de arena, Ficciones, El aleph, (c) **Historia de la eternidad**, etc.

II. **Grabiél García Márquez:** (a) **La mala hora**, Ojos de perro azul, Los funerales de la Mama Grande, Cien años de soledad, El otoño del patriarca, etc.

III. **Pablo Neruda:** Veinte poemas de amor y una canción desesperada, Residencia en la tierra, Los versos del capital, (b) **Odas elementales**, Cien sonetos de amor, etc.

Clave: C

EXAMEN 2005 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Si:

$$\begin{array}{c} m \quad n \\ \diagdown \quad / \\ \triangle \\ / \quad \diagdown \\ q \end{array} = \boxed{2m+n-q} \quad y$$

$$\boxed{b} = 3b - 1$$

determine el valor de:

$$\begin{array}{c} 2 \quad \quad \quad -1 \\ \diagdown \quad / \\ \triangle \\ / \quad \diagdown \\ -2 \quad \quad -2 \\ \quad \quad \quad -2 \end{array}$$

A) 35 B) 39 C) 41 D) 44 E) 47

2. Si $\Delta(x-3) = x+7$

Determine el valor de: $E = \Delta(x-2) - \Delta(x+6)$

A) -18 B) -10 C) -8 D) 12 E) 16

3. En el conjunto de los números enteros (Z) se define el operador $*$ por:

$$a * b = \text{mín} \{a - b, b - a\}$$

Sobre este operador $*$ se afirma:

I. Es asociativo si

$$a * (b * c) = (a * b) * c ; \forall a, b, c \in Z$$

II. Es conmutativo si

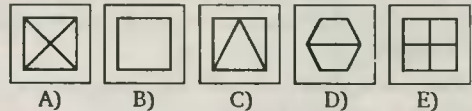
$$a * b = b * a ; \forall a, b \in Z$$

III. $(-1) * (1 * 3) = -1$

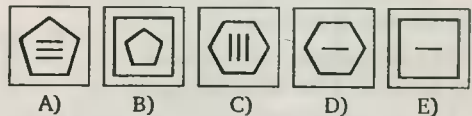
Indique cuál o cuáles de las afirmaciones son verdaderas.

- A) Sólo II B) Sólo III C) II y III
D) I y II E) I y III

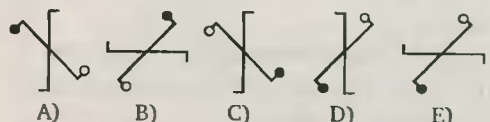
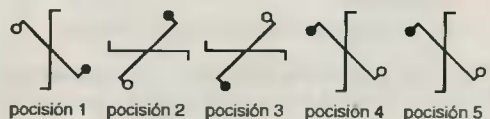
4. Identifique la alternativa con la figura que completa la serie.



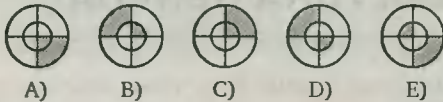
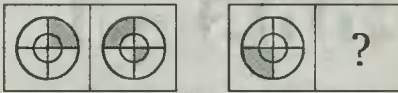
5. ¿Cuál de las alternativas tiene la figura que debe ocupar el casillero en blanco?



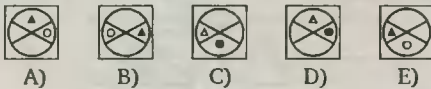
6. Indique la alternativa con la figura que debe ocupar la posición 9.



7. Indique la alternativa con la figura que falta para que los pares guarden la misma relación.



8. Indique la alternativa con la figura que debe ocupar la posición x en la siguiente serie:



9. Enrique y Saúl estaban realizando una obra y después de trabajar juntos durante 5 días, Enrique se enfermó.

Si Enrique hubiese trabajado sólo ¿en cuántos días hubiese culminado la obra?

Información:

- I. Trabajando juntos la hubiesen acabado en 18 días.
- II. Trabajando juntos la hubiesen acabado en 18 días, pero como se enfermó Enrique, Saúl la acabó en 45 días.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

10. Juan vendió dos computadoras, cada una en \$ 800. Se desea saber si Juan perdió o ganó en el negocio.

Información:

- I. En la primera computadora ganó el 25%
- II. En la segunda computadora perdió el 25%

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

11. En una tubería de 25 mm de diámetro interior, fluye agua, de manera que la tubería se encuentra completamente llena.

Se desea determinar el caudal que circula por la tubería.

Información:

- I. Se conoce el área de la sección transversal de la tubería.
- II. La velocidad del agua dentro de la tubería.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

12. La negación de "todos los rectángulos son paralelogramos", es:

- A) Todos los rectángulos no son paralelogramos.
- B) Todos los no rectángulos no son paralelogramos.
- C) Algunos rectángulos no son paralelogramos.
- D) Algunos rectángulos son paralelogramos.
- E) Todos los no rectángulos son paralelogramos.

13. Fico está al este de Daniel, Daniel está al norte de Pedro, y Pedro está al sur de Toño.

Carlos está al este de Daniel, Marco está al oeste de Pedro, y Daniel está al norte de Toño. Entonces, podemos afirmar que.

- A) Carlos está al oeste de Daniel.
- B) Fico está al noreste de Toño.
- C) Pedro está al norte de Fico.
- D) Marco está al norte de Toño.
- E) Carlos está al noroeste de Pedro.

14. Tres alumnos Omar, Roxana y Xiomara, responden una evaluación con tres preguntas que tienen las alternativas verdadera (V) o falsa (F). Sus respuestas fueron reportadas en el cuadro adjunto.

Pregunta	Omar	Roxana	Xiomara
1	V	V	F
2	V	F	F
3	F	F	V

Se sabe además que uno de los alumnos contestó correctamente todas las preguntas, otro se equivocó en todas sus respuestas y el restante falló sólo en una pregunta. Indique el orden de mérito de dichos alumnos.

- A) Roxana, Xiomara, Omar
- B) Omar, Roxana, Xiomara
- C) Xiomara, Omar, Roxana
- D) Xiomara, Roxana, Omar
- E) Omar, Xiomara, Roxana

15. Seis amigas, Ana, Bety, Celia, Doris, Eva y Lili viven en un edificio de seis pisos, cada una en un piso diferente. Si se sabe que:

- Eva vive entre Bety y Doris
- Lili no vive en el último piso
- El cuarto piso está ocupado por Ana
- Ana vive entre Doris y Lili

Se puede afirmar que:

- I. Celia vive en el sexto piso
 - II. Bety vive en el tercer piso
 - III. Doris no vive en el tercer piso
 - IV. Bety vive en el primer piso
- A) Sólo I
 - B) Sólo I y II
 - C) Sólo I y III
 - D) Sólo I y IV
 - E) Sólo I, II y III

16. Determine el valor de $z - x$, en:

$$2, 7, 6, 9, 12, 13, x, z$$

- A) 7
- B) 8
- C) 9
- D) 10
- E) 11

17. Indique la alternativa que pertenece a la sucesión.

$$\frac{1}{4}, \frac{3}{2}, 5, 13, 30, ?$$

- A) 55
- B) 65
- C) 67
- D) 78
- E) 81

18. Determine el valor de $x + y$.

11	5	7	1	8	5	x	4
6	9	6	10	3	8	y	13

- A) 12
- B) 14
- C) 16
- D) 18
- E) 20

19. Indique la alternativa que pertenece a la sucesión.

$$2, 5, 17, 71, ?$$

- A) 189
- B) 213
- C) 288
- D) 359
- E) 393

20. Un cuadro con su marco cuesta S/. 240. El mismo cuadro con un marco que cuesta la mitad del anterior, tiene un costo de S/. 180.

¿Cuál es el costo, en soles, del cuadro sin marco?

- A) 80
- B) 100
- C) 120
- D) 130
- E) 160

21. Si un kilogramo es la masa de 6 a 8 membrillos, ¿cuál es la mayor masa, en kilogramos, que pueden tener 4 docenas de membrillos?

- A) 6
- B) 8
- C) 10
- D) 12
- E) 16

22. Una hoja de papel de $15 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ se corta en tiras de 1 mm de ancho. ¿Cuál es la longitud, en metros, que se obtendría al unir estas tiras en una sola tira de 1 mm de ancho?

- A) 45
- B) 50
- C) 55
- D) 75
- E) 95

23. Federico vende 3 naranjas por un sol y Miguel, que tiene la misma cantidad de naranjas, las vende a 2 por un sol. Para evitar la competencia acuerdan asociarse y deciden vender las naranjas a un precio que les reporte los mismos ingresos que si estuvieran separados. Por tanto, venderán.

- A) 5 naranjas por dos soles
- B) 6 naranjas por tres soles
- C) 7 naranjas por once soles
- D) 10 naranjas por dos soles
- E) 12 naranjas por cinco soles



24. Se divide una viga de madera en cuatro partes iguales. Luego cada parte se divide a la vez en tres partes iguales y después cada parte se divide en dos partes iguales.

Si la diferencia entre una de las primeras partes y una de las últimas partes es de 5 metros, ¿cuál es la longitud total de la viga en metros?

- A) 32 B) 30 C) 28 D) 25 E) 24

25. En un examen las respuestas a las cinco primeras preguntas son: *a, b, c, d, e*. A las siguientes 10, son: *a, a, b, b, c, c, d, d, e, e*, a las siguientes 15, son: *a, a, a, b, b, b, c, c, c, d, d, d, e, e, e*, y así sucesivamente. Hallar la respuesta a la pregunta 90.

- A) *a* B) *b* C) *c* D) *d* E) *e*

RAZONAMIENTO VERBAL

ORACIONES INCOMPLETAS

Elija la alternativa que completa adecuadamente el significado de la oración.

26. El es una actitud positiva o negativa hacia un grupo de personas por sus características sociales o

- A) amor - étnicas - físicas
 B) desdén - latentes - existentes
 C) escarnio - pasadas - presentes
 D) cariño - pacíficas - violentas
 E) prejuicio - reales - imaginarias

27. La autoridad es el que tiene una persona sobre otra que le está

- A) amparo - juzgada
 B) carisma - admirada
 C) estilo - encomendada
 D) poder - subordinada
 E) recurso - fijada

28. La dipsomanía es la necesidad de tomar bebidas

- A) destructiva - gaseosas
 B) irracional - heladas

- C) irresistible - alcohólicas
 D) opcional - importadas
 E) social - preferidas

COMPRENSIÓN DE LECTURA

29. "Desde su aparición, *Patio de Letras*, revista semestral de Investigaciones Humanísticas, se situó no vale decir en la primera línea de las publicaciones nacionales de su género, que apenas si las hay, sino de las comprendidas en la denominación, más extensa, de revistas culturales ... *Patio de Letras*, nombre indesligable de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, es vista equivocadamente como un órgano oficial de esa casa de estudios. No es así ... se trata de una publicación "independiente y plural", como ella misma se califica, producida con el esfuerzo no sólo intelectual sino económico de sus editores".

Según el contenido del texto, *Patio de Letras*.

- A) no es una revista de Investigaciones Humanísticas.
 B) es una revista cultural de primera línea.
 C) es el órgano oficial de la UNMSM.
 D) no es una revista independiente ni plural.
 E) requiere de un esfuerzo económico más que intelectual.

30. "No parece coincidencia que el crimen cobarde y alevoso de tres policías - atribuible en principio a grupúsculos senderistas - se haya producido a pocos días de una operación policial que destruyó 20 pozos de maceración. Tampoco que luego, un sector de cocaleros persistiera en una huelga para protestar por varios asuntos, desde la supuesta depredación del ambiente (debido a las acciones de erradicación de coca ilegal por parte del Estado) hasta la oposición ciega y sorda al TLC con Estados Unidos, que es un socio importante en la lucha antinarcóticos".

De la lectura del texto, se infiere que el asesinato de los policías.

- A) es una señal de una política militar del Estado.
 B) generó un rechazo total por parte de los cocaleros.
 C) condujo a la operación militar destinada a tomar pozos de maceración.
 D) tuvo implicancias favorables para la firma del tratado del TLC.

E) obedece a la alianza narcoterrorista existente en la selva.

31. El postmodernismo postula la naturaleza esencialmente híbrida del mundo, rechazando la posibilidad de categorías puras de ninguna clase. Es un mundo de matrimonios mixtos: entre las palabras y las cosas, el poder y la imaginación, la realidad material y la construcción lingüística. Llevada al límite, la deconstrucción expresa nuestro sentido de la naturaleza discontinua, fragmentada y fracturada de la realidad cuya condición incierta queda representada por el uso persistente de las comillas.

Señale el enunciado no compatible con el contenido del texto.

- A) Para el postmodernismo, la realidad es discontinua y fragmentada.
- B) Se vive una época de distinción patente entre las palabras y las cosas.
- C) El postmodernismo postula la naturaleza híbrida del mundo.
- D) Las categorías puras son inexistentes para el postmodernismo
- E) Según el postmodernismo, se vive una época de incertidumbre.

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

Tomando como referencia el título, elija la alternativa que presenta una secuencia adecuada de las oraciones para que la estructura global del texto resulte coherente y cohesiva.

32. ASESINAN A 8 EN TRUJILLO

- I. Domingo 27 de febrero, 22 horas, llega una camioneta amarilla.
- II. Entran al bar y disparan a 9 parroquianos en una mesa.
- III. Bajan unos 15 sujetos encapuchados y armados.
- IV. Bar "El Barro", distrito de la Esperanza, Trujillo.
- V. Mueren 8 personas y una queda herida.

- A) I - IV - II - III - V
- B) II - V - I - III - IV
- C) III - IV - II - I - V
- D) IV - I - III - II - V
- E) V - I - II - III - IV

33. EL PAPA ENFERMO

- I. Desde su último internamiento sólo se han divulgado tres partes médicos, el viernes 25, el lunes 28 de febrero, y el viernes 3 de marzo.
- II. El médico personal decidió, 14 días luego del inicio del problema, que se le someta a una traquetomía.
- III. Las complicaciones respiratorias empezaron el 1 de febrero con un cuadro de laringotraqueitis aguda.
- IV. Los partes no los firman los médicos del policlínico, sino el portavoz papal Joaquín Navarro Valls, quien es además médico.
- V. Lo volvieron a internar, para la intervención, en el policlínico Gemelli de Roma el 24 de febrero.

- A) I - IV - III - II - V
- B) II - IV - I - III - V
- C) III - II - V - I - IV
- D) IV - I - III - II - V
- E) V - I - IV - II - III

34. LA TEORIA DEL BIG BANG

- I. No obstante estas explicaciones detalladas, la teoría del Big Bang contiene algunos datos controvertidos.
- II. La expansión se originó a partir de un estado primordial extremadamente denso y energético.
- III. Big Bang (gran explosión) es la teoría sobre el origen del Universo hoy aceptada.
- IV. El estado espeso de energía logró alcanzar las dimensiones y temperaturas que tiene hoy.
- V. Según ésta, desde hace unos 15 mil millones de años, el Universo ha venido expandiéndose.

- A) II - III - V - I - IV
- B) III - V - I - IV - II
- C) III - V - II - IV - I
- D) IV - II - III - V - I
- E) V - III - II - I - IV

35. EL MOTOR TURBORREACTOR

- I. La propulsión se produce por la fuerza de los gases de escape al salir por la parte posterior.
- II. El aire entra por el frente y pasa a través de los compresores.



- III. Un motor turborreactor es algo más que un tubo hueco.
 IV. Éste se mezcla con el combustible en la cámara de combustión y luego se inflama.
 V. Los motores de turbina de reacción son comúnmente conocidos como motores turborreactores.
- A) V - III - II - I - IV
 B) III - V - II - I - IV
 C) V - III - II - IV - I
 D) III - V - I - IV - II
 E) II - IV - I - V - III

ELIMINACIÓN DE ORACIONES

Elija la oración que es redundante o no tiene relación con el tema desarrollado en el texto.

36.

- I. La lengua es un conjunto de signos arbitrarios que utiliza una comunidad para comunicarse.
 II. Emisor es la persona o lugar desde donde parte la información.
 III. Receptor es quien recibe la información.
 IV. Canal es el medio físico a través del cual se envía el mensaje.
 V. Contexto o situación son las circunstancias del lugar y momento en que se produce la comunicación.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

37.

- I. El carbón es producto de una lenta descomposición de los vegetales durante millones de años.
 II. El carbón es una roca sedimentaria de color negro compuesta principalmente de carbono.
 III. El carbón ha sido desplazado por el petróleo como combustible fósil.
 IV. Las variedades de carbón difieren en el porcentaje de carbono que contienen.
 V. El carbón más puro, el grafito, contiene 95% a 98% de carbono.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

38.

- I. La idea de que "lo único constante es el cambio" aún se remonta a los tiempos de Heráclito.
 II. Hoy, algunos gerentes nos hablan de transformación para referirse a las iniciativas de cambio organizacional como la de *General Electric*.
 III. En el mundo de los negocios y las finanzas, "Cambio" significa varias cosas, a veces contradictorias.
 IV. A veces se refiere a los cambios externos en tecnología, competencia de mercado, inclusive al ambiente sociopolítico.
 V. "Cambio" también hace referencia a los cambios internos y a la preocupación en si éstos se mantendrán al ritmo de los cambios externos.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

39.

- I. Las primeras civilizaciones se enfrentaron con problemas de cantidades, números y relaciones matemáticas que resolvieron en forma empírica.
 II. El surgimiento de las matemáticas es una consecuencia de la necesidad de solucionar problemas diversos de carácter pragmático.
 III. Con el transcurso del tiempo, los egipcios resolvían este tipo de operaciones mediante resoluciones numéricas razonadas y exactas, basadas en un sistema de numeración decimal.
 IV. En la Mesopotamia antigua, la civilización babilónica creó un sistema sexagesimal y con el tiempo inventaron tablas de multiplicar, de dividir y de otros cálculos.
 V. Los griegos se basaron en las ideas de los egipcios y babilonios, pero su aporte más importante fue la creación de una lógica que permitió el enunciado de axiomas y demostraciones.
- A) I B) II C) III D) IV E) V

CONECTORES LÓGICOS - TEXTUALES

Marque la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé un significado adecuado al enunciado.

- 40.** los turistas sólo van al cuzco, el Gobierno ha creado un programa cultural

..... difundir otras zonas turísticas;
....., ellos podrían apreciar la riqueza cultural del país mejorarían la condición socioeconómica de sus pobladores.

- A) Debido a que - para - así - y
- B) Porque - con el fin de - entonces - o
- C) A pesar de que - por - entonces - pues
- D) Si bien - y - así - o
- E) Pues - para - en tal caso - ya que

41. el resultado del último encuentro no fue el esperado, la gente abraza esperanzas para el próximo partido, en el fútbol, como en otras actividades, los hechos resultan impredecibles. la clasificación para el mundial no deja de ser una posibilidad.

- A) A pesar de que - ya que - por lo que
- B) Dado que - y - si
- C) Si bien - es decir - y
- D) en vista de que - aunque - o
- E) Aunque - pues - pero

42. Expresar una posición política resulta hoy no bien vista el hombre público la ha rompido; ello no debe asombrarnos, dicha animadversión es sólo coyuntural.

- A) y - pero - si bien
- B) pues - entonces - ergo
- C) porque - mas - dado que
- D) vale decir - por eso - pero
- E) empero - aunque - pues

43. Las víctimas hacían cola aprobar un control médico y postular a un empleo público, quedaron paralizadas por la explosión.

- A) o - por lo que
- B) para - cuando
- C) por - pero
- D) sin - entonces
- E) y - y

ANALOGÍAS

Teniendo como referencia la relación existente entre las palabras escritas en mayúsculas, elija la alternativa que contenga dicha relación analógica, o que continúe dicha secuencia.

44. ACRISOLAR : ENSUCIAR :

- A) oscurecer : malograr
- B) mezclar : purificar
- C) acendrar : macular
- D) alterar : limpiar
- E) erosionar : depurar

45. ARQUEOLOGÍA : RUINAS; BOTÁNICA : VEGETALES; CONTABILIDAD : COSTOS;

..... :

- A) biblioteca : literatura
- B) deontología : dientes
- C) derecho : leyes
- D) lenguaje : caligrafía
- E) números : matemática

46. ZURDO : DIESTRO; VANIDAD : HUMILDAD; RUDEZA : CORTESÍA; :

- A) compensar : remediar
- B) empatar : igualar
- C) hablar : hablar
- D) fino : suave
- E) nada : todo

TÉRMINO EXCLUIDO

Elija la palabra que no guarda relación de significado común con las otras y con la palabra base.

47. MALO

- A) malvado
- B) haragán
- C) perverso
- D) ruín
- E) bribón

48. CULTO

- A) adoración
 B) devoción
 C) ermita
 D) liturgia
 E) veneración

49. GRATUITO

- A) arbitrario
 B) caprichoso
 C) infundado
 D) libre
 E) pueril

50. BALANCEAR

- A) bambolear
 B) mecer
 C) oscilar
 D) equilibrar
 E) ondular

CULTURA GENERAL**HISTORIA UNIVERSAL**

51. Señale la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente:

El primer período de la Edad se denomina, y se entiende aproximadamente hasta el 10000 a. c. El término viene de las voces griegas "....." que significa antiguo, y "lithos", que quiere decir ".....".

- A) Antigua - Grecolatino - Hellas - latino.
 B) Media - Bizantino - Bizancio - durable.
 C) de Piedra - Paleolítico - palaios - piedra.
 D) de Bronce - Neolítico - neo - bronce.
 E) de los Metales - Mesopotamia - meso - desierto.

52. El Humanismo de los siglos XIV y XV se distingue por:

- I. El retorno a la cultura grecolatina en lo artístico y literario.
 II. La concepción de que la ciencia es el factor fundamental del progreso.
 III. La reacción contra las formas verticales y dogmáticas en el campo religioso.
- A) Sólo I
 B) Sólo II
 C) Sólo III
 D) I y III
 E) II y III

53. Señale la alternativa que considera dos representantes del progreso científico en los inicios de la Edad Moderna:

- A) Descartes - Bacon.
 B) Copérnico - Galileo.
 C) Kant - Hegel.
 D) Einstein - Russell.
 E) Newton - Owen.

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

54. ¿Cuál es el adverbio que se utiliza para expresar simultaneidad?

- A) Al igual que
 B) Luego que
 C) Tan pronto
 D) inmediatamente que
 E) Ya que

55. La palabra subrayada que cumple la función de sustantivo está en la alternativa:

- A) Vino puntualmente a la universidad.
 B) El incómodo vehículo llegaba tarde.
 C) El jefe se incomodó por su tardanza.
 D) No incomodo a usted con mi presencia. ¿verdad?
 E) Para degustar vino, viaja a Ica en marzo.

56. Señale el enunciado redactado correctamente.

- A) Narrados en una lengua exuberante, sus novelas y relatos ofrecen una combinación de lo real y lo fantástico definida como "realismo mágico".
 B) Narradas en una lengua exuberante, sus novelas y relatos ofrecen una combinación de lo real y lo fantástico, definida como "realismo mágico".
 C) Narradas en una lengua exuberante, sus novelas y relatos ofrece una combinación de lo real y lo fantástico definidos como "realismo mágico".
 D) Narrado en una lengua exuberante, sus novelas y relatos ofrece una combinación de lo real y lo fantástico definido como "realismo mágico".
 E) Narrada en una lengua exuberante, sus novelas y relatos ofrecen una combinación de lo real y lo fantástico definido como "realismo mágico".



FILOSOFÍA Y LÓGICA

66. Dadas las siguientes afirmaciones sobre la verdad, señale cuál es correcta.

- I. Según el pragmatismo, una proposición es verdadera si es útil.
 - II. Según el positivismo, una proposición es verdadera si corresponde a los hechos.
 - III. Según el escepticismo una proposición es verdadera si se puede comprobar.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) II y III

67. Si se define que el significado de una palabra es determinado por sus usuarios, señale la afirmación verdadera:

- I. El significado de una palabra es uno y el mismo a través del tiempo.
 - II. El significado de una palabra varía de acuerdo al contexto.
 - III. El significado de una palabra varía a través del tiempo.
- A) I y II B) I y III C) I, II, III
D) Sólo I E) II y III

HISTORIA DEL PERÚ (Y ACTUALIDAD)

68. ¿Con qué finalidad se estableció durante la Colonia los "Colegios de Caciques"?

- I. Preparar altos funcionarios para las Audiencias y Capitanías en los nuevos territorios conquistados.
 - II. Preparar intermediarios políticos y culturales para garantizar la continuidad del aparato de dominación colonial.
 - III. Difundir la educación entre la población indígena de ciertas regiones.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) II y III

69. Nombre de la película nacional de gran éxito de taquilla en el mercado limeño actual:

- A) Dina Páucar.
B) El aviador.

- C) Paloma de papel.
D) Piratas en el Callao.
E) No se lo digas a nadie.

70. Nombre del actual Ministro de Trabajo:

- A) José Ortiz.
B) Juan Sheput.
C) Javier Neves.
D) Alfonso Velásquez.
E) Javier Sota.

71. Se denomina Taki Onqoy:

- A) El calendario inca, basado en la observación del Sol y la Luna.
B) El movimiento de resistencia a la conquista española, encabezado en la década de 1560 por sacerdotes andinos.
C) El "mundo de arriba", en donde residen los astros, según la cosmovisión andina.
D) La ceremonia de invocación a las lluvias en el Imperio Incaico.
E) La fiesta por el reparto de la tierra en el Imperio Incaico.

72. A mediados del siglo XIX la ocupación del espacio amazónico se basaba en el supuesto de que:

- A) Era un espacio desocupado.
B) Se reconocerían los derechos de los pueblos nativos.
C) Era necesaria una operación militar.
D) Era una región de fácil acceso.
E) era una zona de proyección minera y comercial.

73. Entre los siguientes elija el sitio religioso más antiguo de la cultura andina:

- A) La Huaca del Sol.
B) El Templo de Kalassasaya.
C) El Templo de Chavín.
D) El Templo de Kotosh.
E) Pachacamac.

ECONOMIA POLITICA

74. Dada una situación de equilibrio en el mercado, si se observara un aumento sólo en la cantidad demanda de un producto sin que varíe ningún otro factor de la demanda, habría ocurrido:

- A) Un desplazamiento expansivo de la demanda.
- B) En desplazamiento contractivo de la demanda.
- C) Un desplazamiento contractivo de la oferta.
- D) Un desplazamiento expansivo de la oferta.
- E) La estabilización de la oferta.

75. Una devaluación del Nuevo Sol (aumento de la cantidad de nuevos soles a pagar por cada unidad monetaria extranjera, sea dólares, euros o yenes) ocasionaría en la economía peruana:

- A) Un aumento de las importaciones y una disminución de las exportaciones.
- B) Un aumento de nuestras exportaciones y una disminución de las importaciones.
- C) Un incremento en el déficit comercial externo del Perú.
- D) Una disminución de los ingresos de los exportadores peruanos.
- E) Un aumento de los ingresos de los importadores peruanos.

76. La previsión del déficit fiscal para el 2005 es de 1% del PBI. Esto quiere decir que:

- A) El PBI 2005 será 99% de lo que sería sin el déficit.
- B) El monto no cubierto del gasto de gobierno, llegará a una cifra 1% menor que los ingresos fiscales.
- C) El gobierno tomará el 1% del PBI para financiar el déficit.
- D) El gasto gubernamental no cubierto por ingresos fiscales llegará a una cifra equivalente al 1% del PBI.
- E) El PBI llegará a ser 101% de lo previsto.

77. ¿Cuál de los siguientes rubros se registra en la balanza en cuenta corriente?

- A) Amortización de la deuda externa.
- B) Desembolsos de préstamos del extranjero.
- C) Exportaciones de servicios.
- D) Inversión extranjera directa.
- E) Inversión extranjera en cartera.

LITERATURA

78. Una de las siguientes novelas relata las desventuras de un niño mestizo llevado por su padre a una ciudad de los Andes a estudiar al colegio, donde conoce la exclusión y opresión de los indios por los gamonales.

- A) Herencia
- B) Yawar fiesta
- C) Aves sin nido
- D) Los ríos profundos
- E) El mundo es ancho y ajeno

79. Complete: "El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha" de Miguel Cervantes y Saavedra, ha cumplido años y tiene como tema principal

- A) 400 años satirizar las novelas de caballería.
- B) 400 años combatir el idealismo.
- C) 500 años mostrar los dos lados del espíritu humano, idealismo y materialismo.
- D) 500 años mostrar los peligros de una imaginación excesiva.
- E) 500 años acabar con la literatura de caballerías.

80. Señale la correspondencia correcta entre novelas y autores.

- A) Paradiso - Ciro Alegría.
- B) Pedro Páramo - Juan Rulfo.
- C) El mundo es ancho y ajeno - José María Arguedas.
- D) La muerte de Artemio Cruz - Grabiél García Márquez.
- E) Un mundo para Julius - Julio Ramón Ribeyro.



SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1.

$$\begin{array}{c} m & n \\ \hline q \end{array} = \boxed{2m+n-q} \quad \dots (1)$$

$$\boxed{b} = 3b - 1 \quad \dots (2)$$

Aplicando el operador (1) para resolver:

$$\begin{array}{c} -2 & -2 \\ \hline -2 \end{array} = \boxed{2(-2)+(-2)-(-2)}$$

$$= \boxed{-4}$$

De (2):

$$\begin{aligned} &= 3(-4) - 1 \\ &= -13 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Aplicando lo obtenido en (3) en el ejercicio:

$$\begin{array}{c} 2 & -1 \\ \hline -2 & -2 \\ \hline -2 \end{array} = \begin{array}{c} 2 & -1 \\ \hline -13 \end{array}$$

De (1):

$$= \boxed{2(2)+(-1)-(-13)}$$

$$= \boxed{16}$$

De (2):

$$\begin{aligned} &= 3(16) - 1 \\ &= 47 \end{aligned}$$

Clave: E

2. Del enunciado, si:

$$\begin{aligned} \Delta(x-3) &= x+7 \\ &= (x-3)+10 \quad \dots (*) \end{aligned}$$

En la expresión:

$$E = \Delta(x-2) - \Delta(x+6)$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): &= [(x-2)+10] - [(x+6)+10] \\ &= -8 \end{aligned}$$

Clave: C

3. Se define el operador:

$$a * b = \min\{a - b ; b - a\}$$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} 2 * 5 &= \min(2 - 5 ; 5 - 2) \\ &= \min(-3 ; 3) \\ &= -3 \end{aligned}$$

En las expresiones:

I) Es asociativo si:

$$a * (b * c) = (a * b) * c ; \forall a, b, c \in \mathbb{Z} \quad \text{¡Falso!}$$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} 3 * (4 * 5) &= 3 * [\min(4 - 5 ; 5 - 4)] \\ &= 3 * (-1) \\ &= \min[3 - (-1) ; (-1) - 3] \\ &= -4 \\ (3 * 4) * 5 &= [\min(3 - 4 ; 4 - 3)] * 5 \\ &= (-1) * 5 \\ &= \min[(-1) - 5 ; 5 - (-1)] \\ &= -6 \\ \Rightarrow 3 * (4 * 5) &\neq (3 * 4) * 5 \end{aligned}$$

II) Es conmutativo si:

$$a * b = b * a ; \forall a, b, c \in \mathbb{Z} \quad \text{¡Correcto!}$$

Ejemplos:

$$\begin{aligned} \bullet 3 * 4 &= \min(3 - 4 ; 4 - 3) \\ &= \min(-1 ; 1) \\ &= -1 \\ \bullet 4 * 3 &= \min(4 - 3 ; 3 - 4) \\ &= \min(1 ; -1) \\ &= -1 \end{aligned}$$

III) $(-1) * (1 * 3) = -1$ ¡Correcto!

$$(-1) * (\min(1 - 3 ; 3 - 1)) = -1$$

$$(-1) * (-2) = -1$$

$$\min(-1 - (-2) ; -2 - (-1)) = -1$$

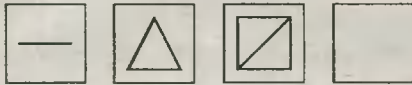
$$\min(1 ; -1) = -1$$

$$-1 = -1 \quad (\text{Cumple})$$

Sobre este operador se puede afirmar que II y III son correctos.

Clave: C

4. En la serie gráfica:

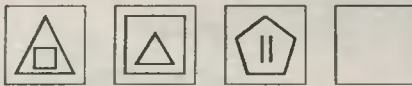


En la primera gráfica muestra cero (0) triángulos, la segunda un (1) triángulo, la tercera dos (2), y la que sigue debe mostrar tres (3) triángulos:



Clave: C

5. En la serie gráfica:



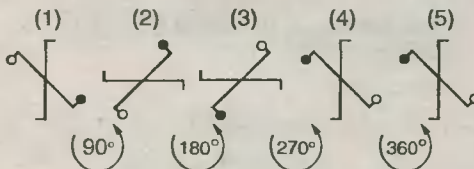
Externamente la figura geométrica va aumentando un lado, y en su interior, se muestran inicialmente 4 segmentos de líneas (forman un cuadrado), que luego van disminuyendo de 1 en 1.

Considerándolo anterior, en el casillero en blanco debe ir la figura:



Clave: D

6.



Para obtener la figura de la posición 9:

$$2da. = (2 - 1)90^\circ = 90^\circ$$

$$3ra. = (3 - 1)90^\circ = 180^\circ$$

$$4ta. = (4 - 1)90^\circ = 270^\circ$$

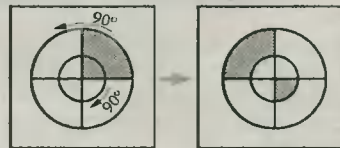
⋮

$$9na. = (9 - 1)90^\circ = 720^\circ$$

Este ángulo corresponde a dos vueltas completas ($2 \times 360^\circ$); por tanto la posición del gráfico será igual que la primera.

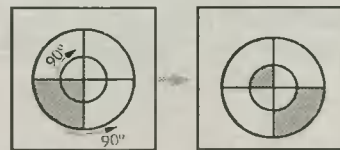
Clave: C

7. En el primer par de figuras:



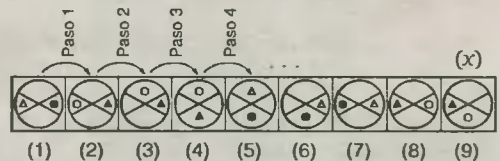
Para obtener la figura de la derecha la región externa ha girado 90° en sentido antihorario, y la región interna ha girado 90° grados en sentido horario.

Para obtener el otro par de figuras se debe ejecutar las mismas operaciones de rotación:



Clave: E

8. Completando los cuadros en blanco:



Paso 1.- Para pasar de la secuencia (1) a la (2), el "triángulo y el círculo intercambian posición y color.

Paso 2.- Para pasar a la secuencia (3), la figura geométrica (triángulo o círculo), que se ubica a la izquierda o arriba, avanza una posición en sentido horario.

Paso 3.- Para pasar a la secuencia (4), la otra figura geométrica, que se ubica a la derecha o abajo, avanza una posición en sentido horario.

Paso 4: Se sigue el paso 1 y subsiguientes.

Clave: E



9. Para saber en cuantos días terminará la obra Enrique, si trabaja sólo, se tiene la información:

I) Trabajando juntos lo acabarían en 18 días
¡No da ninguna información para Enrique sólo!

II) Trabajando juntos lo acabarían en 18 días, pero como Enrique se enfermó, Saúl la acabó en 45 días.

Esta información no da el rendimiento de los dos con respecto al total de la obra, y además el rendimiento por sí sólo de Saúl. El rendimiento de Enrique se puede deducir a partir de este dato:

Clave: B

10. Datos:

Precio de venta de computadora 1: $P_{v1} = \$ 800$

Precio de venta de computadora 2: $P_{v2} = \$ 800$

Para saber si ganó o perdió se debe tener la ganancia o pérdida en cada una de las computadoras.

$$G_1 = P_{v1} - P_{c1} \quad \dots (1)$$

$$G_2 = P_{v2} - P_{c2} \quad \dots (2)$$

Información:

I) En la primera computadora, se ganó 25%

$$G_1 = 0,25 P_{c1}$$

II) En la segunda computadora se perdió el 25%

$$G_2 = -0,25 P_{c2}$$

Para calcular las ganancias y ganancias en (1) y (2), se necesita la información de I y II.

Clave: C

11. El caudal de un líquido se define como:

$$\text{Caudal} = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}}$$

o también:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{V}{T} \\ &= \frac{AL}{T} \\ &= Av \end{aligned}$$

Donde: A: Área de la sección transversal donde fluye el líquido

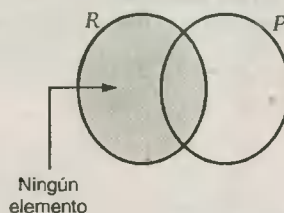
v: Velocidad con que fluye el líquido.

Para determinar el caudal que circula por la tubería, se necesita conocer el área de la sección transversal (A) y la velocidad (v) con la que fluye el líquido. La información (I) es repetitiva, pues se da en el enunciado, sólo se necesita la información (II).

Clave: B

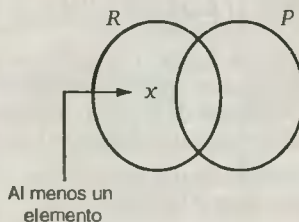
12. "Todos los rectángulos (R) son paralelogramos (P)".

$$R \text{ a } P = R \bar{P} = \emptyset$$



Su negación:

$$R \bar{P} \neq \emptyset$$



"Algunos rectángulos no son paralelogramos".

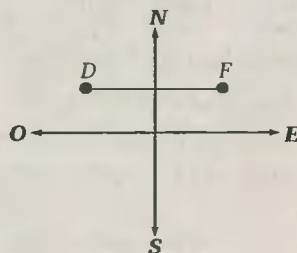
Clave: C

13. Si consideramos:

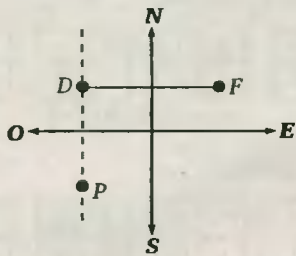
Fico (F), Daniel (D), Pedro (P), Toño (T), Carlos (C), Marco (M).

Del enunciado:

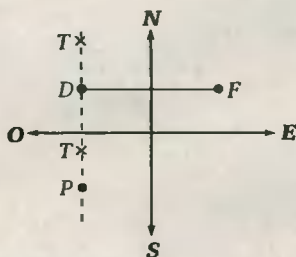
- "Fico está al este de Daniel"



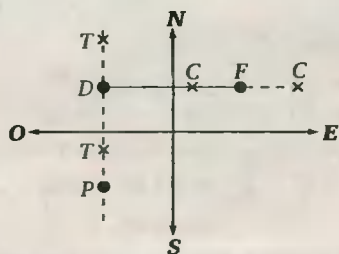
- "Daniel está al norte de Pedro"



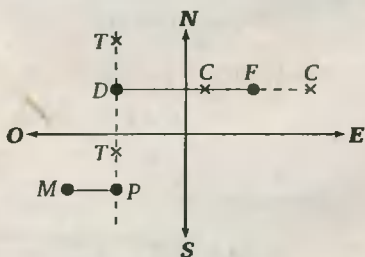
- "Pedro está al sur de Toño"



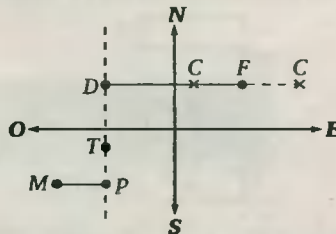
- "Carlos está al este de Daniel"



- "Marco está al oeste de Pedro"



- "Daniel está al norte de Toño"



Luego se puede afirmar que: "Fico está al noreste de Toño"

Clave: B

14. Por condición del problema se sabe que uno de ellos contestó todas las preguntas correctamente, y el otro contestó todas incorrectamente, por tanto sus respuestas son opuestas. En el cuadro:

Pregunta	Omar	Roxana	Xiomara
1	V	V	F
2	V	F	F
3	F	F	V

Respuestas opuestas

Omar o Xiomara contestaron correctamente, y Roxana necesariamente debe haber contestado dos respuestas correctas (1 y 3), que deben coincidir con el que contestó todas correctamente:

Del cuadro se deduce el orden de mérito de los tres alumnos será: 1) Omar, 2) Roxana, 3) Xiomara.

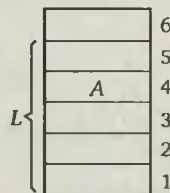
Clave: B

- 15.** Del enunciado:

- "Eva (E) vive entre Bety (B) y Doris (D)"

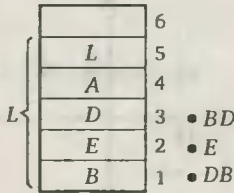


- "Lili (L) no vive en el último piso"; "El cuarto piso está ocupado por Ana (A)"

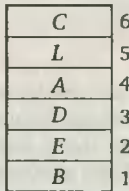




• Ana (A) vive entre Doris (D) y Lili (L)



Como el sexto piso queda libre, entonces éste debe estar ocupado por Cecilia:

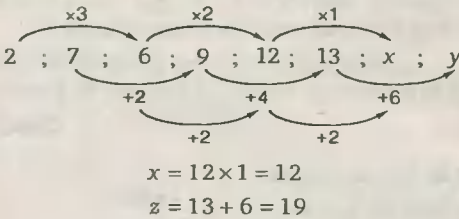


De las proposiciones se puede afirmar que:

- I) Cecilia vive en el sexto piso (Verdadero)
- II) Bety vive en el tercer piso (Falso)
- III) Doris no vive en el tercer piso (Falso)
- IV) Bety vive en el primer piso (Verdadero)

Clave: D

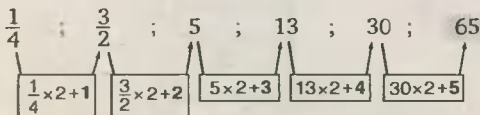
16.



Luego: $z - x = 19 - 12 = 7$

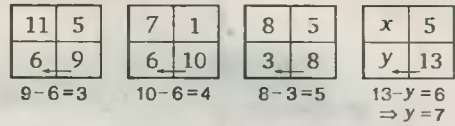
Clave: A

17.

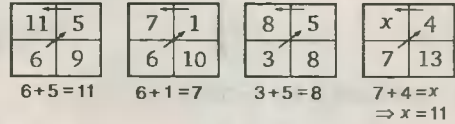


Clave: B

18. Primera relación:



Segunda relación:

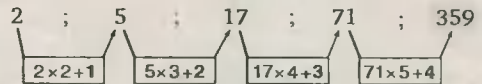


Finalmente:

$$x + y = 11 + 7 = 18$$

Clave: D

19.



Clave: D

20. Datos:

Costo del cuadro sin marco: C
Costo del marco sólo : m

Del enunciado, el costo de cuadro y su marco:

$$C + m = 240 \text{ (soles)}$$

$$m = 240 - C \quad \dots (*)$$

Con un marco a mitad de precio del anterior, el cuadro costará 180 soles, es decir:

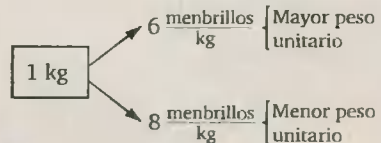
$$C + \frac{1}{2}m = 180$$

De (*): $C + \frac{1}{2}(240 - C) = 180$

$$\Rightarrow C = 120 \text{ (soles)}$$

Clave: C

21. Según enunciado:

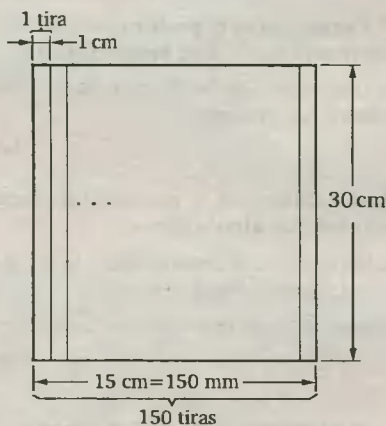


En 4 docenas de membrillos ($4 \times 12 = 48$), se obtendrá el mayor peso cuando se toma los membrillos de mayor peso unitario (6 membrillos/kg):

$$M_{\text{mayor}} = \frac{48 \text{ membrillos}}{6 \frac{\text{membrillos}}{\text{kg}}} = 8 \text{ kg}$$

Clave: B

22. Del enunciado graficamos:



El total de tiras de 1 mm de ancho que se obtiene del papel será de 150, y su largo de cada una de ellas es de 30 cm.

La longitud que se obtiene al unir a lo largo cada una de estas tiras, equivale a sumar cada una de longitudes de las tiras.

$$\begin{aligned} L &= 150 \times 30 \text{ cm} \\ &= 4500 \text{ cm} \\ &= 45 \text{ m} \end{aligned}$$

Clave: A

23. Del enunciado

Federico : 3 naranjas \longrightarrow 1 sol

Miguel : 2 naranjas \longrightarrow 1 sol

Al asociarse, como los dos tienen la misma cantidad de naranjas, éstas también deben colocarse en la misma cantidad en cada venta que ejecuten, entonces:

Federico : 6 naranjas \longrightarrow 2 soles

Miguel : 6 naranjas \longrightarrow 3 soles

Total de c/ venta: 12 naranjas \longrightarrow 5 soles

Clave: E

24. Según el enunciado:

Longitud de la viga: L

La viga se divide en 4 partes iguales: $\frac{L}{4}$

Una de las cuatro partes se divide en 3 partes iguales:

$$\frac{L}{4} \div 3 = \frac{L}{4(3)}$$

Una de estas partes se divide en 2 partes:

$$\frac{L}{4(3)} \div 2 = \frac{L}{24}$$

La diferencia entre una de las primeras partes y la última parte mide 5 m, entonces:

$$\begin{aligned} \frac{L}{4} - \frac{L}{24} &= 5 \text{ m} \\ L \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{24} \right) &= 5 \text{ m} \\ L &= 24 \text{ m} \end{aligned}$$

Clave: E

25. Del enunciado:

Las 5 (5×1) primeras preguntas:

- 1 a \leftarrow 1 clave
- 2 b \leftarrow 1 clave
- 3 c \leftarrow 1 clave
- 4 d \leftarrow 1 clave
- 5 e \leftarrow 1 clave

Las siguientes 10 (5×2) preguntas:

- 6 a } 2 claves iguales
- 7 a }
- 8 b } 2 claves iguales
- 9 b }
- ⋮
- 14 e } 2 claves iguales
- 15 e }

Las siguientes 15 (5×3) preguntas:

- | | | | |
|----|---|---|------------------|
| 16 | a | } | 3 claves iguales |
| 17 | a | | |
| 18 | a | | |
| 19 | b | | |
| ⋮ | | | |
| 28 | e | } | 3 claves iguales |
| 29 | e | | |
| 30 | e | | |

Las siguientes 20 (5×4) preguntas:

- | | | | |
|----|---|---|------------------|
| 31 | a | } | 4 claves iguales |
| 32 | a | | |
| 33 | a | | |
| 34 | a | | |
| ⋮ | | | |
| 47 | e | } | 4 claves iguales |
| 48 | e | | |
| 49 | e | | |
| 50 | e | | |

Las siguientes 25 (5×5) preguntas:

- | | | | |
|----|---|---|------------------|
| 51 | a | } | 5 claves iguales |
| 52 | a | | |
| 53 | a | | |
| 54 | a | | |
| 55 | a | | |
| ⋮ | | | |
| 75 | e | | |

Las siguientes 30 (5×6) preguntas:

- | | | | | | |
|----|---|---|------------------|---|------------------|
| 76 | a | } | 6 claves iguales | | |
| 77 | a | | | | |
| 78 | a | | | | |
| 79 | a | | | | |
| 80 | a | | | | |
| 81 | a | | | | |
| 82 | b | } | 6 claves iguales | | |
| ⋮ | | | | | |
| 87 | b | | | | |
| 88 | c | | | } | 6 claves iguales |
| 89 | c | | | | |
| 90 | c | | | | |
| ⋮ | | | | | |

Clave: C

RAZONAMIENTO VERBAL

ORACIONES INCOMPLETAS

26. "El **prejuicio** es una actitud positiva o negativa hacia un grupo de personas por sus características sociales **reales** o **imaginarias**."

Nos da una definición del prejuicio hacia un grupo social.

Clave: E

27. "La autoridad es el **poder** que tiene una persona sobre otra que le está **subordinada**."

Nos da una definición de "La autoridad", como relación entre dos personas.

Clave: D

28. La dipsomanía es la necesidad **irresistible** de tomar bebidas **alcohólicas**.

Define la Dipsomanía recurriendo a la etimología, Dipso: sed; Manía: deseo irresistible.

Dipsómano: Persona que consume licor en exceso

Clave: C

COMPRENSIÓN DE LECTURA

29. Del texto se deduce que la revista *Patio de letras* es una publicación de investigaciones humanísticas, "independiente y plural", y que además por su extenso contenido **cultural** se convierte en una **revista de primera línea**.

Clave: B

30. Según el texto, los sucesos que se dieron obedecen a una acción de **los coccaleros en alianza con los narcotraficantes, que existen en la selva**, pues la muerte de los tres policías se dió en vísperas de la operación policial que destruyó 20 pozas de maceración; el inicio de una huelga protestando por varios asuntos, entre ellos la supuesta depredación del medio ambiente por erradicación de la coca; y por último la oposición terea al tratado del TLC con los EE.UU, que es un socio importante de la lucha contra el narcotráfico.

Clave: E

31. De las cinco alternativas la que no es compatible con el texto: "Se vive una época de distinción patente entre las palabras y las cosas". El contenido del texto afirma todo lo contrario, se vive una mixtura de cosas y palabras, poder e imaginación, realidad material y construcción lingüística.

Clave: B

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

32. ASESINAN A 8 EN TRUJILLO

IV) Lugar de los acontecimientos - Bar "El Barro", distrito La Esperanza.

I) Fecha de acontecimiento y llegada de camioneta con delincuentes.

III) Los delincuentes bajan de la camioneta - 15 sujetos

II) Los delincuentes entran al bar y disparan a 9 personas.

V) A consecuencia de los disparos mueren 8 personas y una queda herida.

Clave: D

33. EL PAPA ENFERMO

III) Inicio de sus problemas de salud - 1 de febrero

II) Después de 14 días, médico personal pide traquetomía

V) Lo vuelven a internar para la intervención - 24 de febrero.

I) Después del último internamiento sólo existen tres partes médicos: 25/02 ; 28/02 y 03/03

IV) Los partes médicos los firma el portavoz papal.

Clave: C

34. LA TEORIA DEL BIG BANG

III) Definición del Big Bang

V) Inicio del fenómeno

II) Causas que lo originan

IV) Resultados

I) Algunas controversias sobre esta teoría.

Clave: C

35. EL MOTOR TURBORREACTOR

V) Definición o denominación

III) Complementa definición

II) Proceso 1 de funcionamiento - aire entra a compresores.

IV) Proceso 2 de funcionamiento - aire de mezcla combustible y luego se inflama.

I) Se produce la propulsión.

Clave: C

ELIMINACIÓN DE ORACIONES

36. El tema que trata en cuatro de las alternativas es sobre la comunicación, donde se define y se da sus elementos. La alternativa que no tiene relación:

I) "La lengua es un conjunto de signos arbitrarios que utiliza una comunidad para comunicarse".

Como puede deducirse, en esta última oración, el tema central es la lengua y no la comunicación.

Clave: A

37. El Tema que se trata en las oraciones es el conocimiento de la composición o estructura del carbón.

La oración que no guarda la misma relación:

III) "El carbón ha sido desplazado por el petróleo como combustible fósil".

Esta oración trata sobre el carbón; pero ocupándose del uso como combustible en la sociedad.

Clave: C

38. El tema que se ventila en las oraciones es sobre el "cambio" en las diferentes áreas del ámbito económicos empresarial; a excepción de la oración:

I) "La idea de que "lo único constante es el cambio" aún se remonta a los tiempos de Heraclito".

Esta oración nos habla sobre el cambio pero dentro de un contexto histórico.

Clave: A

39. El tema que se ocupa las oraciones es sobre la evolución de la matemática, desde un nivel empírico hasta el nivel abstracto y científico.

La oración que debe eliminarse:

II) "El surgimiento de las matemáticas es una consecuencia de la necesidad de solucionar problemas diversos de carácter pragmático".

Esta última oración se ocupa del surgimiento de la matemática.

Clave: B



CONECTORES LÓGICOS - TEXTUALES

40. El texto trata sobre la preferencia de los turistas por visitar el cuzco, causa por la cual el gobierno plantea promocionar otras zonas turísticas y con ello mejorar la condiciones sociales y económicas de las pobladores de estas zonas. El texto se completa así:

"Debido a que los turistas sólo van al cuzco, el Gobierno ha creado un programa cultural para difundir otras zonas turísticas; así, ellos podrían apreciar la riqueza cultural del país y mejorarían la condición socio económica de sus pobladores".

Clave: A

41. El contenido del texto trata sobre el resultado adverso de un encuentro de fútbol, pero que la gente abriga la esperanza de un buen resultado en el próximo encuentro, e incluso conseguir la clasificación. El texto se completa así:

"A pesar de que el resultado del último encuentro no fue el esperado, la gente abriga esperanzas para el próximo partido, ya que en el fútbol, como en otras actividades, los hechos resultan impredecibles por lo que la clasificación para el mundial no deja de ser una posibilidad.

Clave: A

42. El texto trata sobre lo negativo que podría ser el tomar una posición política, porque ésta se encuentra corrupta, pero que esta realidad es sólo circunstancial. El texto se completa así.

"Expresar una posición política resulta hoy no bien vista porque el hombre público la ha corrompido; mas ello no debe asombrarnos, dado que dicha animadversión es sólo conyuntural".

Clave: C

43. El texto trata sobre un grupo de personas que se encontraban esperando por aprobar su examen médico, pero quedaron paralizados por un explosión. El texto se completa así:

"Las víctimas hacían cola para aprobar un control médico y postular a un empleo público, cuando quedaron paralizadas por la explosión".

Clave: B

ANALOGÍAS

44. ACRISOLAR: Significa purificar; reducir una cosa al estado de pureza separando lo impuro o extraño.

ENSUCIAR: Manchar, poner impurezas en una cosa.

Estas dos palabras mantienen una relación de antonomia, por lo tanto en las alternativas debemos seleccionar el par de palabras:

Acendrar: Depurar, purificar, dejar sin mancha ni defecto.

Macular: Ensuciar, manchar una cosa.

Clave: C

45. En cada par de palabras: ARGUEOLOGÍA: RUINAS; BOTÁNICA: VEGETALES; CONTABILIDAD: COSTOS; se observa que existe una relación de una ciencia o disciplina y su elemento que estudia, manteniendo éste orden.

En las alternativas, el par de palabras que mantiene la misma relación mencionada, es: **derecho: leyes**

Clave: C

46. En los pares de palabras: ZURDO: DIESTRO; VANIDAD: HUMILDAD; RUDEZA: CORTESÍA; existen una relación de antonomia. En las alternativas el par de palabras que mantiene esta relación es **nada y todo**.

Clave: E

TÉRMINO EXCLUIDO

47. MALO: Que muestra una actitud negativa, o carece de bondad.

De las alternativas la que no guarda una similitud de significado es **haragan**, pues esta significa que rehuye al trabajo.

Clave: B

48. CULTO: Honor que se tributa religiosamente a lo que se considera divino o sagrado.

En las alternativas la palabra que no guarda relación de significado común es **ermita**; pues ésta se refiere a un templo pequeño.

Clave: C



49. GRATUITO: Arbitrario, sin fundamento, capricho.

De las alternativas, la palabra que no guarda similitud en su significado es la palabra libre, cuyo significado es que tiene la facultad para obrar o no obrar, o que está suelto.

Clave: D

50. BALANCEAR. Que se mueve hacia un lado y luego hacia el otro.

En las alternativas, el conjunto de las palabras nos dan una idea común de movimiento de vaivén, a excepción de la palabra equilibran, la cual nos da la idea de algo que se encuentra en condiciones de igualdad.

Clave: D

CULTURA GENERAL

HISTORIA UNIVERSAL

51. La edad de piedra se caracteriza por que los pobladores de la pre-historia usaron la piedra para preparar sus armas y herramientas. En el primer periodo llamado "Paleolítico" se dedicaron a la caza; y, en el segundo periodo llamado "Neolítico" conocieron la agricultura.

En el enunciado:

El primer período de la Edad de piedra se denomina **Paleolítico**, y se entiende aproximadamente hasta el 10000 a. c. El término viene de las voces griegas "**palaio**" que significa antiguo, y "lithos", que quiere decir "**piedra**".

Clave: C

52. El Humanismo, que apareció en Italia en el siglo XIV, fue un movimiento ideológico liderados por la burguesía y el capitalismo mercantilista que emergía. Este se distinguió por:

- Retorno a la cultura Greco - Latina
- Rechazo al dogmatismo de los religiosos.
- Le dio gran importancia a la literatura y filosofía, etc.

En las alternativas:

I. El retorno a la cultura grecolatina en lo artístico y literario. VERDADERO

II. La concepción de que la ciencia es el factor fundamental del progreso. FALSO

III. La reacción contra las formas verticales y dogmáticas en el campo religioso. VERDADERO

Clave: D

53. En los inicios de la edad moderna destacaron dos científicos:

Nicolás Copérnico: De origen polaco quien con sus observaciones sobre las tradicionales concepciones sobre el universo, se opuso a la iglesia. Mediante la observación y el cálculo explicó el heliocentrismo.

Galileo Galilei: De origen Italiano fue uno de los pioneros del método experimental, demostrando ser un gran matemático, físico y astrónomo, construyó un telescopio con el cual estudió la luna, y el sol. También estudió el centro de gravedad de los sólidos.

Clave: B

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

54. El **adverbio** se define como la parte invariable de la oración cuya función consiste en complementar la significación del verbo, de un objeto o de otro adverbio. El adverbio que se utiliza para expresar la simultaneidad es **ya que**.

Ejemplo: Compra una revista *ya que* estas en la librería.

Clave: E

55. La palabra subrayada que cumple la función de sustantivo:

- A) Vino puntualmente a la universidad. (verbo)
- B) El incómodo vehículo llegaba tarde. (adjetivo)
- C) El jefe se incomodó por su tardanza. (atributo)
- D) No incomodo a usted con mi presencia. ¿verdad?. (Verbo)
- E) Para degustar vino, viaja a Ica en marzo. (sustantivo)

Clave: E

56. El texto de la alternativa A:

Narrados en una lengua exuberante, sus **novelas y relatos** ofrecen una **combinación** de lo real y lo fantástico **definida** como "realismo mágico".



Expresado en otra forma:

"Sus **novelas** y **relatos narrados** en una lengua exuberante, ofrecen una **combinación** de lo real y lo fantástico **definida** como realismo mágico".

Clave: A

57. En el texto:

"No tuvimos otra solución que declararlo **inapto**. El pobre no tenía ni genio ni cacumen".

"Tomó su carne y corrió como gamo, los demás salieron tras él".

La palabra **inapto** no está reconocida, la palabra que debería usarse es **inepto** que significa no apto. Este uso incorrecto se llama barbarismo.

Clave: B

58. Las comas explicativas se utilizan al inicio y final de un texto aclaratorio del tema central. Las comas explicativas podrían reemplazarse, algunas veces, por *paréntesis*.

Las comas explicativas se usan en el texto:

A) "El ambiente, *desde una visión holística*, es el aire, las plantas, los animales, las personas, los ríos, etc.

Clave: A

GEOGRAFÍA

59. El Perú pertenece a los siguientes organismos económicos internacionales:

Comunidad Andina de Naciones (CAN). Se funda en 1969 y lo integran: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

Asociación Latinoamericana de integración (ALADI). Esta conformado por 12 países, entre ellos el Perú.

Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC). Se inicia en 1989, pero el Perú recibió lo integra en 1998.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Organismo que pertenece a la ONU, y que se especializa en promover el desarrollo industrial de los países en desarrollo.

Clave: C

60. Según el censo de 1993 la población que residía en Lima fue de aproximadamente el 32% de la población de todo el Perú.

Clave: B

61. Las cuatro regiones naturales (200 millas de mar, costa, sierra y selva), y los microclima que se generan en cada uno de ellas, han hecho que en el Perú se cuente con una gran diversidad en su fauna y flora, al punto que actualmente estamos aumentando las exportaciones. También es importante resaltar el gas de camisea que además de solucionar los problemas energéticos internos, se exportará a algunos países.

La megadiversidad biológica, microclimas y recursos minero-energéticos, mencionados anteriormente, constituyen ciertas ventajas competitivas para el Perú.

Clave: B

62. En la costa peruana se distinguen dos climas:

Clima semitropical: La temperatura media anual es de 24° C y con lluvias en los meses de verano. Este clima corresponde a los departamentos de Piura y Tumbes.

Clima subtropical: Presenta una temperatura media anual de 18° C y con presencia de lloviznas y neblina la mayor parte del año. Este clima corresponde a los demás departamentos de la costa.

Clave: A

63. Los volcanes del mundo se agrupan en dos zonas completamente definidas, una de ellos es el círculo de fuego del Pacífico y la otra es el **Cinturón Alpino - Caucásico - Himalayo**, cuyo nombre deriva de las tres cadenas montañosas: Los Alpes, los montes Caucaso y los montes Himalayos.

Clave: B

PSICOLOGÍA

64. La socialización es un proceso de adaptación progresiva y constante del individuo a su medio ambiente sociocultural, que se caracteriza fundamentalmente, por ser permanente debido a la situación cambiante del medio. La sociedad va cambiando día a día debido a los grandes adelantos de la ciencia, y el individuo debe someterse a un aprendizaje permanente.

Clave: E

65. Los tres componentes básicos de la personalidad: El *ello* (id), el *yo* (ego), el *super yo* (super ego), son sustentados en el modelo psicoanalítico de la personalidad de **Sigmund Freud**.

Clave: B

FILOSOFÍA Y LÓGICA

66.

- I. "Según el pragmatismo, una proposición es verdadera si es útil". CORRECTO.

Pragmatismo: Esta filosofía afirma que el único criterio para juzgar la verdad de cualquier doctrina se ha de fundar en sus efectos prácticos. Esta teoría es sustentada por William James.

- II. "Según el positivismo, una proposición es verdadera si corresponde a los hechos". CORRECTO.

Positivismo: Según este pensamiento filosófico, el espíritu humano no debe renunciar a conocer el ser mismo de las cosas, y contentarse con verdades obtenidas de la observación y de la experiencia. Esta corriente filosófica fue sustentada por Augusto Comte.

- III. "Según el escepticismo una proposición es verdadera si se puede comprobar". FALSA.

Escepticismo: Afirma que la verdad no existe, o si existiera, el hombre es incapaz de conocerla.

Clave: D

67.

- I. "El significado de una palabra es uno y el mismo a través del tiempo". (FALSA)

El significado de una palabra puede variar con el transcurso del tiempo, tal es el caso de la idea sobre la palabra "Tierra".

- II. "El significado de una palabra varía de acuerdo al contexto". (VERDADERO)

Una palabra asume un significado dependiendo de la función gramatical que esté ejecutando, también del tema que esté tratando.

Ejemplos: Él se encuentra en el lago.

- III. El significado de una palabra varía a través del tiempo. (VERDADERO)

Clave: E

HISTORIA DEL PERÚ (Y ACTUALIDAD)

68. Durante la Colonia establecida en América por parte de España, se creó los "Colegios de Caciques" con el fin de preparar intermediarios políticos y cul-

turales para garantizar la continuidad del aparato de dominación colonial. Una de sus funciones era la imponer la educación moral de España.

Clave: B

69. El nombre de la película nacional de gran éxito de taquilla en el mercado limeño actual es **Piratas del Callao**, con una asistencia de más de cien mil espectadores. Es la primera película animada por computadora en América Latina, se basa sobre un cuento creado por Hernán Garrido Lecca.

Clave: D

70. El nombre del actual ministro de trabajo (2005) es Juan Sheput, quien es miembro del partido Perú Posible.

Clave: B

71. Se denomina Taki Ongoy al movimiento de resistencia a la conquista, española, encabezado en la década de 1560 por sacerdotes andinos, cuyo objetivo era la del retorno al culto andino, rechazando los cultos cristianos.

Esta rebelión se dio a consecuencia de la disminución de la población indígena y fue liderada por Juan Chocne en las zonas de Ayacucho, Apurímac y Cuzco.

Clave: B

72. A mediados del siglo XIX la ocupación del espacio amazónico se basaba en el supuesto de que era una zona de **proyección minera y comercial**. En esta época el gobierno peruano se preocupó de conocer la flora, fauna y recursos naturales, con el propósito de proveer la continuidad de la balanza económica que se tenía por la explotación del guano de las islas.

Clave: E

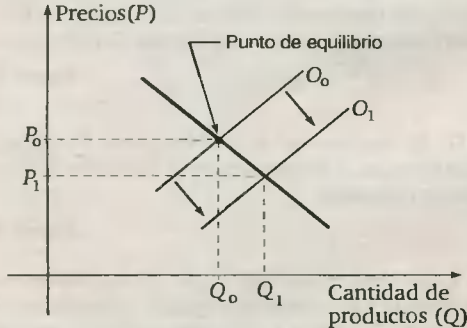
73. El sitio religioso más antiguo de la cultura andina es el templo Ceremonial del Fuego Sagrado, llamado **Templo Kotosh**, considerado el más antiguo de América (2 500 a.c); se ubica en lo que ahora es el departamento de Huánuco. Los descubridores de este templo fueron los historiadores: Seiichi Izumi y Kasuo Terada.

Clave: D



ECONOMÍA POLÍTICA

74. Dada una situación de equilibrio en el mercado, si se observa un aumento sólo en la entidad de un producto sin que varíe ningún otro factor de la demanda, entonces habría ocurrido un **desplazamiento expansivo de la oferta**, tal como se muestra en el gráfico.



O: Oferta ; D: Demanda

Clave: D

75. La devaluación de la moneda nacional ocasionaría en la economía peruana un **aumento de las exportaciones y una disminución de las importaciones**; ya que el exportador estaría más estimulado con sus ganancias, inclusive podría bajar los precios de sus productos en el extranjero y mejoraría su competitividad. Lo contrario le sucedería al importador, pues a éste le sería más caro la compra en dólares, puesto que éstos han subido de precio.

Clave: B

76. Si la previsión del déficit fiscal para el 2005 es de 1% del PBI; esto quiere decir que el **gasto gubernamental no cubierto por ingresos fiscales llegará a una cifra equivalente al 1% del PBI.**

El déficit fiscal se da cuando los gastos del gobierno supera a sus ingresos y para medir su implicancia en la economía nacional, se mide porcentualmente con respecto al PBI.

Clave: D

77. La balanza en cuenta corriente registra las transacciones económicas y comerciales que realiza internacionalmente un país. Esta registra las siguientes operaciones:

- Flujo de Bienes (Balanza Comercial)
- Flujo de Rentas (Interés, ganancias, dividendos, etc)
- Flujo de servicios no financieros (Balanza de servicios)
- Flujo de donaciones (Entradas y salidas)

Por lo expuesto, **las exportaciones de servicios** se registran en la balanza de cuenta corriente.

Clave: C

LITERATURA

78. En la novela **Los ríos profundos** (1956) José María Arguedas relata las desventuras de un niño mestizo llevado por su padre a una ciudad de los Andes a estudiar al colegio, donde conocen la exclusión y opresión de los indios por los gamonales. En esta novela el autor narra sus propias vivencias.

Clave: D

79. "El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha" de Miguel de Cervantes y Saavedra, ha cumplido 400 años y tiene como tema principal la de **satirizar las novelas de caballería.**

Clave: A

80. En cuanto a novelas y autores:

A) *Paradiso* - Ciro Alegría. **Falso**

La novela *Paradiso* corresponde al escritor cubano José Lezama Lima.

B) *Pedro Páramo* - Juan Rulfo. **Verdadero**

Juan Rulfo es un autor mexicano.

C) *El mundo es ancho y ajeno* - José María Arquedas. **Falso.**

La novela *El mundo es ancho y ajeno* es obra del autor peruano Ciro Alegría.

D) *La muerte de Artemio Cruz* - Grabiél García Márquez. **Falso**

Esta novela corresponde al autor mexicano Carlos Fuentes.

E) *Un mundo para Julius* - Julio Ramón Ribeyro. **Falso.**

Esta novela también corresponde al mexicano Juan Rulfo.

Clave: B

EXAMEN 2005 - II

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Si $\underline{a} = \frac{a+3}{a}$ y $\boxed{a} = 3a-1$.

Determinar el valor de "r", en: $\underline{\underline{r}} = 7$

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 3 D) 7 E) 11

2. Si se cumple que:

$$A \otimes B = \begin{cases} 0 & , \text{ si } A+B > 10 \\ 100 & , \text{ si } A+B \leq 10 \end{cases}$$

Determine el número de valores que puede tomar R, para

$$x \in \{5; 6; 7; \dots; 15\}, \quad y \in \{4; 5; 6; \dots; 15\};$$

x e y son números enteros.

$$R = \frac{x \otimes (y+1)}{x}$$

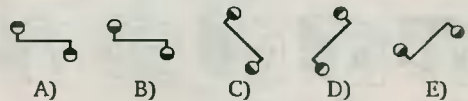
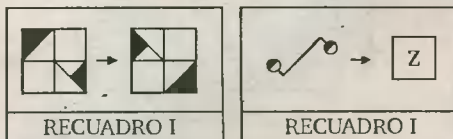
- A) 12 B) 14 C) 16 D) 18 E) 20

3. Si $m \phi n = 5m - 2$ (\textcircled{n}) y (\textcircled{b}) = $10 - 2b$

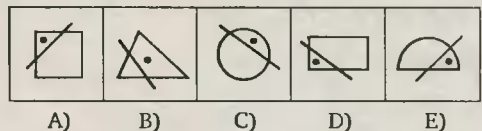
Determine el valor de "k" en: $k \phi 4 = 11$

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

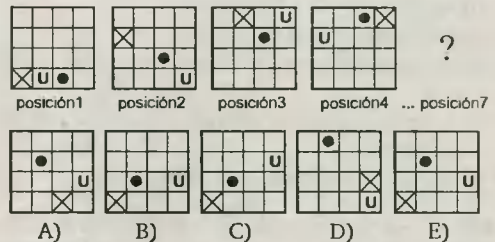
4. Si las figuras de los recuadros I y II tienen la misma relación analógica, determine la figura que debe ocupar el casillero Z.



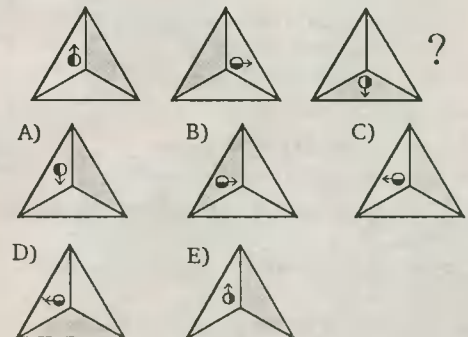
5. Indique la alternativa que no guarda relación con las demás.



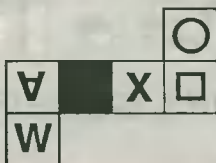
6. Indique la alternativa que debe ocupar la posición No. 7.



7. Identifique la alternativa con la figura que completa la serie.



8. Indique el sólido que se genera el plegar el desarrollo mostrado.



9. Determine el valor de $P(40)$, si

$$P(x) = P(x + 2) - 2$$

Información:

- I. $P(0) = 2$
- II. $P(80) = 82$

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separada, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

10. Al cumpleaños de Xiomara asistieron muchas personas. Se desea saber el número de mujeres que asistió a la fiesta.

Información:

- I. En determinado momento no bailaban 28 hombres ni tampoco 19 mujeres.
- II. En total asistieron 67 personas.

Para resolver la pregunta:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separada, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

11. Juan compra cierta cantidad de lapiceros.

Información:

- I. Por la compra de 19 docenas, le obsequian 10 lapiceros.
- II. Tres docenas de lapiceros cuestan tantos soles como lapiceros le dan por S/. 2500.

Se desea conocer el costo de una docena de lapiceros.

Para resolver la pregunta:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separada, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

12. Doris, Roxana y Pina sostienen la siguiente conversación.

- Roxana: "No he encontrado aún a mi Príncipe Azul".
- Doris: "Yo tampoco he encontrado a mi Príncipe Azul".
- Pina: "Doris miente".
- Roxana: "Pina dice la verdad".

Si Roxana es la única que en realidad ha encontrado a su Príncipe Azul, ¿quién o quienes mienten?

- A) Sólo Roxana
- B) Sólo Pina
- C) Roxana y Pina
- D) Doris y Roxana
- E) Pina y Doris

13. Hay 27 bolas de billar que parecen idénticas. Sin embargo, hay una defectuosa que pesa más que las otras. Disponemos de una balanza de 02 platillos, pero no de un juego de pesas, de manera que lo único que podemos hacer es comparar pesos. ¿Cuál es el número mínimo de pesadas necesarias para ubicar la bola defectuosa?

- A) 1
- B) 3
- C) 5
- D) 6
- E) 7

14. Se dispone de la siguiente información.

A	B	$(A \oplus B)$	$(A \odot B)$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

De acuerdo a la lógica de la información brindada, determinar $MNPQ$ en el cuadro adjunto.

A C B	$(A \oplus B) \odot C$
0 0 0	1
0 0 1	0
0 1 0	0
0 1 1	1
1 0 0	M
1 0 1	N
1 1 0	P
1 1 1	Q

- A) 1001
B) 0110
C) 1100
D) 0011
E) 1101

15. Si:

- Algunos W que son Z no son T
- Todos los Z son W
- Ningún W es T

Entonces:

- I. Ningún Z es T
II. Todos los W son Z
III. Algunos T no son W

Respecto de estas afirmaciones, las correctas son:

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) II y III

16. Determine el valor de "K" en la siguiente sucesión:

5 ; 12 ; 39 ; 160 ; K

- A) 465 B) 542 C) 758 D) 805 E) 924

17. Considere la siguiente sucesión.

3 ; 1 ; 8 ; 4 ; 2 ; 9 ; 5 ; 3 ; 10 ; x ; y ; z

Luego, los valores de x, y, z , respectivamente son:

- A) 6, 3, 2 B) 7, 4, 3 C) 6, 4, 11
D) 8, 6, 9 E) 7, 5, 11

18. Determine el valor de X en el cuadro:

3	4	12	84
6	7	6	78
8	4	3	X

- A) 33 B) 36 C) 38 D) 42 E) 64

19. ¿Cuál es el número que sigue en la siguiente sucesión?

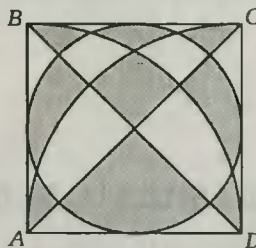
5 ; 13 ; 33 ; 89 ; ...

- A) 248 B) 251 C) 253 D) 292 E) 299

20. José tiene cierto número de gallinas. Al ser víctima de un robo pierde $\frac{2}{9}$ del total, menos 5 gallinas. Luego, compra 37 gallinas y se percató que el número original aumenta en su sexta parte. ¿Cuántas gallinas le robaron?

- A) 13 B) 15 C) 18 D) 19 E) 20

21. Determine el perímetro de la región sombreada, si el lado del cuadrado $ABCD$ es 10 cm.



- A) 20 cm B) 20π cm C) 45 cm
D) $(20\pi + 20\sqrt{2})$ cm E) $(16\pi + 10\sqrt{2})$ cm

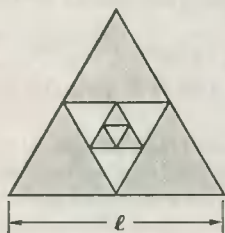
22. Si la suma de los cuadrados de 2 números positivos es a la diferencia de los cuadrados de los mismos números, como 29 es a 21, ¿qué porcentaje del mayor es el número menor?

- A) 40% B) 50% C) 60% D) 70% E) 80%

23. Un caño llena un estanque en "a" horas y un segundo caño lo hace en "b" horas. ¿Cuántos horas se emplearán para llenar el estanque vacío si se usan ambos caños al mismo tiempo?

- A) $\frac{3ab}{4(a+b)}$ B) $\frac{ab}{4(a+b)}$ C) $\frac{ab}{2(a+b)}$
D) $\frac{ab}{a+b}$ E) $\frac{2ab}{a+b}$

24. Cada triángulo en la cadena descendente tiene sus vértices en los puntos medios de los lados del triángulo equilátero mayor. Determine la magnitud del área de la región sombreada, si el patrón indicado de sombreado continúa indefinidamente.



- A) $\frac{\sqrt{3}}{5} \ell^2$
 B) $\frac{\sqrt{3}}{4} \ell^2$
 C) $\frac{\sqrt{3}}{3} \ell^2$
 D) $\frac{4}{5} \ell^2$
 E) $\frac{4}{5} \sqrt{3} \ell^2$

25. Se desea repartir "L" libros entre dos alumnos, P y Q, en forma proporcional a "m" y "n" respectivamente. ¿Cuántos libros le corresponden al alumno P?

- A) $\frac{mL}{m+n}$ B) $\frac{nL}{m+n}$ C) $\frac{mL}{m-n}$
 D) $\frac{nL}{m-n}$ E) $\frac{(m-n)L}{m+n}$

RAZONAMIENTO VERBAL

ORACIÓN INCOMPLETA

Elija la alternativa que completa correctamente el sentido de la oración.

26. Las autoridades se negaban a _____ el _____ para ampliar su negocio.

- A) concederle - permiso
 B) admitir - informe
 C) investigar - hecho
 D) sí mismas - permiso
 E) negociar - monto

27. La _____ juega un papel fundamental en la _____ de las personas, especialmente en la de los _____, que son, también, los más débiles.

- A) ganancia - dedicación - poderosos
 B) alegría - vida - justos
 C) suntuosidad - prosperidad - frágiles
 D) responsabilidad - imagen - exitosos
 E) higiene - salud - pequeños

28. El perrito _____ cerca de él y aunque lo _____ pateándolo, éste _____ a la carga.

- A) olía - asustaba - seguía
 B) dormitaba - despertaba - caía
 C) ladraba - calmaba - continuaba
 D) merodeaba - apartaba - volvía
 E) olfateaba - cogía - amenazaba

COMPRESIÓN DE LECTURA

29. "Es indudable que las matemáticas han influido de manera decisiva en los avances de toda la física teórica, sea clásica o cuantitativa, y que constituyen el lenguaje de ésta. En el período reciente, intervinieron de manera esencial en las teorías de las partículas elementales, la teoría de la información y las cuestiones relativas al caos. Lo sabemos y, sin embargo, si nos detenemos más, nos damos cuenta de que su papel principal se relaciona más con la formalización que con el surgimiento de nuevas ideas".

El tema central del texto está relacionado con

- A) el desarrollo de las matemáticas a partir de la física teórica.
 B) el lenguaje matemático y sus implicancias en la ciencia fáctica.
 C) los aportes de las matemáticas en el desarrollo de la física.
 D) la formalización teórica de la física clásica y cuántica.
 E) las teorías de las partículas elementales en la física teórica.

30. "Si describiéramos la marcha de la ciencia como la alternativa pura y simple entre la experimentación y la teoría, estaríamos desvirtuando la realidad histórica. Porque el tercer elemento esencial del trabajo científico es el azar, lo imprevisto, que desempeña un papel esencial en el progreso y que, para disfrazarlo mejor, suele designarse con un vocablo más anodino: contingencia."

Del texto, se puede deducir que

- A) la ciencia depende de la experimentación y la teoría y no del azar.
 B) la alternativa entre la experimentación y la teoría desvirtúa la realidad.
 C) el azar y lo imprevisto son productos del progreso.
 D) el progreso aparece sólo como una "contingencia".
 E) algunos descubrimientos científicos surgen como resultado del azar.

31. "La buena voluntad es aquella que reconoce el deber como el único origen posible de toda acción moral: es virtuoso el individuo que puede elegir actuar meramente por respeto al deber. La totalidad de la moralidad humana cabe en la elección de las máximas que determinan el valor de una acción, lo que conduce a caracterizar de una manera general la moral kantiana como una moral de intención. Esta caracterización está justificada sobre la condición de no comprender la intención como un móvil, es decir, como una predisposición subjetiva arbitraria o, incluso, como un sentimiento al que le gusta "agradar".

Según el texto, el valor de una acción se sustenta en

- el deber como una predisposición arbitraria para lograr un fin.
- el derecho que tiene una persona para agradar a sus semejantes.
- el sentimiento subjetivo de una persona que persigue una meta.
- el sentimiento como un móvil que caracteriza a toda persona.
- el deber como el origen de una acción moral y virtuosa.

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

Elija la secuencia correcta que deben mantener los enunciados para que la estructura global del texto mantenga coherencia y cohesión.

32. LAS MUSAS

- Eran consideradas las divinidades del canto y de la poesía, inspiradoras de los artistas, y podían hechar con su voz a dioses y mortales.
- Las musas nacieron, al comienzo de los tiempos, de la unión de su padre Zeus y Mnemosine, diosa de la memoria.
- Tal vez a la más famosa era Calíope, patrona de la poesía épica; también estaban Clío, musa de la historia; y Euterpe, musa de la poesía lírica.
- Eran nueve, ya que nueve fueron las noches de amor que los dos inmortales pasaron juntos.
- Ellas tres vivieron en el monte Elicon (Beocia)

- I - IV - II - V - III
- I - II - III - IV - V
- IV - II - V - III - I
- IV - II - I - V - III
- II - IV - I - III - V

33. "LOS ÁTOMOS"

- Estructura y composición de los átomos.
- Utilidad bélica del átomo.
- Utilidad práctica del conocimiento científico del átomo.
- Concepto de átomo.

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A) IV - II - III - I | D) II - IV - III - I |
| B) II - IV - I - III | E) IV - I - III - II |
| C) III - I - IV - II | |

34. LOS QUARKS

- El físico de Caltech, Murray Gell-Mann, quien descubrió estas partículas, las llamó quarks.
- Los protones y neutrones estarían formados por partículas mas pequeñas.
- Hasta hace unos 25 años se creía que los protones y neutrones eran las partículas elementales.
- Experimentos de colisión de protones con otros protones o con electrones a alta velocidad indicaron lo contrario.
- Gracias a este hallazgo, este investigador fue galardonado en 1969 con el Premio Nobel.

- III - V - I - II - IV
- II - I - IV - III - V
- III - IV - II - I - V
- IV - II - III - I - V
- V - III - II - IV - I

35. NÚMEROS QUE ENCAJAN

- Estos, a su vez, son racionales; en efecto, siempre podemos escribirlos como cociente entre enteros.
- Pasa lo mismo con los números: los enteros naturales son enteros relativos; en efecto, los enteros relativos contienen los positivos y los negativos.
- Estos enteros relativos son decimales, ya que podemos considerar que $9 = 9000$.
- Por ejemplo, si se quiere clasificar perros, primero se ordenan dentro de los cánicos, después en los mamíferos y, luego en los vertebrados.
- Cuando se realiza una clasificación, se encajan los conjuntos unos dentro de los otros.

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| A) IV - III - II - I - V | D) III - IV - V - II - I |
| B) V - II - III - I - IV | E) IV - I - V - III - II |
| C) V - IV - II - III - I | |



ELIMINACIÓN DE ORACIONES

Señale la oración cuya información no es pertinente con el tema desarrollado en el párrafo de texto.

36. (I) El mundo aparente no es un caos, sino que se asienta sobre un orden de múltiples caras. (II) Los objetos existen en un espacio tridimensional, todos ellos sujetos a las leyes de la gravedad y a la dimensión del tiempo. (III) Entre estos objetos, se establece una serie de relaciones, concretas y definidas. (IV) Estas relaciones, a su vez, responden a una serie de procedimientos predecibles. (V) Estos procedimientos pueden expresar y así sucede en ecuaciones matemáticas.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

37. (I) La escuela Jónica es una escuela filosófica fundada durante el siglo VII a.C., a la que perteneció Tales de Mileto. (II) Tales de Mileto fue un destacado filósofo, matemático y astrónomo griego. (III) Tales de Mileto, considerado padre de la filosofía griega, perteneció a la escuela Jónica. (IV) Tales de Mileto expresó que el agua, es decir, la humedad, es el principio fundamental del cual proceden los demás elementos de la naturaleza. (V) Sus principios se basaban en la búsqueda de una fundamentación empírica de la naturaleza fuera de las influencias religiosas.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

38. (I) Los surrealistas querían desarrollar hasta el infinito las posibilidades del espíritu humano. (II) Así, buscaron explotar y conocer aspectos ignorados u ocultos de la realidad: lo surreal. (III) Se dejaban guiar por el azar y por su inconciente; dicho de otra manera, por sus sueños y deseos, y por su imaginación. (IV) Además, el sueño se caracteriza, en lo fisiológico, por la pérdida de conciencia. (V) Es lo que hacía uno de los destacados surrealistas, Víctor Brauner, quien buscaba poner en imágenes el universo de los sueños.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

39. (I) Los mecanismos de defensa y ataque de los animales están integrados en su comportamiento agresivo. (II) Ambas conductas van estrechamente unidas a la supervivencia y a la prosperidad de la especie. (III) Los etólogos entienden por comportamiento agresivo aquel por el que el animal amenaza causar daño a otro. (IV) Este comportamiento se debe

básicamente a la competencia por los recursos del medio ambiente. (V) Dicho comportamiento agresivo es variadísimo y abarca tanto características morfológicas como órganos específicos.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

CONECTORES LÓGICOS - TEXTUALES

Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido adecuado y coherente a la oración.

40. _____ evitar algún accidente, _____ conectar los cables de enlace, tenga puestos los guantes de seguridad, _____ durante la conexión, puede producirse alguna descarga eléctrica.

- A) Con el fin de - primero - ya que
 B) Para - antes de - porque
 C) Si bien - para - pues
 D) O - o - dado que
 E) Y - o - no obstante

41. "La pianista rusa Olga Kern tocó en Lima un repertorio en el que destacaron piezas de sus compositores favoritos, _____ Brahms, Bach, Chopin _____, sobre todo, Rachmaninof".

- A) como - y
 B) es decir - aunque
 C) por - pero
 D) desde - hasta
 E) entre - como

42. "Aristóteles es el iniciador de una corriente filosófica _____ parte de la observación _____ la experiencia _____ detrimento del pensamiento abstracto".

- A) en tanto - más - para
 B) pero - sin - con
 C) pues - o, sin
 D) que - y - en
 E) si bien - con - para

43. Los mamíferos rumiantes comen fundamentalmente hierba y, como ésta alimenta poco, deben comer gran cantidad. _____, esto les exige estar mucho tiempo en sitios descubiertos donde pueden ser fácilmente presas de las fieras. _____, deben comer mucho en poco tiempo, lo que hace que se traguen la comida casi sin masticar.

- A) Sin embargo - Por ello
 B) Debido a - En cambio
 C) Es decir - Mientras
 D) Incluso - También
 E) Al contrario - Después

ANALOGÍAS

Elija la alternativa que presenta una relación analógica con el modelo que está escrito en mayúscula.

44. PALOMA : AVE ::

- A) árbol : pino
 B) barco : mar
 C) niño : adulto
 D) lagarto : reptil
 E) iguana : víbora

45. ESCALOFRÍO : HORROR ::

- A) espejismo : terror
 B) estolidez : pavor
 C) sonrisa : alegría
 D) huida : desconcierto
 E) parálisis : accidente

46. OPERA : TENOR ::

- A) clase : profesor
 B) partitura : música
 C) drama : actor
 D) lienzo : pintor
 E) orquesta : instrumento

TÉRMINO EXCLUIDO

Elija el término que no comparte un significado común con la palabra escrita en mayúscula y con las demás.

47. INTERROGAR

- A) Conjeturar
 B) Consultar
 C) Averiguar
 D) Indagar
 E) Preguntar

48. VALIENTE

- A) Intrépido
 B) Aguerrido
 C) Osado
 D) Impertinente
 E) Arrojado

49. DECENCIA

- A) Honor
 B) Fama
 C) Reputación
 D) Virtud
 E) Honra

50. ASCENDENCIA

- A) Prosapia
 B) Estirpe
 C) Clan
 D) Linaje
 E) Alcurmia

CULTURA GENERAL

HISTORIA UNIVERSAL

51. Señale la alternativa correcta sobre la política imperial de Roma:

- I. Destruyó a su principal competidor, Cartago, arrasando la ciudad y exterminando a sus habitantes.
 II. Respetó la independencia de Grecia por su prestigio cultural.
 III. Terminó la conquista del mundo mediterráneo apoderándose de Egipto en el siglo I a. C.

- A) I y II
 B) I, II y III
 C) II y III
 D) I y III
 E) Sólo III

52. Indique la alternativa que ordena cronológicamente los hechos mencionados a continuación, del más antiguo al más reciente:

- I. Se promulgó el Edicto de Milán bajo el gobierno de Constantino.
 II. El estilo gótico se difunde en Europa.
 III. Arquímedes halla el medio para determinar el peso específico de los cuerpos.
 IV. Se construye la iglesia de Santa Sofía en Constantinopla.
 V. Período Monárquico en Roma, anterior al período Republicano.

- A) I, II, III, IV, V
 B) I, III, V, II, IV
 C) II, IV, V, I, III
 D) III, V, II, IV, I
 E) V, III, I, IV, II

53. Señale qué países votaron por el NO en el referéndum habido en mayo de 2005 para adoptar la Constitución de la Unión Europea.



- I. Inglaterra
- II. Luxemburgo
- III. Francia
- IV. Portugal
- V. Holanda

- A) I y III
- B) I y V
- C) II y IV
- D) III y V
- E) III y IV

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

54. ¿ Cual de las siguientes alternativas constituye una oración compuesta subordinada?

- A) Los alumnos leyeron y comentaron el texto.
- B) La novela que leí contiene hermosas descripciones del paisaje.
- C) En la escuela, los niños estudian, los maestros enseñan, el director administra.
- D) Ellas van al concierto; nosotros cuidamos la casa.
- E) Los deportistas fueron seleccionados para la competencia.

55. Las preposiciones establecen relaciones entre núcleos y términos en una proposición.

p. ej.: dedico esta obra a mi hermano.

Señale la frase que contiene el uso correcto de alguna de ellas:

- A) acto a realizarse.
- B) bajo el gobierno.
- C) basta con observarlo.
- D) gusto de conocerlo.
- E) lo dice en verdad.

56. Señale la única frase que cumple las reglas de uso de las letras mayúsculas.

- A) Obtuvo un préstamo del Banco del trabajo.
- B) La Biblioteca Nacional tendrá un nuevo local.
- C) Es miembro de la Junta vecinal del distrito.
- D) El museo de la nación está en San Borja.
- E) El Presidente del consejo directivo de la escuela profesional.

57. Señale la alternativa donde la palabra subrayada contiene un hiato.

- A) El teatro estaba completamente lleno.
- B) Flor busca un peine azul.

- C) Carlos está en Uruguay trabajando.
- D) El viaje a Tumbes será mañana.
- E) En las zonas marginales, el agua es un recurso escaso.

58. Complete el texto con la alternativa que corresponde.

El poder con mayúsculas no _____, lo que hay es un juego de fuerzas que _____ con mayores o menores grados de resistencia en las relaciones complejas de subordinación. El poder no _____ idolatrado; no merece la pena sacrificarlo todo por él.

- A) existe - alternan - debe ser
- B) existió - alternaron - debía ser
- C) existirá - alternen - debería ser
- D) existe - alterna - debe de ser
- E) existió - alternó - debiera ser

GEOGRAFÍA

59. Según la geopolítica, las tres partes bien definidas que conforman el Estado son:

- A) fronteras, hinterland y núcleo vital.
- B) núcleo vital, hinterland y red de comunicaciones.
- C) fronteras, núcleo vital y núcleos secundarios.
- D) red de comunicaciones, periferia y núcleo vital.
- E) hinterland, núcleos secundarios y periferia.

60. Las reservas nacionales de fosfatos y gas se encuentran ubicadas, respectivamente, en:

- A) Ilo (Moquegua), Camisea (Cusco).
- B) Pacaya (Iquitos), Bayóvar (Piura).
- C) Manu (Madre de Dios), Camisea (Cusco).
- D) Bayóvar (Piura), Camisea (Cusco).
- E) Toquepala (Moquegua), Camisea (Cusco).

61. La característica territorial de la realidad peruana que marca la diferencia más notable con otros ámbitos territoriales del mundo es

- A) el sistema de cuencas hidrográficas.
- B) el sistema de glaciares.
- C) el desierto costero.
- D) el bosque húmedo tropical.
- E) La Cordillera Andina y la frialdad de la corriente oceánica.



62. Indique la alternativa que ordena correctamente de norte a sur las siguientes ciudades:

- I. Arequipa
- II. Ayacucho
- III. Huancayo
- IV. Trujillo
- V. Piura

- A) I, II, III, IV, V
- B) I, III, V, II, IV
- C) IV, II, V, III, I
- D) V, IV, III, II, I
- E) IV, III, II, V, I

63. Indique el departamento que no limita con el departamento de Lima.

- A) Ancash
- B) Apurímac
- C) Huancavelica
- D) Ica
- E) Junín

PSICOLOGÍA

64. Si usted quisiera hacer algo incorrecto pero se reprime porque lo considera malo, ¿cuál de los siguientes elementos estaría ejerciendo su influencia según Freud?

- A) El inconsciente.
- B) El super yo.
- C) El yo.
- D) La conciencia.
- E) El ello.

65. Señale usted cuál de las siguientes escuelas de psicología pone énfasis en: "las experiencias de la primera infancia y las causas inconscientes del desarrollo y mantenimiento de la personalidad; considerando que el comportamiento humano influyen poderosos impulsos biológicos como la libido".

- A) Conductismo
- B) Gestaltismo
- C) Funcionalismo
- D) Psicoanálisis
- E) Estructuralismo

FILOSOFÍA Y LÓGICA

66. ¿A que concepto corresponden las proposiciones siguientes?

- Atraen nuestra atención y se nos presentan como preferibles sobre otras cosas.
- Son al mismo tiempo abstractos y concretos.
- Se apoyan en un acto entre lo intelectual, lo afectivo y lo moral.
- " Son las riquezas de los objetos".

- A) La verdad
- B) El valor
- C) El poder
- D) La virtud
- E) La prosperidad

67. Indique en que error de razonamiento se incurre cuando las premisas carecen de conexión con la conclusión, sea esta falsa o verdadera:

- A) Falacia de atingencia.
- B) Dilema
- C) Falacia de ambigüedad.
- D) Sorites
- E) Anfibología

HISTORIA DEL PERÚ (Y ACTUALIDAD)

68. Indique la alternativa que menciona un suceso ocurrido en territorio peruano, contemporáneo a la construcción de las pirámides de Keops, Kefrén y Mecerino, en Egipto.

- A) Construcciones de las edificaciones monumentales en Caral.
- B) Construcción de Chan-Chan, considerada la ciudad de barro más grande del mundo.
- C) Culminación de Machu-Picchu.
- D) Inicio de la Catedral de Lima.
- E) Construcción de las Murallas de Lima.

69. ¿A qué culturas preincas corresponden los fundadores míticos NAYLAMP y TACAYNAMO?

- A) Mochica y Chavín
- B) Lambayeque y Chimú
- C) Nazca y Huari
- D) Chavín y Lambayeque
- E) Chimú y mochica

70. Indique la alternativa que menciona un hecho ya ocurrido en Europa cuando Pachacútec gobernaba el Tahuantinsuyo.

- A) viaje de Magallanes.
- B) Carlos V es rey de España.
- C) Mozart compone sus primera obras.
- D) viaje de Marco Polo a China.
- E) Miguel Angel pinta la Capilla Sixtina.

71. En la organización administrativa de las haciendas peruanas, los yanaconas eran:

- A) trabajadores temporales que terminado el trabajo se reintegraban a sus comunidades.
- B) las personas que pagaban dinero por la tierra concedida.



- C) los españoles o criollos que tenían bajo su control todo el funcionamiento de la hacienda.
 D) los enganchadores que actuaban como proveedores de fuerza de trabajo indígena a la hacienda.
 E) los indígenas adscritos a la hacienda, siervos que formaban parte de la mano de obra de la hacienda.

72. Señale la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente:

El gobierno de _____ representa el fin de una etapa de militarismo en el siglo XIX y el inicio de un nuevo período en la historia republicana. El mencionado gobierno significó políticamente el predominio _____.

- A) Balta - de los grupos medios.
 B) Castilla - de la oligarquía industrial.
 C) Nicolás de Piérola - del grupo civilista en el poder.
 D) Cáceres - de la oligarquía financiera.
 E) Pardo - de los latifundistas.

73. ¿Quiénes fueron los presidentes del Perú durante la guerra con Chile?

- A) Piérola - Pardo - Castilla.
 B) García Calderón - Piérola - Balta.
 C) Iglesias - Piérola - García Calderón.
 D) García Calderón - Iglesias - Candamo.
 E) Candamo - Iglesias - Pezet.

ECONOMÍA POLÍTICA

74. Seleccione la alternativa que no corresponde al concepto gasto de gobierno:

- A) subsidios
 B) inversión pública
 C) consumo del gobierno
 D) ahorro del gobierno
 E) servicio de la deuda

75. El porcentaje que reciben las entidades bancarias por los préstamos que otorga se denomina.

- A) tasa de ganancia.
 B) renta.
 C) tasa de interés.
 D) encaje bancario.
 E) reservas.

76. El Perú en sus relaciones de créditos y débitos con otros países obtiene una cuenta de crédito mayor que los débitos. En consecuencia tendrá

- A) una Balanza de Pagos favorable.
 B) una Balanza Comercial favorable.
 C) una Balanza de Servicios desfavorable.
 D) una economía en recesión.
 E) un comercio exterior equilibrado.

77. El vendedor monopolista puede determinar

- A) tanto la cantidad a vender como el precio.
 B) sólo el precio, pero en ningún caso la cantidad.
 C) sólo la cantidad, pero en ningún caso el precio.
 D) el ingreso a obtener.
 E) el precio o la cantidad, nunca ambos.

LITERATURA

78. En la narrativa hispanoamericana, ¿cuál es la opción del lenguaje narrativo que intenta presentar una visión más compleja de la realidad valiéndose de la imaginación, integrando elementos míticos y mágicos característicos de la cultura latinoamericana, para complementar el conocimiento racional de la realidad social?

- A) Cosmopolitismo.
 B) Experimentalismo lingüístico.
 C) Narración objetiva.
 D) Realismo mágico.
 E) Transculturación narrativa.

79. En la llamada Nueva Narrativa Hispanoamericana durante los años de consolidación (años 40-50, del siglo XX), un autor representativo es

- A) Carlos Fuentes.
 B) Mario Vargas Llosa.
 C) Jorge Luis Borges.
 D) Julio Cortázar.
 E) Grabiél García Márquez.

80. Señale la alternativa que relaciona la obra con su autor.

- A) Prometeo encadenado : Sófocles.
 B) Electra : Esquilo.
 C) Decamerón : Giovanni Boccaccio.
 D) Eneida : Michel de Montaigne
 E) Ensayos : Virgilio.

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Si: $a \uparrow = \frac{a+3}{a}$... (1)

$\boxed{a} = 3a - 1$... (2)

Aplicando la expresión:

$$\boxed{t} = 7$$

De (1): $\frac{t+3}{\boxed{t}} = 7$

De (2): $\frac{t+3}{3t-1} = 7$
 $t+3 = 21t-7$
 $\Rightarrow t = \frac{1}{2}$

Clave: B

2. Si se cumple que:

$$A \otimes B = \begin{cases} 0 & ; \text{ si } A+B > 10 & \dots (1) \\ 100 & ; \text{ si } A+B \leq 10 & \dots (2) \end{cases}$$

Además si:

$$x = \{5; 6; 7; \dots; 15\}$$

$$y = \{4; 5; 6; \dots; 15\}$$

Donde x y y son números enteros

Cálculo de R :

Si: $x = 5$ y $y = 4$:

$$R = \frac{x \otimes (y+1)}{x} = \frac{5 \otimes (4+1)}{5}$$

DE (2): $= \frac{100}{5}$; $5+(4+1) = 10$
 $= 20$

Si: $x = 5$ y $y = 5$:

$$R = \frac{5 \otimes (5+1)}{5}$$

$$= \frac{5 \otimes 6}{5}$$

$$= 0 \quad ; \quad 5+(5+1) > 10$$

Para valores $x > 5$ e $y > 5$, $R=0$; por tanto su único valor que asume R es 20.

Clave: D

3. Si $m \phi n = 5m - (n)$... (1)

$(b) = 10 - 2b$... (2)

Cálculo de k en:

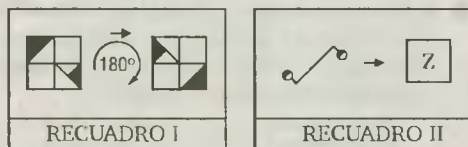
$$k \phi 4 = 11$$

De (1): $5k - 2(4) = 11$

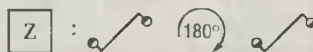
De (2): $5k - 2[10 - 2(4)] = 11$
 $\Rightarrow k = 3$

Clave: D

4. En la analogía de figuras:

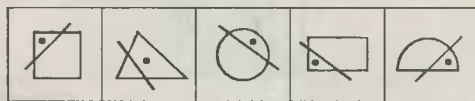


En el recuadro II:



Clave: E

5. En el conjunto de figuras:

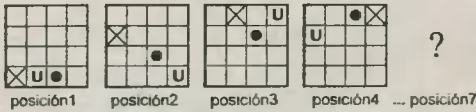


A) B) C) D) E)

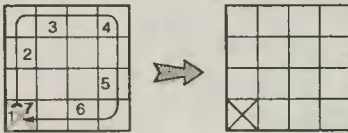
Observe que el pequeño círculo de color negro, en el común de las figuras geométricas, se ubica en la región mas pequeña que se genera con el segmento de recta. La alternativa B no guarda relación con las demás.

Clave: B

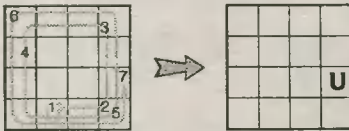
6. En la sucesión gráfica:



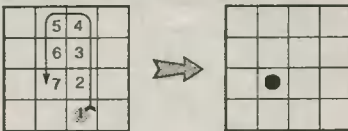
X : Se desplaza en los recuadros periféricos, en el sentido que se indica, y avanza 2 recuadros en cada posición.



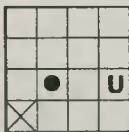
U : Se desplaza en los recuadros periféricos, avanzando 2 recuadros en la posición 2, 3 recuadros en la posición 3, ..., y 7 recuadros en la posición 7:



● : Primero se desplaza verticalmente hacia arriba de recuadro en recuadro, y cuando llega a la parte superior pasa a la columna de la izquierda y baja de recuadro en recuadro:

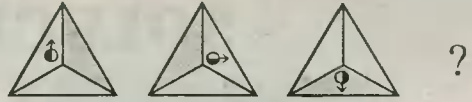


La gráfica que ocupa la posición 7 será:

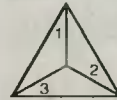


Clave: B

7. En la serie gráfica:



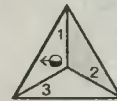
Si a la figura base (triángulo equilátero) numeramos sus tres regiones simples, así:



⬆ : Va desplazándose en cada una de las posiciones: 1-2-3-1 ... en sentido horario. Además este va girando 90° en su orientación en sentido horario.

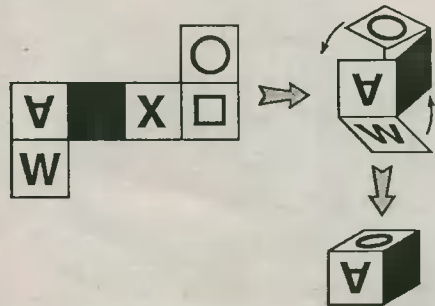
⬅ : Va desplazándose en cada una de las posiciones: 2-1-3-2 ... en sentido antihorario.

La gráfica que ocupa la posición siguiente debe ser:



Clave: C

8.



Clave: E

9. Si $P(x) = P(x+2) - 2$... (*)

Información I: $P(0) = 2$

En (*): $P(0) = P(0+2) - 2 = 0 + 2$

$\Rightarrow P(2) = 2 + 2$

⋮

$\Rightarrow P(x) = x + 2$



Aplicando el mismo esquema operativo:

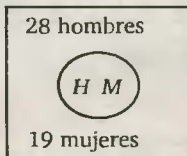
$$P(40) = 40 + 2 \\ = 42$$

Información II: Con esta información también podemos llegar a la misma conclusión.

Clave: D

10. Analizando cada una de las informaciones:

Información I: "En un determinado momento no bailaban 28 hombres ni tampoco 19 mujeres."



H : números de hombres bailando.

M : números de mujeres bailando.

Si se encuentran bailando por parejas:

$$H = M \quad \dots(*)$$

Información II: "En total asistieron 67 personas":

$$28 + H + M + 19 = 67$$

De (*): $28 + M + M + 19 = 67$

$$\Rightarrow M = 10$$

Total de mujeres:

$$T_m = 19 + 10 = 29$$

¡Para obtener el número de mujeres que asistieron a la fiesta era necesario emplear ambas informaciones a la vez!

Clave: C

11. Analizando las dos informaciones:

Información II: "Por la compra de 10 docenas, le obsequian 10 lapiceros."

Análisis:

Planteando una ecuación para calcular el precio de una docena de lapiceros:

$$P_{docena} = \frac{P_r}{10d + \frac{5}{6}d}$$

¡No se tiene el precio total de la compra de lapiceros, por lo tanto no se puede obtener el precio de una docena!

Información II: "Tres docenas de lapiceros cuestan tantos soles como lapiceros le dan por S/ 2500.00".

Análisis:

Si: precio unitario por lapiceros : P

3 docenas de lapiceros : 36ℓ

$$36\ell \times P = \frac{S/2500}{P}$$

$$\Rightarrow P = \frac{50 \text{ soles}}{6 \ell}$$

El precio de una docena :

$$P_{docena} = \left(\frac{50 \text{ soles}}{6 \ell} \right) \left(\frac{12 \ell}{\text{doc.}} \right) \\ = 100 \text{ soles/docena}$$

¡La información II es suficiente, para obtener el precio de una docena de lapiceros!

Clave: B

12. Sean las proposiciones por condición del enunciado:

Rosana: r : "He encontrado a mi príncipe azul" (V)

Doris: d : "No he encontrado mi príncipe azul" (V)

Entonces en la conversación:

•Roxana:

"No he encontrado aún a mi Príncipe Azul" ($\sim r$)

•Doris:

"Yo tampoco he encontrado a mi Príncipe Azul" (d)

•Pina:

"Doris miente" ($\sim d$)

•Roxana:

"Pina dice la verdad" ($\sim d$)

Resumiendo en un cuadro:

Nombre	Proposiciones	Valor de verdad
Roxana	$\sim r$	F
Doris	d	V
Pina	$\sim d$	F
*Roxana	$\sim d$	F

Luego se puede concluir que las personas que mienten son Roxana y Pina.

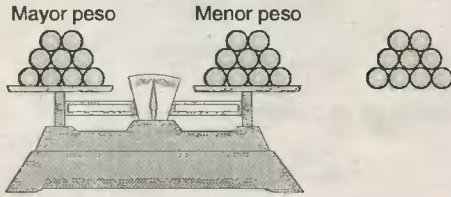
Clave: C



13. El número mínimo de pesadas necesarias para ubicar la bola de mayor peso, se dará si :

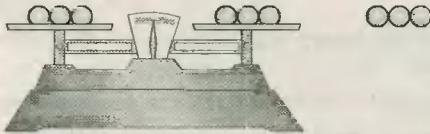
1era Pesada:

Al total de 27 bolas se divide entre tres grupos, y luego, tomamos dos de ellos (9 unidades cada uno), cuidando que uno de ellos contenga la bola de mayor peso, y las colocamos sobre los platillos de la balanza.



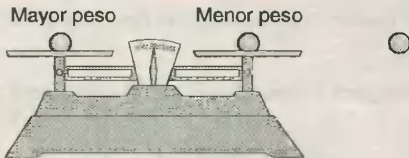
2da Pesada:

Similarmente al caso anterior, las 9 bolas que contenga la bola de mayor peso se divide en tres grupos y se procede a pesar:



3era Pesada

Similarmente a los casos anteriores:



Clave: B

Nota: Si en las tres pesadas, el peso en ambos platillos son iguales, entonces debe cambiarse por el grupo de bolas que se ha separado.

14. Si se tiene la información de operadores matemáticos:

A B	(A ⊕ B)	(A ⊙ B)
0 0	0	1
0 1	1	0
1 0	1	0
1 1	0	1

Aplicando estos valores en el siguiente cuadro:

A C B	(A ⊕ B) ⊙ C
0 0 0	0 1
0 0 1	0 0
0 1 0	1 0
0 1 1	1 1
1 0 0	1 0 = M
1 0 1	1 1 = N
1 1 0	0 1 = P
1 1 1	0 0 = Q

Luego: $MNPQ = 0110$

Clave: B

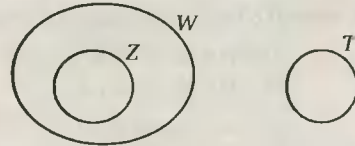
15. De las proposiciones:

"Algunas W que son Z no son T"

"Todos los Z son W"

"Ningún W es T"

Grificamos los conjuntos:



Analizando las informaciones:

- I. Ningún Z es T. Correcta.
- II. Todos los W son Z. Incorrecta.
- III. Algunos T no son W. Incorrecta.

Clave: A

16.

$$\begin{array}{ccccccc}
 5 & ; & 12 & ; & 39 & ; & 160 & ; & K \\
 \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow \\
 5 \times 2 + 2 & & 12 \times 3 + 3 & & 39 \times 4 + 4 & & 160 \times 5 + 5 & & \\
 \Rightarrow K = 160 \times 5 + 5 & & & & & & & & \\
 = 805 & & & & & & & &
 \end{array}$$

Clave D

17.

$$\begin{array}{ccccccccccc}
 & & 1+1 & & 2+1 & & 3+1 & & & & & \\
 \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & \\
 3 & ; & 1 & ; & 8 & ; & 4 & ; & 2 & ; & 9 & ; & 5 & ; & 3 & ; & 10 & ; & x & ; & y & ; & z \\
 \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow \\
 3+1 & & 8+1 & & 9+1 & & 3+1 & & 5+1 & & 10+1 & & & & & & & & & & & &
 \end{array}$$

Luego:

$$\begin{aligned}x &= 5 + 1 = 6 \\y &= 3 + 1 = 4 \\z &= 10 + 1 = 11\end{aligned}$$

Clave:C

18.

3	$\xrightarrow{+}$	4 = 7	$\xrightarrow{\times}$	12	$\xrightarrow{=}$	84
6	$\xrightarrow{+}$	7 = 13	$\xrightarrow{\times}$	6	$\xrightarrow{\div 2}$	78
8	$\xrightarrow{+}$	4 = 12	$\xrightarrow{\times}$	3	$\xrightarrow{\div 2}$	X

$$\begin{aligned}\Rightarrow X &= 12 \times 3 \\ &= 36\end{aligned}$$

Clave:B

19.

$$\begin{array}{ccccccc}5 & ; & 13 & ; & 33 & ; & 89 & ; & 253 \\ \underbrace{5 \times 3 - 2} & & \underbrace{13 \times 3 - 6} & & \underbrace{33 \times 3 - 10} & & \underbrace{89 \times 3 - 14} & & \\ & & +4 & & +4 & & +4 & & \end{array}$$

Clave:C

20. Del enunciado:

Número de gallinas inicial : G

Número de gallinas perdidas : $G_p = \frac{2}{9}G - 5$

Número de gallinas compradas: $G_c = 37$

Por condición del problema se tiene:

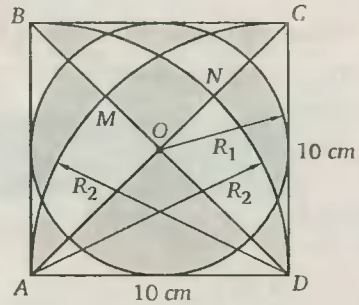
$$\begin{aligned}G - \left(\frac{2}{9}G - 5\right) + 37 &= G + \frac{G}{9} \\ \Rightarrow G &= 108 \quad (\text{gallinas})\end{aligned}$$

Gallinas que se pierden en el robo:

$$\begin{aligned}G_p &= \frac{2}{9}G - 5 \\ &= \frac{2}{9}(108) - 5 \\ &= 19 \quad (\text{gallinas})\end{aligned}$$

Clave:D

21. En el gráfico se observa que las líneas curvas son arcos de circunferencia, cuyos radios se pueden deducir a partir del cuadrado.



El perímetro de la región sombreada está constituida por los perímetros del círculo de radio R_1 , área AMC (radio R_2) y área BND (radio R_2), es decir:

$$\begin{aligned}P &= 2\pi R_1 + \left[\frac{1}{4}(2\pi R_2) + \sqrt{2}AB\right] + \left[\frac{1}{4}(2\pi R_2) + \sqrt{2}AB\right] \\ &= 2\pi R_1 + \pi R_2 + 2\sqrt{2}AB \\ &= 2\pi(5\text{ cm}) + \pi(10\text{ cm}) + 2\sqrt{2}(10\text{ cm}) \\ &= (20\pi + 20\sqrt{2})\text{ cm}\end{aligned}$$

Clave:D

22. Del enunciado:

$$\begin{aligned}\frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2} &= \frac{29}{21} \quad ; \quad a > b \\ 8a^2 &= 50b^2 \\ \Rightarrow b &= \frac{2}{5}a \\ \Rightarrow \%b &= (100\%) \frac{2}{5}a \\ &= 40\%a\end{aligned}$$

Clave:A

23. Caudal 1: C_1

Caudal 2: C_2



Datos: Tiempo que cumple el caño 1 : $t_1 = a$

Tiempo que cumple el caño 2: $t_2 = b$

Por definición:

$$\text{Volumen} = \text{Caudal} \times \text{Tiempo}$$

$$V = C \times T$$

Para el caño 1:

$$V = C_1 a$$

$$\Rightarrow C_1 = \frac{V}{a} \quad \dots (1)$$

Para el caño 2:

$$V = C_2 b$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{V}{b} \quad \dots (2)$$

Si se emplean los dos caños:

$$V = (C_1 + C_2)t$$

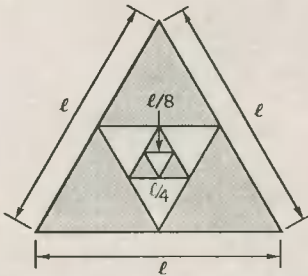
DE (1) y (2): $V = \left(\frac{V}{a} + \frac{V}{b}\right)t$

$$\Rightarrow t = \frac{ab}{a+b}$$

Clave: D

24. Por definición en un triángulo equilátero de lado a , su área esta definida así:

En el gráfico:



Área del triángulo equilátero de lado ℓ :

$$S_{\Delta \text{Equilátero}} = \frac{\sqrt{3} \ell^2}{4}$$

El área de la región sombreada:

$$A_S = \left[\frac{\sqrt{3}}{4} \ell^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{\ell}{2}\right)^2 \right] + \left[\frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{\ell}{4}\right)^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{\ell}{8}\right)^2 \right] + \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{\ell}{16}\right)^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{\ell}{32}\right)^2 + \dots$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\sqrt{3}}{4} \ell^2 \left[\left(\frac{1}{2^0} - \frac{1}{2^2} \right) + \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{8^2} \right) + \left(\frac{1}{16^2} - \frac{1}{32^2} \right) + \dots \right] \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4} \ell^2 \left[\underbrace{\frac{1}{2^0} + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{2^8} + \dots}_{r=1/24} - \underbrace{\left(\frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^6} + \frac{1}{2^{10}} + \dots \right)}_{r=1/24} \right] \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4} \ell^2 \left[\frac{1 \left[\left(\frac{1}{24} \right)^n - 1 \right]}{\frac{1}{24} - 1} - \frac{1}{2^2} \frac{\left[\left(\frac{1}{24} \right)^n - 1 \right]}{\frac{1}{24} - 1} \right] \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4} \ell^2 \left[\frac{16}{15} - \frac{4}{15} \right] \\ &= \frac{\sqrt{3}}{5} \ell^2 \end{aligned}$$

Clave: A

25. Datos:

Total de libros a repartir: L

Libros para P : m

Libros para Q : n

Por proposiciones:

$$\frac{P}{m} = \frac{Q}{n} = \frac{L}{n+m} \quad \dots (*)$$

La cantidad de libros que le corresponde al alumno P

De(*): $P = \frac{mL}{m+n}$

Clave: A

RAZONAMIENTO VERBAL

ORACIÓN INCOMPLETA

26. Para que la oración tenga sentido debe completarse así:

Las autoridades se negaban a concederle el permiso para ampliar su negocio.

Clave: A

27. La oración debe completarse así:

La **higiene** juega un papel fundamental en la salud de las personas, especialmente en la de los pequeños, que son, también, los más débiles.

Clave: E

28. Completando la oración:

El perrito merodeaba cerca de él y aunque lo apartaba pateándolo, éste volvía a la carga.

Clave: D

COMPRESIÓN DE LECTURA

29. El tema central del texto esta relacionado con los aportes de la matemática en el desarrollo de la física.

Clave: C

30. Del texto se puede deducir que algunos descubrimientos científicos surgen como resultado del azar.

Clave: E

31. Según el texto, el valor de una acción se sustenta en el deber como el origen de una acción moral y virtuosa.

Clave: E

COHERENCIA Y COHESIÓN TEXTUAL

32. Con respecto a LAS MUSAS, el orden que debe tener el texto es:

II. Nacimiento de las musas en el comienzo de los tiempos.

IV. Número de musas que nacieron.

I. Valor y aporte de las musas.

III. Las mas famosas: Caliope, Clio y Euterpe.

V. Lugar donde nacieron estas tres últimas.

Clave: E

33. Los enunciados con respecto al ÁTOMO deben tener el siguiente orden:

IV. Concepto.

I. Estructura y composición.

III. Utilidad genérica del conocimiento del átomo.

II. Utilidad particular del átomo (bélica).

Clave: E

34. Con respecto a los QUARKS, los enunciados deben mantener el orden:

III. Hace 25 años los protones y neutrones son considerados las partículas elementales.

IV. Experimentos posteriores demostraron lo contrario.

II. Los protones y neutrones estarían conformados por partículas mas pequeñas.

I. El físico de Caltech. Murray Gell-Mann, descubrió estas partículas y las llamó QUARKS.

V. Por este descubrimiento al físico le otorgaron el premio nóbel en 1963.

Clave: C

35. Con respecto a LOS NUMEROS QUE ENCAJAN, los enunciados deben tener la secuencia:

V. Define una clasificación.

IV. Ejemplo de clasificación.

II. Aplicación de la clasificación en los números.

III. Los números decimales incluidos en la clasificación.

I. Los números racionales incluidos en los decimales.

Clave: C

ELIMINACIÓN DE ORACIONES

36. El tema que desarrollan los párrafos es sobre el orden y la armonía en que se encuentran el mundo.

Se elimina la alternativa V: "Estos procedimientos se pueden expresar y así sucede en ecuaciones matemáticas". Esta oración no concuerda con las anteriores poque esta trata sobre la forma de representar la realidad.

Clave: E

37. Las oraciones tratan de la concepción filosófica de Tales de Mileto.

Se elimina la oración III: "Tales de Mileto, considerado padre de la filosofía griega, perteneció a la escuela jónica". Esta oración es redundante, pues esta considerada en el I y II.

Clave: C

38. El tema central de las oraciones son las concepciones surrealistas.

Se elimina la oración IV: "Además el sueño, se caracteriza, en lo filosófico por la pérdida de conciencia". Ésta no concuerda con las demás porque trata sobre la característica filosófica del sueño.

Clave: D



39. El tema central de las oraciones es el comportamiento agresivo de los animales.

Se elimina la oración III: "Los etólogos entienden por comportamiento agresivo aquel por el que el animal amenaza causar daño a otro". Ésta no concuerda con las otras, porque trata sobre como lo entienden los estudiosos el comportamiento agresivo de los animales.

Clave: C

CONECTORES LÓGICOS - TEXTUALES

40. La oración debe completarse así:

"Para evitar algún accidente, **antes de** conectar los cables de enlace, tenga puestos los guantes de seguridad, **porque** durante la conexión, puede producirse alguna descarga eléctrica."

Clave: B

41. Para que la oración tenga sentido debe completarse con las palabras:

"La pianista rusa Olga Kern tocó en Lima un repertorio en el que destacaron piezas de sus compositores favoritos, **como** Brahms, Bach, Chopin **y**, sobre todo, Rachmaninof."

Clave: A

42. La oración debe completarse con las palabras:

"Aristóteles es el iniciador de una corriente filosófica **que** parte de la observación **y** la experiencia **en** detrimento del pensamiento abstracto".

Clave: D

43. Completando la oración:

Los mamíferos rumiantes comen fundamentalmente hierba y, como ésta alimenta poco, deben comer gran cantidad. **Sin embargo**, esto les exige estar mucho tiempo en sitios descubiertos donde pueden ser fácilmente presas de las fieras. **Por ello**, deben comer mucho en poco tiempo, lo que hace que se traguen la comida casi sin masticar.

Clave: A

ANALOGÍAS

44. En las palabras PALOMA: AVE, existe una relación donde se indica que la paloma es una ave, como el LAGARTO es un REPTIL.

Clave: D

45. En las palabras ESCALOFRÍO: HORROR, la relación indica que el escalofrío es una manifestación del horror, como la SONRISA es una expresión de ALEGRÍA.

Clave: C

46. Las palabras OPERA: TENOR, indican una actividad y el sujeto que lo práctica, de la misma manera indica las palabras DRAMA: ACTOR.

Clave: C

TÉRMINO EXCLUIDO

47. INTERROGAR: significa preguntar para aclarar un hecho.

La palabra que no guarda relación es **Conjeturar**, pues ésta significa suponer.

Clave: A

48. VALIENTE: significa esforzado, animoso y de valor.

La palabra que no guarda relación es **Impertinente**, pues ésta significa aquello que no es adecuado para un caso.

Clave: D

49. ASCENDECENCIA: significa dignidad en los actos y en las palabras.

No guarda relación la palabra **Virtud**, cuyo significado es disposición constante del alma para las acciones conforme a la ley moral.

Clave: D

50. ASCENCIA: Serie de ascendentes o antecesores de una persona.

Debe excluirse la palabra **Clan**, pues ésta significa grupo de personas que están unidas por un determinado interés.

Clave: C

CULTURA GENERAL

HISTORIA UNIVERSAL

51. Las civilización romana se divide en tres periodos históricos: La monárquica, la república y el imperio. Al iniciarse este último, Augusto, el primer emperador, terminó la conquista del mundo mediterráneo apoderándose de Egipto en el siglo I a.C.

Clave: E

52. El orden cronológico de los sucesos del más antiguo al más reciente es el siguiente:

- V. Período Monárquico en Roma, anterior al período Republicano.
- III. Arquímedes halla el medio para determinar el peso específico de los cuerpos.
- I. Se promulgó el Edicto de Milán bajo el gobierno de Constantino.
- IV. Se construye la iglesia de Santa Sofía en Constantinopla.
- II. El estilo gótico se difunde en Europa.

Clave: E

53. La Constitución de la Unión Europea había sido aprobada sólo por los parlamentarios de sus países miembros, esto es, sin consultar a la población. Luego, en mayo del 2005, mediante un referéndum se llevó a una consulta, donde se obtuvo un rechazo de parte de Francia y Holanda.

Clave: D

COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

54. Una oración compuesta subordinada presenta proposiciones subordinadas, como la que se presenta en:

La novela que leí, contiene hermosas descripciones
Pro. Sub.

del paisaje.

la palabra que es un pronombre relativo que subordina al verbo leí.

Clave: B

55. Analizando las alternativas:

- | INCORRECTA | CORRECTA |
|-------------------------------|-----------------------------|
| A) Acto a realizarse. | Acto por realizarse. |
| B) Bajo el gobierno. | Durante el gobierno. |
| C) Basta con observarlo. | Basta con observarlo. |
| D) Gusto de conocerlo. | Gusto en conocerlo. |
| E) Lo dice en verdad. | Lo dice de verdad. |

Clave: C

56. Los nombres propios deben escribirse con mayúsculas, pero si existieran artículos y preposiciones deben exceptuarse.

En las alternativas:

- A) Obtuvo un préstamo del Banco del trabajo. (Trabajo). **Incorrecta.**
- B) La Biblioteca Nacional tendrá un nuevo local. **Correcta.**
- C) Es miembro de la Junta (junta) vecinal del distrito. **Incorrecta.**
- D) El museo (Museo) de la nación(Nación) está en San Borja. **Incorrecta.**
- E) El Presidente (presidente) del consejo directivo de la escuela profesional. **Incorrecta.**

Clave: B

57. El hiato.- Encuentro de dos sonidos vocálicos en distintas sílabas de una palabra. Cuando las dos vocales son abiertas (a,e,o), se le llama *simple*, *acentual* cuando usa una vocal cerrada (i,u) tildada

En las alternativas la palabra que presenta un hiato es **te-a-tro**.

Las vocales consecutivas de las otras palabras se encuentran en una misma sílaba: **pei-ne**, **U-ru-guay**, **via-je**, **a-gua**.

Clave: A

58. Completando el texto:

El poder con mayúsculas no **existe**, lo que hay es un juego de fuerzas que **alternan** con mayores o menores grados de resistencia en las relaciones complejas de subordinación. El poder no **debe ser** idolatrado; no merece la pena sacrificarlo todo por él.

Para introducir la palabra **existe** debe tenerse en cuenta el tiempo de las dos primeras proposiciones. Para introducir la palabra **alternan** debe tenerse en cuenta el número. " Un juego de fuerzas que alternan con mayores....". Para introducir la



frase **debe ser**, debe considerarse que la última expresión es exhortiva, por tanto la que antecede debe estar en futuro modo indicativo, concordando además en número singular.

Clave: A

GEOGRAFÍA

59. Según la geopolítica, las tres partes bien definidas que conforman el Estado son :

- 1. Fronteras.-** Contorno que envuelve al Estado y señala los límites del dominio territorial donde ejerce sus derechos.
- 2. Núcleo vital.-** Es el área vital de un Estado que por su extensión, población, comunicación y ubicación de sus poderes, ejerce acción sobre el resto del territorio. También se le conoce como hearthand.
- 3. Hinterland.-** Le da la seguridad y el desarrollo al núcleo vital, proporcionándole los recursos necesarios.

Clave: A

60. La reserva nacional de fosfatos se encuentra en **Bayóvar**, departamento de Piura; y la reserva de gas se encuentra en **Camisea**, departamento del Cusco.

Clave: D

61. La característica territorial de la realidad peruana que marca la diferencia más notable con otros ámbitos territoriales del mundo es la **Cordillera de los Andes**, que nos genera una diversidad climática, y la **frialdad de la corriente oceánica** que nos proporciona una diversidad de flora y fauna.

Clave: E

62. Las ciudades ordenadas de Norte a Sur: Piura(V), Trujillo(IV), Huancayo(III), Ayacucho(II) y Arequipa(I).

Clave: D

63. El departamento de Lima limita con los departamentos:

Por el Norte: Ancash.

Por el Oriente: Pasco, Junín y Huánuco.

Por el Sur: Ica y Huancavelica.

No limita con el departamento de Apurímac.

Clave: B

PSICOLOGÍA

64. Según la teoría del Psicoanálisis de Freud, la personalidad esta compuesta por: **Ello, Yo y Super Yo**. El **Yo** frente a un acto inmoral emplea mecanismos de defensa.

Por lo expuesto, si quisiera hacer algo incorrecto pero se reprime por que lo considera malo, estaría ejerciendo influencia el **Yo**.

Clave: C

65. La teoría del **Psicoanálisis** de Sigmund Freud, propone el desarrollo sicosexual de la personalidad, donde el individuo va adquiriendo gradualmente su propia identidad. Las determinantes de la personalidad adulta se definen en la primera infancia, considerando incluso la manera como éste maneja su energía sexual o libido.

Clave: D

FILOSOFÍA Y LÓGICA

66. Las proposiciones:

- Atraen nuestra atención y se nos presentan como preferibles sobre otras cosas.
- Son al mismo tiempo abstractos y concretos.
- Se apoyan en un acto entre lo intelectual, lo afectivo y lo moral.
- " Son las riquezas de los objetos".

Son conceptos que se le da al valor.

Clave: B

67. Cuando las premisas carecen de conexión con la conclusión, sea esta falsa o verdadera, se incurre en un error de razonamiento llamado **falacia de atingencia**.

Clave: A

HISTORIA DEL PERÚ (Y ACTUALIDAD)

68. Las construcciones de las pirámides de Egipto: Keops, Kefren y Micerino, fue contemporánea a la construcción de las edificaciones monumentales en Caral (Supe), que fuera descubierto por Max Uhle y redescubierto por la arqueóloga Ruth Shady.

Clave: A

69. Los fundadores míticos de las culturas preincas norteñas:

Naylamp: Lambayeque

Tacaynamo: Chimú.

Clave: B



70. Cuando Pachacútec gobernaba el Tahuantinsuyo, en Europa se realiza el viaje de Marco Polo a China (siglo XIV).

Clave: D

71. En la organización administrativa de las haciendas peruanas, los yanaconas eran los indígenas adscritos a la hacienda, siervos que formaban parte de la mano de obra de la hacienda. Estos deberían trabajar y pagar renta a su amo español (hacendado).

Clave: E

72. El enunciado se completa con las palabras:

"El gobierno de **Nicolas de Piérola** representa el fin de una etapa de militarismo en el siglo XIX y el inicio de un nuevo período en la historia republicana. El mencionado gobierno significó políticamente el predominio **del grupo civilista en el poder**".

La colición Nacional liderada por Nicolás de Piérola derrotó al gobierno militar de Cáceres y marcó el comienzo del predominio del segundo civilismo.

Clave: C

73. Durante la guerra con Chile se dieron sucesivos gobiernos. Al comenzar el conflicto gobernaba Mariano Ignacio Prado y fue sucedido por Luis La Puerta, **Nicolas de Piérola**, **García Calderón**, Lizardo Montero y **Miguel Iglesias**.

Clave: C

ECONOMÍA POLÍTICA

74. El presupuesto del Estado esta conformado por ingresos y egresos, como:

El consumo de gobierno.- Gasto en la adquisición de bienes y servicios.

La inversión pública.- Gasto que se destina para generar riquezas o ingresos.

Los subsidios.- Gasto que se realiza para cubrir el no ingreso de algunas actividades productivas.

El ahorro de gobierno.- Es una riqueza no consumida por parte del Estado.

Este último no corresponde al gasto del gobierno.

Clave: D

75. El porcentaje que reciben las entidades bancarias por el préstamo que otorga se denomina **tasa de interés**.

Clave: C

76. La economía de un país, a nivel mundial, se registra en un documento denominado "Balanza de Pagos", que permite registrar los pagos de un país a través de créditos (ingreso de divisas) y los débitos (egreso de divisas). Si los créditos superan a los débitos se tendrá una **Balanza de Pagos favorable**, que en términos económicos dará una posición acreedora frente a otros países.

Clave: A

77. En un mercado monopolístico el productor tiene poder para influenciar sobre el ambiente que se desarrolla, por tanto, el vendedor monopolista puede determinar **tanto la cantidad a vender como el precio**.

Clave: A

LITERATURA

78. En la narrativa hispanoamericana se empleó el **Realismo mágico** para intentar presentar una visión más compleja de la realidad valiéndose de la imaginación, integrando elementos míticos y mágicos característicos de la cultura latinoamericana, para complementar el conocimiento racional de la realidad social.

Clave: D

79. En la llamada Nueva Narrativa Hispanoamericana durante los años de consolidación (1940-1950), los autores representativos son:

Jorge Luis Borges (1944)

Miguel Angel Asturias

Alejo Carpentier

Clave: C

80. Las obras correspondientes a sus autores:

A) Prometeo encadenado : Esquilo

B) Electra : Sófocles

C) **Decamerón** : Giovanni Boccaccio

D) Eneida : Virgilio

E) Ensayos : Michel de Montaigne

Clave: C



EXAMEN 2006 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Si: $a \square b = 3a - 2b$, cuando $b > a$
 $a \square b = 4b - a$, cuando $a > b$
 $a \square b = 5a - 2b$, cuando $a = b$

Determine el valor de $W = \frac{72E}{13}$; donde:

$$E = \frac{(5 \square 2)(-3 \square 2)}{(6 \square 6)(2 \square 1)}$$

- A) -8 B) -6 C) 4 D) 12 E) 16

2. Sobre el conjunto $A = \{1; 2; 3; 4\}$ se define la operación \oplus mediante la tabla adjunta.

\oplus	4	3	2	1
1	1	4	3	2
2	2	1	4	3
3	3	2	1	4
4	4	3	2	1

Determine "x" si se cumple que:

$$(3 \oplus 4) \oplus (x \oplus 4) = [1 \oplus (2 \oplus 2)] \oplus 3$$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Se sabe que:

$$\triangle x = 4x - 1 \quad \text{y} \quad \square m = 1 - 2m$$

Si se verifica que:

$$\triangle 2 - \square u = 20 \quad \text{y} \quad \triangle u = \square w$$

Determinar el valor de "w".

- A) -13 B) -7 C) 7 D) 13 E) 21

4. Determine el valor de W.

8		9
	36	
5		12

(I)

7		2
	1	
9		3

(II)

4		3
	W	
7		10

(III)

- A) 16 B) 25 C) 36 D) 42 E) 49

5. En la sucesión mostrada, indique el valor de $x - y$.

$$2; 3; 6; 8; 18; 13; 54; 18; x; y$$

- A) 128 B) 129 C) 139 D) 141 E) 149

6. Determine la suma de los 100 primeros términos de la sucesión:

$$2; 5; 5; 3; 4; 5; 7; 3; \dots$$

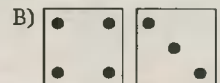
- A) 1519 B) 1525 C) 1569 D) 1575 E) 1581

7. Determine el valor de "Z", en la sucesión mostrada:

$$1; 1; \frac{3}{2}; 3; \frac{15}{2}; \frac{45}{2}; Z$$

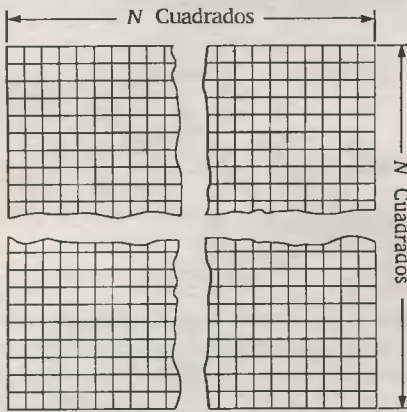
- A) $\frac{135}{4}$ B) $\frac{135}{2}$ C) $\frac{315}{4}$ D) $\frac{315}{2}$ E) $\frac{630}{3}$

8. Al arrojar dos dados, obtenemos la suma de 11. Indique qué par de caras laterales no podrían observarse simultáneamente.





9. A partir de la figura que se presenta a continuación, indique la expresión, en función de "N", que permite determinar el número total de cuadrados.



A) N^2

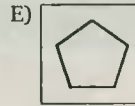
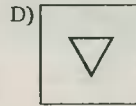
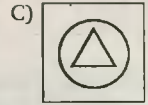
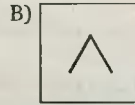
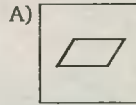
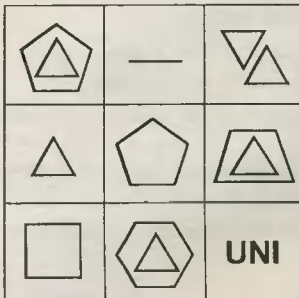
B) $\frac{N(N+1)}{2}$

C) $\frac{N(N+1)(2N+1)}{6}$

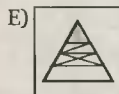
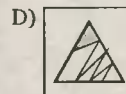
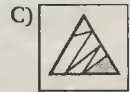
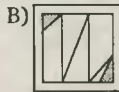
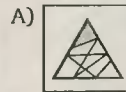
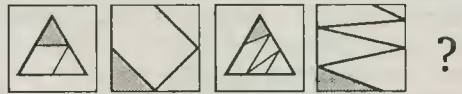
D) $\frac{N^3-1}{3}$

E) $N^3 - N$

10. Indique la figura que debe ocupar el casillero UNI.



11. Indique la alternativa que completa la serie.



12. La figura que completa correctamente la sucesión dada es:



13. Marco, Luis, Ignacio y Leonardo son acusados de cometer un delito, por lo cual son sometidos a un interrogatorio y el acta consigna la siguiente manifestación:

Marco: "Fue Luis".

Leonardo: "Luis miente".

Ignacio: "Yo no fui, soy inocente".

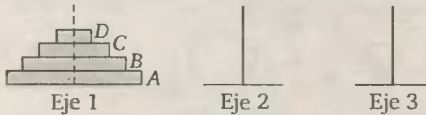
Luis: "El delito lo cometió Leonardo".

Si se sabe que sólo uno de ellos miente, ¿quién cometió el delito?



- A) Leonardo B) Ignacio C) Luis
D) Marco E) Falta información

14. Se tiene una torre con cuatro discos (A, B, C, D) y tres ejes (1, 2 y 3).



Se desea trasladar los cuatro discos, del eje 1 al eje 3 con el mínimo de movimientos. Sabiendo que se puede mover un disco a la vez y nunca un disco de mayor diámetro puede estar sobre otro de menor diámetro, indique la alternativa que consigna los cuatro últimos movimientos (puede emplear el eje 2)

- A) B(de 1 a 3) , D(de 2 a 1) ,
C(de 3 a 1) , D(de 1 a 3)
B) B(de 1 a 3) , D(de 2 a 1) ,
C(de 1 a 3) , D(de 2 a 3)
C) B(de 2 a 3) , D(de 1 a 2) ,
C(de 1 a 3) , D(de 2 a 3)
D) B(de 2 a 3) , D(de 1 a 2) ,
C(de 2 a 3) , D(de 1 a 3)
E) B(de 1 a 3) , D(de 2 a 1) ,
C(de 2 a 3) , D(de 1 a 3)

15. Si la mentira es un antiviviente, por tanto es negativa. Sin embargo, no es mentira que sea negativa. Luego es correcto afirmar que:

- A) La mentira es un antiviviente.
B) No es verdad que la mentira sea un antiviviente y negativa.
C) La mentira es negativa.
D) Es falso que la mentira no sea un antiviviente.
E) Todas las anteriores son válidas.

16. Se tienen las variables: M, T, N, W y Z , las cuales cumplen las siguientes condiciones:

$$M > T, (M - N) < 0, (W - T) < 0 \text{ y } (T - Z) < 0$$

Determine la variable que ocupa la cuarta posición, luego de haberlas ordenado de manera descendente.

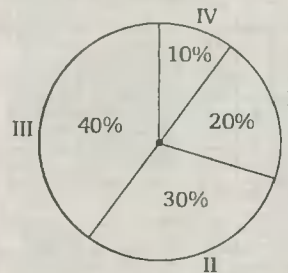
- A) M B) T C) N D) W E) Z

17. La tabla adjunta muestra el registro de notas de 10 alumnos. Si el profesor afirma que la moda es 14, determine el promedio de las 10 notas.

Alumno	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nota	10	13	14	10	15	13	16	?	18	14

- A) 12,8 B) 13,3 C) 13,4 D) 13,7 E) 13,9

18. Las tiendas I, II, III y IV han vendido un total de 820 televisores durante el primer semestre del año 2005. El gráfico muestra el porcentaje de ventas de cada tienda en dicho período de tiempo.



Si el ingreso por la venta de los televisores, en la tienda III fue de S/.460 676, determine el precio promedio, en nuevos soles de los televisores vendidos por dicha tienda.

- A) 1360,5 B) 1404,5 C) 1470,8
D) 1540,2 E) 1560,8

19. El gas de Camisea se transporta a través de un ducto, de sección circular, cuya longitud es de 40 km. Se desea conocer el valor del flujo de masa.

Información:

- I. El ducto posee un diámetro de 18 pulgadas.
II. El caudal es $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Para resolver la pregunta:

- A) La información I es suficiente.
B) La información II es suficiente.
C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
D) Se puede emplear cada una de las informaciones por separada.
E) La información brindada es insuficiente.



20. Se desea determinar si el perímetro de un cuadrado S es mayor que el perímetro de un triángulo equilátero T .

Información:

- I. La razón del lado S al lado T es $4 : 5$.
- II. La suma de las longitudes de un lado de S y uno de T es 18 .

Para resolver el problema es necesario:

- A) Sólo la información I.
- B) Sólo la información II.
- C) Ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones por separado.
- E) La información brindada es insuficiente.

21. Se desea conocer el valor del mayor de dos números.

Información:

- I. La suma y la diferencia de ellos son entre sí como 3 y 1 .
- II. La suma, la diferencia y el producto de ellos son entre sí como 3 , 1 y 12 .

para resolver la pregunta.

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Es suficiente cada una de las informaciones por separada.
- E) La información brindada es insuficiente.

22. Se requiere determinar el volumen de un cilindro recto.

Información:

- I. Se conoce el perímetro de la base y la relación entre la altura y el radio.
- II. Se conoce el área lateral del cilindro y el radio de la base.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separada es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

23. En una caja se encuentran 40 reglas de las cuales 6 son defectuosas. ¿Cuál es la probabilidad que al tomar 4 reglas, las cuatro sean defectuosas?

- A) $\frac{15}{91390}$ B) $\frac{15}{81450}$ C) $\frac{13}{68785}$
D) $\frac{13}{61789}$ E) $\frac{21}{71241}$

24. ¿Cuántos kilómetros recorrió un auto la primera semana, si cada semana hizo $\frac{8}{3}$ de lo que ha recorrido la semana anterior y se sabe que durante cuatro semanas recorrió $11\,242$ kilómetros?

- A) 278 B) 378 C) 418 D) 458 E) 512

25. W y Z realizaron una obra juntos y se observó que sus rendimientos estaban en la relación de 3 a 2 ; por otro lado, Z y M juntos hicieron una obra idéntica, y sus rendimientos estaban en la relación de 2 a 5 . Si hubiesen trabajado los tres juntos, habrían culminado la obra en 30 horas. Determine el número de horas que emplearía W para culminar la misma obra pero trabajando sólo.

- A) 60 B) 75 C) 90 D) 100 E) 120

RAZONAMIENTO VERBAL

COHESIÓN TEXTUAL

Elija el orden correcto que deben seguir los enunciados para que el párrafo mantenga una cohesión adecuada.

26. I. Luego del estetoscopio, el termómetro clínico, que sirve para medir la temperatura corporal, fue inventado por Thomas Allbut. II. La aparición de inventos cada vez más sofisticados en la medicina ha permitido un gran avance en la celeridad y precisión de los diagnósticos. III. Este instrumento consistía en un tubo con un auricular y un captor del sonido en cada extremo. IV. El primer estetoscopio fue diseñado en 1816 por René Laennec. V. Posteriormente, se le incorporó otro auricular y, de este modo, fue evolucionando hasta llegar al estetoscopio actual.

- A) II - III - IV - I - V B) IV - III - II - V - I
C) II - IV - III - V - I D) IV - V - III - I - II
E) II - V - I - III - IV



27. I. Fue discípulo del astrónomo de Rodolfo II, el danés Tycho Brahe, a quién conoció en Praga y sucedió luego de su muerte. II. Estos principios científicos fueron dados a conocer en su obra *Astronomía Nova*. III. El alemán Johannes Kepler fue uno de los científicos precursores de la astronomía moderna. IV. Feriviente partidario del sistema copernicano, en 1609 enunció sus dos primeras leyes sobre el movimiento de los planetas en órbitas elípticas alrededor del Sol. V. Vivió entre los años 1571 y 1630.

- A) I - III - IV - V - II B) III - V - I - IV - II
 C) IV - V - III - II - I D) I - IV - V - III - II
 E) V - III - I - II - IV

28. I. Las primeras salen del cuerpo celular y tienen aspecto viscoso. II. Las neuronas son las células que constituyen el sistema nervioso, rector de todas las actividades del ser humano: respirar, correr, recordar, digerir, etc. III. El axón también se origina en el cuerpo celular, forma un cono de emergencia que transporta el flujo axonal y termina en el punto de encuentro con los dendritas de otras células. IV. Cada neurona está formada por un cuerpo central llamado pirenóforo, que posee en su interior el núcleo, y tiene en su parte externa una serie de prolongaciones denominadas dendritas y el axón. V. Ese punto de encuentro se denomina sinapsis.

- A) IV - I - III - V - II B) II - IV - I - III - V
 C) III - I - II - V - IV D) I - II - V - IV - III
 E) V - IV - III - I - II

COMPRESIÓN DE LECTURA

29. "Giovanni Lorenzo Bernini, más conocido como Gian Lorenzo Bernini, nació en Nápoles, en 1798, si bien la mayor parte de su vida transcurrió en Roma, donde no sólo realizó sus obras más importantes, sino que él mismo contribuyó, decididamente, a dar un carácter único a la ciudad. Hijo del destacado escultor tardo manierista Pietro Bernini, tuvo desde joven no sólo el interés por la escultura, sino que tuvo la formación dada por su padre a quien rápidamente superó.

Inicialmente inspirado en el arte helenístico, Bernini se caracteriza por ser escultor cuyas figuras son de una expresividad rotunda, plenas de movimiento, contraste y expresividad. Si bien las figuras del Rena-

cimiento son de una serena belleza y las del Manierismo buscan expresar emociones a través de expresiones afectadas, las obras de Bernini son plenas de expresividad, contundentes, llenas de entusiasmo y/o furor, transmitiendo toda la intensidad de su mensaje contemplándola desde prácticamente cualquier punto de vista".

Tomando en cuenta el contenido del texto anterior, señale la alternativa que presenta la información discordante.

- A) Lorenzo Bernini aprendió escultura siendo uno de sus principales instructores su padre, el escultor Pietro Bernini.
 B) Las figuras de Gian Lorenzo Bernini se caracterizan por ser planas, de serena belleza y se pueden ver desde un solo lado.
 C) Las obras del Manierismo buscan expresar emociones a través de expresiones afectadas.
 D) Bernini se inspiró inicialmente en el arte helenístico.
 E) Si bien nació en Nápoles, Bernini desarrolló la mayor parte de su trabajo en Roma, ciudad a la que contribuyó a dar una nueva visión.

30. El principio del despotismo es el temor. En realidad, es la negación de todo principio posible, sea político o moral. Montesquieu emite un juicio negativo radical sobre el despotismo: instaura la igualdad de todos, pues cada uno es ahí esclavo del amo que es además él mismo esclavo de sus pasiones y de las de su visir, no se puede hablar sin estremecerse de esos gobiernos monstruosos. El hombre se conduce ahí como bestia, toda economía es destruida, está, en sentido estricto, abandonada, desértica. Sin duda, el despotismo puede explicarse por series causales y, sobre todo, por medio de determinismos climáticos: el exceso de calor, el exceso de las dimensiones de los territorios vuelven a los pueblos cobardes y favorecen la esclavitud; de donde es claro que la política despótica no puede conocer la moderación, la ponderación, el contrapeso para garantizar y salvaguardar la libertad".

Un aspecto central del despotismo es que éste:

- A) Es inexplicable por series causales y el determinismo.
 B) Instaura el bienestar de todos, incluido el del visir.
 C) Estremece a todos los gobernantes de turno de cada país.



- D) Entraña el temor, recusa la ponderación y la libertad.
E) Toma a medias tanto la moderación como la libertad.

31. "No existen deberes ni derechos que no estén contenidos en la naturaleza del hombre, pero su toma de conciencia es progresiva y se inscribe en la historia. Cuando un derecho emerge ante la conciencia y ante la justificación racional, bajo la presión de acontecimientos históricos o el choque de una situación, es primeramente autenticado por su connaturalidad, es decir, su consonancia o su correspondencia con la naturaleza misma del hombre. Se ve entonces que entre la ley natural y la conciencia moral existe una relación de fundamento: la ley natural es ordenada en la conciencia gracias a la razón, no bajo el modelo del conocimiento vital y no sistemático que expresa las tendencias interiores y las necesidades inmortales de la esencia humana".

Señale la alternativa no concordante con el contenido del texto:

- A) La toma de conciencia acerca de los deberes y derechos es ahistórica.
B) Existe una relación complementaria entre la ley natural y la conciencia moral.
C) Algunos deberes y derechos potenciales no se manifiestan de forma explícita.
D) Un derecho está en correspondencia con la naturaleza misma del hombre.
E) Casi todos los deberes y derechos están contenidos en la naturaleza del hombre.

INFORMACIÓN IMPRESCINDIBLE

Elija la alternativa que no es pertinente o es redundante con el contenido global del texto.

32. I) Aún existe en la Tierra rincones naturales que se han conservado intangibles; son lugares salvajes donde pareciera que el hombre no ha intervenido nunca. II) Muchos gobiernos y organizaciones internacionales han tomado conciencia de los peligros que amenazan el futuro de la Tierra. III) Las caídas de Manue, en la isla de Hawai, en el océano Pacífico, forman parte de estos paraísos terrenales. IV) El hombre, conciente de los peligros que amenazan el planeta, realiza esfuerzos por preservar estos lugares salvajes. V) Se preocupa por proteger las plantas y los

animales escasos o en peligro de extinción, como los guacamayos de colorido plumaje que habitan los paraísos de América Latina.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

33. I) La pluma representó un paso importante en la evolución de la escritura. II) En sus orígenes, la escritura estuvo reservada casi exclusivamente a las castas sacerdotales y a los funcionarios imperiales. III) Desde el estilete, usado por egipcios y sumerios, hasta las plumas de ganso de la Edad Media y la primera pluma metálica del siglo XVIII, este instrumento evolucionó en función del sentido práctico de su uso. IV) Así se ha llegado a la lapicera estilográfica, cuya fabricación se remonta al siglo XVII, y su amplia difusión, al siglo XX. V) A partir de la Segunda Guerra Mundial, se lanzó con gran éxito el bolígrafo, llamado también birome, por su inventor, el húngaro Laszlo Biró.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

COHERENCIA GLOBAL

Indique el orden correcto que deben seguir los enunciados para que la estructura global del texto sea coherente.

34. ZOLÁ, EL ESCRITOR DEL PUEBLO

- I. También fotografiaba las calles de París.
- II. Antes de escribir, Zolá investigaba como un sociólogo o un periodista, tomaba notas entre los mineros, financistas, campesinos, etc.
- III. Según esos principios, en 1871, comenzó a publicar el ciclo Los Rougon-Macquart, historia natural y social de una familia.
- IV. Émile Zolá (1840-1902), maestro de la escuela naturalista, concibió la novela como una experiencia de laboratorio.

- A) IV - I - II - III B) IV - III - II - I
C) II - I - III - IV D) III - IV - I - II
E) II - III - IV - I

35. ORIGEN DE LA VIDA SOBRE LA TIERRA

- I. La más importante de esas condiciones es la existencia de agua en forma líquida.
- II. Y eso por dos razones: La distancia de la Tierra al Sol y la masa de nuestro planeta son suficien-



tes para permitirle retener una atmósfera y crear un efecto invernadero.

- III. En todo el Sistema Solar, según nuestros conocimientos, sólo el planeta Tierra está compuesto por agua.
- IV. La vida, tal como la conocemos, sólo es posible bajo ciertas condiciones.
- V. La Tierra obtiene, así, una temperatura promedio de alrededor de trece grados centígrados que resulta compatible con la presencia de agua en forma líquida.
- A) V - II - III - I - IV B) V - III - I - IV - II
C) IV - III - I - V - II D) IV - I - III - II - V
E) I - IV - III - II - V

36. EL MITO DE PERSEO

- I. Perseo partió, de inmediato, y, con la ayuda de los dioses, logró cortar la cabeza a Medusa.
- II. Cuando el terrible Acrisio descubrió que su hija había tenido un hijo, la persiguió y la encerró con el niño en un cajón de madera que echó al mar.
- III. Un día, el joven, que asistía a un banquete con el tirano de la isla, Polidectes, fue obligado por este último a llevar a cabo una terrible empresa: tenía que traer al soberano la cabeza de una de las gorgonas, si no quería poner en peligro a su madre.
- IV. Perseo era hijo de Dánae y Zeus, que había fecundado a la muchacha descendiendo hasta ella en forma de lluvia de oro.
- V. Los dos desdichados fueron recogidos por el pescador Dictis, quien crió a Perseo como si fuera su hijo.
- A) III - I - II - IV - V B) III - IV - V - I - II
C) IV - III - II - I - V D) IV - II - V - III - I
E) II - V - I - IV - III

PRECISIÓN LÉXICA

Elija la alternativa que sustituya mejor la palabra escrita en negrita.

37. Lo **descargó** de toda responsabilidad en el asunto.

- A) relevó B) eximió C) condenó
D) fijó E) marcó

38. La **explicación** que se tiene del estrés es, a menudo, vaga; pues este término puede tener diferentes significados para distintas personas.

- A) descripción B) determinación
C) definición D) presión
E) exposición

39. "El momento político era **ideal** para dejar el partido sin mucho **revuelo**".

- A) idóneo - comentario
B) excelente - remordimiento
C) propicio - espaviento
D) preciso - escándalo
E) adecuado - entredicho

CONECTORES LÓGICOS

Elija el conector o conectores que relacionan lógicamente las ideas del enunciado.

40. _____ obtener un puesto de empleo, no es suficiente poseer un título, _____ abundan los profesionales; _____, una maestría _____ estudios de un posgrado sería lo más recomendable.

- A) A pesar de - aunque - pero - y
B) Porque - ya que - si - y
C) Para - pues - por ello - o
D) Aunque - sin embargo - pero - o
E) Si-dado que - y - y

41. Los avances de la Medicina actual permiten acabar con muchas enfermedades. _____, también plantean problemas, _____, la posibilidad de mantener la vida a los enfermos durante años, _____ sin curar su enfermedad, está motivando un gran debate sobre la eutanasia y el derecho a una muerte digna.

- A) Más aún - Sin embargo - además
B) Aunque - Y - por lo tanto
C) Antes - Luego - Después
D) Pero - También - así que
E) No obstante - Por ejemplo - pero

42. Al final del año escolar, algunos alumnos reciben una medalla y un diploma por su excelente desempeño. Ello no significa que el resto de alumnos no haya logrado determinados objetivos, _____, algunos han superado sus propios límites, trabajando más que nunca en su vida _____ descubriendo algo importante para todos. _____, ciertas personas sólo prestan atención a lo más evidente y superficial: las notas.

- A) No obstante - y - Asimismo
- B) Antes bien - o - Sin embargo
- C) Pero - aunque - En consecuencia
- D) Por supuesto - ni - Realmente
- E) Por ende - si - En otras palabras

ANALOGÍAS

Elija la opción que presenta una relación análoga con la base.

43. CERDO : LECHÓN ::

- A) paloma : pichón
- B) pez : tiburón
- C) tigre : león
- D) dinosaurio : Dragón
- E) águila : halcón

44. CANTUTA : FLOR ::

- A) canto : danza
- B) fresa : fruta
- C) hoja : rama
- D) verdura : apio
- E) mazorca : maíz

45. HURACÁN : AIRE ::

- A) terremoto : piedra
- B) nevada : granizo
- C) huaico : barro
- D) derrumbe : rocío
- E) torbellino : arena

DEFINICIONES

Elija la opción que presenta una adecuada definición del término presentado.

46. TRUHÁN: _____

- A) Dícese de la persona sin vergüenza, que vive de engaño y estafas.
- B) Quien dispone o prepara algo con ardides para lograr un objetivo.
- C) Inclinado a perdonar y disimular los yerros o a conceder gracia.
- D) Sumamente malo y quien causa daño intencionadamente.
- E) Grosero o tosco en sus modales o falta de tacto en su conducta.

47. EXPIAR: _____

- A) Reconocer errores cometidos en circunstancias distintas.
- B) Padeecer un castigo injusto, por lo cruel y excesivo.
- C) Borrar las culpas por medio de algún sacrificio.
- D) Ofrecer disculpas a quienes han padecido por nuestra culpa.
- E) Negar una culpa pese a la evidencia presentada.

48. CONCUSIÓN: _____

- A) Exacción hecha por un funcionario en provecho propio.
- B) Proceso final del análisis y evolución de un tema.
- C) Dar por perdida definitivamente una causa evidente.
- D) Otorgamiento de poderes a un representante.
- E) Encubrir, en todo sentido, a un delincuente confeso.

INCLUSIÓN DE ENUNCIADOS

Elija el enunciado que complete adecuadamente el párrafo o texto.

49. I. El termómetro es el instrumento destinado a medir la temperatura. II. Utiliza valores numéricos determinados sobre puntos fijos, como el de ebullición del agua y el de fusión del hielo. III. Entre los diferentes tipos de termómetros, se encuentran los de mercurio y los de resistencia. IV. Los primeros son los más comunes, y consisten en un tubo de vidrio que



posee en su interior un capilar de vidrio comunicado con una ampolla llena de mercurio. V. _____

- A) Los termómetros de mercurio y alcohol fueron creados en el Siglo XVIII.
- B) Los más conocidos se expresan en grados centígrados y grados Fahrenheit.
- C) Los termistores y termopares utilizan elementos sensores.
- D) El pirómetro óptico se usa para medir temperaturas de sólidos.
- E) Los otros son de gran precisión, pues cuentan con un hilo de platino conectado.

50. I. _____. II. Estas especies utilizan distintos métodos para capturar a sus presas. III. A veces las trampas son fijas y en otras ocasiones, móviles. IV. Algunas poseen hojas en forma de vasijas en las que acumulan agua para ahogar a los animales. V. Otras secretan sustancias viscosas en las que se quedan atrapadas sus víctimas.

- A) Muchas plantas poseen jugos digestivos con los que disuelven a sus presas.
- B) Algunas plantas viven en suelos pobres, en sustancias nitrogenadas.
- C) Las plantas carnívoras son las que se alimentan con insectos.
- D) Algunas plantas cuentan con hojas muy sensibles para atrapar a sus presas.
- E) El naturalista británico Charles Darwin formuló la teoría de la evolución.

CULTURA GENERAL

PSICOLOGÍA: APTITUDES Y VALORES

51. ¿Cómo calificaría usted, a alguien que le dice que experimenta lo siguiente: "Me es difícil entender cómo me siento. Tengo experiencias extrañas que no puedo explicar. Tengo tendencia a fantasear y a perder contacto con lo que ocurre a mi alrededor. Me dejo llevar por mi imaginación y mis fantasías"?

- I) Que tiene locura.
- II) Que no tiene facilidad para evaluar la correspondencia entre lo que experimenta y la realidad.

III) Que su preocupación se encuentra dentro de los límites normales del sentido de la realidad que tienen las personas.

- A) I
- B) II
- C) III
- D) I y II
- E) II y III

52. ¿Cuál de las siguientes cualidades le parece más importante mostrar a un amigo?

- A) Resolver sus problemas. No permitir que sufra. Conducirlo a la felicidad.
- B) Ser comprensivo con él. Apremiar sus sentimientos. Ayudarlo.
- C) Apremiar sus sentimientos. Resolver sus problemas. No permitir que sufra.
- D) Ser comprensivo con él. Ser intimidatorio. Ayudarlo a resolver sus problemas.
- E) Apremiararlo. Ser comprensivo con él. Ser intimidatorio.

53. Señale cuál de las siguientes características personales es más dañina para la sociedad.

- I) Aquel que siente sufre solo y se aísla.
 - II) Aquel que hace sufrir a otros, aunque se trate de sus propios familiares.
 - III) Aquel que es inseguro y tiende a conseguir la perfección.
- A) I
 - B) II
 - C) III
 - D) I y II
 - E) I, II y III

54. ¿Cuál de las siguientes características se requiere para que una persona se adecúe a un efectivo trabajo en equipo?

- I) Actitud conciliadora.
 - II) Buenas relaciones interpersonales.
 - III) Vehemencia para el trabajo
- A) I
 - B) II
 - C) III
 - D) I y II
 - E) II y III

55. En el ámbito sexual, ¿cuál de las premisas aceptaría usted?

- A) Forzar a alguien a tener relaciones sexuales por necesidad.
- B) Observar reiterada y secretamente desnudarse a una persona del sexo opuesto.

- C) Mantener relaciones sexuales con un (a) menor de edad.
D) Exigir los derechos de los homosexuales.
E) Mantener relaciones sexuales en forma virtual.

56. Señale lo incorrecto con respecto al control de impulsos en la conducta humana:

- A) El hombre puede ejercer control de sus impulsos.
B) Por ser lo menos racional de la conducta, es lo que más nos asemeja a los animales.
C) La impulsividad es la base de la creatividad.
D) La sociedad regula la impulsividad del ser humano.
E) Uno puede regular sus impulsos con el aprendizaje.

FILOSOFÍA Y LÓGICA

57. Señale a qué corriente filosófica pertenecen los enunciados siguientes:

La mente humana se atiene a las cosas. La mente debe buscar sólo los hechos y sus leyes, no causas ni principios de las esencias que son inaccesibles.

- A) Pragmatismo B) Materialismo
C) Positivismo D) Idealismo
E) Escepticismo

58. Señale las alternativas correctas:

Afirmamos que un conocimiento es objetivo cuando:

- I) Se sustenta en la credibilidad del sujeto.
II) Es susceptible de aceptación por otros sujetos.
III) Guarda adecuación con lo que es el objeto.
IV) No es modificable por la voluntad del sujeto.
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II, III y IV

59. Señale entre las tesis propuestas, aquellas compatibles con el imperativo categórico kantiano según el cual cada ser humano es un fin en sí mismo y nunca un instrumento.

- I) Debo reconocer la igualdad cualitativa de todas las personas.
II) Puedo hacer excepciones en función de mis intereses.
III) Basta con que me comporte según lo que esperan los demás.

- A) I y II B) I y III C) II y III
D) Solo I E) Solo III

60. Señale cuáles de los siguientes enunciados serían aceptables para Sócrates cuando afirma: "Es como si (el Dios) dijera: "... aquel que ... ha caído en la cuenta de que no vale nada en verdad en lo tocante a sabiduría, es el más sabio". Esta es la razón por la cual (voy)...de acá para allá buscando e inquiriendo..."

- I) La tarea fundamental del hombre es conocer la naturaleza física.
II) La verdadera sabiduría es reconocer la propia ignorancia.
III) Quienes creen ser sabios, en realidad no lo son.
A) I B) I y II C) I, II y III
D) I y III E) II y III

COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

61. Señale cuales de las siguientes afirmaciones se refieren correctamente a elementos del proceso de comunicación.

- I) La intención comunicativa es lo que quiere lograr el hablante.
II) El código es el sistema de signos del que se valen los hablantes.
III) La situación comunicativa es el contenido del mensaje.
A) I B) I y II C) I y III
D) I, II y III E) II y III

62. Entre las siguientes afirmaciones, señale aquellas que corresponden a las normas que debe cumplir quien redacte una noticia periodística.

- I) Debe ser un informe con calidad literaria.
II) Debe responder a preguntas como: ¿Quién?, ¿Qué? y ¿Dónde?
III) Debe colocar un buen titular.
A) I B) I y II C) I, II y III
D) II y III E) I y III

63. A qué tipo de comunicación se refiere la frase siguiente. "Aunque existen muchas maneras de comunicarse, la manera por excelencia de hacerlo es la



- A) virtual B) gestual C) oral
D) escrita E) cifrada

64. Elija la alternativa que presenta mayor número de hiatos.

- A) La distribución de espacios fue cuestionada.
B) La migración de las especies no era casual.
C) La poesía contemporánea fue expuesta por Raúl.
D) Las aves migran a las regiones a donde habitualmente viven.
E) En nuestro hemisferio, las migraciones son numerosas.

65. Elija la alternativa que presenta una correcta puntuación de la oración.

- A) La bilis, es el jugo digestivo producido en el hígado.
B) En la cara inferior del hígado, existe un receptáculo.
C) Estos lóbulos están formados, por numerosos lobulillos.
D) La bilis abandona, el hígado por el conducto hepático.
E) El conducto cístico, desemboca en el duodeno.

66. Elija la alternativa que presenta una acentuación escrita correcta.

- A) Todos desean saber como te dieron ese informe.
B) Cuando los cánticos de los pájaros lleguen, pensaré en tí.
C) Ojalá se firme ése convenio que continua pendiente.
D) Carlos nos dió un folder y un lápiz para el confe-rencista.
E) Buscó el libro en ese cajón, mas no lo encontró.

67. El primer poeta griego que abandona la leyenda o mito para centrarse en la vida cotidiana fue:

- A) Solón B) Hesiodo C) Horacio
D) Heráclito E) Prometeo

68. En la literatura prehispanica, la lírica amorosa se expresaba mediante el _____.

- A) harawi B) haylli C) mito
D) wanka E) haravícu

HISTORIA DEL PERÚ Y EL MUNDO

69. Señale cuales de los siguientes acontecimientos son parte del ascenso político de la mujer peruana en los últimos cuarenta años.

- I) Normas de discriminación positiva en la formación de listas políticas.
II) Derecho de la mujer a participar en las elecciones políticas.
III) Liderazgo femenino en organizaciones de supervivencia.
A) I B) I y II C) I, II y III
D) II y III E) I y III

70. Marque la afirmación correcta respecto de la minería colonial de América del Sur.

- A) La vetas auríferas en Argentina decayeron en el siglo XVIII.
B) La industria del hierro tuvo a Potosí como centro productor.
C) Brasil y Ecuador fueron colonias exportadoras de plata.
D) Las principales actividades mineras peruanas se concentraron en el Norte del país.
E) Huancavelica fue el mayor centro productor de azogue.

71. En relación a los años finales de la Unión Soviética (URSS), señale a qué se denominó "GLASNOST".

- A) Restauración de la propiedad privada.
B) Libre circulación de la población.
C) Transparencia y libertad de prensa.
D) Libertad de organización política.
E) Independización de los Estados integrantes.

72. ¿En qué período de la historia se encontraba el mundo en torno al Mediterráneo, cuando en los Andes se desarrollaba la cultura Chavín?

- A) Prehistoria B) Edad Antigua
C) Edad Media D) Humanismo y Renacimiento
E) Edad Moderna

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

73. Con relación a la población económicamente activa peruana. Indique el sector económico con mayor población ocupada.

- A) Minería
 B) Comercio
 C) Construcción
 D) Agricultura
 E) Industria

74. Señale cuáles de las siguientes características corresponden a un partido político democrático.

- I) Es una agrupación de ciudadanos que comparten un mínimo suficiente de ideas sociopolíticas.
 II) En su estructura interna debe reconocer la igualdad de derechos de todos sus integrantes.
 III) Se propone ser parte del gobierno o mantenerse en oposición responsable.

- A) I
 B) I y II
 C) I, II y III
 D) II y III
 E) I y III

75. Relacione adecuadamente las localizaciones de los siguientes países con sus respectivos continentes.

- | | |
|----------------------|------------|
| I) Nueva Zelanda | a) África |
| II) Senegal | b) Europa |
| III) Bangladesh | c) América |
| IV) Eslovenia | d) Oceanía |
| V) Trinidad y Tobago | e) Asia |

- A) Id , IIb , IIIe , IVa , Ve
 B) Id , IIa , IIIe , IVc , Vb
 C) Ia , IIb , IIIId , IVc , Ve
 D) Id , IIa , IIIb , IVe , Vc
 E) Id , IIa , IIIe , IVb , Vc

76. Señale a qué se refiere la expresión "Estado de Derecho".

- A) A la existencia de igualdad y equidad entre las personas.
 B) A la existencia de un orden jurídico respetado por los ciudadanos y el Estado.
 C) A que la autoridad del estado debe ser obedecida siempre.
 D) Al derecho de los ciudadanos a ocupar cargos públicos.
 E) A la inmodificabilidad de los derechos humanos ya reconocidos.

ECONOMÍA

77. Dadas las siguientes proposiciones sobre economía social de mercado y el rol del Estado en dicho régimen.

- I) Un bien es privado cuando esta disponible para ser consumido por un número limitado de personas.
 II) El Estado se encarga de garantizar que se provean los bienes públicos a través del rubro de egresos del presupuesto público.
 III) Una característica del bien público es que su utilización o consumo por unas personas no limita las posibilidades de consumo de otras.
 IV) La forma más efectiva que el Estado tiene para garantizar la libre competencia en el mercado es actuando a través de sus empresas.

Son correctas:

- A) Solo I
 B) Solo II
 C) Solo III
 D) II y IV
 E) III y IV

78. El concepto de utilidad marginal pertenece a:

- A) La Escuela Clásica.
 B) La Escuela Neoclásica.
 C) La Escuela Fisiocrática.
 D) La Escuela Mercantilista.
 E) La Escuela Keynesiana.

79. En relación a las escuelas de pensamiento económico, señale las afirmaciones correctas.

- I) El monetarismo sostiene que las políticas intervencionistas y expansivas generan inflación.
 II) La corriente neoclásica expone que el consumidor valora un bien según su último consumo.
 III) El Keynesianismo explica que el Capitalismo se sostiene sobre la acumulación de plusvalía.

- A) I
 B) II
 C) III
 D) I y II
 E) I y III

80. Los términos de miseria, pobreza, holgura y riqueza representan diversas categorías económicas. Ellos están asociados al concepto de:

- A) Clases de consumo.
 B) Distribución de ingresos.
 C) Protección al consumidor.
 D) Cooperativas.
 E) Capacidad de endeudamiento.

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Por condición de enunciado:

$$a \square b = 3a - 2b ; \text{ cuando } b > a \quad \dots \text{ (I)}$$

$$a \square b = 4a - 2b ; \text{ cuando } a > b \quad \dots \text{ (II)}$$

$$a \square b = 5a - 2b ; \text{ cuando } a = b \quad \dots \text{ (III)}$$

En la expresión por calcular:

$$W = \frac{72E}{13} \quad \dots \text{ (1)}$$

Calculando E :

$$E = \frac{(5 \square 2) - (3 \square 2)}{(6 \square 6)(2 \square 1)} \dots \text{ (2)}$$

Aplicando la condición II en la expresión:

$$5 \square 2 = 4(2) - 5 = 3 \quad \dots \text{ (3)}$$

Aplicando la condición I en:

$$-3 \square 2 = 3(-3) - 2(2) = -13 \quad \dots \text{ (4)}$$

Aplicando condición III en:

$$6 \square 6 = 5(6) - 2(6) = 18 \quad \dots \text{ (5)}$$

Aplicando la condición II en:

$$2 \square 1 = 4(1) - 2 = 2 \quad \dots \text{ (6)}$$

Reemplazando (3), (4), (5) y (6) en (2):

$$E = \frac{(3)(-13)}{(18)(2)} = -\frac{39}{36}$$

Luego reemplazando este valor (1)

$$W = \frac{72 \left(-\frac{39}{36} \right)}{13} = -6$$

Clave: B

2. El conjunto $A = \{1; 2; 3; 4\}$ que define:

\oplus	4	3	2	1
1	1	4	3	2
2	2	1	4	3
3	3	2	1	4
4	4	3	2	1

En la expresión, deduciendo los valores de los respectivos casilleros de la tabla:

$$(3 \oplus 4) \oplus (x \oplus 4) = [1 \oplus (2 \oplus 2)] \oplus 3$$

$$3 \oplus (x \oplus 4) = [1 \oplus 4] \oplus 3$$

$$3 \oplus (x \oplus 4) = [1] \oplus 3$$

$$3 \oplus (x \oplus 4) = 4$$

Para que se cumpla la igualdad de la tabla

$$3 \oplus \underbrace{(x \oplus 4)}_1 = 4$$

Luego, también de la tabla:

$$x \oplus 4 = 1$$

$$1 \oplus 4 = 1 \Rightarrow x = 1$$

Clave: A

3. Se definen los operadores matemáticos:

$$\triangle x = 4x - 1 \quad \dots \text{ (I)}$$

$$\square m = 1 - 2m \quad \dots \text{ (II)}$$

Además se dan las expresiones:

$$\triangle 2 - \square u = 20 \quad \dots \text{ (1)}$$

$$\triangle u = \square w \quad \dots \text{ (2)}$$

En la expresión (1) aplicamos los operadores I y II:

$$\begin{aligned} \triangle - \square &= 20 \\ [4(2) - 1] - [1 - 2(u)] &= 20 \\ 7 - 1 + 2u &= 20 \\ \Rightarrow u &= 7 \end{aligned}$$

En la expresión (2), aplicando los operadores I y II:

$$\triangle u = \square w$$

De (2):

$$\begin{aligned} \triangle 7 &= \square w \\ 4(7) - 1 &= 1 - 2w \\ \Rightarrow w &= -13 \end{aligned}$$

Clave: A

4. En las analogías numéricas:

8		9
	36	
5		12

(I)

7		2
	1	
9		3

(II)

4		3
	W	
7		10

(III)

En (I):

$$[(8 + 12) - (9 + 5)]^2 = 36$$

En (II):

$$[(7 + 3) - (2 + 9)]^2 = 1$$

En (III):

$$\begin{aligned} [(4 + 10) - (3 + 7)]^2 &= W \\ 16 &= W \end{aligned}$$

Clave: A

5. En la sucesión:

$$\begin{array}{ccccccc} & \xrightarrow{2 \times 3} & & \xrightarrow{6 \times 3} & & \xrightarrow{18 \times 3} & & \xrightarrow{54 \times 3} \\ 2 ; & 3 ; & 6 ; & 8 ; & 18 ; & 13 ; & 54 ; & 18 ; & x ; & y \\ & \xleftarrow{3+5} & & \xleftarrow{8+5} & & \xleftarrow{13+5} & & \xleftarrow{18+5} & & \end{array}$$

De donde se deduce:

$$x = 54 \times 3 = 162$$

$$y = 18 + 5 = 23$$

Finalmente:

$$x - y = 162 - 23 = 139$$

Clave: C

6. En la sucesión:

$$2 ; 5 ; 5 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7 ; 3 ; \dots$$

Agrupando los términos de dos en dos para realizar la suma:

$$\begin{aligned} S_{50} &= (2+5) + (5+3) + (4+5) + (7+3) + \dots \\ &= 7 + 8 + 9 + 10 + \dots \\ &= \underbrace{(1+6)}_{a_1=7} + (2+6) + (3+6) + (4+6) + \dots + \underbrace{(50+6)}_{a_{50}=56} \end{aligned}$$

Aplicando la fórmula:

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{n(a_n + a_1)}{2} \\ S_{50} &= \frac{50(56 + 7)}{2} \\ &= 1575 \end{aligned}$$

Clave: D

7. En la sucesión:

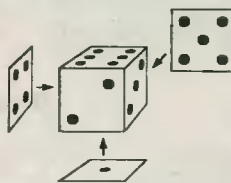
$$\begin{array}{ccccccc} 1 & ; & 1 & ; & \frac{3}{2} & ; & 3 & ; & \frac{15}{2} & ; & \frac{45}{2} & ; & Z \\ & \searrow & \nearrow & \searrow & \nearrow & \searrow & \nearrow & \searrow & \nearrow & \searrow & \nearrow & \searrow & \nearrow \\ & \times \frac{2}{2} & & \times \frac{3}{2} & & \times \frac{4}{2} & & \times \frac{5}{2} & & \times \frac{6}{2} & & \times \frac{7}{2} & & \end{array}$$

Entonces:

$$z = \frac{45}{2} \times \frac{7}{2} = \frac{315}{4}$$

Clave: C

8. En un dado los "números" están distribuidos así:



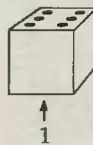
Caras opuestas:

$$1 - 6$$

$$2 - 5$$

$$3 - 4$$

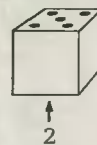
En el problema: Si se arroja dos dados y se obtiene 11:



1

Caras laterales:

$$2, 3, 5, 4$$



2

Caras laterales:

$$1, 4, 6, 3$$

Observando se deduce que no podría verse simultá-

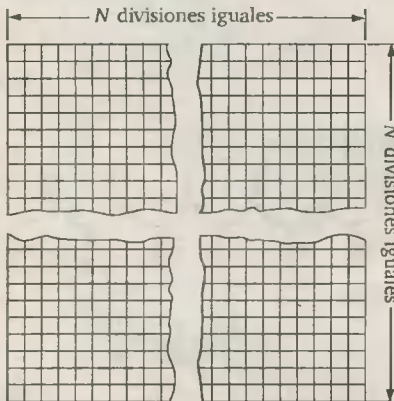
neamente al 2 y al 5 como caras laterales en los dos dados, pues con el segundo dado estos números están arriba y abajo.



Clave: E

Nota: Considerando como partida al segundo dado, no se podría ver simultáneamente al 1 y 6 como caras laterales porque estos se encuentran arriba y abajo en el primer dado. Existiría otra respuesta no considerada.

9. Para un cuadrado que se divide en "n" divisiones iguales por ambos lados:

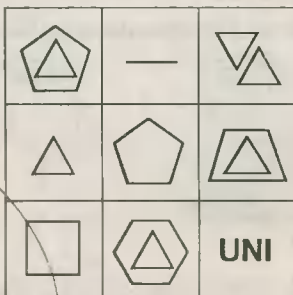


Por teoría se demuestra que el número total de cuadrados que se forma está dado por la fórmula:

$$N_{\text{cuadrados}} = \frac{N(N+1)(2N+1)}{6}$$

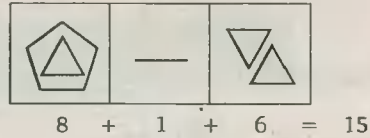
Clave: C

10. En el cuadro de casilleros:

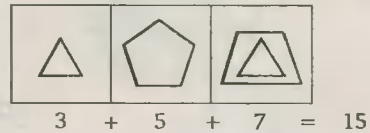


Tomando en cuenta el número de segmentos rectos que conforman las figuras geométricas:

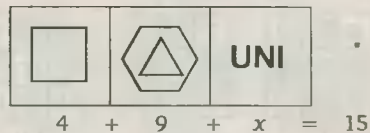
1era fila:



2da fila:



3ra fila:



En las alternativas: $\Rightarrow x = 2$



Clave: B

11. En la serie gráfica:



- Triángulo
- 2 segmentos en el interior del triángulo
- 1 área sombreada



- Cuadrado
- 3 segmentos en el interior del cuadrado
- 1 área sombreada



- Triángulo
- 4 segmentos en el interior del triángulo
- 1 área sombreada



- Cuadrado
- 5 segmentos en el interior del cuadrado
- 1 área sombreada



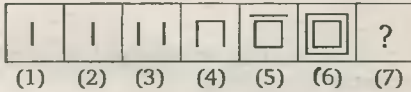
- Triángulo
- 6 segmentos en el interior del triángulo
- 1 área sombreada

En las alternativas, la que cumple con estas características.



Clave: D

12. En la sucesión gráfica:



Se toma el segmento de recta del 1er y 2do casillero, y se obtiene la cantidad de segmentos de recta del 3er casillero. Se toma el segmento del 2do y 3er casillero y obtiene la cantidad de segmentos del 4to casillero.

El 5to y 6to casillero se conforman por gráficos que contengan segmentos, cuya suma será la de los dos casilleros anteriores.

El casillero incógnita (7) estará compuesto por la suma de segmentos de los casilleros 5to y 6to, es decir, por un gráfico de 13 segmentos de recta. En las alternativas:



Clave: D

13. En el interrogatorio de 4 personas se consigna lo siguiente:

Marco: Fue Luis

Leonardo: Luis miente

Ignacio: Yo no fui, soy inocente

Luis: El delito lo cometió Leonardo,

Llevando a una tabla de verdad:

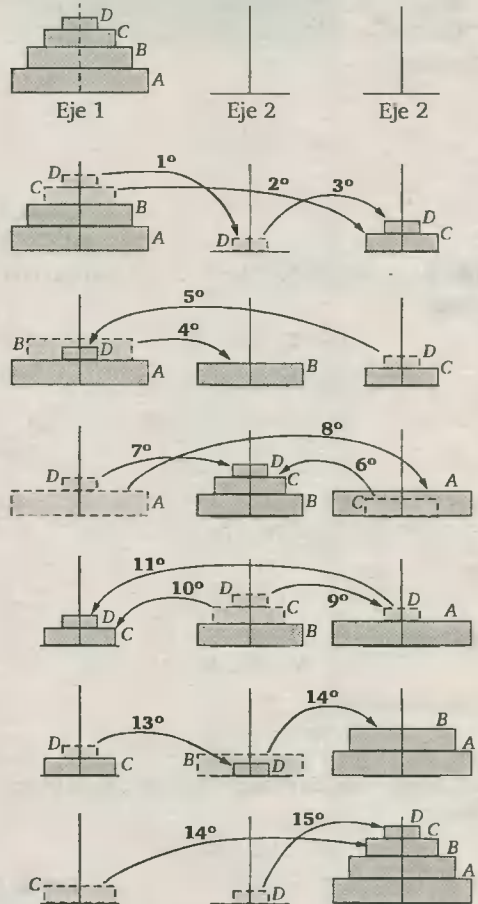
Marco	F	V	V	V
Leonardo	V	F	V	V
Ignacio	V	V	F	V
Luis	V	V	V	F

x x x

Las tres primeras columnas no encajan con las proposiciones, existe contradicción, la cuarta tiene coherencia, por lo tanto el delito lo cometió Luis.

Clave: C

14. Para trasladar los cuatro discos del eje 1 al eje 3 con el mínimo de movimientos. Con la condición que solo se pueda mover un disco a la vez, y que nunca puede estar un disco de mayor diámetro sobre otro de menor diámetro.



Los cuatro últimos movimientos:

12 avo: B (de 2 a 3)

13 avo: D (de 1 a 2)

14 avo: C (de 1 a 3)

15 avo: D (de 2 a 3)

Clave: C



15. Si definimos:

La mentira es un antivador: p

La mentira es negativa: q

"Si la mentira es un antivador, por lo tanto es negativa. Sin embargo, no es mentira que sea negativa".

Operando:

$$\begin{aligned} p &\rightarrow q \\ -(-q) \\ \therefore q \end{aligned}$$

Clave: C

16. Si las variables M, T, N, W y Z cumplen las condiciones:

$$M > T \Rightarrow T < M \quad \dots (1)$$

$$M - N < 0 \Rightarrow M < N \quad \dots (2)$$

$$W - T < 0 \Rightarrow W < T \quad \dots (3)$$

$$T - Z < 0 \Rightarrow T < Z \quad \dots (4)$$

De (3) y (4):

$$W < T < Z$$

De (1) y (2):

$$T < M < N$$

Considerando (3):

$$W < T < M < N$$

Considerando (4):

$$W < T < (M; N; Z)$$

La variable T ocupa el cuarto lugar en orden descendente.

$$W < T < (M; N; Z)$$

Clave: B

17. Si la nota de 10 alumnos se indica en la siguiente tabla:

Alumno	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nota	10	13	14	10	15	13	16	?	18	14

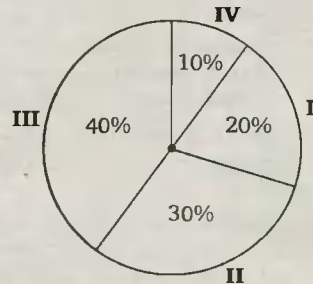
Por dato se sabe que la moda de las notas es 14, es decir este es el valor de la nota que más se repite por lo tanto el valor de la incógnita, correspondiente a la nota del alumno "H" debe ser necesariamente 14.

Luego el promedio de notas de los 10 alumnos:

$$\begin{aligned} P &= \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i}{h} \\ &= \frac{10+13+14+10+15+13+16+14+18+14}{10} \\ &= 13,7 \end{aligned}$$

Clave: D

18. Los 820 televisores vendidos en las cuatro tiendas se ilustran en el gráfico:



La cantidad de televisores vendidos en la tienda III:

$$C_{III} = 820 \times \frac{40}{100} = 328$$

El ingreso por las ventas de televisores en la tienda III fue de $V_{III} = S/. 460676,00$, luego el precio promedio de cada uno de éstos es:

$$\begin{aligned} P_{U \text{ promedio}} &= \frac{V_{III}}{C_{III}} \\ &= \frac{S/. 460676}{328 \text{ televisores}} \\ &= 1404,5 \text{ soles/televisor} \end{aligned}$$

Clave: B

19. Datos:

Longitud del ducto circular: 40 km .

Información:

I. Diámetro del ducto: $D = 18 \text{ pulg.} = 0,457 \text{ m}$

II. El caudal del gas: $Q = \frac{V}{t} = 1,8 \text{ m}^3 / \text{s}$

Para hallar el flujo de masa:

$$\begin{aligned}
 F_{\text{masa}} &= \frac{\text{masa}}{\text{tiempo}} \\
 &= \frac{\rho V}{t} \\
 &= \rho Q
 \end{aligned}$$

↑ cantidad desconocida

Clave: E

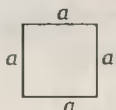
20. Para conocer si el perímetro del cuadro S es mayor que el perímetro del triángulo equilátero T , se cuenta con la siguiente información:

Información:

- I. La razón del de S al lado de T es de 4:5
- II. La suma de las longitudes de un lado de S y uno de T es 18.

Analizando:

Lado del cuadrado: a



Lado del triángulo: b



De la información I:

$$\frac{a}{b} = \frac{4}{5} \Rightarrow a = \frac{4}{5}b \quad \dots (1)$$

De la información II:

$$a + b = 18 \mu \quad \dots (2)$$

El perímetro de las figuras:

$$P_S = 4a \quad \dots (3)$$

$$P_T = 3b \quad \dots (4)$$

De (1) en (3):

$$\begin{aligned}
 P_S &= 4 \frac{4}{5}b \\
 &= \frac{16}{5}b \\
 &= 3 \frac{1}{5}b
 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow P_S < P_T$$

Luego se concluye que para determinar que perímetro es mayor de las dos figuras geométricas, sólo se necesita de la información I.

Clave: A

21. Para conocer el mayor valor de uno de los dos números.

Información I:

"La suma y la diferencia de ellos son entre si como 3 y 1".

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{3}{1}$$

Es una sola ecuación con dos incógnitas, por si sola no tiene solución y por tanto no podemos obtener un valor definido.

Información II:

"La suma, la diferencia y el producto de ellos son entre si como 3; 1 y 12"

$$\frac{a+b}{3} = \frac{a-b}{1} = \frac{ab}{12} = K$$

Entonces:

$$a+b = 3k \quad \dots (1)$$

$$a-b = k \quad \dots (2)$$

$$2a = 4k \Rightarrow a = 2k \quad \dots (3)$$

Luego en (1):

$$(2k) + b = 3k \Rightarrow b = K \quad \dots (4)$$

También se tiene:

$$\frac{ab}{12} = K$$

$$\text{De (3) y (4): } \frac{(2k)(k)}{12} = K \Rightarrow k = 6$$

Finalmente, el número mayor:

$$a = 2k = 2(6) = 12$$

Conclusión: para conocer el número mayor la información II es suficiente.

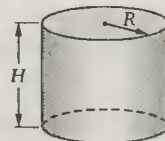
Clave: B

22. Para determinar el volumen de un cilindro recto.

Información I. Se conoce el perímetro de la base y la relación entre la altura " H " y el radio " R ".

$$\bullet \quad P = 2\pi R \Rightarrow R = \frac{P}{2\pi}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad \frac{H}{R} &= K \\
 \Rightarrow H &= KR \\
 &= K \left(\frac{P}{2\pi} \right)
 \end{aligned}$$





Luego el volumen:

$$\begin{aligned} V &= \pi R^2 H \\ &= \pi \left(\frac{P}{2\pi} \right)^2 \left(\frac{KP}{2\pi} \right) \\ &= \frac{P^3 k}{8\pi} \end{aligned}$$

Como el perímetro "P" y el valor de la relación "K" son conocidos, entonces con la información I se puede determinar el volumen del cilindro.

Información II. Se conoce el área lateral A_L del cilindro y el radio "R" de la base.

$$A_L = 2\pi R H \Rightarrow H = \frac{A_L}{2\pi R} \quad \dots (*)$$

El volumen del cilindro:

$$\begin{aligned} V &= \pi R^2 H \\ \text{De } (*) : \quad &= \pi R^2 \left(\frac{A_L}{2\pi R} \right) \\ &= \frac{R A_L}{2} \end{aligned}$$

Como el radio "R" y el área lateral " A_L " son conocidos, entonces se pueden determinar el volumen del cilindro con la información II.

Conclusión final: el volumen del cilindro se puede determinar con la información I y la información II por separado.

Clave: D

23. La probabilidad de tomar 4 reglas defectuosas de 6, donde existen en total 40, esta dada por:

$$P = \frac{\text{Casos favorables}}{\text{Total de casos}} \quad \dots (1)$$

Los "casos favorables" para escoger 4 reglas defectuosas de las 6, se puede realizar de tantas formas como la combinación lo permita, así:

$$\begin{aligned} C_4^6 &= \frac{6!}{(6-4)!4!} \\ &= \frac{6 \times 5 \times 4!}{2!4!} \\ &= 15 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

El "total de casos" para escoger 4 reglas de un total de 40, está dado por:

$$\begin{aligned} C_4^{40} &= \frac{40!}{40-4!4!} \\ &= \frac{40 \times 39 \times 38 \times 37 \times 36!}{(36!)(4 \times 3 \times 2 \times 1)} \\ &= 91390 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Reemplazando (2) y (3) en (1):

$$P = \frac{15}{91390}$$

Clave: A

24. El recorrido que realizó el auto durante 4 semanas, según el enunciado:

Primera semana: d

Segunda semana: $\frac{8}{3}d$

Tercera semana: $\frac{8}{3} \left(\frac{8}{3} \right) = \frac{64}{9}d$

Cuarta semana: $\frac{8}{3} \left[\frac{8}{3} \left(\frac{8}{3} \right) d \right] = \frac{512}{27}d$

También se sabe que:

$$\begin{aligned} d + \frac{8}{3}d + \frac{64}{9}d + \frac{512}{27}d &= 11242 \text{ km} \\ d \left(\frac{27 + 72 + 192 + 512}{(27)} \right) &= 11242 \text{ km} \\ \Rightarrow d &= 378 \text{ km} \end{aligned}$$

Clave: B

25. Las personas W y Z, al realizar la obra juntos, sus rendimientos están en la relación:

$$\frac{W}{Z} = \frac{3}{2} \Rightarrow Z = \frac{2}{3}W \quad \dots (1)$$

Cuando Z y M realizan otra obra idéntica, sus rendimientos están en relación:

$$\frac{Z}{M} = \frac{2}{5} \Rightarrow Z = \frac{2}{5}M \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$\frac{2}{3}W = \frac{2}{5}M \Rightarrow M = \frac{5}{3}W \quad \dots (3)$$

Por condición del problema, las personas juntas realizan la obra 30 horas, es decir:

$$M + W + Z = 30 \text{ horas}$$

$$\text{De (1), (2) y (3): } \left(\frac{5}{3}W \right) + W + \left(\frac{2}{3}W \right) = 30 \text{ horas}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{3}W : 30 \text{ horas}$$

Si las tres personas lo realizan en 30 horas, W solo lo realizan en mayor cantidad de horas.

Aplicando la regla de tres simple indirecta:

$$\begin{aligned} \frac{10}{3}W &\longrightarrow 30 \text{ horas} \\ W &\longrightarrow x \\ \Rightarrow x &= \frac{\left(\frac{10}{3}W\right)(30 \text{ horas})}{W} \\ &= 100 \text{ horas} \end{aligned}$$

Clave: D

RAZONAMIENTO VERBAL

COHESIÓN TEXTUAL

Los enunciados de las preguntas 26 a la 28, para tener cohesión, deben seguir el orden siguiente:

26.

- II) La presentación general de los inventos sofisticados en el campo de la medicina.
- IV) Diseño del primer estetoscopio.
- III) Descripción del primer estetoscopio.
- V) Evolución del primer estetoscopio.
- I) Luego se generó otro invento: el termómetro.

Clave: C

27. Se menciona al nombre del personaje indicando su especialidad principal, sus datos que los caracteriza y finalmente sus obras en orden cronológico.

- III) Johannes Kepler precursor de la astronomía moderna.
- V) Existió entre los años 1571 y 1630.
- I) Fue discípulo de otro científico.
- IV) Enunció sus dos primeras leyes sobre el movimiento de los planetas alrededor del sol.
- II) Estas dos leyes fueron dadas a conocer en una obra.

Clave: B

28. Las neuronas:

- II) Las neuronas son las células que dirigen el cuerpo humano.
- IV) Cada neurona está compuesta por una parte central que contiene al núcleo y en su parte externa: unas prolongaciones llamadas dendritas y el axón.
- I) Las primeras dendritas salen del cuerpo celular.
- III) El axón también se origina en el cuerpo celular y termina en un punto de encuentro de las dendritas de otras células.
- V) Este punto de encuentro se le llama sinapsis.

Clave: B

COMPRESIÓN DE LECTURA

29. La alternativa que presenta el contenido discordante, con respecto al texto es la alternativa B, pues esta afirma que las figuras de Gian Lorenzo Bernini se caracterizan por ser planas, de serena belleza y se pueden desde un solo lado; cuando por lo contrario en el texto se afirma que las obras de este personaje son plenas de expresividad, contundentes llenas de entusiasmo y/o furor y se pueden contemplar desde cualquier punto de vista.

Clave: B

30. Un aspecto central del despotismo es que parte del **temor** que siente cada persona. El despotismo, según Montesquieu, se puede visualizar en la política que esta en contra de la moderación, **ponderación**, el contrapeso para garantizar y salvaguardar la libertad.

Clave: D

31. La alternativa A no concordante con el contenido del texto, pues esta afirma que la toma de conciencia acerca de los deberes y derechos es **ahistórica**. En el texto por el contrario se afirma que los derechos y deberes existen en la naturaleza del hombre y que éstos se inscriben en la conciencia del hombre a través de la historia.

Clave: A



INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

32. El contenido global del texto: "Los lugares salvajes de Tierra". La alternativa II no es pertinente con este texto porque se refiere a la conciencia que han tomado algunos gobiernos por el peligro que amenaza el futuro de la Tierra, se entiende en forma general.

Clave: B

33. El contenido global del texto se refiere a "la pluma" (instrumento de escritura). La alternativa II no es pertinente con este texto porque se refiere a la escritura.

Clave: B

COHERENCIA GLOBAL

34. Zolá, el escritor del pueblo. Se define su característica más importante como persona, junto a su obra estelar, la cual en un segundo párrafo se hace mención a los pormenores. Luego se sigue con las demás obras de menos trascendencia.

IV) Émile Zolá, maestro de escuela naturista, concibió la novela como una experiencia de laboratorio.

III) Según esos principios publicó en 1871 el ciclo Los Rougon-Macquart.

II) Antes de escribir Zolá investigaba como un sociólogo o un periodista.

I) También fotografiaba las calles de París.

Clave: B

35. Origen de la vida sobre la tierra. La vida se da bajo ciertas condiciones, se enuncia la condición más importante, relación con la Tierra, siguiendo por supuesto una secuencia textual coherente.

IV) La vida tal como lo conocemos, sólo es posible bajo ciertas condiciones.

I) La condición más importante es la existencia de agua líquida.

III) En todo el sistema, sólo la Tierra está compuesta por agua.

II) La distancia de la Tierra al Sol y la masa de nuestro planeta permiten retener una atmósfera y crear un efecto invernadero.

V) Por lo anterior, la Tierra puede obtener una temperatura promedio de trece grados que facilita la presencia de agua en forma líquida.

Clave: D

36. El mito de Perseo. Se empieza por su origen, luego se sigue una cronología de su vida.

IV) Perseo era hijo de Dánae y de Zeus, quien había fecundado fuera de matrimonio.

II) Cuando el padre descubrió que la hija había tenido un hijo, encerró a los dos en una caja y los arrojó al mar.

V) Los dos fueron recogidos por el pescador Dictis, quien crió a Perseo como su hijo.

III) Perseo un día fue obligado a realizar una tarea difícil, la de traer la cabeza de un monstruo.

I) Partió de inmediato y logró su objetivo.

Clave: D

PRECISIÓN LÉXICA

37. La palabra **descargó** tiene una relación de sinonimia con la palabra *eximir*, cuyo significado proviene de:

Eximir. - Librar; desembarazar de cargas, obligaciones, cuidados, culpas, etc.

Clave: B

38. Una definición de la palabra **estrés**:

Estrés. - Situación de un individuo, o de alguno de sus órganos o aparatos, que, por exigir de ellos un rendimiento superior al normal, los pone en riesgo próximo de enfermar.

La palabra que más se aproxima a esta definición de estrés:

Determinación. - Osadía, valor.- cualidad del ánimo que mueve a realizar grandes empresas y a enfrentar los peligros.

Clave: B

39. Si bien es cierto que la palabra **ideal** puede ser reemplazada con cualquiera de las primeras palabras de la cinco alternativas, con la segunda se tiene que más se aproxima por definición la palabra **aspaviento**.

Clave: C

CONECTORES LÓGICOS

40. Los dos últimos conectores deben ser de consecuencia (**por ello**) que incluye una opción (**o**). El texto quedaría definido así:



Para obtener un puesto de empleo, no es suficiente poseer un título, **pues** abundan los profesionales; **por ello**, una maestría o estudios de posgrado sería lo más recomendable.

Clave: C

41. La clave para introducir los conectores adecuados radica en el último párrafo, el único conector lógico del contexto es **pero**. Luego el texto quedará completo así:

Los avances de la Medicina actual permiten acabar con muchas enfermedades. **No obstante** también plantean problemas. **Por ejemplo**, la posibilidad de mantener la vida a los enfermos durante años, **pero** sin curar su enfermedad, está motivando un gran debate sobre la eutanasia y el derecho a una muerte digna.

42. La clave para introducir los conectores adecuados radica en ubicar el segundo conector **o**, que por el contexto se plantea como única posibilidad de un conector disyuntivo. Luego el enunciado quedará completo así:

Al final del año escolar, algunos alumnos reciben un medalla y un diploma por su excelente desempeño. Ello no significa que el resto de alumnos no haya logrado determinados objetivos. **Antes bien**, algunos han superado sus propios límites, trabajando más que nunca en su vida **o** descubierto algo importante para todos. **Sin embargo** ciertas personas prestan atención a lo más evidente y superficial: las notas.

ANALOGÍAS

43. La palabra CERDO se refiere a un tipo de animal, y LECHÓN se refiere al mismo animal pero pequeño todavía dependiente. Establece una relación de animal adulto y un crío de su misma especie.

En las alternativas encontramos otra par de animales que establecen una relación similar: Paloma : pichón.

Clave: A

44. En las palabras CANTUTA : FLOR se establece la siguiente relación:

La segunda palabra hace mención una de las partes de la planta en general, y la primera define a una de estas en particular.

Cantuta.- Es un clavel, llamado también flor de los incas.

En las alternativas encontramos otro par de palabras que cumplen con una relación similar: Fresa : fruta.

Clave: B

45. En las palabras HURACÁN: AIRE se establece la siguiente relación: la segunda palabra **aire** nos indica un elemento natural, que en grandes cantidades y a grandes velocidades se convierte en un fenómeno natural destructivo llamado **huracán**.

En las alternativas encontramos otro par de palabras que cumplen con una similar relación: El **barro** es un elemento natural, que en grandes cantidades y a cierta velocidad se convierte en un fenómeno natural destructivo llamado **huaico**.

Clave: C

DEFINICIONES

46. TRUHÁN es un calificativo defectuoso que se le atribuye a ciertas personas sinvergüenzas que viven del engaño y la estafa.

Clave: A

47. EXPIAR significa borrar las culpas por medio de algún sacrificio.

Clave: C

48. CONCUSIÓN significa exacción hecha por un funcionario en provecho propio. Exigencia de impuestos, multas, a provecho personal de un funcionario.

Clave: A

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

49. En I se define al termómetro, en II se le describe, en III se mencionan dos tipos: de mercurio y de resistencia, en IV se menciona los **primeros** y V se debe mencionar los **otros**.

Clave: E

50. El contenido del texto II hasta el texto V es sobre las **plantas carnívoras**; por tanto, el contenido del texto I debe corresponder a este tema.

Clave: C



CULTURA GENERAL

PSICOLOGÍA: ACTITUDES Y VALORES

51. Una persona que experimenta que dice que experimenta:

"Me es difícil entender como me siento"

Tengo experiencias extrañas que no puedo explicar

Tengo tendencia a fantasear y a perder contacto con lo que ocurre a mi alrededor.

Me dejo llevar por mi imaginación y mis fantasías.

Clave: D

52. Según Goleman y la Teoría de la inteligencia emocional, a un amigo es importante mostrarle las siguientes cualidades:

Ser comprensivo con él (empatía).

Apreciar sus sentimientos, o habilidades sociales.

Ayudarlo, (inteligencia interpersonal)

Clave: B

53. De las características personales:

I. Aquel que siempre sufre solo y se aísla.

Estas personas son controlables y generalmente generan intelectuales y artistas, lo cual no es perjudicial para la sociedad.

II. Aquel que hace sufrir a otros, aunque se trate de sus propios familiares.

Este es un síntoma psicopático, el cual puede generar personas que se encuentren al margen de la ley, y por ende éstos si son dañinos para la sociedad.

III. Aquel que es inseguro y tiende a conseguir la perfección.

Es una característica de personas, que aún siendo del orden neurótico, pueden conseguir logros importantes. No es perjudicial para la sociedad.

Clave: B

54. Para que una persona se adecúe a un efectivo trabajo en equipo debe tener las siguientes características:

I. Tener una actitud conciliadora.

II. Mantener buenas relaciones interpersonales.

Clave: D

55. En el ámbito sexual, no debería aceptarse las premisas de las alternativas A, B, C Y E, pues éstas corresponden a personas que podrían sufrir de alguna enfermedad psicópata. La alternativa D responde a algo positivo, pues reclama los derechos sexuales de cierto grupo de personas.

Clave: D

56. El control de los impulsos en la conducta humana pueden ser controlados por cada individuo ya sea mediante la cultura el conocimiento y la educación en general; inclusive la sociedad mediante algunas personas que puedan ejercer cierta influencia como los padres, profesores, profesionales, etc. La sociedad también regula la impulsividad de la conducta dictando algunas normas y leyes.

La impulsividad no es la base de la creatividad.

Clave: D

FILOSOFÍA Y LÓGICA

57. Los enunciados:

"La mente humana se atiene a las cosas. La mente humana debe buscar sólo los hechos y sus leyes; no causa ni principios de las esencias que son inaccesibles".

Corresponden a la corriente filosófica **Positivismo**, cuyo representante es Augusto Comte.

Clave: C

58. El conocimiento es el producto de la relación del sujeto con la realidad. Se dice que es objetivo porque éste es recogido de la realidad, es decir guarda relación con el objeto. Por ello el conocimiento aceptado por todas las personas. Luego en la pregunta, las alternativas correctas:

II. Es susceptible de aceptación por otros sujetos.

III. Guarda adecuación con lo que es el objeto.

IV. No es modificable por la voluntad del sujeto.

Clave: E

59. Las tesis compatibles con el imperativo categórico kantiano:

I. Debo reconocer la igualdad cualitativa de todas las personas. La persona es el fin en si mismo y por tanto se debe dar toda la importancia del caso.

III. Basta con que me comporte según lo que esperan los demás. La persona debe actuar en función del bienestar social, que garantiza su propio bienestar personal.

Clave: B

60. Cuando Sócrates afirma: "es como si (el dios) dijera: "aquel que ... ha caído en la cuenta de que no vale nada en verdad en lo tocante a sabiduría, es lo más sabio". Esta es la razón por la cual (voy) ... de acá para allá buscando e inquirendo ..."

Lo que Sócrates está mencionando es su frase célebre: "Sólo se que nada se". El hombre mientras mas sabe se da cuenta de que nada sabe.

Por tanto los enunciados que serían aceptables para Sócrates serían:

- I. La verdadera sabiduría es reconocer su propia ignorancia.
- II. Quienes son sabios en realidad no lo son.

Clave: E

COMUNICACIÓN: LENGUAJE Y LITERATURA

61. Las afirmaciones que se refieren correctamente a los elementos del proceso de la comunicación son:

- I. La intención comunicativa es lo que quiere lograr el hablante.
- II. El código es el sistema de signos del que se valen los hablantes.

Clave: B

62. Las normas que debe cumplir quien redacte una noticia periodística son:

La información debe ser objetiva, por tanto no tiene mayor importancia lo subjetivo que tiene que ver la parte literaria.

La redacción debe hacerse con un lenguaje sencillo para que pueda ser accesible a cualquier persona de diferentes culturas y educación.

Debe especificarse de que se trata el lugar donde se realiza el hecho y su respectiva fecha; es decir debe responder a: ¿qué?, ¿dónde? y ¿cuándo?

La noticia debe tener un título apropiado, de tal manera que resuma la noticia y llame la atención del público.

Por lo expuesto, de las normas que se dan en la pregunta se deben considerar la II y la III.

Clave: D

63. La comunicación más práctica y eficiente a la vez es la oral, pues ésta sin ayuda de la tecnología nos permite comunicarnos hasta en una forma compleja. Luego la frase quedará completa así:

"Aunque existen muchas maneras de comunicarse, la manera por excelencia de hacerlo es la **oral**".

Clave: C

64. El hiato es la separación de dos vocales. Existen dos clases:

- Hiato simple, que es el encuentro de dos vocales abiertas
- Hiato acentual, que presenta una vocal abierta con cerrada tildada, o viceversa.

En la alternativa C encontramos la mayor cantidad de hiatos, veamos:

"La **poesía** contemporánea será expuesta por **Raúl**". Existen cuatro hiatos.

Clave: C

65. En cuanto a la puntuación:

- A) La bilis, es el jugo digestivo producido por el hígado". *Incorrecto*
La coma no debe separar al predicado del sujeto.
- B) En la cara inferior del hígado, existe un receptáculo. **Correcto**
- C) Estos lóbulos están formados, por numerosos lobulillos. *Incorrecto*
Esta coma no separa elementos enumerativos
- D) La bilis abandona, el hígado por el conducto hepático. *Incorrecto*
La coma no debe separar al verbo de su complemento.
- E) El conducto cístico, desemboca en el duodeno. *Incorrecto*
La coma no debe separar al predicado del sujeto.

Clave: B

**66.** La acentuación:

- A) Todos quieren saber como te dieron ese uniforme. *Incorrecta*
Debe tildarse **como**
- B) Cuando los cánticos de los pájaros lleguen, pensaré en tí. *Incorrecta*
No debe tildarse: **cuándo. tí**
- C) Ojalá se firme ése convenio que continua pendiente. *Incorrecta*
No debe tildarse **ése**. Debe tildarse **continua**
- D) Carlos nos dio un fólder y un lápiz para el confeccionista. *Incorrecta*
No debe tildarse **dio**
- E) Buscó el libro en ese cajón, mas no lo encontró.

Correcta**Clave: E**

67. El primer poeta griego que abandona la leyenda o mito para centrarse en la vida cotidiana fue Hesiodo, en su obra: "Los trabajos y los días".

Clave: B

68. En la literatura prehispánica o incaica la poesía estaba representado por los amautas. La poesía lírica la desarrollaban los poetas populares llamados Haravicus que al no existir la escritura cantaban y recitaban las especies líricas como el haylli que era una especie de oda, y el harawi que era un canto amoroso y melancólico.

Clave: A**HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO**

69. Desde los años 70 la mujer ha tenido participación importante en las organizaciones populares, como los clubes de madres. También en los últimos años se han dado leyes que obligan a los partidos políticos a incluir un porcentaje de mujeres en las listas parlamentarias. El derecho a voto de las mujeres en el Perú se dio en 1956.

Por lo expuesto, los acontecimientos que son parte del ascenso político de la mujer peruana en los últimos 40 años, se consideran:

- I. Normas de discriminación positiva en la formación de listas políticas.

III. Liderazgo femenino en organizaciones de supervivencia.

Clave: E

70. Con respecto a la minería colonial en América del Sur, en el Perú fue lo más importante que se desarrolló. Se inició la explotación de la mina de plata de Potosí, considera la más rica del Perú, que para mejorar su producción se tuvo que recurrir al azogue, cuya mina más importante se ubicó en Huancavelica.

Clave: E

71. En relación a los años finales de la Unión Soviética (URSS), el líder Soviético Mijail Gorbachov inició grandes reformas y cambios, mediante la Perestroica se realizó la reestructuración y mediante **Glasnot** se perseguía la transparencia en la información o libertad de prensa.

Clave: C

72. La cultura Chavin se desarrolló aproximadamente entre los años 1200 a.C. a 200 a.C. En torno al mediterráneo, en el viejo continente, se desarrollaba la Edad Antigua que se inició aproximadamente el año 4500 a.C. con la aparición de la escritura, y terminó con la caída del imperio Romano en el año 476 d.C.

Clave: B**GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL**

73. En los últimos años, la población económica activa (PEA) se encuentra concentrada en el sector Comercio. Aunque según el censo de 1993 la PEA estaba concentrada en la agricultura.

Clave: B

74. Para la conformación de un partido político democrático, entre otros, se debe tener en cuenta las siguientes características:

- I. Es una agrupación de ciudadanos que comparten un mínimo suficiente de ideas sociopolíticas.
- II. En su estructura interna debe reconocer la igualdad de derechos de todos sus integrantes.
- III. Se propone ser parte del gobierno o mantenerse en oposición responsable.

Clave: C

75. Relacionando adecuadamente los países con sus respectivos continentes:

- I) Nueva Zelanda - d) Oceanía
- II) Senegal - a) África
- III) Bangladesh - e) Asia
- IV) Eslovenia - b) Europa
- V) Trinidad y Tobago - c) América

Este orden corresponde a la alternativa E

Clave: E

76. El estado de derecho se refiere a la existencia de un orden jurídico respetado por los ciudadanos y el Estado.

Clave: B

ECONOMÍA

77. Sobre la economía social de mercado y el rol del Estado en dicho régimen:

- I. Un bien es privado cuando está disponible para ser consumido por un número ilimitado de personas. *Incorrecta*
Las personas que pueden consumir un bien privado es limitado, puesto que éste tienen un costo para la persona que consume o utiliza el bien.
- II. El Estado se encarga de garantizar que se provean los bienes públicos a través del rubro de egresos del presupuesto público. *Incorrecta*
El estado sólo se encarga de proveer a la población algunos bienes que sean de interés social, y lo canaliza mediante instituciones estatales creadas para una determinada función.
- III. Una característica del bien público es que su utilización o consumo no limita las posibilidades de consumo de otras. **Correcta**
Un bien público puede ser utilizado por otra persona sin que este tenga un costo adicional, su distribución es en forma indivisible y es el Estado el encargado de ejecutarlo.
- IV. La forma más efectiva que el estado tiene para garantizar la libre competencia en el mercado es actuando a través de sus empresas. *Incorrecta*

Para garantizar la libre competencia, el Estado supervisa el mercado para evitar las prácticas monopólicas que terminan afectando el bienestar de la persona.

Clave: C

78. El concepto de utilidad marginal pertenece a la escuela Neoclásica. Utilidad marginal se refiere a la satisfacción que se proporciona al individuo en la última unidad consumida.

Clave: B

79. En cuanto a las escuelas de pensamiento económico:

I. El monetarismo sostiene que las políticas intervencionistas y expansivas generan inflación. **Correcta**

II. La corriente neoclásica expone que el consumidor valora un bien según el último consumo. **Correcta**

III. El keynesianismo explica que el Capitalismo se sostiene sobre la acumulación de plusvalía. *Incorrecta*

El keynesianismo, escuela económica sostiene que el Estado debe intervenir con políticas fiscales, puesto que la empresa privada no invierte lo suficiente.

Clave: D

80. Los términos:

Miseria. Situación de extrema pobreza de las personas, subsistiendo con ingresos muy bajos.

Pobreza. Situación en que las personas en nuestro país sobreviven con \$1,50 diarios.

Holgura. Las personas viven con cierta comodidad y pueden ahorrar.

Riqueza. Las personas tienen altos ingresos y viven en opulencia.

En el campo de la Economía corresponden a **distribución de ingresos**.

Clave: B

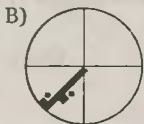
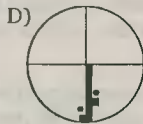
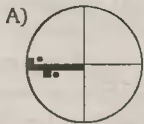
EXAMEN 2006 - II

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

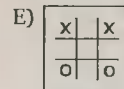
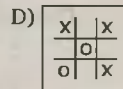
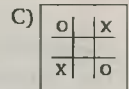
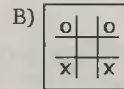
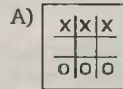
A. RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Indique la figura que pertenece a la sucesión mostrada.



2. Indique la figura que debe ocupar el casillero UNI.

$\begin{array}{ c c c } \hline x x x \\ \hline o \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline x \\ \hline o \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline x x x \\ \hline o o \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c c c } \hline x o \\ \hline \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline o x \\ \hline \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline o x o \\ \hline \\ \hline \end{array}$
		UNI



3. Indique la figura que pertenece a la sucesión mostrada.

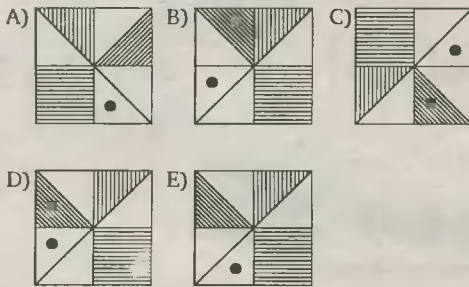
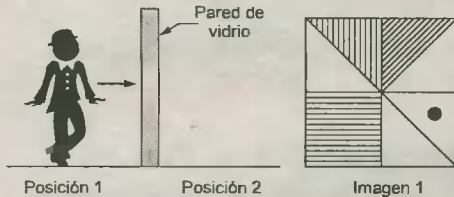


4. Seleccione la figura que mejor completa el espacio en blanco.

$\begin{array}{ c } \hline + \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline \square + \\ \hline \end{array}$	
	$\begin{array}{ c } \hline \bigcirc \\ \hline \square \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline \bigcirc \\ \hline \square \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{ c } \hline \triangle \\ \hline \bullet \\ \hline \end{array}$		



5. La persona observa la imagen 1, la cual se encuentra graficada sobre la pared de vidrio transparente, cuando se encuentra en la posición 1. ¿Qué imagen visualizará cuando ocupe la posición 2?



6. Pepe, Enrique, Rafael, Alvaro y Juan son amigos, se sabe que:

- Enrique es mayor que Pepe, pero menor que Rafael.
- Alvaro es mayor que Enrique, pero menor que Juan.
- Juan es mayor que Alvaro, pero menor que Rafael.

Si los ubicamos por edades de mayor a menor, ¿quién ocupa la posición intermedia?

- A) Juan B) Enrique C) Pepe
D) Alvaro E) Rafael

7. Una de cinco personas ha cometido una falta y al ser interrogadas, Alberto dijo que lo hizo David, David dijo que lo hizo Juan, Juan dijo que lo hizo Carlos, Carlos dijo que él no lo hizo y Eduardo confesó que lo hizo él. Si no fue Alberto y sólo uno de ellos dice la verdad, ¿quién cometió la falta?

- A) Alberto B) David C) Juan
D) Carlos E) Eduardo

8. Determine el valor de W en la siguiente sucesión:

$$5; 13; 43; 177; W$$

- A) 636 B) 721 C) 789 D) 891 E) 911

9. Indique la letra y el número que continúan en la sucesión mostrada: (no considere las letras Ch y Ll)

$$0; Y; \frac{1}{2}; V; -\frac{3}{2}; Q; -1; K; -3; ?; ?$$

- A) $B, -\frac{9}{2}$ B) $C, -\frac{9}{2}$ C) $B, \frac{5}{2}$
D) $B, -\frac{5}{2}$ E) $C, \frac{9}{2}$

10. En la sucesión mostrada, indique la alternativa que mejor completa la serie.

$$3; 4; 6; 11; 23; ?$$

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

11. Determine la letra y el número que continúan en la sucesión mostrada:

$$2, B, -4, G, 1, K, -2, N, 4, O, -8, ?, ?, ?$$

- A) $P, -1$ B) $Q, -1$ C) $Q, -2$
D) $P, -2$ E) $P, -3$

12. Se requiere determinar el número de asistentes a una reunión de padres de familia.

Información brindada:

- I. El 60% de los asistentes son mujeres.
- II. El número de mujeres que asistieron excede en 10 al número de hombres.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario emplear ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

13. En una bolsa están contenidas bolas verdes, amarillas y blancas. Si en total existen nueve bolas, se desea saber de cuántas maneras distintas se pueden ordenar dichas bolas.



Información:

- I. Existen 3 bolas verdes y 4 blancas
- II. Dentro de la bolsa existen además 2 bolas amarillas.

La pregunta se puede resolver, considerando:

- A) Sólo la información I.
- B) Sólo la información II.
- C) Ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones por separado.
- E) La información brindada es insuficiente.

14. Si los $\frac{3}{8}$ de un número es 0,4 ¿qué fracción del número corresponde a 0,8?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{11}{10}$

15. Hace seis años yo tenía la mitad de la edad que tendré dentro de un número de años, equivalente a la tercera parte de mi edad actual. ¿Dentro de cuántos años tendré el triple de la edad que tengo actualmente?

- A) 12 B) 18 C) 24 D) 36 E) 48

16. En un almacén existen 18 cajas muy grandes, en cada una de ellas hay 8 cajas grandes, dentro de cada una de estas hay 5 cajas medianas y a su vez dentro de cada una de ellas hay 2 cajas pequeñas. ¿Cuántas cajas hay en total?

- A) 1440 B) 2032 C) 2160
D) 2304 E) 2322

17. Determine el valor de Z en la tabla mostrada:

4	9	20
8	5	14
10	3	Z

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

18. La UNI debe enviar 4 representantes al Congreso de la República, de los 12 profesores escogidos 6 tienen doctorado. ¿Cuántos posibles equipos se pueden formar, si se exige al menos 2 representantes con doctorado?

- A) 225 B) 360 C) 495
D) 720 E) 924

19. Si $\boxed{m} = m^2 + 3m$, y $a\boxed{b} = (a-b)^2$; determine el valor de:

$$E = \boxed{\boxed{2}}\boxed{2}$$

- A) 4 280 B) 4 288 C) 4 289
D) 4 292 E) 4 296

20. Si: $\boxed{z} = 2\boxed{z} + 3$ y $\boxed{z} = 1 - 2z$

Determine el valor de "r" en la siguiente ecuación:

$$\boxed{t} + \boxed{-2} = -2$$

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 2 D) 3 E) 5

21. Si $a > 0$, $\triangle a = 2a + 1$

Si $a < 0$, $\triangle a = 3a + 8$

Determine el valor:

$$Q = \frac{\triangle(-2) + \triangle 3}{\triangle(-4) - \triangle 5}$$

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{12}{19}$ C) $\frac{11}{15}$ D) $\frac{11}{13}$ E) $\frac{3}{4}$

22. Definido el operador:

$$\boxed{a}^b = a(b-a) + b(a-b)$$

Determine el menor valor del producto XY, si:

$$\boxed{\boxed{4}}^3 = -16$$

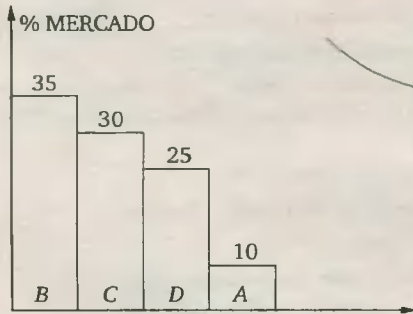
X

$$\boxed{y}^{\boxed{\boxed{2}}} = -4$$

Y

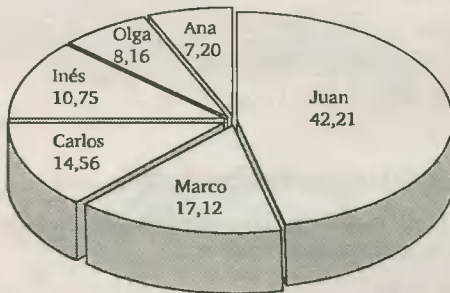
- A) -15 B) -9 C) -5 D) 3 E) 9

23. El gráfico adjunto muestra como comparten el mercado de computadoras las empresas A, B, C y D. Si la empresa "A" se retira del mercado, la empresa "B" desea mantener la misma proporción del mercado comparado con "C" y "D" antes que se retire "A". Determine qué porcentaje del mercado total debe tener "B" para cumplir con su deseo.



- A) 36,10 B) 38,88 C) 39,12
D) 40,01 E) 41,31

24. La figura muestra, en porcentajes, la producción de arroz durante el año 2004. ¿En qué porcentaje es mayor la producción de la parcela de Juan que el de la parcela de Inés?



Porcentaje de producción de las parcelas

- A) 25,46 B) 31,46 C) 42,55
D) 74,53 E) 66,37

25. La tabla adjunta, muestra la producción y el costo total por tonelada métrica de conserva de espárragos blancos, según calidades. Si la empresa desea cubrir el costo de toda la producción con la exportación de las calidades "A" y "B", y además obtener un excedente de 20%, determine el precio promedio por

tonelada de conserva de espárragos de las calidades A y B, en dólares/TM.

Producto	Producción	Costo
Calidad	TM	\$/TM
A	250	950
B	360	800
C	480	300
Otros	110	80
Total	1200	

- A) 565,2 B) 678,3 C) 813,9
D) 1 111,9 E) 1 334,3

B. RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

Elija la alternativa que presenta una relación analógica adecuada con el par base escrito en negritas.

26. **PRÁCTICA** : **EXPERIENCIA** ::

- A) teoría : regla
B) estudio : conocimiento
C) peso : medida
D) esquema : plano
E) paradigma : modelo

27. **CAUCHO** : **FLEXIBILIDAD** ::

- A) petróleo : derivado
B) tela : finura
C) madera : porosidad
D) cobre : ductibilidad
E) lana : ovillo

28. **NATACIÓN** : **PISCINA** ::

- A) béisbol : raqueta
B) box : ring
C) balón : gramado
D) velódromo : bicicleta
E) atletismo : pista



DEFINICIONES

Elija la opción que define mejor los siguientes términos.

- 29. PONDERADO:** _____
- A) Persona que procede con tacto y prudencia.
 B) Quien provoca luchas y discordias con otros.
 C) Pacífico ya sea naturalmente o por su genio.
 D) Quien carece de sensibilidad o de buen sentido.
 E) Persona que actúa con magnanimidad y ánimo.
- 30. VITUPERAR:** _____
- A) Causar impresión en el ánimo de alguna persona.
 B) Abatir el orgullo o altivez de una cosa o persona.
 C) Hacer daño físicamente, ultrajándolo de un modo.
 D) Criticar y reprender a una persona con dureza.
 E) Contradecir o no admitir lo que otros expresan.
- 31. INCÓLUME:** _____
- A) Cabal, completo sin falta alguna.
 B) Sano, sin lesión ni menoscabo.
 C) Que no se inclina a ningún lado.
 D) Puntual y rigurosamente exacto.
 E) Ajustado a su peso y medida.

PRECISIÓN LÉXICA

Tomando en cuenta el contexto oracional, elija la alternativa que sustituye mejor la expresión escrita en negrita.

- 32.** Cuando fue liberado de sus captores, **daba** lástima su figura macilenta.
- A) mostraba D) ostentaba
 B) presentaba E) comunicaba
 C) infundía

CONECTORES LÓGICOS

Señale la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido adecuado al enunciado.

- 33.** Hubo un tiempo en _____ no todas las novias se vestían de blanco. _____ llegar al altar, _____, utilizaban un velo negro.

- A) cual - Sin - entonces
 B) que - Al - más bien
 C) donde - Para - no obstante
 D) cuando - Al - luego
 E) tanto - Por - por tanto

34. El desempleo aumenta _____ el gobierno debe crear más puestos de trabajo; _____, es difícil que lo lleve a cabo _____ este fenómeno es consecuencia de conjugar diferentes variables económicas.

- A) además - pero - si bien
 B) entonces - en cambio - aunque
 C) y - por tanto - si
 D) por lo que - sin embargo - pues
 E) sin embargo - además - porque

35. Los analistas sostienen que la economía del país crece; _____, la gente pobre no la percibe; _____ la gran mayoría mantiene esperanzas _____ se esfuerza por salir adelante.

- A) aunque - entonces - o
 B) empero - ni - ni
 C) por eso - o - pues
 D) sin embargo - aunque - y
 E) es decir - o sea - ya que

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

Elija la alternativa que no forma parte del tema tratado en el párrafo del texto.

36. I. La lógica es la parte de la filosofía que analiza las leyes que rigen el pensamiento. **II.** Básicamente, es una ciencia del razonamiento y la argumentación. **III.** Los principales expositores de la lógica en el siglo XX fueron Bertrand Russel y Alfred North Whitehead. **IV.** En las discusiones entre dos individuos que sostienen argumentos contrapuestos, la lógica es un instrumento imprescindible para que puedan alcanzar un acuerdo. **V.** Los principios clásicos de la lógica fueron planteados por Aristóteles.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

37. I. Las plantas acuáticas son llamadas técnicamente hidrofitas. **II.** Estas plantas se encuentran en el estado ideal de vida vegetativa, pues tienen al alcance de sus raíces el agua que necesitan y reciben la luz del sol. **III.** También, estas plantas absorben del agua o del aire el oxígeno y el anhídrido carbónico, que siempre están disueltos en las aguas superficiales. **IV.** En los lagos y otros espejos de agua, se pueden distinguir las plantas palustres. **V.** Tanto en sus tallos como en sus raíces, se encuentran tejidos con espacios huecos que facilitan la aireación.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

38. I. El urbanismo, entendido como búsqueda de un modelo ideal de ciudad, es casi tan antiguo como la ciudad misma. **II.** La preocupación por racionalizar el espacio urbano ya se visualiza en las ruinas de las ciudades de Mesopotamia (Babilonia) y de Grecia (Mileto). **III.** Las grandes migraciones en las últimas décadas han turgurizado las metrópolis urbanas. **IV.** Pero el urbanismo actual parte de la reflexión de que la ciudad moderna es intrínsecamente perversa. **V.** Otro hito importante del urbanismo es la creación de ciudades nuevas para descongestionar las grandes metrópolis.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

COHERENCIA GLOBAL

Tomando como referencia el título, elija la alternativa cuyas secuencias guardan una relación coherente y cohesiva.

39. LA FISIÓN NUCLEAR

- I) Como consecuencia de esa separación y choque entre dichos elementos, se inicia una reacción en cadena.
 II) En este proceso, se libera energía que puede utilizarse, por ejemplo, en forma de calor en una central nuclear.
 III) La fisión nuclear es un proceso consistente en escindir un núcleo de uranio en dos partes iguales bombardeándolo con un neutrón.
 IV) Dicha reacción se produce en las barras de combustible que suelen ser de óxido de uranio.
 V) Al mismo tiempo, se desprenden neutrones que chocan con nuevos núcleos de uranio.

- A) III - II - I - V - IV
 B) III - II - IV - I - V
 C) III - V - II - IV - I
 D) III - IV - V - I - II
 E) III - II - V - I - IV

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

Elija la alternativa que, al insertarse en el espacio en blanco, complete con coherencia y cohesión el tema desarrollado en el párrafo de texto.

40. I. Una parte del agua de los ríos, mares y arroyos se evapora por la acción de los rayos solares, e integra las masas de aire como vapor. **II.** _____. **III.** Ellas están constituidas por gotitas de agua, cuyo diámetro oscila entre 0,5 ó 1,0 mm.

- A) Dentro de las nubes, existen corrientes de aire.
 B) La corriente de aire hace que las gotitas colisionen.
 C) Estas masas de aire cálidas ascienden formando nubes.
 D) La precipitación cae en estado sólido en forma de nieve.
 E) Las corrientes de aire provocan la caída en forma de lluvia.

41. I. Los agujeros negros son regiones del espacio que poseen una intensa fuerza de gravedad. **II.** De esa fuerza de gravedad, ni siquiera la luz puede escapar. **III.** _____. **IV.** Esto se debe a que la cantidad de materia que poseen es inmensa.

- A) Por lo tanto resulta imposible divisarlos, y obtener información sobre lo que ocurre en su interior.
 B) Se estima que esa mancha está formada por gases, que son absorbidos por un agujero negro.
 C) Por ejemplo, un agujero negro del tamaño del Sol es millones de veces más denso que el astro.
 D) Los astrónomos conocen de su existencia por el comportamiento de la materia en sus proximidades.
 E) El telescopio Hubble registró una mancha brillante en el corazón de la galaxia elíptica M87.

42. I. Los sistemas de numeración son conjuntos de números que se combinan para obtener un resultado, basándose en un código. **II.** Entre estos sistemas se



encuentran el sexagesimal, el romano, el maya y el arábigo. III. El primero, desarrollado por los pueblos babilónicos, se basa en sesenta unidades. IV. _____. V. En el sistema maya, se tomaron como base los dedos de las manos y de los pies, por lo que se conformaba de veinte signos distintos.

- A) En la antigüedad, los hombres utilizaron grupo de piedras para contar.
- B) Los hombres realizaban diferentes marcas con los dedos de la mano.
- C) Luego comenzaron a valerse de signos, como lo hicieron los chinos.
- D) Los romanos crearon un sistema simbolizado por las letras latinas.
- E) El sistema que se adoptó universalmente fue de carácter decimal.

COHESIÓN TEXTUAL

Elija el orden correcto que deben seguir los enunciados para que el párrafo mantenga una cohesión adecuada.

43. I. La función principal de los molinos de viento era la molienda del grano y la producción de harina. II. La energía eólica es aquella que se obtiene a partir del viento. III. Luego se empleó para activar bombas capaces de elevar el agua subterránea. IV. Durante siglos, éste se utilizó para mover las aspas de los molinos de viento. V. En la actualidad, se usa para la generación de energía eléctrica.

- A) II - IV - V - III - I
- B) II - IV - I - III - V
- C) I - III - IV - II - V
- D) I - IV - II - III - V
- E) IV - I - II - III - V

44. I. En general, los jardines zoológicos recrean ambientes semejantes a los *hábitats* naturales de animales que allí viven. II. En otros, se recrean ecosistemas determinados y conviven en ellos las especies propias de esa área. III. El zoológico es un parque donde se encuentran reunidas numerosas especies animales con fines educativos y de preservación. IV. La tendencia actual de este tipo de parques es adecuarse para que las distintas especies puedan reproducirse en cautiverio. V. En algunos zoológicos, los animales se encuen-

tran sueltos, y los visitantes recorren el parque en medios de transporte del mismo zoológico.

- A) III - I - V - II - IV
- B) I - III - V - IV - II
- C) V - II - III - I - IV
- D) IV - III - I - II - V
- E) III - I - V - IV - II

45. I. El funcionamiento de estos códigos se basa en convenciones de codificación, que se denominan simbologías. II. Por ejemplo, se utilizan estos códigos para conocer rápidamente los precios y otras informaciones sobre los artículos adquiridos por el público. III. Mediante líneas y espacios paralelos, se representan los símbolos que proporcionan datos. IV. Los códigos de barras se generalizaron en la década del 70 y, en la actualidad, son comunes en las transacciones comerciales. V. Los códigos de barras son esquemas que sirven para codificar y comparar información.

- A) V - III - I - IV - II
- B) III - V - IV - I - II
- C) I - IV - V - III - II
- D) IV - I - V - III - II
- E) I - IV - II - III - V

46. I. La petrificación es un proceso en el que los huesos de los vertebrados enterrado hace millones de años quedan rellenos con sustancias minerales. II. Las impresiones son los improntas que van dejando ciertos seres vivos sin que se conserve ninguna parte de sus tejidos. III. Los restos de vida vegetal o animal que se hallan en los estratos geológicos antiguos se denominan fósiles. IV. La carbonización es otro proceso de fosilización, que se registra, sobre todo, en las plantas. V. Estos restos de vida pueden alcanzar el estado fósil mediante la petrificación, la carbonización y las impresiones.

- A) III - IV - V - II - I
- B) III - V - I - IV - II
- C) III - I - V - II - IV
- D) III - II - V - I - IV
- E) III - V - II - IV - I

COMPRESIÓN DE LECTURA

Texto 1

Relegada hace poco al margen de la acción social y acusada de sospecha, la acción humanitaria se halla amenazada hoy día por su propio éxito, bajo la influencia del cual tiende a reducirse, poco a poco, a un instrumento de panoplia diplomática. Para detener su ineluctable desnaturalización por el empleo oportunista que se lleva a cabo, pero también para prevenir su uso como pantalla entre los ciudadanos y la política, dicho de otra manera, para que sea también fuente de reflexión y no un impedimento para el pensar, es menester superar la parábola del buen samaritano a fin de tratar de delimitar su contorno y el contenido de esta forma particular de la acción.

47. Según el texto leído, la intención del autor es remarcar que la acción humanitaria.

- A) debe responder a una necesidad de utilidad social.
- B) se halla al momento relegada y acusada de sospecha.
- C) se halla amenazada ahora por su propio logro y éxito.
- D) sirve de demagogia y panoplia diplomática.
- E) debe ser selectiva como institución benéfica.

Texto 2

El modelo de la mente ofrecido por el computador trata a la mente como un sistema compuesto de sistemas que interactúan entre sí, y así sucesivamente. Los procesadores primitivos de nivel básico, las cajas negras que la ciencia cognitiva deja sin abrir, son entendidos al modo conductista: lo que hacen (sus funciones de entrada-salida) pertenece al dominio de la ciencia cognitiva, pero cómo lo hacen rebasa ese dominio. Cómo hacen lo que hacen es asunto de la electrónica, o de la neurofisiología, etc. Valiéndose de la jerarquía de sistemas, la ciencia cognitiva explica la inteligencia y reduce las capacidades de un sistema inteligente a las interacciones entre las capacidades de sistemas no inteligentes, cuyo fundamento se encuentra en las cajas negras del nivel básico.

48. Del contenido del texto, se concluye que

- A) así como los conductistas, los cognitivistas dilucidaron las funciones de la caja negra.
- B) la ciencia cognitiva investiga las funciones de las cajas negras del nivel básico.
- C) el computador de ningún modo podrá sustituir a la mente-cerebro de los seres humanos.
- D) los conductistas concebían la caja negra como sistema altamente jerarquizado y autónomo.
- E) tanto el computador como el cerebro humano poseen sistemas jerarquizados que interactúan.

Texto 3

San Agustín siempre afirmó creer en la libertad de la voluntad humana. Por ello, deseaba negar a las fuerzas externas, en particular a los cuerpos celestes, la facultad de determinar sus acciones. Por oposición a esta determinación por el "destino", el hombre tiene la libertad de determinar sus actos. Las fuerzas motrices de la acción humana que San Agustín llama "amor" corresponden a las tendencias naturales; todas las cosas deben buscar la meta propia de su naturaleza e interactuar con su ambiente, de acuerdo con la ley de su naturaleza. La diversidad de las inclinaciones, pulsiones, deseos que sostienen la acción humana es, de todos modos, mucho más completa que las fuerzas que determinan la interacción entre los seres inanimados e irracionales.

49. De acuerdo con el contenido del texto, ¿cuál de los siguientes enunciados da cuenta la intención del autor?

- A) Los seres irracionales no se hallan impulsados a obrar según su naturaleza.
- B) El alma racional, por su propio albedrío, es más compleja que un objeto.
- C) Los hombres no pueden determinar sus actos y seguir sus impulsos por sí.
- D) Nosotros somos como los cuerpos que somos arrastrados por nuestro peso.
- E) El ser humano está determinado por las fuerzas externas o cuerpos celestes.

Texto 4

De acuerdo con John Rawls, imaginemos que nos encontramos en una posición original de igualdad, en la cual desconocemos la mayoría de los hechos que



significativamente nos afectan desde el punto de vista social: raza, sexo, religión, clase económica, Posición social, capacidades naturales, e incluso lo que pueda ser una vida buena. Bajo este velo de ignorancia, tenemos que decidir qué principios deberíamos adoptar sobre la base del deseo de satisfacer al máximo nuestros propósitos e intereses, cualesquiera que éstos pudieran ser. No conociendo nuestra posición en la sociedad o nuestra concepción del bien, nos vemos conducidos por esta ficción a preocuparnos por igual por el destino de nuestros compañeros.

50. Según el contenido del texto (y propósito que tiene el autor), se concluye que

- A) se debe proteger a los más pobres para mejorar su condición.
- B) no todos tenemos las mismas oportunidades de lograr el éxito.
- C) la mayoría desconocemos los hechos que nos dividen en clases.
- D) el bien de unos no debe acarrear injustas desventajas a los demás.
- E) la economía neoliberal brinda las mismas oportunidades a todos.

CULTURA GENERAL

Comunicación, Lenguaje y Literatura

51. ¿Cuál de las alternativas presenta una palabra que cuenta con un significado connotativo?

- A) El corazón es un órgano muy importante del hombre.
- B) Muchos califican la mano como un segundo cerebro.
- C) La rebelión fue debelada por los miembros de la policía.
- D) La columna vertebral está formada por una serie de huesos.
- E) Pepe siempre fue considerado como el brazo derecho de Juan.

52. No forma parte de los elementos o sistemas expresivos del lenguaje radiofónico.

- A) La voz
- B) La música
- C) Efectos sonoros
- D) El silencio
- E) La marca

53. Elija la oración en la cual sus elementos mantienen una secuencia lógica.

- A) Toma un señor el ómnibus después de comprar el diario.
- B) Después de comprar el diario un señor toma el ómnibus.
- C) Un señor toma el ómnibus después de comprar el diario.
- D) Un señor, después de comprar el diario, toma el ómnibus.
- E) Después de comprar el diario toma el ómnibus un señor.

54. Elija la serie con accidentes gramaticales correspondientes al verbo.

- A) tiempo, número, género, modo
- B) número, género, aspecto, modo
- C) persona, número, tiempo, modo
- D) género, número, tiempo, voz
- E) modo, número, caso, tiempo

55. Indique cuál es el sujeto en la siguiente oración: Resultó escueta y sincera la respuesta de Leo.

- A) Resultó escueta
- B) escueta y sincera
- C) Leo
- D) Resultó
- E) la respuesta de Leo

56. Señale la alternativa que no se relaciona con el cuento "El Caballero Carmelo", de Abraham Valdelomar.

- A) Se narra la historia de un gallo de corral.
- B) La dignidad del gallo evoca la infancia de oro del autor.
- C) El desarrollo argumental es cortado por la descripción de San Andrés.
- D) También, hay una soberbia descripción del gallo.
- E) La última batalla del héroe llena de júbilo a la familia.

57. ¿Cuál de los siguientes autores tiene como rasgo característico utilizar un lenguaje donde se da la concisión sintáctica y la precisión semántica?



- A) Ernesto Sábato
- B) Jorge Luis Borges
- C) Gabriel García Márquez
- D) Alejo Carpentier
- E) Carlos Fuentes

58. Elija el orden cronológico de las corrientes literarias.

- A) Vanguardismo, Simbolismo, Realismo, Renacimiento.
- B) Romanticismo, Realismo, Neoclasicismo, Simbolismo.
- C) Barroco, Romanticismo, Realismo, Renacimiento.
- D) Renacimiento, Barroco, Realismo, Romanticismo.
- E) Renacimiento, Neoclasicismo, Romanticismo, Realismo.

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

59. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de afirmar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los incas usaban maquetas para realizar obras hidráulicas. ()
 - II. Los quipus también guardaban relatos históricos. ()
 - III. El Cápac Ñan recorría longitudinalmente los Andes. ()
- A) I (F) II (F) III (V)
 - B) I (F) II (V) III (V)
 - C) I (V) II (V) III (V)
 - D) I (V) II (V) III (F)
 - E) I (V) II (F) III (V)

60. Indique la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente: Un ejército organizado desde _____ destruyó la Confederación Perú-Boliviana dirigida por _____.

- A) Argentina - Salaverry
- B) Chile - Santa Cruz
- C) Bolivia - Gamarra
- D) Perú - Castilla
- E) Paraguay - Choquehuanca

61. Indique la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente:

El _____ era una familia extensa, que reconocía un mismo antepasado y un origen común o _____.

- A) ayni - callpa
- B) ayllu - puquio
- C) ayllu - pacarina
- D) Capac Ñan - tocrítuc
- E) colcacamayoc - collea

62. Indique la alternativa correcta.

Los ingleses en su expansionismo político y económico

- A) invadieron el Japón e instaurando un régimen de castas.
- B) ingresaron a la India e instauraron un sistema de dominio hasta la primera mitad del siglo XX.
- C) obligaron la apertura de China al mercado provocando la "Guerra del Opio" en el siglo XVIII.
- D) apoyados en los dirigentes políticos sudamericanos monopolizaron el mercado en el siglo XVII.
- E) dividieron el Imperio Otomano en el siglo XIX.

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

63. ¿Cuál de los siguientes departamentos tiene un mayor nivel de pobreza?

- A) Amazonas
- B) Apurímac
- C) Ayacucho
- D) Cajamarca
- E) Huancavelica

64. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición:

A fin de lograr un buen manejo de cuencas para el desarrollo sostenible se debe

- A) talar bosques y represar los ríos.
- B) deforestar y practicar el cultivo intensivo.
- C) canalizar los ríos y deforestar los bosques.
- D) proteger las fuentes de agua y talar los bosques.
- E) reforestar y evitar la contaminación.

65. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición:

En la Selva los lugares más apropiados para la agricultura son



- A) tahuampas
 B) restingas
 C) pongos
 D) boquerones
 E) lomas

66. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición:

La diversidad genética se refiere a la variabilidad que existe en la

- A) conducta instintiva de una especie.
 B) proliferación de una especie.
 C) cantidad de genes de una especie.
 D) al número de individuos.
 E) herencia de una especie.

ECONOMÍA

67. Marque el nombre de una empresa privada, de capital mayoritariamente externo, que opera en el sector productivo terciario en el país.

- A) Gloria S.A.
 B) Minera Yanacocha S.R.L.
 C) Nestlé Perú S.A.
 D) SEDAPAL
 E) Telefónica del Perú S.A.A.

68. La política económica trata sobre la

- A) competitividad de las empresas estatales.
 B) influencia de la economía en la política.
 C) formación económica de los políticos.
 D) intervención del Estado en la economía.
 E) remuneración de los funcionarios públicos.

69. El PBI per cápita es reemplazado crecientemente, como medida del desarrollo social, por un indicador que además del ingreso, considera aspectos como la educación y la salud. Este indicador es el

- A) Índice de competitividad.
 B) Índice de desarrollo humano.
 C) PISA.
 D) PNB per cápita.
 E) PNN per cápita.

70. Indique la alternativa correcta.

La característica básica de un oligopsonio es la existencia de

- A) muchos compradores.
 B) muchos vendedores.
 C) muy pocos compradores.
 D) muy pocos vendedores.
 E) un solo comprador.

FILOSOFÍA Y LÓGICA

71. La ontología es la disciplina filosófica que estudia al ser. En la filosofía del siglo XX uno de sus mayores exponentes es

- A) Heidegger.
 B) Habermas.
 C) Gadamer.
 D) Popper.
 E) Rorty.

72. Existe un relativismo moral, según el cual el bien y el deber no son absolutos sino definido según los intereses e interpretaciones de las sociedades, colectividades e individuos. En la historia de la filosofía, estas propuestas comienzan con

- A) los escépticos.
 B) los sofistas.
 C) los hedonistas.
 D) los ecléticos.
 E) los agnósticos.

73. El idealismo trascendental conocido comúnmente como Criticismo, sostiene que el conocimiento científico se constituye por la intervención de

- A) proposiciones analíticas.
 B) términos experimentables.
 C) conceptos de experiencias.
 D) juicios sintéticos a priori.
 E) enunciados sintéticos.

74. En su filosofía moral, Nietzsche dice "DIOS HA MUERTO" y afirma que nosotros lo hemos matado. Determine el sentido de lo que está entre comillas.

- A) El todopoderoso nos ha fallado.
 B) Lo que ahora importa es la muerte.
 C) El Dios uno y trino no es inmortal.
 D) No existe ninguna certidumbre definitiva.
 E) La única alternativa es la indiferencia.

Psicología

75. Cuando uno sospecha infidelidad en su pareja, debe

- A) buscar pruebas por todos los medios.
- B) increparla por su mala acción.
- C) pensar que la relación no camina bien.
- D) ser también infiel.
- E) alejarse de esa persona.

76. A su criterio, ¿cuál es la acción que practican los adolescentes, sin mayor supervisión, que debe canalizarse hacia el desarrollo de la persona y de su comunidad?

- I. Las pandillas juveniles.
 - II. El juego de fulbito en las calles.
 - III. Participación en clubes y grupos sociales y religiosos.
 - IV. Participación en el sistema educativo.
 - V. Participación en el sistema educativo y laboral.
- A) I y II B) II y III C) IV y V
D) I y V E) II y V

77. Señale cuál de las siguientes actuaciones de profesionales es adecuada para nuestro país.

- A) Un sacerdote que impone la fe a los descarriados.
- B) Una ama de casa que dirige un comedor para pobres aunque tome algo más de los alimentos que le corresponde para sí.
- C) Un médico que practica la eutanasia a quien se lo solicita.
- D) Un ingeniero minero que trabaja aspectos ecológicos con la comunidad.
- E) Un sociólogo que enseña que la única salida es la subversión.

78. Con respecto a los puntos de vista en la comunicación, puedo decir que hay flexibilidad en dos personas, cuando

- A) basta que uno acepte el punto de vista del otro.
- B) cada uno acepta siempre el punto de vista del otro.
- C) los dos pueden cambiar sus puntos de vista.
- D) uno de ellos bromea respecto a los puntos de vista del otro.
- E) uno de ellos trata de imponer su punto de vista al otro.

79. Indique la alternativa correcta.

Cuando hablamos del valor belleza de una persona, decimos que

- A) es bien parecida y tiene cuerpo armonioso.
- B) tiene importantes valores.
- C) tiene importantes valores y cuerpo armonioso.
- D) es bien parecida, tiene importantes valores y cuerpo armonioso.
- E) tiene cuerpo armonioso.

80. Indique la alternativa correcta.

La armonía interna en la persona se describe mejor con un adecuado desarrollo

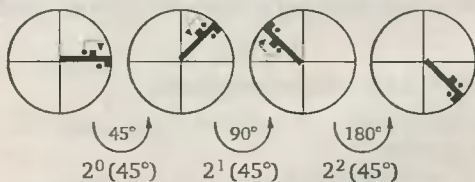
- A) de la tolerancia al estrés, adaptación y buen estado de ánimo.
- B) de la autorrealización, autoconcepto y la comprensión emocional de sí mismo.
- C) de la responsabilidad, interacción con los demás y empatía.
- D) del estado de ánimo, facilidad para solucionar problemas y flexibilidad.
- E) del control de los impulsos, independencia y asertividad.

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMATICO

1. En la sucesión mostrada:



La figura principal (—), que se muestra de color negro, va girando junto con los dos circulitos (•). El circulito que se encuentra en la parte superior, considerando la primera figura, va alternando de lugar con respecto a la figura principal, tal como se indica:



Clave: C

2. En la figura,

x	x	x x
o	o	o o
x o	o x	o x o
		UNI

siguiendo el orden de arriba hacia abajo en cada una de las columnas verticales de los casilleros se tiene:

- o : El circulito va desplazando de abajo hacia arriba de casillero en casillero. En la fila de abajo todos los circulitos deben estar arriba.

o	o	o o

Casillero UNI

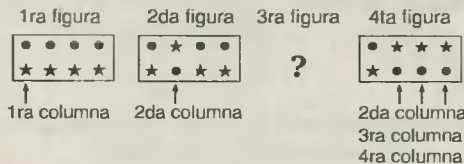
x : Las aspas se van desplazando diagonalmente hacia abajo de casillero en casillero. En la fila de abajo las aspas deben estar ubicadas en parte inferior del casillero.

o	o x	o o
x		
	x	x x

Casillero UNI

Clave: B

3. La sucesión está compuesta por 4 circulitos "negros" y 4 "estrellitas" dispuestos en 4 columnas, tal como se puede observar inicialmente en el primer gráfico de la sucesión:

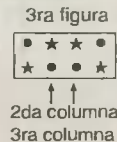


Observe:

En la segunda figura, se han intercambiado los símbolos de la segunda columna.

En la cuarta figura, se han intercambiado los símbolos en la segunda, tercera y cuarta columna.

Si tenemos en cuenta la sucesión lógica de la segunda y cuarta columna, entonces en la tercera figura, la incógnita, en la segunda y tercera columna los símbolos deberían estar intercambiados, así:



Clave: C

4. En la figura que se muestra se tiene tres filas y tres columnas. Cada una de las filas contiene figuras geométricas y símbolos iguales.

1ra fila			
2da fila			
3ra fila			
	1ra columna	2da columna	3ra columna

Figuras geométricas:



Símbolos: + ; □ ; •

La secuencia lógica como están dispuestas las figuras es así:

En la primera fila, en el primer casillero, el símbolo se ubica en el centro de la figura geométrica; en el segundo casillero se ha desplazado hacia la derecha hasta el borde; y en tercer casillero sigue desplazándose hacia la derecha hasta salirse de la figura.

En la segunda fila, en el primer casillero, el símbolo se ubica en el centro de la figura geométrica; en el segundo casillero se ha desplazado hacia abajo hasta el borde; y en el tercer casillero sigue desplazándose hacia abajo hasta salirse de la figura.

En la tercera fila se sigue los mismos pasos de desplazamiento, pero el sentido es hacia la izquierda.

El cuadro quedaría como se muestra:

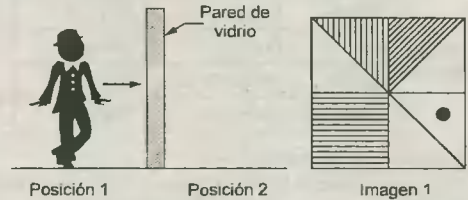
Otra forma de explicar: los símbolos de arriba hacia abajo, en cada una de las columnas, van girando 90° en sentido horario con respecto al centro de cada una de las figuras geométricas. En la primera columna no se nota el giro porque los símbolos tienen forma simétrica, y además estos se encuentran en el centro de la figura geométrica.

El espacio en blanco completa con:

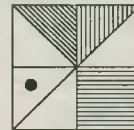


Clave: A

5. Si la persona se ubica en la "posición 1" y observa la "imagen 1" que se encuentra detrás de la pared de vidrio.



Luego, si la persona se ubica en la posición 2, manteniéndose la imagen 1 en su misma posición, la pared de vidrio (transparente) actuará como en un espejo y la persona verá la imagen reflejada, o invertida horizontalmente, así:



Clave: B

6. Sobre los 5 amigos: Enrique (E), Rafael (R), Pepe (P), Álvaro (A) y Juan (J), se sabe que:

- Enrique (E) es mayor que Pepe (P), pero menor que Rafael (R).

$$P < E < R \quad \dots (1)$$

- Alvaro (A) es mayor que Enrique (E), pero menor que Juan (J).

$$E < A < J \quad \dots (2)$$

- Juan (J) es mayor que Álvaro (A), pero menor que Rafael (R).

$$A < J < R \quad \dots (3)$$



Ordenando por edades, de (2) y (3) se tiene:

$$E < (A < J) < R$$

De (1): $P < E < A < J < R$

Luego se concluye que si ordenamos por edades a los 5 amigos el que ocupa la posición intermedia es Álvaro (A).

Clave: D

7. Al interrogar a las cinco personas, de las cuales una de ellas ha cometido la falta, pero se sabe que sólo una de ellas dice la verdad, se obtuvo lo siguiente:

Contra- dicción	Alberto : Fue David	Miente
	David : Fue Juan	Miente
	Juan : Fue Carlos	verdad
	Carlos : Yo no lo hice	Miente
	Eduardo : Yo lo hice	Miente

Por condición del enunciado:

Alberto no cometió la falta, pero según las expresiones de David, Juan y Carlos, tampoco cometieron la falta a excepción de Eduardo, lo cual no cumpliría con la condición del enunciado del problema. En el cuadro que se ha esquematizado el interrogatorio y sus respectivas respuestas, se concluye que **Carlos** cometió la falta, pues se genera una contradicción cuando se trata de él.

Clave: D

8. En la siguiente sucesión:

$$5 \quad ; \quad 13 \quad ; \quad 43 \quad ; \quad 177 \quad ; \quad W$$

$\times 2+3$ $\times 3+4$ $\times 4+5$ $\times 5+6$

Entonces en el valor de W:

$$W = 177 \times 5 + 6 = 891$$

Clave: D

9. Las letras, sin considerar Ch y Ll, tienen el siguiente orden y se pueden relacionar con los números así:

A ; B ; C ; D ; E ; F ; G ; H ; I ; J ; K ; L ; M ; N
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Ñ ; O ; P ; Q ; R ; S ; T ; U ; V ; W ; X ; Y ; Z
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

En la sucesión del enunciado, donde se alternan números con letras

$$0 ; Y ; \frac{1}{2} ; V ; -\frac{3}{2} ; Q ; -1 ; K ; -3 ; B ; -\frac{5}{2}$$

\downarrow (26) \downarrow (23) \downarrow (18) \downarrow (11) \downarrow (2)

$+\frac{1}{2}$ -2 $+\frac{1}{2}$ -2 $+\frac{1}{2}$

$$\text{Si } K \rightarrow 11 \Rightarrow 11 - 9 = 2$$

Entonces: $B \rightarrow 2$

Clave: D

10. En la sucesión dada:

$$3 \quad ; \quad 4 \quad ; \quad 6 \quad ; \quad 11 \quad ; \quad 23 \quad ; \quad X$$

\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow

$\frac{+1}{2^1-1}$ $\frac{+2}{2^2-2}$ $\frac{+5}{2^3-3}$ $\frac{+12}{2^4-4}$ $\frac{+y}{2^5-5}$

Entonces:

$$X = 23 + y = 23 + (2^5 - 5) = 50$$

Clave: B

11. Para determinar la letra y el número que continúan en la sucesión, considerar el orden de letras indicadas en la solución de la pregunta 9.

$$2 ; B ; -4 ; G ; 1 ; K ; -2 ; N ; 4 ; O ; -8 ; P ; -1$$

\downarrow (2) \downarrow (7) \downarrow (11) \downarrow (14) \downarrow (16) \downarrow (17)

$\times(-2)$ $+5$ $\times(-2)$ $+6$ $\times(-2)$ $+7$

Clave: A

12. Para determinar el número de asistentes a una reunión de padres de familia, la información brindada es la siguiente:

I. El 60% de los asistentes son mujeres.

Verificación:

$$h + m = P$$

$$h + 0,6P = P$$

$$\Rightarrow h = 0,4P$$

¡Esta información no es suficiente!

II. El número de mujeres excede en 10 al número de hombres.

Verificación:

$$h + m = p$$

$$h + (h + 10) = p$$

$$\Rightarrow h = 0,5P - 5$$



¡Esta información también es insuficiente!

Pero si utilizamos las dos informaciones de I y II, igualando las dos ecuaciones:

$$0,4P = 0,5P - 5$$

$$\Rightarrow P = 50$$

Conclusión: Para determinar el número de asistentes a la reunión se debe utilizar ambas informaciones a la vez.

Clave: C

13. Si en la bolsa hay 9 bolas, de color verde, amarillas y blancas.

Información brindada:

I. Existen 3 bolas verdes y 4 blancas.

Verificando:

Como son 9 bolas se sobre entiende que también hay 2 bolas amarillas; luego podemos ordenar, mediante una permutación, las 9 bolas de la siguiente manera distinta:

$$P_{2:3:4}^9 = \frac{9!}{2!3!4!} = 1260$$

II. Dentro de la bolsa existen 2 bolas amarillas.

Verificando:

Esta información no es suficiente porque no se tiene la cantidad de las bolas de otro color.

Se concluye: Sólo la información I es suficiente.

Clave: A

14. Si los $\frac{3}{8}$ de un número es 0,4, para hallar la fracción de este número que es igual a 0,8

Sea n el número, entonces:

$$\frac{3}{8}n = 0,4 \Rightarrow n = \frac{16}{15}$$

Luego, la fracción "f" de este número "n" que corresponda a 0,8

$$fn = 0,8$$

$$f\left(\frac{16}{15}\right) = \frac{8}{10} \Rightarrow f = \frac{3}{4}$$

Clave: C

15. "Hace seis años yo tenía la mitad de la edad que tendré dentro de un número de años equivalente a la tercera parte de mi edad actual".

Edad actual: x ; (años)

Edad hace 6 años: $x - 6$

Dentro de $\frac{x}{3}$ años: $x + \frac{x}{3}$

Por condición del problema:

$$x - 6 = \frac{1}{2}\left(x + \frac{x}{3}\right)$$

$$\Rightarrow x = 18$$

El triple de mi edad actual:

$$3x = 3(18) = 54$$

Los años que deben transcurrir para tener el triple de mi edad actual.

$$N = 54 - 18 = 36$$

Clave: D

16. En el almacén existen 18 cajas muy grandes N_1 y en cada una de ellas hay 8 cajas grandes, entonces:

en total habrán N_2 cajas grandes.

$$N_2 = 18 \times 8 = 144$$

En cada una de las cajas grandes hay 5 cajas medianas, entonces el número de cajas medianas:

$$N_3 = 144 \times 5 = 720$$

En cada una de las cajas medianas hay 2 cajas pequeñas, entonces el número de cajas pequeñas:

$$N_4 = 720 \times 2 = 1440$$

Luego el total de cajas:

$$\begin{aligned} T &= N_1 + N_2 + N_3 + N_4 \\ &= 18 + 144 + 720 + 1440 \\ &= 2322 \end{aligned}$$

Clave: E

17. En la tabla:

4	9	20
8	5	14
10	3	Z

Ejecutando las operaciones en cada fila: la mitad del número de la primera columna, más el doble del número de la segunda columna, es igual al número de la tercera columna.



$$1\text{era fila: } \frac{4}{2} + 9(2) = 20$$

$$2\text{da fila: } \frac{8}{2} + 5(2) = 14$$

$$3\text{era fila: } \frac{10}{2} + 3(2) = 11$$

Clave: C

18. Para seleccionar 4 representantes de 12 profesores, de los cuales 6 tienen título de doctorado; es decir se tiene 6 licenciados y 6 doctores.

Caso 1: 2 "licenciados" y 2 "doctores"

$$C_2^6 \times C_2^6 = \frac{6!}{(6-2)!2!} \times \frac{6!}{(6-2)!2!} = 225$$

Caso 2: 1 licenciado y 3 doctores:

$$C_1^6 \times C_3^6 = \frac{6!}{(6-1)!1!} \times \frac{6!}{(6-3)!3!} = 120$$

Caso 3: 4 doctores

$$C_4^6 = \frac{6!}{(6-4)!4!} = 15$$

Luego, el total de grupos que se pueden formar:

$$T = 225 + 120 + 15 = 360$$

Clave: B

19. Se definen los operadores matemáticos:

$$\boxed{m} = m^2 + 3m \quad \dots (I)$$

$$a\overline{b} = (a-b)^2 \quad \dots (II)$$

Luego en la expresión:

$$E = \boxed{\boxed{2} \overline{2}}$$

$$\text{De (II): } = \overline{\boxed{2} - 2}^2$$

$$\boxed{2}^2 - 4\boxed{2} + 4$$

$$\text{De (I): } = \boxed{2^2 + 3(2)}^2 - 4(2^2 + 3(2)) + 4$$

$$= \boxed{64}$$

$$= (64)^2 - 3(64)$$

$$\text{De (II)} = 4288$$

Clave: B

20. Definimos los operadores matemáticos:

$$\boxed{z} = 2(z) + 3 \quad \dots (I)$$

$$\overline{z} = 1 - 2z \quad \dots (II)$$

En la expresión:

$$\boxed{t} + \overline{-2} = -2$$

$$\text{De (I): } (2(t) + 3) + (2(-2) + 3) = -2$$

$$\text{De (II): } [2[1 - 2t] + 3] + [2(1 - 2(-2))] + 3 = -2$$

$$\Rightarrow t = 5$$

Clave: E

21. Se define los operadores matemáticos:

$$\text{Si } a > 0, \quad \triangle a = 2a + 1 \quad \dots (I)$$

$$\text{Si } a < 0, \quad \triangle a = 3a + 8 \quad \dots (II)$$

Para determinar el valor de:

$$Q = \frac{\triangle(-2) + \triangle 3}{\triangle(-4) - \triangle 5} \quad \dots (III)$$

Operando en cada expresión:

$$\triangle(-2) = \frac{3(-2) + 8}{(II)} = \triangle 2 = \frac{2(2) + 1}{(I)} = 5$$

$$\triangle 3 = \frac{2(3) + 1}{(I)} = 7$$

$$\triangle(-4) = \frac{3(-4) + 8}{(II)} = -4$$

$$\triangle 5 = \frac{2(5) + 1}{(I)} = \triangle 11 = \frac{2(11) + 1}{(I)} = 23$$

Reemplazando estos valores en (III)

$$Q = \frac{5 + 7}{(-4) + 23} = \frac{12}{19}$$

Clave: B

22. Si se define el operador matemático

$$\begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline b \\ \hline \end{array} = a(b-a) + b(a-b)$$

Para determinar el menor valor del producto XY , resolvemos la expresión:

I.

$$\begin{array}{|c|} \hline 4 \\ \hline 3 \\ \hline \end{array} = -16$$

$$\begin{array}{|c|} \hline 4(3-4) + 3(4-3) \\ \hline \end{array} = -16$$

$$\begin{array}{|c|} \hline -1 \\ \hline X \\ \hline \end{array} = -16$$

$$(-1)(X - (-1)) + X((-1) - X) = -16$$

$$X^2 + 2X - 15 = 0$$

$$(X-3)(X+5) = 0$$

$$\Rightarrow X = 3 \wedge X = -5$$

II.

$$\begin{array}{|c|} \hline Y \\ \hline 2 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} = -4$$

$$\begin{array}{|c|} \hline Y \\ \hline 2(1-2) + 1(2-1) \\ \hline \end{array} = -4$$

$$\begin{array}{|c|} \hline Y \\ \hline -1 \\ \hline \end{array} = -4$$

$$Y[(-1) - Y] + (-1)[Y - (-1)] = -4$$

$$Y^2 + 2Y - 3 = 0$$

$$(Y-1)(Y+3) = 0$$

$$\Rightarrow y = 1 \wedge Y = -3$$

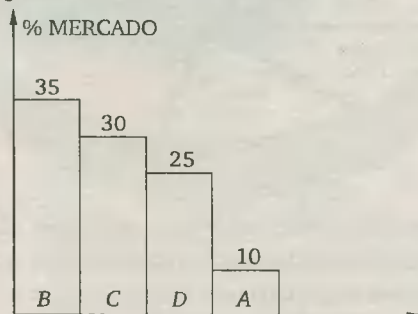
Las posibilidades del producto son:

$$\begin{cases} (3)(1) = 3 \\ (3)(-3) = -9 \text{ (menor)} \\ (-5)(1) = -5 \\ (-5)(-3) = 15 \end{cases}$$

Clave: B

23. Según las condiciones del problema, el mercado de computadoras deben repartirse entre las empresas L, C, y D, en la misma proporción que tenían antes que se retirara la empresa A.

Del gráfico se tiene:



Al inicio:

$$\text{Empresa A: } 10\% = 2 \times 5\% \rightarrow 2k$$

$$\text{Empresa B: } 35\% = 7 \times 5\% \rightarrow 7k$$

$$\text{Empresa C: } 30\% = 6 \times 5\% \rightarrow 6k$$

$$\text{Empresa D: } 25\% = 5 \times 5\% \rightarrow 5k$$

$$100\%$$

Cuando se retira la empresa A, por condición del problema las proporciones se mantienen.

$$\text{Empresa B: } 7k \rightarrow \%B$$

$$\text{Empresa C: } 6k \rightarrow \%C$$

$$\text{Empresa D: } 5k \rightarrow \%D$$

$$18k \quad 100\%$$

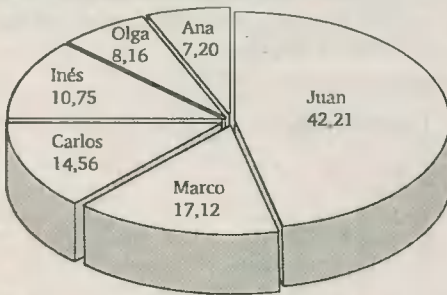
Luego por proporciones:

$$\frac{\%B}{7k} = \frac{\%C}{6k} = \frac{\%D}{5k} = \frac{100\%}{18k}$$

$$\Rightarrow \%B = 100\% \left(\frac{7}{18k} \right) = 38,88\%$$

Clave: B

24. La producción de arroz, en porcentajes, se muestra en el siguiente gráfico:



Porcentaje de producción de la parcela de Juan: 42,21.
 Porcentaje de producción de la parcela de Inés: 10,75.
 Diferencia de producción de Juan con respecto a Inés.

$$D = 42,21\% - 10,75 = 31,46\%$$

La diferencia de porcentajes, es decir, el porcentaje que produce la parcela de Juan con respecto a la de Inés:

$$P = \frac{31,46\%}{42,21\%} \times 100\% = 74,53\%$$

Clave: D

25. En la tabla siguiente la producción y los costos de producción de la conserva de espárragos.

Producto	Producción	Costo
Calidad	TM	\$/TM
A	250	950
B	360	800
C	480	300
Otros	110	80
Total	1200	

Si el costo total de la producción es de \$678 300, el 20% de ésta cantidad que corresponde al excedente, es:

$$E = 0,2(\$678300) = \$135660$$

El importe total que debe cubrirse con las exportaciones de los productos de calidad A y B:

$$T = \$678300 + \$135660 = \$813960$$

El precio promedio por TM del producto exportado

$$P_{promedio} = \frac{\$813960}{250TM + 360TM} = 1334,3 \$/TM$$

Clave: E

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

26. PRÁCTICA : EXPERIENCIA

Si una persona *practica* adquiere *experiencia*, análogamente, si **estudia** adquiere **conocimiento**.

Clave: B

27. CAUCHO : FLEXIBILIDAD

El *caucho* es material cuya propiedad importante por la que se usa en la industria es su *flexibilidad*, análogamente, el **cobre** es un material cuya propiedad importante para la industria es su **ductibilidad**.

Clave: D

28. NATACIÓN : PISCINA

La *natación* como deporte generalmente se practica en las *piscinas*, en forma análoga, el **atletismo** como deporte se practica en la **pista** de carreras.

Clave: E

DEFINICIONES

Para responder a estas preguntas daremos el significado de cada una de las palabras, luego verificaremos su semejanza con cada una de sus respectivas alternativas de cada pregunta e identificar su respuesta.

29. PONDERADO. Persona que procede con tacto y prudencia.

Clave: A

30. VITUPERAR. Criticar a una persona con dureza; reprenderla o censurarla.

Clave: D

31. INCÓLUME. Sano, sin lesión ni menoscabo.

Clave: B

PRECISIÓN LÉXICA

32. Cuando fue liberado de sus captores, **daba** lástima su figura macilenta.

Para sustituir la palabra **daba** primero daremos el significado de las palabras de la cinco alternativas.

Mostrar.- Manifiestar o poner a la vista una cosa; enseñarla o señalarla para que se vea.

Presentar.- Hacer manifestación de una cosa, ponerla en la presencia de alguien

Infundir.- Causar en el ánimo un impulso moral o afectivo.

Ostentar.- Hacer gala de grandeza, lucimiento y boato.

Comunicarse.- Manifiestar o hacer saber a alguien alguna cosa.

La persona estaba en cautiverio, por tanto mostraba una mala apariencia física que **infundía** un sentimiento de pena o afecto.

Clave: C

CONECTORES LÓGICOS

33. Hubo en tiempo en **que** no todas las novias se vestían de blanco. Al llegar al altar **más bien** utilizaban un velo negro.

Se recomienda introducir primero los conectores correspondientes a la oración:

"_____ llegar al altar _____ utilizaban un velo negro".

En esta porción del texto se puede apreciar claramente que los únicos conectores que guardan una relación de sintaxis corresponden a la alternativa B.

Clave: B

34. En la primera expresión se comenta sobre una problemática, y el porque el gobierno realiza una tarea para solucionar este problema; luego en la segunda expresión, después del punto seguido, se manifiesta que no siempre es posible realizarlo debido a su procedencia compleja.

La clave para completar este párrafo está en introducir el último conector; considerando que en la segunda expresión existe una relación de dependencia, entre lo que está antes del conector y lo que está después de éste, que sólo puede ser completado con **pues**. También podría llenarse con el conector **porque**, pero entonces no encajaría el segundo conector **además**, pues éste debe causar un efecto de contradicción o ser adversativo.

El enunciado quedará completo así:

El desempleo aumenta **por lo que** el gobierno debe crear más puestos de trabajo. **Sin embargo** es difícil que lo lleve a cabo **pues** este fenómeno es consecuencia de conjugar diferentes variables económicas.

Clave: D

35. La clave para llenar los conectores en el enunciado está en introducir el "segundo conector" que relaciona dos expresiones adversativas, siendo el único el conector **aunque** en las alternativas se procede a llenar el enunciado.

El enunciado quedará completo así:

Los analistas sostiene que la economía del país crece, **sin embargo**, la gente no la percibe; **aunque** la gran mayoría mantiene las esperanzas y se esfuerza por salir adelante.

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

36. El tema del texto es: "La Lógica y sus principios". La alternativa IV no forma parte del tema porque trata sobre la aplicación de la lógica para solucionar el problema de una discusión.

Clave: D

37. El tema del texto es: "Las plantas acuáticas o hidrofítas", en general. La alternativa IV no forma parte de este tema porque se refiere sólo a las **plantas palustres** que crecen en los lagos y otros espejos de agua (aguas tranquilas).

Clave: D

38. El tema del texto es: "El urbanismo de las ciudades". La alternativa III no forma parte del tema porque se refiere a las grandes migraciones que han turgurizado las grandes ciudades.

Clave: C

COHERENCIA GLOBAL

39. FISIÓN NUCLEAR. Se define como un proceso, se amplía su definición como tal. Luego las alternativas V, I y IV deben seguir esta secuencia porque el texto de éstos mantiene una coherencia lógica con la definición inicial.

Clave: E



40. I. Una parte del agua de los ríos, mares y arroyos se evapora por la acción de los rayos solares, e integra las masas de aire como vapor. II. **Estas masas de aire cálidas ascienden formando nubes.** III. Ellas están constituidas por gotitas de agua, cuyo diámetro oscila entre 0,5 ó 1,0 mm.

Clave: C

41. I. Los agujeros negros son regiones del espacio que poseen una intensa fuerza de gravedad. II. De esa fuerza de gravedad, ni siquiera la luz puede escapar. III. **Por lo tanto resulta imposible divisarlos, y obtener información sobre lo que ocurre en su interior.** IV. Esto se debe a que la cantidad de materia que poseen es inmensa.

Clave: A

42. I. Los sistemas de numeración son conjuntos de números que se combinan para obtener un resultado, basándose en un código. II. Entre estos sistemas se encuentran el sexagesimal, el romano, el maya y el arábigo. III. El primero, desarrollado por los pueblos babilónicos, se basa en sesenta unidades. IV. **Los romanos crearon un sistema simbolizado por las letras latinas.** V. En el sistema maya, se tomaron como base los dedos de las manos y de los pies, por lo que se conformaba de veinte signos distintos.

Clave: D

COHESIÓN TEXTUAL

43. Tema: "La energía del viento (eólica) y sus aplicaciones en molino de viento". Definición, aplicación principal histórica, aplicación intermedia y actual.

- II) La energía eólica es aquella que se obtiene a partir del viento.
- IV) Durante siglos se utilizó para mover **molinos de viento**.
 - I) La función de los **molinos de viento** era de moler los granos.
- III) Luego los molinos de viento se emplearon para activar bombas capaces elevar agua subterránea.
- V) En la actualidad los molinos de viento se utilizan en la generación de energía eléctrica.

Clave: B

44. Tema: "Los parques zoológicos". Definición, como se crean, como viven los animales en **algunos** parques, y en **otros** que en la **actualidad** existen.

III) El zoológico es un parque donde se encuentran reunidas numerosas especies de animales con fines educativos y de preservación.

- I) Los zoológicos se crean semejante a los ambientes naturales como viven los animales.
- V) En algunos zoológicos los animales se encuentran sueltos en medios de transporte.
- II) En otros zoológicos se crean ecosistemas determinados y conviven en ellos las especies propias de esa área.
- IV) La tendencia actual de estos últimos zoológicos es para que los animales se adecúen a la vida de cautiverio.

Clave: A

45. Tema: "Código de barras". Definición genérica, definición técnica, funcionamiento, historia y ejemplo.

- V) Los códigos de barra son esquemas que sirven para codificar y comparar información.
- III) Mediante líneas y espacios paralelos se representan los símbolos que proporcionan datos.
 - I) El funcionamiento de estos códigos se basa en convenciones de codificación que se denominan simbologías.
- IV) Los códigos de barra se generalizaron en la década de los 70.
 - II) Estos códigos, por ejemplo, se utiliza para conocer rápidamente los precios de un producto que se ofrece al público.

Clave: A

46. Tema: "Los fósiles". Definición, de cuantas formas se generan, descripción de cada uno de ellos en forma ordenada de acuerdo al texto.

- III) Los restos de vida vegetal o animal que se hallan en los estratos geológicos antiguos se denominan **fósiles**.
- V) Estos restos de vida pueden alcanzar el estado fósil mediante la petrificación, la carbonización y las impresiones.
 - I) La petrificación es un proceso en el que los huesos de los vertebrados enterrados hace millones de años quedan rellenos con sustancias minerales.
- IV) La carbonización es otro proceso de fosilización, que se registra, sobre toda en las plantas.
- II) Las impresiones son las improntas que van dejando ciertos seres vivos sin que se conserve ninguna parte de sus tejidos.

Clave: B

47. Según el texto 1 leído, la intención del autor es remarcar que la acción humanitaria **debe responder a una necesidad de utilidad social**.

Clave: A

48. Del contenido del texto 2, se concluye que **tanto el computador como el cerebro humano poseen sistemas jerarquizados que interactúan**.

Clave: E

49. De acuerdo con el contenido del texto 3, el autor da cuenta de que **el alma racional, por su propio albedrío, es más compleja que un objeto**.

Clave: B

50. Según el contenido del texto 4, y propósito que tiene el autor, se concluye **que el bien de unos no debe acarrear injustas desventajas a los demás**.

Clave: D

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

51. La palabra según el contexto puede asumir dos significados:

Denotativo: cuando asume su significado directo o real.

Connotativo: cuando asume un significado literario figurativo.

En la alternativa:

E) Pepe siempre fue considerado como el brazo derecho de Juan

La *confianza que le brinda Juan a Pepe* es reemplazada por la expresión: *considerado como el brazo derecho*.

Clave: E

52. Los elementos o sistemas expresivos del lenguaje radiofónico están compuestos por: La voz, la música, los efectos sonoros, el silencio (pausa razonable que sirve para dar claridad a la expresión verbal). La **marca** no es un elemento intrínseco, por tanto no pertenece a este conjunto.

Clave: E

53. La oración en la cual sus elementos mantienen una secuencia lógica (sujeto - predicado):

"Un señor (*sujeto*) toma el ómnibus después de comprar el diario" (*predicado*).

Clave: C

54. La serie de accidentes gramaticales correspondientes al verbo son: *persona, número, tiempo y modo*.

Clave: C

55. En la siguiente oración:

"Resultó escueta y sincera la respuesta de Leo".

El sujeto es: **la respuesta de Leo**.

Clave: E

56. En el cuento "El Caballero Carmelo", de Abraham Valdelomar, narra la vida de su gallo de pelea que en su última batalla vence al "Aji seco", pero como termina bastante herido al poco tiempo muere, dejando a la familia Valdelomar muy entristecida.

La alternativa que no se relaciona con este cuento es:

"La última batalla del héroe llena de júbilo a la familia".

Clave: E

57. El autor que tiene como rasgo característico utilizar un lenguaje donde se da la concisión sintáctica y la precisión semántica es Jorge Luis Borges.

Este autor Argentino (1899 - 1986) escribió poesías, relatos y ensayos; centrándose en temas históricos de su país para sus poesías líricas (Fervor de Buenos Aires). Otras obras publicadas: *Luna de Enfrente* (1925) y *Cuaderno San Martín* (1929).

Por los años de 1955, cuando era profesor de literatura inglesa en la universidad de Buenos Aires fue abandonando la poesía por los relatos breves y concisos, con los cuales se hizo famoso. Entre estas obras publicadas se tiene: *El Acedor* (1960), *El Informe de Brodie* (1970), *El libro de Arena* (1975), etc.

Clave: B

58. El orden cronológico de las corrientes literarias están dadas por:

Clasismo, Medievalismo, **Renacimiento**, Barroco, **Neoclasicismo**, **Romanticismo**, **Realismo**, Parnasianismo, Simbolismo, Modernismo y Vanguardismo.

Clave: E



HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

59. En las proposiciones:

I. Los Incas usaban maquetas para realizar las obras hidráulicas. Verdadera (V)

Los incas planificaban sus obras hidráulicas en maquetas de piedra, las evidencias se encuentran en la Piedra de Saywite (Anda Huaylas) y Wilcachuaman (Ayacucho).

II. Los quipos también guardaban datos históricos. Verdadera (V)

Se conoce que los quipos básicamente eran un sistema contable.

III. El Cápac Ñan recorría longitudinalmente los Andes. Verdadera (V)

El Cápac Ñan es el camino sagrado que recorrió la Cordillera de los Andes.

Clave: C

60. La confederación Perú- Boliviana fue la unión de estos dos países en una sola unidad política que duró sólo tres años. Fue liderada por el mariscal Andrés de Santa Cruz y su objetivo era implantar una política económica liberal para buscar la hegemonía del Pacífico, abriéndose al capitalismo mundial.

Chile frente a la amenaza de quedarse relegado, y por la rivalidad de los puertos de Valparaíso y Callao, con apoyo de Argentina trató de destruir la confederación. Chile terminó declarando la guerra a Perú y organizó campañas restauradoras con la cual logró su objetivo.

El enunciado queda completo así:

"Un ejército organizado desde Chile destruyó la confederación Perú-Boliviana dirigida por Santa Cruz".

Clave: B

61. El ayllu fue la base de la organización en el imperio incaico, era una comunidad cuyos vínculos eran consanguíneos, territoriales, casta, etc. Los miembros de estas comunidades descienden de un pasado común o pacarina.

El enunciado queda completo así:

"El ayllu era una familia extensa, que reconocía un mismo antepasado y un origen común o pacarina".

Clave: C

62. Los ingleses en su expansionismo político y económico, mediante la Compañía de las Indias Orientales británica se instaló en Bombay (1687), que luego de 100 años empezó una conquista metódica de la India. Por los años de 1820 Gran Bretaña mediante esta compañía, comandada por el hermano del Duque de Wellington, había logrado controlar la mayor parte del territorio indio.

En 1885 empezó la campaña por la independencia, formándose el Congreso Nacional Indio, que después de pocos avances, en el siglo XX con Mahatma Gandhi a la cabeza aplicó una política de no cooperación con los británicos, quienes después de la segunda guerra tuvieron que firmar la independencia.

Clave: B

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

63. Los departamentos que presentan mayor pobreza en el país, según el INEI año 2004, son:

Huancavelica: 84,4%

Cajamarca: 74,2%

Ayacucho: 64,9%

Apurímac: 65,9%

Amazonas: 60,9%

64. A fin de lograr un buen manejo de cuencas para el desarrollo sostenible se debe reforestar y evitar la contaminación. Es fundamental proteger las fuentes de agua y practicar la reforestación para evitar las erosiones que terminan contaminando las aguas y riberas de los ríos, atentando por ende a la salud de las personas.

El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro el provecho que puedan obtener las generaciones futuras.

Clave: E

65. En la selva las tierras más apropiadas para la agricultura se encuentran en la región Omagua o Selva baja, estas presentan lenguas de tierra que no se inundan en las épocas de creciente de los ríos y se les conoce como restingas. Al contrario de estas tierras se tiene a las tahuampas que son hondonadas que se encuentran siempre con agua.

Clave: B



66. La diversidad genética se refiere a la variabilidad que existe en la **proliferación de una especie**.

La diversidad genética se debe a los caracteres hereditarios de la comunidad de los seres vivos, cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente. Influye el grado de intercambio de genes en la reproducción y el grado de parentesco de las diferentes especies.

Actualmente se puede medir el código genético de los distintos organismos mediante el ADN.

Clave: E

ECONOMÍA

67. La empresa privada, de capital mayoritariamente externo, que opera en el sector productivo terciario en el país es **Telefónica del Perú S.A.A.** que presta servicios de telecomunicaciones desde 1994. Esta empresa es española y opera a nivel mundial, estando presente actualmente en varios países de Latinoamérica, Europa y África.

Clave: E

68. La política económica trata sobre la **intervención del Estado en la economía**.

La política económica es la estrategia que emplean los gobiernos de turno para conducir la economía de un país en pro de su desarrollo; para ello utiliza herramientas apropiadas con el fin de obtener resultados que le permita intervenir en forma coherente en la economía de un país.

Clave: D

69. El PBI per cápita es reemplazado crecientemente, como medida del desarrollo social, por un indicador que además del ingreso, considera aspectos como la educación y la salud. Este indicador es el **índice de desarrollo humano**.

El Índice de desarrollo humano (IDH) es una medición que lo realiza el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual se basa en:

- Vida larga y saludable: Mide la esperanza de vida al nacer.
- Educación: Mide la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculados en educación primaria, secundaria y terciaria.
- Nivel de vida digno: Medido por el PBI per cápita.

Clave: B

70. La característica básica de un oligopsonio es la existencia de **muy pocos compradores**.

Etimológicamente la palabra oligopsonio proviene de las palabras griegas: oligos (pocos) y psonios (compra).

El oligopsonio se presenta cuando existen un reducido grupo de compradores que controlan el mercado, estos pueden definir los precios y las cantidades de un producto, y como consecuencia de esto, los productores se ven afectados al no recibir un precio razonable por sus bienes que comercian.

Clave: C

FILOSOFÍA Y LÓGICA

71. La ontología es la disciplina filosófica que estudia al ser. En la filosofía del siglo XX uno de sus mayores exponentes es el filósofo alemán **Martín Heidegger** (1889 – 1976).

La obra fundamental de este filósofo es "El ser y el Tiempo", donde plantea la relación fundamental al ser del hombre y la estructura del tiempo. Al plantear la idea sin sentido de la existencia humana lo hizo que lo consideraran como parte de la corriente existencialista.

Clave: A

72. Existe un relativismo moral, según el cual el bien y el deber no son absolutos sino definido según los intereses e interpretaciones de las sociedades, colectividades e individuos. En la historia de la filosofía, estas propuestas comienzan con **los sofistas**.

Los sofistas tienen como doctrina, basados en el fundamentan y la reflexión, de que no existen verdades absolutas y, si lo hubieran, el hombre no las puede llegar a conocer, y niegan la existencia de una ley o una moral natural. Para el filósofo Protágoras nada es bueno ni malo, verdadero o falso en forma categórica, cada persona es dueño de sí mismo y es su propia autoridad: "el hombre es la medida de todas las cosas".

Clave: B

73. El idealismo trascendental conocido comúnmente como Criticismo, sostiene que el conocimiento científico se constituye por la intervención de **juicios sintéticos a priori**.

Esta teoría es sustentada por el filósofo Kant, quien sostiene que el conocimiento científico se debe a co-



nocimientos a priori y no son de origen de la razón humana sino de formas de la intuición anteriores a toda experiencia captados por los sentidos.

Clave: D

74. En su filosofía moral, Nietzsche dice "DIOS HA MUERTO" y afirma que nosotros lo hemos matado.

Cuando se afirma que "Dios ha muerto" no existe ninguna certidumbre definitiva; pero no es su intención de referirse al término de la existencia, sino que toda verdad ha perdido fundamento definitivo. Si Dios se ha retirado de la realidad del hombre, entonces también se va a producir una ruptura entre el hombre y la religión o las buenas costumbres y la moral que lo que representa este ser superior.

Clave: D

PSICOLOGÍA

75. Cuando uno sospecha infidelidad en su pareja, debe **pensar que la relación no camina bien**.

Si la relación entre parejas no va bien, una de las salidas que pueden plantear unilateralmente uno de ellos es la infidelidad, lo cual se puede considerar como un error, porque primero se debe buscar conversar para solucionar los problemas que pueden ser de índole emocional, intelectual, sexual, etc.

Clave: C

76. La acción que practican los adolescentes, sin mayor supervisión, que debe canalizarse hacia el desarrollo de la persona y de su comunidad, es la de integrarse a **las pandillas juveniles**.

Generalmente los adolescentes que provienen de familias desintegradas carecen de una supervisión adecuada por parte de una persona mayor de edad, que tenga cierta madures e interés en guiarlo por un camino responsable que, como consecuencia estos jóvenes busquen en la calle la amistad de otros jóvenes para compensar la falta de aprecio de sus padres. Por lo general la mayoría de estos jóvenes adolescentes, a pesar que practican algunos juegos y deportes, también están involucrados en pandillajes y, cualquier otro que haga amistad con ellos terminará incorporándose a esta realidad.

Clave: A

77. La actuación del profesional que es más adecuada para nuestro país es la de **un ingeniero minero que trabaja aspectos ecológicos con la comunidad**.

Un ingeniero con su trabajo persigue el desarrollo tecnológico y social de la comunidad, y por ende de un país, por lo tanto es uno de los profesionales que más aportaría para el desarrollo del país, sin desmerecer, por supuesto, el aporte valioso de los otros profesionales.

Clave: D

78. Con respecto a los puntos de vista en la comunicación, puedo decir que hay flexibilidad en dos personas, cuando **las dos pueden cambiar sus puntos de vista**.

Cuando dos personas tienen una confrontación de ideas mediante una conversación, el entendimiento entre ellas es importante, de lo contrario no podrían llegar a una conclusión favorable que se ajuste a la verdad. Es importante que las personas tengan la madurez para estar predispuestos a aceptar la idea o planteamiento de la otra persona, claro está después de agotar todas las dudas y cuestionamientos.

Clave: C

79. Cuando hablamos del valor belleza de una persona, decimos que **es bien parecida, tiene importantes valores y cuerpo armonioso**.

La belleza de una persona no solamente radica en el aspecto físico, sino también en la belleza que involucra valores espirituales y éticos.

Clave: D

80. la armonía interna en la persona se describe mejor con un adecuado desarrollo **de la autorrealización, autoconcepto y la comprensión emocional de sí mismo**.

La armonía interna de una persona está ligada a su tranquilidad espiritual, esto lo logrará si ha cumplido sus metas trazadas, entonces estará satisfecho de su persona, se sentirá orgulloso de sí mismo, y podrá entender su capacidad y limitaciones, así como también podrá entender al mundo que lo rodea. La persona debe estar satisfecha de lo que está haciendo, manteniendo un concepto positivo de su persona, sin compararse con las demás.

Clave: B

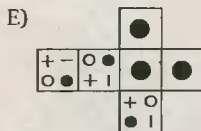
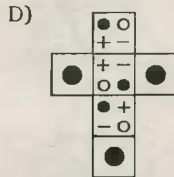
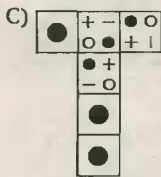
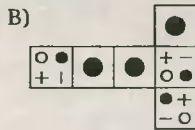
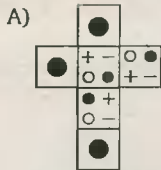
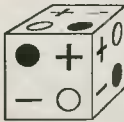
EXAMEN 2007 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

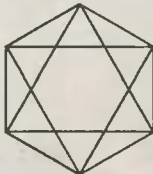
APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Determine el desarrollo que corresponde a la figura adjunta.

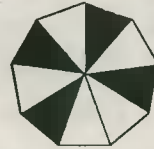


2. Determine la cantidad de triángulos que hay en esta figura



- A) 29
- B) 30
- C) 32
- D) 34
- E) 35

3. Indique la alternativa que completa la analogía:

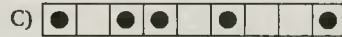
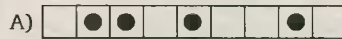


es a:



como

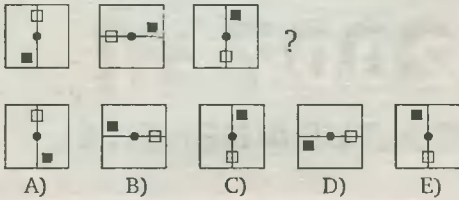
es a: ?



4. ¿Cuál de las alternativas debe reemplazar a "X"?



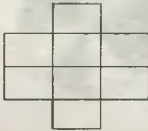
5. Indique la alternativa que completa le serie gráfica:



6. En un cajón hay 23 bolas rojas, 25 bolas blancas, 28 amarillas, 8 negras, 11 verdes y 11 azules. ¿Cuál es el menor número de bolas que se debe sacar para tener la seguridad de haber retirado 15 bolas de un mismo color?

- A) 63 B) 65 C) 69 D) 71 E) 73

7. Distribuya los números del 1 al 8, uno en cada casilla, de tal forma que no haya dos números consecutivos uno al lado del otro ni en diagonal. La suma de los cuatro números que ocuparán la columna central vertical es:



- A) 14 B) 15 C) 16 D) 18 E) 20

8. Andrés miente los días miércoles, jueves y viernes, y dice la verdad el resto de la semana. Pedro miente los domingos, lunes y martes, y dice la verdad los otros días de la semana. Si ambos dicen: "Mañana es un día en el cual yo miento", ¿cuál día de la semana será mañana?

- A) Lunes B) Martes C) Miércoles
D) Jueves E) Viernes

9. Cinco amigos *A, B, C, D* y *E* se sientan alrededor de una mesa, circular ocupando asientos igualmente espaciados. Cuatro de ellos tienen una bebida cada uno: café, té, leche y manzanilla, pero el quinto no. Se sabe que:

- *D* no está junto a *E* ni a *C*.
- *B* bebe té y la bebida de *C* no es leche ni manzanilla.
- *A* está a la Izquierda del que bebe café.
- *C* está junto a *E*.
- *A* y *B* están junto al que no tiene bebida.

Se puede deducir que:

- A) *D* bebe café
B) *A* está junto a *E*
C) *E* no tiene bebida
D) *A* bebe leche y *D* bebe café
E) *C* se sienta junto a quienes beben leche y Manzanilla.

10. ¿Qué número continúa en la sucesión mostrada?

97; 89, 83, 79, 73, 71, ?

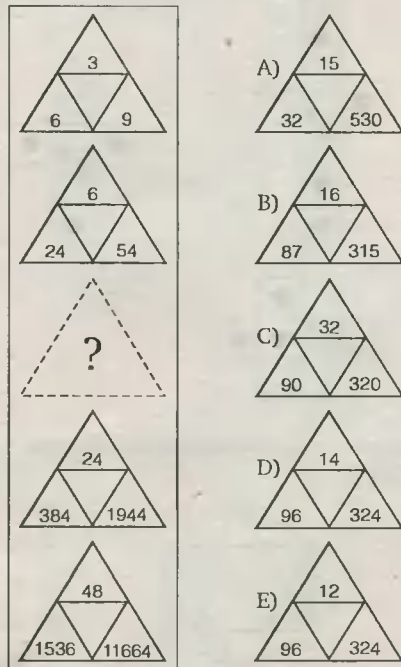
- A) 66 B) 67 C) 68 D) 69 E) 70

11. Indique el número que debe ocupar el casillero UNI.

$\frac{1}{4}$	$\frac{11}{4}$	14	UNI	449	3149
---------------	----------------	----	-----	-----	------

- A) 74 B) 114 C) 154 D) 210 E) 259

12. Indique cual alternativa completa la serie encerrada en el rectángulo.



13. ¿Cuál es el valor de 5^{m+n} ? Información:

I. $5^{m-n} = 1$

II. $5^m = 10$

Para resolver este problema se requiere utilizar:

- A) I solamente.
- B) II solamente.
- C) I y II conjuntamente.
- D) I y II cada una por separado.
- E) Información adicional.

14. Determine el valor de "n" si se sabe que "n" es número de una cifra.

Información:

I. n^3 es un número de una cifra.

II. $(n+1)^2 \leq 9$

Para resolver

- A) La información I es suficiente
- B) La información II es suficiente
- C) Es necesario utilizar ambas afirmaciones.
- D) Cada información, por separado, es suficiente.
- E) Las informaciones dadas son insuficientes.

15. En una mesa circular están sentados 5 jugadores de póker: Alan, Alejandro, Alberto, Fernando y José. Se sabe que Alan reparte las cartas empezando por el jugador a su derecha, su amigo Alberto está a su lado. Se pide determinar la ubicación de cada jugador.

Información:

- I. Fernando está al lado de José.
- II. Alejandro es el tercero en recibir las cartas y está entre Alberto y José.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente
- B) La información II es suficiente
- C) Es necesario utilizar ambas afirmaciones.
- D) Cada información, por separado, es suficiente.
- E) Las informaciones dadas son insuficientes.

16. Se desea determinar la forma geométrica de un sólido.

Información:

- I. La vista frontal del sólido es un rectángulo.
- II. La vista superior del sólido es un círculo.

Para resolver el problema:

- A) La información I es suficiente
- B) La información II es suficiente
- C) Es necesario utilizar ambas afirmaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) La información brindada es insuficiente.

17. Si a la clase de física, asisten "Z" alumnos, Y se sabe que hay 20 mujeres más que varones, ¿cuántos varones hay en el aula?

A) $\frac{Z-5}{3}$ B) $\frac{2Z-3}{2}$ C) $\frac{Z}{2} + 5$

D) $\frac{Z}{2} - 10$ E) $\frac{Z}{3} + 6$

18. Se recorta un cuadrado en 3 rectángulos a lo largo de dos segmentos paralelos a uno de los lados, tal como se muestra en la figura. Si el perímetro de cada uno de los tres rectángulos es 24, entonces el área del cuadrado original es.



- A) 24 B) 36 C) 64
- D) 81 E) 96

19. Si $m\Delta n = nm \square (m-n)$ y $x \square y = 3y - x$ Determine el valor de: $w - z$, sabiendo que $5\Delta z = -9$ y $w\Delta(-2) = 26$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



20. Si se definen los operadores:

$$\overline{a|b} = 2a + b \quad \text{y} \quad \underline{a|b} = 2b - a$$

determine el valor de m en:

$$\overline{4|3} \left[\underline{2|m} \right] = 5$$

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

21. Si se cumple que

$$\underline{a|} = \frac{1}{2} ; \quad a \neq 0, \quad \text{determine}$$

$\left. \begin{array}{l} \underline{\underline{\underline{2|}}} \\ \dots \\ \dots \end{array} \right\}$ se aplicó mil veces el operador.

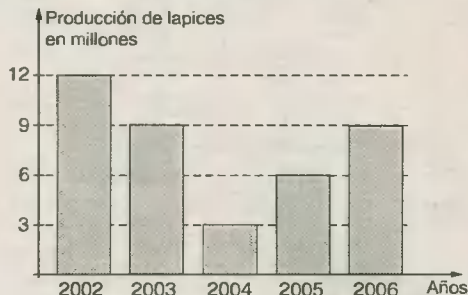
- A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) 2^2
D) 2^{1000} E) 2^{1001}

22. Si: $t * u = 2u - t$, determine el valor de Z en la siguiente igualdad:

$$\frac{(4 * 3) * (1 * 2)}{Z * (3 * 2)} = 8$$

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{2}$

23. Respecto de la información brindada en el diagrama de barras mostrado:



es correcto afirmar:

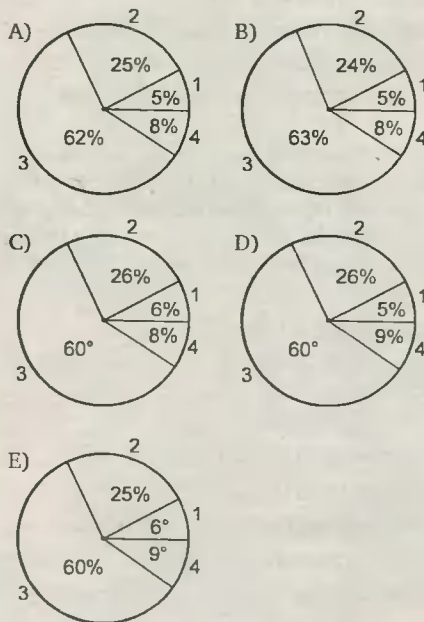
- A) El promedio de producción de los últimos tres años, supera al promedio del total de años.
B) El promedio de producción de los cuatro primeros años, supera al promedio del total de años.

- C) El promedio de producción del segundo, tercer y cuarto año supera al promedio de producción de los últimos tres años.
D) El promedio de producción del segundo y cuarto año es mayor al promedio de producción de los primeros cuatro años.
E) El promedio de producción del primer y tercer año es igual al promedio de producción del segundo y cuarto año.

24. Las frecuencias relativas correspondientes a las frecuencias f_i , que se presenta en la tabla:

Nº	Intervalo	f_i
1	$[a - b)$	3
2	$[b - c)$	13
3	$[c - d)$	30
4	$[d - e]$	4
		50

Son:



25. La tabla muestra todas las calificaciones, en la escala vigesimal, de un examen

Calificación	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Frecuencia	2	5	9	7	8	10	3	5	1

Si Juan obtuvo una calificación de 12, ¿qué porcentaje de estudiantes tienen nota menores que la de Juan? ¿Cuántos estudiantes tienen la misma calificación que Juan?

- A) 38% , 8 B) 46% , 8 C) 38% , 7
D) 46% , 7 E) 50% , 7

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

Tomando como referencia el par base o la serie, elija la alternativa que presenta una relación analógica

26. TRANSITOR : COMPUTADORA

- A) agua : ola
B) bola : pistola
C) pila : radio
D) estudiante : cerebro
E) motor : combustible

27. CONSTANCIA: ÉXITO

- A) dedicación : triunfo
b) corrección : crítica
C) memoria : pensamiento
D) cálculo : operación
E) derrota : fracaso

28. abocetar, bosquejar, crear, diseñar,

- A) entona B) escalfar C) esclarecer
D) esculpir E) esquematizar

DEFINICIONES

Elija la alternativa que se ajuste adecuadamente a la definición presentada.

29. _____ : Dilatado muy extendido o muy grande

- A) Volumen B) Grande C) Vasto
D) Plano E) Fuerte

30. _____ : Diligente, solícito y movido por un deseo vehemente

- A) Deseoso B) Acucioso C) Urgente
D) Necesario E) Perentorio

31. _____ : Amenazar, el que tiene potestad, a quien está obligado a obedecer, con penas o castigos temporales o espirituales.

- A) Reivindicar B) Conminar C) Pedir
D) Exigir E) Reclamar

PRECISIÓN LÉXICA

En las siguientes preguntas, elija la alternativa que, al sustituir a la palabra subrayada, precisa mejor el sentido del texto.

32. "En el subcontinente Indio, dos factores han contribuido a la abundancia de construcciones con roca excavada de las montañas"

- A) proliferación D) promiscuidad
B) innovación E) transformación
C) generación

33. Después de cada triunfo, el deportista ponía una sonrisa radiante.

- A) aportaba B) tenía C) mostraba
D) contaba E) daba

34. La intervención inoportuna del candidato opositor alertó a los asistentes el evento.

- A) desorganizó D) exasperó
B) alborozó E) afianzó
C) excitó

CONECTORES LÓGICOS

Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido coherente y preciso al texto.

35. En las economías de los países industrializados, se ha alcanzado un alto nivel de equilibrio _____ la oferta _____ la demanda gracias a la expansión _____ desarrollo de los sistemas de transporte.

- A) con - y - o
B) para - como - pero



- C) de - también - y
 D) tras - con - o
 E) entre - y - y

36. _____ los sistemas de seguridad tecnológica se han desarrollado enormemente; _____, la tecnología nuclear exige el empleo de eficaces sistemas de protección, _____ no se puede estar en contacto directo con los productos radiactivos.

- A) Aunque - también - o
 B) A pesar de que - no obstante - ya que
 C) Si - en consecuencia - esto es
 D) Si bien - vale decir - y
 E) Dado que - asimismo - pues

37. Popper es un defensor de las llamadas sociedades abiertas _____ las pretensiones de planificadores _____ políticos que se arrojan el derecho de imponer su sello _____ el resto de los mortales _____ virtud de un supuesto conocimiento del curso de la historia.

- A) y - como - contra - en
 B) contra-y-sobre-por
 C) o - o - en - en
 D) es decir - o - para - en
 E) esto es - ni - hacia - con

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

Señale le alternativa que no es pertinente o es redundante al contenido global del texto.

38. (I) El modelo de desarrollo sostenible del Ministerio de Energía y Minas busca reducir los problemas de contaminación y el pasivo ambiental. **(II)** Se puso en marcha en 1993 con el desarrollo de la reglamentación. **(III)** Trata de armonizar el Incremento de la producción con la protección del ambiente.

(IV) En el concepto ambiente, se incluyen las relaciones de la empresa con la comunidad.

(V) Adecúa la emisión de efluentes a los niveles permisibles y promueve métodos y técnicas limpias.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

39. (I) Hasta hace unos 25 años, se creía que los protones y los neutrones eran las partículas elementales. **(II)** Experimentos de colisión a alta velocidad de protones y electrones mostraron lo contrario. **(III)** Los protones y los neutrones estarían formados por partículas más pequeñas. **(IV)** A uno de sus descubridores, le otorgaron el Premio Nobel en 1969. **(V)** Las partículas más pequeñas fueron llamadas quarks por Murray Gell-Man, físico de Caltech.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

COHERENCIA GLOBAL

Elija la alternativa que presenta la secuencia correcta que deben seguir los enunciados para que el sentido global del texto sea coherente.

40. LAS AVISPAS

- I. Al ser animal de presa, las avispas se alimentan de otros insectos, sobre todo, de moscas.
 II. Las avispas, sin embargo, se diferencian de las abejas en su estructura corporal y sus hábitos.
 III. Las avispas, desde luego, también tienen afición por jugos dulces y los frutos.
 IV. Las avispas son insectos himenópteros como las abejas.
 V. Las avispas no son recolectoras de polen, sino un animal de presa.

- A) V - IV - II - I - III D) III - IV - II - V - I
 B) II - IV - V - I - III E) IV - II - V - I - III
 C) I - IV - II - V - III

41. COMPOSICIÓN DE UNA ROCA

- I. Una roca, por su composición, puede ser detrítica, si resulta de la destrucción de otras rocas.
 II. Una roca puede ser básica, neutra o ácida, según su contenido en sílice.
 III. Una roca es amorfa cuando su estructura no posee un orden regular.
 IV. Las rocas pueden clasificarse por su composición mineral, estructura y acidez.

- A) IV - I - II - III D) IV - II - III - I
 B) IV - III - I - II E) IV - III - II - I
 C) IV - I - III - II

42. EL PROCESO CREATIVO

- I. Los artistas, por ejemplo, creen que el caos es necesario para construir; por ello, su proceso de creación está cargado de rupturas, de pruebas y de intentos.
- II. Sería ingenuo establecer un orden determinado para todo proceso creativo.
- III. Por otro lado, cuando los niños crean, éstos lo hacen a través del juego.
- IV. Por el contrario, la realidad nos muestra que no hay una sola fórmula para crear; cada cual encuentra su propio camino.
- V. Así, a partir de ciertos objetos, estos niños pueden armar muñecos, formar ciudades o construir rampas para motos de juguete.
- A) I - II - III - V - IV D) II - I - III - IV - V
 B) I - V - III - IV - II E) II - IV - I - III - V
 C) II - III - I - V - IV

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

Elija la opción que, al insertarse en el espacio en blanco, completa mejor la Información global del texto.

- 43.** I. Las rocas son componentes esenciales de la corteza terrestre. II. Pueden estar constituidas por una sola especie mineralógica o por varias. III. Los minerales constituyentes de una roca se dividen en tres grupos: esenciales, accesorios y secundarios.
- IV. _____ V. Los accesorios pueden estar presentes en una roca, pero no son imprescindibles, y los últimos se presentan en escasa proporción.
- A) Las rocas magmáticas se forman por silicatos, a partir de magmas.
 B) Los primeros se distinguen por el tipo de presentación que posee.
 C) Las rocas sedimentarias provienen de la erosión de otras antiguas.
 D) Las rocas se clasifican por composición mineral, estructura y acidez.
 E) El tipo de alteración depende de la profundidad a la que ésta se origina

44. I. En la Alejandría helénica, la conjunción de la filosofía con la química práctica egipcia y con el misticismo oriental, originó la alquimia. II. Por aquel tiempo, la teoría más generalizada acerca de la constitución de la materia se *basaba* en los enunciados de Aristóteles y Empédocles. III. Según éstos, la materia estaba constituida por cuatro elementos: tierra, fuego, aire y agua. IV. _____ V. Aristóteles y otros admitían que esas transmutaciones se producían en la naturaleza, bajo el influjo de los cuerpos celestes.

- A) En el hallazgo de nuevos materiales, desarrollaron técnicas químicas.
 B) Los alquimistas, además, mejoraron métodos de filtración y destilación.
 C) Por esto se pensaba que una sustancia podía ser transmutada en otra.
 D) Los árabes propagaron las teorías y conocimientos de los alquimistas.
 E) Los alquimistas lograron obtener los ácidos y las bases más comunes.

COHESIÓN TEXTUAL

Elija el orden correcto que deben seguir los enunciados para que el párrafo mantenga una cohesión adecuada.

- 45.** I. En el caso de nuestro país, las observaciones geomagnéticas se remontan a 1922. II. Estudia todos los procesos físicos relacionados con la Tierra. III. Los geofísicos incluyen entre sus subdisciplinas el geomagnetismo y la aeronomía. IV. La geofísica es un campo de la física aplicada. V. Desde entonces, se hacen observaciones continuas, las cuales son de gran utilidad para los expertos de todo el mundo.
- A) IV - III - II - I - V D) I - II - III - V - IV
 B) III - IV - V - II - I E) IV - II - III - I - V
 C) IV - I - V - II - III

46. I. Los poliquetos abundan en todos los océanos y viven, principalmente, en los fondos marinos. II. Los anélidos son los gusanos más evolucionados y comprenden los poliquetos, los oligoquetos o lombriz de tierra y las sanguijuelas. III. Las lombrices de tierra viven en tierra húmeda y contribuyen a mantener el suelo mullido y suelto. IV. Los poliquetos son por lo común de gran belleza, tanto por su forma como por el colorido.



- A) II - I - III - IV D) IV - III - I - II
 B) I - II - IV - III E) II - I - IV - III
 C) III - I - II - IV

47. I. Por todo ello, es necesario mantener los dientes limpios y libre de bacterias que causan enfermedades dentales. **II.** Si mantenemos la dentadura en buenas condiciones para masticar, podemos comer todo tipo de alimentos. **III.** Es decir, también el resto del cuerpo se beneficia de la higiene dental. **IV.** La salud dental no es simplemente una cuestión estética. **V.** Asimismo, podemos triturar los granos más duros para que puedan ser digeridos fácilmente.

- A) IV - III - II - V - I D) II - V - IV - I - III
 B) II - IV - III - I - V E) IV - III - I - V - II
 C) IV - II - V - III - I

COMPRESIÓN DE LECTURA

Texto 1

48. "El tiempo y el espacio son esquemas con arreglo a los cuales pensamos, y no condiciones en las que vivimos".

De la cita, se puede plantear que el tiempo y el espacio

- A) condicionan la vida.
 B) son creaciones divinas.
 C) no existen en la realidad.
 D) no tienen gran importancia
 E) son representaciones humanas.

Texto 2

49. Se dice que, culturalmente, el siglo XX empezó en 1914 y terminó en 1989. Se inicia con un cataclismo, la Primera Guerra Mundial, y finaliza con otro, la caída del socialismo real, simbolizado en el derrumbe del Muro de Berlín. Durante este período, naturalmente, se han seguido procreando y desarrollando culturas hegemónicas y subalternas; las culturas hegemónicas han seguido imponiendo sus pautas de vida y las dominadas han continuado la lucha por vigorizar sus modos de existencia. Pero la gestión, desarrollo, enriquecimiento y continuidad de todo tipo de culturas han sufrido cambios profundos.

El tema central que desarrolla el texto anterior es:

- A) la Primera Guerra Mundial y sus consecuencias para la humanidad.
 B) la caída del Muro de Berlín y fin del socialismo utópico en el mundo.
 C) la lucha entre la cultura de los grupos de poder y grupos subalternos.
 D) el modo de existencia de los grupos de poder económico en el mundo.
 E) el enriquecimiento cultural de los grupos subalternos en la actualidad.

50. Hartry Field, en su programa Field, afirma que cualquier teoría científica puede ser reformulada de manera nominalista, esto es, formulada sin compromiso alguno con entidades matemáticas. También, intenta explicar la evidente utilidad de las formulaciones matemáticas de las teorías científicas, argumentando que las formulaciones matemáticas son ventajosas porque conducen a pruebas más cortas que las conclusiones nominalistas, pero que esas conclusiones podían haber sido alcanzadas de manera más prolija partiendo de premisas nominalistas.

Según H. Field, en la formulación de teorías científicas:

- A) la argumentación nominalista es la única consistente.
 B) éstas pueden ser reformuladas sólo matemáticamente.
 C) las conclusiones nominalistas no dejan duda alguna.
 D) las explicaciones matemáticas pueden ser prescindibles.
 E) la justificación matemática debe ser de manera prolija.

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

51. Elija la alternativa donde hay sujeto expreso en la oración.

- A) Luego de la charla, iremos al laboratorio.
- B) En medio de la plaza, varios transeúntes peroraban.
- C) Cuando llegues a tu casa, llámame de inmediato.
- D) En ese mismo instante oímos la última canción.
- E) Junto a sus padres, caminaba muy pensativo.

52. Señale la oración simple con sujeto compuesto.

- A) José llegó tarde pero Manuel no se molestó.
- B) Julio, Manuel y David llegaron tarde.
- C) Nosotros saludamos y nos retiramos tarde
- D) Julio llegó con David y Manuel no estaba.
- E) Ellos llegaron tarde y ellas no estaban.

53. En cuál de los siguientes textos se advierte una intencionalidad preceptiva.

- A) Las rosas me recuerdan a tí
- B) Los jugadores de cada equipo deben ser diez.
- C) Cada vez estamos más cerca.
- D) Cayó al abismo un bus con 50 pasajeros
- E) Tendrán que pagar por sus errores.

54. Indique la alternativa que, de acuerdo al uso correcto de las reglas de ortografía, expresa una idea coherente.

- A) ¿Por qué me has preguntado si vi aquel haz de luz?
- B) ¿Porque me haz preguntado si vi aquel has de luz?
- C) ¿Porqué me has preguntado si vi aquél ház de luz?
- D) ¿Por que me haz preguntado si vi aquel has de luz?
- E) ¿Por qué me haz preguntado si vi aquél haz de luz?

55. Señale la alternativa que relacioné correctamente, los géneros expositivos con las acciones descritas.

- 1) Debate 2) Simposio 3) Relato

- I. El narrador describe una historia, concluyendo con un breve comentario.
- II. Se acuerda el orden de los participantes, exponiendo sucesivamente.
- III. Un moderador autoriza el intercambio de ideas y respuestas.

- A) 2 - III 3 - I 1 - II
- B) 1 - III 2 - I 3 - II
- C) 3 - III 2 - II 1 - I
- D) 1 - I 3 - II 2 - III
- E) 3 - I 2 - II 1 - III

56. ¿Cuál de los siguientes aspectos sirve para mejorar la comunicación, a través de la expresión corporal, al momento de explicar tema ante el público? Marque la alternativa.

- A) Expresar las ideas en orden.
- B) Modular adecuadamente la voz
- C) Exponer mirando al público.
- D) Tener confianza en si mismo.
- E) Presentar el tema con apoyo visual.

57. Señale usted la alternativa que corresponde al movimiento literario y al autor de "La niña de la lámpara azul".

- A) El romanticismo - Ricardo Palma
- B) El realismo - Manuel Gonzáles Prada
- C) El simbolismo - José María Eguren
- D) El modernismo - José Santos Chocano
- E) El movimiento Colónida - Abraham Valdelomar

58. "Las tradiciones Peruanas" escritas por Don Ricardo Palma (1830-1919), narran preferentemente las costumbres peruanas durante el periodo de:

- A) La Emancipación D) El Virreynato
- B) El Tahuantinsuyo E) El siglo XX
- C) La República



HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

59. ¿Por qué se considera que Chavín define el primer horizonte cultural andino?

- I. Fue la primera cultura andina con grandes edificaciones religiosas.
 - II. Fue la síntesis del período formativo.
 - III. Expandió su influencia a gran parte del actual territorio peruano.
- A) Solo II B) I y II C) I y III
D) II y III E) I, II y III

60. Indique qué afirmaciones son correctas en relación a la cosmovisión y religión incaicas.

- I. El tiempo es concebido de modo lineal, es decir ascensional y progresivo.
 - II. La Pachamama era la divinidad de la tierra, productora de alimentos.
 - III. El término "Huaca" designaba a todo lo importante, especialmente lo militar.
- A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) II y III E) I, II y III

61. Indique cuál de las siguientes instituciones se instaló o creó en el Perú después de 1800.

- A) Universidad de San Marcos
- B) Tribunal de la Inquisición
- C) Compañía de Jesús
- D) Congreso de la República
- E) Cabildo de Lima

62. Sobre el capitalismo, seleccione la asociación correcta:

- A) Burguesía - Industria - Modernidad
- B) Señor feudal - Agricultura - Modernidad
- C) Rey - Comercio - Modernidad
- D) Emperador - Agricultura - Modernidad
- E) Parlamento - Industria - Premodernidad

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

63. Señale la región geográfica que cuenta con las mejores tierras de cultivo de la región andina y se localiza tanto en el flanco occidental de la cordillera de los Andes como los altos valles interandinos.

- A) Suni B) Chala C) Quechua
- D) Yunga E) Rupa-rupa

64. Indique las áreas protegidas nacionales que tiene carácter intangible:

- A) Reserva ecológica, Santuario reservado, Reserva comunal.
- B) Bosques de protección, Coto de caza, Santuario protegido.
- C) Parque Nacional, Bosque natural, Reserva de caza.
- D) Bosque natural, Santuario natural, Reserva comunal.
- E) Santuario histórico, parque nacional, Bosque de protección.

65. Indique cuál de las alternativas contiene únicamente países de la Cuenca del Pacífico.

- A) Perú, Colombia, México, Japón, Filipinas, Australia.
- B) Uruguay, Panamá, Canadá, Nueva Zelanda, Turquía.
- C) Ecuador, República Dominicana, Canadá, Rusia, Estados Unidos de América, Puerto Rico.
- D) Guatemala, Honduras, Suecia, Islandia, Samoa, Cuba.
- E) Costa Rica, Haití, Nicaragua, Venezuela, China, Indonesia.

66. ¿En cuál de las siguientes regiones fronterizas hay una menor proporción de habitantes que viven en condiciones de pobreza?

- A) Cajamarca B) Loreto C) Piura
- D) Tacna E) Tumbes

ECONOMÍA

67. La obra "Ensayo sobre el principio de la población y sus efectos sobre el futuro mejoramiento de la sociedad", publicada inicialmente en 1798 en Inglaterra, fue escrita por el economista.

- A) Thomas Robert Malthus
- B) John Stuart Mill
- C) David Ricardo
- D) Jean Baptiste Say
- E) Adam Smith

68. Las empresas que actualmente pagan más impuestos en el país, son las del sector

- A) agroindustrial
- B) eléctrico
- C) manufacturero
- D) minero
- E) pesquero

69. El acuerdo comercial conocido como el Tratado de Libre Comercio entre Perú y Estados Unidos permitiría la libre circulación, entre estos países, de

- I. bienes
- II. servicios
- III. capitales
- IV. mano de obra
- A) I
- B) I, II
- C) I, III
- D) I, II, III
- E) I, II, III, IV

70. Actualmente en el país, la población en edad de trabajar (PET), es la que tiene

- A) 14 años o más.
- B) entre 14 y 70 años.
- C) entre 15 y 65 años.
- D) 18 años o más.
- E) entre 18 y 75 años.

71. El rol que cumplen los valores o normas morales en la sociedad, es:

- A) Guían las aptitudes de los individuos en sociedad.
- B) Promueven consensos para el desarrollo de la vida cómoda.
- C) Contribuyen con el desarrollo personal de los ciudadanos.
- D) Permiten el progreso material de su comunidad.
- E) Posibilitan el entendimiento y la convivencia.

72. Cuando se plantea, en relación al conocimiento científico, que: "la representación o idea que lo constituye se basa en pruebas, es decir, dicha representación es justificada mediante deducciones, experimentos, documentos, etc.", se está haciendo referencia a una de las siguientes características del conocimiento científico:

- A) Objetivo
- B) Selectivo
- C) Fundamentado
- D) Sistemático
- E) Racional

73. Indique la fórmula que representa el siguiente circuito lógico.



- A) $(p \wedge q) \wedge (r \wedge s)$
- B) $(p \vee q) \wedge (r \wedge s)$
- C) $(p \vee q) \vee (r \vee s)$
- D) $(p \wedge q) \vee (r \vee s)$
- E) $(p \vee q) \wedge (r \vee s)$

74. Identifique la falacia de ambigüedad en el pasaje siguiente: "Al ver que el ojo, la mano, el pie y cada uno de nuestros miembros tienen una función obvia, ¿no debemos creer, de igual modo, que un ser humano, tiene una función por encima y más allá de esas funciones particulares?"

- A) Énfasis
- B) Composición
- C) División
- D) Anfibología
- E) Equívoco

75. Se confía más en aquella persona en quien uno encuentra una relación directa entre el logro de sus objetivos, y

- A) su nivel moral y ético.
- B) su capacidad analítica.
- C) su dinamismo.
- D) su facilidad para trabajar bajo presión.
- E) su trabajo en equipo.

76. Cuando no se está de acuerdo con las formas en que se ejecutan las acciones en el grupo con el que debe lograr metas, es mejor que la persona.



- A) se retire luego de increpar la forma de trabajo.
- B) se retire con cualquier excusa.
- C) señale su desacuerdo y pida información para intentar comprender.
- D) simule que trabaja y se retire ante la menor situación provocadora.
- E) siga trabajando calladamente.

77. En los tiempos actuales, el trabajo en equipo es cada vez más necesario y relevante. Los integrantes de un grupo señalan: "Siempre que hay dos ideas opuestas en una de nuestras sesiones se obtiene mayor información por la explicación de cada una de las ideas; ello es la razón de nuestro éxito". Es de suponer que tal información no es totalmente cierta, pues

- A) siempre se impone la verdad.
- B) es la idea de los jefes la que se impone
- C) siempre se da una combinación de la verdad y la idea que tienen los jefes.
- D) hay otros factores que permiten el éxito.
- E) en una de las ideas puede estar el punto de vista de la mayoría.

78. En la calle, un policía pide a un joven que se identifique con sus documentos, y cerca hay un grupo de jóvenes que aparentemente habían estado haciendo disturbios; el joven piensa que es probable que lo haya confundido en esa situación. Es importante saber que, en nuestro medio, es mejor

- A) mostrarse temeroso para que le tengan consideración.
- B) no mostrarse temeroso para no estar en desventaja.

- C) reconocer las emociones propias y aceptar el requerimiento.
- D) haber huido a tiempo.
- E) increparle al policía por equivocarse

79. Una joven universitaria cuenta a su amiga haber probado una sustancia psicoactiva durante su adolescencia por invitación de un grupo de amigos. En aquella ocasión, tuvo mareos, se sintió eufórica y más espontánea. Entre las siguientes conclusiones a las que puede llegar un joven, luego de pasar por este tipo de experiencia, ¿cuál de las expresiones connota menos peligro?

- A) "No fue bueno experimentar de ese modo a tan temprana edad".
- B) "Este hecho no es un problema pero no lo volveré hacer".
- C) "Lo hago de vez en cuando sin que se den cuenta".
- D) "No lo puedo dejar".
- E) "Es una experiencia única y no lo volvería a hacer".

80. Un joven ingeniero mantiene relaciones amicales desde la infancia con jóvenes de su barrio, entre quienes hay algunos que participan en pandillas callejeras. El refrán "Dime con quien andas y te diré quien eres", se entendería en la conducta del joven, como:

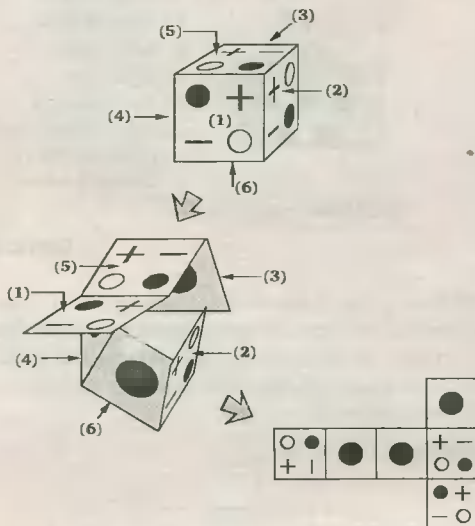
- A) que él tiene pobre autoestima.
- B) que en él prima el valor de la amistad.
- C) que él no cuida su reputación.
- D) que por sólo este hecho no se le puede juzgar.
- E) que el ser ingeniero lo libra de juicios.

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

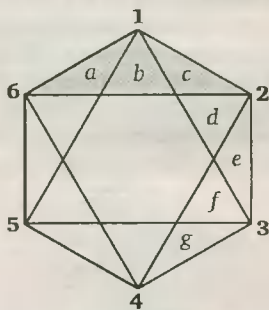
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. El siguiente cubo y su desarrollo:



Clave: B

2. El hexágono y sus triángulos interiores:



Si tomamos el vértice "1" y su respectiva *área triangular sombreada*, el número de triángulos que existen dentro de ésta:

$$\begin{aligned}
 N_{\Delta} &= \frac{n(n+1)}{2} \\
 &= \frac{3(3+1)}{2} \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

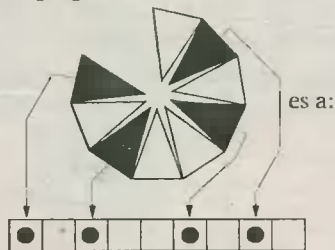
Si se toma en el vértice "2" y su respectiva *área triangular*, similar anterior, también contiene la misma cantidad de triángulos; pero debemos observar que el triángulo "c" se repite porque pertenece al grupo de triángulos contados con respecto al vértice "1". Por lo explicado sólo se deben considerar que existen 5 triángulos.

Tomando en cuenta el criterio descrito anteriormente, en cada uno de los 6 vértices se forman sus *áreas triangulares* que contienen 5 triángulos cada una; y si consideramos los dos triángulos mayores, se tiene:

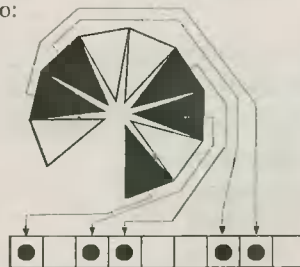
$$\text{Total de triángulos} = 6 \times 5 + 2 = 32$$

Clave: C

3. En la analogía gráfica:



Como:

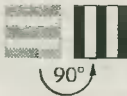


Clave: D

4. En la secuencia de gráficos, compuesto por cuadrados, los cuales en su interior contienen regiones rectangulares oscuras y blancas, se observa:

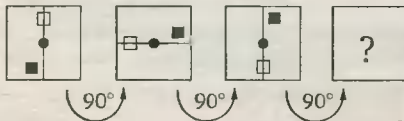


La secuencia de figuras esta compuesta por pares de figuras, que se caracteriza porque para obtener la de derecha, la izquierda se gira 90° como se indica en la figura. Por lo tanto el espacio incógnito debe ser reemplazado por:



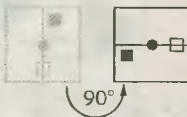
Clave: D

5. En la serie gráfica:



El cuadrado y todo su contenido interior, va girando 90° en sentido antihorario. El cuadradito oscuro va girando junto con la línea, pero alternando de un lado a otro, de gráfica en gráfica.

Considerando el criterio lógico anterior la figura que sigue será:



Clave: D

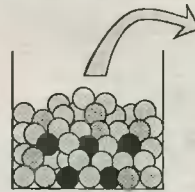
6. Si en un cajón existen:

- 23 bolas rojas
- 25 bolas blancas
- 28 bolas amarillas
- 8 bolas negras
- 11 bolas verdes
- 11 bolas azules

Para sacar del cajón el menor número de bolas y tener la seguridad de haber retirado 15 bolas de un mismo

color, se debe tener el siguiente criterio:

En el cajón no deben quedar bolas que generen errores, tal que, al sacar la siguiente bola no se complete las 15 bolas de un mismo color, que es la condición del problema. Esto se podrá conseguir si retiramos las bolas de un mismo color que en cantidad sean menor a 15; y si superan esta cantidad, retiramos 14, de tal manera que la siguiente completa las 15 bolas de un mismo color; así:



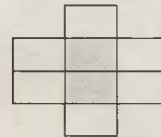
8 bolas negras
11 bolas verdes
11 bolas azules
14 bolas rojas
14 bolas blancas
14 bolas amarillas
1 bola de color roja,
blanca o amarilla

Total bolas extraídas: 73

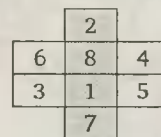
Clave: E

7. Para hallar la suma de los cuatro números que ocupan la columna central del gráfico, donde se han distribuido los números del 1 al 8, uno en cada casilla, de tal forma que no haya dos números consecutivos, es decir que no estén juntos.

Veamos el gráfico:



Los números extremos, el 1 y el 8, se deben ubicar en los dos casilleros centrales del gráfico, considerando que estos dos números tienen un solo consecutivo, y por lo tanto, nos dará la facilidad de cumplir con la condición del problema. También es recomendable ubicar los consecutivos de estos números en esta misma columna vertical, pero en lados opuestos.



La suma de los números de la columna vertical.

$$S = 2 + 8 + 1 + 7 = 18$$

Clave: D

8. Esquemmatizando en un cuadro los días que Andrés y Pedro mienten (M) y dicen la verdad (V).

Los días que se emplea la expresión para los dos: "Mañana es un día en el cual yo miento".

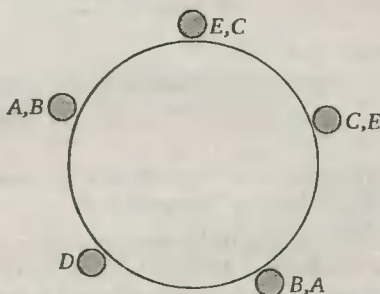
	Andrés	Pedro
Lunes	V	M
Martes	V	M
Miércoles	M	V
Jueves	M	V
Viernes	M	V
Sábado	V	V
Domingo	V	M

El día de la semana que será "mañana" es el miércoles, pues es el único día de la semana que coincide con la expresión y que además coincide con la verdad".

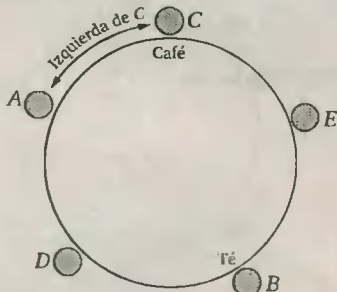
Clave: C

9. Según el enunciado, los amigos A; B; C; D y E, de los cuales 4 tienen bebidas y uno no. Se han sentado de tal manera que:

- D no está junto a E ni C



- B bebe té y la bebida de C no es leche ni manzanilla.
- A está a la izquierda del que bebe café.
- C está junto a E.



- A y B están junto al que no tiene bebida.



Como para A y E no se puede definir que bebida tienen, se asume una de las dos bebidas restantes: leche o manzanilla.

Del gráfico entonces se puede afirmar que:

"C se sienta junto a quienes beben leche y manzanilla"

Clave: E

10. En la sucesión mostrada:

97 ; 89 ; 83 ; 79 ; 73 ; 71 ; 67

Es un conjunto de los números primos, ordenados en forma decreciente, razón por lo cual se ha considerado al 67 como el siguiente número que contiene la serie.

Clave: B

11. En la sucesión numérica:

1er	2do	3ero	4to	5to	6to
$\frac{1}{4}$	$\frac{11}{4}$	14	UNI	449	3149
	$\times 3+2$	$\times 4+3$	$\times 5+4$	$\times 6+5$	$\times 7+6$

Para obtener el 4to casillero "UNI"

$$14 \times 5 + 4 = 74$$

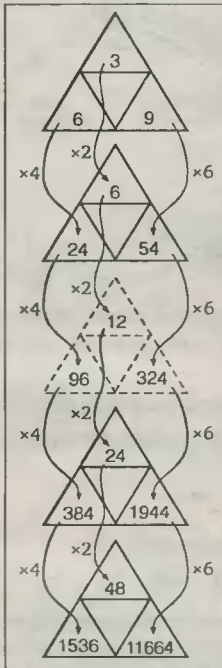
Para obtener el 5to casillero (comprobación)

$$74 \times 6 + 5 = 449$$

Clave: A



12. La serie gráfica se completa así:



Clave: E

13. Para hallar el valor de 5^{m+n}

De la información brindada:

I. $5^{m-n} = 1$

Verificando:

$$\begin{aligned} 5^{m-n} &= 1 &\Rightarrow m-n &= 0 \\ 5^{m-n} &= 5^0 &\Rightarrow m &= n \quad \dots (1) \end{aligned}$$

¡falta información, con este dato no obtendremos el valor de 5^{m+n} !

II. $5^m = 10 \quad \dots (2)$

Verificando:

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad 5^{m+n} &= 5^{m+n} \\ &= 5^m \cdot 5^m \\ \text{De (2):} \quad &= (10)(10) \\ &= 100 \end{aligned}$$

Se concluye: Para hallar el valor de 5^{m+n} se necesita de la información I y II conjuntamente.

Clave: C

14. Se sabe que "n" es un número de una sola cifra. Información adicional brindada:

I. n^3 , es un número de una sola cifra.

Verificando:

Como "n" es un número de una sola cifra, entonces:

$$\begin{aligned} 1 &\leq n^3 \leq 9 \\ \Rightarrow 1 &\leq n \leq 2 \end{aligned}$$

¡falta información!

II. $(n+1)^2 \leq 9$

Verificando:

$$\begin{aligned} \text{Si } (n+1)^2 \leq 9 &\Rightarrow -3 \leq n+1 \leq 3 \\ &\quad -4 \leq n \leq 2 \end{aligned}$$

¡Información insuficiente!

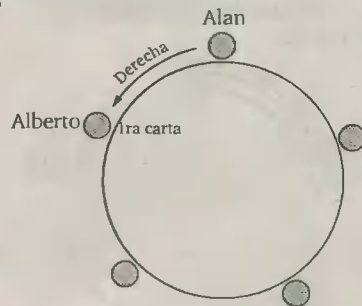
Conclusión final:

"Las informaciones dadas son insuficientes".

Clave: E

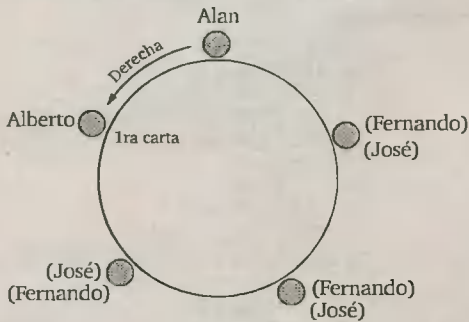
15. Para establecer la ubicación de los jugadores de póker: Alan, Alejandro, Alberto y José.

Se sabe que Alan reparte las cartas empezando por el jugador a su derecha, pero por información del problema se sabe que su amigo Alberto está a su derecha, es decir:



Información I:

"Fernando está al lado de José"



No es posible determinar la ubicación, pues se tiene muchas posibilidades; por lo tanto esta información por sí sola no es suficiente.

Información II:

"Alejandro es el tercero en recibir las cartas y está entre Alberto y José".



Conclusión final: con la información II es suficiente para la ubicación de los 5 jugadores de póker.

Clave: B

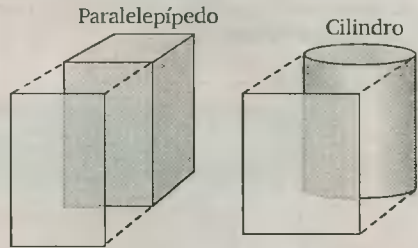
16. Para determinar la forma geométrica de un sólido:

Información brindada:

I. La vista frontal del sólido es un rectángulo.

Verificando:

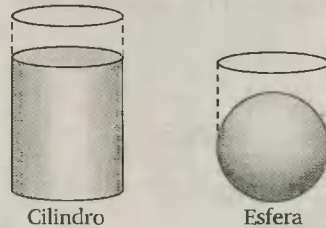
Una vista frontal de forma rectangular no precisa la forma que tiene el sólido, tal como se puede observar en las vistas frontales de los sólidos:



II. La vista superior del sólido es un círculo.

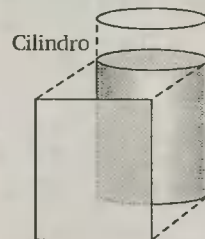
Verificando:

En los sólidos:



Con una sola vista no es posible deformar la figura geométrica de un sólido.

Si usamos ambas informaciones a la vez:



Conclusión final:

Es necesario utilizar ambas informaciones a la vez.

Clave: C

17. En la clase de Física asisten Z alumnos, entre mujeres (m) y varones (h), es decir:

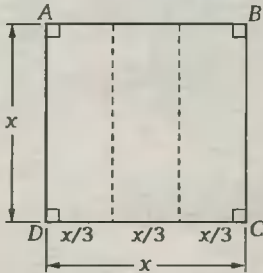
$$m + h = Z$$

Por dato, asisten 20 mujeres más que varones, luego:

$$\begin{aligned} (h + 20) + h &= Z \\ \Rightarrow h &= \frac{Z}{2} - 10 \end{aligned}$$

Clave: D

18. Al recortar el cuadrado en tres partes iguales como se muestra en el gráfico:



Por dato, el perímetro de una de las partes:

$$2x + 2\left(\frac{x}{3}\right) = 24$$

$$\Rightarrow x = 9$$

El área del cuadrado ABCD:

$$A_{ABCD} = x^2 = 9^2 = 81$$

Clave: D

19. Si se definen los operadores matemáticos:

$$m \Delta n = nm \square (m - n) \quad \dots \text{(I)}$$

$$x \square y = 3y - x \quad \dots \text{(II)}$$

En la expresión:

$$5 \Delta z = -9$$

De (I): $5z \square (5 - z) = -9$

De (II): $3(5 - z) - 5z = -9$

$$\Rightarrow z = 3$$

En la expresión:

$$w \Delta (-2) = 26$$

De(I): $(-2w) \square (w + 2) = 26$

De(II): $3(w + 2) - (-2w) = 26$

$$\Rightarrow w = 4$$

Finalmente calculamos:

$$w - z = 4 - 3 = 1$$

Clave: A

20. Si se define los operadores matemáticos:

$$\overline{a}b = 2a + b \quad \text{y} \quad a\overline{b} = 2b - a$$

En la expresión:

$$\overline{4}3 \overline{2}m = 5$$

$$\overline{2(4)+3} \overline{2}m = 5$$

$$11 \overline{2}m = 5$$

$$2(\overline{2}m) - 11 = 5$$

$$\overline{2}m = 8$$

$$2m - 2 = 8$$

$$m = 5$$

Clave: E

21. En el operador numérico:

$$\underline{a} = \frac{1}{2} \quad ; \quad a \neq 0$$

En la expresión:

$$\left. \begin{array}{l} \underline{\underline{2}} \\ \underline{\underline{3}} \\ \dots \\ \underline{\underline{1}} \end{array} \right\} 1000 \text{ operadores}$$

$$\left. \begin{array}{l} \underline{\underline{1/2}} \\ \underline{\underline{1/2}} \\ \dots \\ \underline{\underline{1/2}} \end{array} \right\} 999 \text{ operadores}$$

$$\left. \begin{array}{l} \underline{\underline{2}} \\ \underline{\underline{3}} \\ \dots \\ \underline{\underline{1}} \end{array} \right\} 998 \text{ operadores}$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$\underline{1/2} \quad \quad \quad 2 \text{ operadores}$$

$$2 \quad \quad \quad 1 \text{ operadores}$$

Clave: B

22. Con el operador matemático:

$$t * u = 2u - t$$

En la expresión:

$$\frac{(4 * 3) * (1 * 2)}{z * (3 * 2)} = 8$$

Operando dentro de los paréntesis:

$$\frac{(2(3) - 4) * (2(2) - 1)}{Z * (2(2) - 3)} = 8$$

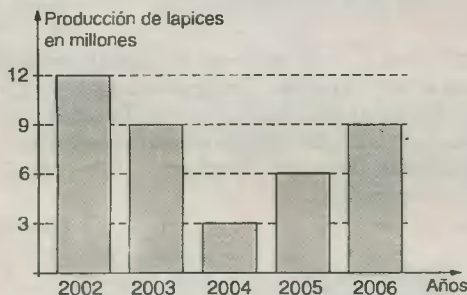
$$\frac{2 * 3}{Z * 1} = 8$$

$$\frac{2(3) - 2}{2(1) - Z} = 8$$

$$\Rightarrow Z = \frac{3}{2}$$

Clave: E

23. Con respecto a la información del gráfico.



El promedio total de producción de lápices de los 5 años.

$$P_{1-5} = \frac{12 + 9 + 3 + 6 + 9}{5 \text{ años}} ; \frac{(\text{millones})}{\text{años}}$$

$$= 7,8 \frac{(\text{millones})}{\text{años}}$$

En las alternativas:

A) El promedio de producción de los últimos tres años, supera al promedio del total (5) años.

Incorrecta

Verificando:

$$P_{3-5} = \frac{3 + 6 + 9}{3}$$

$$= 6 ; (\text{millones/año})$$

B) El promedio de producción de los cuatro primeros años, supera al promedio del total (5) años.

Incorrecta

Verificando:

$$P_{1-4} = \frac{12 + 9 + 3 + 6}{4}$$

$$= 7,5 ; (\text{millones/año})$$

C) El promedio de producción del segundo, tercero y cuarto año supera al promedio de producción de los últimos tres años.

Incorrecta

Verificando:

$$P_{2,3,4} = \frac{9 + 3 + 6}{4}$$

$$= 6 ; (\text{millones/año})$$

$$P_{3,4,5} = \frac{3 + 6 + 9}{3}$$

$$= 6 ; (\text{millones/año})$$

D) El promedio de producción del segundo y cuarto año es mayor al promedio de producción de los primeros cuatro años.

Incorrecta

Verificando:

$$P_{2,4} = \frac{9 + 6}{2}$$

$$= 7,5 ; (\text{millones/año})$$

$$P_{1-4} = \frac{12 + 9 + 3 + 6}{4}$$

$$= 7,5 ; (\text{millones/año})$$

E) El promedio de producción del primer y tercer año es igual al promedio de producción del segundo y cuarto año.

Correcta

Verificando:

$$P_{1,3} = \frac{12 + 3}{2}$$

$$= 7,5 ; (\text{millones/año})$$

$$P_{2,4} = \frac{9 + 6}{2}$$

$$= 7,5 ; (\text{millones/año})$$

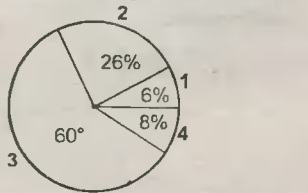
Clave: E

24. En la tabla del enunciado complementaremos la frecuencia relativa, incluyendo su porcentaje.

Nº	Intervalo	Frecuencia absoluta f_i	Frecuencia relativa h_i	100% h_i
1	$[a - b >$	3	$3/50 = 0,06$	6%
2	$[b - c >$	13	$13/50 = 0,26$	26%
3	$[c - d >$	30	$30/50 = 0,60$	60%
4	$[d - e >$	4	$4/50 = 0,08$	8%
		50	1	100%



Llevando a un gráfico circular a la frecuencia relativa (100% *hi*):



Clave: C

25. De la tabla:

Calificación	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Frecuencia	2	5	9	7	8	10	3	5	1

Se sabe por teoría que la frecuencia nos indica el número de elementos que intervienen o se encuentran en determinado intervalo, y que la suma de todos éstos nos da el total de elementos que intervienen en todo el evento.

De la tabla también podemos deducir la cantidad de alumnos que obtuvieron una nota inferior a la de Juan (12).

	Nota de Juan										
Calificación	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Frecuencia	2	5	9	7	8	10	3	5	1	50	
	Estudiantes con notas inferiores a 12				↑	Cantidad de estudiantes que obtuvieron nota 12					Total

La cantidad de estudiantes que obtuvieron notas menores que la de Juan (12):

$$Nota_{<12} = 2 + 5 + 9 + 7 = 23$$

La fracción que conforman estos estudiantes de un total de 50 (tabla)

$$F = \frac{23}{50} = 0,46$$

Esta fracción en porcentaje

$$(\%100)F = 46\%$$

Del gráfico también se puede deducir que los alumnos que obtuvieron la nota 12 son 8, excluyendo a Juan, son 7.

Clave: D

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

26. El TRANSISTOR es un dispositivo electrónico que permite suministrar y amplificar la energía a la COMPUTADORA, análogamente, la **pila** lo es para el **radio**.

Clave: C

27. Mediante la CONSTANCIA de practicar una disciplina se consigue el ÉXITO; Análogamente, mediante la **dedicación** se consigue el **triunfo**.

Clave: A

28. El conjunto de palabras: **abocetar, bosquejar, crear y diseñar**, implican elaborar un objeto idealmente o mediante un gráfico. La palabra que tiene un significado análogo es **esquematar**, que significa representar en forma gráfica y simbólica las cosas inmateriales.

Clave: E

DEFINICIONES

29. **Vasto**: Dilatado, muy extendido o muy grande.

Clave: C

30. **Acucioso**: Diligente, solícito, presuroso. Movi-do por deseo vehemente

Clave: B

31. **Conminar**: Amenazar; el que tiene potestad, a quien está obligado a obedecer, con penas o castigos temporales o espirituales.

Clave: B

PRECISIÓN LÉXICA

32. En el subcontinente indio, dos factores han contribuido a la **abundancia** de construcciones con roca excavada de las montañas. La palabra **abundancia** puede reemplazarse por su sinónimo **proliferación**.

Proliferar: Multiplicarse abundantemente.

Clave: A

33. Después de cada triunfo el deportista **ponía** una sonrisa radiante. La palabra **ponía** puede reemplazarse con su sinónimo **mostraba**.

Clave: C



34. La intervención inoportuna del candidato opositor **alteró** a los asistentes del evento. La palabra **alteró** se puede reemplazar por su sinónima **exasperó**.

Exasperar. - Irritar, enfurecer, dar motivo de enojo grande a uno.

Clave: D

CONECTORES LÓGICOS

35. En las economías de los paises industrializados, se han alcanzado un alto nivel de equilibrio **entre** la oferta **y** la demanda gracias a la expansión **y** desarrollo del sistemas de transporte.

El tercer espacio se debe **llenar** con el conector aditivo **y**, pues adiciona dos ideas; el segundo espacio también debe llenarse con un conector que relacione dos palabras que se adicionan (**y**). El primer espacio, que ya es muy obvio, debe llenarse con un conector que exprese reciprocidad (preposición **entre**).

Clave: E

36. A pesar de que los sistemas de seguridad tecnológica se han desarrollado enormemente; **no obstante**, la tecnología nuclear exige el empleo de eficaces sistemas de protección, **ya que** no se puede estar en contacto directo con los productos radioactivos.

Según el texto el segundo espacio se debe llenar con un conector adversativo **no obstante** (que es único en las alternativas); luego el primer y tercer espacio, que es muy obvio, se deben llenar con el conector concesivo **A pesar de que**, un conector que nos dé la razón del porqué: **ya que**.

Clave: B

37. Popper es un defensor de las llamadas sociedades abiertas **contra** las pretensiones de planificadores **y** políticos que se arrojan el derecho de imponer su sello **sobre** el resto de los mortales **por** virtud de un supuesto conocimiento del curso de historia.

El primer espacio se debe llenar con un conector que exprese oposición (contra), pues se trata de relacionar dos fragmentos que expresan oposición. El segundo espacio adiciona dos ideas, por tanto se debe usar un conector aditivo (**y**). El tercer y cuarto espacio se deben llenar con los conectores indicados que son consecuencia de seleccionar la alternativa de respuestas que contienen los dos primeros conectores.

Clave: B

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

38. El texto trata sobre el modelo de desarrollo sostenible del Ministerio de minas y el medio ambiente. El tema IV trata sobre el medio ambiente, por tanto no corresponde al tema principal.

Clave: D

39. El contenido del texto corresponde a "los protones y neutrones". La alternativa IV trata sobre un Premio Nobel, por tanto no corresponde.

Clave: D

COHERENCIA GLOBAL

40. LAS AVISPAS. Primero se define en forma genérica, luego su apariencia física, y sus hábitos alimenticios en forma prioritaria.

IV) Las avispas son insectos himenópteros como las abejas.

II) Las avispas se diferencian de las abejas en su estructura corporal.

V) Las avispas son animales de presa.

I) Al ser animales de presa se alimentan de otros insectos.

III) También se alimentan de jugos dulces y frutos

Clave: E

41. COMPOSICIÓN DE UNA ROCA. Se empieza por una clasificación, luego se sigue desagregando en forma ordenado como se presenta el texto.

IV) Las rocas pueden clasificarse por su **composición mineral, estructura y acidez**.

I) Las rocas por su composición pueden clasificarse en detrítica.

III) Cuando una roca no posee una **estructura** regular es amorfa.

II) Una roca, por su acidez, puede ser: Básica, neutra y ácida.

Clave: C

42. EL PROCESO CREATIVO. Se da una idea genérica, luego se sigue con otra que mantiene una lógica textual. Las demás alternativas son ejemplos secuenciales.

II) Sería ingenuo establecer un orden determinado para todo proceso creativo.

IV) Por lo contrario, la realidad nos muestra que no existe fórmula para crear.



- I) Por ejemplo, los artistas creen que del caos se puede construir.
- III) Por otro lado, los niños pueden crear mediante el juego.
- V) Así, a partir de ciertos elementos, los niños pueden armar sus juguetes o complementarlos.

Clave: E

INCLUSIÓN DE ENUNCIADO

43. Tema: Las rocas.

En el texto III se hace mención que el mineral que compone la roca se divide en tres grupos: esenciales, accesorios y secundarios. En el texto IV se debe hacer mención a los minerales del primer grupo (esenciales), ya que en el texto V se hace mención al segundo y al tercer grupo.

Clave: B

44. Tema: La materia.

En el texto II se menciona que la constitución de la materia estaba basada en la teoría de Aristóteles y Empédocles, en el texto III se hace mención a los elementos que lo componían. En el texto IV se debe tratar sobre **transmutación**, porque en el texto V se menciona que Aristóteles y otros admitían que esas transmutaciones se producían en la naturaleza.

Clave: C

COHESIÓN TEXTUAL

El orden correcto que deben tener los párrafos para tener una cohesión adecuada, de las preguntas 45 a la 47, debe ser el siguiente:

45. Se da una definición genérica, luego se amplía al campo que se aplica. Luego continúa con el estudio que esta siguiendo un orden de definiciones ordenadas según el texto.

- IV) La **geofísica** es un campo de la física aplicada.
- II) Estudia todos los procesos físicos relacionados con la Tierra.
- III) Los **geofísicos** incluyen entre sus disciplinas el **geomagnetismo** y la **aeronomía**.
- I) En el caso de nuestro país, las observaciones **geomagnéticas** se remontan a 1922
- V) Desde entonces, se hacen observaciones continuas, las cuales son de gran utilidad para los expertos de todo el mundo.

Clave: E

46. Se menciona al tipo de animal (los anélidos), el cual se da una clasificación, luego se va mencionando cada uno de ellos siguiendo el orden textual.

- II) Los anélidos son los gusanos más evolucionados y comprenden los poliquetos, los oligoquetos o lombriz de tierra y las sanguijuelas.
- I) Los poliquetos abundan en todos los océanos y viven, principalmente, en los fondos marinos
- IV) Los poliquetos son por lo común de gran belleza, tanto por su forma como por el colorido.
- III) Las lombrices de tierra viven en tierra húmeda y contribuyen a mantener el suelo mullido y suelto.

Clave: E

47. La salud dental, se da una definición genérica, su importancia en orden textual. Beneficio para el cuerpo y finalmente recomendaciones.

- IV) La salud dental no es simplemente una cuestión estética
- II) Si mantenemos la dentadura en buenas condiciones para masticar, podemos comer todo tipo de alimentos.
- V) Asimismo, podemos triturar los granos más duros para que puedan ser digeridos fácilmente.
- III) Es decir, también el resto del cuerpo se beneficie de la higiene dental.
- I) Por todo ello, es necesario mantener los dientes limpios y libre de bacterias que causan enfermedades dentales.

Clave: C

COMPRENSIÓN DE LECTURA

48. El autor del texto menciona que el tiempo y el espacio son entes que nosotros pensamos, y condiciones de nuestras vidas, por tanto podemos afirmar que son ideas o "representaciones humanas".

Clave: E

49. El tema central de este texto trata la lucha de poder de las culturas hegemónicas y las subalternas, es decir: " la lucha entre la cultura de los grupos de poder y grupos subalternos".

Clave: C



50. Según el texto se sostiene que una teoría científica puede ser reformulada de manera nominalista, es decir sin ayuda de la matemática, pero si esta se emplea a pesar de su practicidad, podría mejorarse con premisas nominalistas; es decir, "Las explicaciones matemáticas pueden ser prescindibles".

Clave: D

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

51. En una oración el sujeto puede presentarse de dos formas:

Expresado o mencionado.

Ejemplo: Después de jugar **ellos** se fueron al teatro.

Tácito o sobreentendido.

Ejemplo: (**Ella**) Se irá a la fiesta con su novio.

En la pregunta:

- A) Luego de la charla, (nosotros) iremos al laboratorio. *Tácito*
- B) En medio de la plaza **varios transeúntes** peroraban. **Expreso**
- C) Cuando llegues a tu casa, (tú) llámame de inmediato. *Tácito*
- D) En ese mismo instante (nosotros) oímos la última canción. *Tácito*
- E) Junto a sus padres, (él) caminaba muy pensativo. *Tácito*

Clave: B

52. Una oración simple esta dada por una sola idea o juicio expresado por un solo verbo. El sujeto puede ser simple, o compuesto por dos o más núcleos.

La oración: "Julio, Manuel y David llegaron tarde" corresponde a una oración simple con un sujeto compuesto.

Clave: B

53. Una intencionalidad preceptiva se advierte en la expresión: "Los jugadores de cada equipo deben ser diez"; pues la intención es normar y ordenar.

Clave: B

54. Una de las formas más fáciles de seleccionar la alternativa correcta está en analizar la expresión correctamente escrita: **has preguntado**, que indica

un tiempo compuesto, combinación de un derivado del verbo "haber" y el pasivo regular del verbo "preguntar". Esta expresión sólo está correctamente escrita en la alternativa A y C; pero también podemos descartar la alternativa C porque se tiene las palabras **aqué** y **ház** incorrectamente escritas, pues ambas deben escribirse sin tilde.

La expresión correcta: ¿Por qué me has preguntado si vi aquel haz de luz?

Clave: A

55. Los géneros expositivos con sus acciones descritas:

1) **Debate:** (III) Un moderador autoriza el intercambio de ideas y respuestas.

2) **Simposio:** (II) Se acuerda el orden de los participantes, exponiendo sucesivamente.

3) **Relato:** (I) El narrador describe una historia, concluyendo con un breve comentario.

Luego la combinación correcta es: 1-III ; 2-II ; 3-I

Clave: E

56. Al momento de explicar un tema ante el público, un orador para mejorar su comunicación debe tener algunas cualidades como:

- Dominio del tema para que tenga más confianza al enfrentarse al público.
- Buena intensidad de voz, combinando el tono y el timbre.
- El aspecto corporal debe ser dinámico para llamar la atención al público, adoptando posturas adecuadas de acuerdo a las circunstancias, como por ejemplo **exponer mirando al público**.

Clave: C

57. El género del poema "la niña de la lámpara azul" es el **Simbolismo** y corresponde al autor José María Eguren (1874 - 1947), quien es considerado el único representante peruano de este género.

Clave: C

58. "Las Tradiciones Peruanas" escritas por don Ricardo Palma (1930 - 1919), narran preferentemente las costumbres peruanas durante el periodo de el **Virreynato**.

Este escritor peruano cultivó los géneros literarios: lírica, teatro y narrativa; además de otros como his-



toría y lingüística. En su obra cumbre *Las Tradiciones Peruanas*, mediante breves relatos, hace un retrato integral de la época del Virreynato.

Clave: D

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

59. Se considera que la Chavín define el primer horizonte cultural andino, porqué:

I. Fue la primera cultura andina con grandes edificaciones religiosas. **Incorrecto**

La cultura Chavín se inició a partir de sociedades de ganaderos y agricultores; si bien es cierto que se impuso económica, política e ideológicamente a diversos grupos étnicos, no se caracterizó por construir grandes edificaciones religiosas.

II. Fue la síntesis del periodo formativo. **Correcto**

Para diversos enfoques de las ciencias sociales, ubican a Chavín dentro del formativo y horizonte, convirtiéndose en el primer Estado panandino.

III. Expandió su influencia a gran parte del actual territorio peruano. **Correcto**

Clave: D

60. Las afirmaciones con relación a la cosmovisión religión incaica:

I. El tiempo es concebido de modo lineal, es decir ascensional progresivo. **Incorrecta**

Los incas entendían al tiempo de manera cíclica, donde ocurrían sucesos y cambios en forma ordenada y desordenada, pero constante.

II. La Pachamama era la divinidad de la tierra, productora de alimentos. **Correcta**

III. El término "Huaca" designaba a todo lo importante, especialmente lo militar. **Incorrecta**

Las "Huacas" eran edificaciones religiosas y servían para la veneración popular.

Clave: B

61. De las instituciones que se crearon o establecieron en el Perú después de 1800.

A) Universidad de San Marcos. **(Falso)**

La Universidad Mayor de San Marcos se estableció en 1551.

B) Tribunal de la Santa Inquisición. **(Falso)**

Esta institución se estableció en 1569.

C) Compañía de Jesús. **(Falso)**

La Compañía de Jesús llegó al Perú 1568.

• D) Congreso de la República. **(Verdadero)**

Esta institución se estableció en septiembre de 1882, siendo convocado por San Martín y promulgó la primera Constitución del Perú republicano en 1823.

E) Cabildo de Lima. **(Falso)**

Esta institución se establece en 1535

Clave: D

62. Sobre el capitalismo se tiene:

Tiene su origen con la Revolución comercial y el resurgimiento de las ciudades donde aparece la **burguesía** como la clase dominante que controla los medios de producción y, que luego se consolida mediante el desarrollo de la **industria** que introduce la maquinización del trabajo, trayendo consigo la idea de **Modernidad** que pregona el progreso mediante la ciencia y tecnología.

La asociación correcta sería: burguesía - industria - modernidad.

Clave: A

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

63. La región geográfica que cuenta con las mejores tierras de cultivo de la región andina y se localiza tanto en el flanco occidental de la Cordillera de los Andes como en los valles interandinos es la región **Quechua** que cuenta con clima templado y se encuentra de 2500 a 3500 metros sobre el nivel del mar.

Clave: C

64. Se consideran áreas protegidas de carácter intangible a aquellas donde no se permite la modificación del medio ambiente natural, no permitiéndose la extracción de recursos naturales; solamente investigación científica y turismo regulado.

Según la institución SINANPE las áreas naturales protegidas del Perú son:

Áreas intangibles de uso indirecto: **Parques Nacionales**, Santuarios Nacionales y **Santuarios Históricos**.

Áreas intangibles de uso directo: **Bosques de Protección**, Cotos de caza, Reservas Nacionales, Refugios de Vida Silvestre y Reservas Paisajísticas.

Clave: E

65. Los países que sólo se encuentran en la Cuenca del Océano Pacífico son aquellos que solamente limitan con el océano mencionado, y no con otros océanos, como por ejemplo los países de Centro América que limitan con el Océano Atlántico.

Entre estos países tenemos: Perú, Colombia, **Méjico**, Japón, Filipinas, Australia.

Clave: A

66. La región fronteriza donde hay una menor proporción de habitantes que viven en condiciones de pobreza, es en departamento **Tacna**.

Según datos del INEI del censo 2005, el 20% de la población menos pobre se encuentra en Lima y Callao, seguido de los departamentos Arequipa, Tacna y Moquegua.

Clave: D

ECONOMÍA

67. La obra "Ensayo sobre el principio de la población y sus efectos sobre el futuro mejoramiento de la sociedad", publicada inicialmente en 1798 en Inglaterra, fue escrita por el economista **Thomas Robert Malthus**, donde señala que la población crece con mayor rapidez que los medios de subsistencia, sustentando que la miseria de la población en el capitalismo se debe a la escasez de recursos naturales, como la tierra que no abastece los suficientes alimentos.

Clave: A

68. Las empresas que actualmente pagan más impuestos en el país son los del sector **minero**. En el año 2006 las empresas de este sector alcanzaron una tributación del 19% del total recaudado que ascendió a S/45 528 millones.

Clave: D

69. El acuerdo comercial, conocido el Tratado de Libre Comercio, entre Perú y Estados Unidos permitiría la libre circulación de **bienes**.

En las negociaciones de este "Tratado" también se ha mencionado un tratamiento especial para flujo de capitales y el comercio de determinados servicios.

Clave: A

70. Actualmente en el país, la población en edad de trabajar (PET) es la que tiene **14 años o más**.

Clave: A

FILOSOFÍA Y LÓGICA

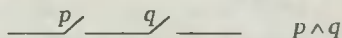
71. El rol que cumplen los valores o normas morales en la sociedad, es que posibilitan el entendimiento y la convivencia entre las personas, las cuales se guían por el contexto de su realidad económica.

Clave: E

72. Cuando se plantea, en relación al conocimiento científico, que: "la representación o idea que lo constituye se basa en pruebas, es decir, dicha representación es justificada mediante deducciones, experimentos, documentos, etc.", se está haciendo referencia a la característica del conocimiento científico de aceptar un hecho como **Fundamentado**, el cual queda demostrado mediante axiomas y principios. En las ciencias naturales se comprueba mediante la experimentación y en la ciencias sociales mediante la documentación que se obtienen generalmente de encuestas.

Clave: C

73. Un circuito en serie se representa mediante una conjunción:



Un circuito en paralelo se representa mediante una disyunción inclusiva:



Luego, la fórmula que representa el siguiente circuito lógico:



es: $(p \vee q) \wedge (r \vee s)$

Clave: E

74. Se conocen como falacias a razonamientos incorrectos, las cuales se clasifican en dos tipos: de atinencia y de ambigüedad. Las falacias de ambigüedad se puede agrupar en falacias de anfibología, equivoco, énfasis composición y división; éstas se generan por el uso inadecuado del lenguaje.

En el siguiente pasaje: "Al ver que el ojo, la mano, el pie y cada uno de nuestros miembros tienen una función obvia, ¿no debemos creer, de igual modo, que un



ser humano, tienen una función por encima y más allá de esas funciones particulares?”

Cuando se afirma que las partes del cuerpo tienen una función obvia, entonces se concluye que el ser humano tiene una función obvia, se está cometiendo una falacia de **composición**, que se comete cuando las características de las partes se le asigna al todo.

Clave: B

PSICOLOGÍA

75. En el texto:

Se confía más en aquella persona en quien uno encuentra una relación directa entre el logro de sus objetivos, y **su nivel moral y ético**.

Otras personas con el fin de alcanzar sus metas llegan a transgredir normas morales, que generalmente crean desconfianza en su entorno social.

Clave: A

76. Cuando no se está de acuerdo con las formas en que se ejecutan las acciones en el grupo con el que se debe lograr metas, es mejor que la persona **señale su desacuerdo y pida información para intentar comprender**.

Cuando un grupo de personas trabajan en equipo, es muy provechoso que las personas que integran este grupo discrepen en sus ideas con el fin de discutir mejor el tema y se profundicen, y se llegue a una mejor conclusión.

Clave: C

77. Cuando en un trabajo grupal se reúnen para discutir la realización de un trabajo no basta que las personas discutan lo suficiente y logren un acuerdo para lograr el éxito del proyecto, también deben tomar en cuenta **otros factores** como el contar con información apropiada, tener un buen plan de actividades, etc.

Clave: D

78. Si en la calle, un policía pide a un joven que se identifique con sus documentos, y cerca hay un grupo de jóvenes que aparentemente habían estado haciendo disturbios; el joven piensa que es probable que lo haya confundido. Es importante saber que, en nuestro medio, es mejor **reconocer las emociones propias aceptar el requerimiento**.

Clave: C

79. En el texto: Una joven universitaria cuenta a su amiga, haber probado una sustancia psicoactiva durante su adolescencia por invitación de un grupo de amigos. En aquella ocasión tuvo mareos, se sintió eufórica y más espontánea.

Entre las siguientes conclusiones a las que puede llegar un joven, luego de pasar por este tipo de experiencia, Las ideas que connotan menos peligro:

A) "No fue bueno experimentar de ese modo a tan temprana edad".

Reconoce que no fue bueno experimentar a temprana edad, entonces si podría hacerlo cuando tenga mayoría de edad, lo cual connota peligro.

B) "Este hecho no es un problema pero no lo volveré hacer".

El que reconozca que no es un problema, no puede garantizar que no volverá a hacerlo con una simple promesa, pues si no es un problema tampoco sería si volviera a repetirlo. También connota peligro.

C) "Lo hago de vez en cuando sin que se den cuenta".

Es un joven que ya empezó un vicio y poco a poco irá avanzando. Connota un gran peligro

D) "No lo puedo dejar".

Su vicio ya es crónico y necesita ayuda de personas especializadas. Connota el mayor peligro.

E) "Es una experiencia única y no lo volvería a hacer"

Reconoce como una experiencia única (negativa) y por tanto se sobreentiende que no lo volverá a repetir. Es la que connota **menos peligro**.

Clave: E

80. Un Joven ingeniero mantiene relaciones amicales desde la infancia con jóvenes de su barrio, entre quienes hay algunos que participan en pandillas callejeras. El refrán "Dime con quien andas y te diré quien eres", se entendería en la conducta del joven, como **que él no cuida su reputación**.

El que el joven ingeniero cultive la buena amistad con los mencionados amigos le puede traer algunos problemas, como verse involucrado involuntariamente o por simples deducciones equivocadas de algunas personas, que harían dudar de su persona que lo haría perder algunas buenas oportunidades dentro del contexto social que se desarrolla.

Clave: C

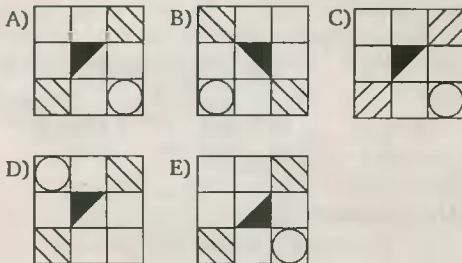
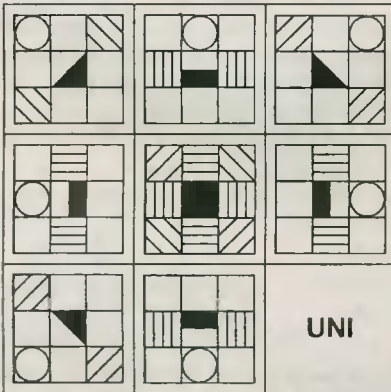
EXAMEN 2007 - II

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

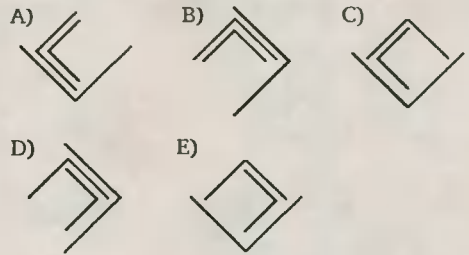
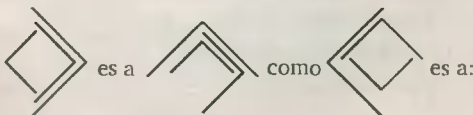
APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

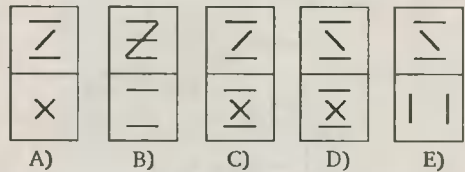
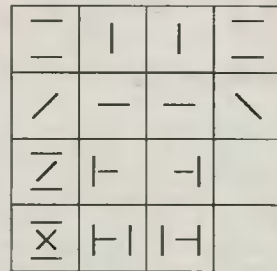
1. Indique la alternativa que debe ocupar el casillero UNI.



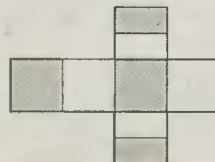
2. Indique la figura que completa esta analogía:

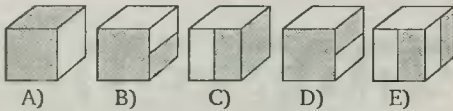


3. Indique la alternativa que mejor completa el cuadro.

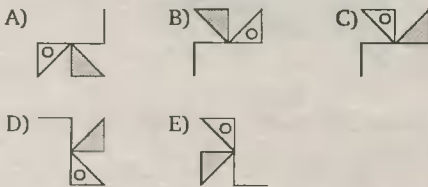
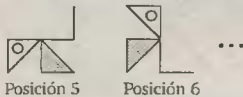
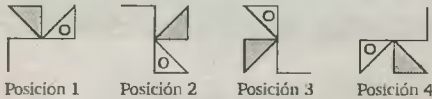


4. Indique el cubo que corresponde al siguiente desarrollo:

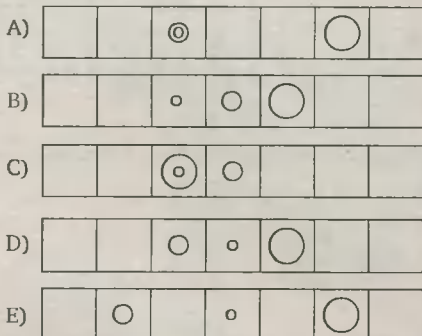
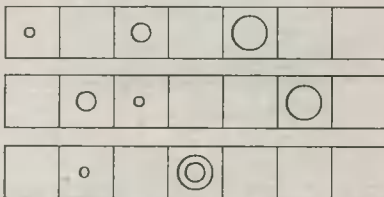




5. Determine la figura que ocupa la posición diez.



6. Indique la alternativa que continúa la secuencia mostrada.



7. Se ordenan de manera creciente, según su peso, las tres cestas I, II y III:



y se tiene la cesta IV $\triangle \circ \square$; para mantener el orden creciente, la cesta IV deberá ubicarse:

- entre I y II
- entre II y III
- antes de I
- después de III
- III y IV tienen el mismo peso

8. Dadas las inferencias:

- Si ella compra un vestido, entonces comprará zapatos. Ella compra zapatos, por lo tanto ella compra un vestido.
- Si Luis lee Caretas está bien informado. Luis está bien informado, entonces Luis lee Caretas.
- Si estudio, obtengo buena nota. Si no estudio, me divierto. Por lo tanto, obtengo buena nota o me divierto.

Son válidas

- Sólo I
- Sólo II
- Sólo III
- I y II
- II y III

9. Carlos, Víctor y José estudian en tres universidades: X, Y, Z. Además cada uno de ellos estudia una carrera diferente: A, B ó C. Carlos no está en X y José no está en Y. El que está en Y estudia B y el que está en X no estudia A. José no estudia C. ¿Qué estudia Víctor y dónde?

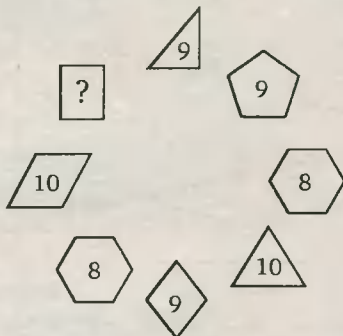
- C en Y
- C en X
- B en Z
- A en Z
- B en X

10. La negación de:

"X es verdadera ya que Z es falsa" es:

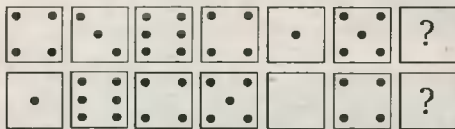
- X es falsa y Z es verdadera
- X es falsa o Z es falsa
- X es verdadera y Z es verdadera
- Si Z es verdadera, X es falsa
- X y Z son falsas

11. Indicar el número que debe reemplazar al signo de interrogación



- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

12. Las fichas de dominó están ordenadas en fila. Indique la alternativa que señala el número de puntos correspondiente a la última ficha para que exista una serie coherente. Las fichas están marcadas del 0 al 6



- A) 0/1 B) 2/3 C) 3/3 D) 3/4 E) 4/4

13. En la sucesión:

$$\frac{1}{1}, \frac{2}{3}, \frac{5}{8}, \frac{13}{21}, \frac{34}{55}, \frac{x}{y}$$

Determine el valor de $x + y$

- A) 199 B) 216 C) 222 D) 233 E) 244

14. ¿Cuál es el valor de X ?

Información brindada

I. $x^2 - 2x = 8$

II. $x < 2$

Para resolver este problema se requiere utilizar:

- A) I solamente
 B) II solamente
 C) I y II conjuntamente
 D) I o II cada una por separado
 E) Información adicional

15. La pregunta que a continuación se propone está acompañada de las Informaciones I y II.

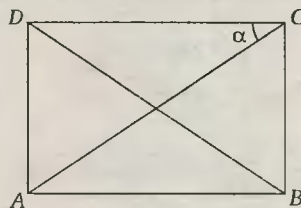
Analice e identifique la información suficiente para responder.

La figura $ABCD$ ¿es un cuadrado?

Información

I. $\alpha = 45^\circ$

II. medida del ángulo ADC es 90°



- A) Sólo la Información I es suficiente
 B) Solo la Información II es suficiente
 C) Es necesario emplear ambas informaciones
 D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente
 E) La información brindada es insuficiente

16. Determine el valor de " n ". Se sabe que n^3 es un número de 3 cifras.

Información brindada

I. $(n + 3)^3$ es un número de 4 cifras

II. n^2 es múltiplo de 2

Para resolver

- A) La Información I es suficiente
 B) La Información II es suficiente
 C) Es necesario utilizar ambas informaciones
 D) Cada información, por separado es suficiente
 C) Las informaciones dadas son insuficientes

17. Dos conferencias simultáneas tienen igual número de asistentes. Por cada 6 personas que salen, de la primera conferencia, de la segunda salen 2 personas para ingresar a la primera y 3 para irse a su casa, además, cuando hay 64 asistentes en la primera conferencia, en la segunda existen 24. ¿Cuántos asistentes habían inicialmente en cada conferencia?

- A) 196 B) 224 C) 256 D) 315 E) 344

18. En un grupo de 40 niños y niñas, la sexta parte de los niños y la séptima parte de las niñas, tienen bicicletas. ¿Cuántos no tienen bicicletas?

- A) 24 B) 27 C) 30 D) 34 E) 36

19. Si se cumple que

$$t \nabla u = \frac{t-u}{t+u} \quad \wedge \quad t \Delta u = \frac{2t}{3u}$$

Determinar el valor de "m" en:

$$(4 \nabla 2) \Delta m = \frac{2}{27}$$

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

20. Si: $u \theta z = \frac{uz}{u+z}$, determinar el valor de: $\frac{24W}{5}$,

donde:

$$W = [3\theta 2] \theta [5\theta(-2)]$$

- A) -9 B) -8 C) 7 D) 8 E) 9

21. Se definen los siguientes operadores:

$$\underline{a} = 2a + 2 \quad \wedge \quad \underline{b} = b - 1$$

Determine el valor de "x" en:

$$\frac{\underline{\underline{5+x}}}{\underline{\underline{x+2}}} = \frac{28}{19}$$

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

22. En enero de 2006, un inversionista compró acciones de las empresas A, B y C, por un monto de 36000 dólares, en las proporciones indicadas en el gráfico I; en el gráfico II se muestra la variación de los precios de cada acción de enero a diciembre. Determine el monto de las acciones en total, en el mes de diciembre.

Gráfico I:

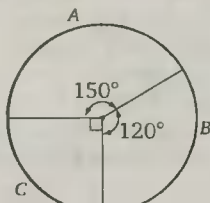
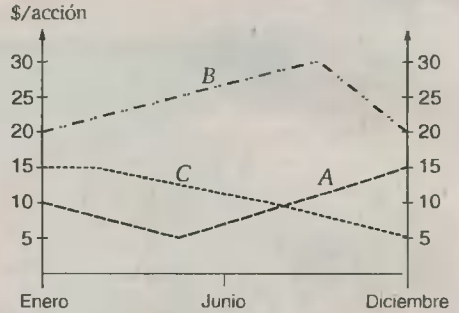
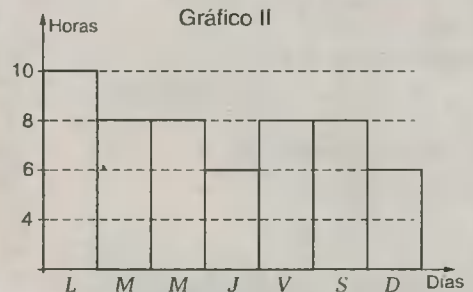


Gráfico II:



- A) 31 500 B) 37 500 C) 41 500
D) 57 500 E) 66 000

23. El gráfico I muestra lo que gana por hora un operario y el gráfico II la cantidad de horas que labora por cada día.

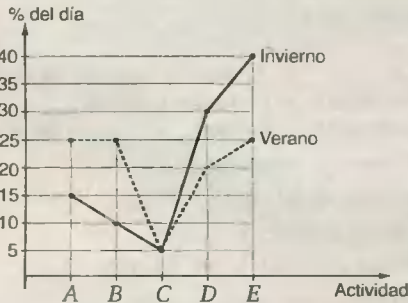


Indique la alternativa correcta.

- A) El día jueves gana el 42% de lo que percibe el día martes.
B) El día viernes gana el 50% de lo que percibe el día domingo.

- C) Lo que gana los días sábado y domingo supera a lo que percibe los días martes y viernes.
- D) Los días lunes, miércoles y viernes gana más que los días martes, jueves y sábado.
- E) El ingreso que percibe trabajando los días miércoles, jueves y domingo es menor al que percibe trabajando los días martes, sábado y lunes.

24. Un alumno universitario reparte (porcentualmente) su tiempo diario, tanto en invierno como en verano, en las siguientes actividades: asistir a clase (A); estudiar (B), tomar sus alimentos (C); dormir (D) y recrearse (E) según el gráfico que sigue:



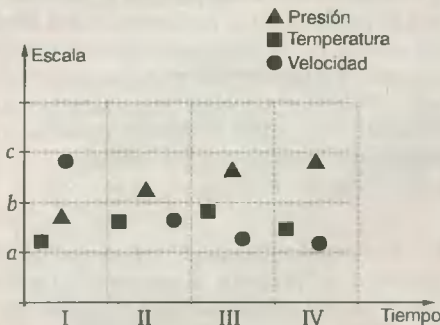
De las afirmaciones:

- I. En invierno estudia 3,6 horas menos que en verano
- II. En verano duerme 2,4 horas más que en invierno
- III. En verano emplea más horas en alimentarse y dormir que en estudiar.

Son ciertas:

- A) sólo I B) Sólo II C) I y II
D) II y III E) I, II y III

25. Gráfico: Presión - Velocidad - Temperatura



De la información brindada por el gráfico, indique las alternativas verdaderas o falsas.

- I. La temperatura tiene una tendencia creciente en el tiempo.
- II. La presión y la temperatura tienen la misma tendencia.
- III. La presión y la velocidad tienen la misma tendencia.
- IV. La presión y la velocidad tienen tendencias opuestas
- A) F V V V B) F V V F C) V V F F
D) F F V F E) F F F V

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

Tomando como referencia la relación del par base, elija la alternativa que mantenga dicha relación análoga.

26. POSIBLE : REAL ::

- A) utópico : sueño
B) probable : concreto
C) deseo : angustia
D) inaccesible : tortuoso
E) ansia : aspiración

27. LIBIDINOSO : CASTO ::

- A) hipócrita : amargo
B) magistral : iracundo
C) falso : cauto
D) tímido : cobarde
E) indecente : púdico

DEFINICIONES

Elija la alternativa que concuerda adecuadamente con la definición presentada.

28. _____ : alguien que es pulcro y elegante.

- A) Atildado B) Adornado C) Justo
D) Decente E) Honesto

29. _____ : Venta pública de bienes que se hace al mejor postor y, regularmente, por mandato y con intervención de un juez.



- A) Remate B) Venta C) Subasta
D) oferta E) Negocio

30. _____: Cualquier imitación burlesca de una cosa seria.

- A) Ademán B) Parodia C) Mimo
D) Burla E) Insulto

PRECISIÓN LÉXICA

Elija el término que sustituya mejor a la palabra subrayada.

31. Este libro tiene temas relacionados con el pensamiento crítico y el pensamiento creativo.

- A) pone B) brinda C) contiene
D) da E) transmite

32. La corrupción tiene múltiples formas en la burocracia excesiva y en ámbitos como el policial, el judicial, etc.

- A) toma B) adopta C) asimila
D) mantiene E) posee

33. No se debe evitar una pregunta si se ve que es sincera.

- A) enmascarar B) responder C) eludir
D) contraponer E) regonar

34. Ese dato era imprescindible, por lo que se hacia necesario conseguirlo cuanto antes.

- A) denostarlo B) obtenerlo C) perseguirlo
D) demostrarlo E) comprenderlo

CONECTORES LÓGICOS

Elija la alternativa que, al insertarse en los espacios en blanco, dé sentido adecuado a la oración.

35. _____dices que no entiendes lo que lees, _____ utiliza alguna técnica para comprender el texto; _____ el subrayado _____ la técnica de los mapas conceptuales.

- A) Aunque – pues – es decir – y
B) Ni – ni – o sea – también
C) Si bien – es decir – primero – después

- D) Porque – en consecuencia – primero – o
E) Si – entonces – por ejemplo – o

36. _____ quieres guardar una información en la computadora, primero haga clic en archivo, _____ otro en guardar como; _____ seleccione la unidad que se archivará; _____, escriba el nombre del documento.

- A) Aunque - y - más tarde - después
B) Si - entonces - a continuación - es decir
C) Si bien - pues - luego - y
D) Si - luego - después - finalmente
E) Si - ni - o - y

37. _____ la ves, te esquivo la mirada; vuelves a verla, se sonríe con disimulo; _____, necesita un trato especial _____ amable.

- A) Aunque - y - entonces - o
B) Porque - ni - ni - no
C) Si - si - es decir - y
D) Ya que - empero - o sea - además
E) Si bien - o bien - esto es - o sea

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

Elija la alternativa cuya información no forma parte del tema desarrollado en el texto

38. I. Con la expresión observatorio astronómico, se hace referencia a cualquier lugar desde el que se pueden realizar dichas observaciones. II. Los primeros observatorios astronómicos conocidos se remontan al tercer milenio a. C. y fueron construidos en China y en Babilonia. III. Desde entonces, su evolución y desarrollo ha corrido paralelo a la de la astronomía. IV. Durante siglos, los astrónomos se limitaron al estudio de los fenómenos celestes a simple vista debido a la inexistencia de instrumentos especiales. V. Por lo común, los observatorios astronómicos suelen ubicarse lejos de los asentamientos humanos y a gran altitud.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

39. I. La refrigeración es una técnica que consiste en reducir la temperatura de un cuerpo a un nivel inferior a la del medio que lo rodea. II. En los aparatos



tos de refrigeración, el frío se produce evaporando un fluido frigorífico a baja presión. III. Esta técnica se emplea en la conservación y el transporte de los alimentos. IV Se recurre también a esta técnica en las instalaciones de aire acondicionado y pistas de hielo V. En medicina y en las industrias farmacéuticas, esta técnica también resulta muy útil.

- A) II B) I C) III D) IV E) V

COHERENCIA GLOBAL

Elija la alternativa que presenta la secuencia correcta para que el texto mantenga una coherencia adecuada entre los enunciados.

40. DAVID HILBERT

- I. Hilbert estudió y después enseñó en la universidad de su ciudad natal hasta 1895.
- II. David Hilbert fue un destacado matemático y filósofo alemán de su generación.
- III. Ese año fue trasladado a la universidad Gotinga.
- IV. Nació en Königsberg, al este de Prusia.
- V. Allí, trabajó en muchos campos de las matemáticas.

- A) I - II - IV - III - V D) II - IV - V - III - I
B) IV - II - V - III - I E) II - IV - I - III - V
C) IV - II - I - V - III

41. LA EPOPEYA

- I. Entre sus características más importantes, se destaca la valoración del héroe.
- II. Estos acontecimientos están referidos a las hazañas de algún héroe legendario.
- III. El héroe constituye la exaltación de los ideales de una sociedad determinada.
- IV. Esta composición relata acontecimientos de acciones heroicas.
- V. La epopeya es una composición poética.

- A) V - II - IV - I - III D) V - IV - II - I - III
B) V - I - IV - II - III E) V - I - III - II - IV
C) V - I - III - IV - II

42. EL CHIP

- I. Los circuitos analógicos están diseñados para una tarea específica pues carecen de polivalencia.
- II. Estos circuitos aportan una serie de ventajas por

la reducción de tamaño, mayor seguridad y costo más bajo.

III. Los circuitos digitales funcionan como interruptores y se emplean en todo tipo de microprocesadores.

IV. Según las aplicaciones a que se destinen, los circuitos integrados pueden ser analógicos o digitales.

V. El circuito integrado miniaturizado o chip es un elemento compacto fabricado en una pequeñísima placa de silicio.

- A) V - II - III - I - IV D) V - I - III - II - IV
B) V - IV - II - I - III E) V - IV - III - II - I
C) V - II - IV - I - III

INCLUSIÓN DEL ENUNCIADO

Elija la opción que, al insertarse en el espacio en blanco, completa mejor la información global del texto

43. I. Todas las materias, incluso aquellas que se consideran como duraderas, están sujetas al ataque químico llamada corrosión. II. La materia se corroe por dos causas: por el ataque químico directo de un líquido específico y por el ataque electroquímico. III. La atmósfera ejerce un ataque químico directo sobre algunos materiales, como en el caso de oxidación de metales. IV. _____.

V. La creciente contaminación, debida a los gases de las combustiones, provoca una intensa corrosión.

- A) Respecto a la acción electroquímica, ésta actúa por la intervención de ciertos gases.
B) El efecto corrosivo puede alcanzar el interior del metal cuando éste es poroso.
C) El hierro es un metal que se oxida cuando la humedad del aire es superior al 60%.
D) En la superficie de un metal, se encuentra pequeñas partículas de otros elementos.
E) En todo tipo de construcción, se debe evitar que la superficie presente entrantes.

44. I. El ecosistema es un nivel de organización de la vida por una serie de individuos de muchas especies. II. La organización de un ecosistema se basa en la estructura alimenticia. III. En cualquier parte, todos los ecosistemas están integrados por una serie de grupos de organismos que se intercambian materia y energía. IV. _____.



- A) Con el transcurrir del tiempo y por tendencia natural, los ecosistemas se hacen cada vez más complejos.
- B) Los ecosistemas utilizan una fuente de energía (el sol) y una organización basada en la alimentación.
- C) Cada uno de estos grupos constituye un nivel trófico, característico de la escala alimenticia.
- D) En los ecosistemas, las plantas verdes ocupan el primer escalón de la vida.
- E) Unas comunidades son sustituidas por otras, y a veces muy distintas.

COHESIÓN TEXTUAL

Elija la alternativa que presenta el orden adecuado que deber seguir las informaciones para que el texto esté mejor cohesionado entre sus elementos.

45. Esta planta se cree que es originaria del sudeste de Asia, y su fruto, el coco, se vende habitualmente en nuestras fruterías. II. Los cocos inmaduros contienen un líquido que con el tiempo se torna lechoso. III. El coco es una drupa, es decir, un fruto con pulpa blanda. IV. En los cocos maduros, se solidifica una sustancia blanca, muy grasa y relativamente dura. V. La planta cocotera es una especie de palmera que abunda en las zonas costeras tropicales.

- A) I - V - III - II - IV D) V - I - II - III - IV
B) III - II - V - I - IV E) V - I - III - II - IV
C) I - V - II - III - IV

46. I. Una vez consolidada la presencia europea en el Perú, distintos artistas italianos llegaron a estas tierras. II. Del primero de ellos, encontramos obras en Lima, Arequipa, Cusco y Puno. III. Muchos de estos artistas, que llegaron en torno al último cuarto del siglo XVI, fueron italianos. IV. Mientras que de los últimos, destacan sus obras maestras en Lima. V. Tres de los más destacados llegaron, como se ha dicho, procedentes de Italia: Bernardo Bitti, Angelino Medoro y Mateo Pérez De Alesio.

- A) I - III - V - II - IV D) III - I - II - V - IV
B) I - V - II - IV - II E) V - III - I - IV - II
C) III - V - II - IV - I

COMPRESIÓN DE LECTURA

47. Que uno confíe en otro depende, por lo común, de que uno piense que el otro es fiable en circunstancias relevantes. Y esto depende, a su vez, del conocimiento que se tenga de que el comportamiento futuro del otro será como uno espera.

Si una persona confía en otra, se debe a que en él destaca, principalmente,

- A) la racionalidad. D) la fiabilidad.
B) el compromiso. E) el consentimiento.
C) la aceptación.

48. La percepción de objetos y de sus condiciones por medio de los sentidos se denomina conciencia sensorial. La conciencia sensorial de objetos externos está mediatizada por órganos corporales particulares como los ojos, la nariz y da lugar a tipos distintos de experiencia como la experiencia visual o la olfativa.

El texto desarrolla como tema principal

- A) la conciencia sensorial.
B) los órganos de percepción.
C) la experiencia sensorial.
D) los órganos particulares.
E) la forma de los objetos.

49. La corrupción es un fenómeno estructural que violenta las diferentes relaciones sociales existentes en la sociedad. Violenta las relaciones económicas bajo la apariencia de reducir costos, y afecta a los pobres y extremadamente pobres. Violenta las relaciones personales al introducir patrones fuera de las reglas sociales o legalmente admitidas y violenta el conjunto de valores que deben ser la base de una sociedad democrática. En rigor, la corrupción como fenómeno estructural violenta al individuo y a su mundo social, político, económico y cultural.

Según el texto anterior, la corrupción es un fenómeno estructural porque violenta.

- A) las relaciones políticas de un Estado.
B) las relaciones sociales de un individuo.
C) distintas esferas de la vida del individuo.
D) los valores de una sociedad democrática.
E) las reglas legales de un Estado.

50. Según Aristóteles, al señalar que ciertos deseos pueden ser justos o correctos, podemos definir el bien y el mal intrínsecos de la siguiente manera: una cosa es intrínsecamente buena (buena en sí misma) si es necesariamente tal que quienquiera que la desee en virtud de su propia naturaleza tendría un deseo apropiado a esa cosa; y una cosa es intrínsecamente mala (mala en sí misma) si es necesariamente tal que quienquiera que le tuviese aversión apropiada a esa cosa. Podemos igualmente decir, en lugar de "intrínsecamente bueno" e "intrínsecamente malo", "bueno en tanto fin" y "malo en tanto fin".

Según el texto leído, ¿cuál de las alternativas no concuerda con el planteamiento de Aristóteles?

- A) Ciertos actos pueden ser intrínsecamente buenos y en otros casos, malos.
- B) Una cosa puede ser propiamente buena en sí por su misma naturaleza.
- C) Por su propia naturaleza, una cosa puede ser intrínsecamente mala en sí.
- D) Debe haber algún fin de nuestros actos que deseamos por sí mismos.
- E) Los actos y las cosas que deseamos y buscamos son vacíos y vanos.

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

51. Elija la secuencia para describir un objeto.

- I. Expresar el sentimiento que el objeto despierta en el observador.
- II. Observar atentamente el objeto que se quiere describir.
- III. Presentar los datos en un orden determinado.
- IV. Seleccionar los aspectos más relevantes del objeto.
- V. Destacar lo más característico que el objeto presenta.

- A) II, IV, III, V, I
- B) I, II, III, IV, V
- C) II, V, III, I, IV
- D) II, III, V, I, IV
- E) V, II, IV, III, I

52. En el texto siguiente ¿cuántos sustantivos hay?

Las sustancias químicas de las rocas y los minerales están compuestas por átomos de elementos distintos.

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

53. Elija la alternativa que presenta el uso correcto del verbo.

- A) Jaime se prové de buenos libros para investigar.
- B) La argumentación del expositor satisfizo al público.
- C) Los especialistas preveen una nueva catástrofe.
- D) Estaba gordísima y no le cupía ninguna ropa.
- E) En mi casa, todas las mañanas cuezco las habas.

54. Elija la alternativa que presenta una correcta tildación de las palabras.

- A) Héctor continuaba atosigado por la persecución.
- B) Tén la seguridad de que no huirá del país.
- C) Ella piensa en tí y dice que no te abandonará.
- D) Tú eras para mí ciertamente la persona más querida.
- E) No sabes cuánta alegría díste a esa generación.

55. ¿En cuál de los siguientes documentos la redacción debe iniciarse con una sumilla?

- A) La carta comercial
- B) La solicitud
- C) El oficio
- D) El memorando
- E) El informe

56. Los indios contratan un abogado que les defiende pero el soborno, los falsos testimonios y la complacencia de los representantes de la justicia les privan del terreno de sus antepasados. Finalmente, el alcalde Maqui será acusado falsamente de robo, encarcelado y muerto a golpes en la prisión.

El argumento sostenido en el párrafo corresponde a la obra:

- A) Redoble por Rancas.
- B) Tungsteno.
- C) Todas las sangres.
- D) Matalaché.
- E) El mundo es ancho y ajeno.



57. Los siguientes versos: "Con voz infantil y melodiosa/ con fresco aroma de abedul, / habla de una vida milagrosa / la niña de la lámpara azul", pertenecen al autor:

- A) José Santos Chocano.
- B) Manuel Gonzales Prada.
- C) Carlos Augusto Salaverry.
- D) Abraham Valdelomar.
- E) José María Eguren.

58. En la novela Cien Años de Soledad, los fundadores de Macondo son

- A) Amaranta y Aureliano Buendía.
- B) Remedios la bella y José Arcadio Segundo.
- C) Santa Sofía y José Arcadio.
- D) José Arcadio Buendía y Úrsula Iguarán.
- E) Rebeca y José Arcadio.

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

59. Indique cuál es el proceso social en la historia peruana del siglo XX que transforma la relación campo-ciudad y provoca un cambio fundamental de la estructura socioeconómica del país.

- A) Industrialización
- B) Urbanización
- C) Migración
- D) Modernización
- E) Exclusión social

60. Señale las afirmaciones correctas en relación al Islam.

- I. Mucho antes de Mahoma los árabes eran ya un solo Estado.
 - II. La palabra *árabe* "Islam" quiere decir "sumisión a Dios".
 - III. El Corán establece la obligación de dar limosna al hermano necesitado.
- A) Sólo I B) Sólo III C) I y II
D) II y III E) I y III

61. La red de caminos incas se construyó sobre la base del sistema vial de una cultura anterior. Dicha cultura es:

- A) Mochica
- B) Huari
- C) Nazca
- D) Chavín
- E) Recuay

62. Indique cuáles de las siguientes alternativas son correctas:

- I. La liga de las Naciones es el antecedente de la ONU.
 - II. El fascismo y el comunismo estuvieron vigentes en el contexto de la segunda guerra mundial.
 - III. La energía atómica fue introducida en la primera guerra mundial y sirvió para dar fin al conflicto.
- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II
D) Sólo II E) I y III

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

63. Indique la alternativa que completa adecuadamente la siguiente proposición:

La _____ es un conjunto de políticas y acciones que desarrollan los Estados para lograr su desarrollo equilibrado, integral y uniforme, lo cual debe _____ al conjunto de sus habitantes.

- A) centralización- influenciar
- B) regionalización - insertar
- C) desconcentración - preparar
- D) descentralización - beneficiar
- E) redistribución - favorecer

64. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición:

La excesiva concentración de la actividad económica y comercial del país en una sola ciudad se conoce como:

- A) concentración económica
- B) regionalización
- C) polo de desarrollo
- D) industrialización
- E) centralismo

65. José María Arguedas dijo: "...yo soy una persona que orgullosamente, como un demonio feliz habla en cristiano y en indio, en español y *en* quechua". Señale entre los siguientes enunciados aquellos coherentes con esta declaración.

- I. Arguedas se siente vinculo vivo entre las dos "naciones" que según él constituyen el Perú.
- II. Arguedas propugna la disolución de las dos "naciones" en un Perú homogeneizado.
- III. Arguedas se propone como ejemplo de que la convivencia entre las dos "naciones" es posible.



- A) I B) I y II C) II y III
D) I y III E) I, II y III

66. Indique la alternativa que completa adecuadamente el enunciado siguiente:

La Amazonia es considerada la reserva _____ de biodiversidad del mundo y un factor fundamental para el _____ sostenible.

- A) tercera – progreso
B) más antigua – tratamiento
C) única – crecimiento
D) principal -desarrollo
E) última - manejo

67. Indique la alternativa que completa adecuadamente la siguiente proposición:

El MERCOSUR fue fundado por _____ y luego se integraron como asociados, _____.

- A) Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay – Chile y Bolivia.
B) Brasil, Colombia, Venezuela y Chile – Paraguay y Uruguay.
C) Chile, Brasil, Argentina y Uruguay – Paraguay y Bolivia.
D) Venezuela, Brasil, Uruguay y Argentina – Perú y Chile.
E) Perú, Venezuela, Bolivia y Argentina – Brasil y Chile.

68. Indique la alternativa que completa adecuadamente la siguiente proposición:

Desde el punto de vista geopolítico, las _____ son espacios de potencial interacción y comunicación entre culturas, y zonas en que se llevan a cabo proyectos de desarrollo compartido.

- A) regiones D) macroregiones
B) fronteras E) subregiones
C) capitales

ECONOMÍA

69. Marque la afirmación correcta:

- A) El Producto Bruto Interno siempre es mayor al Producto Nacional Bruto.
B) Si al Producto Nacional Bruto se le resta la depreciación, el resultado es el Producto Nacional Neto.

- C) Si al Producto Nacional Neto se le suma los impuestos indirectos, el resultado es el Ingreso Nacional.
D) El Producto Bruto Interno real, siempre es mayor que el Producto Bruto Interno nominal.
E) Las personas pueden disponer libremente de todo el Ingreso Personal.

70. Cuando la diferencia entre los ingresos corrientes y los gastos corrientes del Estado ($T - G$) es > 0 el gobierno tendrá:

- A) Austeridad Fiscal
B) Ahorro en cuenta corriente
C) Déficit financiero
D) Presupuesto corriente
E) Equilibrio Presupuestal

71. El año pasado, por el aumento del precio del oro, los accionistas de la Compañía Minera Yanacocha recibieron elevadas utilidades. ¿A qué etapa del proceso económico corresponde el reparto de utilidades?

- A) Producción D) Distribución
B) Circulación E) Inversión
C) Consumo

72. Suponiendo que el café y el azúcar son complementarios (se acostumbra tomar el café con azúcar); si un MEGANIÑO (fenómeno del "Niño" muy fuerte) produce daños graves en la cosecha de azúcar. ¿cuáles serían sus efectos?

- A) Aumenta la demanda de café.
B) Disminuye el gasto en café.
C) Disminuye el precio del azúcar.
D) Aumenta el precio del café.
E) Sólo disminuye la producción de café.

FILOSOFÍA Y LÓGICA

73. Indique cómo se denomina, en lógica proposicional, el argumento aparentemente válido que una vez formalizado resulta no tener la estructura de una tautología.

- A) Silogismo disyuntivo.
B) Falacia.
C) Reducción al absurdo



- D) Doble negación.
E) Antecedente.

74. Señale qué afirmaciones son correctas en relación a la cuestión de la filosofía.

- I. Los argumentos filosóficos son sólidos porque son de tipo experimental.
II. Las preguntas de la filosofía son abiertas, nadie puede afirmar haberlas respondido definitivamente.
III. La pregunta, ¿Qué es filosofía?, es en sí misma un problema filosófico.
- A) Sólo I B) Sólo III C) I y III
D) I y II E) II y III

75. Señale que afirmaciones son correctas en relación a la ética.

- I. Existe identidad entre el dictado moral de la conciencia y el mandato de la ley.
II. La moralidad es el conjunto de normas morales en una sociedad dada.
III. La cuestión del fundamento de las normas morales es el tema de la ética.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) II y III E) I, II y III

76. Dadas las siguientes afirmaciones, indique cuáles son correctas.

- I. Hegel es el filósofo sistemático por excelencia.
II. Descartes aplica una duda metódica.
III. Nietzsche pone en duda toda verdad.
- A) Sólo I B) I y II C) I, II y III
D) I y III E) II y III

PSICOLOGÍA

77. Actualmente existen creencias o mitos en la población del Perú, por ejemplo el mito de INKARRI, que cuenta la restitución del cuerpo del Inca desmembrado durante la conquista; hay personas que aún hoy lo sostienen. ¿Dentro de qué tipo de comportamiento social se hallaría esta creencia?

- A) Adopción de nuevas formas en el desenvolvimiento social.
B) Información anónima que se extiende inesperadamente.
C) Influencia de un supuesto hecho individual sobre lo social o viceversa.
D) Reproducción de hechos que realizan otras personas.
E) Mecanismo de comunicación de pensamientos y sentimientos.

78. El ser humano nace y desarrolla su existencia en el seno de una sociedad y de una cultura, recibiendo permanentemente las múltiples influencias de este ambiente y, a su vez, influye sobre los demás hombres. Esta experiencia se denomina:

- A) conducta D) costumbre
B) imitación E) Proceso de adaptación
C) interacción social

79. Dados los siguientes enunciados, señale cuales corresponden a las necesidades psicológicas de los niños.

- I. Jugar para recrear el universo y sus experiencias.
II. Ser aceptado en un grupo o por el sexo opuesto.
III. Compañía y demostración explícita de afecto de los adultos.
- A) Sólo I B) I y II C) I, II y III
D) I y III E) II y III

80. Señale quien, hace más de cien años, sostuvo que el origen de los trastornos neuróticos se encuentra en deseos olvidados, que siguen existiendo en el inconsciente.

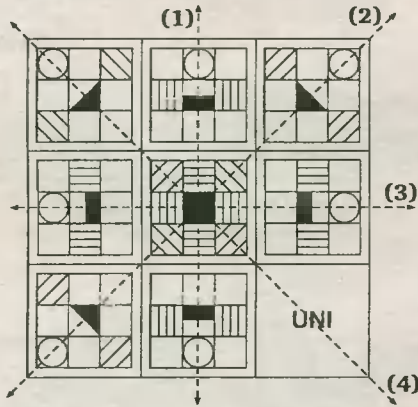
- A) Sigmund Freud D) John Watson
B) William James E) Wilhelm Wundt
C) Jean Piaget

SOLUCIONARIO

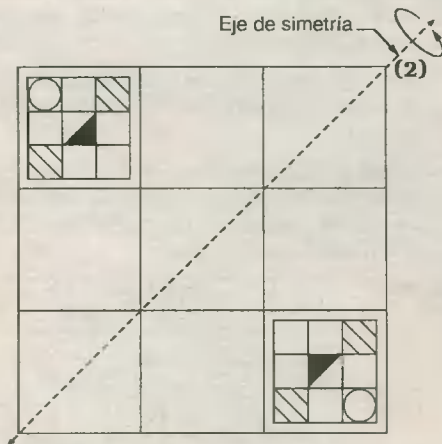
APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Observando la figura:

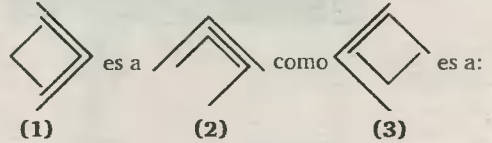


Se deduce que los gráficos de todos los casilleros son simétricos con respecto a los cuatro ejes que se indican; por tanto el casillero UNI con respecto al eje "2", será simétrico con respecto a la figura del casillero superior de la izquierda.

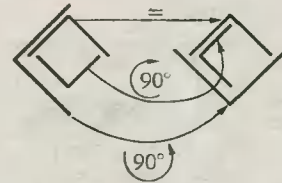


Clave: A

2. En la analogía gráfica:

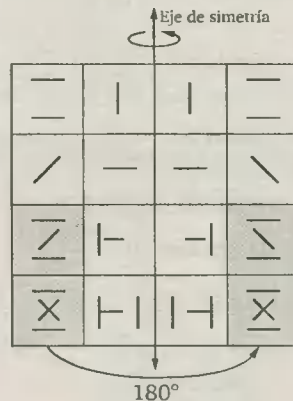


En el gráfico "2" con respecto al "1" se observa: la figura pequeña gira 90° en sentido horario, la figura mediana se queda en su lugar, la figura grande gira 90° en sentido antihorario. Como es una analogía, entonces en la figura "4" (la incógnita) con respecto a la figura "3", también deben ejecutarse los mismos movimientos, es decir:



Clave: C

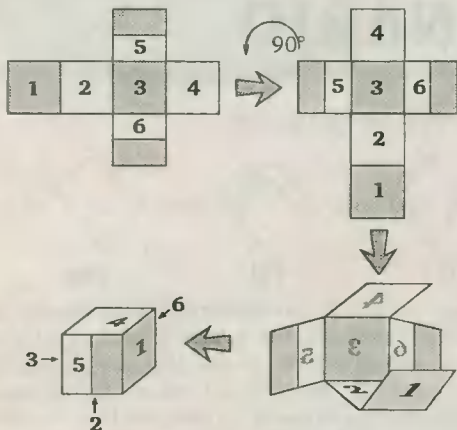
3. Analizando la figura se deduce que ésta es simétrica con respecto al eje vertical que se indica, es decir, este eje nos permite observar la otra mitad como si fuese un espejo:



Clave: D

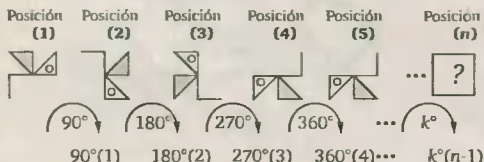


4. En el siguiente desarrollo del cubo:



Clave : C

5. En la sucesión gráfica:



Observa que el giro es en sentido horario.

Para la posición (2) se gira: $(90^\circ)(1)$

Para la posición (3) se gira: $(90^\circ)(2)$

Para la posición (4) se gira: $(90^\circ)(3)$

Para la posición (5) se gira: $(90^\circ)(4)$

⋮

Para la posición $(n-1)$ se gira: $(90^\circ)(n-1)$

Giro total: $(90^\circ)(1+2+3+\dots+n-1)$

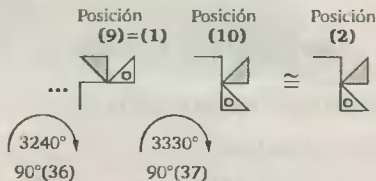
Considerando que el giro total es con respecto a la figura (1), generalizamos:

$$\text{Giro total} = (90^\circ) \sum_{k=1}^n k - 1$$

Entonces para la posición (9):

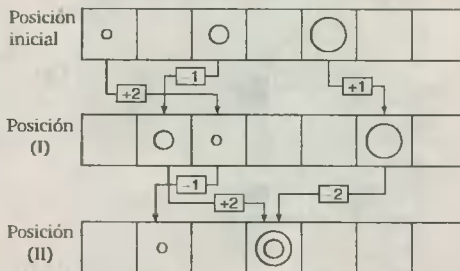
$$\begin{aligned} \text{Giro de (9)} &= (90^\circ) \sum_{k=1}^9 k - 1 \\ &= (90^\circ)(1+2+3+\dots+9-1) \\ &= (90^\circ)(36) \\ &= (360^\circ)(9) \end{aligned}$$

La figura para ubicarse en la posición (9) ha dado 9 vueltas completas de 360° , por lo tanto, su posición es igual que la posición (1); y la posición (10) será igual que la posición (2).



Clave: D

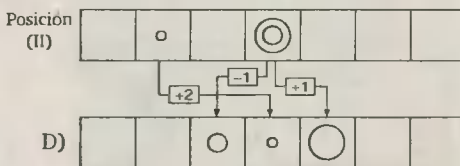
6. En la secuencia de gráfica:



Secuencia de movimiento:

- El círculo pequeño avanza dos casilleros hacia adelante para llegar a la "Posición I", y luego retrocede uno para llegar a la "Posición II".
- El círculo mediano retrocede un casillero para llegar a la "Posición I", y luego avanza dos para llegar a la "Posición II".
- El círculo grande avanza un casillero para llegar a la "Posición I", y luego retrocede 2 para llegar a la "Posición II".

Ahora teniendo el gráfico de la posición II como "posición inicial", se debe realizar los mismos movimientos que se realizó para llegar a una nueva "posición I", es decir se repite la secuencia, así:



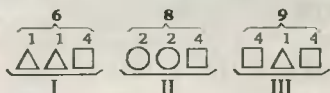
Clave: D

7. En las tres cestas que se encuentran ordenadas de manera creciente según su peso.

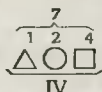


Si le asignamos un valor relativo al peso de cada figura, por ejemplo: $\triangle = 1$; $\circ = 2$; $\square = 4$

Ahora cada una de las cestas tendrá un peso relativo:



Si queremos introducir una IV cesta compuesta por:



Como su peso relativo asignado es 7, ésta para mantener el orden creciente debe ubicarse entre la cesta I y II.

Clave: A

8. Dadas las inferencias:

I. Si ella compra un vestido, entonces comprará zapatos. Ella compra zapatos, por lo tanto ella compra un vestido.

Si $p \rightarrow q$ no se cumple : $q \rightarrow p$

(No es válido)

II. Si Luis lee "Caretas" esta bien informado. Luis está bien informado, entonces Luis lee "Caretas".

Si $r \rightarrow s$ no se cumple que: $s \rightarrow r$

(No es válido)

III. Si estudio, obtengo buena nota. Si no estudio, me divierto. Por lo tanto, obtengo buena nota o me divierto.

$t \rightarrow u$

$\sim t \rightarrow v$

$\therefore u \vee v$

(Si es válido)

Clave: C

9. Carlos, Víctor y José estudian en tres universidades: X, Y, y Z. Cada uno de ellos estudia una carrera diferente: A, B o C.

Información:

- Carlos no está en X
- José no está en Y
- El que está en Y estudia B
- El que está en X no estudia A
- José no estudia C

Llevando estos datos a un cuadro:

	X	Y	Z	A	B	C
Carlos	X 1	3√			3√	
Víctor	4√	3√		4X	3√	
José	4√	2	X	4X		5X

Razonemos:

- De (3), el que está en Y estudia B; y de (2), José no está en Y por lo tanto no estudia B. Luego por condición de enunciado se concluye que José estudia A.
- Por (4) también concluimos que si José estudia A, entonces no está en X, y por condición se concluye que está en Z.
- Ahora también podemos concluir que si Víctor está en X entonces no estudia A.
- Por (3) simultáneamente concluimos que Carlos está en Y y estudia B.

	X	Y	Z	A	B	C
Carlos	X 1	3√			3√	
Víctor	4√	3√		X	3√	√
José	X 4√	X 2	√	4√	X	5X

- Por último se concluye que por condición Víctor estudia necesariamente en C.

De la tabla: Víctor estudia en X y está en C

Clave: B

- La afirmación de:

"X es verdadera ya que Z es falsa"

se puede expresar como:

"si Z es falsa entonces X es verdadera"

La negación de esta última expresión:



\sim (Z es verdadera o X es verdadera)

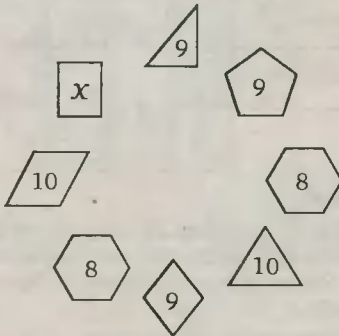
Lo que es equivalente a:

Z es falsa y X es falsa

Z y X son falsas

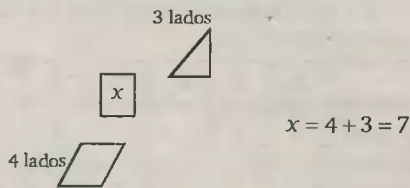
Clave: E

11. En la secuencia numérica:



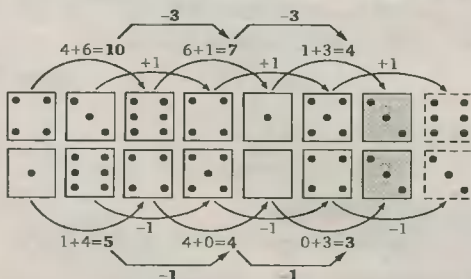
Cada uno de los números que se encuentran dentro de cada gráfico representa la suma del número de lados de las figuras adyacentes.

Para hallar el valor de la incógnita x:

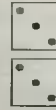


Clave: B

12. El número de puntos de las fichas de dominó siguen la siguiente secuencia:



La ficha incógnita pedida:



Clave: C

13. En la sucesión, aplicando la teoría de FIBONACCI:

$$\frac{1}{1} \rightarrow \frac{2}{3} \rightarrow \frac{5}{8} \rightarrow \frac{13}{21} \rightarrow \frac{34}{55} \rightarrow \frac{x}{y}$$

- Se suma numerador y el denominador de la fracción y se obtiene el numerador de la fracción del término siguiente.
- Se suma el denominador de la fracción con el numerador de la siguiente fracción y se obtiene el denominador de éste última.

Para hallar el valor de x:

$$x = 34 + 55 = 89$$

Para hallar el valor de y:

$$\begin{aligned} Y &= 55 + x \\ &= 55 + (89) \\ &= 144 \end{aligned}$$

Finalmente:

$$x + y = 89 + 144 = 233$$

Clave: D

14. Para hallar el valor de x

Información brindada:

I. $x^2 - 2x = 8$

II. $x < 2$

Aplicando la información I:

$$\begin{aligned} x^2 - 2x - 8 &= 0 \\ (x+2)(x-4) &= 0 \\ \Rightarrow x &= -2 \wedge x = 4 \end{aligned}$$

Aplicando la información II:

$$x < 2 \Rightarrow x \in \{-\infty; 2\}$$

De la información I y II conjuntamente se concluye que:

$$x = -2$$

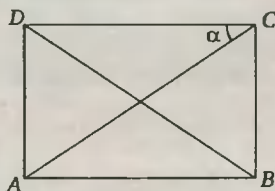
Clave: C

15. Para saber si la figura $ABCD$ es un cuadrado

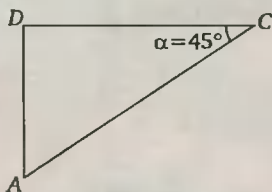
Información Brindada:

I. $\alpha = 45^\circ$

II. Medida del ángulo ADC es 90°



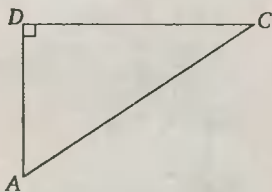
Aplicando la información I:



El que el ángulo α tenga un valor de 45° no garantiza que el ángulo ADC mida 90° , y logremos obtener al menos dos lados del cuadrado, es decir la mitad del cuadrado.

Aplicando la información II:

Si la medida del ángulo ADC es 90° no implica necesariamente que los dos catetos sean de igual longitud, obteniéndose de este modo por lo menos medio cuadrado.



Finalmente podemos concluir que la información brindada es insuficiente, aún aplicando las dos juntas.

Clave: E

16. Para determinar el valor de " n ", sabiendo que n^3 es un número de 3 cifras.

Información Brindada:

I. $(n + 3)^3$ es un número de 4 cifras

II. n^2 es múltiplo de 2

Inicialmente se sabe que " n " es un número (natural), tal que n^3 tiene 3 cifras, es decir:

$$100 \leq n^3 \leq 999$$

$$4,64 \leq n \leq 9,996$$

Entonces los valores que puede tomar n :

$$n = 5; 6; 7; 8; 9 \quad \dots (1)$$

Aplicando la información I:

$$1000 \leq (n + 3)^3 \leq 9999$$

$$10 \leq n + 3 \leq 21,54$$

$$7 \leq n \leq 18,54$$

Los valores que puede asumir:

$$n = 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18$$

De (1): $n = 7; 8; 9 \quad \dots (2)$

Aplicando la información II: n^2 es múltiplo de 2:

De (1): $n = 5^2 = 25$

$$6^2 = 36 \quad \text{múltiplo de 2}$$

$$7^2 = 49$$

$$8^2 = 64 \quad \text{múltiplo de 2}$$

$$9^2 = 81$$

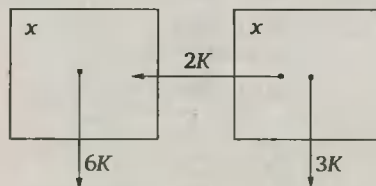
Considerando la información I descartamos el valor de 6 y podemos concluir que $n = 8$.

Finalmente concluimos que para determinar el valor de " n " es necesario utilizar ambas informaciones.

Clave: C

17. En cada una de las dos conferencias inicialmente existen x personas.

"Por cada 6 personas que salen de la 1era conferencia, de la 2da conferencia ingresa 2 a la primera conferencia y 3 se van a su casa".



Como se tiene información precisa de la cantidad de personas que salen de las conferencias, sólo la pro-



porción del flujo de salidas, entonces se representa con cantidades proporcionales.

En un determinado momento en la primera conferencia existen 64 asistentes, y en la segunda 24, es decir:

Primera conferencia:

$$\begin{aligned}x + 2k - 6k &= 64 \\x - 4k &= 64 \\ \Rightarrow K &= \frac{x - 64}{4} \quad \dots (*)\end{aligned}$$

Segunda conferencia:

$$\begin{aligned}x - 2k - 3k &= 24 \\x - 5k &= 24\end{aligned}$$

De (*): $x - 5\left(\frac{x - 64}{4}\right) = 24$
 $\Rightarrow x = 224$

Clave: B

18. En un grupo de 40 niños y niñas, la sexta parte de los niños y séptima parte de las niñas tienen bicicleta.

Como se trata de personas, el número de niños y de niñas, deben ser números enteros.

Sea h el número de niños y m el número de niñas; entonces:

Niños que tienen bicicleta:

$$\frac{h}{6} = 6 \Rightarrow h = 6x \quad \dots (1)$$

Niñas que tienen bicicleta:

$$\frac{m}{7} = y \Rightarrow m = 7y \quad \dots (2)$$

Además por datos se tiene:

$$h + m = 40$$

De (1) y (2): $6x + 7y = 40 \quad \dots (3)$

↓ ↓

Por tanteo: 6(1) 7(1)

6(2) 7(2)

6(3) 7(3)

6(4) 7(4)

Luego en (3):

$$6(2) + 7(4) = 40$$

Los niños que tienen bicicleta:

$$x + y = 2 + 4 = 6$$

Los que no tienen bicicleta:

$$N = 40 - 6 = 34$$

Clave: D

19. Si se define los operadores matemáticos:

$$t \nabla u = \frac{t - u}{t + u} \quad \wedge \quad t \Delta u = \frac{2t}{3u}$$

En la expresión; aplicando los operadores matemáticos respectivos:

$$(4 \nabla 2) \Delta m = \frac{2}{27}$$

$$\left(\frac{4 - 2}{4 + 2}\right) \Delta m = \frac{2}{27}$$

$$\frac{1}{3} \Delta m = \frac{2}{27}$$

$$\frac{2}{3} \Delta m = \frac{2}{27} \Rightarrow m = 3$$

Clave: A

20. Dado el operador matemático $u \theta z = \frac{uz}{u + z}$, entonces:

$$\begin{aligned}W &= [3 \theta 2] \theta [5 \theta (-2)] \\ &= \left[\frac{3(2)}{3+2}\right] \theta \left[\frac{5(-2)}{5+(-2)}\right] \\ &= \left[\frac{6}{5}\right] \theta \left[\frac{-10}{3}\right] \\ &= \frac{6\left(\frac{-10}{3}\right)}{\frac{6}{5} + \left(\frac{-10}{3}\right)} \\ &= \frac{15}{18}\end{aligned}$$

Calculando la expresión:

$$\frac{24W}{5} = \frac{24 \cdot \frac{15}{18}}{5} = 9$$

Clave: E

21. Si se definen los operadores matemáticos.

$$\underline{a} = 2a + 2 \quad \wedge \quad \underline{b} = b - 1$$

En la expresión:

$$\frac{5+x}{x+2} = \frac{28}{19}$$

$$\frac{(5-1) + (2(x)+2)}{(x-1) + (2(2)+2)} = \frac{28}{19}$$

$$\frac{6+2x}{x+5} = \frac{28}{19}$$

$$\frac{(6+2x)-1}{2(x+5)+2} = \frac{28}{19}$$

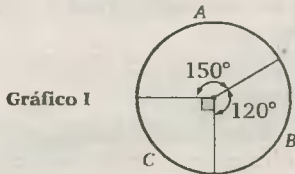
$$\frac{5+2x}{12+2x} = \frac{28}{19}$$

$$\frac{2(5+2x)+2}{(12+2x)-1} = \frac{28}{19}$$

$$\Rightarrow x = 4$$

Clave: B

22. Las acciones compradas en enero por un monto de 36 000 dólares, de las empresas A, B y C, con la proporción que se indica en el gráfico I.



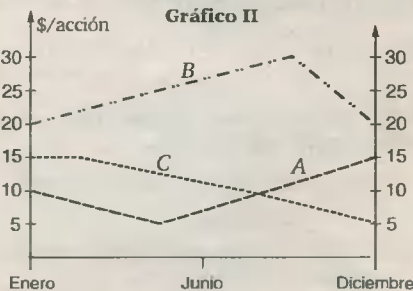
En enero el importe comprado de cada acción:

$$I_A = \frac{150^\circ}{360^\circ} \times 36000 = 15000$$

$$I_B = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times 36000 = 12000$$

$$I_C = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times 36000 = 9000$$

El precio de cada acción varía de enero a diciembre según el siguiente gráfico:



El precio unitario de cada acción en el mes de enero:

$$u_A = 10 \text{ \$/acción}$$

$$u_B = 20 \text{ \$/acción}$$

$$u_C = 15 \text{ \$/acción}$$

Del gráfico II, tomando en cuenta el precio unitario de cada acción en el mes de enero, calculamos la cantidad de acciones:

$$n_A = \frac{I_A}{u_A} = \frac{15000}{10 \text{ \$/acción}} = 1500 \text{ acciones}$$

$$n_B = \frac{I_B}{u_A} = \frac{12000}{20 \text{ \$/acción}} = 600 \text{ acciones}$$

$$n_C = \frac{I_C}{u_A} = \frac{9000}{15 \text{ \$/acción}} = 600 \text{ acciones}$$

Del gráfico II se tiene los precios unitarios de cada acción en el mes de diciembre, luego podemos tomar el importe de las acciones en este mes, así:

$$I_{A(\text{diciembre})} = n_A u_{A(\text{diciembre})}$$

$$= 1500 \text{ acciones} \times 15 \text{ \$/acción}$$

$$= \$22500$$

$$I_{B(\text{diciembre})} = n_B u_{B(\text{diciembre})}$$

$$= 600 \text{ acciones} \times 20 \text{ \$/acción}$$

$$= \$12000$$

$$I_{C(\text{diciembre})} = n_C u_{C(\text{diciembre})}$$

$$= 600 \text{ acciones} \times 5 \text{ \$/acción}$$

$$= \$3000$$

El monto total de las acciones en el mes de diciembre:

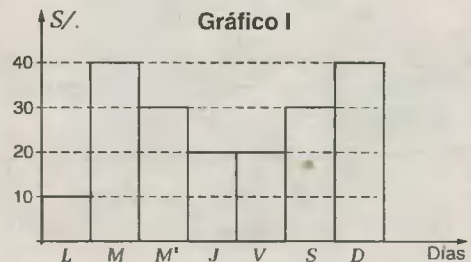
$$M_{\text{total}} = I_{A(\text{Diciembre})} + I_{B(\text{Diciembre})} + I_{C(\text{Diciembre})}$$

$$= \$22500 + \$12000 + \$3000$$

$$= \$37500$$

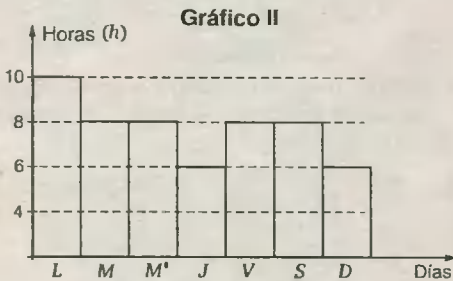
Clave: B

23. En el siguiente gráfico (I) se indica lo que gana un operario por hora:





En el siguiente gráfico (II) se indica las horas que labora el operario cada día:



En las alternativas:

- A)** El día jueves gana el 42% de lo percibe el día martes. *Incorrecta*

Verificando:

- El día martes:

$$\text{Del gráfico I: } U_M = 40 \text{ soles/h}$$

$$\text{Del gráfico II: } H_M = 8 \text{ h}$$

Lo que gana:

$$G_M = U_M \times H_M = (40 \text{ soles/h})(8 \text{ h}) \\ = S/.320 \quad \dots (1)$$

- El día jueves:

$$\text{Del gráfico I: } U_J = 20 \text{ soles/h}$$

$$\text{Del gráfico II: } H_J = 6 \text{ h}$$

Lo que gana:

$$G_J = (20 \text{ soles/h})(6 \text{ h}) \\ = S/.120 \quad \dots (2)$$

El porcentaje que gana el día jueves con respecto al día martes:

$$P_{J/M} = \frac{G_J}{G_M} \times 100\% = \frac{S/.120}{S/.320} \times 100\% \\ = 37.5\%$$

- B)** El día viernes gana el 50% de lo que percibe el día domingo. *Incorrecta*

Verificando:

- El día viernes, considerando los gráficos I y II:

$$G_V = U_V \times H_V = (20 \text{ soles/h})(8 \text{ h}) \\ = 160 \quad \dots (3)$$

- El día domingo, considerando los gráficos I y II:

$$G_D = U_D \times H_D = (40 \text{ soles/h})(8 \text{ h}) \\ = 240 \quad \dots (4)$$

El porcentaje que gana el día viernes con respecto al día domingo.

$$P_{V/D} = \frac{G_V}{G_D} \times 100\% = \frac{S/.160}{S/.240} \times 100\% \\ = 67\%$$

- C)** Lo que gana los días sábado y domingo, supera a lo que percibe los días martes y viernes. *Incorrecta*

Verificando:

- El día sábado, considerando los gráficos I y II:

$$G_S = U_S \times H_S = (30 \text{ soles/h})(8 \text{ h}) \\ = S/.240 \quad \dots (5)$$

Lo que gana los días sábado y domingo:

$$G_{SD} = S/.240 + S/.240 = S/.480$$

Lo que gana los días martes y viernes, considerando (1) y (3):

$$G_{MV} = S/.320 + S/.160 = S/.480$$

Entonces se concluye:

Lo que gana los días sábado y domingo (S/.480) no supera lo que gana los días martes y viernes (S/.400).

- D)** Los días lunes, miércoles y viernes gana más que los días martes, jueves y sábado. *Incorrecta*

Verificando:

- El día lunes, gráficos I y II

$$G_L = U_L \times H_L = (10 \text{ soles/h})(10 \text{ h}) \\ = S/.100 \quad \dots (6)$$

- El día miércoles, gráficos I y II

$$G_{M'} = U_{M'} \times H_{M'} = (30 \text{ soles/h})(8 \text{ h}) \\ = 240 \quad \dots (7)$$

Lo que gana los días lunes, miércoles y viernes, considerando (6), (7) y (3):

$$G_{LM'V} = S/.100 + S/.240 + S/.160 \\ = S/.500$$

Lo que gana los días martes, jueves y sábado, considerando (1), (2) y (5):

$$G_{MJS} = S/.320 + S/.120 + S/.240$$

$$= S/.680$$

Entonces se concluye:

Los días lunes, miércoles y viernes no ganan más que los días martes, jueves y sábado.

- E) El ingreso que percibe trabajando los días miércoles, jueves y domingo es menor al que percibe los días martes, sábado y lunes. **Correcta**

Verificando:

Lo que percibe trabajando los días miércoles, jueves y domingo, de (7), (2) y (4):

$$G_{MJD} = S/.240 + S/.120 + S/.240$$

$$= S/.600$$

Lo que percibe trabajando los días martes, sábado y lunes. De (1), (5) y (6):

$$G_{MSL} = S/.320 + S/.240 + S/.100$$

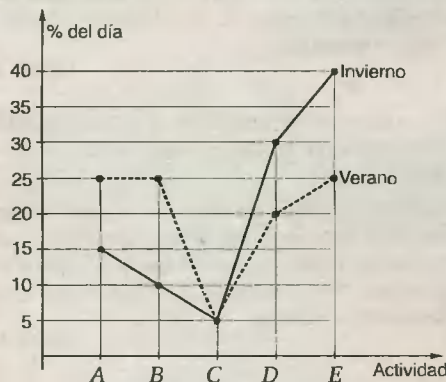
$$= S/.660$$

Entonces se concluye:

El ingreso que percibe trabajando los días miércoles, jueves y domingo, es menor que lo que percibe los días martes, sábado y lunes.

Clave: E

24. El estudiante universitario distribuye su tiempo según el gráfico:



A : Asiste a clases

D : Duerme

B : Estudia

E : Se recrea

C : Se alimenta

De las afirmaciones:

- I. En invierno estudia 3,6 horas menos que en verano. **Cierta**

Verificando:

$$\text{En invierno: } 0,10 \times 24 \text{ h} = 2,4 \text{ horas}$$

$$\text{En verano: } 0,25 \times 24 \text{ h} = 6 \text{ horas}$$

La diferencia de horas que estudia (B) en invierno con respecto al verano:

$$D_{VI} = 6 \text{ h} - 2,4 \text{ h} = 3,6 \text{ h}$$

- II. En verano duerme 2,4 horas más que en invierno **Falsa**

Verificando:

$$\text{En invierno: } 0,30 \times 24 \text{ h} = 7,2 \text{ h}$$

$$\text{En verano: } 0,20 \times 24 \text{ h} = 4,8 \text{ h}$$

La diferencia de horas que duerme en verano con respecto al invierno:

$$D_{VI} = 4,8 \text{ h} - 7,2 \text{ h} = -2,4 \text{ h}$$

¡Duerme más en invierno que en verano!

- III. En verano emplea más horas en alimentarse y dormir que en estudiar. **Falsa**

Verificando:

$$\text{Se alimenta (C) : } 0,05 \times 24 \text{ h} = 1,2 \text{ h}$$

$$\text{Duerme (D) : } 0,20 \times 24 \text{ h} = 4,8 \text{ h}$$

$$\text{Estudia (B) : } 0,25 \times 24 \text{ h} = 6 \text{ h}$$

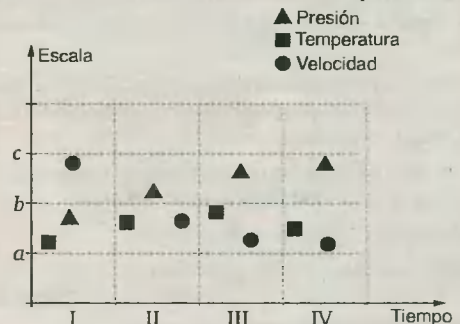
Las horas que emplea entre alimentarse y dormir:

$$H_{CD} = 1,2 \text{ h} + 4,8 \text{ h} = 6 \text{ h}$$

Entonces se concluye: para alimentarse y dormir emplea la misma cantidad de horas que en estudiar

Clave: A

25. Gráfico: Presión - Velocidad - Temperatura





En las alternativas:

- I. La temperatura tiene una tendencia creciente en el tiempo. Falsa (F)
Del gráfico se observa que la temperatura (■) crece y luego decrece.
- II. La presión y la temperatura tienen la misma tendencia. Falsa (F)
Del gráfico se observa que la presión (▲) crece y la temperatura crece y luego decrece (■).
- III. La presión y la velocidad tienen la misma tendencia. Falsa (F)
Del gráfico se observa que la presión (▲) crece y la velocidad decrece (●).
- IV. La presión (▲) y la velocidad (●) tienen tendencias opuestas. Verdadera (V)

Clave: E

RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

26. POSIBLE : REAL

Las palabras **posible** y **real** siguen la secuencia de que se pueda hacer algo y la de realizarlo.

Las otras dos palabras que guardan una relación análoga serían: **Probable** y **Concreto**. Estas siguen la secuencia de «querer hacer algo que se pueda realizar en forma casi segura» y algo que «ya se ejecutó en forma definida y sólida».

Clave: B

27. LIBIDINOSO : CASTO

Libidinoso.- Lujurioso o que tiene propensión a los deleites carnales.

Casto: Dícese de la persona que se abstiene de todo goce sexual, o se atiene a lo que se considera como lícito.

Analizando el significado de las dos palabras se deduce que se trata de dos palabras y que mantienen una relación de antonimia.

En las alternativas, las únicas palabras que mantienen esta relación son **Indecente** y **Púdico**.

Indecente.- No decente, indecoroso.

Púdico.- Honesto, casto, pudoroso

Clave: E

28. Según la "Real Academia", se tiene el significado:

Atildado: *Pulcro*: Airoso, bien proporcionado, de buen gusto. *Aseado*, esmerado, bello, bien parecido. *Elegante*: Delicado, esmerado en la conducta y el habla.

Clave: A

29. Según la "Real Academia", se tiene el significado:

Subasta: Venta pública de bienes que se hace al mejor postor y regularmente por mandato del juez.

Clave: C

30. Según la "Real Academia", se tiene el significado:

Parodia: Cualquier imitación burlesca de una cosa seria. Imitación burlesca, escrita las más de las veces en verso, de una obra seria de literatura. La parodia puede también serlo del estilo de un escritor o de todo un género de poemas literarios.

Clave: B

PRECISIÓN LÉXICA

31. Este libro tiene temas relacionados con el pensamiento crítico y el pensamiento creativo.

En el texto la palabra tiene podría ser reemplazada por la palabras: *contiene*, *pone*, *brinda* o *transmite*, de las cuales las tres últimas le darían cierta variante de enfoque y cambiaría un tanto la intención del texto; pero como por en el contexto la palabra subrayada implica el significado *poseer* o *contener*, la palabra que puede reemplazarla, por poseer un significado semejante que cambiaría un mínimo la intención del texto, es **contiene**.

Clave: C

32. La corrupción tiene múltiples formas en la burocracia excesiva y en ámbitos como el policial, el judicial, etc.

La palabra tiene puede ser reemplazada por *adopta*, *toma* o *posee*; pero estas dos últimas distorsionarían un tanto el contenido del texto o son muy genéricas, lo cual no sucede con **adopta**, que según el contexto se adapta mejor al texto.

Clave: B

33. No se debe evitar una pregunta si se ve que es sincera.

Si en la oración la palabra evitar se reemplaza por las palabras *eludir*, *enmascarar*, *responder* o *contraponer*,

ésta mantiene una coherencia de sintaxis; pero para mantener la idea de fondo de esta oración la única palabra adecuada es **eludir**, cuyo significado es semejante al de *evitar*.

Clave: C

34. Ese dato era imprescindible por lo que era necesario conseguirlo cuanto antes.

En el texto anterior, la palabra subrayada conseguirlo podría ser reemplazada por las palabras *obtenerlo*, *perseguirlo*, *demostrarlo* o *comprenderlo*, sin que este pierda la coherencia de sintaxis; pero mantener el mismo significado de contenido, o mejor dicho por el contexto, la única palabra adecuada es **obtenerlo**.

Clave: B

CONECTORES LÓGICOS

35. Si reemplazamos los espacios en blanco del párrafo con el conjunto de conectores de las alternativas A, B, C y D, éste pierde la coherencia de sintaxis. Por ejemplo la alternativa B: **Ni** dices que no entiendes lo que lees, **ni** utiliza alguna técnica para comprender el texto; **primero** el subrayado **después** la técnica de los mapas conceptuales.

Si completamos el párrafo con el conjunto de conectores de la alternativa E:

Si dices que no entiendes lo que lees, **entonces** utiliza alguna técnica para comprender el texto; **por ejemplo** el subrayado **o** la técnica de los mapas conceptuales.

Clave: E

36. Una técnica recomendable para llenar conectores en texto incompleto es cogiendo una porción del texto de fácil lectura limitados por signos de puntuación y que involucren dos conectores por introducir de preferencia; luego se insertan los conectores que den como resultado un texto con una sintaxis coherente. Este método nos permitirá descartar con facilidad algunas de las alternativas.

Considerando la técnica anterior tomamos la expresión:

___ quieres guardar una información en la computadora, primero haga clic en el archivo, ___ clic en guardar como;

Con los conectores de la alternativa B:

Considerando la técnica anterior tomamos la expresión:

Si quieres guardar una información en la computadora, primero haga clic en el archivo, entonces clic en guardar como;

Con los conectores de la alternativa C:

Si bien quieres guardar una información en la computadora, primero haga clic en el archivo, **pues** clic en guardar como;

Con los conectores de la alternativa D:

Si quieres guardar una información en la computadora, primero haga clic en el archivo, **luego** clic en guardar como;

Se han tomado el conjunto de conectores de las alternativas que parecen sean los que mejor se acoplen al texto. Leyendo los tres casos, fácilmente deducimos los dos primeros debemos descartarlos porque estos no muestran una sintaxis aceptable. No sucede lo mismo con los conectores de la alternativa D que mantiene una buena sintaxis.

Probemos ahora el texto completo:

Si quieres guardar una información en la computadora, primero haga clic en el archivo, **luego** clic en guardar como; seleccione la unidad que se archivará; **finalmente**, escriba el nombre del documento.

Clave: D

37. Tomando la porción del texto:

; ____, necesita un trato especial ___ amable.

Con los conectores de la alternativa A:

entonces, necesita un trato especial **o** amable.

Con los conectores de la alternativa C:

es decir, necesita un trato especial **y** amable.

Si introducimos los conectores al texto completo verificaremos que sólo encajan con una buena sintaxis los conectores de la alternativa C.

Si la ves, te esquivo la mirada; **si** vuelves a verla, se sonríe con disimulo; **es decir**, necesita un trato especial **y** amable.

Clave: C

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

38. Analizando los contenidos de cada texto:

I. Con la expresión observatorio astronómico, se hace referencia a cualquier lugar desde el que se pueden realizar dichas observaciones.



- II. Los primeros observatorios astronómicos conocidos se remontan al tercer milenio a. C. y fueron construidos en China y en Babilonia.
- III. Desde entonces, su evolución y desarrollo ha corrido paralelo a la de la astronomía.
- IV. Durante siglos, los astrónomos se limitaron al estudio de los fenómenos celestes a simple vista debido a la inexistencia de instrumentos especiales.
- V. Por lo común, los observatorios astronómicos suelen ubicarse lejos de los asentamientos humanos y a gran altitud.
- El texto trata sobre los **observatorios astronómicos**. El tema IV trata sobre los astrónomos, por tanto no corresponde.

Clave: D

39. Analizando los contenidos de cada texto:

- I. La refrigeración es una técnica que consiste en reducir la temperatura de un cuerpo a un nivel inferior a la del medio ambiente que lo rodea.
- II. En los aparatos de refrigeración, el frío se produce evaporando un fluido frigorífico a baja presión.
- III. Esta técnica se emplea en la conservación y el transporte de los alimentos.
- IV. Se recurre también a esta técnica en las instalaciones de aire acondicionado y pistas de hielo.
- V. En medicina y en las industrias farmacéuticas, esta técnica también resulta muy útil.

El texto trata sobre las técnicas de refrigeración. La alternativa II trata sobre los aparatos de refrigeración, por lo tanto no forma parte del tema.

Clave: A

COHERENCIA GLOBAL

La secuencia correcta para que el texto tenga una coherencia adecuada, de la preguntas 40 a la 42, debe ser la siguiente:

40. DAVID HILBERT

Se presenta el personaje destacando su principal característica o valor, su nacimiento, estudios y obras secuenciales.

- II) David Hilbert matemático y filósofo.
IV) Nació en Königsberg.

- I) Estudió y enseñó en su ciudad natal hasta 1895.
III) Ese año fue trasladado a la universidad Gotinga.
V) En esta última universidad siguió trabajando.

Clave: E

41. LA EPOPEYA

Definición de la palabra principal, luego se sigue desagregando cada una de las palabras sustantivas.

Definición:

- V) La Epopeya es una **composición poética**.
IV) Esta **composición poética** relata **acciones heroicas**.
II) Las **acciones heroicas** están referidas a un héroe legendario.

Característica:

- I) La valoración del **héroe**.
III) El **héroe** representa la exaltación de ideales.

Clave: D

42. EL CHIP

Definición:

- V) El chip es **circuito** integrado muy pequeño.
II) Este **circuito** tiene muchas ventajas.

Clasificación:

- IV) Los chips por sus aplicaciones pueden ser **analógicos** o **digitales**.
I) Los **analógicos** carecen de polivalencia.
III) Los **digitales** funcionan como interruptores.

Clave: C

INCLUSIÓN DE L ENUNCIADO

43. El texto quedará completo así:

- I. Todas las materias, incluso aquellas que se consideran como duraderas, están sujetas al ataque químico llamada corrosión.
- II. La materia se corroe por dos causas: por el ataque químico directo de un líquido específico y por el ataque electroquímico.
- III. La atmósfera ejerce un ataque químico directo sobre algunos materiales, como en el caso de oxidación de metales.
- IV. Respecto a la acción electroquímica, ésta actúa por la intervención de ciertos gases.
- V. ...

Clave: A



44. El texto queda completo así:

- I. El ecosistema es un nivel de organización de la vida por una serie de individuos de muchas especies.
- II. La organización de un ecosistema se basa en la estructura alimenticia.
- III. En cualquier parte, todos los ecosistemas están integrados por una serie de grupos de organismos que se intercambian materia y energía.
- IV. *Cada uno de estos grupos constituye un nivel trófico, característico de la escala alimenticia.*

Clave: C

COHESIÓN TEXTUAL

45. La planta cocotera. Definición, origen, definición del fruto. Se sigue describiendo al fruto de acuerdo a su evolución.

- V) La planta cocotera es una palmera de zonas costeras tropicales.
- I) Es originaria del Sudeste de Asia y su fruto es el **coco**.
- III) El coco es una fruta con pulpa blanda.
- II) Los **cocos inmaduros** contienen un líquido que con el tiempo se torna lechoso.
- IV) En los **cocos maduros** se solidifica una sustancia blanca muy grasa relativamente dura.

Clave: E

46. Los artistas inmigrantes de Italia en la época colonial. Arribo, fecha, los principales y sus respectivas obras.

- I) Cuando se consolidó la presencia Europea en el Perú, llegaron artistas italianos.
- III) Muchos de estos artistas italianos llegaron en el siglo XVI.
- V) Los tres más destacados que llegaron fueron: Bernardo Bitti, Angelino Medoro Mateo Pérez De Adesio.
- II) Del primero encontramos obras en Lima, Arequipa, Cusco y Puno.
- IV) De los dos últimos sus obras destacan en Lima

Clave: A

COMPRESIÓN DE LECTURA

47. En la lectura del texto destaca la fiabilidad que tenga una persona sobre la otra, es decir que ésta le de su **consentimiento**.

Clave: D

48. El tema principal que desarrolla el texto es la **conciencia sensorial**.

Clave: A

49. El texto trata como afecta la corrupción a las relaciones sociales entre personas. La corrupción, en rigor, violenta al individuo, a su mundo social, político, económico y cultural, es decir, **las distintas esferas de la vida del individuo**.

Clave: C

50. Según el texto, no existe lo bueno ni lo malo en forma absoluta, esto depende como se presente. La alternativa que no concuerda con el texto leído corresponde a:

Clave: E

CULTURA GENERAL

COMUNICACIÓN LENGUAJE Y LITERATURA

51. La secuencia correcta para describir un objeto es la siguiente:

- II. Observar atentamente el objeto que se quiere describir.
- IV. Seleccionar los aspectos más relevantes del objeto.
- III. Presentar los datos en un orden determinado.
- V. Destacar lo más característico que el objeto presenta.
- I. Expresar el sentimiento que el objeto despierta en el observador.

Clave: A

52. En el texto, son sustantivos:

Las **sustancias** químicas de las **rocas** y los **minerales** están compuestas por **átomos** de **elementos** distintos.

En total son cinco los sustantivos.

Clave: C



53. En cuanto al uso correcto del verbo, en las oraciones:

- A) Jaime se prové de buenos libros para investigar.

Incorrecto

El verbo "prové" debería escribirse *provee*.

- B) La argumentación del expositor **satisfizo** al público.

Correcto

- C) Los especialistas preveen una nueva catástrofe.

Incorrecto

El verbo "preveen" debería escribirse *prevén*.

- D) Estaba gordísima y no le cupía ninguna ropa.

Incorrecto

El verbo "cupía" debería escribirse *cabía*.

- E) En mi casa todos los días cuezco las habas.

Incorrecto

El verbo "cuezco" debería escribirse *cuezo*.

Clave: B

54. En las alternativas las palabras que están incorrectamente tildadas son: atosigádo, Tén, tí, díce, díste.

La oración que presenta una correcta tildación de las palabras es la alternativa D:

Tú eras para mi ciertamente la persona más querida.

Clave: D

55. El documento que se inicia con una sumilla es la **solicitud**. Este documento se utiliza cuando requiere solicitar o pedir algo a una institución privada o pública.

Clave: B

56. El párrafo en cuestión corresponde a un fragmento de la obra *el mundo es ancho y ajeno* del escritor indigenista Ciro Alegría. La novela trata de la problemática social de la comunidad de Rumi, donde el jefe de los comuneros Rosendo Maqui se enfrenta al ambicioso hacendado Álvaro Amenabar, quien utiliza todo tipo de argucias para apoderarse de las tierras de los comuneros.

Clave: E

57. Los siguientes versos:

"Con voz infantil y melodiosa/ con fresco aroma de abedul,/ habla de una vida milagrosa/ la niña de la lámpara azul."

Pertencen al poema "*La niña de la lámpara azul*", cuyo autor es José María Eguren.

Clave: E

58. En la novela *Cien años de soledad* se relata la historia de la familia Buendía a lo largo de un siglo, y la del pueblo Macondo desde su fundación hasta su destrucción. El pueblo fue fundado por los primos José Arcadio Buendía y Úrsula Iguarán, quienes se casaron pese al temor de engendrar un hijo defectuoso (con cola de cerdo).

Clave: D

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

59. El proceso social en la historia peruana del siglo XX que transforma la relación campo-ciudad y que provoca un cambio fundamental de la estructura es la **migración**. Al interior del país se dio una migración desde la zona rural y serrana hacia las ciudades de la costa, donde se concentraron más de la mitad de la población.

Clave: C

60. De las afirmaciones:

I. Mucho antes de Mahoma, los árabes eran un solo Estado.

Incorrecta

II. La palabra árabe "*Islam*" quiere decir "sumisión" a Dios.

Correcta

III. El Corán establece la obligación de dar limosna al necesitado.

Correcta

El Corán es un libro que contiene las revelaciones de Dios al profeta Mahoma, y que además de tener un carácter religioso fue una doctrina política y social. Los seguidores fueron musulmanes y mahometanos, quienes creían en un solo Dios.

Clave: D

61. La red de caminos incas se construyó sobre la base del sistema vial de la cultura anterior **Huari**.

Clave: B

62. De las alternativas:

I) La liga de las Naciones es el antecedente de la ONU.

Correcta

II) El fascismo y el comunismo estuvieron vigentes en el contexto de la segunda Guerra Mundial.

Correcta

III) La energía atómica fue introducida en la Primera Guerra Mundial y sirvió para dar fin al conflicto.

Incorrecta



La ONU (Organización de las Naciones Unidas) es una organización internacional cuyo objetivo es fomentar la cooperación entre las naciones y la de preservar la seguridad internacional; y se fundó luego del fracaso de la Sociedad de Naciones (Liga). La ONU aprobó su carta en la conferencia de san Francisco, iniciando sus tareas en enero de 1946.

Clave: C

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

63. La **descentralización** es un conjunto de políticas y acciones que desarrollan los Estados para lograr su desarrollo equilibrado, integral y uniforme, lo cual debe **beneficiar** al conjunto de sus habitantes.

Clave: D

64. La excesiva concentración de la actividad económica y comercial del país en una sola ciudad se conoce como **centralismo**. Debido a este fenómeno en el Perú se ha concentrado casi todo en la ciudad de Lima.

Clave: E

65. José María Arguedas dijo: "... yo soy una persona que orgullosamente, como un demonio feliz habla en cristiano y en indio, en español y en quechua."

Con esta declaración Arguedas expresa que se siente orgullosamente vinculado con las dos naciones que han contribuido para la formación del Perú de entonces. Además da a entender que se puede convivir con la dos religiones y con los dos idiomas.

Los enunciados coherentes con su declaración son la I y III.

Clave: D

66. El enunciado se completa adecuadamente así:

La Amazonía es considerada la **principal** reserva de biodiversidad del mundo y factor fundamental para el **desarrollo** sostenible.

Clave: D

67. La proposición queda completa así:

EL MERCOSUR (Mercado Común del Sur) fue fundado por **Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay**, y luego se integraron como asociados **Chile y Bolivia**.

Clave: A

68. La proposición queda completa así:

Desde el punto de vista geopolítico, las **fronteras** son espacios de potencial interacción y comunicación entre culturas, y zonas en que se llevan a cabo proyectos de desarrollo compartido.

Clave: B

69. De las afirmaciones:

A) El Producto Bruto Interno siempre es mayor al Producto Nacional Bruto. *Incorrecta*

El Producto Bruto Interno puede ser menor al Producto Nacional Bruto.

B) Si al Producto Nacional Bruto se le resta la depreciación, el resultado es el Producto Nacional Neto. *Correcta*

C) Si al Producto Nacional Neto se le suma los impuestos indirectos, el resultado es el Ingreso Nacional. *Incorrecta*

Si al Ingreso Nacional se le suma los impuestos indirectos se obtiene el Producto Nacional Neto.

D) El Producto Bruto Interno real siempre es mayor que el Producto Bruto Interno nominal. *Incorrecta*

El Producto Bruto Interno real, por lo general, es menor que el Producto Bruto Interno nominal.

E) Las personas pueden disponer libremente del Ingreso Personal. *Incorrecta*

Las personas son pueden disponer libremente de todo el Ingreso personal, pues pagan sus impuestos indirectos.

Clave: B

70. Cuando la diferencia entre los ingresos corrientes y los gastos corrientes del Estado ($T - G$) es positivo (> 0), el gobierno tendrá **ahorro en cuenta corriente**.

Clave: B

71. El año 2006, por el aumento del precio del oro, los accionistas de la Compañía Minera Yanacocha recibieron elevadas utilidades. En la etapa del proceso económico el reparto de estas utilidades corresponde a la **Distribución**.

Se estima que las ganancias de las empresas del sector minero en este año ascendieron a un poco más de diez mil millones de nuevos soles.

Clave: D



72. "Si el café se toma con azúcar y, por el fenómeno del niño se producen graves daños en la cosecha del azúcar, entonces la consecuencia sería que **disminuye el gasto en café**".

Si disminuye la cantidad de azúcar en el mercado, también disminuye la oferta y aumenta su precio; pero éste es complementario al café hará que el café se consuma también en menor cantidad, por tanto la gente gastará menos en café.

Clave: D

FILOSOFÍA Y LÓGICA

73. En lógica proposicional, el argumento aparentemente válido que una vez formalizado resulta no tener la estructura de una tautología es la **falacia**.

Se llama falacia o sofisma al argumento que pese a tener la apariencia de su validez, resulta ser una tautología en su estructura. La falacia proviene de confundir algunas de las reglas de deducción natural; por ejemplo, si apruebo el curso entonces me voy de vacaciones, y si me voy de vacaciones compro un automóvil, por tanto si compro un automóvil entonces apruebo el curso.

Clave: B

74. De las afirmaciones:

I. Los argumentos filosóficos son sólidos porque son de tipo experimental. *Incorrecta*

Los argumentos filosóficos nunca se pueden llegar a una conclusión exacta, pues la filosofía no es una ciencia exacta como la matemática o la física.

II. Las preguntas de la filosofía son abiertas, nadie puede haberlas respondido definitivamente. **Correcta**

III. La pregunta, ¿Qué es filosofía?, es en sí misma un problema filosófico. **Correcta**

Clave: E

75. De las afirmaciones:

I. Existe identidad entre el dictado moral de la conciencia y el mandato de ley. *Incorrecta*

El dictado moral de la conciencia es algo autónomo; mientras el mandato de ley o norma jurídica es algo externo al individuo y aplica sanciones en caso de infracciones.

II. La moralidad es el conjunto de normas morales en una sociedad dada. **Correcta**

III. La cuestión del fundamento de las normas morales es el tema de la ética. **Correcta**

Clave: D

76. De las afirmaciones:

I. Hegel es el filósofo sistemático por excelencia. **Correcta**

II. Descartes aplica una duda metódica. **Correcta**

III. Nietzsche pone en duda toda la verdad. **Correcta**

Clave: C

PSICOLOGÍA

77. Actualmente, existen creencias o mitos en la población del Perú, por ejemplo el mito de INKARI, que cuenta la restitución del cuerpo del Inca desmembrado durante la conquista; hay personas que aún hoy lo sostienen. Estos relatos tienen como objetivo transmitir la cultura y valores de nuestros antepasados.

Este tipo de comportamiento social se debe a la "influencia de un supuesto hecho individual sobre lo social o viceversa".

Clave: C

78. El ser humano nace y desarrolla su existencia en el seno de una sociedad y de una cultura, recibiendo permanentemente las múltiples influencias de este ambiente y, a su vez, influye sobre las demás personas. Esta experiencia se denomina **interacción social**.

Clave: C

79. En los siguientes enunciados, corresponden a las necesidades psicológicas de los niños:

I) Jugar para recrear el universo y sus experiencias. **Si corresponde**

II) Ser aceptado en un grupo o por el sexo opuesto. *No corresponde*

Este enunciado corresponde a una necesidad psicológica de un adolescente.

III) Compañía y demostración explícita de afecto de los adultos. **Si corresponde**

Clave: D

80. El médico y psiquiatra austriaco Sigmund Freud (1856-1939), fundador del psicoanálisis, hace más de cien años sostuvo que el origen de los trastornos neurológicos se encuentra en deseos olvidados, que siguen existiendo en el inconsciente.

Clave: A

EXAMEN 2008 - I

APTITUD ACADÉMICA Y CULTURA GENERAL

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. ¿Cuál es el valor del menor de tres números naturales a, b, c ?

Información brindada:

I. La suma del menor y el mayor es 24 y los tres suman 36.

II. Son números consecutivos y suman 36.

Para responder a la pregunta:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
- D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente.
- E) Las informaciones dadas son insuficientes.

2. De los polinomios P y Q se sabe que el grado de P es mayor que el grado de Q . Además, se tiene la siguiente información:

Información I: $(PC)^3 / (P - Q)$ es de grado 9

Información II: $[(P + Q)/Q]^2$ es de grado 4

Para hallar el grado de P :

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Cada información por separado es suficiente.
- D) Son necesarias ambas informaciones.
- E) Las dos informaciones son suficientes.

3. Si Mateo es dos veces tan viejo como Toñito lo será, cuando Pepe sea tan viejo como Mateo es ahora. ¿Qué edad tiene Mateo?

Información brindada:

I. La suma de las edades de Toñito y Pepe es 70 años.

II. Cuando Toñito tenga la mitad de la edad que tiene Mateo, Pepe tendrá 40 años.

Para responder a la pregunta:

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario utilizar ambas informaciones a la vez.
- D) Cada una de las informaciones por separado, es suficiente.
- E) Las dos informaciones son suficientes.

4. Una hormiga tarda 10 minutos en recorrer todas las aristas de una caja cúbica. Si cada arista mide 40 cm, ¿cuál es la menor rapidez en cm/minuto de la hormiga?

- A) 48
- B) 52
- C) 56
- D) 60
- E) 64

5. Una ficha cuyas caras están marcadas con los números 3 y 4 respectivamente, es lanzada 8 veces. ¿Cuál es la razón entre el número de eventos posibles que sumen 27 y el número total de eventos posibles?

- A) $\frac{7}{32}$
- B) $\frac{9}{32}$
- C) $\frac{5}{16}$
- D) $\frac{7}{16}$
- E) $\frac{3}{8}$

6. Para $a, b \in \mathbb{Z}^+$ se define la operación:

$$a \Delta b = a^{b+1}$$

Si $x, w \in \mathbb{Z}^+$ y $x \Delta w = 16$

¿Cuál es el valor o valores que podría tener w ?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 1 y 3
- E) 2 y 3

7. Si x e y representan elementos arbitrarios del conjunto:

$$A = \{0; 1; a; e; i; o; u\}$$

definimos la operación $*$ como sigue:

$$x * y = \begin{cases} 1 & ; x = y \\ 0 & ; x \neq y \wedge (y = 0 \vee y = 1) \\ y & ; x \neq y \wedge y \text{ es vocal} \end{cases}$$

Determine:

$$\{[[[(a * a) * 0] * e] * o] * [(i * u) * 1] * o\}$$

A) a B) e C) i D) 0 E) 1

8. Conviene en que $(a, b), (c, d)$ representan elementos arbitrarios de \mathbb{R}^2 , definimos las operaciones \oplus y \odot como sigue:

$$(a, b) \oplus (c, d) = (a + c, d - b)$$

$$\lambda \odot (a, b) = (\lambda b, \lambda a), \lambda \in \mathbb{R}$$

Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones.

I) Existe un (a, b) satisfaciendo la igualdad

$$(a, b) \oplus (0, 0) = (a, b)$$

II) Existe un (a, b) satisfaciendo la igualdad

$$1 \odot (a, b) = (a, b)$$

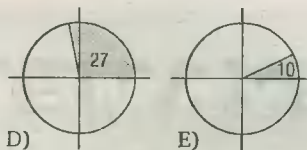
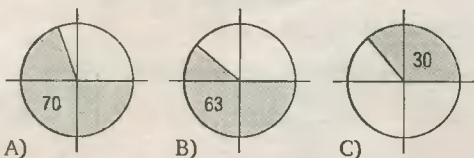
III) $2 \odot [(1, 2) \oplus (3, 4)] = (4, 8)$

A) V V F B) V F V C) F V V

D) V V V E) F F F

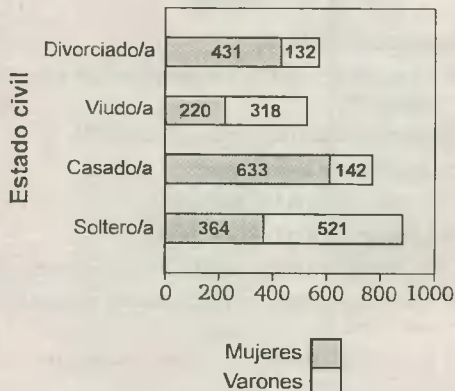
9. Un plan constante de construcción de viviendas para 10 años, se inició en enero del 2006. ¿Cuáles de las siguientes figuras representaría el avance de 3 años en los cuales se retrasan la décima parte de lo planificado?

% de viviendas construidas



10. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta, considerando la información del cuadro de barras adjunto.

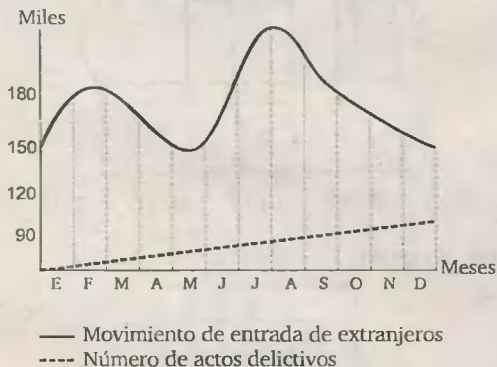
Cantidad de personas que prefieren usar café instantáneo en el desayuno, según estado civil y sexo, setiembre del 2007



- I) Hay más hombres que mujeres que prefieren usar café instantáneo.
 II) El 28,06% de las personas que prefieren usar café son casadas.
 III) Hay más viudas que mujeres divorciadas, que prefieren usar café instantáneo.
 IV) El porcentaje de mujeres solteras que prefieren usar café instantáneo es mayor al porcentaje de viudos.

A) I, II B) II, III C) I, III
 D) II, IV E) III, IV

11. El gráfico muestra el movimiento de entrada de extranjeros (ME) y el número de actos delictivos (ND), en el año 2006.



Del análisis de la información brindada, se puede afirmar:

- I) Con el aumento de actos delictivos, disminuye el flujo de entrada de extranjeros.
- II) Hay temporadas altas de entrada de extranjeros, al margen del número de actos delictivos.
- III) Los actos delictivos aumentan más rápidamente con la entrada de extranjeros.

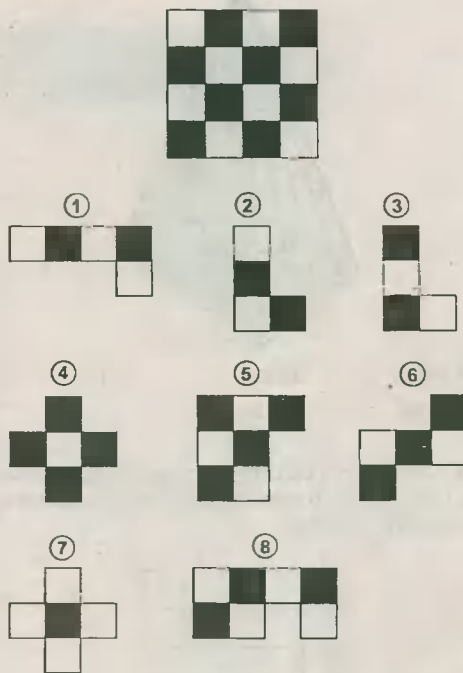
- A) Sólo I B) I y II C) II y III
D) Sólo II E) Sólo III

12. La tabla muestra las notas de ventas de 3 productos A, B y C, en 7 distritos. Indique la alternativa correcta.

A	B	C
12	17	16
23	31	30
29	39	30
50	43	43
71	61	70
77	69	70
88	83	70

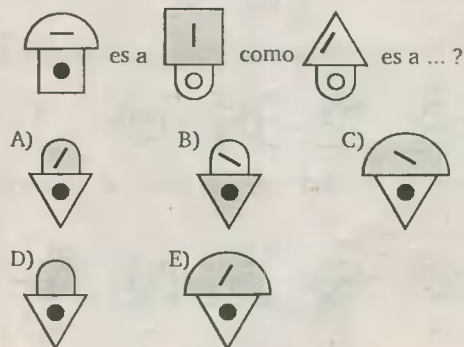
- A) La moda en C es 30.
B) La mediana en B es mayor a la mediana en A.
C) La mediana en C es mayor a la mediana en B.
D) La media en A es mayor a la media en C.
E) La media en C es mayor a la media en B.

13. Determine las tres secciones que componen el rompecabezas.

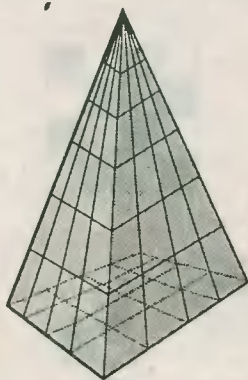


- A) 3,6,8 B) 1,2,5 C) 1,3,5
D) 2,6,8 E) 2,4,8

14. Indique la alternativa que cumple con la analogía mostrada.

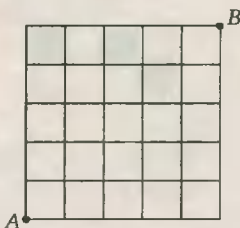


15. Determine la cantidad de pirámides de base cuadrada que contiene el siguiente sólido:



- A) 96 B) 126 C) 150
D) 180 E) 210

16. Determine el número de trayectorias que permiten ir de A hacia B sólo con desplazamientos hacia arriba o a la derecha.

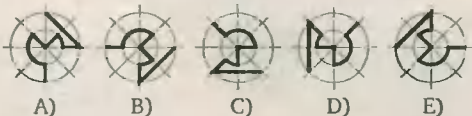


- A) 196 B) 204 C) 225
D) 252 E) 260

17. Determine la figura que debe ocupar la posición 8.

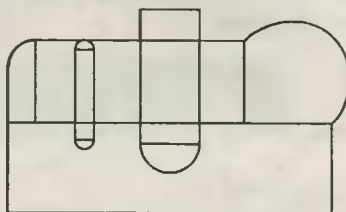


Posición 1 Posición 2 Posición 3 Posición 4 ...Posición 8



A) B) C) D) E)

18. Determine la cantidad de rectángulos contenidos en la figura mostrada.



- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 18

19. En la tabla:

	-8	b
x	-2	a
y		-b

La suma de los 3 términos en cada fila, columna y diagonal es la misma. ¿Cuál es la diferencia: $x - y$?

- A) $a - b$ B) 0 C) $a + b$
D) 4 E) $b - a$

20. Indique la proposición equivalente a:

"Todos los irresponsables son no católicos"

- A) Todos los responsables son católicos
B) Ningún católico es responsable.
C) Algún irresponsable es católico.
D) Todo católico es responsable.
E) Algunos católicos son responsables.

21. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I) $\forall x \in \mathbb{R} : x^2 > 0$
II) $\exists x \in \mathbb{R} / \forall y \in \mathbb{R} : x < y$
III) $\forall x \in \mathbb{R} : \exists y \in \mathbb{R} / x < y$

- A) V V V B) V F F C) F F F
D) F V F E) F F V

22. A partir de las siguientes premisas:

- Todos los artistas son sensibles.
 - No es cierto que todos los poetas sean sensibles.
- se infiere válidamente que:

- A) Todos los poetas son artistas.
 B) Ningún artista es poeta.
 C) Algunos poetas no son artistas.
 D) Todos los artistas son poetas.
 E) Algunos sensibles no son poetas.
- 23.** Determine la alternativa que pertenece a la sucesión mostrada.

0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 6 ; 11 ; 20 ; 37 ; 68 ; ?

- A) 74 B) 88 C) 105 D) 125 E) 131
- 24.** Identifique la alternativa que completa correctamente la sucesión:
- 1 ; ? ; 25 ; 57 ; 121 ; 249
- A) 3 B) 5 C) 8 D) 9 E) 13

- 25.** El cuadro, tiene una distribución numérica, de tal forma que las filas, columnas y diagonales suman 15. Los dígitos son del 1 al 5 y no se repiten en una fila o columna. Determine que números ocupan los casilleros **UNI**.

5				4
	U	N	I	
		1		
U	N	I		
2	5			3

- A) 3, 4, 2 B) 3, 5, 2 C) 3, 5, 4
 D) 4, 3, 5 E) 4, 5, 3

RAZONAMIENTO VERBAL

PRECISIÓN LÉXICA

Elija la alternativa que, al sustituir la palabra subrayada, precisa mejor el sentido del texto.

- 26.** A pesar de haber cometido una infracción, mantuvo una postura intolerante.
- A) Forma B) mirada C) apariencia
 D) actitud E) presencia

- 27.** En ese sorteo, las suertudas fueron las hermanas María y Julia.

- A) agraciadas B) mejores C) destacadas
 D) preferidas E) elegidas

- 28.** Profundo pensador, orgullosa de sus experiencias, extiende el imperio de la ciencia.

- A) diletante B) pedante C) fatuo
 D) modesto E) ufano

- 29.** Tuvieron una pequeña diferencia, pero ahora son tan amigos.

- A) trifulca B) desavenencia C) contienda
 D) pelea E) traba

CONECTORES LÓGICOS

Elija el conector o conectores que relacionan lógicamente las ideas del enunciado.

- 30.** _____ quiso leer ese libro, _____ nunca había tenido tiempo; _____ decidió tomar una semana de vacaciones, _____ dedicarla exclusivamente a tan ansiada lectura.

- A) Antes - aunque - por esto - y
 B) Después - si bien - por lo cual - y
 C) Siempre - pero - por ello - a fin de
 D) Si - mas - por tanto - es decir
 E) Si bien - en tanto - por eso - o

- 31.** El día de ayer fue, como se diría, un día de "calma chicha", _____, ni frío _____ caluroso; _____ luminoso ni oscuro; hoy, _____ hemos tenido un día de sol refulgente.

- A) mientras - o - ni - por tanto
 B) es decir - ni - ni - en cambio
 C) aunque - y - de - a diferencia
 D) o sea - o - de - es decir
 E) a saber - ni - o - como siempre

- 32.** Entonces, la mujer ofreció al gato un tazón de leche y le dijo: "Oh, gato, eres tan sagaz como un hombre; _____ recuerda que no hiciste el trato con el hombre _____ con el perro, _____ no sé qué harán ellos cuando lleguen a casa".



- A) aunque - o - y
 B) pues - ni - ahora
 C) si bien - y - y
 D) pero - ni - y
 E) ya que - o - y

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

Elija la alternativa que no corresponde al tema desarrollado en el texto.

33. I. La Alquimia, ciencia que buscaba la transmutación de los metales, es antecesora de la química. II. La Química es la ciencia que se ocupa de la constitución de la materia. III. Esta disciplina estudia las propiedades particulares de los cuerpos. IV. También estudia las reacciones entre los elementos que los componen. V. Así, la Química abarca el estudio de los compuestos orgánicos y de los inorgánicos.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

34. I. Platón habla de la belleza como esplendor de la verdad. II. Esta idea será retomada por San Agustín a fines de la Edad Antigua e influirá en Europa a lo largo de todo el Medioevo. III. Las enseñanzas de San Agustín tendrán gran influencia en Occidente a lo largo de la Edad Media. IV. Es tan fuerte esta relación entre la belleza y la verdad, por la que San Agustín llama a Dios: "Belleza". V. En el siglo XIII, Santo Tomás de Aquino retoma y desarrolla esta propuesta de la belleza como esplendor de la verdad.

- A) I B) II C) III D) IV E) V

PLAN DE REDACCIÓN

Elija el orden correcto que deben mantener los enunciados para que la estructura global del texto sea coherente.

35. LAS MÁSCARAS

- I. Así mismo, el dios de la lluvia de los aztecas, Tlaloc, llevaba una máscara en torno a los ojos.
 II. Los tucanos de la región de Apaporis (Colombia), por ejemplo, se colocaban máscaras que representaban a los espíritus de los animales.
 III. Por último, vemos que en muchos países de Latinoamérica o los indígenas aún se cubren de máscaras que representan a los conquistadores españoles.

IV. El uso de máscaras, por diversos motivos, era común en las sociedades primitivas.

V. Al igual que los aztecas, en el Perú los nazcas preincaicos colocaban máscaras de oro sobre los rostros de las momias.

- A) IV - II - I - V - III D) IV - I - II - V - III
 B) IV - V - I - II - III E) IV - I - V - II - III
 C) IV - II - V - I - III

36. FRAY DOMINGO DE SANTO TOMÁS

I. Al poco tiempo de haber llegado a estas tierras, fue destinado a la zona del Callejón de Huaylas.

II. Fray Domingo de Santo Tomás fue uno de los primeros dominicos en llegar al Perú, en 1538.

III. Luego de permanecer algunos años en la sierra peruana, fue trasladado a Lima.

IV. Durante su permanencia en Lima, en 1560, se publica en España dos de sus obras maestras: La Gramática del Quechua y el Diccionario Quechua.

V. Una vez establecido en esta zona andina, se dedicó al estudio de la lengua local.

- A) I - II - IV - III - V
 B) II - I - V - III - IV
 C) III - I - II - V - IV
 D) IV - III - II - V - I
 E) V - IV - II - I - III

37. HERENCIA BIOLÓGICA DEL TULIPÁN

I. Si se cruzan dos individuos puros, uno de cada color, en la primera generación todos los descendientes son de color rosa.

II. El 25% de los descendientes son rojos; otros 25% son blancos y el resto (50%) son de color rosa.

III. Las características genéticas determinan los caracteres hereditarios del tulipán.

IV. Si dos tulipanes rosas se cruzan a su vez, los genes se combinan en varias formas.

V. Si un tulipán rojo tiene dos genes para el color rojo, el tulipán blanco posee dos para el blanco.

- A) III - V - IV - I - II D) III - V - I - II - IV
 B) III - I - V - IV - II E) III - V - I - IV - II
 C) III - I - V - II - IV

COMPRESIÓN DE LECTURA

Texto 1

Cuando se introduce un segundo lenguaje para hablar sobre el lenguaje dado, al primero se le llama metalenguaje; el lenguaje dado es el lenguaje objeto. Ambos términos son relacionales: un lenguaje es lenguaje objeto y el otro es metalenguaje para hablar del lenguaje objeto.

38. Según el texto, utilizamos el metalenguaje

- A) si queremos referirnos a otro metalenguaje.
- B) para designar fenómenos del mundo.
- C) porque es mejor que un lenguaje objeto.
- D) Porque el lenguaje objeto es innecesario.
- E) para hacer referencia al lenguaje objeto.

Texto 2

Actualmente, el Estado nacional está sujeto a las limitaciones impuestas por un orden económico global cambiante, en donde las funciones tradicionalmente definidas en política económica han perdido su capacidad de dirección en el desarrollo económico y lo han hecho altamente vulnerable, creando rupturas incapaces de producir una política económica dirigida y racional.

39. De acuerdo con el texto, podemos sostener entonces que, actualmente,

- A) ningún gobierno tiene ingerencia en otros Estados.
- B) los grupos neoliberales han dejado de tener vigencia.
- C) las políticas nacionales van creciendo gradualmente.
- D) una economía nacional está sujeta a factores externos.
- E) cada Estado es autónomo en sus políticas económicas.

Texto 3

En un sentido muy general, poder es la capacidad para producir efectos por parte de una fuerza en un ambiente. En un sentido sociológico, el poder es siem-

pre poder del hombre sobre el hombre, es decir, capacidad para producir efectos importantes sobre el comportamiento de otro hombre.

40. De la lectura del texto, podemos concluir que

- A) el poder es la sujeción de una persona a otra.
- B) existen muchas definiciones acerca del poder.
- C) poder es cualquier relación humana armoniosa.
- D) la fuerza física prevalece en la relación humana.
- E) no todos los hombres tratan de influir en otros.

Texto 4

En la economía de mercado, hay diversas formas de control capitalista sobre las empresas: los *holdings* son corporaciones cuyo objetivo consiste en poseer acciones en otras empresas para ejercer el control de ellas; los *carteles* implican un acuerdo subrepticio entre empresas independientes, que fabrican los mismos productos, para suprimir los riesgos de la competencia comercial entre ellas. También están los *trusts*, que constituyen una forma de concentración monopolista de empresas para cautivar mercados o imponer precios y asegurarse beneficios desmesurados.

41. Elija la alternativa que no concuerda con lo expresado en el texto.

- A) Las grandes empresas se valen de los *trusts* para asegurar sus ganancias.
- B) Los *carteles* sirven para limitar los riesgos de la competencia comercial.
- C) Los *holdings* son aquellos que cuentan con acciones para ejercer control.
- D) En el sistema de economía abierta, todas las empresas están en bonanza.
- E) Adquirir acciones mayoritarias es una forma de controlar una empresa.

COHESIÓN TEXTUAL

Elija la alternativa que presenta el orden adecuado que deben seguir las informaciones para que el texto esté mejor cohesionado entre sus elementos.

- 42.** I. A los tres meses, cuando ya los cachorros pueden ver y oír con precisión, comienzan los juegos.
II. En febrero, época del apareamiento, los límites



territoriales desaparecen de forma temporal y los lobos de manadas distintas se relacionan entre sí. III. Así aprenderán a cazar y a seguir las diferentes pautas sociales de comportamiento de la especie. IV. Los juegos preparan a los cachorros para la vida en grupo y en los cuales aprenderán a reconocer su puesto en la manada. V. Dos meses después de la cópula, la loba parirá cuatro o cinco cachorros en la guarida.

- A) IV - III - II - V - I D) I - IV - III - II - V
 B) II - V - I - III - IV E) IV - III - I - V - II
 C) II - V - I - IV - III

43. I. Influyen en ella la temperatura y el grado de insolación, consecuencias a su vez de la altitud, así como el tipo de suelo, el régimen de lluvias, etc. II. En las zonas montañosas, por ejemplo, se observa una distribución de la vegetación conforme a su altitud. III. La vegetación es el conjunto de especies botánicas que se desarrolla en una región determinada y varía en función de las condiciones climáticas reinantes en dicha zona. IV. Las zonas polares, por su parte, son desiertos helados, desprovistos de vida vegetal. V. De esta manera, puede distinguirse en la Tierra una serie de regiones según la vegetación presente en las mismas.

- A) III - I - V - II - IV D) III - V - IV - II - I
 B) III - V - I - IV - II E) III - IV - II - I - V
 C) III - II - I - V - IV

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN

Elija la opción que, al insertarse en el espacio en blanco, completa mejor la información global del texto.

44. I. La robótica se ocupa del diseño y la construcción de robots. II. _____. III. Su gran desarrollo es consecuencia de la madurez alcanzada por estas tecnologías. IV. Cabría pensar que los robots presentan analogía con el cuerpo humano. V. Sus sensores corresponderían a nuestros sentidos y sus órganos mecánicos, a nuestros miembros.

- A) Esta disciplina se apoya en la microelectrónica y la informática.
 B) La industria del automóvil ha sido el principal usuario de robots.
 C) Los robots fueron concebidos como máquinas muy sofisticadas.

- D) Los robots de montaje se vienen aplicando en el sector eléctrico.
 E) Los robots realizan algunas funciones propias del ser humano.

45. I. La palabra *individualismo* se formó del vocablo latino *individuum*. II. Este vocablo significa *individuo* y designa algo que es *in-diviso* e *in-divisible*. III. La indivisibilidad es, por tanto, la característica más importante del concepto de *individuo*. IV. Cicerón empleaba los términos *dividuus* e *individuus* para señalar lo que era susceptible de división y lo que no lo era. V. _____.

- A) El interés y la necesidad del individuo están por encima de cualquier consideración colectiva.
 B) El individualismo preconiza que cada persona, al buscar su propia felicidad, consigue la felicidad general.
 C) La persecución del beneficio individual está relacionada con el bien universal de todos.
 D) El despliegue individual conduce al bienestar colectivo de los miembros de una sociedad.
 E) Con estos antecedentes etimológicos, esta palabra significó un ser humano "singular" e "irrepetible".

ANALOGÍAS

Teniendo como referencia la relación del par base, elija la alternativa que mantiene dicha relación análoga.

46. QUIRÓFANO : CIRUGÍA ::

- A) auditorio : sala
 B) fútbol : estadio
 C) remo : canotaje
 D) aula : pizarra
 E) biblioteca : lectura

47. ALUCINACIÓN : PERCEPCIÓN ::

- A) irrealidad : utopía
 B) sueño : vigilia
 C) sabor : gusto
 D) error : ilusión
 E) dolor : grito

DEFINICIONES

Elija la alternativa que se ajusta adecuadamente a la definición presentada.

48. _____ : Que habla mucho o demasiado.

- A) Orador D) Animador
 B) Locutor E) Predicador
 C) Locuaz

49. _____ : Que huye o se esconde de la gente.

- A) Medroso D) Extraño
 B) Creído E) Temeroso
 C) Huraño

50. _____ : Reparar, compensar un daño, perjuicio o agravio.

- A) Recuperar B) Vengarse C) Componer
 D) Rescatar E) Resarcir

CULTURA GENERAL
HISTORIA DEL PERU DEL MUNDO

51. Dadas las siguientes proposiciones

- I. El Ayatolah Jomeini encabezó en 1979 la toma del poder por los fundamentalistas musulmanes.
- II. Cuando Saddam Hussein de Irak atacó a Irán, EE.UU. no le dio apoyo alguno.
- III. En el Irán islámico las mujeres no pueden estudiar ni trabajar.

¿Cuál o cuáles son correctas respecto al Irán islámico contemporáneo?

- A) Solo I B) I y II C) I y III
 D) II y III E) I, II y III

52. Señale en qué región las comunidades campesinas se enfrentaron autónomamente contra el ejército invasor chileno en 1882.

- A) Valle sagrado del Cusco
 B) Valle del Mantaro
 C) Altiplano del Collao
 D) Piura y Tumbes
 E) Valle de Ica

53. Señale bajo el reinado de qué Inca fueron vencidos los Chimúes, e incorporados al Tahuantinsuyo.

- A) Viracocha
 B) Tupac Inca Yupanqui
 C) Pachacutec Inca Yupanqui
 D) Huayna Capac
 E) Yahuar Huaca

54. Dados los siguientes enunciados:

- I. Fue en Panamá
- II. Participaron, entre otros países, Perú, Gran Colombia y México.
- III. Se acordó la formación de la OEA.

¿Cuáles son correctos respecto al Congreso Anfictiónico de 1826 convocado por Bolívar?

- A) Solo I B) I y II C) I y III
 D) II y III E) I, II y III

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

55. Indique las alternativas correctas acerca de la ciudadanía.

- I. John Locke sostuvo que los derechos de las personas son anteriores al Estado.
- II. Actualmente se reconocen además de los derechos políticos, los económicos y sociales.
- III. Es ciudadano el que tiene derechos aunque no asuma obligaciones.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
 D) II y III E) I y II

56. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición

Uno de los objetivos originales de la Comunidad Andina de Naciones fue:

- A) Integrar políticamente la región.
 B) Armonizar las políticas económicas con la Comunidad Europea.
 C) Planificar quinquenalmente la economía.
 D) Establecer un arancel externo común.
 E) Retener los intercambios de bienes entre los miembros.

57. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición

En el Perú contamos con la Reserva de Biósfera del Noroeste y la Reserva de Biósfera del

- A) Manu D) Machu Picchu
- B) Pacaya Samiria E) Güeppi
- C) Huascarán

58. El 71% del planeta está constituido de mares y océanos. El océano más grande es el

- A) Antártico B) Ártico C) Atlántico
- D) Indico E) Pacífico

59. Indique la alternativa que completa adecuadamente la siguiente proposición.

Los vientos _____ soplan en dirección _____ a noroeste.

- A) polares - noreste
- B) ciclónicos - suroeste
- C) alisios - sureste
- D) contraalisios - suroeste
- E) monzónicos - noreste

60. Indique la alternativa correcta en la siguiente proposición:

En el relieve de la costa se incluyen

- A) pampas, meandros y lagunas.
- B) pongos, médanos y desiertos.
- C) tablazos, glaciares y estribaciones andinas.
- D) lomas, estribaciones andinas y desiertos.
- E) desiertos, pongos, colinas y valles.

ECONOMÍA

61. Desde el punto de vista económico, el consumo de cigarrillos importados,

- A) es una necesidad primaria o vital.
- B) es una necesidad secundaria o de desarrollo.
- C) es una necesidad terciaria o suntuaria.
- D) no es una actividad económica.
- E) no es una necesidad.

62. La Canasta Básica Familiar, que es la cantidad mínima de bienes y servicios que debe consumir una familia de 5 personas, considera en mayor proporción a los rubros de:

- A) alimentos y bebidas.
- B) alquiler de vivienda y servicios públicos.
- C) educación y salud.
- D) textiles y calzado.
- E) transportes y combustibles.

63. Riesgo país es:

- A) Un partido político que defiende el modelo neoliberal.
- B) El indicador del perfil empresarial de un país.
- C) Indicador del grado de fiabilidad que ofrece un país, a la inversión extranjera.
- D) Un índice porcentual del PBI, usado para orientar la inversión extranjera.
- E) Un indicador del desarrollo Humano.

64. La demanda por un bien expresa una disposición **a comprar** de parte de los demandantes, la cual depende del precio de dicho bien y de otros factores cuyo nivel se supone definido.

¿En cuál de las siguientes situaciones varía sólo la cantidad demandada, sin que cambie la demanda?

- A) Varían las compras al cambiar las preferencias.
- B) Varían las compras al aumentar la oferta.
- C) Varían las compras al cambiar el precio de un sustituto.
- D) Varían las compras al cambiar el ingreso de los compradores.
- E) En ninguno de los casos anteriores.

FILOSOFÍA Y LÓGICA

65. Dada la siguiente tesis de Aristóteles:

"Estimamos suficiente lo que por sí solo hace deseable la vida y no necesita nada; y pensamos que tal es la felicidad", señale el enunciado coherente con ese punto de vista.

- A) La felicidad es un fin en sí mismo.
- B) La felicidad es un medio para vivir.
- C) Es imposible alcanzar la felicidad.
- D) Basta considerarse humano para ser feliz.
- E) Es en vano especular sobre la felicidad.

66. Dada la siguiente tesis de Kant: "cuando las adversidades han arrebatado a un hombre todo gusto por la vida, si este ser infeliz conserva su vida solo por deber, entonces su máxima sí tiene un contenido moral", señale la proposición coherente con ese punto de vista.

- A) Kant se opone a la eutanasia.
- B) Kant apoya la eutanasia.
- C) Kant es indiferente a la eutanasia.
- D) Kant no escribió sobre la eutanasia.
- E) Kant confunde la cuestión de la eutanasia.

67. Dados los siguientes enunciados:

- I. Sócrates explicó que los seres humanos deben ocuparse de su virtud.
- II. Platón afirmó que el mundo real solo puede conocerse gracias al entendimiento.
- III. Aristóteles sostuvo que alcanzar la felicidad es la finalidad del ser humano.

¿Cuáles son correctas?

- A) Solo I
- B) I y II
- C) II y III
- D) I y III
- E) I, II y III

68. Dada la siguiente tesis de Karl Popper: "La ciencia es un sistema de conjeturas que usamos mientras no sean refutadas", señale el enunciado coherente con ese punto de vista.

- A) Una ley científica es pasible de refutación.
- B) La ley científica es totalmente falsa.
- C) La deducción científica es lógicamente válida.
- D) Es mejor no dedicarse a la ciencia.
- E) Las leyes científicas reflejan el mundo.

PSICOLOGÍA

69. Indique las afirmaciones correctas.

- I. El proceso de socialización se inicia en la familia.
- II. La propaganda comercial actúa en forma espontánea sobre los posibles compradores.
- III. La opinión pública se forma por adhesión afectiva a las creencias.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) I y III

70. Dados los siguientes enunciados, señale cuáles son correctos respecto a la actividad consciente.

- I. La actividad consciente es atemporal porque carece de comienzo y fin.
 - II. La consciencia del "Yo" evoluciona, no es "puesta" sino "propuesta".
 - III. El niño recién nacido no se da cuenta de su Yo, ni lo distingue de lo exterior.
- A) I y II
 - B) I y III
 - C) II y III
 - D) I, II y III
 - E) Solo III

71. La teoría acerca de la personalidad que distingue tipos de personalidad basándose en la orientación del hombre hacia los valores, considera la siguiente clasificación:

- A) Extrovertido, introvertido.
- B) Pícnico, leptósomo, atlético.
- C) Endomórfico, mesomórfico, ectomórfico.
- D) Teórico, estético, económico, social, político, religioso.
- E) Viscerotónico, somatotónico, cerebrotónico.

72. Señale en qué condiciones habrá percepción

- A) Sobre el umbral máximo.
- B) Bajo el umbral mínimo.
- C) Ante la ausencia del sujeto.
- D) Ante estímulos supraliminales.
- E) Ante la sola presencia del objeto.

COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

73. La Academia Sueca, fundada en 1786, ha otorgado recientemente el Premio Nobel de Literatura 2007 a:

- A) Carlos Fuentes
- B) Orhan Pamuk
- C) Elfriede Jelinek
- D) Doris Lessing
- E) Mario Vargas Llosa

74. En el siguiente enunciado "No se quienes son ni para que vienen. Pregunteles que quieren y como podemos ayudarlos. Mas no le informe nada de esto ni de aquello", el número total de palabras que deben llevar tilde es

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10



75. La homonimia se caracteriza por tener:

- I. Igual escritura y sonido, pero diferente significado.
 - II. Igual sonido, escritura parecida, pero diferente significado.
 - III. Semejanza en su escritura y sonido, pero diferente significado.
- A) I B) I y II C) I y III
D) II y III E) I, II y III

76. En la literatura hispanoamericana hay obras con personajes y lugares cuyos nombres forman parte del imaginario popular. Así ocurre con la familia Buendía y Macondo, extraídos de una novela cumbre del siglo XX. Seleccione los nombres correctos de la novela y su autor.

- A) "El Laberinto de la Soledad" de Octavio Paz
- B) "La Muerte de Artemio Cruz" de Carlos Fuentes
- C) "El General en su Laberinto" de Gabriel García Márquez
- D) "Pedro Páramo" de Juan Rulfo
- E) "Cien Años de Soledad" de Gabriel García Márquez

77. Elija la opción que presenta el uso adecuado de la tilde.

- A) Sólo él sabe quien vino ayer.
- B) Un día de estío conocí a Inés
- C) Resonó con vigór en el salón.
- D) José dio una sùtil respuesta.
- E) Emperatriz chocó con el atril

78. Elija la alternativa que presenta una adecuada colocación de los signos de puntuación.

- A) Entra, tú Fernando, y trae todas las herramientas.
- B) Estudia música; compone versos y hace deporte.
- C) Enrique, que no es tonto, no se dejó embaucar.
- D) Estaba ocupadísima: le prometí ir, al día siguiente.
- E) El primer relato, fue interesante; el segundo, pésimo.

79. Los versos "Soy el Cantor de América, autóctono y salvaje / mi lira tiene un alma, mi canto un ideal / Mi verso no se mece colgado de un ramaje / con un vaivén pausado de hamaca tropical", fueron escritos por

- A) José Santos Chocano.
- B) Abraham Valdelomar.
- C) Manuel Gonzales Prada.
- D) Carlos Augusto Salaverry.
- E) José María Eguren.

80. Señale la alternativa que contiene tres obras de literatura peruana ordenadas cronológicamente

- A) "Ollantay" — "Los Ríos Profundos" — "Tristitia".
- B) "Comentarios Reales de los Incas" — "La Ciudad y los Perros" — "El Caballero Carmelo".
- C) "Crónica del Perú" — "Los Perros Hambrientos" — "Horas de Lucha".
- D) "Nueva Corónica y Buen Gobierno" — "Ña Catita" — "El Mundo es ancho y ajeno".
- E) "Gallinazos sin Plumaz" — "Siete ensayos de Interpretación de la Realidad Peruana" — "Los Heraldos Negros".

SOLUCIONARIO

APTITUD ACADÉMICA

RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

1. Para hallar el valor del menor de los tres números naturales a, b, c :

Información I: La suma del menor y el mayor es 24 y los tres suman 36.

Verificando:

Sean los tres números tal que $a < b < c$, entonces:

$$a + c = 24 \quad \dots (1)$$

$$a + b + c = 36 \quad \dots (2)$$

Reemplazando (1) en (2):

$$b + 24 = 36$$

$$b = 12$$

¡No es posible obtener el valor del menor número a !

Información II: Son números consecutivos y suman 36.

Verificando:

Sean los números: $a = x - 1$; $b = x$; $c = x + 1$

Entonces:

$$(x - 1) + x + (x + 1) = 36$$

$$x = 12$$

El menor de los números:

$$a = 12 - 1 = 11$$

Se concluye: La información II es suficiente para hallar el valor del número natural menor.

Clave: B

2. Si $^{\circ}[P] = a$ es el grado del polinomio P y $^{\circ}[Q] = b$ es el grado del polinomio Q . Además se sabe por condición:

$$^{\circ}[P] > ^{\circ}[Q] \Rightarrow a > b$$

Información I: $[PQ]^3 / [P - Q]$ es de grado 9.

Verificando:

Operando con grados de los polinomios:

$$3(a + b) - a = 9$$

$$2a + 3b = 9$$

$$2(0) + 3(3) = 9$$

$$\Rightarrow 2(3) + 3(1) = 9$$

Como $a > b$, entonces: $a = 3$ y $b = 1$

Información II: $[(P + Q)/Q]^2$ es de grado 4

Verificando:

$$2(a - b) = 4$$

$$2(2) = 4$$

Para obtener la diferencia $2 - b = 2$, se puede disponer de infinitos valores, por lo tanto no se puede hallar el grado de P .

Se concluye: La información I es suficiente para hallar el grado de P .

Clave: A

3. Según el enunciado; para hallarla edad de mateo:

- "Mateo es dos veces tan viejo como Toñito lo será en un futuro", es decir:

Edad de Toñito en un futuro: x

Edad de Mateo actual: $2x$

- La edad de Pepe en el futuro, cuando Toñito tenga " x " años, será " $2x$ " igual a la edad de Mateo.

Resumiendo:

	Presente	Futuro
Mateo	$2x$	
Toñito		x
Pepe		$2x$



Información I: La suma de las edades de Toñito y Pepe es 70 años.

Verificando:

La información I nos proporciona datos que corresponde al presente, pero no se tiene información o una relación entre las edades de Toñito y Pepe en el presente, sólo se tiene en el futuro, y por lo tanto no es posible hallar una cantidad que relacione con la edad de Mateo. Esta información es insuficiente.

Información II: Cuando Toñito tenga la mitad de la edad que tiene Mateo, Pepe tendrá 40 años.

Verificando:

Del cuadro se deduce que la edad de Pepe:

$$2x = 40 \Rightarrow x = 20$$

La edad que tiene Mateo actualmente:

$$E_{\text{mateo}} = 2x = 40 \quad ; \quad (\text{años})$$

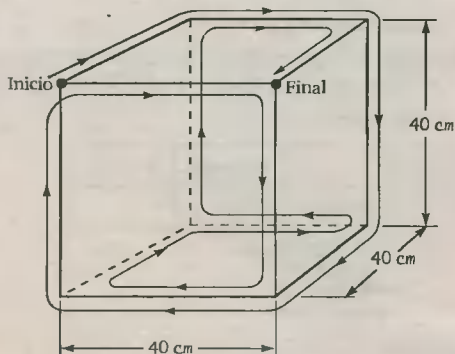
Se concluye: La información II es suficiente.

Clave: B

4. Para que la hormiga recorra con la menor rapidez en 10 minutos, ésta debe recorrer la distancia mínima, es decir la menor cantidad de aristas. El recorrido de la hormiga podemos asemejarlo al trazo de líneas o figuras.

Por teoría de trazos de figuras se sabe que si el cubo tiene 8 vértices (8 puntos impares); entonces, si se parte de un punto y se termina en otro, el número de aristas que se repiten:

$$N_R = \frac{8}{2} - 1 = 3$$



La hormiga recorre un total de 5 aristas:

$$d = 15(40 \text{ cm}) = 600 \text{ cm}$$

La rapidez con que lo recorre en los 10 minutos.

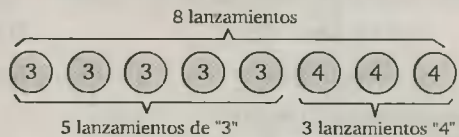
$$v = \frac{d}{t} = \frac{600 \text{ cm}}{10 \text{ min}} = 60 \text{ cm/min}$$

Clave: D

5. Las caras de la ficha están marcadas con los números 3 y 4 respectivamente. Si la ficha es lanzada 8 veces, el total de eventos posibles:

$$N_T = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 256 \quad \dots (1)$$

La cantidad de eventos posibles, tal que los números de la ficha sumen 27 de la ficha, debe darse así:



El total de casos como se presentarían se calcula mediante la permutación:

$$P_{5,3}^8 = \frac{8!}{(5!)(3!)} = 56 \quad \dots (2)$$

Luego, la razón entre el número de eventos posibles cuando los números de la ficha sumen 27 y el número total de eventos posibles de la misma, es:

$$r = \frac{P_{5,3}^8}{N_T} = \frac{56}{256} = \frac{7}{32}$$

Clave: A

6. Si $a, b, \in \mathbb{Z}^+$ y

$$a \Delta b = a^{b+1} \quad \dots (*)$$

Si $x, w \in \mathbb{Z}^+$ y

$$x \Delta w = 16$$

$$\text{De } (*): \quad x^{w+1} = 16$$

$$\Rightarrow x^{w+1} = 4^2 = 2^4$$

$$\Rightarrow x^{w+1} = 4^{1+1} = 2^{3+1}$$

$$\Rightarrow w = 1 \quad ; \quad w = 3$$

Clave: D

7. Definido el conjunto:

$$A = \{0; 1; a; e; i; 0; u\}$$

Además:

$$x * y = \begin{cases} 1; (x = y) & \dots \text{(I)} \\ 0; x \neq y \wedge (y = 0 \vee y = 1) & \dots \text{(II)} \\ y; x \neq y \wedge y \text{ es vocal} & \dots \text{(III)} \end{cases}$$

El valor de la expresión:

$$\begin{aligned} Q &= \{ \underbrace{[(a * a) * 0] * e}_{(I)} * o \} * \{ \underbrace{[(i * u) * 1] * o}_{(III)} \} \\ &= \{ \underbrace{[1 * 0] * e}_{(II)} * o \} * \{ \underbrace{[u * 1] * o}_{(II)} \} \\ &= \{ \underbrace{[0 * e] * o}_{(II)} * \underbrace{[0] * o}_{(II)} \} \\ &= \underbrace{\{ e * o \}}_{(III)} * \{ o \} \\ &= \underbrace{o * o}_{(I)} \\ &= 1 \end{aligned}$$

Clave: E

8. Como $(a; b)$ y $(c; d)$ representan los elementos arbitrarios de \mathbb{R}^2 , y demás se define:

$$(a; b) \oplus (c; d) = (a + c; d - b) \quad \dots \text{(I)}$$

$$\lambda \odot (a; b) = (\lambda b; \lambda a); \lambda \in \mathbb{R} \quad \dots \text{(II)}$$

En las proposiciones:

I) Existe un $(a; b)$ satisfaciendo la igualdad

$$(a; b) \oplus (0; 0) = (a; b) \quad \dots \text{(III)}$$

Verdad (V)

Verificando:

$$\text{Suponiendo: } (a; b) = (a; 0)$$

Luego en (3) y aplicando I:

$$\begin{aligned} (a; 0) \oplus (0; 0) &= (a + 0; 0 - 0) \\ &= (a; 0) \end{aligned}$$

II) Existe un $(a; b)$ satisfaciendo la igualdad

$$1 \odot (a; b) = (a; b) \quad \dots \text{(4)}$$

Verdad (V)

Verificando:

Suponiendo que:

$$a = b \Rightarrow (a; b) = (a; a)$$

Luego en (4) y aplicando (2):

$$\begin{aligned} 1 \odot (a; a) &= ((1)a; (1)a) \\ &= (a; a) \end{aligned}$$

III) $2 \odot [(1; 2) \oplus (3; 4)] = (4; 8)$. Verdad (V)

Verificando:

$$2 \odot [(1; 2) \oplus (3; 4)] = (4; 8)$$

$$2 \odot [1 + 3; 4 - 2] = (4; 8)$$

$$2 \odot [4; 2] = (4; 8)$$

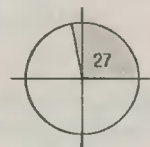
$$[2(2); 2(4)] = (4; 8)$$

$$(4; 8) = (4; 8)$$

Clave: D

9. Según el plan de construcción de viviendas, éstas deben construirse en 10 años, y como este avance de la obra es constante, entonces cada año debe construirse el 10%. Luego, si durante tres años se avanza con un retraso de la décima parte, el avance total en porcentaje es:

$$A = 9\% + 9\% + 9\% = 27\%$$

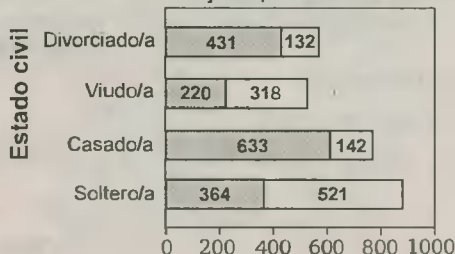


Clave: D

10. Si se da el siguiente cuadro:

Mujeres
Varones

Cantidad de personas que prefieren usar café instantáneo en el desayuno, según estado civil y sexo, setiembre del 2007



En las afirmaciones:

- I) Hay más hombres que mujeres que prefieren usar café instantáneo. *Incorrecta*

Verificando:

	hombres (h)	mujeres (m)
Divorciados:	132	431
Viudos:	318	220
Casados:	142	633
Solteros:	521	364
Total:	1113	1648

$m > h$; ¡No se cumple!

- II) El 28,06% de las personas que prefieren usar café son casadas. *Correcta*

Verificando:

Total de personas que toman café:

$$T = 1113 + 1648 = 2761$$

Cantidad de personas casadas que prefieren tomar café:

$$P_{\text{casadas}} = 633 + 142 = 775$$

En porcentaje se tiene:

$$100\% \times P_{\text{casadas}} = 100\% \times \frac{775}{2761} \\ = 28,06\%$$

- III) Hay más viudas que mujeres divorciadas, que prefieren usar café instantáneo. *Correcta*

Verificando:

$$\text{Mujeres viudas: } m_{\text{viudas}} = 220$$

$$\text{Mujeres divorciadas: } m_{\text{divorciadas}} = 431$$

$$m_{\text{viudas}} < m_{\text{divorciadas}} \quad \text{¡No cumple!}$$

- IV) El porcentaje de mujeres solteras que prefieren usar café instantáneo es mayor al porcentaje de viudos. *Correcta*

Verificando:

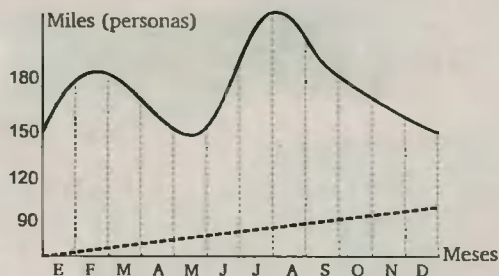
$$\text{Mujeres solteras: } m_{\text{solteras}} = 364$$

$$\text{Hombres viudos: } h_{\text{viudos}} = 318$$

$$m_{\text{solteras}} > h_{\text{viudos}} \quad ; \quad \text{¡Se cumple!}$$

Clave: D

11. En el gráfico que se muestra el movimiento de entrada de extranjeros (ME) al país y el número de actos delictivos (ND).



— Movimiento de entrada de extranjeros
 ---- Número de actos delictivos

De la información brindada en el cuadro se puede afirmar:

- I) Con el aumento de actos delictivos disminuye el flujo de entrada de extranjeros. *Incorrecta*

Verificación:

Del gráfico se puede observar que en algunos meses como junio y julio y agosto por ejemplo, el flujo de entrada de extranjeros aumenta pese a que los actos delictivos también aumentan.

- II) Hay temporadas altas de entrada de extranjeros, al margen del número de actos delictivos. *Correcta*

Verificación:

Del gráfico se puede comprobar que efectivamente, en el mes de febrero y entre julio y agosto se presentan temporadas altas de entrada de extranjeros, al margen de que los actos delictivos siguen en aumento en forma constante mes a mes.

- III) Los actos delictivos aumentan más rápidamente con la entrada de extranjeros. *Incorrecta*

Verificación:

Del gráfico, los actos delictivos van en aumento de mes en mes al margen del flujo de entrada de extranjeros.

Clave: D

12. En la tabla se muestra las notas de ventas de los productos A, B, C; en 7 distritos:

A	B	C
12	17	16
23	31	30
29	39	30
50	43	43
71	61	70
77	69	70
88	83	70

Primero debemos calcular la media, la mediana y la moda de cada uno de los productos.

Producto A:

$$\text{Media} = \frac{12+23+29+50+71+77+88}{7} = 50$$

Mediana = 50

Moda : (No tiene)

Producto B:

$$\text{Media} = \frac{17+31+39+43+67+69+83}{7} = 49$$

Mediana = 43

Moda : (No tiene)

Producto C:

$$\text{Media} = \frac{16+30+30+44+70+70+70}{7} = 47$$

Mediana = 43

Moda = 70

De las alternativas:

A) La moda en C es 30.

Incorrecta

B) La mediana en B es mayor a la mediana en A.

Incorrecta

C) La mediana en C es mayor a la mediana en B.

Incorrecta

D) La media en A es mayor a la media en C.

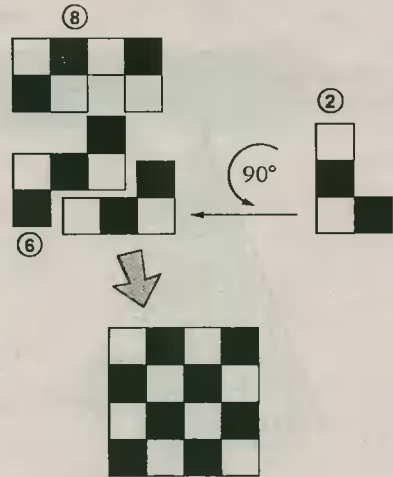
Correcta

E) La media en C es mayor a la media en B.

Incorrecta

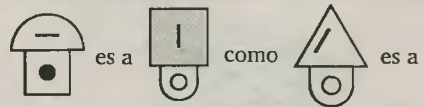
Clave: D

13. Para armar el rompecabezas que se muestra con tres secciones:

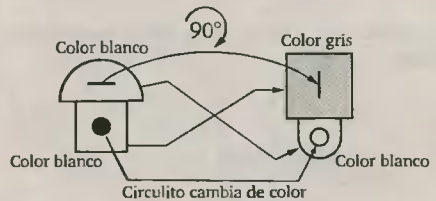


Clave: D

14. En los gráficos:

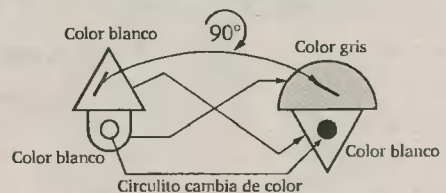


Los dos primeros gráficos:



Las figuras geométricas se invierten, el triángulo se va hacia abajo y el semicírculo se va hacia arriba.

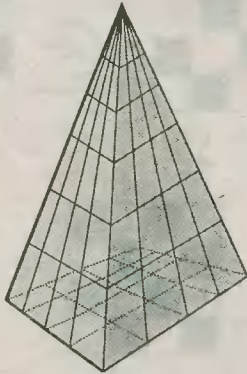
Los dos figuras siguientes, en forma análoga:



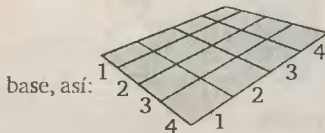
Las figuras geométricas se invierten, el triángulo se va hacia abajo y el semicírculo se va hacia arriba.

Clave: C

15. Para hallar la cantidad de pirámides de base cuadrada que contiene el sólido que se muestra:



Consideremos primero las pirámides que se forman sobre la base del sólido, las cuales serán en número igual al número de cuadrado que se formen en esta



La cantidad de pirámides de base cuadrada que se forman:

$$N_p = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} ; n=4$$

$$= \frac{4(4+1)2(4)+1}{6}$$

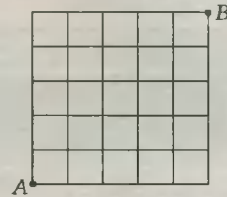
$$= 30$$

Pero como la pirámide esta por seis niveles, es decir se forman 6 juegos de pirámides de base cuadrada.

$$T_p = 6(30) = 180$$

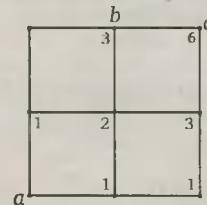
Clave: D

16. En el gráfico:



Para hallar de cuantas formas se puede ir de A hacia B sólo con desplazamiento hacia arriba o hacia a la derecha.

Primero un ejemplo de un gráfico de 4 casilleros:



Propiedad: El número que se indica en un nodo es la suma de los números de los dos nodos adyacentes anteriores.

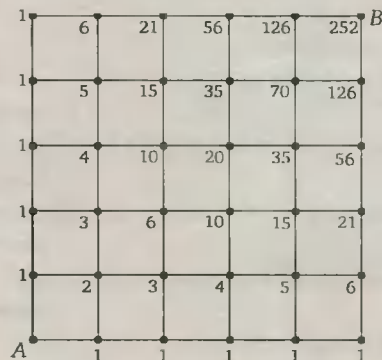
Por ejemplo el nodo "b", es la suma de los números de los dos nodos adyacentes anteriores, del "1" y el "2", es decir:

$$n_b = 1 + 2 = 3$$

El nodo "c" es la suma de:

$$n_c = 3 + 3 = 6$$

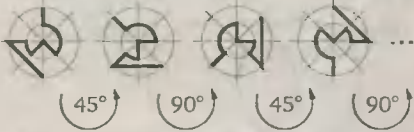
En el gráfico del problema se tiene:



Clave: D

17. En la secuencia gráfica:

Posición 1 Posición 2 Posición 3 Posición 4 ... Posición 8

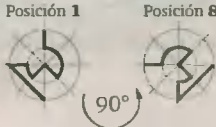


Total ángulo girado:

$$T = \frac{45^\circ}{2} + \frac{90^\circ}{3} + \frac{45^\circ}{4} + \frac{90^\circ}{5} + \frac{45^\circ}{6} + \frac{90^\circ}{7} + \frac{45^\circ}{8}$$

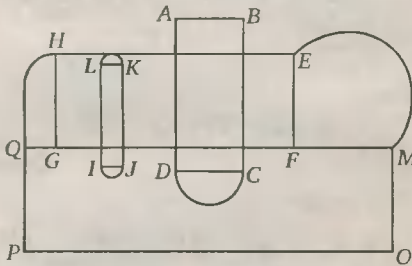
$$= 360^\circ + 90^\circ$$

La figura, a partir de la "posición 1" para llegar a la "posición 8" ha girado una vuelta entera más 90° , entonces quedará así:

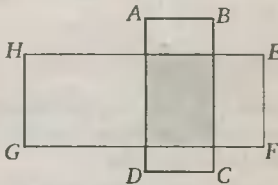


Clave: B

18. El número de rectángulos de la figura:



Para realizar el conteo separaremos así:



En el "rectángulo ABCD" se forman:

$$N_{ABCD} = \frac{3(3+1)}{2} = 6$$

En el "rectángulo EFGH" se forman:

$$N_{EFGH} = \frac{3(3+1)}{2} = 6$$

Pero con el rectángulo sombreado es intersección de los dos rectángulos anteriores, es decir se contó dos veces, debemos restar 1.

$$N_1 = 6 + 5 = 11$$

En el "rectángulo IJKL":

$$N_2 = \frac{2(2+1)}{2} = 3$$



Además se tiene el rectángulo MOPQ:

$$N_3 = 1$$

El total de rectángulos que forman en la figura:

$$N = N_1 + N_2 + N_3$$

$$= 11 + 3 + 1$$

$$= 15$$

Clave: C

19. En la tabla se sabe que la suma de los tres términos de cada fila, columna o diagonal es la misma.

	-8	b
x	2	a
y		-b

Tomando la fila y diagonal que se indica y aplicando la condición del enunciado:

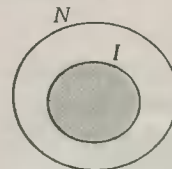
$$x - 2 + a = y - 2 + b$$

$$\Rightarrow x - y = b - a$$

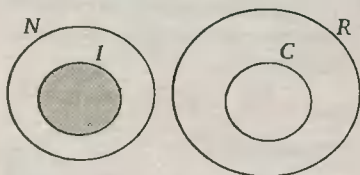
Clave: E

20. Dada la proporción: "Todos los irresponsables son no católicos"

Graficando:



Si consideramos que el "mundo" está poblado de responsables e irresponsables:



Católicos : C

Responsables: R

Luego en las alternativas:

- A) Todas las responsables son católicos. *No es equivalente*
- B) Ningún católico es responsable. *No es equivalente*
- C) Algún irresponsable es católico. *No es equivalente*
- D) Todo católico es responsable. *Si es equivalente*
- E) Algunos católicos son responsables. *No es equivalente*

Clave: D

21. En las proposiciones:

I) $\forall x \in \mathbb{R} : x^2 > 0$. Falso (F)

Para todo número real se cumple:

$$x^2 \geq 0$$

II) $\exists x \in \mathbb{R} / \forall y \in \mathbb{R} : x < y$. Falso (F)

El conjunto de los números reales es ilimitado tanto superior como inferiormente, y por lo tanto, no existe un número "x" que sea menor a este conjunto de números.

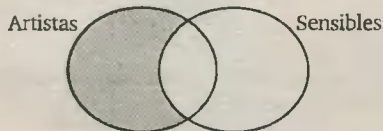
III) $\forall x \in \mathbb{R} : \exists y \in \mathbb{R} / x < y$. Verdadero (V)

Para cualquier número real "x" siempre existirá un número real "y" que sea mayor.

Clave: E

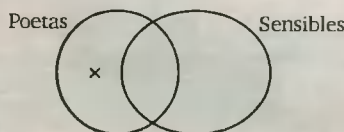
22. Graficando las proposiciones:

- "Todos los artistas son sensibles".

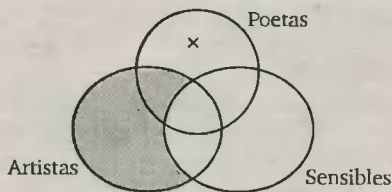


- No es cierto que todos los poetas son sensibles.

Negación



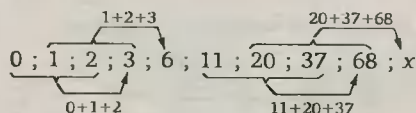
Ahora representamos a los dos proposiciones juntas



De las alternativas puede afirmar que: "Algunos poetas no son artistas".

Clave: C

23. En la sucesión:

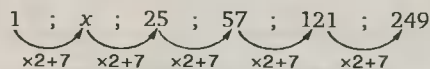


Entonces:

$$x = 20 + 37 + 68 = 125$$

Clave: D

24. En la sucesión:



Luego: $x = 1 \times 2 + 7 = 9$

Clave: D

25. En el cuadro, la suma de las filas, columnas y diagonales suman 15. Los dígitos son del 1 al 5 y no se repiten en una fila o columna:

5				4
	U	N	I	
		1		
U	N	I		
2	5			3

Para completar la diagonal deben ser con los números el 3 y 5, pues toda la columna debe sumar 15 y no debe haber repetición de números en ésta:

$$N = 3 ; I = 5$$

el cuadro quedará así:

5				4
	U	N(3)	I(5)	
		1		
U	N(3)	I(5)		
2	5			3

Ahora tomamos la tercera columna:

5				4
	U	N(3)	I(5)	
		1		
U	N(3)	I(5)		
2	5			3

Para completar la tercera columna con los números 2 y 4: el "2" en la primera fila y el "4" en quita fila, pues de esta manera no se repite.

5		2		4
	U	N(3)	I(5)	
		1		
U	N(3)	I(5)		
2	5	4		3

Ahora se forma la diagonal que se indica:

5		2		4
	U	N(3)	I(5)	
		1		
U	N(3)	I(5)		
2	5	4		3

La diagonal debe completarse con los números 2 y 4, de tal manera que se cumpla con las condiciones de no repetición

5		2		4
	U(4)	N(3)	I(5)	
		1		
U	N(3)	I(5)	2	
2	5	4		3

El casillero **U** no podría asumir el valor 2 pues en la primera columna habría repetición, entonces:

$$U = 4$$

Se concluye: los casilleros de la palabra UNI deben llenarse con los números: 4, 3, y 5.

Clave: D

RAZONAMIENTO VERBAL

PRECISIÓN LÉXICA

26. "A pesar de haber cometido una infracción, mantuvo una postura intolerante".

En la oración, la palabra **postura** podría ser reemplazada por: mirada, apariencia o **actitud**; pero la palabra que mejor encaja por el contexto es la última.

Postura.- Posición o actitud que alguien adopta respecto de algún asunto.

Clave: D

27. En ese sorteo, las **suertudas** fueron las hermanas María y Julia.

La única palabra que podría reemplazar a **suertudas** sería **agraciadas**.

Según el diccionario de la real academia:

Suerte.- Circunstancia de ser, por mera casualidad, favorable o adverso a personas o cosas lo que ocurre o sucede.

Agaciada.- afortunado, que tiene fortuna o buena suerte.

Clave: A

28. "Profundo pensador, **orgulloso** de sus experiencias, extiende el imperio de la ciencia".

La única palabra que podría reemplazar a la subrayada es **ufano**.



Orgullo.- Arrogancia, vanidad, exceso de estimación propia, que a veces es disimulable por nacer de causas nobles y virtuosas

Ufano.- Satisfecho, alegre, contento. Arrogante, presuntuoso, engreído.

Clave: E

29. "Tuvieron una pequeña diferencia, pero ahora son tan amigos".

La palabra **diferencia** hace referencia según la expresión a una pequeña riña o pelea verbal entre dos personas que son amigos, por lo tanto, esta palabra podría ser reemplazada por **desavenencia** o pelea. Por el contexto es más propio reemplazarlo por la primera, pues ésta alude a una riña discreta o pequeña, en cambio la palabra pelea tiene un significado mucho más amplio.

Diferencia.- Controversia, disensión u oposición de dos o más personas entre sí.

Desavenencia.- Oposición, discordia, contrariedad.

Pelear.- Desavenirse, enemistarse, separarse en discordia.

Clave: B

CONECTORES LÓGICOS

Una técnica recomendable para llenar conectores en textos incompletos, es cogiendo una porción de este texto de fácil lectura, limitados por signos de puntuación y que involucren dos conectores por introducir, de preferencia; luego se insertan los conectores que den como resultado un texto con una sintaxis coherente. Este método nos permitirá descartar con facilidad algunas de las alternativas.

30. Alternativa C: "**Siempre** quiso leer ese libro, **pero** nunca había tenido tiempo; **por ello** decidió tomar una semana de vacaciones, **a fin de** dedicarla exclusivamente a tan ansiada lectura".

Las otras alternativas no encajan en el texto en forma muy definida, a excepción de la A que podría crear dudas, pero al introducir el conector del tercer espacio tampoco concuerda.

Clave: C

31. Alternativa B: "El día de ayer fue, como se diría, un día de "calma chicha", **es decir**, ni frío **ni** caluroso; **ni** luminoso ni oscuro; hoy, **en cambio** hemos tenido un día de sol refulgente".

En las otras alternativas no concuerdan la mayoría de sus conectores, y por lo tanto generan dudas; luego, éstas se pueden descartar con mucha facilidad.

Clave: B

32. Alternativa D: "Entonces, la mujer ofreció al gato un tazón de leche y le dijo: "Oh, gato, eres tan sagaz como un hombre; **pero** recuerda que no hiciste el trato con el hombre **ni** con el perro, **y** no sé qué harán ellos cuando lleguen a casa".

Las otras alternativas generan errores de sintaxis y se pueden descartar fácilmente.

Clave: D

INFORMACIÓN PRESCINDIBLE

33. Tema: **La Química**

En (I) se le define como una ciencia y sobre que se ocupa. Luego en las demás alternativas define que estudia, inclusive hasta donde abarca.

La **alternativa I** se descarta porque ésta trata sobre la Alquimia como otra ciencia antecesora a la Química.

Clave: A

34. Tema: **La belleza**

Las alternativas en general tratan como lo definen algunos personajes importantes a lo largo de la historia.

La **alternativa III** se descarta por ésta trata sobre las enseñanzas de San Agustín y su influencia en Occidente.

Clave: C

PLAN DE REDACCIÓN

35. LAS MÁSCARAS

IV. El uso de máscaras, por diversos motivos, era común en las sociedades primitivas.

II. Los tucanos de la región de Apaporis (Colombia), por ejemplo, se colocaban máscaras que representaban a los espíritus de los animales.

I. Así mismo, el dios de la lluvia de los aztecas, Tlaloc, llevaba una máscara en torno a los ojos.

- V. Al igual que los aztecas, en el Perú los nazcas preincaicos colocaban máscaras de oro sobre los rostros de las momias.
- III. Por último, vemos que en muchos países de Latinoamérica o los indígenas aún se cubren de máscaras que representan a los conquistadores españoles.

Clave: A

36. FRAY DOMINGO DE SANTO TOMÁS

- II. Fray Domingo de Santo Tomás fue uno de los primeros dominicos en llegar al Perú, en 1538.
- I. Al poco tiempo de haber llegado a estas tierras, fue destinado a la zona del Callejón de Huaylas.
- V. Una vez establecido en esta zona andina, se dedicó al estudio de la lengua local.
- III. Luego de permanecer algunos años en la sierra peruana, fue trasladado a Lima.
- IV. Durante su permanencia en Lima, en 1560, se publica en España dos de sus obras maestras: La Gramática del Quechua y el Diccionario Quechua.

Clave: B

37. HERENCIA BIOLÓGICA DEL TULIPÁN

- III. Las características genéticas determinan los caracteres hereditarios del tulipán.
- V. Si un tulipán rojo tiene dos genes para el color rojo, el tulipán blanco posee dos para el blanco.
- I. Si se cruzan dos individuos puros, uno de cada color, en la primera generación todos los descendientes son de color rosa.
- IV. Si dos tulipanes rosas se cruzan a su vez, los genes se combinan en varias formas.
- II. El 25% de los descendientes son rojos; otros 25% son blancos y el resto (50%) son de color rosa.

Clave: E

COMPRENSIÓN DE LECTURA

38. El metalenguaje, según el texto 1, se utiliza para **hacer referencia al lenguaje objeto**. El lenguaje objeto se utiliza para comunicarse, y el metalenguaje sirve para hablar del anterior.

Clave: E

39. Según el texto 2, podemos sostener entonces que, actualmente **una economía nacional está sujeta a factores externos**.

Clave: D

40. Según el texto 3, podemos concluir que **existen muchas definiciones acerca del poder**.

En el texto se da una definición en sentido general y, como uno de los tantos el sociológico.

Clave: B

41. No concuerda con lo expresado en el texto 4 la alternativa que menciona: **En el sistema de economía abierta, todas las empresas están en bonanza**.

Clave: D

COHESIÓN TEXTUAL

42. **Los lobos cachorros:** momento de creación, nacimiento, inicio de sus juegos, preparación mediante los juegos para ubicarse en la manada, aprenden a cazar para seguir su vida.

El orden lógico de las alternativas:

- II. En febrero, época del apareamiento, los límites territoriales desaparecen de forma temporal y los lobos de manadas distintas se relacionan entre sí.
- V. Dos meses después de la cópula, la loba parirá cuatro o cinco cachorros en la guarida.
- I. A los tres meses, cuando ya los cachorros pueden ver y oír con precisión, comienzan los juegos.
- IV. Los juegos preparan a los cachorros para la vida en grupo y en los cuales aprenderán a reconocer su puesto en la manada.
- III. Así aprenderán a cazar y a seguir las diferentes pautas sociales de comportamiento de la especie.

Clave: C

43. Tema: La vegetación

Definición y desarrollo en función de zonas climáticas, que factores influyen en su desarrollo, como se distribuye en la Tierra, ejemplos.

- III. La vegetación es el conjunto de especies botánicas que se desarrolla en una región determinada y varía en función de las condiciones climáticas reinantes en dicha zona.



- I. Influyen en ella la temperatura y el grado de insolación, consecuencias a su vez de la altitud, así como el tipo de suelo, el régimen de lluvias, etc.
- V. De esta manera, puede distinguirse en la Tierra una serie de regiones según la vegetación presente en las mismas.
- II. En las zonas montañosas, por ejemplo, se observa una distribución de la vegetación conforme a su altitud.
- IV. Las zonas polares, por su parte, son desiertos helados, desprovistos de vida vegetal.

Clave: A

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN:

44. Tema. La robótica

- I. La robótica se ocupa del diseño y la construcción de robots.
- II. Esta disciplina se apoya en la microelectrónica y la informática.
- III. Su gran desarrollo es consecuencia de la madurez alcanzada por estas tecnologías.
- IV) ...

Clave: A

45. Tema: Etimología de la palabra Individualismo (Estudio de su origen).

La única alternativa que trata sobre este tema:

E) Con estos antecedentes etimológicos, esta palabra significó un ser humano "singular" e "irrepetible".

Clave: E

ANALOGÍAS

46. QUIRÓFANO : CIRUGÍA

Quirófano.- local acondicionado para efectuar operaciones quirúrgicas o de cirugía.

Cirugía.- Parte de la medicina, que tiene por objeto curar las enfermedades por medio de operación, y se ejecuta en un quirófano.

Análogamente:

Biblioteca : lectura

La biblioteca es una sala acondicionada para realizar la lectura.

Clave: E

47. ALUCINACIÓN : PERCEPCIÓN

La palabra *alucinación* significa captar idealmente algo que no existe y, la palabra *percepción* captar idealmente lo que existe.

Alucinación.- Sensación subjetiva que no va precedida de impresión en los sentidos.

Percepción.- Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos.

Análogamente:

Sueño : Vigilia

Sueño.- Acto de representarse en la fantasía de uno, mientras duerme, sucesos o imágenes.

Vigilia.- Trabajo intelectual, especialmente el que se ejecuta de noche.

Clave: B

DEFINICIONES:

48. **Locuaz.-** Que habla mucho o demasiado.

Clave: C

49. **Huraño.-** Que huye o se esconde de la gente.

Clave: C

50. **Resarcir.-** Reparar, compensar un daño, perjuicio o agravio.

Clave: E

CULTURA GENERAL

HISTORIA DEL PERÚ Y DEL MUNDO

51. Las proposiciones:

- I. El Ayatolah Jomeini encabezó en 1979 la toma del poder por los fundamentalistas musulmanes.

Correcta

El clero Chií encabezado por Ayatolah Jomeini derrocó a Mohammad Reza Pahlevi después de muchas movilizaciones, donde se protestaba por el fracaso de la reformas financiadas por el petróleo.

- II. Cuando Saddam Hussein de Irak atacó a Irán, EE.UU. no le dio apoyo alguno. *Incorrecta*

Irak en 1980 inició una guerra contra Irán con el objeto de apoderarse de la convergencia de los ríos Éufrates y Tigris (Sha-el-arab), para lo cual

contó con el apoyo de EE.UU.

- III. En el Irán islámico las mujeres no pueden estudiar ni trabajar. *Incorrecta*

En Irán actualmente se han hecho algunas reformas, donde a la mujer se le permite el ingreso gradual al campo laboral y al derecho a la educación.

Clave: A

52. Cuando se desarrolló la guerra del Perú contra Chile, en 1881 las tropas del país del sur ocuparon la capital y luego instalaron un gobierno peruano provisional en Magdalena que les facilitó la rendición oficial. Pero al mismo tiempo en el **valle del Mantaro** (Sierra central), sin intervención del gobierno central, se organizaban guerrillas campesinas, a quienes se les conoció como montoneros. Esta resistencia de peruanos contra el invasor chileno fue encabezada por La Breña.

Clave: B

53. La cultura Chímú fue sometida por el imperio del Tahuantinsuyo en el reinado del inca **Pachacutec Inca Yupanqui**. Fue una de las conquistas más difíciles, pero le trajo grandes beneficios al imperio.

Clave: C

54. El Congreso Anfictiónico fue convocado en Panamá (1826) por Simón Bolívar y, entre los países que participaron estuvieron: **Perú, Gran Colombia, México**, Bolivia, provincias unidas de Centro América (Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala). Este congreso tuvo un carácter comercial y militar y pretendía una vinculación al reino unido de la Gran Bretaña, pues entre sus objetivos estaba el de consolidar la independencia de España.

Este congreso terminó fracasando por la intervención de EE.UU. y algunos sectores de argentinos y chilenos.

Clave: B

GEOGRAFÍA Y DESARROLLO NACIONAL

55. En las alternativas:

- I. John Locke sostuvo que los derechos de las personas son anteriores al Estado. **Correcta**

En cuanto a los derechos humanos existen dos enfoques: el de los naturalistas, entre ellos John

Locke, que sostienen que los derechos de las personas son anteriores al Estado y, el de los positivistas que sostienen que el estado es que crea los derechos de las personas mediante las leyes.

- II. Actualmente se reconocen además de los derechos políticos, los económicos y sociales.

Correcta

- III. Es ciudadano el que tiene derechos aunque no asuma obligaciones. *Incorrecta*

Actualmente el ciudadano goza de derechos, pero también debe cumplir con sus deberes. En general éstos están contemplados en la Constitución de los Estados.

Clave: E

56. Uno de los objetivos originales de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) es la de **establecer un arancel externo común**, que en la actualidad todavía no se ha logrado por desacuerdo de sus integrantes.

Clave: D

57. En el Perú contamos con la Reserva de Biósfera del Noroeste y la Reserva de Biósfera del **Manu**.

Clave: A

58. De los cinco océanos, el más grande es el océano **Pacífico** que tiene una extensión de 175 millones de km^2 , luego está el Atlántico y el Índico.

Clave: E

59. Los vientos **alisos** soplan en dirección **sureste** a noroeste.

Clave: C

60. En la región de la costa se presenta la formación de relieves: los **valles** y las **pampas** donde se encuentra concentrada la agricultura, los **tablazos** donde se extrae el petróleo, las **depresiones** que facilitan la explotación de sales y fosfatos, las **estribaciones andinas** donde se acumula la neblina que da lugar al crecimiento de vegetales y por ende la formación las **lomas**, y por último los **desiertos** que representan la parte de esta región que se encuentra entre el mar y la cordillera de los Andes.

Clave: D



ECONOMÍA

61. Desde el punto de vista económico, el consumo de cigarrillos importados es **una necesidad terciaria o suntuaria**.

La necesidad que se define como la sensación de la falta de algo, se clasifica en: Vitales, secundarias y terciarias. Estas últimas no son imprescindibles para el normal desenvolvimiento de la persona.

Clave: C

62. La Canasta Básica Familiar, que es la cantidad mínima de bienes y servicios que debe consumir una familia de 5 personas, según el INEI que es la encargada de medirla, da las siguientes ponderaciones a los rubros:

Alimentos y bebidas: 58,05%

Vivienda y servicios básicos: 9,34%

Transporte y comunicaciones: 8,48%

Clave: A

63. Riesgo país es el indicador del grado de fiabilidad que ofrece un país a la inversión extranjera.

El riesgo país indica la situación económica, política y social de un país. La inestabilidad política, las convulsiones sociales generan un clima de incertidumbre y falta de confianza en los capitalistas extranjeros, es decir, el riesgo país se incrementa.

Clave: C

64. La variación de la cantidad demandada de un producto depende de los cambios en sus precios y, la variación de la demanda depende de los cambios de los demás factores como son la capacidad monetaria del comprador, las preferencias, el precio de otros bienes que impliquen competencia, etc.

Clave: E

FILOSOFÍA Y LÓGICA

65. Según la tesis de Aristóteles: "Estimamos suficiente lo que por sí solo hace deseable la vida y no necesita nada; y pensamos que tal es la felicidad". Este filósofo sostenía que el objetivo de cualquier acción del hombre es alcanzar la felicidad, ya que esta es muy valiosa y hace que la vida sea muy interesante.

El enunciado coherente con esta tesis: La felicidad es un fin en sí mismo.

Clave: A

66. Según la tesis de Kant: "cuando las adversidades han arrebatado a un hombre todo gusto por la vida, si este ser infeliz conserva su vida sólo por deber, entonces su máxima sí tiene un contenido moral".

La proposición coherente con esta tesis: Kant se opone a la eutanasia.

Eutanasia.- Acortamiento voluntario de la vida de quien sufre una enfermedad incurable, para poner fin a sus sufrimientos.

Clave: A

67. Dados los siguientes enunciados:

I. Sócrates explicó que los seres humanos deben ocuparse de su virtud. **Correcto**

Este filósofo sustentaba que era necesario conocerse a sí mismo porque la virtud está en el alma.

II. Platón afirmó que el mundo real solo puede conocerse gracias al entendimiento. **Correcto**

Este filósofo sostenía la existencia de dos mundos, el sensible que la copia captada por los sentidos, y el real que sólo puede conocerse con el entendimiento.

III. Aristóteles sostuvo que alcanzar la felicidad es la finalidad del ser humano. **Correcto**

Este filósofo sostenía que todos los seres persiguen un objetivo o causa final, en la del hombre es la felicidad.

Clave: E

68. En la tesis de Karl Popper: "La ciencia es un sistema de conjeturas que usamos mientras no sean refutadas", señale el enunciado coherente con ese punto de vista.

El enunciado que tiene coherencia con esta tesis: Una ley científica es pasible de refutación.

Karl Popper filósofo austriaco (1902 – 1904) fundó la escuela epistemológica del racionalismo crítico, donde sostenía que la ciencia estaba compuesta por teorías y leyes sugeridas a partir de conjeturas, es decir, la ciencia está basada en hipótesis, que será válida mientras ésta no sea refutada o cuestionada como falsa,

Clave: A

FILOSOFÍA
69. De las afirmaciones:

- I. El proceso de socialización se inicia en la familia. **Correcta**

Toda persona inicia su proceso de socialización los primeros años de su vida, que en general lo pasa dentro del seno de su familia.

- II. La propaganda comercial actúa en forma espontánea sobre los posibles compradores. **Incorrecta**

Las propagandas actúan en forma sugestiva sobre las personas, éstas fluyen intencionalmente persiguiendo un objetivo en particular que es la de vender sus productos. Ésta es la razón por la cual las empresas, en general, invierten un gran porcentaje de su capital en propagandas.

- III. La opinión pública se forma por adhesión afectiva a las creencias. **Incorrecta**

La opinión pública se forma en las personas espontáneamente, aunque algunas unas veces éstas están influenciadas por las propagandas.

Clave: A

70. De los enunciados:

- I. La actividad consciente es atemporal porque carece de comienzo y fin. **Incorrecta**

Todos los pensamientos o hechos psíquicos transcurren en el tiempo, por tanto éstos tienen un comienzo y un fin.

- II. La consciencia del "Yo" evoluciona, no es «puesta» sino "propuesta". **Correcta**

La consciencia del "Yo" evoluciona con la experiencia que va ganando la persona con el transcurrir del tiempo, es decir ésta es propuesta de acuerdo a sus experiencias que ha vivido.

- III. El niño recién nacido no se da cuenta de su Yo, ni lo distingue de lo exterior. **Correcta**

Cuando una persona recién nace no tiene ninguna experiencia vivida, y su "Yo" está prácticamente en nada; además su cerebro todavía no razona con coherencia, por lo tanto no es consciente de lo que sucede en su interior ni en su exterior.

Clave: C

- 71.** La teoría acerca de la personalidad que distingue tipos de personalidad basándose en la orientación del hombre hacia los valores, considera la siguiente clasificación: Teórico, estético, económico, social, político, religioso.

La clasificación que se describe fue hecha por el filósofo Edward Spranger.

Clave: D

- 72.** La percepción es una actividad síquica que a la persona le permite captar, identificar e interpretar a los objetos exteriores; por lo tanto, la percepción se da ante la sola presencia del objeto. **Clave: E**

COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y LITERATURA

- 73.** La Academia Sueca, fundada en 1786, ha otorgado recientemente el Premio Nobel de Literatura 2007 a Doris Lessing.

Esta literata nació en Irán y criada en Zimbabwe, pero como su padre era un militar británico, ésta obtuvo la nacionalidad inglesa. Sus obras en general están influenciadas con la experiencia vivida en África, de las cuales también destacan: "Al final de la tormenta" (1958) y "La ciudad de las cuatro puertas" (1969). Es considerada como un símbolo de luchas sociales.

Clave: D

- 74.** En el siguiente enunciado: "No sé quiénes son ni para qué vienen. Pregúnteles qué quieren y cómo podemos ayudarlos. Mas no le informe nada de esto ni de aquello".

El total de palabras que deben llevar tilde es 6

Clave: A

- 75.** La homonimia se caracteriza por tener:

- I. Igual escritura y sonido, pero diferente significado. **Incorrecto**

La homonimia también se caracteriza por tener su escritura y sonido parecido.

- II. Igual sonido, escritura parecida, pero significado diferente. **Correcto**

En la homonimia se presentan casos donde el sonido se considera parecido debido a la pronunciación incorrecta de algunas letras.



Ejemplos:

Sonido y escritura parecidos: casa (vivienda) y caza (verbo cazar)

Sonido y escritura iguales: hoja (Parte de la planta) y hoja (arma blanca)

III. Semejanza en su escritura y sonido, pero diferente significado. **Correcto**

Como se aclaró en la definición II, también puede tener igual escritura y sonido

Clave: B

76. En la literatura hispanoamericana hay obras con personajes y lugares cuyos nombres forman parte del imaginario popular. Así ocurre con la familia Buendía y Macondo, extraídos de una novela cumbre del siglo XX.

Estos personajes corresponden a la novela: "Cien Años de Soledad" de Gabriel García Márquez

Clave: E

77. En cuanto a las tildes, están bien empleadas en la oración: Un día de estío conocí a Inés.

En las palabras **día** y **estío** se emplea tilde robórica, y en las palabras **conocí** e **Inés** se emplea tilde general.

Clave: B

78. En cuanto a la adecuada colocación de signos de puntuación:

A) Entra, tú Fernando, y trae todas las herramientas. *Incorrecta*

Escritura correcta: Entra tú, Fernando, y trae todas las herramientas. (Coma vocativa)

B) Estudia música; compone versos y hace deporte. *Incorrecta*

Escritura correcta: Estudia música, compone versos y hace deporte. (Coma enumerativa)

C) Enrique, *que no es tonto*, no se dejó embaucar. (Comas explicativas) **Correcta**

D) Estaba ocupadísima: le prometí ir, al día siguiente. *Incorrecta*

Escritura correcta: Estaba ocupadísima, le prometí ir al día siguiente. (Coma de casualidad)

E) El primer relato, fue interesante; el segundo, pésimo. *Incorrecta*

Escritura correcta: El primer relato fue interesante; el segundo, pésimo. (Coma elíptica)

Clave: C

79. Los versos: "Soy el Cantor de América, autóctono y salvaje / mi lira tiene un alma, mi canto un ideal / Mi verso no se mece colgado de un ramaje / con un vaivén pausado de hamaca tropical", fueron escritos por: José Santos Chocano, en el poema *Blasón*.

Este escritor está considerado como uno de los máximos exponentes del Modernismo Peruano. Otra de sus obras es *Alma América* donde trata sobre el problema del mestizaje.

Clave: A

80. La obras peruanas que se encuentran ordenadas cronológicamente:

"Nueva Corónica y Buen Gobierno"; "Ña Catita"; "El Mundo es ancho y ajeno".

Clave: D



3

FÍSICA Y QUÍMICA

EXÁMENES DE ADMISIÓN

UNI

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA**

LIMA - PERÚ

CONTENIDO 3

Examen de Admisión 2001 - I	1
Solucionario	7
Examen de Admisión 2001 - II	20
Solucionario	26
Examen de Admisión 2002 - I	38
Solucionario	43
Examen de Admisión 2002 - II	54
Solucionario	61
Examen de Admisión 2003 - I	74
Solucionario	81
Examen de Admisión 2003 - II	95
Solucionario	101
Examen de Admisión 2004 - I	114
Solucionario	121
Examen de Admisión 2004 - II	138
Solucionario	144
Examen de Admisión 2005 - I	162
Solucionario	168
Examen de Admisión 2005 - II	184
Solucionario	190
Examen de Admisión 2006 - I	205
Solucionario	212
Examen de Admisión 2006 - II	227
Solucionario	233
Examen de Admisión 2007 - I	247
Solucionario	253
Examen de Admisión 2007 - II	269
Solucionario	275
Examen de Admisión 2008 - I	291
Solucionario	298

EXAMEN 2001 - I

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. La velocidad \vec{v} de una partícula de masa m , en función del tiempo t está dada por:

$$\vec{v} = 2\pi HL_0 \operatorname{sen} \left[\sqrt{\frac{K}{m}} t + \phi \right] (\hat{i} + \hat{j}) \text{ m/s}$$

Indicar las dimensiones de $\frac{K}{H}$, si L_0 es una longitud.

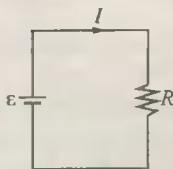
- A) MT^{-1} B) MT^{-2} C) M^2T^{-1}
 D) M^2T^{-2} E) M^2T^{-3}

2. Un cuerpo cae libremente en el vacío y recorre en el último segundo una distancia de 44,1 m. Entonces, el cuerpo cae desde una altura, en m, de:

$$(g = 9,8 \text{ m/s}^2)$$

- A) 142,5 B) 78,4 C) 122,5
 D) 162,5 E) 172,5

3. La corriente I en el circuito de la figura disminuye a $\frac{2}{3}I$ cuando se conecta una resistencia r en serie con R . Si la resistencia r se conecta en paralelo con R , la corriente en el circuito:



- A) Permanece constante
 B) Se duplica
 C) Se reduce a la mitad
 D) Se triplica
 E) Se reduce a la tercera parte

4. Se lanza un electrón en una pequeña región, donde existe un campo magnético constante B , con una velocidad \vec{v}_0 no paralela a \vec{B} . Si se asume que la única fuerza que actúa sobre el electrón es la fuerza magnética. ¿Cuáles de los siguientes enunciados son correctos?:

I. Para cualquier orientación de \vec{v}_0 y \vec{B} el electrón queda confinado en dicha región describiendo una trayectoria circular de radio

$$R = \frac{mv_0}{eB}$$

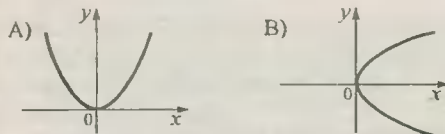
II. El electrón se desplaza en dicha región durante cierto tiempo y luego sale del campo con una velocidad cuya magnitud es igual a v_0 .

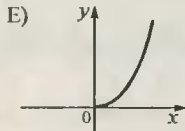
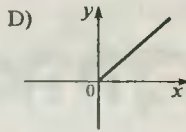
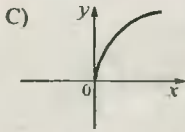
III. Debido a la fuerza magnética, la energía cinética del electrón varía.

IV. El trabajo que realiza la fuerza magnética sobre el electrón es nulo.

- A) I B) I y IV C) II y IV
 D) IV E) II

5. Una partícula se mueve en el plano xy a partir del instante $t = 0$. El vector posición \vec{r} de dicha partícula en cualquier instante $t > 0$ está dado por $\vec{v} = at\hat{i} + bt^2\hat{j}$ donde a y b son constantes positivas; \hat{i} , \hat{j} son vectores unitarios a lo largo de los ejes x , y respectivamente. La gráfica que mejor muestra la trayectoria de la partícula es:

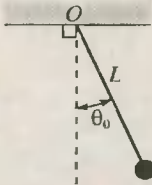




6. Un recipiente abierto contiene un líquido en el cual la presión aumenta linealmente con la profundidad. Si a 6 m de profundidad la presión es $1,9 \times 10^5\text{ Pa}$, determine la densidad del líquido, en kg/m^3 , considerando que la presión atmosférica encima del líquido es 10^5 Pa y $g = 9,8\text{ m}/\text{s}^2$.

- A) 765,3 B) 1020,4 C) 1275,5
D) 1530,6 E) 1785,7

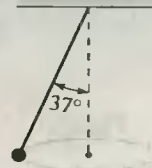
7. En la figura se muestra un pequeño cuerpo que cuelga de un hilo, de longitud L y masa despreciable, que está fijo en el punto O . Si se deja libre al cuerpo (desde el reposo) cuando el hilo forma un ángulo θ_0 con la vertical, se observa que el cuerpo pasa por la vertical con una velocidad \bar{v} . Si en otro experimento, el cuerpo pasa por la vertical con una velocidad $2\bar{v}$; ¿Cuál será la longitud del hilo si dicho cuerpo se liberó con el mismo ángulo inicial θ_0 ?



- A) $4L$ B) $2L$ C) $L/2$
D) $\sqrt{2}L$ E) $L\frac{\sqrt{2}}{2}$

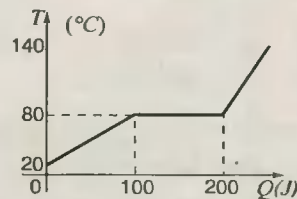
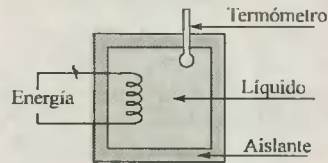
8. La figura muestra una esferita de 1 kg de masa atada a un hilo de 2 m de longitud que está girando en un plano horizontal con una rapidez angular constante. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones. ($g = 9,8\text{ m}/\text{s}^2$)

- I. La rapidez angular de la esferita es $2,475\text{ rad}/\text{s}$.
II. La tensión en la cuerda es $12,25\text{ N}$.
III. La esferita se encuentra en equilibrio.



- A) FFF B) FVF C) VVV
D) VFF E) VVF

9. En el experimento que se indica se obtiene la curva experimental que se muestra. En este gráfico T es la temperatura del líquido y Q es el calor que se le entrega. La masa del líquido que se calienta es de 2 kg . Entonces de este experimento podemos decir:

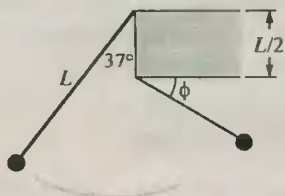


- A) El calor específico del líquido es aproximadamente $1,6\text{ J}/\text{Kg}\text{ }^\circ\text{C}$.
B) Para convertir todo el líquido a 80°C en vapor se necesita $50\text{ J}/\text{kg}$.
C) La capacidad calorífica del líquido es $0,83\text{ J}/^\circ\text{C}$.
D) La temperatura de fusión del líquido es 80°C .
E) Los primeros 100 J de calor convierten el líquido en vapor.

10. La figura muestra un péndulo de longitud " L " y masa m , suspendido de la parte superior de una mesa y haciendo un ángulo de 37° con la vertical.

Cuando se suelta el péndulo llega hasta la posición de desviación máxima que se indica.

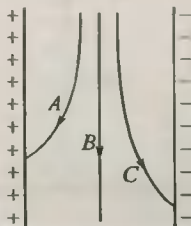
Hallar el ángulo ϕ (considere $\text{sen } 37^\circ = 3/5$).



- A) 37° B) 53° C) 45° D) 60° E) 30°

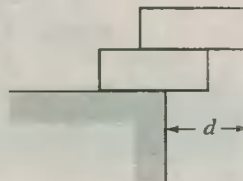
11. Un haz está constituido por partículas de masas diferentes y cargas cuyos valores posibles son: $+q$, cero , $-q$. El haz se divide en tres cuando ingresa a una región que tiene un campo eléctrico uniforme, producido por dos placas cargadas con signos opuestos. Si consideramos que el haz tiene todas sus partículas con velocidad aproximadamente \vec{v} antes de ingresar a la región del campo eléctrico. ¿Cuáles de los enunciados son correctos?

- I. El haz B está constituido por partículas sin carga.
- II. El haz A está constituido por partículas cuya masa es mayor que aquellas del haz C.
- III. La carga eléctrica de las partículas del haz A es negativa, mientras que la carga de las partículas del haz C es positiva.



- A) I B) I y II C) I, II y III
D) II y III E) I y III

12. Dos ladrillos iguales, de longitud L y masa m , se colocan sobre una mesa como se muestra en la figura. ¿Cuál es la máxima distancia d a la cual se pueden colocar los ladrillos sin que caigan por su propio peso?



- A) $\frac{7}{10}L$ B) $\frac{3}{4}L$ C) $\frac{4}{5}L$
D) $\frac{3}{5}L$ E) $\frac{L}{2}$

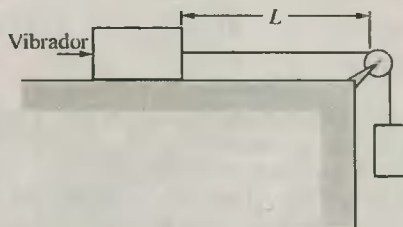
13. Un bloque de cobre cuelga del extremo de una cuerda que vibra en su estado fundamental cuando su longitud es L . Si el bloque se sumerge totalmente en agua, ¿Cuáles de los siguientes enunciados son correctos?

- I. La frecuencia fundamental de la cuerda aumenta.
- II. Para que la frecuencia fundamental no varíe, la nueva longitud de la cuerda vibrante debe ser:

$$L \sqrt{\frac{\rho_{Cu} - \rho_{H_2O}}{\rho_{Cu}}}$$

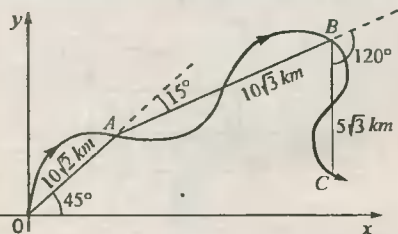
(ρ_{Cu} y ρ_{H_2O} densidades del cobre y del agua, respectivamente).

- III. La velocidad de la onda en la cuerda disminuye.



- A) II B) I y II C) III
D) II y III E) I y III

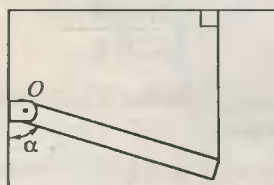
14. Una partícula que parte del punto O describe la trayectoria mostrada en la figura. El desplazamiento realizado por la partícula hasta el punto C es:



- A) $10\hat{i} + 10\hat{j}$ B) $25\hat{i} - 10\hat{j}$ C) $10\hat{i} + 15\hat{j}$
 D) $25\hat{i} + 10\hat{j}$ E) $20\hat{i} + 10\hat{j}$

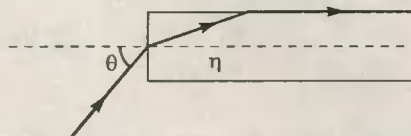
15. Una barra uniforme de masa m está en equilibrio sostenida por un extremo mediante una cuerda vertical y por el otro extremo está articulada en el punto O . De los enunciados siguientes indique los verdaderos y los falsos:

- I. La fuerza de reacción en O tiene una componente vertical y no tiene componente horizontal.
 II. La fuerza de reacción en O tiene componente vertical y horizontal, que dependen del ángulo α .
 III. La fuerza de reacción en O tiene sólo una componente vertical cuyo valor depende de α .



- A) FVV B) VFF C) VFV
 D) FVF E) FFF

16. Se cuenta con una fibra óptica ideal y se desea que los rayos que inciden bajo un ángulo $\theta = 45^\circ$ se propaguen por la superficie lateral de la fibra como se indica en la figura. ¿Cuál debe ser el valor del índice de refracción de la fibra para lograr dicho objetivo?

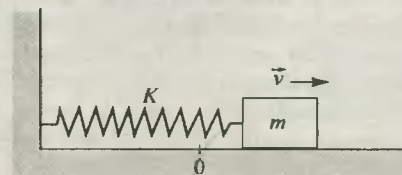


- A) 1,11 B) 1,22 C) 1,33
 D) 1,44 E) 1,55

17. Un condensador plano tiene placas de área A , separadas en el aire por una distancia D , con cargas $+Q$ y $-Q$. Un segundo condensador tiene placas de área $A/2$ separadas en el aire por la distancia $2D$, con las mismas cargas $+Q$ y $-Q$ que el primero. La razón del potencial V_1 del primer condensador al potencial V_2 del segundo condensador es:

- A) 2 B) 1 C) 1/4
 D) 1/2 E) 1/8

18. Un sistema masa-resorte está oscilando sobre un piso horizontal sin fricción en una trayectoria rectilínea en torno a la posición de equilibrio O de la masa. Cuando la masa se está desplazando a la derecha de su posición de equilibrio, el diagrama de cuerpo libre de las fuerzas que actúan sobre ella será:



- A) B) C)
 D) E)

19. En un viaje espacial, la máxima aceleración que un ser humano puede soportar durante un tiempo corto, sin que sufra daños, es de $a = 100 \text{ m/s}^2$. El primer astronauta retornó a la tierra en su cápsula espacial el 24 de Junio de 1969. Su velocidad, al entrar a la atmósfera, fue de $v_0 = 11000 \text{ m/s}$. Determine el recorrido de frenado y el tiempo de frenado, considerando que en ese lapso se movió con aceleración constante:

$$a = -100 \text{ m/s}^2$$



- A) 450 km : 110 s D) 605 km : 200 s
 B) 700 km : 200 s E) 605 km : 110 s
 C) 400 km : 100 s

20. Dos partículas de igual carga q están situadas sobre el eje Y en los puntos para los cuales $y = a$ e $y = -a$. Halle el campo eléctrico en el punto del eje X para el cual $x = b$.

- A) $\frac{2kqb}{(a^2 + b^2)^{3/2}} \hat{j}$ D) $\frac{2kqb}{(a^2 + b^2)^{1/2}} \hat{i}$
 B) $\frac{2kqa}{(a^2 + b^2)^{3/2}} \hat{i}$ E) $\frac{2kqa}{(a^2 + b^2)^{1/2}} \hat{j}$
 C) $\frac{2kqb}{(a^2 + b^2)^{3/2}} \hat{i}$

QUÍMICA

21. Calcule cuántas moléculas hay en 5,23 g de glucosa $C_6H_{12}O_6$.

$$N_0 = 6,02 \times 10^{23}$$

Masa molar (g / mol): $C_6H_{12}O_6 = 180$

- A) $1,18 \times 10^{21}$ B) $3,36 \times 10^{23}$ C) $1,75 \times 10^{23}$
 D) $1,75 \times 10^{22}$ E) $3,36 \times 10^{26}$

22. Identifique el elemento representativo y paramagnético que pertenece al tercer periodo de la Tabla Periódica.

Números atómicos: $N = 7$; $O = 8$; $Cl = 17$;
 $Ar = 18$; $Br = 35$

- A) Nitrógeno B) Oxígeno C) Cloro
 D) Argón E) Bromo

23. En relación al tipo de orbitales de los átomos de carbono y al ángulo de enlace $H - C - H$ del etano CH_3CH_3 y el etileno $CH_2 = CH_2$; indique la proposición correcta:

- A) CH_3CH_3 : sp , 180°
 B) $CH_2 = CH_2$: sp^2 , 120°
 C) $CH_2 = CH_2$: sp , 120°
 D) CH_3CH_3 : sp^2 , $109,5^\circ$
 E) CH_3CH_3 : sp^2 , 180°

24. Indique cuál o cuáles de las siguientes moléculas son polares:

- I. O_2 II. HBr III. CCl_4

Números atómicos:

$$H = 1, C = 6, O = 8, Cl = 17, Br = 35$$

Electronegatividades:

$$H = 2,1 ; C = 2,5 ; O = 3,5 ; Cl = 3,0 ; Br = 2,8$$

- A) Sólo I B) I, II, III C) Sólo III
 D) I y III E) Sólo II

25. Dos recipientes A y B están comunicados entre sí mediante una válvula de volumen despreciable. El recipiente A se encuentra vacío; en cambio, el recipiente B , de 0,875 ℓ de capacidad, contiene helio $He_{(g)}$ que ejerce una presión de 1,5 atm. Cuando se abre la válvula, ocurre la difusión del gas helio hacia el recipiente A , y al establecerse el equilibrio se encuentra que la presión del gas es de 0,7 atm. Calcule el volumen del recipiente A , si se sabe que la temperatura en ambos recipientes permanece constante.

- A) 0,75 B) 0,87 C) 1,00
 D) 1,50 E) 1,75

26. Indique la fórmula correcta que corresponde al sulfito de amonio:

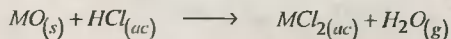
- A) $(NH_4)_2SO_4$ B) $(NH_4)_2SO_3$ C) $(NH_4)_2S_2O_3$
 D) $(NH_4)_2S_2O_7$ E) NH_4HSO_3

27. Determine la fórmula empírica de un hidrocarburo si se conoce que la combustión completa de 1,2 g de dicho compuesto producen 3,3 g de dióxido de carbono, $CO_{2(g)}$.

Masas atómicas: $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$

- A) CH_4 B) CH_2 C) CH_3
 D) CH E) C_3H_8

28. A partir de 1,4 g de óxido del metal divalente M se obtienen 2,5 g de carbonato de dicho metal, de acuerdo a las siguientes reacciones químicas (sin balancear)



Calcule la masa atómica del metal M .

Masas atómicas:

$$H = 1 ; C = 12 ; O = 16 ; Na = 23 ; Cl = 35,5$$

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

29. Calcule el peso equivalente del elemento E que forma el óxido E_2O_5 cuya masa molar es 152 g/mol.

Masa atómica: $O = 16$

- A) 7,2 B) 14,4 C) 21,6 D) 28,8 E) 36,0

30. Calcule la cantidad de agua, en mL, requerida para preparar 1,5 l de ácido sulfúrico diluido $H_2SO_{4(ac)}$ 1,25 N a partir de ácido sulfúrico concentrado (cuya densidad es 1,84 g/mL y contiene 96,4% en peso de ácido sulfúrico)

Masa molar (g/mol): $H_2SO_4 = 98$

- A) 1250 B) 1400 C) 1875
 D) 1500 E) 1448

31. Calcule la fracción molar de etanol C_2H_5OH en una solución acuosa que contiene 40% en peso de etanol. Masas atómicas: $H = 1 ; C = 12 ; O = 16$

- A) 0,20 B) 0,37 C) 0,60
 D) 0,63 E) 0,80

32. Se colocan 8 moles de dióxido de nitrógeno $NO_{2(g)}$ en un recipiente de 2 l y al alcanzar el equilibrio se encuentra que se ha asociado el 25% de la cantidad inicial, de acuerdo a la ecuación:



Luego, se introduce al sistema 2 moles de tetraóxido de dinitrógeno, $N_2O_{4(g)}$ manteniendo la temperatura constante. Calcule la cantidad, en moles, de NO_2 y

N_2O_4 , respectivamente, cuando se restablece el equilibrio del sistema.

- A) 2,24: 1,12 B) 6,00: 1,00 C) 6,00:3,00
 D) 8,23: 1,88 E) 10,64: 3,76

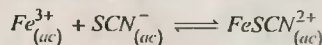
33. Calcule la relación K_c / K_p a 1000 K para la siguiente reacción:



$R =$ Constante universal de los gases

- A) $1/R$ B) $100/R$ C) $1000/R$
 D) $100R$ E) $1000R$

34. Señale el cambio que ocurre en el sistema cuando se agrega iones $Fe^{3+}_{(ac)}$ al sistema en equilibrio siguiente:



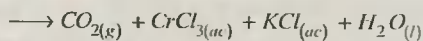
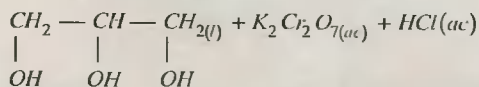
- A) Aumenta la concentración del ión tiocianato $SCN^{-}_{(ac)}$
 B) Disminuye la cantidad de ión tiocianato $SCN^{-}_{(ac)}$.
 C) Disminuye la concentración de $FeSCN^{2+}_{(ac)}$.
 D) No ocurre ningún cambio en el sistema.
 E) La constante de equilibrio del sistema aumenta.

35. Indicar el o los ácidos de Brønsted-Lowry presentes en el equilibrio siguiente:



- A) Sólo H_3O^+ D) Sólo H_2O
 B) Sólo NH_4^+ E) H_2O y NH_3
 C) H_3O^+ y NH_4^+

36. A partir de la siguiente reacción redox:

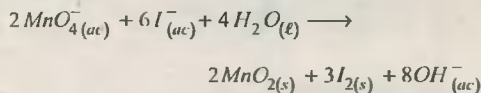


Calcule la relación molar agente oxidante / agente reductor



A) 2: 2 B) 2: 9 C) 3: 9 D) 7: 3 E) 9: 2

37. Señale la proposición verdadera respecto a la reacción redox siguiente:



- A) El agua se reduce.
 B) El ión permanganato MnO_4^- es el agente oxidante.
 C) El ión yoduro I^- se reduce.
 D) El número de oxidación del manganeso no varía.
 E) EL ión permanganato MnO_4^- se oxida.

38. ¿Cuántos gramos de calcio se depositarán en el cátodo de una celda electrolítica que contiene cloruro de calcio fundido $CaCl_2(l)$ si se suministra una corriente de 0,452 amperios durante 1,5 horas?

Masa atómica: $Ca = 40$

A) 0,50 B) 0,75 C) 1,00 D) 1,45 E) 1,60

39. En relación al octanaje de gasolina, determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F) y marque la alternativa que corresponda.

- I. El tetraetilo de plomo se utiliza como antidetonante.
 II. La gasolina de 90 octanos contiene 90% de *n*-octano.
 III. La gasolina de 97 octanos contiene mayor porcentaje de hidrocarburos ramificados que lineales.
- A) VVV B) VVF C) VFV
 D) VFF E) FFF

40. En relación al ozono $O_3(g)$, señale la alternativa que contiene la proposición o proposiciones correctas:

- I. Los freones (clorofluoro carbonos) contribuyen a su formación.
 II. Se forma a partir del oxígeno, O_2 en la estratósfera.
 III. Es el responsable del efecto invernadero.
- A) Sólo I B) I, II y III C) Sólo III
 D) I y II E) Sólo II

SOLUCIONARIO

FÍSICA

$$1. \quad \vec{v} = 2\pi H L \text{sen} \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \phi \right) (\hat{i} + \hat{j}) \frac{m}{s}$$

Esta ecuación debe ser dimensionalmente homogénea por lo tanto:

$$\underbrace{[\vec{v}]}_{LT^{-1}} = \underbrace{[2\pi]}_1 \underbrace{[H]}_L \underbrace{[L_0]}_L \underbrace{\left[\text{sen} \left(\sqrt{\frac{k}{m}} t + \phi \right) \right]}_1$$

Luego: $LT^{-1} = [H]L$

$$\Rightarrow [H] = T^{-1} \quad \dots (\alpha)$$

Del argumento de la función trigonométrica.

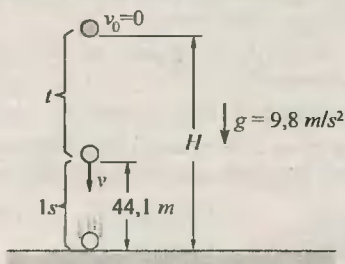
$$\begin{aligned} \left[\sqrt{\frac{k}{m}} t \right] &= 1 \\ \frac{[k] T^2}{M} &= 1 \\ \Rightarrow [k] &= MT^{-2} \quad \dots (\beta) \end{aligned}$$

Dividiendo: $(\beta) \div (\alpha)$:

$$\begin{aligned} \left[\frac{k}{H} \right] &= \frac{MT^{-2}}{T^{-1}} \\ &= MT^{-1} \end{aligned}$$

Clave: A

2. Graficando de acuerdo al enunciado.



Del gráfico tenemos:

$$44.1 \text{ m} = v(1 \text{ s}) + \frac{1}{2} \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (1 \text{ s})^2$$

$$\Rightarrow v = 39.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \dots (1)$$

También:

$$v = v_0(t) + gt$$

$$\text{De (1):} \quad 39.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = (0)(t) + 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t$$

$$\Rightarrow t = 4 \text{ s} \quad \dots (2)$$

Finalmente, de (1) y (2):

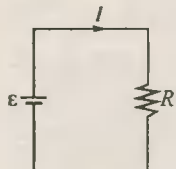
$$H = v_0(t + 1 \text{ s}) + \frac{1}{2} g(t + 1 \text{ s})^2$$

$$\text{De (2):} \quad = (0)(4 \text{ s} + 1 \text{ s}) + \frac{1}{2} \left(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (4 \text{ s} + 1 \text{ s})^2$$

$$= 122.5 \text{ m}$$

Clave: C

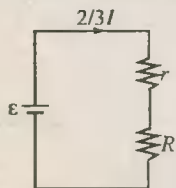
3. Inicialmente.



De la ley de Ohm.

$$\varepsilon = IR \quad \dots (1)$$

Cuando se conecta r en serie con R .

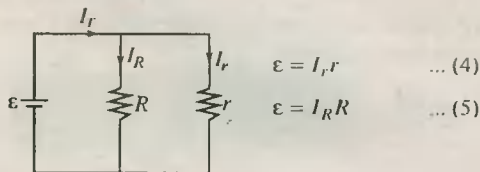


$$\varepsilon = \frac{3}{2} I(R + r) \quad \dots (2)$$

De (1) y (2)

$$\varepsilon = 2Ir \quad \dots (3)$$

Cuando se conecta r en paralelo con R .



Se pide: $I_T = I_r + I_R$

$$\text{De (4) y (5):} \quad = \frac{\varepsilon}{r} + \frac{\varepsilon}{R}$$

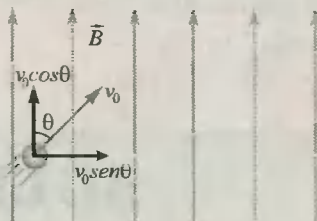
$$\text{De (3) y (1):} \quad = \frac{2Ir}{r} + \frac{Ir}{R}$$

$$= 3I$$

¡Si se conecta r en paralelo con R , la corriente se triplica!

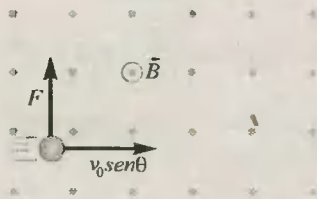
Clave: D

4. Graficando de acuerdo con el enunciado.



$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

$$\Rightarrow F = e v_0 B \text{ sen } \theta \quad \dots (1)$$



$$F_{cp} = ma_{cp} \quad \dots (2)$$

$$\text{De (1) en (2):} \quad eBv_0 \text{ sen } \theta = m \frac{(v_0 \text{ sen } \theta)^2}{R}$$

$$\Rightarrow R = \frac{mv_0 \text{ sen } \theta}{eB}$$

I. FALSO, solo para $\theta = 90^\circ$ se tiene una trayectoria-

ria circular de radio $R = \frac{mv_0}{eB}$.

II. VERDADERO, debido a que la fuerza magnética es perpendicular con la velocidad, en todo instante la magnitud de v_0 se mantiene constante.

III. FALSO, la velocidad permanece constante por lo tanto la energía cinética del electrón no varía.

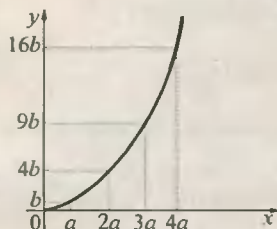
IV. VERDADERO, debido a que la fuerza magnética es perpendicular a la velocidad \vec{v}_0 , no realiza trabajo.

Clave: C

5. $\vec{r} = at\vec{i} + bt^2\vec{j} = (at; bt^2)$

$$\Rightarrow x = at$$

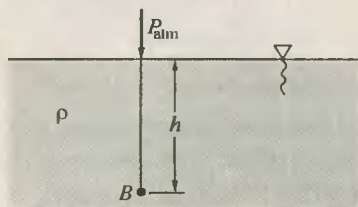
$$y = bt^2$$



t	x	y
0	0	0
1	a	b
2	2a	4b
3	3a	9b
4	4a	16b

6. Datos: $P_B = 1,9 \times 10^5 Pa$; $g = 9,8 m/s^2$

$$P_{atm} = 10^5 Pa \quad ; \quad h = 6 m$$



Del gráfico: $P_B = P_{atm} + P_{liq}$

$$\Rightarrow P_{liq} = P_B - P_{atm}$$

Datos: $P_{liq} = 1,9 \times 10^5 Pa - 10^5 Pa$

$$= 0,9 \times 10^5 Pa \quad \dots (\alpha)$$

La presión de un líquido varía linealmente con la profundidad según:

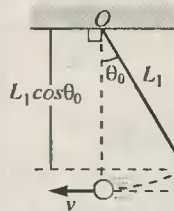
$$P_{liq} = \rho gh$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{P_{liq}}{gh}$$

$$\begin{aligned} \text{De } (\alpha) : &= \frac{0,9 \times 10^5 Pa}{\left(9,8 \frac{m}{s^2}\right)(6 m)} \\ &= 1530,6 \frac{kg}{m^3} \end{aligned}$$

Clave: D

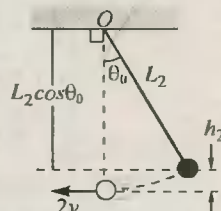
7. Primer caso



$$h_1 = L_1(1 - \cos \theta_0) \quad \dots (\alpha)$$

$$h_2 = L_2(1 - \cos \theta_0) \quad \dots (\beta)$$

Segundo caso



Como sólo existe trabajo debido a la fuerza de gravedad el cuerpo, éste conserva su energía mecánica.

Para L_1

$$E_{i1} = E_{f1}$$

$$mgh_1 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{v^2}{2g} \quad \dots (1)$$

Para L_2

$$E_{i2} = E_{f2}$$

$$mgh_2 = \frac{1}{2}m(2v)^2$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{4v^2}{2g} \quad \dots (2)$$

Dividiendo (2) ÷ (1):

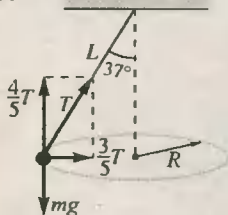
$$\frac{h_2}{h_1} = 4$$

$$\text{De } (\alpha) \text{ y } (\beta) : \frac{L_2(1 - \cos \theta_0)}{L_1(1 - \cos \theta_0)} = 4$$

$$\Rightarrow L_2 = 4L_1$$

Clave: A

8.



Datos: $L = 2\text{ m}$; $m = 1\text{ kg}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow R &= L \cos 30^\circ \\ &= (2\text{ m}) \frac{3}{5} \\ &= 1,2\text{ m} \end{aligned}$$

Analizando las proposiciones:

I. "La rapidez angular de la esfera es $2,475\text{ rad/s}$ ".
VERDADERO.

Análisis:

Verticalmente la esfera se encuentra en equilibrio.

$$\begin{aligned} \frac{4}{5} T &= mg \\ \Rightarrow T &= \frac{5}{4} mg \\ &= \frac{5}{4} (1\text{ kg}) \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \\ &= 12,25\text{ N} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

La esfera realiza un movimiento circular por lo tanto:

$$\begin{aligned} F_{cp} &= ma_{cp} \\ \frac{3}{5} T &= m(\omega^2 \times R) \\ \Rightarrow \omega &= \sqrt{\frac{3T}{5mR}} \\ &= \sqrt{\frac{3(12,25\text{ N})}{5(1\text{ kg})(1,2\text{ m})}} \\ &= 2,475 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{aligned}$$

II. "La tensión en la cuerda es $12,25\text{ N}$ ".

VERDADERO.

Análisis:

El valor de la tensión de la cuerda se puede verificar en (1).

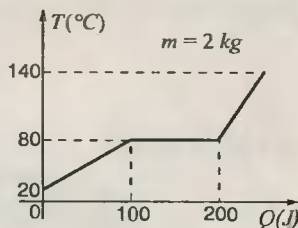
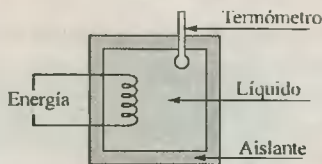
III. "La esfera se encuentra en equilibrio". FALSO.

Análisis:

La esfera experimenta una aceleración centrípeta por tanto no se encuentra en equilibrio.

Clave: E

9.



De: 0 J a 100 J : $Q = mC_e \Delta T$

$$100\text{ J} = (2\text{ kg}) C_e (60^\circ\text{C})$$

$$\Rightarrow C_e = 0,83 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

De: 100 J a 200 J : Cambio de fase, de líquido a vapor:

$$Q_{C,F} = ML_v$$

$$100\text{ J} = (2\text{ kg}) L_v$$

$$\Rightarrow L_v = 50 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Capacidad calorífica:

$$C_c = C_e m$$

$$= \left(0,83 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \right) (2\text{ kg})$$

$$= 1,66\text{ J/}^\circ\text{C}$$

Analizando las alternativas:

A) (FALSO), El calor específico es $C_e = 0,83\text{ J/kg}^\circ\text{C}$.

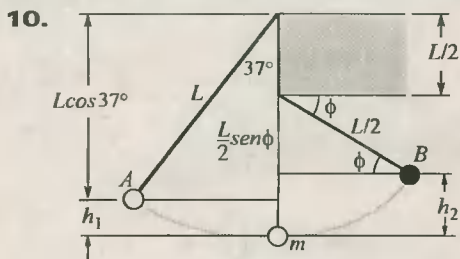
B) (VERDADERO), Para convertir el líquido en vapor se necesita 50 J/kg .

C) (FALSO), La capacidad calorífica es $C_c = 1,66\text{ J/}^\circ\text{C}$.

D) (FALSO), La temperatura de ebullición es de 80°C . (Ver gráfico)

E) (FALSO) Los primeros 100 J de energía térmica cambian la temperatura del líquido de 20°C a 80°C .

Clave: B



Del gráfico:

$$h_1 = l(1 - \cos 37^\circ) ; h_2 = \frac{l}{2}(1 - \sin \phi) \quad \dots (*)$$

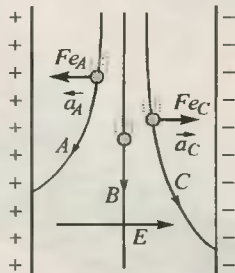
Como la energía mecánica se conserva:

$$\begin{aligned} E_{MA} &= E_{MB} \\ mgh_1 &= mgh_2 \\ \Rightarrow h_1 &= h_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): \quad l(1 - \cos 37^\circ) &= \frac{l}{2}(1 - \sin \phi) \\ \sin \phi &= 2 \cos 37^\circ - 1 \\ \sin \phi &= 2\left(\frac{4}{5}\right) - 1 \\ &= \frac{3}{5} \\ \Rightarrow \phi &= 37^\circ \end{aligned}$$

Clave: A

11.



Del gráfico:

$$\vec{F}e_A = q_A \vec{E} = m_A \vec{a}_A \Rightarrow m_A = \frac{Eq_A}{a_A} \quad \dots (1)$$

$$\vec{F}e_C = q_C \vec{E} = m_C \vec{a}_C \Rightarrow m_C = \frac{Eq_C}{a_C} \quad \dots (2)$$

$$\vec{F}e_B = 0 = m_B \vec{a}_B = q_B \vec{E} \Rightarrow q_B = 0 \quad \dots (3)$$

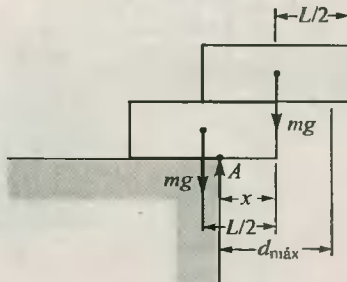
Del gráfico se observa que $a_A > a_C$, por tanto $m_C > m_A$.

Analizando los enunciados:

- I. CORRECTO, Del gráfico se observa que el haz B no es afectado por el campo \vec{E} por lo tanto $q_B = 0$.
- II. INCORRECTO, $m_C > m_A$.
- III. CORRECTO, La carga q_A es negativa porque es atraída por la placa positiva, y la carga q_C es positiva porque es atraída por la placa negativa.

Clave: E

12. Colocando los ladrillos como se muestra en el gráfico:



Cuando los ladrillos están por caerse, se encuentran aún en equilibrio.

Tomando momentos con respecto al punto A:

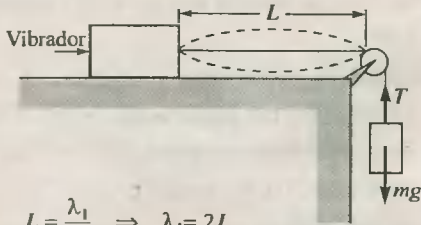
$$\begin{aligned} mg\left(\frac{L}{2} - x\right) &= mgx \\ \Rightarrow x &= \frac{L}{4} \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Luego, la distancia máxima:

$$d_{max} = x + \frac{L}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): \quad &= \left(\frac{L}{4}\right) + \frac{L}{2} \\ &= \frac{3}{4}L \end{aligned}$$

Clave: B

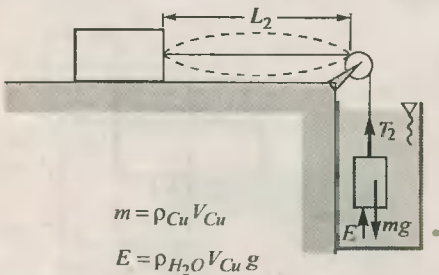
13. Caso I. Longitud de onda: λ


$$L = \frac{\lambda_1}{2} \Rightarrow \lambda_1 = 2L$$

$$\begin{aligned} T_1 &= mg \\ &= \rho_{Cu} V_{Cu} g \end{aligned} \quad \dots (\alpha)$$

Caso II.

Cuando el bloque está sumergido en agua:



$$\begin{aligned} m &= \rho_{Cu} V_{Cu} \\ E &= \rho_{H_2O} V_{Cu} g \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_2 &= mg - E \\ &= V_{Cu} \rho_{Cu} g - V_{Cu} \rho_{H_2O} g \\ &= V_{Cu} g (\rho_{Cu} - \rho_{H_2O}) \end{aligned} \quad \dots (\beta)$$

Por teoría, la velocidad de la onda está dada por:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \dots (1)$$

T : Tensión de la cuerda

$$\text{También: } v = \lambda f \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$\lambda f = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \dots (3)$$

$$\text{Para el caso I: } \lambda_1 f_1 = \sqrt{\frac{T_1}{\mu}}$$

$$(2L)f_1 = \sqrt{\frac{T_1}{\mu}} \quad \dots (4)$$

$$\text{Para el caso II: } \lambda_2 f_2 = \sqrt{\frac{T_2}{\mu}}$$

$$(2L_2)f_2 = \sqrt{\frac{T_2}{\mu}} \quad \dots (5)$$

Analizando los enunciados:

I. INCORRECTO.- De (3) se observa que la frecuencia depende directamente de la tensión, si se sumerge en agua, la tensión en la cuerda disminuye por lo tanto la frecuencia también disminuye.

II. CORRECTO.- Si $f_1 = f_2$ y dividimos: (5) \div (4), tenemos:

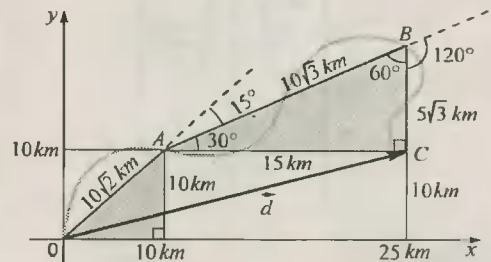
$$\frac{L_2}{L} = \frac{\sqrt{T_2}}{\sqrt{T_1}}$$

$$\text{De } (\alpha) \text{ y } (\beta): \frac{L_2}{L} = \sqrt{\frac{g V_{Cu} (\rho_{Cu} - \rho_{H_2O})}{g V_{Cu} \rho_{Cu}}}$$

$$\Rightarrow L_2 = L \sqrt{\frac{\rho_{Cu} - \rho_{H_2O}}{\rho_{Cu}}}$$

III. CORRECTO.- Si la tensión de la cuerda disminuye, también disminuye la velocidad. De (1).

Clave: D

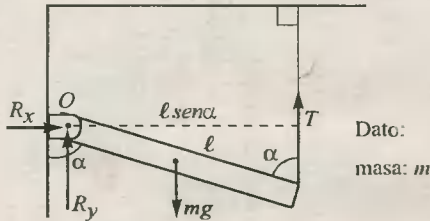
14.


Del gráfico:

$$\begin{aligned} \vec{d} &= 25 \text{ km } \hat{i} + 10 \text{ km } \hat{j} \\ &= (25\hat{i} + 10\hat{j}) \text{ km} \end{aligned}$$

Clave: D

15.



Dato:
masa: m

Analizando si los enunciados son verdaderos (V) o falsos (F):

- I. "La fuerza de reacción en O tiene una componente vertical y no tiene componente horizontal". (V)

Análisis:

Por condición de equilibrio en las fuerzas:

$$\begin{aligned} \text{Verticales: } T + R_y &= mg \\ \Rightarrow T &= mg - R_y \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\text{Horizontales: } R_x = 0 \quad \dots (2)$$

- II. "La fuerza de reacción en O tiene componente vertical y horizontal, que dependen del ángulo α ". (F)

Análisis:

Tomando momentos con respecto al punto O :

$$mg \left(\frac{l}{2} \text{sen} \alpha \right) = T l \text{sen} \alpha$$

$$\frac{1}{2} mg = T$$

$$\begin{aligned} \text{De (1): } \frac{1}{2} mg &= mg - R_y \\ \Rightarrow R_y &= \frac{1}{2} mg \quad \dots (3) \end{aligned}$$

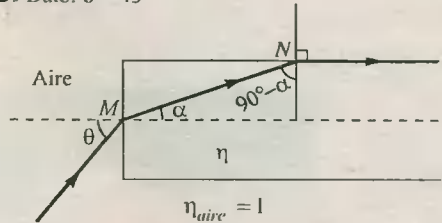
Como se puede observar de (3) y (2), la fuerza de reacción en O sólo tiene componente vertical y no depende del ángulo α .

- III. "La fuerza de reacción en O tiene sólo una componente vertical cuyo valor depende de α ". (F)

Análisis:

De (2) y (3) se deduce que la fuerza de reacción en O sólo tiene componente vertical; pero no depende del ángulo α .

Clave: B

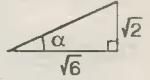
 16. Dato: $\theta = 45^\circ$


Aplicando la ley de Snell:

$$\begin{aligned} \text{Punto } M: \quad \eta_{\text{aire}} \cdot \text{sen} 45^\circ &= \eta \cdot \text{sen} \alpha \\ (1) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) &= \eta \cdot \text{sen} \alpha \\ \Rightarrow \eta \cdot \text{sen} \alpha &= \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Punto } N: \quad \eta \cdot \text{sen}(90^\circ - \alpha) &= \eta_{\text{aire}} \cdot \text{sen} 90^\circ \\ \eta \text{sen}(90^\circ - \alpha) &= 1 \\ \eta \text{cos} \alpha &= 1 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Dividiendo: (1) \div (2):

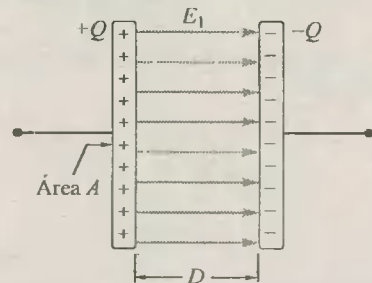
$$\begin{aligned} \frac{\eta \cdot \text{sen} \alpha}{\eta \cdot \text{cos} \alpha} &= \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \Rightarrow \text{sen} \alpha &= \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}} \quad \dots (3) \end{aligned}$$


Reemplazando (3) en (1):

$$\begin{aligned} \eta \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}} \right) &= \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \Rightarrow \eta &= 1,22 \end{aligned}$$

Clave: B

17. Primer condensador.



Por teoría: $C_1 = \epsilon_0 \frac{A}{D}$... (1)

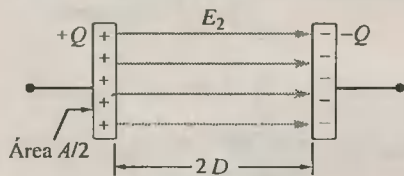
Además por definición:

$$V_1 = \frac{Q}{C_1}$$

$$\text{De (1):} \quad = \frac{Q}{\left(\epsilon_0 \frac{A}{D}\right)}$$

$$= \frac{QD}{\epsilon_0 A} \quad \dots(3)$$

Segundo condensador.



Similarmente al primer condensador:

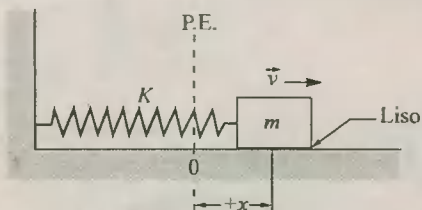
$$V_2 = \frac{Q(2D)}{\epsilon_0 \left(\frac{A}{2}\right)} = 4 \frac{QD}{\epsilon_0 A} \quad \dots(4)$$

Dividiendo (3) \div (4):

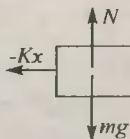
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\epsilon_0 A}{4 \frac{QD}{\epsilon_0 A}} = \frac{1}{4}$$

Clave: C

18.

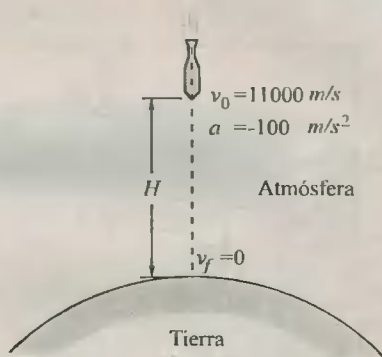


El resorte está estirado por estar a la derecha de la posición de equilibrio.



Clave: A

19.



Del gráfico:

$$V_f = v_0 + at$$

$$0 = 11000 \frac{m}{s} - \left(100 \frac{m}{s^2}\right) \times t \quad \dots (*)$$

$$\Rightarrow t = 110 s$$

Además:

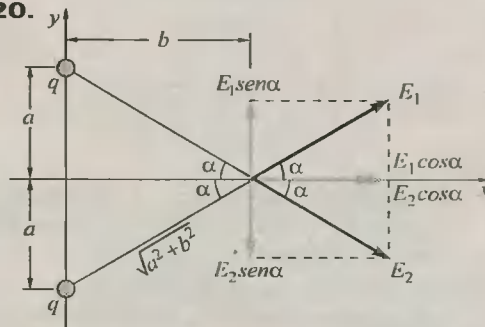
$$H = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$\text{De (*):} \quad = 11000 \frac{m}{s} (110 s) - \frac{1}{2} \left(100 \frac{m}{s^2}\right) (110 s)^2$$

$$= 605 km$$

Clave: E

20.



La intensidad del campo eléctrico para una carga está dada por:

$$E = K \frac{q}{d^2}$$

d : distancia desde la carga hasta el punto donde se quiere evaluar el campo eléctrico.

Del gráfico:

$$E_1 = E_2 = E = K \frac{q}{(b^2 + a^2)} \quad \dots (1)$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{(a^2 + b^2)^{1/2}} \quad \dots (2)$$

Finalmente:

$$\vec{E} = (E_1 \cos \alpha + E_2 \cos \alpha) \hat{i}$$

$$\text{De (1):} \quad = 2E \cos \alpha \hat{i}$$

$$\text{De (2):} \quad = 2 \left[\frac{kq}{(a^2 + b^2)} \right] \left[\frac{b}{(a^2 + b^2)^{1/2}} \right] \hat{i}$$

$$= \frac{2kqh}{(b^2 + a^2)^{3/2}} \hat{i}$$

Clave: C

QUÍMICA

21. Datos: $\bar{M}_{(C_6H_{12}O_6)} = 180 \text{ g/mol}$

$$N_0 = 6,02 \times 10^{23}$$

$$W = 5,23 \text{ g} ; \text{ (Peso de } C_6H_{12}O_6)$$

Por estequiometría para el $C_6H_{12}O_6$:

$$180 \text{ g} \longrightarrow 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$5,23 \text{ g} \longrightarrow x$$

$$\Rightarrow x = \frac{(5,23 \text{ g})(6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas})}{180 \text{ g}}$$

$$= 1,75 \times 10^{22} \text{ moléculas}$$

Clave: D

22. Números Arómicos:

$$N = 7 ; O = 8 ; Cl = 17 ; Ar = 18 ; Br = 35$$

- Elemento representativo, es aquel que pertenece al grupo A y su configuración electrónica termina en subniveles "s" o "p".

- Elemento paramagnético, es aquel que tiene electrones desapareados.
- Elemento que pertenece al tercer periodo es aquel que tiene 3 niveles.

Analizando las alternativas:

$$\text{A) } N: 1s^2 2s^2 2p^3 \quad \text{N.A.} = 7$$

$$\text{B) } O: 1s^2 2s^2 2p^4 \quad \text{N.A.} = 8$$

$$\text{C) } Cl: 1s^2 2s^2 2p^6 \quad 3s^2 3p^5 \quad \text{N.A.} = 17$$

$$\text{D) } Ar: 1s^2 2s^2 2p^6 \quad 3s^2 3p^6 \quad \text{N.A.} = 18$$

$$\text{E) } Br: 1s^2 2s^2 2p^6 \quad 3s^2 3p^6 \quad 4s^2 3d^{10} 4p^5$$

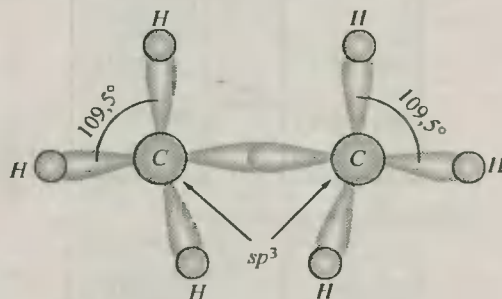
$$\text{N.A.} = 35$$

Clave: C

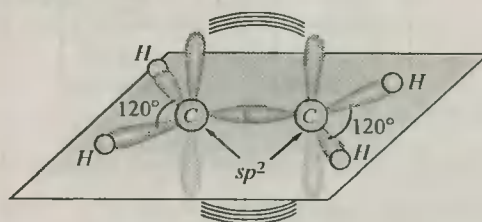
23. La hibridación del átomo de carbono define el ángulo de enlace.

Hibridación	Ángulo de enlace
sp	180°
sp ²	120°
sp ³	109,5°

ETANO: CH_3CH_3



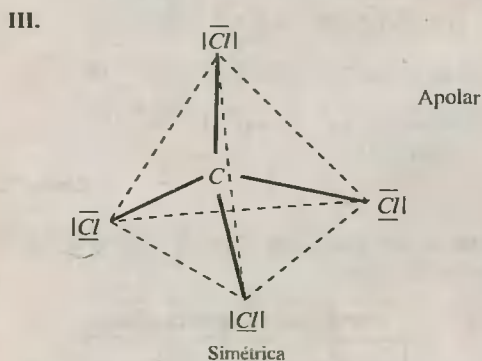
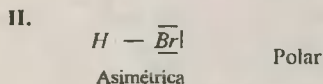
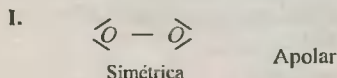
ETILENO: CH_2CH_2



Clave: B



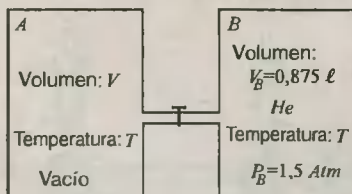
24. Analizamos la estructura molecular de las moléculas para reconocer si es polar o apolar.



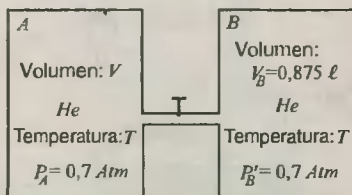
Sólo II es polar.

Clave: E

25. Inicialmente (Valvula cerrada):



Finalmente (válvula abierta):



De la Ecuación General de los Gases:

Inicialmente: $P_B V_B = nRT$... (1)

Finalmente: $P_A (V + V_B) = nRT$... (2)

Igualando (1) y (2):

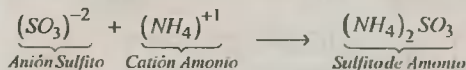
$$P_B V_B = P_A (V + V_B)$$

$$(1,5 \text{ atm})(0,875 \ell) = (0,7 \text{ atm})(V + 0,875 \ell)$$

$$\Rightarrow V = 1,00 \ell$$

Clave: C

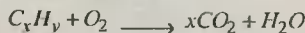
26. El Sulfito de amonio, es una sal oxal, utilizado en la preparación de fertilizantes, obteniéndose así:



Clave: B

27. Sea el hidrocarburo: $C_x H_y$

De la combustión completa:



$$(12x + y)g_{(C_x H_y)} \xrightarrow{\text{Produce}} 44x g_{(CO_2)}$$

$$1,2 g_{(C_x H_y)} \xrightarrow{\text{Produce}} 3,3 g_{(CO_2)}$$

$$\Rightarrow (12x + y)(3,3) = 44x(1,2)$$

$$\Rightarrow y = 4x$$

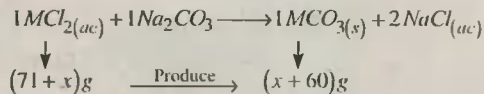
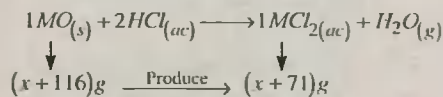
Luego, el hidrocarburo será: $C_x H_{4x}$

La forma empírica: CH_4

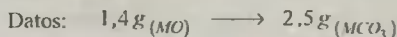
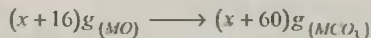
Clave: A

28. Balanceando las Reacciones Químicas:

(x : masa atómica de M).



De donde:



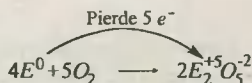
$$\Rightarrow (x+16)(2,5) = (x+60)(1,4)$$

$$x = 40$$

Luego, la masa atómica de M es 40.

Clave: D

29. Reacción:



$$\text{Dato: } \bar{M}_{(E_2O_5)} = 152 \text{ g/mol}$$

Si x es la masa atómica de E , el peso atómico de E_2S_5 :

$$2x + 16(5) = 152$$

$$\Rightarrow x = 36$$

Si θ son los electrones transferidos:

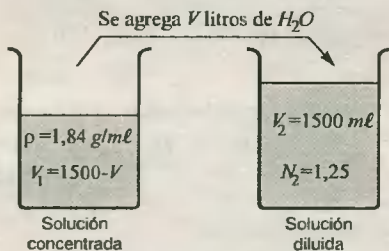
$$P_{eq(E)} = \frac{P \cdot A \cdot (E)}{\theta}$$

$$= \frac{36}{5}$$

$$= 7,2$$

Clave: A

30. Datos: $\%W_{H_2SO_4} = 96,4\%$; $\bar{M}_{(H_2SO_4)} = 98$



La molaridad de la solución concentrada está dada por:

$$M = \frac{\rho_{sol} \times \%W_{sto}}{\bar{M}_{sto}} \times 10$$

Para el soluto H_2SO_4 :

$$M_1 = \frac{\left(1,84 \frac{\text{g}}{\text{ml}}\right)(96,4)}{98} \times 10$$

$$= 18,1 \frac{\text{mol}}{\text{ml}} \quad \dots (\alpha)$$

La molaridad para la solución diluida es:

$$M_2 = \frac{N_2}{\theta} \quad ; \quad (\theta = 2)$$

$$= \frac{1,25 \text{ mol}}{2 \text{ ml}}$$

$$= 0,625 \frac{\text{mol}}{\text{ml}} \quad \dots (\beta)$$

Como el n_{sto} no cambia, entonces, de (α) y (β) :

$$n_{sto1} = n_{sto2}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

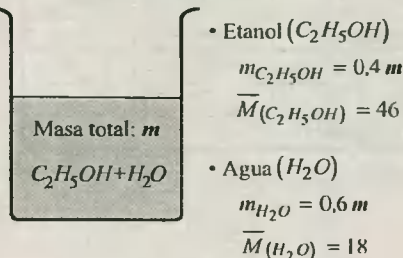
$$(18,1 \text{ mol/ml})(1500 \text{ ml} - V) = (0,625 \text{ mol/ml})(1500 \text{ ml})$$

$$\Rightarrow V = 1448,2 \text{ ml}$$

Luego, el volumen de agua requerido será 1448,2 ml

Clave: E

31. Solución acuosa de etanol



Fracción molar de etanol (f_m)

$$f_m = \frac{n_{C_2H_5OH}}{n_{total}}$$

$$= \frac{\frac{m_{C_2H_5OH}}{\bar{M}(C_2H_5OH)}}{\frac{m_{C_2H_5OH}}{\bar{M}(C_2H_5OH)} + \frac{m_{H_2O}}{\bar{M}(H_2O)}}$$

$$= \frac{0,4 \text{ m}}{46}$$

$$= \frac{0,4 \text{ m}}{46} + \frac{0,6 \text{ m}}{18}$$

$$= 0,21$$

Clave: A



32. Dato: Volumen del recipiente: $V = 2 \ell$

Inicialmente se introduce 8 moles de $NO_{2(g)}$:

Reacción	$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 1N_2O_{4(g)}$	
Inicio	8 mol	—
Se disocia (25%)	-2 mol	—
Se forma	—	+1 mol
Equilibrio	6 mol	1 mol

$$\Rightarrow K_c = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{\left(\frac{n_1}{V}\right)}{\left(\frac{n_2}{V}\right)^2} = \frac{1/2}{(6/2)^2} = \frac{1}{18}$$

Luego, se introduce 2 moles de N_2O_4 a temperatura constante, por Chatelier K_c no varía, incrementándose ahora el $NO_{2(g)}$ y disociándose el $N_2O_{4(g)}$.

Reacción	$2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 1N_2O_{4(g)}$	
Nuevo inicio	6 mol	3 mol
Se disocia (25%)	—	-x
Se forma	+2x	—
Nuevo equilibrio	6 + 2x	3 - x

Dado que K_c no varía tenemos:

$$K_c = \frac{1}{18} = \frac{\left(\frac{3-x}{2}\right)}{\left(\frac{6+2x}{2}\right)^2}$$

$$\Rightarrow x = 1,1168 \approx 1,12$$

Por lo tanto la cantidad de moles al final del nuevo equilibrio será:

$$n_{NO_2} = 6 \text{ mol} + 2(1,12 \text{ mol}) = 8,24 \text{ mol}$$

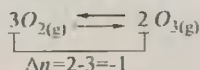
$$n_{N_2O_4} = 3 \text{ mol} + 1,2 \text{ mol} = 1,88 \text{ mol}$$

Clave: D

33. Datos: $T = 1\,000 \text{ K}$

R : Cte. universal de gases ideales

De la reacción de equilibrio:



Se sabe que:

$$\frac{K_c}{K_p} = \frac{1}{(RT)^{\Delta n}}$$

$$= \frac{1}{(1000 R)^{-1}}$$

$$= 1000 R$$

Clave: E

34. Cuando una reacción química está en equilibrio y existe un factor externo que lo altera, el sistema trata de restablecer el equilibrio oponiéndose al factor externo

Factor externo	Se agrega $Fe_{(ac)}^{3+} \uparrow$		
Reacción en Equilibrio	$Fe_{(ac)}^{3+} + SCN_{(ac)}^- \rightleftharpoons FeSCN_{(ac)}^{2+}$		
Respuesta del Sistema	$[Fe_{(ac)}^{3+}] \downarrow$ Disminuye	$[SCN^-] \downarrow$ Disminuye	$[FeSCN_{(ac)}^{2+}] \uparrow$ Aumenta

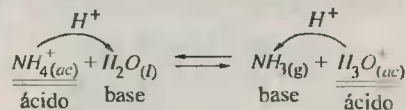
Disminuye la cantidad de ión tiocianato $SCN_{(ac)}^-$.

Clave: B

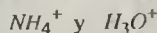
35. Según Brönsted y Lowry

- Ácido: Es la sustancia que puede ceder un protón (H^+)
- Base: Es la sustancia que puede aceptar un protón (H^+)

De la reacción:

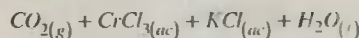
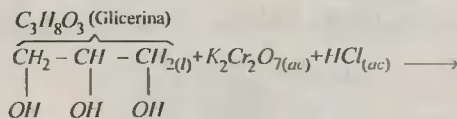


Según Brönsted y Lowry los ácidos en la reacción son:

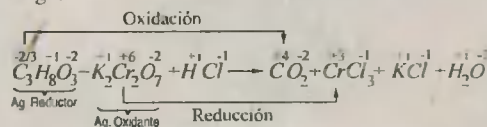


Clave: C

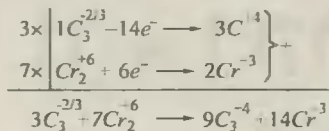
36. De la reacción redox:



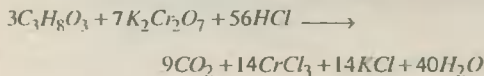
Luego:



De las semirreacciones:



Finalmente balanceando la reacción total:

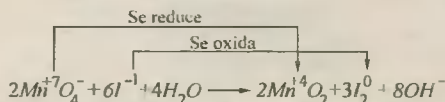


Por lo tanto la relación molar:

$$\frac{\text{Agente oxidante}}{\text{Agente reductor}} = \frac{7}{3}$$

Clave: D

37. De la reacción redox



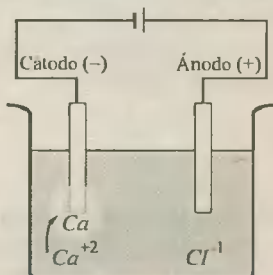
Analizando las claves:

- A) FALSO: El agua no se reduce.
- B) VERDADERO: El agente oxidante es el ión permanganato MnO_4^- .
- C) FALSO: El ión yoduro I^- se oxida.
- D) FALSO: EL permanganato se reduce, por lo tanto el número de oxidación del manganeso varía.
- E) FALSO: El permanganato MnO_4^- se reduce.

Clave: B

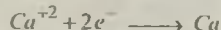
38. Datos: $I = 0,452 A$; $t = 1,5 h = 5400 s$

Masa atómica (Ca)=40



$$Q = It = (0,452 A)(5400 s) = 2440,8 C$$

Reaccion en el cátodo:



$$\Rightarrow x = \frac{(2440,8 C) \times (40 g Ca)}{2 \times 96500 C} = 0,51 g Ca$$

Clave: A

39. Analizando las proposiciones:

- I. VERDADERO: El tetraetil de plomo $Pb(C_2H_5)_4$ se utiliza como aditivo anti-tidonante para elevar el indice de octanaje.
- II. FALSO.- La gasolina de 90 octanos contiene 90% de iso-octano y 10% de n-eptano.
- III. VERDADERO.- La gasolina de 97 octanos está formado por iso-octano ramificado, el octanaje aumenta con la ramificación.

Clave: C

40. Analizando las proposiciones.

- I. FALSO.- Los freones contribuyen a la destrucción del ozono (O_3), sobre todo el que reaciona con el ozono (O_3) para formar ClO_2 .
- II. VERDADERO.- El ozono se forma a partir del O_2 en la atmósfera.
- III. FALSO.- El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que evita que la energía emitida por la superficie terrestre escape al espacio exterior aumentando así la temperatura de nuestro planeta. "Los gases de efecto invernadero (GEI)", principalmente son:

- Dioxido de carbono (CO_2)
- Metano (CH_4)
- Vapor de agua (H_2O)
- Oxido nitroso (N_2O)

Clave: E

EXAMEN 2001 - II

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. Un fotón de $\lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$ interactúa con un electrón que se encuentra en reposo, entregándole la milésima parte de su energía. Si toda la energía que recibe el electrón se transforma en energía cinética entonces la velocidad del electrón, en m/s , sabiendo que: $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, será aproximadamente igual a:

- A) $2,95 \times 10^4$ B) $1,36 \times 10^4$ C) $2,99 \times 10^2$
 D) 29,97 E) $3,18 \times 10^{-3}$

2. En un experimento de laboratorio se determina que un sistema físico almacena energía E , proveniente de una fuente calorífica, en función de una cierta variable α : $E = E(\alpha)$. El gráfico E versus α es una recta cuya pendiente tiene las mismas dimensiones que la constante de Hooke.

Entonces la dimensión de $\sqrt{\alpha}$ es:

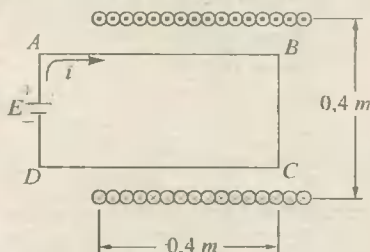
- A) L B) L^{-1} C) \sqrt{L} D) L^2 E) L^{-2}

3. La velocidad angular de la hélice de un motor desciende uniformemente de 800 rpm hasta 400 rpm , efectuando en ese lapso 60 revoluciones. Entonces la aceleración angular, en rad/s^2 que experimenta la hélice será:

- A) $-2,22\pi$ B) $-3,33\pi$ C) $-2,11\pi$
 D) $-2,52\pi$ E) $-3,42\pi$

4. El circuito compuesto por una pila E y un conductor resistivo $ABCD$ por el que circula una corriente de 10 A , se introduce a un solenoide que tiene un campo magnético uniforme de $0,1 \text{ T}$; calcule la fuerza neta en newtons que ejerce el campo magnético del sole-

noide sobre el conductor resistivo $ABCD$. Considere $AB = 0,6 \text{ m}$ y $BC = 0,2 \text{ m}$



- A) 0,05 B) 0,10 C) 0,15 D) 0,20 E) 0,25

5. Un termómetro de mercurio, que consiste de un bulbo y un tubo muy delgado, contiene 1 cm^3 de mercurio (Hg). Si se desea que un cambio de temperatura de 5°C del Hg modifique la altura de la columna en 10 mm , ¿cuál sería el diámetro interior, en mm , del tubo?

$$\alpha_{\text{Hg}} = 60 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

α : coeficiente de dilatación lineal.

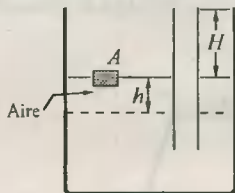
- A) 0,34 B) 0,54 C) 0,74
 D) 0,94 E) 1,04

6. La resistencia de un foquito de linterna vale 1Ω . Si la linterna usa 2 pilas conectadas en serie de $1,5 \text{ V}$ cada una, entonces la energía, en calorías, liberada en forma de calor por el foquito durante 30 s de funcionamiento de la linterna es ($1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$):

- A) 64,6 B) 21,5 C) 16,2
 D) 6,46 E) 2,15

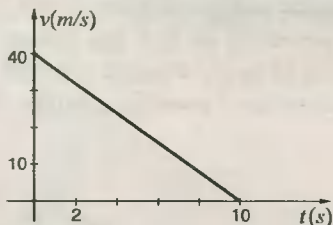
7. Se vierte agua al cilindro de la figura a través del tubo delgado, atrapando una cierta cantidad de aire. Cuando el aire atrapado tiene un espesor $h = 1 \text{ cm}$.

salta la tapa A de $2,0 \text{ cm}$ de diámetro. En ese instante la altura H es de $1,5 \text{ m}$. Determinar la fuerza que fue necesaria para hacer saltar la tapa A . ($\rho_{H_2O} = 1 \text{ g/cm}^3$).



- A) $1,6 \text{ N}$ B) $2,6 \text{ N}$ C) $3,6 \text{ N}$
 D) $4,6 \text{ N}$ E) $5,6$

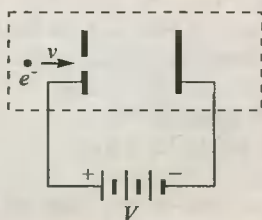
8. La figura muestra la gráfica velocidad versus tiempo de un vehículo que se mueve en línea recta. La distancia que recorre, en m , entre los instantes $t = 2 \text{ s}$ y $t = 6 \text{ s}$, es:



- A) 36 B) 96 C) 100 D) 106 E) 2

9. Un condensador se encuentra dentro de un tubo de vacío. Una de las placas del condensador tiene un orificio por donde ingresan electrones con una velocidad de $4,3 \times 10^6 \text{ m/s}$, tal como se indica en la figura. ¿Qué voltaje mínimo hay que aplicar entre las placas del condensador para frenar los electrones y no lleguen a la placa negativa?

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad e^- = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$



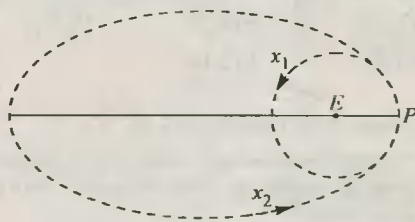
- A) $48,0 \text{ V}$ B) $50,6 \text{ V}$ C) $52,6 \text{ V}$
 D) $54,4 \text{ V}$ E) $56,6 \text{ V}$

10. La masa de la Tierra es 81 veces la masa de la Luna y la distancia que separa los centros de ambos cuerpos es $3,84 \times 10^8 \text{ m}$. ¿A qué distancia (en km) del centro de la Tierra se ubica el centro de masa del sistema Tierra - Luna?

- A) 0 B) $4,68 \times 10^6$ C) $4,74 \times 10^6$
 D) $4,68 \times 10^3$ E) $4,74 \times 10^3$

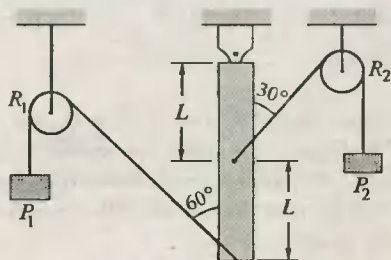
11. Dos planetas X_1 y X_2 de igual masa están en órbita alrededor de una estrella E (ver figura). El planeta X_1 , recorre una órbita circular de radio 10^8 km , mientras que X_2 recorre una órbita elíptica donde el semieje mayor de la elipse vale $3 \times 10^8 \text{ km}$. Entonces, podemos afirmar:

- I. En el punto P , la velocidad de X_2 , es mayor que la de X_1 .
 II. El periodo de X_1 , es menor que el de X_2 .
 III. La energía total de X_2 es mayor que la de X_1 .



- A) VVV B) FVV C) VVV
 D) FFV E) VVV

12. En el esquema se muestra una barra articulada en O . R_1 y R_2 son dos poleas fijas. Sobre la barra son aplicadas dos fuerzas por medio de dos cuerdas sujetas a ellas, que sujetan en el otro extremo pesos respectivamente iguales a P_1 y P_2 . Asumiendo la no existencia de fuerza de rozamiento, el sistema queda en equilibrio en posición vertical. ¿Cuánto vale $\frac{P_1}{P_2}$?



- A) 0,48 B) 0,28 C) 0,57
D) 0,15 E) 1

13. Se tiene una cuerda tensa, homogénea y de densidad lineal de masa $\mu = 100 \text{ g/m}$ colocada horizontalmente con una tensión de 40 N ; propagándose un pulso a lo largo de ella. Si la ecuación del pulso en el instante $t = 0$ es:

$$y(x) = \begin{cases} 1,2 \cdot \text{sen} \frac{\pi}{3} x & ; 0 \leq x \leq 3 \text{ cm} \\ 0 & ; \text{en todo otro punto} \end{cases}$$

donde x e y están en cm .

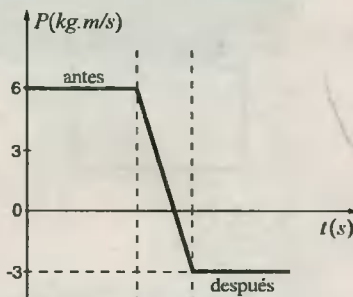
Hallar, en el instante $t = 0,04 \text{ s}$ la ordenada y , en cm , del punto de la cuerda cuya abscisa es $x = 82 \text{ cm}$.

- A) 0,92 B) 0,98 C) 1,04
D) 1,10 E) 1,16

14. Indique la afirmación correcta:

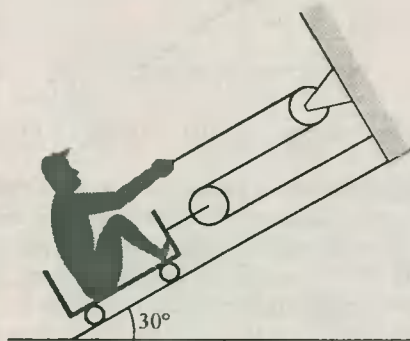
- A) Cualquiera que sea la frecuencia de la luz incidente, es posible que sean arrancados electrones de un metal.
B) Los electrones en el interior de un metal tienen la misma energía.
C) Cuando los electrones son arrancados de un metal, cuanto mayor es la frecuencia de la luz incidente, mayores son las energías cinéticas máximas de los electrones que abandonan el metal.
D) Cuando mayor sea la intensidad de la luz de una frecuencia dada que incide sobre una superficie metálica, mayores son las energías cinéticas máximas de los electrones que abandonan la superficie.
E) Cuando mayor es la energía de un fotón, mayor es el número de electrones que él puede arrancar del metal.

15. Una bola de 300 g de masa colisiona frontalmente con un tablón. Su cantidad de movimiento (p) antes, durante y después de la colisión es representada en el gráfico adjunto. ¿Cuál es la pérdida de energía cinética de la bola, en *joules*, debido a la colisión?



- A) 31,4 B) 45,0 C) 40,0 D) 51 E) 36,0

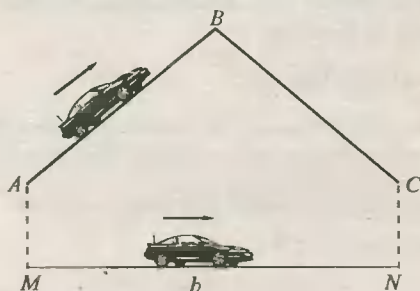
16. El joven de la figura ejerce una fuerza de 1000 N sobre la cuerda para que el coche suba por la rampa. Hallar la aceleración, en m/s^2 que adquiere el sistema si el peso del joven y del coche es de 2000 N . Desprecie el rozamiento y considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 0 B) 2,5 C) 5,0 D) 7,5 E) 10,0

17. Una pista ABC tiene la forma de un triángulo isósceles de base $b = 5000 \text{ m}$, y los lados de longitud $L = 2750 \text{ m}$. Otra pista horizontal está paralela a la base del triángulo. Un auto sube con velocidad $v_s = 70 \text{ km/h}$ que es el 75% de la velocidad con la que realiza la bajada. Un segundo auto avanza por la pista horizontal con velocidad v_0 . ¿Cuánto debe valer v_0 aproximadamente en m/s , para que, partiendo en

un mismo instante desde A y M , los dos autos lleguen simultáneamente a C y N respectivamente?

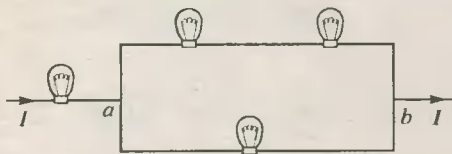


- A) 192,5 B) 94,5 C) 72,7
D) 61,2 E) 20,2

18. Una masa de $0,5 \text{ kg}$ está sujeta a un resorte y se encuentra en reposo sobre un piso horizontal sin fricción. Un segundo cuerpo de $0,5 \text{ kg}$ de masa y una velocidad de 10 m/s impacta frontalmente sobre el primero con un choque completamente inelástico, manteniéndose unidos ambos cuerpos después de la colisión. Si el conjunto después del impacto oscila con una amplitud de $0,1 \text{ m}$, ¿Cuál es la constante del resorte?

- A) 1500 N/m D) 3000 N/m
B) 2000 N/m E) 5000 N/m
C) 2500 N/m

19. Cada foco (ver figura) tiene una resistencia de $6,0\Omega$ y como máximo soporta $48,0 \text{ W}$ de potencia. Determine la diferencia de potencial entre los puntos a y b para que todo el conjunto esté en condiciones de máxima disipación de potencia.



- A) $5,4 \text{ V}$ B) $11,3 \text{ V}$ C) $6,0 \text{ V}$
D) $12,8 \text{ V}$ E) $16,3 \text{ V}$

20. Se ha comprobado que, al disminuir la temperatura de control del termostato de una terna de agua durante la noche, hay un ahorro importante de energía. Si el termostato de una terna se ajusta a 28°C durante el día (16 h de promedio) y a 20°C durante la noche (8 h de promedio), estime el porcentaje de ahorro de energía respecto a si se usara el termostato permanentemente a 28°C . Considere que en promedio la temperatura del ambiente es 23°C durante el día y 17°C durante la noche.

- A) 30,6 B) 38,1 C) 47,6 D) 65,2 E) 69,2

QUÍMICA

21. Determinar cuáles de las siguientes proposiciones corresponden a cambios químicos:

- I. La formación de óxido de hierro sobre un clavo de hierro.
II. La sublimación del yodo metálico.
III. La electrólisis del agua.

- A) I B) II C) III D) I y II E) I y III

22. Determinar cuáles de las siguientes sustancias son compuestos covalentes:

- I. LiBr II. HCl III. CO

Electronegatividades : $\text{Li} = 1,0$; $\text{H} = 2,1$; $\text{C} = 2,5$

$\text{Cl} = 3,0$; $\text{O} = 3,5$; $\text{Br} = 2,8$

- A) II y III B) II C) III D) I y III E) I

23. En relación a los espectros, señalar cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. Un sólido incandescente produce un espectro continuo.
II. Los átomos de un elemento químico tienen espectros característicos.

III. $\lambda = \frac{c}{\nu}$

- A) I B) II C) III D) II y III E) I, II y III

24. En relación a las moléculas y sus fuerzas intermoleculares, señale la alternativa que contiene las proposiciones correctas:



- I. Metanol, CH_3OH : Enlace puente de hidrógeno.
 II. Acetona, CH_3COCH_3 : Enlace puente de hidrógeno.
 III. *n*-hexano, $CH_3(CH_2)_4CH_3$: Fuerzas de Van der Waals.

Números atómicos: $H = 1$; $C = 6$; $O = 8$

- A) I B) II C) III D) I y III E) I, II y III

25. Se hace burbujear aire seco a través de agua para obtener aire húmedo con 75% de humedad relativa.

¿Cuál será la temperatura del agua en $^{\circ}C$, si la presión parcial del vapor del agua en el aire húmedo es 23,87 mm Hg?

Datos:

$T^{\circ}C$	20	25	30	35	40
P_v mmHg	17,5	23,7	31,8	42,1	55,3

P_v : Presión de vapor saturado.

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

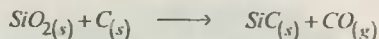
26. Señale las alternativas que contienen las proposiciones correctas:

- I. La viscosidad de un líquido generalmente aumenta al elevarse la temperatura.
 II. La tensión superficial disminuye al aumentar la temperatura.
 III. La viscosidad del *n*-nonano es menor que la del *n*-heptano.
 A) I B) II C) III D) I y II E) II y III

27. Señalar la relación correcta entre la fórmula del óxido y la nomenclatura de Stock correspondiente:

- A) Ni_2O - óxido de níquel (II)
 B) Cr_2O_3 - óxido de cromo (IV)
 C) Pb_3O_4 - óxido de plomo (II)
 D) Fe_2O_3 - óxido de hierro (III)
 E) Fe_3O_4 - óxido de hierro (II)

28. El carburo de silicio o carborundum, SiC , se fabrica calentando 3 g de dióxido de silicio, SiO_2 y 4,5 g de carbono, C , a altas temperaturas, según la reacción sin balancear:



¿Cuántos gramos quedará del reactivo en exceso después que se consume totalmente el reactivo limitante?

Masas molares (g/mol): $SiO_2 = 60$; $SiC = 40$

Masa atómica: $C = 12$

- A) 0,05 B) 0,12 C) 1,20 D) 1,80 E) 2,70

29. Determinar el rendimiento de un proceso en el que se obtuvieron 96,8 g de cloruro de plata $AgCl_{(s)}$, a partir de 250 ml de solución de $AgNO_3$ 3M y 250 ml de solución de $NaCl$ 4M mediante la reacción siguiente:



Masas atómicas: $N = 14,0$; $O = 16,0$; $Na = 23,0$

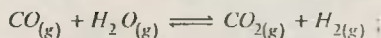
$Cl = 35,5$; $Ag = 107,8$

- A) 54% B) 62% C) 70% D) 78% E) 90%

30. Calcular la masa, en gramos, de nitrato de sodio, $NaNO_3$, que debe mezclarse con agua para preparar un litro de solución al 5% en masa. La densidad de la solución es 1,03 g/ml.

- A) 25,7 B) 34,6 C) 51,5 D) 68,7 E) 85,0

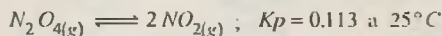
31. Calcular la concentración de dióxido de carbono, en el equilibrio, en mol/l, que se obtiene al hacer reaccionar 28 g de monóxido de carbono, CO , con 18 g de agua, H_2O en un recipiente de 1 l a $830^{\circ}C$, según la ecuación:



$K_c = 5,1$ a $830^{\circ}C$

- A) 0,35 B) 0,69 C) 0,83 D) 2,80 E) 4,40

32. Para el sistema en equilibrio



Calcule la presión parcial del tetraóxido de dinitrógeno, N_2O_4 , en el equilibrio a 25 °C, si en esta condición se encuentra que la presión parcial de dióxido de nitrógeno, NO_2 es de 0,52 atm.

- A) 0,11 atm B) 0,45 atm C) 2,39 atm
D) 3,40 atm E) 4,60 atm

33. Calcular la normalidad de una solución acuosa de hidróxido de sodio, $NaOH_{(ac)}$, si se sabe que 50 ml de dicha base reacciona completamente con 12,5 ml de una solución acuosa de ácido sulfúrico 1N, H_2SO_4 1N:

- A) 0,10 B) 0,15 C) 0,20 D) 0,25 E) 0,30

34. Determinar la constante de acidez de una solución acuosa de ácido benzoico C_6H_5COOH 0,01 N cuyo pH es 3,10.

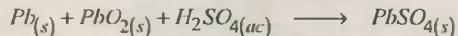
Dato: $\text{Log } 8,12 = 0,90$

- A) $1,8 \times 10^{-5}$ B) $6,6 \times 10^{-5}$ C) $3,6 \times 10^{-4}$
D) $6,2 \times 10^{-3}$ E) $3,8 \times 10^{-3}$

35. Durante el funcionamiento de una batería de plomo, el ánodo de plomo, $Pb_{(s)}$, y el cátodo de óxido de plomo, $PbO_{2(s)}$, reaccionan con el electrolito ácido sulfúrico, $H_2SO_{4(ac)}$, formando sulfato de plomo, $PbSO_{4(s)}$.

Calcular cuántos moles de ácido sulfúrico se consumen por cada mol de plomo que se oxida.

La ecuación (sin balancear) del proceso es:



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

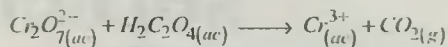
36. Balancear la siguiente ecuación rédox:



y determinar la suma de los coeficientes estequiométricos de los productos.

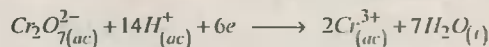
- A) 16 B) 14 C) 11 D) 7 E) 5

37. Una celda galvánica en la que ocurre la siguiente reacción, en medio ácido:



Tiene un potencial de celda $\epsilon^\circ = 1,81 V$, bajo condiciones estándar. Determinar el potencial de reducción estándar de la semicelda $CO_2 / H_2C_2O_4$.

Dato: $\epsilon^\circ = +1,33 V$



- A) -0,48 V B) -0,16 V C) 0,16 V
D) 0,24 V E) 0,48 V

38. Señalar las propiedades correctas que caracterizan a las partículas coloidales.

- I. Fácilmente sedimentan
II. Presentan movimiento Browniano.
III. Dispersan la luz que incide sobre ellos.

- A) I B) II C) III D) II y III E) I, II y III

39. Señalar cuáles de los siguientes compuestos son aromáticos:

- I. Benceno
II. Ciclohexeno
III. Fenol
A) I B) II C) I y III
D) I y II E) I, II y III

40. En relación a la eutroficación de las aguas, indique la alternativa que contiene las proposiciones correctas:

- I. Genera la proliferación de algas.
II. Aumenta la concentración de oxígeno.
III. Elimina gradualmente la vida acuática.
A) I B) II C) III
D) I y III E) I, II y III

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. Del enunciado:

- Antes de la interacción:

Fotón

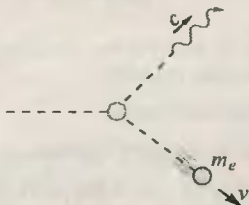


Electrón (e^-)

$v=0$



- Después de la interacción



$$\text{Datos: } E_c = \frac{1}{1000} E_f \quad ; \quad \lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad ; \quad h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

Por definición: $f = \frac{c}{\lambda}$... (1)

En el fotón:

$$E_f = hf$$

De (1): $= \frac{hc}{\lambda}$... (2)

Además por teoría:

$$E_{c_e} = \frac{1}{2} m_e v^2$$

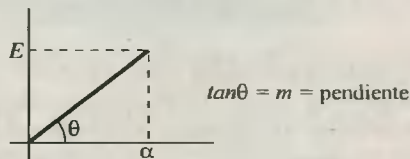
Dato: $10^{-3} E_f = \frac{1}{2} m_e v^2$

De (2): $\frac{1}{1000} \left(\frac{hc}{\lambda} \right) = \frac{1}{2} m_e v^2$

$$\begin{aligned} \Rightarrow v &= \sqrt{\frac{2hc}{1000\lambda m_e}} \\ &= \sqrt{\frac{2(6,6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s})(3 \times 10^8 \text{ m/s})}{1000(5 \times 10^{-7} \text{ m})(9,11 \times 10^{-31} \text{ kg})}} \\ &= 2,95 \times 10^4 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Clave: A

2. Graficando E vs α según el enunciado:



Del gráfico: $m = \frac{E}{\alpha} \Rightarrow E = m\alpha$... (1)

Por dato, dimensionalmente: $[m] = [K]$... (2)

Donde: K : constante de Hooke

m : pendiente

Por definición: $[E] = ML^2T^{-2}$... (3)

$$[m] = [K] = MT^{-2} \quad \dots (4)$$

Luego, dimensionalmente en (1):

$$[E] = [m][\alpha]$$

DE (3) y (4): $ML^2T^{-2} = MT^{-2}[\alpha]$

$$\Rightarrow [\alpha] = L^2$$

$$[\sqrt{\alpha}] = L$$

Clave: A

3. Según el enunciado, la hélice del motor realiza un movimiento circular uniformemente variado.

Datos: $\omega_0 = 800 \text{ rpm} = \frac{80\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$

$$\omega_f = 400 \text{ rpm} = \frac{40\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

$$\theta = 60 \text{ vueltas} = 120\pi \text{ rad}$$

Cálculo de la aceleración (a):

$$\omega_f^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

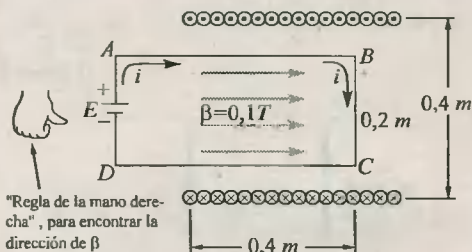
$$\left(\frac{40\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}} \right)^2 = \left(\frac{80\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}} \right)^2 + 2\alpha(120\pi \text{ rad})$$

$$\Rightarrow \alpha = -2,22\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(El signo(-) indica que la hélice desacelera)

Clave: A

4.

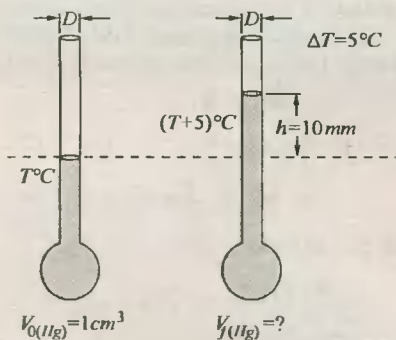

 Densidad de flujo magnético: $B = 0,1T$

Cálculo de la fuerza magnética sobre el conductor ABCD

$$\begin{aligned}\vec{F}_{mTOTAL} &= \vec{F}_{mAB} + \vec{F}_{mBC} + \vec{F}_{mCD} \\ F_{mTOTAL} &= \beta i l_{AB} \text{sen}0^\circ + \beta i l_{BC} \text{sen}90^\circ + \beta i l_{CD} \text{sen}0^\circ \\ &= \beta i l_{BC} \text{sen}90^\circ \\ &= (0,1T)(10A)(0,2m)(1) \\ &= 0,2N\end{aligned}$$

Clave: D

5. Del enunciado:



Por dilatación térmica:

$$\begin{aligned}V_f(Hg) &= V_0(Hg)(1 + 3\alpha\Delta T) \\ \Rightarrow \Delta V &= V_f - V_0 = V_0(3\alpha\Delta T) \quad \dots(1)\end{aligned}$$

Del gráfico:

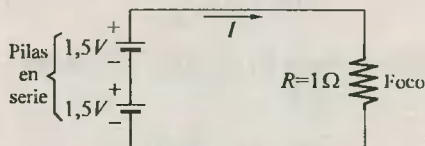
$$\Delta V = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right)(h) \quad \dots(2)$$

Igualando (1) y (2):

$$\begin{aligned}V_0(3\alpha\Delta T) &= \left(\frac{\pi D^2}{4}\right)(h) \\ D &= \sqrt{\frac{4V_0(3\alpha\Delta T)}{\pi h}} \\ &= \sqrt{\frac{4 \times (10^{-3} \text{ mm}^3)(3 \times (60 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C})(5^\circ\text{C}))}{\pi(10\text{mm})}} \\ &= 0,34 \text{ mm}\end{aligned}$$

Clave: A

6.


 Por electrodinámica: $V = IR$

$$\begin{aligned}\text{Del circuito: } 1,5V + 1,5V &= (I)(1\Omega) \\ \Rightarrow I &= 3A\end{aligned}$$

La energía liberada por el foco en forma de calor durante 30 segundos será:

$$\begin{aligned}E &= I^2 R t \\ &= (3A)^2 (1\Omega)(30s) \\ &= 270 \text{ J}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{En calorías: } E &= 270 \text{ J} \left(\frac{1 \text{ cal}}{4,18 \text{ J}}\right) \\ &= 64,6 \text{ cal}\end{aligned}$$

Clave: A

7.

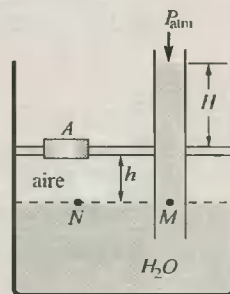
Datos:

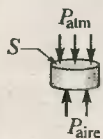
$$H = 1,5 \text{ m}$$

$$h = 1 \text{ cm}$$

$$d = 2 \text{ cm}$$

$$\rho_{H_2O} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$





$$P = P_{\text{aire}} - P_{\text{atm}} \text{ (Presión resultante)}$$

$$S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \text{ (Área de la tapa)}$$

Del gráfico:

$$P_M = P_N$$

$$P_{H_2O} + P_{\text{atm}} = P_{\text{aire}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{aire}} - P_{\text{atm}} = P_{H_2O}$$

$$= \rho_{H_2O} g (h+H)$$

$$= (10^3 \text{ kg/m}^3) (9,81 \text{ m/s}^2) (0,01 \text{ m} + 1,5 \text{ m})$$

$$= 14,813 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{m} \times \text{s}^2} \quad \dots (*)$$

La fuerza necesaria (F) para hacer saltar la tapa:

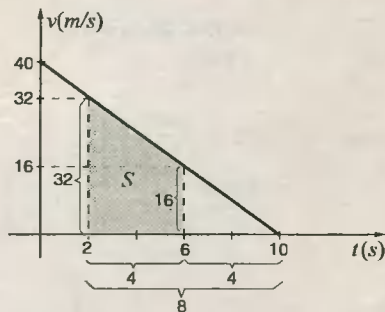
$$F = P \cdot S$$

$$= (P_{\text{aire}} - P_{\text{atm}}) \left(\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \right)$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): &= \left(14,813 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m} \times \text{s}^2} \right) \left(\pi (10^{-2} \text{ m})^2 \right) \\ &= 4,65 \text{ N} \end{aligned}$$

Clave: D

8. Complementando el gráfico:



Del gráfico:

$$t = 2 \text{ s} ; \quad v = 32 \text{ m/s}$$

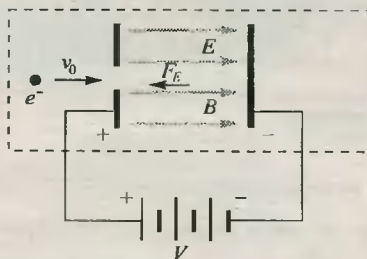
$$t = 6 \text{ s} ; \quad v = 16 \text{ m/s}$$

En el gráfico v vs t , el área representa la distancia recorrida por el móvil desde $t = 2 \text{ s}$ hasta $t = 6 \text{ s}$.

$$d = S = \left(\frac{32 \text{ m/s} + 16 \text{ m/s}}{2} \right) (4 \text{ s}) \Rightarrow d = 96 \text{ m}$$

Clave: B

9.



Analizando el sistema

- Si V es grande, la fuerza eléctrica es grande, entonces el electrón se detiene rápidamente, recorriendo una distancia pequeña.
- Si V es pequeña, la fuerza eléctrica es pequeña, entonces el electrón tarda en detenerse, recorriendo una distancia mayor.
- Se pide el voltaje mínimo para frenar a los electrones y no lleguen a la placa negativa, lo cual ocurre cuando el electrón recorre la distancia de separación entre las placas sin tocar la placa negativa.
- Por lo tanto el trabajo realizado por el campo eléctrico, hace disminuir la velocidad del electrón hasta detenerse. Luego, por conservación de energía:

$$\Delta E_e = W_E$$

$$\frac{1}{2} m_e v_f^2 - \frac{1}{2} m_e v_0^2 = W_E \quad ; \quad (v_f = 0)$$

$$\Rightarrow W_E = -\frac{1}{2} m_e v_0^2 \quad \dots (*)$$

Además por definición:

$$W_E = q_e V$$

$$-\frac{1}{2} m_e v_0^2 = q_e V$$

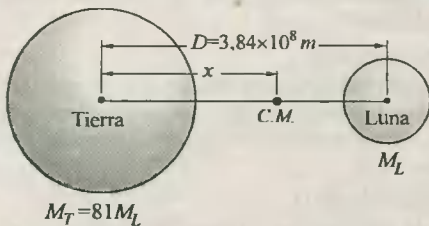
$$\text{De } (*): \Rightarrow V = -\frac{m_e v_0^2}{2q_e}$$

$$= \frac{(-9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}) (4,3 \times 10^6 \text{ m/s})^2}{2(-1,6 \times 10^{-19} \text{ C})}$$

$$= 52,6 \text{ V}$$

Clave: C

10.



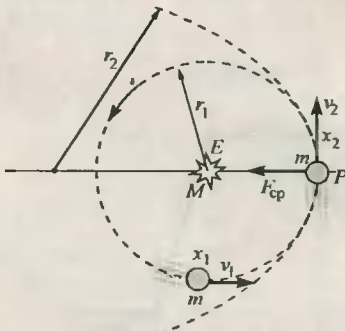
Aplicando el teorema de Varignon respecto al centro de la Tierra, es decir:

$$\begin{aligned} (M_T + M_L)x &= M_T(0) + M_L(D) \\ ((81M_L) + M_L)x &= 0 + M_L(D) \\ \Rightarrow x &= \frac{D}{82} \\ &= \frac{3,84 \times 10^8 \text{ m}}{82} \\ &= 4,68 \times 10^3 \text{ km} \end{aligned}$$

Clave: D

11.

I. Analizando en el punto P.



• Por teoría gravitacional: $F_G = \frac{GmM}{d}$

• Por dinámica circular: $F_{cp} = m \frac{v^2}{r}$

Para ambos planetas, en el punto P:

$$F_G = F_{cp}$$

Planeta X_1 : $\frac{GmM}{r_1^2} = \frac{mv_1^2}{r_1}$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{GM \frac{r_1}{r_1^2}} \quad \dots (1)$$

Planeta X_2 : $\frac{GmM}{r_1^2} = m \frac{v_2^2}{r_2}$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{GM \frac{r_2}{r_1^2}} \quad \dots (2)$$

Comparando (1) y (2): $v_2 > v_1$, dado que $r_2 > r_1$

Finalmente, el enunciado (I) es verdadero (V).

II. Por la ley de Johannes Kepler

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{Cte.}$$

$$\Rightarrow T_1^2 = Kr_1^3 \quad \text{y} \quad T_2^2 = Kr_2^3$$

Como: $r_2 > r_1 \Rightarrow T_2 > T_1$

Finalmente, el enunciado (II) es verdadero (V).

III. Analizando la energía total en el punto P.

$$E_{x_1} = \frac{GmM}{r_1} + \frac{1}{2}mv_1^2$$

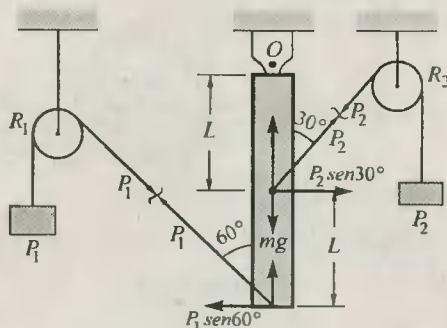
$$E_{x_2} = \frac{GmM}{r_1} + \frac{1}{2}mv_2^2$$

Dado que: $v_2 > v_1 \Rightarrow E_{x_2} > E_{x_1}$

Finalmente, el enunciado (III) es verdadero (V).

Clave: A

12.



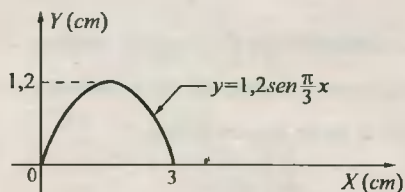
Del gráfico:

$$\sum M_0^R = 0 \Rightarrow P_1 \text{sen} 60^\circ (2L) = P_2 \text{sen} 30^\circ (L)$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = 0,288$$

Clave: B

13.

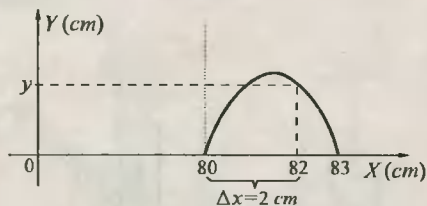
• Para $t=0$:Datos: $T = 40 N$

$$\mu = 100 \text{ g/m} = 0,1 \text{ kg/m}$$

El pulso se propaga por la cuerda con una velocidad:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{40 N}{0,1 \text{ kg/m}}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2000 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

• Para $t = 0,04 \text{ s}$: $x = vt = \left(2000 \frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)(0,04 \text{ s}) = 80 \text{ cm}$ El extremo izquierdo del pulso se encuentra ahora en $x = 80 \text{ cm}$.Del enunciado: $y = 1,2 \text{ sen} \frac{\pi}{3} x$ Cuando $x \in [80; 83]$:

$$\begin{aligned} y &= 1,2 \text{ sen} \frac{\pi}{3} (\Delta x) \\ &= 1,2 \text{ sen} \frac{\pi}{3} (2 \text{ cm}) \\ &= 1,04 \text{ cm} \end{aligned}$$

Clave: C

14. Todas las afirmaciones están referidas al "efecto fotoeléctrico".

A) INCORRECTO

No es posible arrancar electrones de un metal a cualquier frecuencia, es necesario que la frecuencia de la luz incidente sea mayor que la frecuencia umbral del metal.

B) INCORRECTO.

Los electrones en el interior de un metal no tienen igual energía, es por ello que no requieren igual energía para ser arrancados.

C) CORRECTO

A mayor frecuencia de la luz incidente, mayor será la velocidad de los electrones al salir, por lo tanto mayor será su energía cinética.

D) INCORRECTO

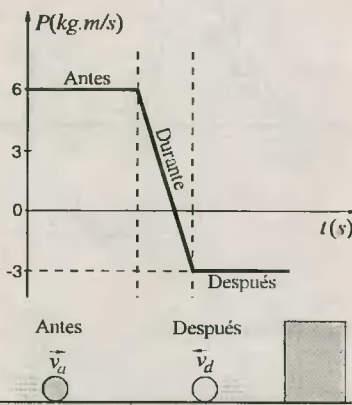
A mayor intensidad de la luz incidente, mayor será el número de electrones arrancados, pero si la frecuencia de la luz es la misma, la velocidad de salida es la misma.

E) INCORRECTO

Cuanto mayor sea la energía de un fotón, el electrón tendrá mayor energía cinética; pero el número de electrones arrancados es el mismo.

Clave: C

15.

Del gráfico obtenemos la cantidad de movimiento (P) antes y después del choque:

$$\text{Antes del choque: } P_a = 6 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Después del choque: } P_d = -3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

Dato: $M = 0.3 \text{ kg}$

Antes del choque

Cantidad de movimiento: $P_a = M v_a$

$$6 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = (0.3 \text{ kg}) v_a$$

$$\Rightarrow v_a = 20 \text{ m/s}$$

Por teoría, la energía cinética: $Ec = \frac{1}{2} M v^2$

$$\Rightarrow Ec_a = \frac{1}{2} M v_a^2$$

$$= \frac{1}{2} (0.3 \text{ kg}) (20 \text{ m/s})^2$$

$$= 60 \text{ J}$$

Después del choque

Cantidad de movimiento:

$$P_d = M v_d$$

$$-3 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} = (0.3 \text{ kg}) v_d$$

$$\Rightarrow v_d = -10 \text{ m/s}$$

La energía cinética:

$$Ec_d = \frac{1}{2} M v_d^2$$

$$= \frac{1}{2} (0.3 \text{ kg}) (-10 \text{ m/s})^2$$

$$= 15 \text{ J}$$

Pérdida de la energía cinética durante el choque:

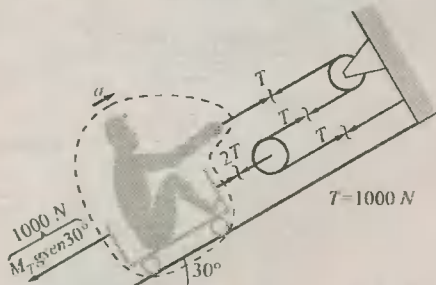
$$\Delta Ec = Ec_a - Ec_b$$

$$= 60 \text{ J} - 15 \text{ J} = 45 \text{ J}$$

$$= 45 \text{ J}$$

Clave: B

16. Datos: $W_T = 2000 \text{ N}$, $M_T = \frac{W_T}{g} = 200 \text{ kg}$



Analizando sobre el sistema (Joven-Coche)

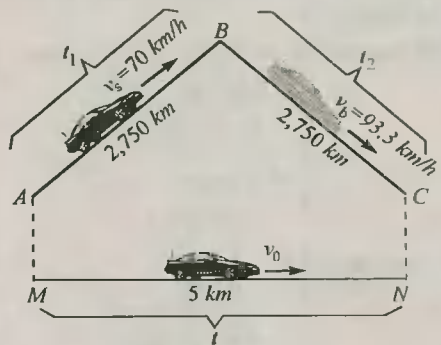
$$\sum F = ma \Rightarrow 3T - M_T g \sin 30^\circ = M_T a$$

$$3(1000 \text{ N}) - (1000 \text{ N}) = (200 \text{ kg}) a$$

$$\Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2$$

Clave: E

17. Datos: $70 \text{ km/h} = 75\% v_b \Rightarrow v_b = 93.3 \text{ km/h}$



Del gráfico: $t_1 = \frac{2,750 \text{ km}}{70 \text{ km/h}} = 0.039 \text{ h}$... (1)

$$t_2 = \frac{2,750 \text{ km}}{93.3 \text{ km/h}} = 0.0295 \text{ h}$$
 ... (2)

$$t = \frac{5 \text{ km}}{v_0}$$
 ... (3)

Por condición del problema y de (1), (2) y (3):

$$t_1 + t_2 = t$$

$$0.039 \text{ h} + 0.0295 \text{ h} = \frac{5 \text{ km}}{v_0}$$

$$\Rightarrow v_0 = 72.993 \text{ km/h}$$

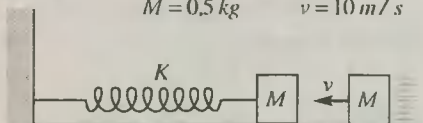
$$= 20.2 \text{ m/s}$$

Clave: E

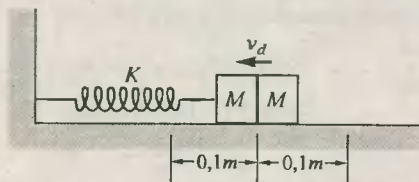
18.

Antes del choque:

$$M = 0.5 \text{ kg} \quad v = 10 \text{ m/s}$$



Después del choque completamente inelástico se realiza un movimiento armónico simple (M.A.S.).



- v_d es la velocidad máxima del M.A.S. justo después del choque.
- Por conservación de cantidad de movimiento:

$$P_a = P_d$$

$$M v = v_d (2M)$$

$$\Rightarrow v_d = \frac{v}{2}$$

$$= 5 \text{ m/s}$$

Por teoría de M.A.S.: $\omega = \frac{v_d}{A}$... (1)

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{2M}}$$
 ... (2)

Dato: Amplitud: $A = 0,1 \text{ m}$

Igualando (1) y (2):

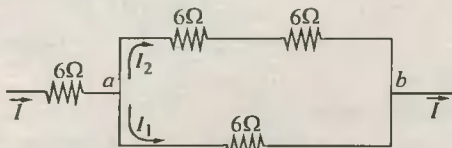
$$\left(\frac{v_d}{A}\right) = \sqrt{\frac{K}{2M}}$$

$$\left(\frac{5 \text{ m/s}}{0,1 \text{ m}}\right) = \sqrt{\frac{K}{2(0,5 \text{ kg})}}$$

$$\Rightarrow K = 2500 \text{ N/m}$$

Clave: C

19. Datos: $P_{max} = 48 \text{ W}$; $r = 6 \Omega$.



Por definición de potencia:

$$P = I^2 R$$

Por condición: $P_{max} = I_{max} r$

Datos: $48 \text{ W} = I_{max}^2 (6 \Omega)$

$$\Rightarrow I_{max} = 2\sqrt{2} \text{ A} \quad \dots (*)$$

Del gráfico:

$$I_1 + I_2 = I$$

Por condición: $\left(\frac{V_{ab}}{r}\right) + \left(\frac{V_{ab}}{2r}\right) = I_{max}$

De (*): $\left(\frac{V_{ab}}{6\Omega}\right) + \left(\frac{V_{ab}}{2(6\Omega)}\right) = 2\sqrt{2} \text{ A}$

$$\Rightarrow V_{ab} = 11,3 \text{ V}$$

Clave: B

20. El calor absorbido por el agua esta dado por:

$$Q = Ce M \Delta T$$

Para un cierto tiempo(t):

$$Q \propto (\Delta T) t$$

$$\Rightarrow E = K(\Delta T) t \quad \dots (*)$$

- Energía entregada a una temperatura de 28°C :

$$E_1 = E_{1d} + E_{1n}$$

$$= K(\Delta T)_{1d} t_{1d} + K(\Delta T)_{1n} t_{1n} \quad ; \quad (\text{De } (**))$$

$$= K((28^\circ \text{C} - 23^\circ \text{C})(16h)) + K((28^\circ \text{C} - 17^\circ \text{C})(8h))$$

$$= (168^\circ \text{Ch})K$$

Energía entregada a una temperatura ajustada durante el día a 28°C (16 horas en promedio) y a 20°C durante la noche (8 horas en promedio):

$$E_2 = E_{2d} + E_{2n}$$

$$= K(\Delta T)_{2d} t_{2d} + K(\Delta T)_{2n} t_{2n} \quad ; \quad (\text{De } (**))$$

$$= K(28^\circ \text{C} - 23^\circ \text{C})(16h) + K(20^\circ \text{C} - 17^\circ \text{C})(8h)$$

$$= (104^\circ \text{Ch})K$$

Cálculo del porcentaje de energía que se ahorra:

$$\eta = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \times 100\%$$

$$= \frac{(168^\circ \text{Ch})K - (104^\circ \text{Ch})K}{(168^\circ \text{Ch})K} \times 100\%$$

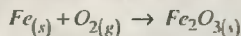
$$= 38,1\%$$

Clave: B

QUÍMICA

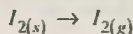
21. Cambio químico.- Es la transformación, donde una o mas sustancias dan origen a una o varias sustancias nuevas, que se forman debido al cambio en la estructura íntima de la materia.

I. La formación del óxido de hierro:



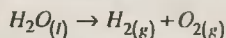
Cambio químico.

II. Sublimación de yodo metálico:



Cambio físico.

III. Electrólisis del agua:



Cambio químico.

Finalmente, I y II son cambios químicos.

Clave: E

22. Compuestos covalentes, son sustancias cuyos átomos están unidos por enlaces covalentes, generalmente por átomos no metálicos.

I. *LiBr* (Enlace iónico)

II. *HCl* (Enlace covalente)

III. *CO* (Enlace covalente)

Finalmente, II y III son compuestos covalentes.

Clave: A

23. Con relación a los espectros:

I. CORRECTO: Un sólido incandescente produce un efecto continuo, que se puede verificar haciendo pasar la luz que emite por un prisma cristalino.

II. CORRECTO: Los átomos de un elemento químico, generan espectros de línea y es característica para cada elemento, esto ha permitido la identificación de diferentes elementos por espectroscopia.

III. CORRECTO: En radiaciones electromagnéticas se cumple:

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

λ : Longitud de onda
 c : Velocidad de la luz
 ν : Frecuencia

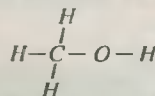
Finalmente, I, II y III son correctas.

Clave: E

24. En relación a las fuerzas intermoleculares:

I. CORRECTO.

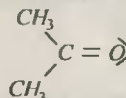
Metanol:



Enlace puente de hidrógeno (O-H)

II. INCORRECTO.

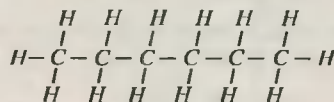
Acetona:



Enlace dipolo - dipolo

III. CORRECTO.

n - Hexano: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$



Molécula apolar, donde predomina la interacción molecular, Fuerzas de Van der Waals.

Finalmente, I y III son correctas.

Clave: D

25. Datos: • $HR = 75\%$

• Presión parcial del vapor de agua

$$P_{H_2O} = 23,87 \text{ mmHg}$$

Se sabe que: $HR = \frac{P_{H_2O}}{P_V} \times 100$ (P_V : Presión de vapor saturado)

$$75 = \frac{23,87 \text{ mmHg}}{P_V} \times 100$$

$$\Rightarrow P_V = 31,83 \text{ mmHg}$$

Finalmente, de la tabla del enunciado se observa que a la $P_V = 31,83 \text{ mmHg}$ el agua tiene una temperatura de 30°C .

Clave: C

26.

I. INCORRECTO.

La **viscosidad**, de un líquido es la resistencia que ofrece una capa de líquido, a otra que se deslice sobre ella. Al elevarse la **temperatura** la viscosi-



dad disminuye, pues ésta incrementa la energía cinética de las moléculas disminuyendo la fuerza de cohesión.

II. CORRECTO

La **tensión superficial**, es la medida de la fuerza elástica por unidad de longitud, en un líquido es debido a las fuerzas de cohesión entre sus moléculas. Al elevarse la **temperatura**, disminuye la tensión superficial.

III. INCORRECTO

La viscosidad es directamente proporcional al peso molecular (\bar{M}) de un compuesto.

El n-nonano C_9H_{20} : $\bar{M}_n = 128$

El n-heptano C_7H_{16} : $\bar{M}_h = 100$

Por lo tanto, la viscosidad del n-nonano es mayor que la del n-heptano puesto que:

$$\begin{aligned}\bar{M}_n &> \bar{M}_h \\ 128 &> 100\end{aligned}$$

Finalmente, sólo II es correcto.

Clave: B

27.

Nomenclatura stock, según esta nomenclatura para los óxidos, primero se nombra la palabra óxido, seguido del nombre del elemento y anotando dentro de parentesis el estado de oxidación del elemento en números romanos.

Ejemplo: Óxido de hierro (III)

Elemento \leftarrow Estado de oxidación (E.O.)

NOMBRE	ESTADO DE OXIDACIÓN	FÓRMULA
Óxido de Níquel (II)	Ni: +2; +3	NiO
Óxido de Cromo (III)	Cr: +2; +3; +6	Cr ₂ O ₃
Óxido doble de plomo (II) - (IV)	Pb: +2; +4	Pb ₃ O ₄ <> 2PbOPbO ₂
Óxido de Hierro (III)	Fe: +2; +3	Fe ₂ O ₃
Óxido doble de hierro (II) - (III)	Fe: +2; +3	Fe ₃ O ₄ <> FeO.Fe ₂ O ₃

La única relación correcta es:

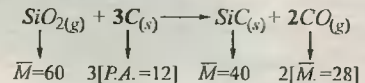
Fe₂O₃: Óxido de hierro (III)

Clave: D

28. Datos: $m(C) = 4,5g$

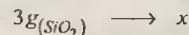
$$m(SiO_2) = 3g$$

Balancando la reacción química



Reaccionan: 60g 36g 40g 56g

Tenemos: $\frac{3g}{\text{Reactivo limitante}}$ $\frac{4,5g}{1,8g \text{ reaccionan}}$
 $\frac{4,5g}{2,7g \text{ no reaccionan}}$



$$\Rightarrow x = \frac{3g(SiO_2) \times 36g(C)}{60g(SiO_2)} = 1,8g(C)$$

El reactivo (C), en exceso, que no se consume:

$$4,5g - 1,8g = 2,7g$$

Clave: E

29. Se tiene:

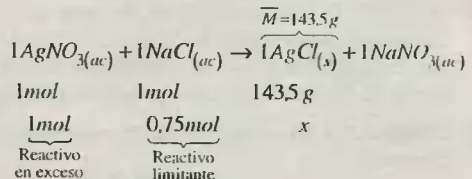
• 250ml de $AgNO_3(ac)$; 3 M

$$\begin{aligned}\eta_{sto} &= MV = (3)(0,25)mol \\ &= 0,75mol\end{aligned}$$

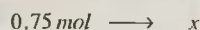
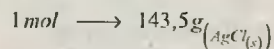
• 250ml de NaCl; 4 M

$$\begin{aligned}\eta_{sto} &= MV = (4)(0,25)mol \\ &= 1mol\end{aligned}$$

De la reacción:



Teóricamente se debe obtener:



$$\Rightarrow x = \frac{0,75 \text{ mol} \times 143,5 \text{ g}_{(\text{AgCl}_{(s)})}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 107,625 \text{ g de AgCl}_{(s)}$$

Por dato en realidad se obtiene: 96,8 g de $\text{AgCl}_{(s)}$

El rendimiento del proceso(η)

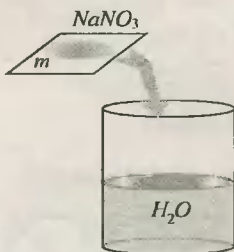
$$\eta = \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad teórica}} \times 100\%$$

$$= \frac{96,8 \text{ g}}{107,625 \text{ g}} \times 100\%$$

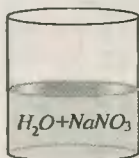
$$= 89,9\% = 90\%$$

Clave: E

30.



Mezcla:



Datos:

$$m = 5\% m_{\text{sol}}$$

$$\rho_{\text{sol}} = 1,03 \text{ g / ml}$$

$$V_{\text{sol}} = 1 \text{ l}$$

Por definición:

$$\rho_{\text{sol}} = \frac{m_{\text{sol}}}{V_{\text{sol}}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{sol}} = \rho_{\text{sol}} V_{\text{sol}}$$

$$= (1,03 \text{ g / ml})(1000 \text{ ml})$$

$$= 1030 \text{ g}$$

Masa del nitrato de sodio (m)

$$m = 5\% (m_{\text{sol}}) \quad (\text{Dato})$$

$$= \frac{5}{100} (1030 \text{ g})$$

$$= 51,5 \text{ g}$$

Clave: C

31. Se tiene:
- 28 g de CO
 - 18 g de H_2O
 - $K_C = 1,5$ a 830°C
- $$\Rightarrow [\text{CO}] = 1 \text{ mol / l} \quad \left. \begin{array}{l} T = 830^\circ\text{C} \\ V = 1 \text{ l} \end{array} \right\}$$
- $$\Rightarrow [\text{H}_2\text{O}] = 1 \text{ mol / l}$$

De la reacción:

	$1\text{CO}_{(g)} + 1\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons 1\text{CO}_2_{(g)} + 1\text{H}_2_{(g)}$			
Inicio	1 mol	1 mol	-	-
Cambio	-x mol	-x mol	+x mol	+x mol
Equilibrio Químico	(1-x) mol	(1-x) mol	x mol	x mol

$$K_C = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$$

Volumen: 1 l (Dato)

$$K_C = \frac{(x \text{ mol / l})(x \text{ mol / l})}{((1-x) \text{ mol / l})((1-x) \text{ mol / l})} = 1,5$$

$$\Rightarrow x = 0,69$$

Luego:

$$[\text{CO}_2] = 0,69 \text{ mol / l}$$

Clave: B

32. Se tiene: $K_p = 0,113$ a 25°C
 En equilibrio: $P_{\text{NO}_2} = 0,52 \text{ atm}$

De la reacción:

	$1\text{N}_2\text{O}_4_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2_{(g)}$	
Inicio	P_{atm}	-
Reacción	$x \text{ atm}$	$2x \text{ atm}$
Equilibrio	$(P-x) \text{ atm}$	$2x \text{ atm}$

$$P_{\text{NO}_2} = 0,52 \text{ atm} = 2x \text{ atm} \quad (\text{Dato})$$

$$\Rightarrow x = 0,26$$

También:

$$K_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = 0,113$$

$$\Rightarrow \frac{(0,52 \text{ atm})^2}{P - 0,26 \text{ atm}} = 0,113$$

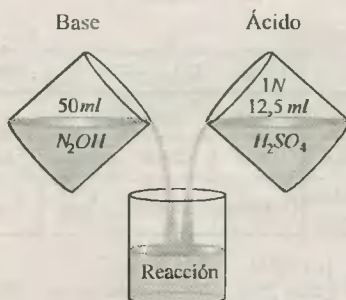
$$\Rightarrow P = 2,65 \text{ atm}$$

Finalmente:

$$\begin{aligned} P_{N_2O_4} &= (P-x) \text{ atm} \\ &= (2,65 - 0,26) \text{ atm} \\ &= 2,39 \text{ atm} \end{aligned}$$

Clave: C

33.



Reacción de neutralización:



En una reacción de neutralización se cumple:

$$\begin{aligned} \# Eq - g_{(\text{base})} &= \# Eq - g_{(\text{ácido})} \\ N_b V_b &= N_a V_a \\ N_b (50 \text{ ml}) &= (1 \text{ N})(12,5 \text{ ml}) \\ \Rightarrow N_b &= 0,25 \text{ N} \end{aligned}$$

Clave: D

34. Dato:

Ácido benzoico C_6H_5COOH : 0,01 N y $pH = 3,10$
 $\log 8,12 = 0,90$

El ácido benzoico se disocia parcialmente en el agua por ser ácido débil:

$$\begin{aligned} pH = 3,1 &\Rightarrow [H^+] = 10^{-3,1} \text{ M} \\ &= 8,12 \times 10^{-4} \text{ M} \quad \dots (*) \end{aligned}$$

Por definición:

$$\begin{aligned} N &= M \theta \\ \Rightarrow M &= \frac{N}{\theta} \\ \Rightarrow [C_6H_5COOH] &= \frac{(0,01 \text{ N})}{\theta} \quad \theta = 1 \text{ (monoprótico)} \\ &= 0,01 \text{ M} \end{aligned}$$

De la reacción:

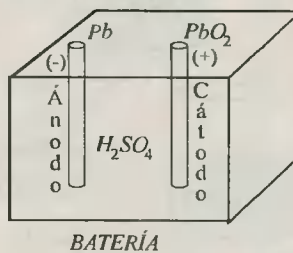
	$C_6H_5COOH_{(aq)} \rightleftharpoons H_{(ac)}^+ + C_6H_5COO_{(aq)}^-$		
Inicio	0,01 M	—	—
Cambio	-x M	+x M	+x M
Equilibrio	(0,01 - x) M	x M	x M

De la tabla: $[H^+] = x = 8,12 \times 10^{-4} \text{ M} \quad \dots (*)$

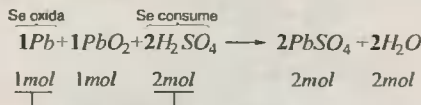
Finalmente:

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{[H^+][C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \\ &= \frac{(8,12 \times 10^{-4})^2}{0,01 - 8,12 \times 10^{-4}} \\ &= 6,6 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

Clave: B

35. $Pb_{(s)}$: Plomo (ánodo) $PbO_{2(s)}$: Óxido de plomo (cátodo)

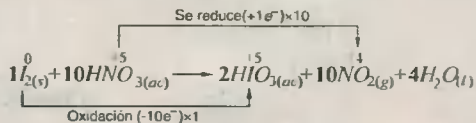
Balanceando la reacción tenemos:



Por cada mol de plomo que se oxida se consume 2 moles de ácido sulfúrico.

Clave: B

36. Balanceando la reacción por el método de redox:



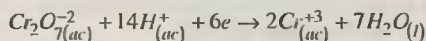
Suma de los coeficientes estequiométricos de los productos.

$$S = 2 + 10 + 4 \\ = 16$$

Clave: A

37.

- Semirreacción en el cátodo (reducción)



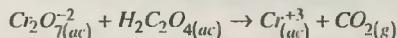
Potencial de reducción: $\epsilon^0_{red} = +1,33V$

- Semirreacción en el ánodo (oxidación)



Calculo del potencial de oxidación (ϵ^0_{oxi}):

Reacción en la celda galvánica en medio ácido.



Potencial en la celda: $\epsilon^0_{celda} = 1,81V$

Se sabe que: $\epsilon^0_{celda} = \epsilon^0_{oxi} + \epsilon^0_{red}$.

$$\Rightarrow \epsilon^0_{oxi} = \epsilon^0_{celda} - \epsilon^0_{red} \\ = 1,81V - 1,33V \\ = 0,48V$$

$$\Rightarrow \epsilon^0_{oxi}(H_2C_2O_4 / CO_2) = +0,48V$$

Finalmente:

$$\epsilon^0_{red}(CO_2 / H_2C_2O_4) = -0,48V$$

Clave: A

38. Analizando las proposiciones con respecto a las características de las partículas coloidales.

- I. INCORRECTO: Las partículas coloidales en reposo, no sedimentan.
- II. CORRECTA: Las partículas coloidales se caracterizan por presentar movimiento Browniano, que es el movimiento caótico o al azar de las partículas de la fase dispersa.
- III. CORRECTA: Las partículas coloidales son suficientemente grandes para dispersar la luz. Esta pro-

iedad se le conoce como **efecto Tyndall**, por la cual en un coloide se aprecia un intenso brillo cuando se hace incidir luz visible sobre él.

Finalmente, II y III son correctas.

Clave: D

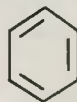
39. Los compuestos aromáticos se caracterizan por:

- Hibridación sp^2
- Presentan resonancia
- Su molécula es plana, cumpliendo la regla de Hückel

$$\# e^-_{(deslocalizables)} = 4n + 2$$

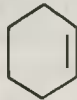
Donde: $n = 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; \dots$

I. BENCENO, es aromático



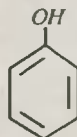
- Hibridación sp^2
- $n = 1$
- Cíclicos

II. CICLOHEXENO, no es aromático es alifático



- Hibridación sp^3
- Acíclico

III. FENOL, es aromático



- Hibridación sp^2
- $n = 1$
- Cíclicos

Finalmente, I y II son aromáticos.

Clave: C

40. La **eutroficación de las aguas**, es el proceso de envejecimiento natural que sufren las aguas (lagos) debido al aumento de sustancias nutrientes como sulfatos, fosfatos, etc., generando la **proliferación de algas y plantas**, las cuales al morir, van al fondo del mismo, produciendo el calentamiento del agua que a su vez **disminuye la concentración de oxígeno, eliminando gradualmente la vida acuática**.

Por lo tanto, I y II son correctas.

Clave: D



EXAMEN 2002 - I

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

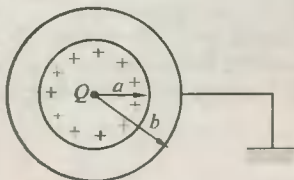
1. Cuando un gas ideal se expande adiabáticamente, ¿Cuál de las siguientes proposiciones no es correcta?

- A) La temperatura del gas disminuye.
- B) El gas realiza trabajo.
- C) Es necesario suministrar calor al gas para que realice trabajo.
- D) La energía interna del gas disminuye.
- E) La presión del gas disminuye.

2. Una persona compra un artefacto electrodoméstico en un país en el que el suministro eléctrico es de 110 V A.C. Si el artefacto consume 1.5 A. ¿Cómo debe conectarlo en Lima para que funcione apropiadamente?

- A) Conectarlo a un transformador reductor de 220 V a 110 V de 120 W de potencia.
- B) Conectarlo a un transformador elevador de 110 V a 220 V de 180 W de potencia.
- C) Conectarlo a un transformador reductor de 220 V a 110 V de 170 W de potencia.
- D) Conectarlo a un transformador elevador de 110 V a 220 V de 75 W de potencia.
- E) Conectarlo a cualquier transformador reductor de 220 V a 110 V.

3. La figura muestra dos esferas metálicas huecas concéntricas de radios a y b ($a < b$). La esfera de radio " a " tiene una carga neta $+Q$ y la de radio " b " está descargada. Si esta última se conecta a tierra, diga cuál de las proposiciones es correcta.



- A) La carga en las esferas no se altera debido a que el potencial de tierra es cero.
- B) La esfera de radio a se descarga y el de radio b por inducción se carga con $+Q$.
- C) Por inducción, la esfera de radio b se carga con carga total $-Q$ y la de radio a queda igual.
- D) Por inducción, la esfera de radio b se carga con carga total $+Q$ y la de radio a queda igual.
- E) La carga $+Q$ se distribuye entre las dos esferas, que quedan cargadas con $+Q/2$ cada una.

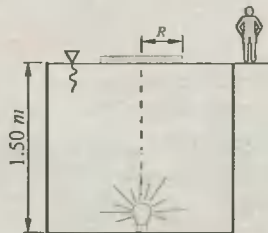
4. La posición de un vehículo de masa 5 kg que se mueve a lo largo del eje x está dado por:

$x(t) = 3t^2 + 2t + 1$ donde t se mide en segundos y x en metros. La fuerza en newtons que actuará sobre el vehículo cuando $t = 2s$, es:

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

5. Un disco opaco de plástico flota directamente sobre un foco de luz que está en el fondo de una piscina de 1.5 m de profundidad. Si el índice de refracción del agua es 1.33, ¿cuál será el radio mínimo, en metros, que debe tener el disco para que un observador fuera de la piscina no pueda ver el foco, cualquiera que sea su posición?

- A) 1,7
- B) 1,5
- C) 1,4
- D) 1,3
- E) 2,0



6. Tres resistencias de 1Ω , 2Ω y 3Ω se conectan en serie a una fem ideal de 3 V, y se mide la potencia P , que disipa la resistencia de 3Ω . Las mismas resisten-

cias se conectan ahora en paralelo con la misma fem y se mide la potencia P_p , que disipa la misma resistencia

de 3Ω . La razón $\frac{P_v}{P_p}$ vale:

- A) 0,25 B) 0,5 C) 1,00 D) 2,00 E) 4,00

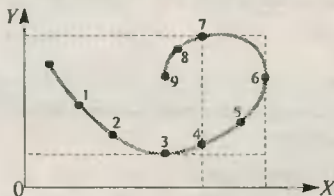
7. En un circuito eléctrico resistivo se produce un cortocircuito cuando:

- I) El circuito queda abierto por rotura de un cable.
 II) Los terminales de la fuente de energía quedan por accidente conectados directamente entre sí.
 III) La resistencia del circuito se reduce a la resistencia de los cables de conexión.

Determine la combinación de proposiciones verdaderas (V) y falsas (F) en el orden correspondiente.

- A) VFF B) VFV C) FVF D) FVV E) VVF

8. El siguiente gráfico muestra la trayectoria de una partícula en un plano vertical. El intervalo de tiempo entre dos puntos consecutivos es de 1 s.

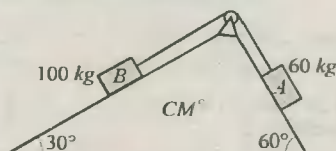


Determine la combinación de proposiciones, verdaderas (V) y falsas (F), en el orden correspondiente.

- I) La velocidad de la partícula es constante.
 II) En el punto 3 la componente V_y es cero.
 III) En el punto 6 la componente V_x es cero.
 IV) La velocidad media en el intervalo de tiempo correspondiente a los puntos 4 y 7 tiene la dirección del eje Y positivo.
- A) VVFF B) FVFF C) VFVV D) FVVV E) FFVV

9. Los bloques que se muestran en la figura descansan sobre una estructura triangular sólida de planos lisos y están unidos por una cuerda que pasa por una polca lisa. De las tres afirmaciones siguientes:

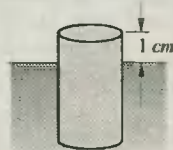
- I. El bloque B desciende.
 II. Los bloques estarían en equilibrio si la estructura rotara ligeramente en sentido horario respecto a un eje perpendicular al plano del papel y pasar por su centro de masa (C.M.).
 III. En la posición indicada, la fuerza normal sobre B es mayor que la fuerza normal sobre A.



- A) Sólo II es correcta
 B) Sólo II y III son correctas
 C) Sólo I y III son correctas
 D) Sólo III es correcta
 E) Sólo I es correcta

10. Un cilindro de madera sólido y homogéneo, de sección transversal 1 cm^2 y 5 cm de altura, flota en agua tal como se muestra en la figura. ¿Qué volumen, en m^3 , tendrá una tonelada de esta madera? (densidad del agua es 1 g/cm^3):

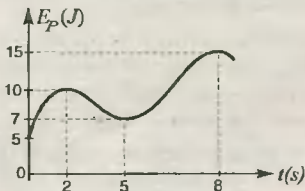
- A) 0,8 D) 1,5
 B) 1,0 E) 1,25
 C) 2,00



11. Un satélite artificial gira alrededor de la Tierra en una órbita circular, a una altura H sobre la superficie de la Tierra. Entonces, si R es el radio de la Tierra, g la aceleración de la gravedad (sobre la superficie de la Tierra), la velocidad del satélite estará expresada por:

- A) $(Rg)^{1/2}$ B) $R\left(\frac{g}{H}\right)^{1/2}$ C) $[rR + H]g^{1/2}$
 D) $R[g/(R + H)]^{1/2}$ E) Falta más información

12. Una partícula material que se mueve en un campo de fuerzas conservativas, posee una energía mecánica $E = 20\text{ J}$ en el instante $t = 2$ segundos. La gráfica para su energía potencial en función del tiempo t es:



Determine la combinación de proposiciones verdaderas (V) y falsas (F) en el orden correspondiente.

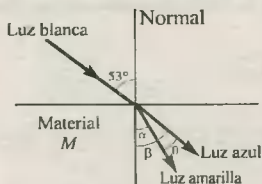
- i) La partícula en todo momento está cambiando su velocidad.
 - ii) En el intervalo de tiempo 1 s a 2 s el módulo de la velocidad disminuye.
 - iii) En $t = 8\text{ s}$ presenta la menor energía cinética.
 - iv) La potencia desarrollada sobre la partícula en el intervalo de tiempo de 2 s a 5 s es $5/3\text{ W}$.
- A) FVVF B) VVVV C) FVFV
D) VFVF E) VFFF

13. La longitud de las cuerdas de una guitarra, entre sus puntos fijos es de 60 cm . Al rasgar una cuerda emite un sonido de frecuencia fundamental igual a 220 Hz . La frecuencia fundamental cuando se rasga la misma cuerda después de fijar un dedo en el traste a 12 cm del extremo más cercano a las clavijas, en Hz , es:

- A) 300 B) 275 C) 232 D) 176 E) 72

14. El índice de refracción de un medio depende de la longitud de onda de la radiación incidente, de manera tal que para la luz amarilla es 1.6 y para la luz azul es $4/3$. Si un haz de luz blanca incide en la superficie del medio, haciendo un ángulo de 53° con la normal, ¿cuál será el ángulo entre las trayectorias seguidas por las componentes azul y amarilla del haz dentro del medio?

- A) 5°
B) 7°
C) 6°
D) 15°
E) 16°



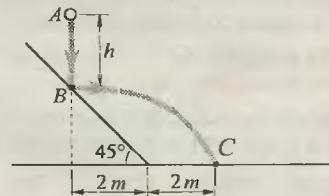
15. Un hombre de altura h camina con rapidez constante v y es iluminado por un foco que se encuentra a una altura H (ver figura). Para que el punto más adelantado de su sombra en el piso avance con rapidez $3v$, la relación H/h debe ser igual a:

- A) $3/2$
B) $2/3$
C) $1/3$
D) 3
E) $3/4$



16. La figura muestra la trayectoria de una billa que partiendo del reposo en el punto A choca elásticamente con el plano inclinado en el punto B y llega al piso en el punto C . La distancia h , en metros, entre los puntos A y B es:

- A) 2
B) 4
C) 6
D) 8
E) 10



17. Un espejo convexo tiene 80 cm de radio de curvatura. La distancia en cm a la superficie del espejo a la que debe colocarse un objeto para que el tamaño de su imagen sea el 40% del tamaño del objeto es:

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

18. Con respecto al trabajo realizado por una fuerza se dan las siguientes proposiciones. Escoja aquella que es incorrecta.

- A) El trabajo hecho por una fuerza que tiene dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento siempre es cero.
- B) El trabajo puede ser positivo, nulo o negativo.
- C) En un desplazamiento a velocidad constante, el trabajo hecho por la fuerza resultante es cero.
- D) El trabajo hecho por la fuerza de rozamiento es negativo.
- E) El trabajo hecho por una fuerza de rozamiento no depende de la masa del cuerpo.

19. Una barra que pesa $2\,250\text{ N}$; está suspendida del techo por dos resortes de longitudes naturales $l_1 = 60\text{ cm}$ y $l_2 = 50\text{ cm}$, de constante de fuerza $K_1 = 150\text{ N/cm}$ y $K_2 = 100\text{ N/cm}$, respectivamente. ¿cuál es la fuerza en N , que ejerce el resorte de constante K_1 cuando la barra está en equilibrio en posición horizontal?

- A) 650 B) 700 C) 850 D) 800 E) 750

20. Dos cables muy largos conducen las corrientes I_1 e I_2 y están en el espacio como se muestra en la figura. Si μ_0 es la permeabilidad del espacio libre, la intensidad del campo magnético total en el punto P tiene el valor de:

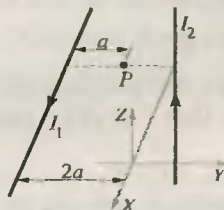
A) $\frac{\mu_0}{2\pi a} (I_1^2 + I_2^2)^{\frac{1}{2}}$

B) $\frac{\mu_0}{2\pi a} (I_1^2 + I_2^2)$

C) $\frac{\mu_0}{2\pi a} I_1 I_2$

D) $\frac{\mu_0}{2\pi a} \left(\frac{1}{(I_1 + I_2)^{1/2}} \right)$

E) $\frac{\mu_0}{2\pi a} \left(\frac{1}{(I_1^2 + I_2^2)} \right)$



QUÍMICA

21. Al encender la mecha de una vela común se generan los siguientes pasos:

- I. La cera se calienta y se funde
- II. Se emiten humos que son inflamables
- III. La mecha va desapareciendo.

De los pasos anteriores, indique los que correspondan a los procesos químicos.

- A) I B) II C) III D) II y III E) I y II

22. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

- I. Los iones Na^+ y Al^{3+} son isoelectrónicos Z: $Na = 11, Al = 13$
 - II. El Bc ($Z = 4$) en su estado fundamental, tiene sus electrones de valencia apareados.
 - III. El máximo número de electrones en un orbital esta dado por: $2(2L + 1)$
- A) II B) I y II C) I y III D) II y III E) I, II y III

23. Determinar las proposiciones que son verdaderas (V) o falsas (F) según corresponda en el orden en que se presentan:

- I. Los compuestos formados entre los elementos del grupo VIIA y grupo IA son compuestos iónicos.

II. El radio iónico monopositivo en un periodo decrece a medida que aumenta el número atómico.

III. En los elementos llamados de transición interna se comienza a llenar con electrones de subnivel d .

- A) VVF B) VFV C) VVF D) FFV E) VVV

24. El amoniaco NH_3 y el fluoruro de nitrógeno NF_3 son moléculas de geometría similar. Indicar con verdadero (V) o falso (F) según corresponda y marcar la alternativa correcta.

Datos: electronegatividad de $F = 4.0$; $N = 3.0$; $H = 2.1$

I. La polaridad del NH_3 es menor que del NF_3 .

II. Son moléculas polares.

III. Ambas presentan geometría molecular tetraédrica.

- A) VVF B) VFV C) VVV D) FVV E) FFV

25. Señalar cuál de las siguientes sustancias presenta enlace puente de hidrógeno en su estado líquido:

- I. CH_3OH
- II. $CH_3 - C = O - CH_3$
- III. $CH_3CH_2OCH_2CH_3$

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I, II, y III

26. En relación a la tensión superficial de los líquidos, determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F), y marque la alternativa que corresponda:

- I. Aumenta con la temperatura.
- II. Aumenta con la fuerza de atracción entre las moléculas del líquido.
- III. Su máximo valor se presenta en el punto de ebullición del líquido.

- A) VVV B) VFV C) FVF D) FVV E) FFF

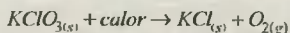
27. Sobre el agua a $23^\circ C$ de temperatura y a 741 mmHg de presión, se colecta $0,100 \text{ l}$ de oxígeno gaseoso. ¿Qué volumen, en litros le corresponderán al $O_{2(g)}$ seco a la misma temperatura?

Presión del vapor de agua a $23^\circ C = 21 \text{ mmHg}$.

- A) 0,790 B) 0,960 C) 0,079 D) 0,090 E) 0,097



28. La descomposición de 1 g. de clorato de potasio $KClO_{3(s)}$ produce 0,548 g. de cloruro de potasio $KCl_{(s)}$ de acuerdo a la ecuación (sin balancear):



Calcule el porcentaje de rendimiento de esta reacción:

masas molares: $KClO_3 = 122,5$; $KCl = 74,5$

A) 56 % B) 66 % C) 76 % D) 86 % E) 96 %

29. Un soldador genera acetileno a partir del carburo de calcio, según la reacción entre el carburo de calcio y el agua, para dar acetileno e hidróxido de calcio.

Masas atómicas: $C = 12$, $Ca = 40$, $H = 1$, $O = 16$

Si se ha producido 74 kilos de hidróxido de calcio al concluir un trabajo, ¿cuántas moles de CO_2 se han obtenido de la combustión completa del acetileno producido?

A) 3000 B) 2000 C) 1000 D) 4000 E) 5000

30. ¿Cuántos litros de $H_2S_{(g)}$ a 0 °C y 1 atm. se requiere para formar con una solución de $Cu(NO_3)_2$, 3,6 g. de $CuS_{(s)}$?

Masas atómicas:

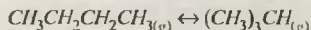
$Cu = 63,5$, $S = 32$, $N = 14$, $O = 16$, $H = 1$

A) 0,42 B) 0,84 C) 1,68 D) 2,24 E) 4,48

31. Calcular el porcentaje en peso de ácido sulfúrico (H_2SO_4), de una solución diluida (densidad = 1,21 g/ml), que se prepara agregando a 176 ml de agua, 40 ml de ácido sulfúrico concentrado al 96 % en peso y cuya densidad es de 1,84 g/ml.

A) 18,4 B) 23,3 C) 27,0 D) 28,3 E) 29,5

32. Calcular las presiones parciales (en atm.) en el equilibrio del *n-butano* y del *i-butano* respectivamente que se establecen al colocar 1,20 atm. de *n-butano* a 25°C, en un recipiente, según el proceso de isomerización siguiente:



$K_c = 2,5$ a 25°C.

A) 0,02 y 1,18 B) 0,15 y 1,05 C) 0,34 y 0,85

D) 0,66 y 0,34 E) 1,09 y 0,11

33. Se mezclan 400 ml de una solución de $NaOH$ 0,75 M, con 600 ml de una solución de H_2SO_4 0,25 M. Indique las proposiciones que son verdaderas (V) y las que son falsas (F) con relación a la mezcla anterior, según corresponda en el orden presentado.

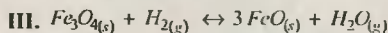
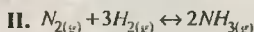
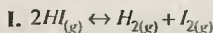
I. El PH de la mezcla es 3.

II. La mezcla tiene caracter ácido.

III. La concentración de OH^- en la mezcla es 10^{-7} M

A) VVV B) VVF C) VFV D) FFV E) FFF

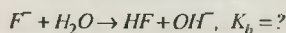
34. Señale cuales de los siguientes sistemas en equilibrio son afectados con una variación de presión



A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III

D) I y II E) I y III

35. Calcular la constante de equilibrio K_b del ión fluoruro F^- , si la constante de disociación del ácido fluorhídrico, HF, es $6,0 \times 10^{-4}$.



A) $1,7 \times 10^{-11}$ B) $1,7 \times 10^{-3}$ C) $6,0 \times 10^{-4}$

D) $6,0 \times 10^{-10}$ E) $6,0 \times 10^{-6}$

36. En relación a la celda electrolítica, mostrada en la figura, que contiene cloruro de sodio fundido, determine las proposiciones verdaderas (V) o las falsas (F) y marque la alternativa que corresponda:

I. En el ánodo ocurre la formación de cloro gaseoso



II. En la celda ocurre sólo la oxidación.

III. En el cátodo se deposita el sodio.

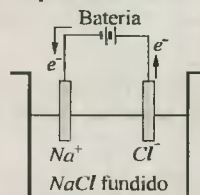
A) VVV

B) VVF

C) VFV

D) VFF

E) FFF



37. Balancear la siguiente ecuación de oxidación-reducción:



¿Qué coeficiente tiene el ácido sulfídrico H_2S ?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

38. Determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F), según correspondan, en el orden que se presentan.

- I. El tolueno y el etilbenceno son isómeros.
 II. El fenol tiene la fórmula $C_6H_6 - OH$.
 III. El naftaleno y la naftalina son compuestos diferentes.
- A) FFF B) FVF C) VVF D) FFV E) VVF

39. ¿Cuántos isómeros de cadena abierta tiene el compuesto orgánico (*alqueno*) cuya fórmula es C_5H_{10} ?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

40. En relación a la capa de ozono, señalar la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas:

- I. Se encuentra ubicada en la región llamada litósfera.
 II. Es destruida por la acción de los compuestos clorofluorocarbonados.
 III. Evita el paso de la radiación infrarroja (I.R.) hacia la tierra.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. En un proceso adiabático, el sistema no gana ni pierde calor. Analizando las alternativas:

- A) Si el sistema se expande el trabajo es positivo, la energía interna disminuye, luego la temperatura también disminuye.
 B) El gas se expande, entonces realiza trabajo.
 C) (No es correcta). El gas realiza trabajo, sin necesidad de suministrarle calor.
 D) De (A) la energía interna y la temperatura disminuyen.

E) De $\uparrow PV = K T \downarrow$, la presión también disminuye.

Clave: C

2. Se tiene un artefacto electrodoméstico de:

$$V_N = 110V (A.C.)$$

$$I_N = 1,5A$$

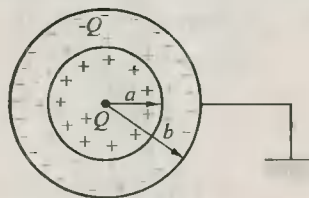
$$\text{Potencia} = 110V \times 1,5A = 165W$$

Sabemos que en Lima el voltaje suministrado para uso doméstico es de $V_N = 220V (A.C.)$, por lo tanto para que el artefacto funcione apropiadamente, debemos co-

nectarlo a un transformador reductor de 220 V a 110 V, de una potencia mínima de 165 W.

Clave: C

3. Graficando:



La esfera de radio "a" induce en el interior de la esfera de radio "b" una carga $-Q$ y en su exterior $+Q$, luego se conecta a tierra y la carga $+Q$ de la esfera de radio "b" se va a tierra, finalmente queda la esfera de radio "b" con carga total $-Q$ y la de radio "a" queda igual.

Clave: C

4. Datos : $m = 5Kg$

$$x(t) = 3t^2 + 2t + 1$$

Donde t en segundos y x en metros.

Por definición: $a = \frac{dv}{dt}$ y $v = \frac{dx}{dt}$



Derivando a $x(t)$ con respecto a t , obtenemos:

$$v = \frac{dx(t)}{dt} = (6t + 2) \text{ m/s}$$

derivando a v con respecto a t , obtenemos:

$$a = \frac{dv(t)}{dt} = 6 \text{ m/s}^2$$

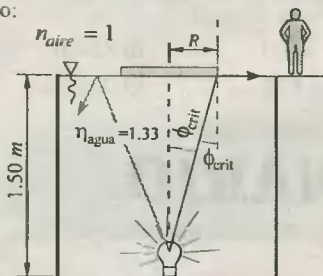
Por la Segunda Ley de Newton:

$$F = m \times a$$

$$F = (5 \text{ kg})(6 \text{ m/s}^2) = 30 \text{ N}$$

Clave: C

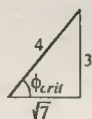
5. Graficando:



Para que el observador, no pueda ver los rayos de luz, estos no deben pasar del agua al aire, esto ocurre cuando el ángulo de incidencia es mayor que el ángulo crítico. Por lo tanto el radio mínimo que debe tener el disco será:

Por Snell: $n_1 \sin \phi_1 = n_2 \sin \phi_2 (1,33)$

$$\Rightarrow \sin \phi_{\text{crit}} = n_{\text{aire}} (\sin 90^\circ) \\ = \frac{(1)(1)}{(1,33)} \approx \frac{3}{4}$$



Del gráfico:

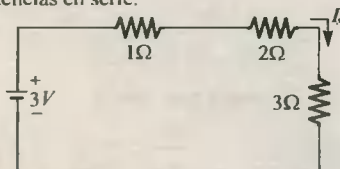
$$\frac{R}{1,5 \text{ m}} = \tan \phi_{\text{crit}}$$

$$\Rightarrow R = (1,5 \text{ m}) \left(\frac{3}{\sqrt{7}} \right) \\ = 1,7 \text{ m}$$

Clave: A

6. Analizando en cada caso:

• Resistencias en serie.



Aplicando la ley de Ohm en el circuito:

$$V = IR$$

$$3V = I_s (1\Omega + 2\Omega + 3\Omega)$$

$$\Rightarrow I = 0,5 \text{ A}$$

La potencia disipada P_s en R_3 :

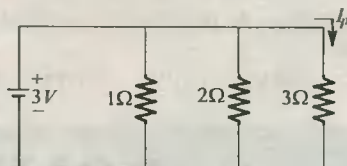
$$P_s = I^2 R_3$$

$$= (0,5 \text{ A})^2 (3\Omega)$$

$$= 0,75 \text{ W}$$

... (1)

• Resistencias en paralelo.



Por la Ley de Ohm:

$$V = IR$$

$$3V = I_p (3\Omega)$$

$$\Rightarrow I_p = 1 \text{ A}$$

La potencia disipada P_p en R_3

$$P_p = I^2 R_3$$

$$= (1 \text{ A})^2 (3\Omega)$$

$$= 3 \text{ W}$$

... (2)

De (1) y (2) obtenemos la relación de potencias:

$$\frac{P_s}{P_p} = \frac{0,75 \text{ W}}{3 \text{ W}}$$

$$= 0,25$$

Clave: A

7. En un circuito eléctrico resistivo se produce un corto circuito, cuando los terminales de la fuente de energía quedan por accidente conectados directamente entre sí, o también si la resistencia es tan baja o igual a la resistencia de los cables de conexión, el cual produce una corriente muy alta, por ello se usan los fusibles como dispositivos de protección.

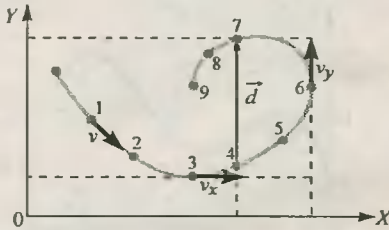
La combinación de las proposiciones será así:

I) F

II) V

III) V

Clave: D

8. Trayectoria de la partícula en el plano vertical


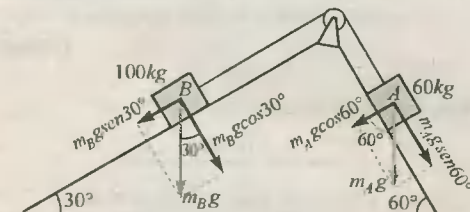
- I) (FALSO). La velocidad de la partícula no es constante, pues la velocidad es tangente a la trayectoria y como vemos varía en cada instante.
- II) (VERDADERO). En el punto 3 la velocidad sólo tiene la componente v_x en la dirección del eje X. En la dirección del eje Y: $v_y = 0$
- III) (VERDADERO). En el punto 6 la velocidad sólo tiene la componente v_y en la dirección del eje Y. En la dirección del eje X: $v_x = 0$.
- IV) (VERDADERO). La velocidad media está definida por:

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{d}}{t}$$

\vec{d} es el desplazamiento y t el tiempo empleado.

La velocidad media tiene la misma dirección que el desplazamiento. Entre los puntos 4 y 7 el desplazamiento tiene dirección vertical (eje Y).

Clave: D

9. Desarrollando el diagrama de cuerpo libre en cada bloque:


Para el bloque B:

$$F_B = m_B g \sen 30^\circ = (100 \text{ Kg}) \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \sen 30^\circ = 500 \text{ N}$$

$$F_{B_N} = m_B g \cos 30^\circ = (100 \text{ Kg}) (10 \text{ m/s}^2) \cos 30^\circ = 866,025 \text{ N}$$

Para el bloque A:

$$F_A = m_A g \sen 60^\circ = (60 \text{ Kg}) (10 \text{ m/s}^2) \sen 60^\circ = 519,62 \text{ N}$$

$$F_{A_N} = m_A g \cos 60^\circ = (60 \text{ Kg}) (10 \text{ m/s}^2) \cos 60^\circ = 300 \text{ N}$$

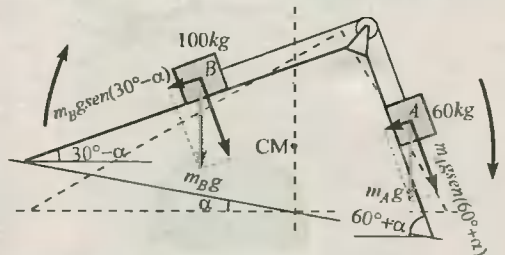
Analizando las afirmaciones:

I) FALSO: El bloque "A" desciende

$$F_A > F_B$$

$$519,62 \text{ N} > 500 \text{ N}$$

II) FALSO: Si la estructura rotara en sentido horario, el desequilibrio sería mayor, porque la fuerza sobre el bloque "A" aumentaría y disminuiría en el bloque "B".

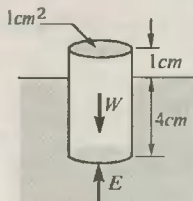


III) VERDADERO:

$$F_{N_B} > F_{N_A}$$

$$866,025 \text{ N} > 300 \text{ N}$$

Clave: D

10.


Densidades:

Del agua: $\rho_a = 1 \text{ g/cm}^3$

De la madera: ρ_m

Volumen de la madera: V_m

Volumen de la madera sumergida: V_s

En el gráfico, el cilindro está en equilibrio:

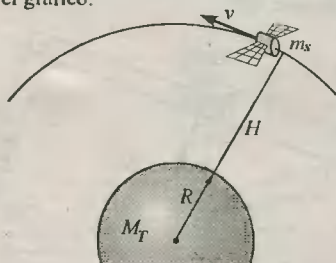
$$\begin{aligned}
 W &= E \\
 \rho_m g V_m &= \rho_a g V_s \\
 \rho_m (1 \text{ cm}^2 \times 5 \text{ cm}) &= (1 \text{ g/cm}^3) (1 \text{ cm}^2 \times 4 \text{ cm}) \\
 \Rightarrow \rho_m &= \frac{4}{5} \text{ g/cm}^3
 \end{aligned}$$

Como pide el volumen en m^3 de 1 tonelada de madera:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{mad}} &= \frac{W_m}{\rho_m} \\
 &= \frac{10^6 \text{ g}}{\frac{4}{5} \text{ g/cm}^3} \\
 &= 1,25 \times 10^6 \text{ cm}^3 \\
 &= 1,25 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Clave: E

11. En el gráfico:



Para un satélite de órbita circular, la segunda Ley de Newton expresa que:

$$\begin{aligned}
 \frac{GM_T m_s}{(R+H)^2} &= \frac{m_s v}{(R+H)} \\
 \Rightarrow v &= \sqrt{\frac{GM_T}{R+H}} \quad \dots (*)
 \end{aligned}$$

Sabemos que la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre está dada por:

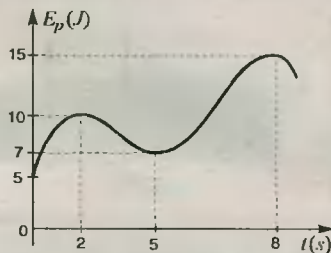
$$g = \frac{GM_T}{R^2} \Rightarrow GM_T = g R^2$$

Reemplazando en (*):

$$v = R \sqrt{\frac{g}{R+H}}$$

Clave: D

12. Del gráfico:



Dato: En $t = 2 \text{ s}$, la energía mecánica: $E_M = 20 \text{ J}$

Por teoría:

$$E_M = E_p + E_c$$

Si es conservativo E_M es constante, en todo instante.

$$\text{En } t = 2 \text{ s} : \quad E_M = E_p + E_c$$

$$20 \text{ J} = 10 \text{ J} + E_c$$

$$\Rightarrow E_c = 10 \text{ J}$$

Analizando las proposiciones

I) (VERDADERO) La partícula está cambiando su velocidad en todo instante, del gráfico observamos que su energía cinética varía en todo instante, por lo tanto también su velocidad.

II) (VERDADERO) Del gráfico observamos que en el intermedio de 1 a 2 segundos la energía potencial aumenta, por lo tanto la energía cinética disminuye por lo cual la velocidad también disminuye.

III) (VERDADERO) En $t = 8 \text{ s}$ se presenta la mayor energía potencial (15 J), por lo tanto la energía cinética será la menor (5 J).

IV) (FALSO) La potencia desarrollada en todo instante es la misma, pues la energía mecánica no varía.

Clave: B

13. La cuerda inicialmente:

$$L_1 = 60 \text{ cm}$$

La cuerda después de fijar el dedo en el traste

$$L_2 = 48 \text{ cm}$$

Por definición la vibración de una cuerda fija por ambos extremos:

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \lambda = 2L; \quad \frac{2L}{2}; \quad \frac{2L}{3}; \quad \dots; \quad \frac{2L}{n}$$

$$\Rightarrow f = \frac{c}{2L}; \quad \frac{2c}{2L}; \quad \frac{3c}{2L}; \quad \dots; \quad \frac{nc}{2L}$$

La frecuencia más baja $f = \frac{c}{2L}$ se denomina frecuencia fundamental, por lo tanto:

$$f_1 = \frac{c}{2L_1} = 220 \text{ Hz} \quad \dots (1)$$

$$f_2 = \frac{c}{2L_2} = x \quad \dots (2)$$

Dividiendo (2) entre (1):

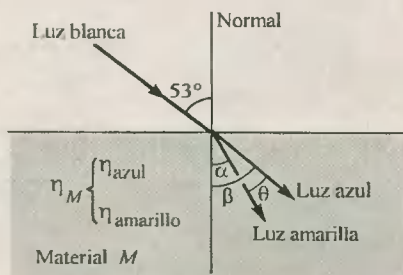
$$\frac{\frac{c}{2L_2}}{\frac{c}{2L_1}} = \frac{x}{220 \text{ Hz}}$$

$$\frac{\frac{c}{2(48 \text{ cm})}}{\frac{c}{2(60 \text{ cm})}} = \frac{x}{220 \text{ Hz}}$$

$$\Rightarrow x = 275 \text{ Hz}$$

Clave: B

14. Graficando los haces de luz:



Por Snell:

$$n_1 \sin \phi_1 = n_2 \sin \phi_2$$

Para la luz azul:

$$(1) \sin 53^\circ = \left(\frac{4}{3}\right) \sin \beta$$

$$\Rightarrow \beta = 37^\circ$$

Para la luz amarilla:

$$(1) \sin 53^\circ = (1,6) \sin \alpha$$

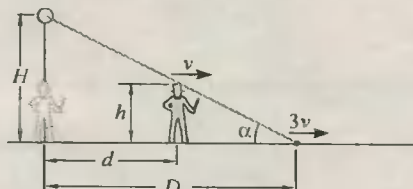
$$\Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Finalmente:

$$\theta = \beta - \alpha = 37^\circ - 30^\circ = 7^\circ$$

Clave: B

15. Graficando según el enunciado del problema:



Considerando como punto de partida cuando la persona se encuentra debajo del foco. Después de un tiempo t :

La persona recorre:

$$d = vt \quad \dots (1)$$

La sombra recorre:

$$D = 3vt \quad \dots (2)$$

Del gráfico:

$$\tan \alpha = \frac{H}{D} = \frac{h}{D-d}$$

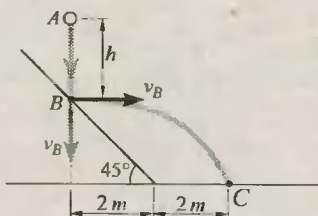
De (1) y (2):

$$\Rightarrow \frac{H}{3vt} = \frac{h}{3vt - vt}$$

$$\Rightarrow \frac{H}{h} = \frac{3}{2}$$

Clave: A

16.



En el punto B la velocidad cambia de dirección conservando su mismo valor (Choque elástico).

Tramo AB:

$$EM_A = EM_B$$

$$mgh = \frac{1}{2} mv_B^2$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{2gh}$$

Tramo BC (Mov. Parabólico)

Caida libre (MRUV): $v_0 = 0$; $h = 2m$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$2m = (0)(t_{BC}) + \frac{1}{2} g (t_{BC}^2)$$

$$\Rightarrow t_{BC} = \frac{2}{\sqrt{g}}$$

Movimiento horizontal (MRU): $d = 4m$

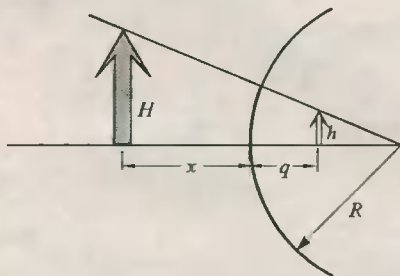
$$d = v_B t_{BC}$$

$$4m = (\sqrt{2gh}) \left(\frac{2}{\sqrt{g}} \right)$$

$$\Rightarrow h = 2m$$

Clave: A

17. Graficando según el enunciado



Datos:

Espejo convexo: $R = -80 \text{ cm}$

$$h = 40\% H = 0,4H$$

$$\Rightarrow \frac{h}{H} = 0,4 \quad \dots (\alpha)$$

Por teoría: $\frac{2}{R} = \frac{1}{x} + \frac{1}{q} \quad \dots (1)$

$$\frac{h}{H} = \frac{-q}{x} \quad \dots (2)$$

Igualando (α) y (2) :

$$0,4 = \frac{-q}{x} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{-2,5}{x} \quad \dots (3)$$

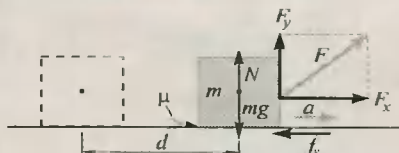
Reemplazando (3) y el valor de R en (1):

$$\frac{2}{-80 \text{ cm}} = \frac{1}{x} + \frac{-2,5}{x}$$

$$\Rightarrow x = 60 \text{ cm}$$

Clave: E

18. Trabajo realizado por una fuerza:



A) VERDADERO

$$\vec{F}_y \perp \vec{d} \Rightarrow W_{F_y} = 0$$

B) VERDADERO

$$W_{F_x} > 0 \quad ; \quad W_{F_y} = 0 \quad ; \quad W_{f_s} < 0$$

C) VERDADERO

$$\text{Si: } \vec{a} = 0 \Rightarrow \Sigma F = 0 \quad \therefore W = \vec{F} \times \vec{d} = 0$$

D) VERDADERO

$$W_{f_s} = \vec{f}_s \times \vec{d} < 0 \quad (\vec{f}_s \text{ tiene sentido contrario a } \vec{d})$$

E) FALSO

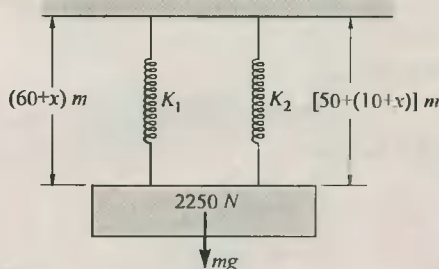
$$W_{f_s} = f_s d \quad ; \quad (f_s = \mu mg)$$

$$\Rightarrow W_{f_s} = (\mu mg) d$$

$\therefore W_{f_s}$ si depende de la masa del cuerpo

Clave: E

19. Graficando:



Como la barra se encuentra en equilibrio:

$$F_{K_1} + F_{K_2} = mg$$

$$(K_1 x_1) + (K_2 x_2) = mg$$

$$\left[150 \frac{N}{cm} (x) \right] + \left[100 \frac{N}{cm} (x + 10 \text{ cm}) \right] = 2250 \text{ N}$$

$$\Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

Luego:

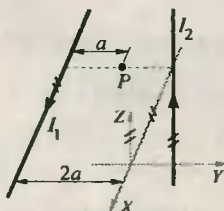
$$F_{K_1} = K_1 x_1$$

$$= \left(150 \frac{N}{cm} \right) (5 \text{ cm})$$

$$= 750 \text{ N}$$

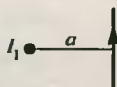
Clave: E

20.

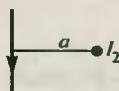


Cañpo magnético en el punto P.

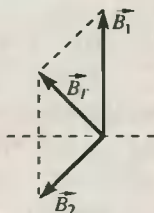
Debido a I_1 : $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} \hat{z} = \vec{B}_1$



Debido a I_2 : $\frac{\mu_0 I_2}{2\pi a} \hat{x} = \vec{B}_2$



Campo magnético total:



$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$\Rightarrow |B_T| = \left[\left(\frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} \right)^2 + \left(\frac{\mu_0 I_2}{2\pi a} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$= \frac{\mu_0}{2\pi a} (I_1^2 + I_2^2)^{1/2}$$

Clave: A

QUÍMICA

21. Analizando las proposiciones.

I) La cera se calienta y se funde no es un proceso químico, solo cambia de estado momentáneamente.

II) Se emiten humos que son inflamables. Proceso químico donde se produce una sublimación directa.

III) La mecha va desapareciendo.

Se produce un fenómeno químico combustión).

De las proposiciones II y III son procesos químicos.

Clave: D

22. Analizando las proposiciones:

I) VERDADERO.

$$Na^+ (Z = 11) = 11e^- - 1e^- = 10e^-$$

$$Al^{3+} (Z = 13) = 13e^- - 3e^- = 10e^-$$

Los iones son isoelectrónicos.

II) VERDADERO.- El Be ($z = 4$) en su estado fundamental.

$$Be = 1s^{\uparrow\downarrow} 2s^{\uparrow\downarrow}$$

Sus electrones de valencia están apareados.

III) VERDADERO.- El máximo número de electrones en un orbital está dado por: $2(2\ell + 1)$

$$s = 0 \quad \#e^- = 2[2(0) + 1] = 2$$

$$p = 1 \quad \#e^- = 2[2(1) + 1] = 6$$

$$d = 2 \quad \#e^- = 2[2(2) + 1] = 10$$

$$f = 2 \quad \#e^- = 2[2(3) + 1] = 14$$

Clave: E

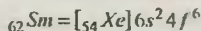
23. Analizando las proposiciones.

I) VERDADERO.- Los compuestos formados por los elementos del grupo VIIA y IA, se caracterizan por la transferencia de electrones de un átomo a otro, son compuestos iónicos.

II) VERDADERO.- El radio iónico en un mismo periodo disminuye de izquierda a derecha, con tendencia a aumentar a los finales del periodo y en un mismo grupo aumenta de arriba hacia abajo.



III) FALSO.- Los elementos de transición interna no necesariamente se ha de llenar con electrones del subnivel d , como por ejemplo:



Clave: C

24. Analizando las proposiciones

I) VERDADERO

$$\Delta EN(NH_3) = EN(N) - EN(H) = 3 - 2.1 = 0.9$$

$$\Delta EN(NF_3) = EN(F) - EN(N) = 4 - 3 = 1$$

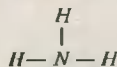
Cuanto mayor es la diferencia de electronegatividades, el enlace se polariza más (es más polar), por lo tanto de los enlaces anteriores tenemos:

$$\Delta EN(NH_3) < \Delta EN(NF_3)$$

⇒ la polaridad de NH_3 es menor que de NF_3 .

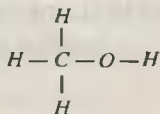
II) VERDADERO.- De la proposición anterior, ambas son polares.

III) FALSO.- No presentan geometría molecular tetraédrica.



Clave: A

25. En un enlace puente de hidrógeno en su estado líquido se observa que cada molécula de H_2O forma 4 enlaces puente de hidrógeno con moléculas adyacentes, como el CH_3OH .



Clave: A

26. Analizando las proposiciones.

I) FALSO.- La tensión superficial de un líquido en contacto con su propio vapor o con el aire depende solo de la naturaleza del líquido y de la temperatura, disminuyendo al aumentar la temperatura.

II) VERDADERO.- En efecto cuanto más grande es la fuerza de atracción entre las moléculas del líquido mayor será la tensión superficial.

III) FALSO.- En el punto de ebullición la temperatura del líquido es alta, por lo tanto su tensión superficial es baja.

Clave: C

27. Para el O_2 (Gas seco) se tiene:

$$P_{\text{Bor}} = P_{\text{gas húmedo}} = 741 \text{ mmHg}$$

Por la ley de Dalton:

$$\begin{aligned} P_{\text{gas seco}} &= P_{\text{gas húmedo}} - P_{\text{vapor}} \\ &= 741 \text{ mmHg} - 21 \text{ mmHg} \\ &= 720 \text{ mmHg} \end{aligned}$$

Para gases ideales se tiene:

$$\begin{aligned} \frac{P_1 V_1}{T_1} &= \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{720 \times 0,1 \ell}{296} &= \frac{741 \times V}{296} \\ \Rightarrow V &= 0,097 \ell \end{aligned}$$

Clave: E

28. Balanceando la ecuación química



$$2(122,5) \text{ g} \quad \text{-----} \quad 2(74,5) \text{ g}$$

$$1 \text{ g} \quad \text{-----} \quad x$$

$$\Rightarrow x = 0,608 \text{ g (KCl)}$$

Luego:

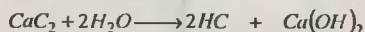
$$100\% \quad \text{-----} \quad 0,608$$

$$x\% \quad \text{-----} \quad 0,584$$

$$\Rightarrow x = 96\%$$

Clave: E

29. El carburo de calcio reacciona con el agua produciendo acetileno.



$$1 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol} \quad \quad 2 \text{ mol} \quad \quad 1 \text{ mol}$$

Cantidad de moles de acetileno producido

$$2 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad 74 \text{ g}$$

$$x \quad \text{-----} \quad 74 \text{ 000 g}$$

$$\Rightarrow x = 2000 \text{ moles}$$

Reacción de combustión completa:



$$4 \text{ mol} \quad 5 \text{ mol} \quad \quad 4 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

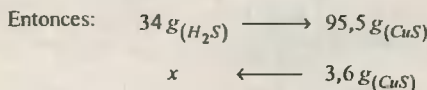
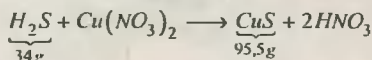
De la reacción tenemos que cada 4 moles de HC producen 4 moles de CO_2 , por lo tanto 2000 moles de HC producen 2000 de CO_2 .

Clave: B

30. Masas atómicas:

$$Cu = 63,5, \quad S = 32, \quad N = 14, \quad O = 16, \quad H = 1$$

La reacción química es la siguiente:



$$\Rightarrow x = \frac{34 \text{ g}_{(H_2S)} \times 3,6 \text{ g}_{(CuS)}}{95,5 \text{ g}_{(CuS)}} = 1,28 \text{ g}_{(H_2S)}$$

El número de moles:

$$n_{(H_2S)} = \frac{m_{(H_2S)}}{M_{(H_2S)}} = \frac{1,28 \text{ g}}{34 \text{ g/mol}} = 0,0376 \text{ mol}$$

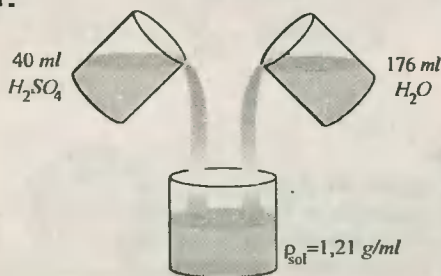
Si $P = 1 \text{ atm}$ y $T = 273 \text{ K}$, por la ecuación general:

$$PV_{(H_2S)} = nRT$$

$$(1 \text{ atm})V_{(H_2S)} = (0,0376 \text{ mol}) \left(0,082 \frac{\text{l atm}}{\text{mol K}} \right) (273 \text{ K})$$

$$\Rightarrow V_{(H_2S)} = 0,84 \text{ l}$$

Clave: B

31.


Para el ácido sulfúrico concentrado:

$$\begin{aligned} \rho_c &= \frac{m_c}{V_c} \Rightarrow m_c = \rho_c V_c \\ &= \left(1,84 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \right) (40 \text{ ml}) \\ &= 73,6 \text{ g} \end{aligned}$$

El ácido sulfúrico puro:

$$m_{(H_2SO_4)} = \frac{96}{100} (73,6 \text{ g}) = 70,656 \text{ g}$$

De la solución diluida: $\rho_{sol} = \frac{m_{sol}}{V_{sol}}$

$$\Rightarrow m_{sol} = \rho_{sol} V_{sol}$$

$$\begin{aligned} &= \left(1,21 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \right) (40 \text{ ml} + 176 \text{ ml}) \\ &= 261,36 \text{ g}. \end{aligned}$$

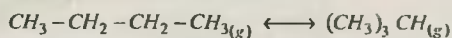
$$\begin{aligned} \Rightarrow \% W_{H_2SO_4} &= \frac{m_{H_2SO_4}}{m_{sol}} \times 100\% \\ &= \frac{70,656 \text{ g}}{261,36 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 27\% \end{aligned}$$

Clave: C

32. Dato:

$$P_T = P_{(t-butano)} + P_{(n-butano)} = 1,2 \text{ atm} \dots (1)$$

Proceso de isomerización



$$K_c = 0,25 \text{ a } 25^\circ\text{C}$$

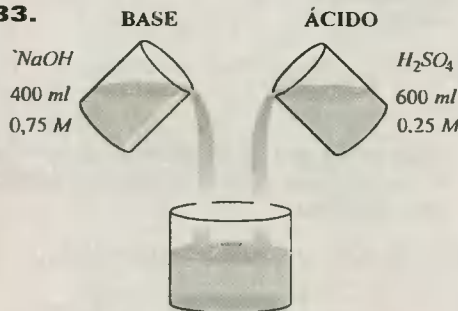
De la reacción:

$$K_c = \frac{P_{(t-butano)}}{P_{(n-butano)}} = 0,25 \dots (2)$$

Resolviendo (1) y (2):

$$P_{(n-butano)} = 0,34 \text{ atm} \quad ; \quad P_{(t-butano)} = 0,85 \text{ atm}$$

Clave: C

33.


Reacción de Neutralización

En la mezcla:

$$NV = \# Eq \quad (\text{Número Equivalente})$$

Donde: $N = M\theta$

$$\Rightarrow \# Eq = (M)(\theta)(V)$$

• Para el NaOH (Base)

$$\# Eq = (0,75) (1) (400) = 300$$

• Para el H_2SO_4 (Ácido)

$$\# Eq = (0,25) (2) (600) = 300$$

Como el $\# Eq$ (Ácido) = $\# Eq$ (Base) la mezcla se neutraliza totalmente

$$\Rightarrow pH = pOH = 7$$

Analizando las proposiciones:

I) FALSO.- El pH de la mezcla es 7.

II. FALSO.- La mezcla es totalmente neutra.

III. VERDADERO.-

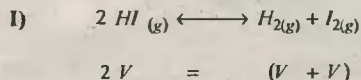
$$pOH = \log [OH]^{-1} = 7$$

$$\Rightarrow [OH] = 10^{-7} M$$

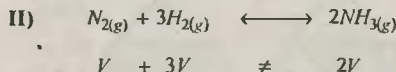
Clave: D

34. Principio de Le Chatelier

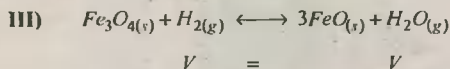
"Si a un sistema en equilibrio gaseoso se le aumenta la presión, la reacción se desplaza hacia el lado en que se produzca disminución de volumen".



Como los volúmenes son iguales tanto en los reactivos y productos no se puede predecir los efectos.



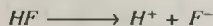
Como el volumen de los reactivos es mayor que de los productos, entonces la reacción se desplaza hacia la derecha:



Como resultan volúmenes iguales, no se puede predecir los efectos.

Clave: B

35. De la reacción:



$$K_d = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = 6 \times 10^{-4} \quad (\text{Dato})$$

$$\Rightarrow [\text{HF}] = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{6 \times 10^{-4}} \quad \dots (\alpha)$$

En la reacción dada:



$$K_b = \frac{[\text{HF}][\text{OH}^-]}{[\text{F}^-]} \quad \dots (\beta)$$

Reemplazando (α) en (β) :

$$K_b = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-][\text{OH}^-]}{6 \times 10^{-4} [\text{F}^-]}$$

$$= \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{6 \times 10^{-4}} \quad \dots (1)$$

Donde $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_w$ constante del producto iónico del agua, se ha determinado experimentalmente que $K_w = 10^{-14}$.

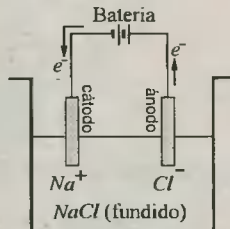
Reemplazando en (1):

$$K_b = \frac{K_w}{6 \times 10^{-4}} = \frac{10^{-14}}{6 \times 10^{-4}} = 1,7 \times 10^{-11}$$

Clave: A

36.

El electrodo que atrae cargas negativas se llama ánodo y el que atrae cargas positivas cátodo.



De las proposiciones.

I) VERDADERO.

El cloro es atraído por el ánodo formándose el $\text{Cl}_{2(g)}$.

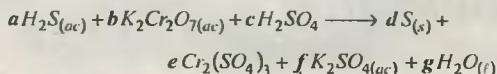
II) FALSO.- En la celda obtenemos que:

- En el ánodo ocurre la oxidación (pérdida de electrones).
- En el cátodo ocurre la reducción (ganancia de electrones).

III) VERDADERO

El sodio es atraído por el cátodo, depositándose en él.

Clave: C

37. Balancear la ecuación (oxidación-reducción):


$$H: 2a + 2c = 2g \Rightarrow a + c = g \quad \dots (1)$$

$$S: a + c = d + 3e + f \quad \dots (2)$$

$$K: 2b = 2f \Rightarrow b = f \quad \dots (3)$$

$$Cr: 2b = 2e \Rightarrow b = e = f \quad \dots (4)$$

$$O: 7b + 4c = 12e + 4f + g \quad \dots (5)$$

$$\text{Si } b = e = f = 1$$

De (1) en (5):

$$\left. \begin{array}{l} 7 + 4c = 12 + 4 + (a + c) \\ 3c = 9 + a \end{array} \right\} \Rightarrow a = 3 ; c = 4$$

De (1): $g = (3) + (4) = 7$

De (2): $(3) + (4) = d + 3(1) + (1)$
 $\Rightarrow d = 3$

El coeficiente del ácido sulfúrico H_2S es: $a = 3$

Clave: B

38. Analizando las proposiciones

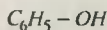
I) VERDADERO: Isómeros, son aquellos compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero diferentes propiedades físicas y/o químicas.

En efecto el metil benceno comúnmente llamado tolueno es isómero con el etil benceno.



TOLUENO

II) VERDADERO: Fenol, es un sólido incoloro, soluble en agua y alcohol cuya fórmula es:



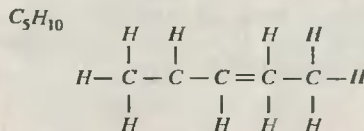
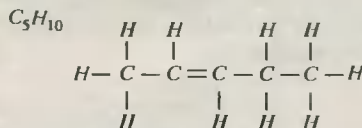
III) FALSO: El naftaleno también llamado naftalina es un sólido blanco que se sublima con facilidad a condiciones ambientales.



Clave: C

39. Isómeros, son sustancias que tienen el mismo número y tipo de átomos.

Isómeros del C_5H_{10} (Alqueno).



Dos isómeros de cadena abierta.

Clave: A

40. En relación a la capa de ozono.

I) FALSO

La capa de ozono se encuentra en la estratosfera no en la litósfera.

II) VERDADERO

La capa de ozono es destruido por los clorofluorocarbonos conocidos como freones utilizados en los sistemas de refrigeración, aerosoles, etc. El cloro es muy reactivo y reacciona con el O_3 para formar ClO_2 .

III) FALSO

Evita el paso de la radiación ultravioleta hacia la tierra no la infrarroja.

Clave: B

EXAMEN 2002 - II

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

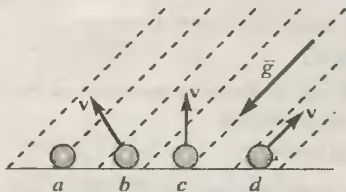
1. La teoría nos indica que cuando un cuerpo se mueve con velocidades cercanas a la velocidad de la luz, su energía está dada por:

$$E = \sqrt{p^2 c^2 + m^2 c^4}$$

donde "p" es la cantidad de movimiento lineal, "c" la velocidad de la luz y "m" la masa del cuerpo. ¿Cuál debe ser el valor de x para que la ecuación sea dimensionalmente correcta?

- A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5 D) 2,0
E) 2,5

2. Respecto a la figura mostrada, en la cual la dirección del campo gravitatorio g se representa mediante líneas punteadas.

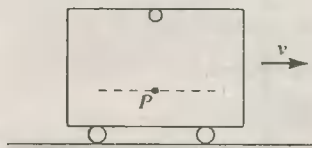


Diga si las siguientes afirmaciones son verdadera (V) o falsas (F). Las alternativas presentan respuestas en el mismo orden que las afirmaciones.

- En a, el cuerpo que se deja sobre la superficie lisa permanece en reposo.
- En b, el cuerpo que se lanza efectúa un movimiento parabólico.
- En c, el cuerpo que se lanza regresa al mismo punto.
- En d, el cuerpo que se lanza regresa al mismo punto.

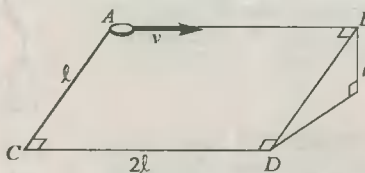
- A) VFVF B) FVFF C) FVFF
D) VVVF E) VVVF

3. Un carro que transporta minerales se desplaza en un trayecto recto con velocidad constante. Directamente encima del punto P, fijo en el carro, se encuentra una bola, la cual se deja caer. Diga cuál de los siguientes enunciados es verdadero:



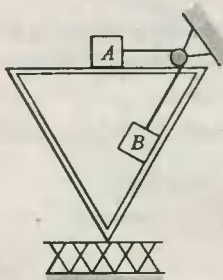
- A) La bola caerá justo en el punto P.
B) La bola caerá en un punto a la izquierda de P.
C) La bola caerá en un punto a la derecha de P.
D) Un observador dentro del carrito ve que la bola describe una parábola.
E) No es posible predecir el movimiento de la bola.

4. La figura muestra un plano inclinado liso ABCD de longitud l , ancho $2l$ y altura h . Un disco pequeño colocado sobre el plano es lanzado desde el punto A con una velocidad inicial \vec{v} cuya dirección es paralela al borde AB del plano. Si el disco pasa por el punto D, el módulo de la velocidad inicial está dado por:



- A) \sqrt{gh} B) \sqrt{gl} C) $\sqrt{2gh}$
D) $\sqrt{2gl}$ E) $2\sqrt{gl}$

5. En la figura se muestra una estructura equilátera rígida y fija formada por tres planos, uno de ellos horizontal. Las masas A y B son iguales y están unidas por una cuerda inextensible y muy liviana. Determinar el coeficiente de rozamiento mínimo entre los bloques y la estructura para que ambos bloques permanezcan en equilibrio.

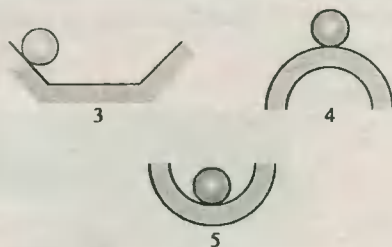


- A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ E) $\frac{1}{2}$

6. Para calcular la masa de un planeta cuya órbita alrededor del Sol es circular, ¿cuáles de las siguientes informaciones son suficientes?

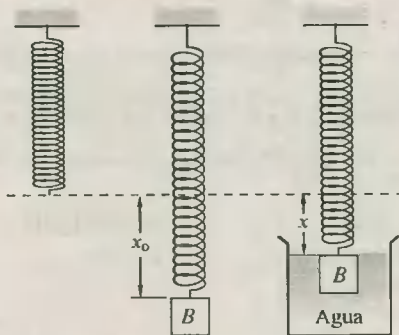
- I. La masa del Sol y la constante de gravitación universal.
 - II. El tiempo que tarda el planeta en dar una vuelta alrededor del Sol.
 - III. La distancia del planeta al Sol.
- A) Sólo I y II.
 B) Sólo I.
 C) I, II y III no son suficientes.
 D) Sólo II.
 E) I, II y III.

7. Los esquemas de la figura adjunta muestran cuatro esferas y una media esfera, todas de 10 cm de radio, homogéneas, en contacto con varias superficies de soporte, sobre las cuales pueden rodar sin deslizarse. Diga cuáles de ellos corresponden a situaciones de equilibrio estable.



- A) Solamente 1, 2 y 5
 B) Solamente 3 y 5
 C) Solamente 2 y 5
 D) Solamente 2, 3 y 5
 E) Solamente 3 y 4

8. Se tiene un resorte en posición vertical; en su extremo libre se cuelga un cuerpo B . Se observa que el resorte, debido al peso del cuerpo, presenta una cierta elongación x_0 . Cuando se sumerge el cuerpo en agua, conforme muestra la figura, el resorte presenta una elongación x . Determine la relación $\frac{x}{x_0}$, sabiendo que la densidad del cuerpo B es seis veces mayor que la del agua.



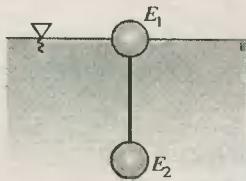
- A) 1 B) 1/2 C) 1/6 D) 4/6 E) 5/6

9. Dos esferas E_1 y E_2 de igual volumen $10^{-5} m^3$, están unidas por una cuerda de peso y volumen despreciable. La esfera E_2 es cuatro veces más pesada que la esfera E_1 . Cuando se las coloca en equilibrio en un recipiente con agua, la esfera E_1 tiene la mitad de su volumen sumergido mientras que la esfera E_2 está totalmente dentro del agua, como se muestra en la



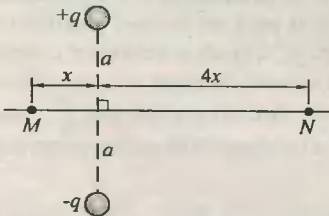
figura. La tensión en la cuerda, en mN , es: ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
($1 \text{ mN} = 10^{-3} \text{ N}$).

$$\rho_{H_2O} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



- A) 16,4 B) 19,6 C) 22,1
D) 58,8 E) 98,1

10. En la figura se muestra dos cargas puntuales $+q$ y $-q$ separados por una distancia $2a$. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?



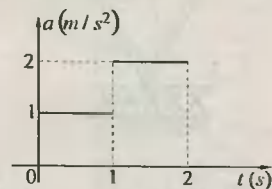
- I. La diferencia de potencial entre M y N es nula.
II. El trabajo que hay que realizar para llevar una carga positiva de M a N es menor que llevarla de N a M .
III. La magnitud del campo eléctrico en M es mayor que en N .
- A) Todas D) Solo I y III
B) Solo I y II E) Solo I
C) Solo II y III

11. Dos esferas metálicas A y B , de radios $3R$ y R , respectivamente, están aisladas y en equilibrio electrostático. Ambas están cargadas positivamente con cargas $6Q$ y Q , respectivamente. Si se las conecta mediante un hilo metálico entonces:

- A) Hay una transferencia de electrones de la esfera B a la esfera A .
B) Hay una transferencia de electrones de la esfera A a la esfera B .

- C) Hay una transferencia de cargas positivas de la esfera A a la esfera B .
D) No hay transferencia de cargas.
E) Hay una transferencia de cargas positivas de la esfera B a la esfera A .

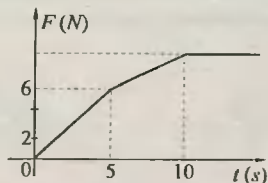
12. La variación con el tiempo de la aceleración de una partícula está mostrada en la figura. Si para $t = 0$ las condiciones iniciales son $x_0 = v_0 = 0$, indique cuál de los siguientes enunciados es incorrecto.



- A) En $t = 1 \text{ s}$, la velocidad es 1 m/s .
B) En $t = 2 \text{ s}$, la velocidad es 3 m/s .
C) La velocidad media en el intervalo $\langle 0; 1 \text{ s} \rangle$ es $0,5 \text{ m/s}$.
D) La aceleración media en el intervalo $\langle 0; 2 \text{ s} \rangle$ es $5/2 \text{ m/s}^2$.
E) La velocidad media en el intervalo $\langle 0; 2 \text{ s} \rangle$ es $5/4 \text{ m/s}$.

13. Un bloque de 1 kg de masa está en reposo sobre una superficie horizontal que tiene coeficiente de rozamiento estático $u_s = 0,3$ y cinético $u_k = 0,2$. Se aplica al bloque una fuerza \vec{F} , paralela a la superficie cuya magnitud varía en el tiempo, en s , como se muestra en la gráfica. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

Entonces el tiempo, en s , que transcurre desde que se aplica la fuerza \vec{F} hasta que el bloque comienza a moverse es:



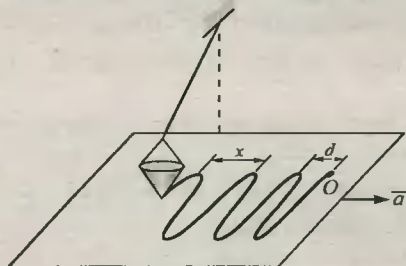
- A) 1,63 B) 2,45 C) 2,75
 D) 5,25 E) 7,50

14. Dos alambres hechos del mismo material, de igual longitud pero con secciones transversales diferentes, son conectados en paralelo a una batería.

Se puede afirmar que:

- A) El campo eléctrico dentro de los alambres es el mismo.
 B) La corriente es la misma en ambos alambres.
 C) El campo eléctrico es mayor en el alambre con sección transversal mayor.
 D) La resistencia eléctrica es mayor en el alambre con sección transversal mayor.
 E) La corriente es mayor en el alambre con sección transversal menor.

15. En la figura se muestra un péndulo que al oscilar dibuja sobre la banda de papel la curva mostrada en la figura. La banda de papel se mueve desde el reposo con aceleración 1 cm/s^2 en dirección perpendicular al plano de oscilación del péndulo. Se indica el punto inicial "O" y $d = 2 \text{ cm}$, entonces x , en cm , es igual a:



- A) 2 B) 8 C) 10 D) 18 E) 6

16. Una pelotita hecha de un material muy ligero de densidad ρ se encuentra sumergida en un líquido, a una distancia d de la superficie, sujeta al fondo mediante un hilo. Cuando el hilo es cortado se observa que la pelotita se eleva hasta una altura h con respecto a la superficie del líquido. La densidad del líquido está dada por:

- A) $\rho \left(\frac{h}{d} - 1 \right)$ B) $\rho \left(\frac{h}{d} + 1 \right)$ C) $\frac{h}{d} \rho$
 D) $\frac{d}{h} \rho$ E) $\rho \left(\frac{d}{h} - 1 \right)$

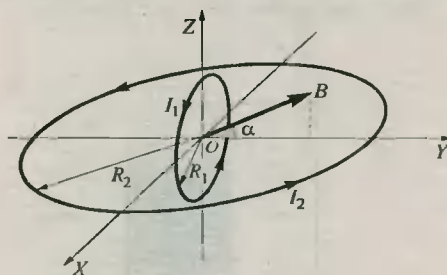
17. A 0°C de temperatura y una atmósfera de presión la densidad del aluminio es $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ y su coeficiente de dilatación lineal es $\alpha = 23 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Hallar la temperatura en $^\circ\text{C}$ a la cual su densidad disminuye en 1,0 %.

- A) 116,4 B) 126,4 C) 136,4
 D) 146,4 E) 156,4

18. Se conoce que al circular una corriente I por un anillo de radio R , el campo magnético B en su centro es $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$ donde $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m.A}^{-1}$. Con esta información, calcule el valor de B resultante en el punto O , en Teslas, y el ángulo α que éste forma con el eje "Y", para el sistema de anillos en la figura.

$$R_1 = 4\pi \text{ m} ; R_2 = 8\pi \text{ m} ; I_1 = 10 ; I_2 = 20 \text{ A}$$

(El anillo grande está en el plano XY ; el anillo chico en el plano XZ).



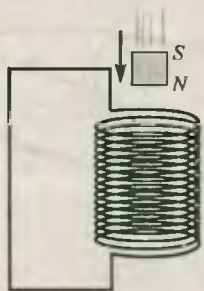
- A) $5 \times 10^{-7} \sqrt{2}$; $\alpha = 45^\circ$
 B) $5 \times 10^{-7} \sqrt{3}$; $\alpha = 60^\circ$
 C) $10^{-7} \sqrt{2}$; $\alpha = 30^\circ$
 D) $5 \times 10^{-8} \sqrt{2}$; $\alpha = 45^\circ$
 E) $5 \times 10^{-6} \sqrt{3}$; $\alpha = 30^\circ$

19. Analizar la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones.

- I. La polarización es una característica de todas las ondas transversales.
 - II. La dirección de polarización de una onda electromagnética está dada por la dirección del campo magnético.
 - III. La luz proveniente de fuentes ordinarias: bombillas, fluorescentes está polarizada.
 - IV. Para obtener luz polarizada se utiliza un filtro polarizador.
- A) FFFV B) FV FV C) VFFV
D) FVVF E) VFVF

20. Un imán cae al interior de una bobina como se muestra en la figura. La aceleración de caída del imán en el interior de la bobina (g : aceleración de la gravedad):

- A) Es mayor que g .
- B) Es igual a g .
- C) Es menor que g .
- D) Antes de llegar a la mitad de la bobina es menor que g , y pasando la mitad es mayor que g .
- E) Antes de llegar a la mitad de la bobina es mayor que g , y pasando la mitad es menor que g .



QUÍMICA

21. Determine el valor de "x" sabiendo que el peso equivalente del ácido triprótico H_3YO_4 es 32,7.

Masas atómicas: $H = 1$, $O = 16$, $Y = 31$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

22. Indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) según el orden que se presentan:

- I. Un sólido iónico presenta isotropía.
 - II. La solución acuosa de un compuesto iónico conduce la corriente eléctrica.
 - III. Los sólidos iónicos tienen puntos de fusión altos.
- A) FVV B) FVF C) FFV
D) FFF E) VVV

23. Calcule el porcentaje de una masa de hidrógeno $H_{2(g)}$ contenido en un recipiente de 8 l de capacidad, que también contiene oxígeno $O_{2(g)}$ a $27^\circ C$ y 1,2 atm de presión, si se sabe que el oxígeno constituye el 20% en volumen de la mezcla gaseosa.

$$R = 0,082 \frac{l \cdot atm}{K \cdot mol}$$

Masas atómicas: $H = 1$; $O = 16$

- A) 10% B) 15% C) 20% D) 30% E) 35%

24. Indicar la geometría molecular, respectivamente del: O_3 y $CHCl_3$.

Número atómico: $H = 1$; $C = 6$; $O = 8$; $Cl = 17$

- A) Angular : Angular
- B) Lineal : Angular
- C) Tetraédrica : Tetraédrica
- D) Angular : Tetraédrica
- E) Lineal : Piramidal

25. Con respecto a las propiedades de los compuestos covalentes apolares ¿qué alternativa contiene las proposiciones verdaderas?

- I. Sus moléculas están débilmente atraídas entre sí.
- II. Por lo general son gases, líquidos o sólidos, que poseen bajo punto de fusión.

III. Siempre conducen la electricidad en el estado sólido.

- A) I y II B) II y III C) I D) II E) III

26. Indicar la correspondencia correcta entre la fórmula y el nombre de las siguientes sales neutras:

I. $KClO$ - Hipoclorito de potasio

II. Na_2SO_3 - Sulfito de sodio.

III. $Al_2(SO_4)_3$ - Sulfato de aluminio

- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II
D) II y III E) I, II y III

27. Entre las parejas de iones: Li^+ y Be^{2+} ; N^{3-} y F^- , Indicar la alternativa que contiene las proposiciones correctas respecto de sus radios.

Números atómicos: Li (3), Be (4), N (7), F (9).

I. $r_{Li^+} < r_{Be^{2+}}$; $r_{F^-} < r_{N^{3-}}$

II. $r_{Be^{2+}} < r_{Li^+}$; $r_{N^{3-}} < r_{F^-}$

III. $r_{Be^{2+}} < r_{Li^+}$; $r_{F^-} < r_{N^{3-}}$

- A) I B) II C) III D) I y II E) II y III

28. Respecto de la Ecuación de Schrodinger y/o los números cuánticos, cuál de las proposiciones es verdadera (V) y cuál es falsa (F), en el orden propuesto:

I. Los orbitales son descritos por los 4 números cuánticos.

II. El número cuántico magnético determina la orientación espacial de la nube electrónica.

III. El número cuántico spin nos indica el sentido de giro del electrón sobre su propio eje.

- A) VVV B) FFV C) FFF
D) FVV E) VFV

29. En la siguiente reacción nuclear:



Señala la alternativa que contiene la proposición a proposiciones correctas con relación al elemento E.

I. Es un isótopo del átomo de nitrógeno.

II. Es un isótopo del átomo de oxígeno.

III. Tiene un número de masa de 17.

Números atómicos:

$$C = 6 ; N = 7 ; O = 8 ; F = 9$$

- A) I B) II C) III D) I y III E)
II y III

30. ¿Cuántos litros de oxígeno, O_2 , se requieren para la combustión completa de una determinada cantidad de metano que produce 36 l de dióxido de carbono, CO_2 ?

- A) 32 B) 36 C) 44 D) 72 E) 108

31. ¿Qué volumen, en litros, de H_2SO_4 2M es necesario para disolver el 50% de 20 g de zinc?



Masas atómicas:

$$Zn = 65,4 ; H = 1 ; S = 32 ; O = 16$$

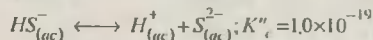
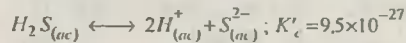
- A) 0,0765 B) 0,1524 C) 0,6542
D) 1,5291 E) 6,5402

32. Calcular la molaridad de una solución acuosa de etanol formada por 5 g. de etanol y 225 g de agua, cuya densidad es 0,98 g/ml.

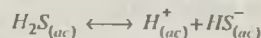
Pesos moleculares: etanol = 46 ; agua = 18

- A) 2,34 B) 0,46 C) 0,23 D) 0,08 E) 0,02

33. Las constantes de equilibrio de las siguientes reacciones a 25°C son:



Determine la constante de equilibrio de la siguiente reacción a la misma temperatura:



- A) $0,11 \times 10^{-46}$ D) $9,5 \times 10^{-8}$
B) $9,5 \times 10^{-46}$ E) $0,11 \times 10^8$
C) $0,11 \times 10^{-8}$



34. En la reacción: $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longleftrightarrow 2NO_{2(g)}$

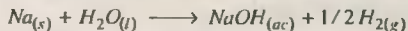
¿cómo cambiará la velocidad de reacción, si el volumen del recipiente en que se realiza la reacción se reduce a la tercera parte?

- A) Disminuirá 3 veces
- B) Disminuirá 27 veces
- C) Crecerá 3 veces
- D) Crecerá 9 veces
- E) Crecerá 27 veces

35. ¿Cómo cambiará el *pH* del agua pura si en 10 l de esta sustancia se disuelven 10^{-2} moles de *NaOH* sólido? (Considerar que no se altera el volumen de 10 l al añadir el *NaOH*)

- A) No cambia el *pH*.
- B) El *pH* aumenta en 2.
- C) El *pH* aumenta en 3
- D) El *pH* aumenta en 4
- E) El *pH* disminuye en 5.

36. Se adiciona un trocito de sodio de 0,23 gramos a suficiente volumen de agua muy fría y se deja en reposo para que reaccione todo el metal, de acuerdo a la siguiente reacción:



¿Cuántos mililitros de *HCl* 0,05 M se deben agregar a la solución de hidróxido de sodio para obtener una solución de *pH* igual a 7?

Masas atómicas:

$$Na = 23 \quad ; \quad O = 16 \quad ; \quad H = 1 \quad ; \quad Cl = 35,5$$

- A) 1000
- B) 400
- C) 200
- D) 100
- E) 50

37. Balancear la siguiente ecuación de oxidación-reducción (Redox) en medio alcalino:



y determinar que coeficiente corresponde al *KCl*, *KClO₃* y *H₂O*, respectivamente.

- A) 4; 1; 1
- B) 6; 3; 3
- C) 8; 2; 5
- D) 10; 2; 6
- E) 12; 3; 7

38. A través de una celda electrolítica que contiene *CaCl₂* fundido se hace pasar una corriente de 0,5 A durante 64 minutos. ¿Qué cantidad de calcio, en g, se depositará en el cátodo?

$$F = 96500 \text{ C}$$

Masas atómicas: *Ca* = 40 ; *Cl* = 35,5

- A) 0,15
- B) 0,20
- C) 0,25
- D) 0,33
- E) 0,40

39. Referente a la contaminación ambiental, ¿cuáles de las proposiciones siguientes son verdaderas o falsas?

- I. La influencia del dióxido de carbono (*CO₂*) sobre la temperatura del ambiente es conocido como efecto invernadero.
- II. El metano contribuye en menor proporción con el calentamiento de la Tierra.
- III. Los clorofluorcarbonos (CFC) expuestos a los rayos UV liberan radicales de cloro que destruyen las moléculas de ozono.

- A) VVF
- B) VFV
- C) VVV
- D) FVV
- E) VFF

40. ¿Cuáles de los siguientes compuestos presentan isomería de cadena y posee a la vez, al menos un átomo de carbono terciario?

- I. 3- metil hexano
- II. 2,3 - dimetil pentano
- III. 1,4 - pentadieno

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) I y II
- E) I, II y III.

SOLUCIONARIO

FISICA

1. Operando en la fórmula:

$$E = \sqrt{p^2 c^2 + m^2 c^4}$$

$$E^2 = p^2 c^2 + m^2 c^4$$

Dimensionalmente:

$$[E^2] = [p^2 c^2 + m^2 c^4]$$

$$[E]^2 = [mc^2]^x$$

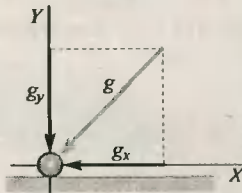
$$\text{Como } mc^2 = E \Rightarrow [E]^2 = [E]^x$$

$$\Rightarrow x = 2$$

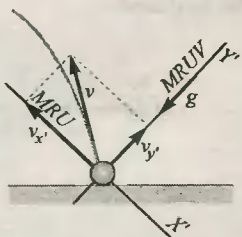
Clave: D

2. Analizando cada una de las afirmaciones:

- En (a), el cuerpo al dejarse en la superficie lisa no permanece en reposo porque está afectada por la acción de la gravedad " g_x ". (FALSO)

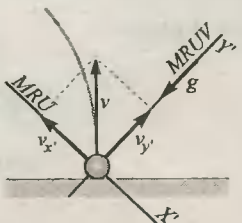


- En (b), el cuerpo al ser lanzado realiza un movimiento parabólico. A lo largo del eje Y se da un movimiento de caída libre (MRUV) y a lo largo del eje X un movimiento a velocidad constante (MRU).

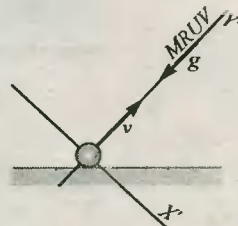


(VERDADERO)

- En (c), es semejante al caso anterior, el cuerpo al ser lanzado realiza un movimiento parabólico y no regresará al punto de partida. (FALSO)



- En el caso (d), el cuerpo es lanzado en la misma dirección de gravedad " g ", estamos frente a un movimiento de caída libre, por tanto el cuerpo regresará al punto de partida. La velocidad " v_x " en la dirección de X es cero.

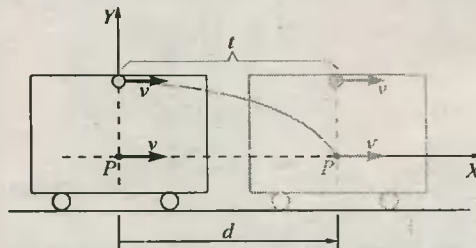


(VERDADERO)

Clave: B

3. Analizando la trayectoria de la bola:

La bola al dejarse caer realiza un movimiento parabólico:



- Verticalmente (eje Y) de caída libre (MRUV). Cuando la bola ha caído hasta la altura del punto "P" habrá empleado un tiempo " t ".

- Horizontalmente (eje X) con movimiento rectilíneo uniforme (MRU), velocidad " v ". Para el mismo tiempo " t " que emplea en llegar hasta la altura de "P", la bola habrá recorrido:

$$d = vt$$

Por otro lado el punto "P" del carro también se habrá trasladado una distancia.

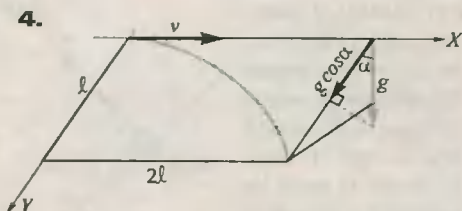
$$d = vt$$

Con lo cual queda demostrado que la bola caerá en el punto "P". Para un observador que va dentro del carro se comportará como un punto que vaya con él,

y podrá observar que la bola caerá en forma vertical.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos afirmar que de las alternativas A es la correcta.

Clave: A



Movimiento en la dirección del eje "X" (MRU)

$$2l = vt$$

$$\Rightarrow t = \frac{2l}{v} \quad \dots (1)$$

Movimiento en la dirección del eje "Y" (MRUV)

$$l = \frac{1}{2} (g \cos \alpha) t^2$$

$$l = \frac{1}{2} \left[g \left(\frac{h}{l} \right) \right] t^2$$

De (1):

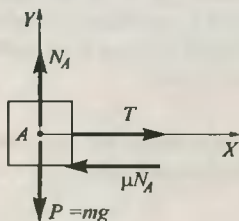
$$l = \frac{1}{2} \left[g \left(\frac{h}{l} \right) \right] \left(\frac{2l}{v} \right)^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

Clave: C

5. El coeficiente de rozamiento mínimo se manifiesta cuando el deslizamiento es inminente y el sistema se encuentra en equilibrio.

Para el bloque de masa A:



Por condición de equilibrio en el eje Y

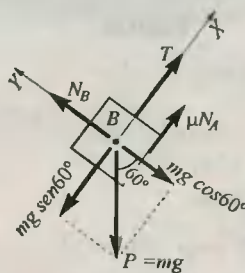
$$N = mg \quad \dots (1)$$

Fuerzas paralelas al eje X:

$$T = \mu N_A$$

De (1): $T = \mu mg \quad \dots (2)$

Para el bloque de masa B:



Por condición de equilibrio fuerzas paralelas al eje Y

$$N_B = mg \cos 60^\circ \quad \dots (3)$$

Fuerzas paralelas al eje X

$$T + \mu N_B = mg \sin 60^\circ$$

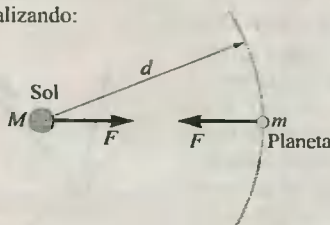
De (2) y (3): $(\mu mg) + \mu [mg \cos 60^\circ] = mg \sin 60^\circ$

$$\mu + \frac{1}{2} \mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Clave: A

6. Analizando:



Fuerza gravitacional: $F = \frac{GMm}{d^2}$

Por definición:

$$F = ma_c$$

$$\frac{GMm}{d^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)$$

$$\frac{GM}{d^2} = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$$

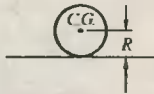
¡Se cancela m , no es posible calcular su valor!

Concluimos que I, II y III no son suficientes.

Clave: C

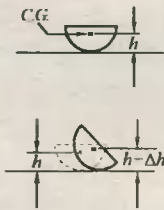
7. "Un cuerpo se encuentra en equilibrio estable si su centro de gravedad se encuentra más bajo que cualquier otra posición cercana".

1. El centro de gravedad (C.G.) de la esfera se encuentra a una altura R de su superficie de apoyo, y si la esfera rodara éste se mantendrá siempre a la misma altura de la superficie.



La esfera se encuentra en equilibrio indiferente.

2. El centro de gravedad (C.G.) de la esfera se encuentra a una altura " h " de su superficie de apoyo. Si ésta semi esfera rodara su C.G. estará a una altura mayor, por tanto tendría a regresar a su posición inicial.



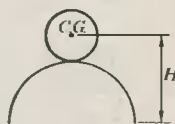
La semi esfera se encuentra en equilibrio estable.

3. El centro de gravedad (C.G.) de la esfera se encuentra a una altura H y por acción de su peso rodará hasta llegar a la superficie horizontal, donde su C.G. se encuentra a una altura " R ", menor que " H ".



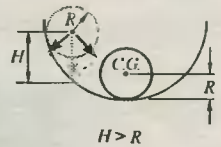
La esfera se encuentra en equilibrio inestable.

4. El centro de gravedad (C.G.) de la esfera a una altura " H ", si ésta rodara a la derecha o izquierda, su C.G. iría bajando hasta encontrar una superficie horizontal donde pueda detenerse. Es similar al caso anterior (3).



La esfera se encuentra en equilibrio inestable.

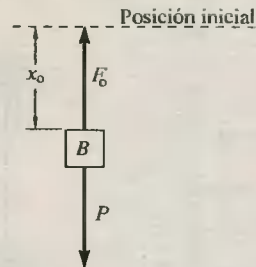
5. El centro de gravedad (C.G.) de la esfera se encuentra a una altura " R ". Si la esfera rodara a la izquierda o derecha, su C.G. estaría a una altura mayor y por acción de su propio peso regresaría a su posición inicial.



La esfera se encuentra en equilibrio estable.

Clave: C

8. Cuando el cuerpo se encuentra fuera del agua:



Densidad del cuerpo: ρ

Por definición: $P = \rho g V$... (1)

$F_0 = K x_0$... (2)

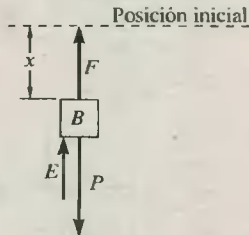
Por condición de equilibrio

$P = F_0$

De (1) y (2): $\rho g V = K x_0$

$\Rightarrow K = \frac{\rho g V}{x_0}$... (3)

Cuando el cuerpo se encuentra dentro del agua



Densidad del agua: ρ_a

Dato: $\rho = 6\rho_a$... (x)

Por definición:

Empuje del agua: $E = \rho_a g V$... (4)

Fuerza del resorte: $F = Kx$... (5)

Por condición de equilibrio:

$$F + E = P$$

Dc (5), (4) y (1): $(Kx) + (\rho_a gV) = \rho gV$

Dc (3): $\left(\frac{\rho gV}{x_0}\right)x + \rho_a gV = \rho gV$

Dc (α): $\left(\frac{6\rho_a gV}{x_0}\right)x + \rho_a gV = 6\rho_a gV$

$$\Rightarrow \frac{x}{x_0} = \frac{5}{6}$$

Clave: E

9.

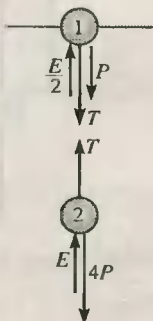
Datos:

$$\rho_a = 10^3 \frac{Kg}{m^3}$$

$$g = 9.81 m/s^2$$

$$V = 10^{-5} m^3$$

$$1 mN = 10^{-3} N$$



Por definición: $E = \rho_a gV$... (1)

En la esfera 1: $\frac{E}{2} = T + P$

$$\Rightarrow P = \frac{E}{2} - T \quad \dots (2)$$

En la esfera 2: $T + E = 4P$

Dc (2): $T + E = 4\left(\frac{E}{2} - T\right)$

$$\Rightarrow T = \frac{E}{5}$$

Dc (1):

$$= \frac{\rho_a gV}{5}$$

$$= \frac{\left(10^3 \frac{kg}{m^3}\right) \left(9.81 \frac{m}{s^2}\right) \left(10^{-5} m^3\right)}{5}$$

$$= 1,96 \times 10^{-2} N$$

$$= 19,6 mN$$

Clave: B

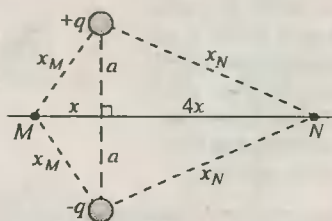
10.

I. La diferencia de potencial entre M y N

$$V_M = \frac{Kq}{x_M} - \frac{Kq}{x_N} = 0$$

$$V_N = \frac{Kq}{x_N} - \frac{Kq}{x_M} = 0$$

$$\Delta V = V_N - V_M = 0 \quad \text{¡CORRECTO!}$$



II. Trabajo que se realiza para llevar una carga positiva de M a N y viceversa.

$$W_{MN} = V_{MN} q_0 \quad V_{MN} = V_N - V_M = 0$$

$$= (0) q_0$$

$$= 0$$

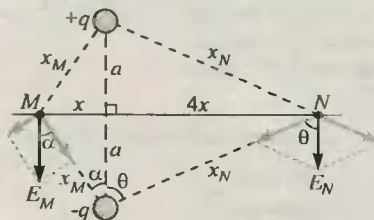
$$W_{NM} = V_{NM} q_0$$

$$= (0) q_0$$

$$= 0$$

$$\Rightarrow W_{MN} - W_{NM} = 0 - 0 = 0 \quad \text{¡INCORRECTO!}$$

III. Magnitud del campo eléctrico en M y N



$$E_M = \sqrt{\left(\frac{Kq}{x_M^2}\right)^2 + \left(\frac{Kq}{x_M^2}\right)^2} + 2 \left(\frac{Kq}{x_M^2}\right) \left(\frac{Kq}{x_M^2}\right) \cos \alpha$$

$$= \frac{Kq}{x_M^2} \sqrt{2 + 2 \cos \alpha}$$

$$E_N = \sqrt{\left(\frac{Kq}{x_N^2}\right)^2 + \left(\frac{Kq}{x_N^2}\right)^2} + 2\left(\frac{Kq}{x_N^2}\right)\left(\frac{Kq}{x_N^2}\right)\cos\theta$$

$$= \frac{Kq}{x_N^2} \sqrt{2+2\cos\theta}$$

$$\text{Si } \theta > \alpha \Rightarrow \sqrt{2+2\cos\theta} < \sqrt{2+2\cos\alpha}$$

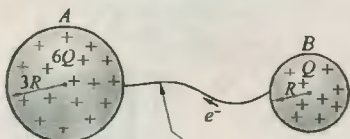
Además, si $x_N > x_M$ concluimos que:

$$\frac{Kq\sqrt{2+2\cos\theta}}{x_M^2} > \frac{Kq\sqrt{2+2\cos\alpha}}{x_N^2}$$

$$\vec{E}_M > \vec{E}_N \quad \text{¡CORRECTO!}$$

Clave: D

11. Graficando de acuerdo al enunciado:



Hilo metálico conductor

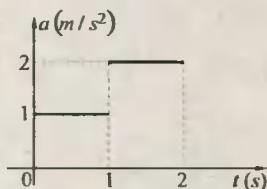
Si se conecta mediante un hilo metálico (conductor) ocurrirá una transferencia de electrones si existe una diferencia de potencial entre las dos esferas.

$$V_A = \frac{K(6Q)}{3R} > V_B = \frac{KQ}{R}$$

Dado que $V_A > V_B$ ocurrirá una transferencia de electrones de B hacia A pues los electrones van de menor a mayor potencial.

Clave: A

12. Del gráfico:



Analizando el gráfico tenemos dos movimientos rectilíneos con aceleración constante (M.R.U.V.), razón por la cual sólo trabajaremos con sus módulos.

Dato: En $t = t_0 = 0$: $x_0 = 0$, $v_0 = 0$

A) "En $t = 1$ s, la velocidad es 1 m/s". CORRECTO.

Análisis:

En el intervalo de $\{0; 1s\}$: $a = 1 \text{ m/s}^2$

$$\Rightarrow v_1 = v_0 + a(t_1 - t_0)$$

$$= (0) + (1 \text{ m/s}^2)(1s - 0)$$

$$= 1 \text{ m/s}$$

B) "En $t = 2$ s, la velocidad es 3 m/s". CORRECTO.

Análisis:

En el intervalo $\{1s; 2s\}$: $a = 2 \text{ m/s}^2$

$$v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$$

$$= (1 \text{ m/s}) + (2 \text{ m/s}^2)(2s - 1s)$$

$$= 3 \text{ m/s}$$

C) "La velocidad media en el intervalo $\{0; 1s\}$ es 0,5 m/s". CORRECTO.

Análisis:

La velocidad media se define como:

$$v_m = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0} \quad \dots (1)$$

El desplazamiento de la partícula:

$$x_1 - x_0 = v_0(t_1 - t_0) + \frac{1}{2}a(t_1 - t_0)^2$$

$$x_1 - 0 = (0)(1s - 0) + \frac{1}{2}(1 \text{ m/s}^2)(1s - 0)^2$$

$$x_1 = \frac{1}{2} \text{ m} \quad \dots (2)$$

Reemplazando valores en (*):

$$v_m = \frac{\frac{1}{2} \text{ m} - 0}{1s - 0}$$

$$= 0,5 \text{ m/s}$$

D) La aceleración media en el intervalo $\{0; 2s\}$ es $5/2 \text{ m/s}$. INCORRECTO.

Análisis:

En el intervalo $\{0; 2s\}$ la aceleración media:

$$a_m = \frac{v_2 - v_0}{t_2 - t_0}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3 \text{ m/s} - 0}{2 \text{ s} - 0} \\
 &= \frac{3 \text{ m}}{2 \text{ s}^2}
 \end{aligned}$$

E) La velocidad media en el intervalo $(0; 2\text{s})$ es $5/4 \text{ m/s}$. CORRECTO.

Análisis:

La velocidad media se define como:

$$v_m = \frac{x_2 - x_0}{t_2 - t_0} \quad \dots (3)$$

Distancia recorrida en el intervalo $(1\text{s}; 2\text{s})$:

$$\begin{aligned}
 x_2 - x_1 &= v_1(t_2 - t_1) + \frac{1}{2}a(t_2 - t_1)^2 \\
 &= (1 \text{ m/s})(2\text{s} - 1\text{s}) + \frac{1}{2}(2 \text{ m/s}^2)(2\text{s} - 1\text{s})^2 \\
 &= 2 \text{ m} \\
 \Rightarrow x_2 &= 2 \text{ m} + x_1 \quad \dots (4)
 \end{aligned}$$

Reemplazando valores de (4) y (2) en (3):

$$\begin{aligned}
 v_m &= \frac{(2 \text{ m} + x_1) - 0}{2 \text{ s} - 0} \\
 &= \frac{(2 \text{ m} + \frac{1}{2} \text{ m})}{2 \text{ s}} \\
 &= \frac{5 \text{ m}}{4 \text{ s}}
 \end{aligned}$$

Clave: D

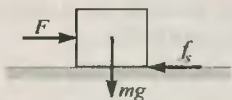
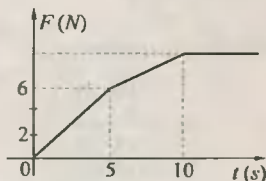
13. Datos:

$$m = 1 \text{ Kg}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\mu_k = 0,2$$

$$\mu_s = 0,3$$



El bloque se pone en movimiento inminente cuando $F = f_k$, es decir el bloque empezará a moverse cuando $F > f_k$, o también:

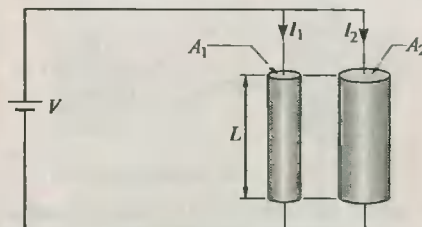
$$\begin{aligned}
 f_s &= mg \mu_s \\
 &= (1 \text{ Kg}) \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (0,3) \\
 &= 2,94 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Luego, cuando $F = 294 \text{ N}$ empezará a moverse. En el gráfico Fuerza-tiempo, este valor corresponde al intervalo $(0\text{s}; 5\text{s})$, entonces:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{6}{5} t \\
 2,94 \text{ N} &= \frac{6}{5} t \\
 \Rightarrow t &= 2,45 \text{ s}
 \end{aligned}$$

Clave: B

14. Graficando según el enunciado



Las resistencias para materiales de una sección transversal de área A está dado por:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (\rho: \text{resistividad del material})$$

$$R_1 = \rho \frac{L}{A_1} \quad ; \quad R_2 = \rho \frac{L}{A_2}$$

como $\Rightarrow A_2 > A_1 \Rightarrow R_2 < R_1$ (D FALSO)

Como los dos alambres están conectados en paralelo, se cumple que:

$$\begin{aligned}
 V &= I_1 R_1 = I_2 R_2 \\
 \Rightarrow I_1 &= \frac{V}{R_1} \quad ; \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \\
 &= \frac{V}{\rho \frac{L}{A_1}} \quad ; \quad = \frac{V}{\rho \frac{L}{A_2}} \\
 &= \frac{VA_1}{\rho L} \quad ; \quad = \frac{VA_2}{\rho L}
 \end{aligned}$$

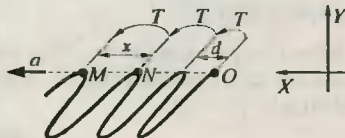
Como $A_2 > A_1 \Rightarrow I_2 > I_1$ (B.E. FALSO)

El campo eléctrico dentro de los alambres está dado por $E = V/L$, como las longitudes de los alambres son las mismas (L) y la diferencia de potencial (V) aplicada también es la misma, el campo eléctrico dentro de los alambres es el mismo.

(C FALSO, A VERDADERO)

Clave: A

15. Como el período T del péndulo es el mismo tenemos:



Datos: $d = 2 \text{ cm}$; $a = 1 \text{ m/s}^2$

Velocidad inicial en la dirección del eje X : $v_0 = 0$

Por cinemática:

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$(2 \text{ cm}) = (0)T + \frac{1}{2} (1 \text{ cm/s}^2) T^2$$

$$\Rightarrow T = 2 \text{ s}$$

Del gráfico:

$$\begin{aligned} x &= d_{OM} - d_{ON} \\ &= \left[\frac{1}{2} a (3T)^2 \right] - \left[\frac{1}{2} a (2T)^2 \right] \\ &= \frac{5}{2} a T^2 \\ &= \frac{5}{2} (1 \text{ cm/s}^2) (2 \text{ s})^2 \\ &= 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

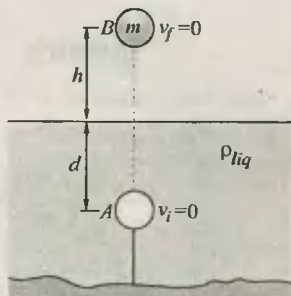
Clave: C

16.

Esfera:

Volumen = V

Densidad = ρ



Por definición: $m = \rho V$... (1)

Trabajo del empuje: $W_E = \rho_{liq} g V \times d$... (2)

Trabajo del peso del cuerpo: $W_g = -mg(h+d)$... (3)

La esfera parte del reposo (A) y cuando llega a su máxima altura (B) también llega al reposo, luego sus energías cinéticas:

$$E_{C_A} = 0 \quad ; \quad E_{C_B} = 0 \quad \dots (4)$$

Se sabe que el trabajo de la fuerza externa resultante que actúa sobre un cuerpo es igual a la variación de la energía cinética del movimiento.

$$W_E + W_g = \Delta E_c$$

De (4): $W_E + W_g = 0$

De (2) y (3): $\rho_{liq} g V d - mg(h+d) = 0$

De (1): $\rho_{liq} g V d - (\rho V) g (h+d) = 0$

$$\Rightarrow \rho_{liq} = \rho \left(\frac{h}{d} + 1 \right)$$

Clave: B

17. Datos:

$$\left. \begin{aligned} T &= 0^\circ \text{C} \\ P &= 1 \text{ Atm} \end{aligned} \right\} \rho_{Al(0^\circ \text{C})} = 2,7 \text{ g/cm}^3 \quad \dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} T &= 100^\circ \text{C} \\ P &= 1 \text{ Atm} \end{aligned} \right\} \rho_{Al(100^\circ \text{C})} = \frac{99}{100} (2,7 \text{ g/cm}^3) \quad \dots (2)$$

Coefficiente de dilatación lineal del aluminio:

$$\alpha = 23 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$$

Por teoría: $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho}$

$$\Rightarrow V_{(0^\circ \text{C})} = \frac{m}{2,7 \text{ g/cm}^3} \quad \dots (1)$$

$$V_{(100^\circ \text{C})} = \frac{m}{\frac{99}{100} (2,7 \text{ g/cm}^3)} \quad \dots (2)$$

Dividiendo (2) entre (1):

$$\frac{V_{(100^\circ \text{C})}}{V_{(0^\circ \text{C})}} = \frac{100}{99} \quad \dots (3)$$

Por teoría:

$$V_{(T^\circ \text{C})} = V_{(0^\circ \text{C})} (1 + 3\alpha \Delta T)$$

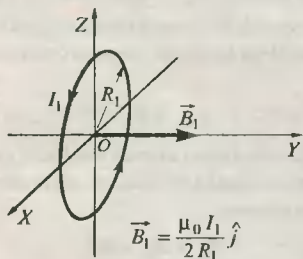
$$\frac{V_{(T^\circ \text{C})}}{V_{(0^\circ \text{C})}} = 1 + 3\alpha \Delta T$$

De (3): $\frac{100}{99} = 1 + 3(23 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}) (T - 0^\circ \text{C})$

$$\Rightarrow T = 146,39^\circ \text{C}$$

Clave: D

18. Para el anillo pequeño:



$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2 R_1} \hat{j}$$

$$= \frac{(4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1})(10 \text{ A})}{2(4\pi \text{ m})} \hat{j}$$

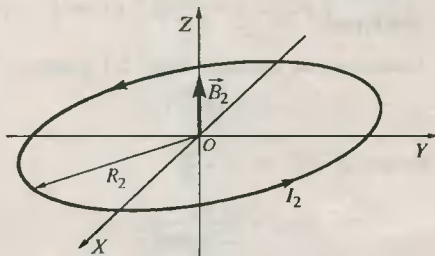
$$= 5 \times 10^{-7} \text{ T } \hat{j} \quad \dots (1)$$

Para el anillo grande:

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2 R_2} \hat{k}$$

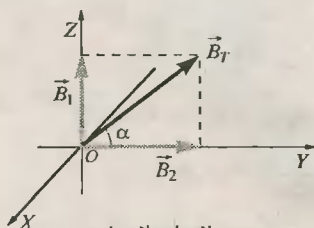
$$= \frac{(4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1})(20 \text{ A})}{2(8\pi \text{ m})} \hat{k}$$

$$= 5 \times 10^{-7} \text{ T } \hat{k} \quad \dots (2)$$



De (1) y (2):

$$|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2| = 5 \times 10^{-7} \text{ T} \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$



$$|\vec{B}_T| = |\vec{B}_1| \sqrt{2} = 5\sqrt{2} \times 10^{-7} \text{ T}$$

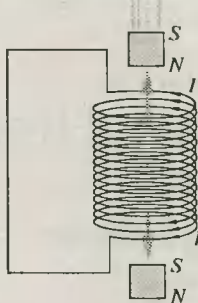
Clave: A

19. Analizando las proposiciones:

- I. La polarización se produce en todas las ondas transversales (mecánicas y electromagnéticas) no en las longitudinales. (VERDADERO).
- II. La dirección de polarización de una onda electromagnética le da el campo eléctrico. (FALSO).
- III. La luz de fuentes ordinarias no están polarizadas ya que las "antenas" que radian ondas luminosas son las moléculas del que están formadas las fuentes luminosas. (FALSO).
- IV. Para obtener luz polarizada se usan filtros de polarización, uno de los más conocidos es el Polaroid. (VERDADERO).

Clave: C

20. El campo magnético del imán induce una corriente en la espira. La corriente de la espira produce un campo magnético que desacelera al imán que está entrando hasta llegar a la mitad, cuando pasa la mitad de la espira la corriente cambia de sentido y ahora el campo producido por ésta acelera al imán.



Clave: D.

QUÍMICA

21. Datos: Masas atómicas: $H=1$; $O=16$; $Y=31$

$$P.E._{H_3YO_x} = 32,7 \quad \dots (1)$$

$$\overline{M}_{H_3YO_x} = 3(1) + 31 + 16x$$

$$= 34 + 16x \quad \dots (2)$$

Por definición:

$$P.E. = \frac{\overline{M}}{\theta} \quad \dots (\alpha)$$

El compuesto tiene 3 hidrógenos:

$$\Rightarrow \theta = 3 \quad \dots (3)$$

Reemplazando (1), (2) y (3) en (α):

$$P.E. H_3 y O_x = \frac{34 + 16x}{3} = 32,7$$

$$\Rightarrow x = 4$$

Clave: D

22. Los compuestos iónicos:

I. En estado sólido son anisotrópicos.

(FALSO)

II. Las soluciones acuosas conducen la corriente eléctrica, pues son soluciones electrolíticas.

(VERDADERO)

III. En estado sólido presentan puntos de fusión y ebullición elevados.

(VERDADERO)

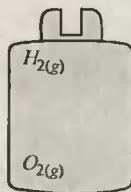
Clave: A

23. Datos: $V = 8l$

$$T = 27^\circ = 300K$$

$$V_{O_2} = 20\% V_T$$

$$P = 1,2 atm$$



De la ecuación general de los gases.

$$PV = nRT$$

$$\Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$= \frac{(1,2 atm)(8l)}{\left(0,082 \frac{atm \times l}{mol \times K}\right)(300K)}$$

$$= 0,39 mol$$

De cada mol de mezcla:

$$\bullet \quad 0,2 mol O_2 \Rightarrow m_{O_2} = 0,2 \times 32 g = 6,4 g$$

$$\bullet \quad 0,8 mol H_2 \Rightarrow m_{H_2} = 0,8 \times 2 g = 1,6 g$$

$$\begin{aligned} \% W_{(H_2)} &= \frac{W_{(H_2)}}{W_{TOTAL}} \times 100\% \\ &= \frac{1,6 g}{1,6 g + 6,4 g} \times 100\% \end{aligned}$$

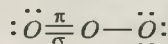
$$= 20\%$$

Clave: C

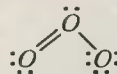
24. Analizando para cada compuesto

$$O_3 \begin{cases} \text{Electrones de valencia : } V = 6 \times 3 e^- = 18 e^- \\ \text{Electrones de octeto : } O = 8 \times 3 e^- = 24 e^- \end{cases}$$

$$\text{Número de enlaces} = \frac{O - V}{2} = \frac{24 - 18}{2} = 3$$



Geometría angular:

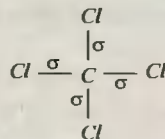


$$CHCl_3 \begin{cases} \text{Electrones de valencia : } V = 4 + 1 + 3 \times 7 = 26 e^- \\ \text{Electrones de octeto : } O = 8 + 2 + 8 \times 3 = 34 e^- \end{cases}$$

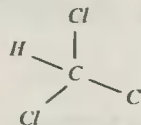
$$\text{Nº de enlaces} = \frac{O - V}{2}$$

$$= \frac{34 - 26}{2}$$

$$= 4$$



Geometría tetraédrica



Clave: D

25. Respecto a los compuestos covalentes apolares:

I. Sus moléculas están debilmente atraídas, debido a que presentan interacciones moleculares que son fuerzas de dispersión de London.

(VERDADERO)

II. Se presentan en los tres estados, sólido, líquido y gaseoso, debido a la interacción molecular presentan puntos de fusión y ebullición bajos.

(VERDADERO)

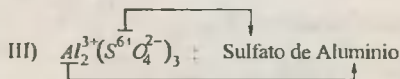
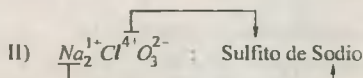
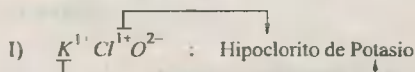
III. Son malos conductores de la electricidad y calor en estado sólido.

(FALSO)

Clave: A

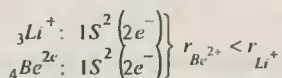


26. Sales neutras:

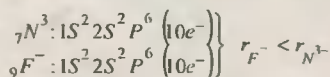


Clave: E

27. Pareja de iones:



En los cationes isoelectrónicos cuanto mayor es la carga positiva del catión menor es su radio iónico.



En los aniones isoelectrónicos cuanto mayor es el valor de la carga negativa del anión, mayor resulta su radio iónico.

Clave: C

28. De la ecuación de Schrodinger:

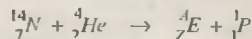
I. Los orbitales son descritos por 3 números cuánticos n , l y m llamados respectivamente, número cuántico principal, número cuántico de momento angular y número cuántico magnético. (FALSO)

II. El número cuántico magnético " m " determina la orientación espacial de la nube electrónica. (VERDADERO)

III. El movimiento del electrón tiene un momento angular asociado, denominado momento angular orbital y momento angular spin, éste último indica la interacción del campo magnético aplicado, que se interpreta como el sentido de giro del electrón sobre su propio eje. (VERDADERO)

Clave: D

29. En la reacción nuclear:



Número de masa de E:

$$A + 1 = 14 + 4$$

$$A = 17$$

Número atómico de E:

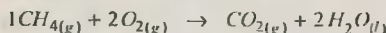
$$Z + 1 = 7 + 2$$

$$Z = 8$$

$$\Rightarrow {}^{17}_8 E \text{ es un isótopo del átomo de } {}_8O$$

Clave: E

30. Reacción completa del metano



$$2V \text{ ————— } 1V$$

$$x \text{ ————— } 36l$$

$$\Rightarrow x = \frac{36l \times 2V}{V}$$

$$= 72l$$

Clave: D

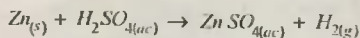
31. Datos:

$$W_{Zn} = 0.50(20g) = 10g$$

$$H_2SO_4 : 2M \quad (\theta = 2)$$

$$P_{eq}(Zn) = \left(\frac{65,4}{2} \right) g = 32,7g$$

En la reacción:



$$\#eq - g_{(Zn)} = \#eq - g_{(H_2SO_4)} \quad \dots (\alpha)$$

Donde:

$$\#eq - g_{(Zn)} = \frac{W_{Zn}}{P_{eq,Zn}}$$

$$\begin{aligned} \#eq - g_{(H_2SO_4)} &= N_{H_2SO_4} \times V_{H_2SO_4} \\ &= (M \times \theta) \times V_{H_2SO_4} \end{aligned}$$

Recmplazando en (α):

$$\frac{W_{Zn}}{P_{eqZn}} = (M \times \theta) \times V_{H_2SO_4}$$

$$\frac{10 \text{ g}}{32,7 \text{ g/mol}} = \left(2 \frac{\text{mol}}{\ell} \times 2\right) V_{H_2SO_4}$$

$$\Rightarrow V_{H_2SO_4} = 0,07645 \ell$$

Clave: A

32. Datos: $\rho_{\text{solución}} = 0,98 \text{ g/ml}$

Datos del etanol:

• Peso molecular : $C_2H_5OH = 46$

• Pso de la masa : $W_{C_2H_5OH} = 5 \text{ g}$

Datos del agua:

• Peso molecular : $H_2O = 18$

• Peso de la masa : $w_{H_2O} = 225 \text{ g}$.

Por definición:

$$n_{\text{soluta}} = n_{\text{etanol}}$$

$$= \frac{W_{\text{etanol}}}{M_{\text{etanol}}}$$

$$= \frac{5 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}}$$

$$= 0,108 \text{ mol} \quad \dots (1)$$

Además:

$$V_{\text{solución}} = \frac{W_{\text{solución}}}{\rho_{\text{solución}}}$$

$$= \frac{225 \text{ g} + 5 \text{ g}}{0,98 \text{ g/ml}}$$

$$= 0,2347 \ell \quad \dots (2)$$

• Molaridad : $M = \frac{n_{\text{soluta}}}{V_{\text{solución}}(\ell)}$

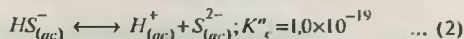
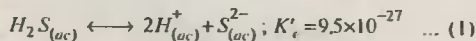
De (1) y (2):

$$= \frac{0,108 \text{ mol}}{0,2347 \ell}$$

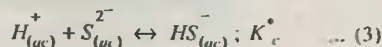
$$= 0,46 \frac{\text{mol}}{\ell}$$

Clave: B

33. Dada las reacciones:



Al invertir la reacción (2) tenemos:

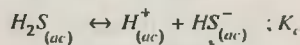
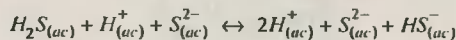
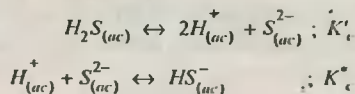


La constante de equilibrio también se invierte:

$$K^* = \frac{1}{K''_c}$$

$$= \frac{1}{1 \times 10^{-19}}$$

Sumando las reacciones (1) y (3):



Al sumar las reacciones las constantes de equilibrio se multiplican.

$$K_c = K'_c \times K^*_c$$

$$= 9,5 \times 10^{-27} \times \frac{1}{1 \times 10^{-19}}$$

$$= 9,5 \times 10^{-8}$$

Clave: D

34. Por definición:

• Para un volumen V:

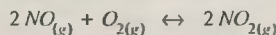
$$[NO] = \frac{n_{NO}}{V} \quad ; \quad [O_2] = \frac{n_{O_2}}{V}$$

Donde: n_v = número de moles

• Para un volumen V/3:

$$3[NO] = \frac{n_{NO}}{V/3} \quad ; \quad 3[O_2] = \frac{n_{O_2}}{V/3}$$

De la reacción:





La velocidad de la reacción está dada por:

$$v = K [NO]^2 [O_2]$$

Velocidad con volumen V y $V/3$:

$$v_V = K [NO]^2 [O_2]$$

$$v_{V/3} = K (3[NO])^2 (3[O_2])$$

$$= 27 \{K [NO]^2 [O_2]\}$$

$$= 27(v_V)$$

Finalmente, la velocidad crecerá 27 veces.

Clave: E

35. El agua pura tiene $pH = 7$ al disolver 10^{-2} moles de $NaOH$ en los 10 litros de agua se vuelve una solución básica, donde por definición la concentración es la siguiente:

$$[OH^-] = \frac{10^{-2} \text{ mol}}{10 \text{ l}}$$

$$= 10^{-3} \text{ moles}$$

Por teoría: $pH + pOH = 14$... (*)

Donde: $pOH = -\log [OH^-]$

$$= -\log 10^{-3}$$

$$= 3$$

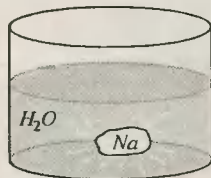
En (*): $3 + pH = 14$

$$pH = 11$$

Finalmente, el pH aumenta en 4 (de 7 a 11).

Clave: D

36.



Datos:

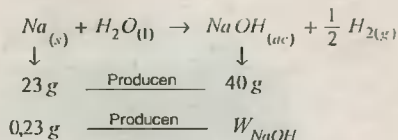
$$\text{Masa de Na} = 0,23 \text{ g}$$

$$M_{(HCl)} = 0,05$$

También se deduce que el peso equivalente gramo de:

$$Pe_{(NaOH)} = 40 \text{ g} \quad \dots (1)$$

Reacción:



$$\Rightarrow W_{NaOH} = \frac{0,23 \text{ g} \times 40 \text{ g}}{23 \text{ g}} = 0,4 \text{ g} \quad \dots (2)$$

Para obtener una solución de pH igual a 7 el $NaOH_{(ac)}$ se debe neutralizar completamente con el HCl , por lo que se debe tener:

$$\# eq - g_{NaOH} = \# eq - g_{HCl}$$

$$\frac{W_{(NaOH)}}{Pe_{(NaOH)}} = N_{(HCl)} \times V_{(HCl)} \quad \dots (*)$$

Donde:

$$N_{(HCl)} = M_{(HCl)} \times \theta \quad ; \quad (\theta=1)$$

$$= 0,05 \quad \dots (3)$$

De (1) (2) y (3) en (*):

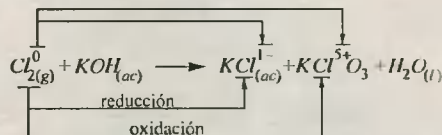
$$\frac{0,40 \text{ g}}{40 \text{ g}} = 0,05 \times V_{(HCl)}$$

$$\Rightarrow V_{(HCl)} = 0,2 \text{ l}$$

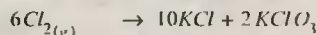
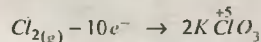
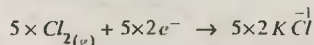
$$= 200 \text{ ml}$$

Clave: C

37. Reacción (Redox)



En las semirreacciones:



En la reacción inicial:



Clave: D

38. Datos: $I = 0,5 \text{ A}$

$$t = 64 \text{ min} = 3840 \text{ s}$$

$$\text{Masas atómicas: } Ca = 40 ; Cl = 35,5$$

$$1 \text{ Faraday: } F = 96500 \text{ C}$$

De la 1era. Ley de Faraday:

$$W = \frac{Eq - g}{96500} \times Q \quad \dots (*)$$

W : Peso en gramos depositado

Q : Cantidad de electricidad que atraviesa el electrolito

Donde:

$$\begin{aligned} Q &= I \times t \\ &= (0,5 \text{ A}) (3840 \text{ s}) \\ &= 1920 \text{ C} \end{aligned}$$

El $Eq - g$ de Ca en $Ca^{2+}Cl_2$:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Eq} - g &= \frac{40}{2} \text{ g} \\ &= 20 \text{ g} \end{aligned}$$

Reemplazando en (*):

$$\begin{aligned} W_{Ca} &= \frac{20 \text{ g}}{96500 \text{ C}} \times 1920 \text{ C} \\ &= 0,3979 \text{ g} \\ &\approx 0,4 \text{ g} \end{aligned}$$

Clave: E

39. Referente a la contaminación ambiental.

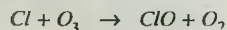
I. El efecto invernadero es el calentamiento progresivo de la superficie terrestre por la acumulación de CO_2 , vapor de agua y metano.

(VERDADERO)

II. El metano, vapor de agua y CO_2 son los gases de invernadero, que absorben parte de la radiación infrarroja, que provienen del Sol y los rayos infrarrojos que emite la Tierra.

(VERDADERO)

III. Los clorofluorocarbonos son conocidos como freones que se utilizan en sistemas de refrigeración, aerosoles. A temperatura ambiental son estables, pero cuando están en la estratósfera se descomponen por acción de la luz ultravioleta. El cloro es muy reactivo y destruye el ozono.



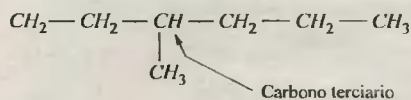
(VERDADERO)

Clave: C

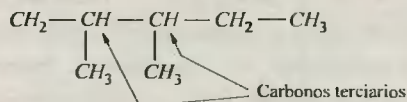
40. Isómeros de cadena, son aquellos que poseen distintas cadenas carbonadas, propiedades físicas diferentes y químicas parecidas.

Analizando los compuestos:

I. 3-metil(hexano)(C_7H_{16})



II. 2,3-dimetil pentano(C_7H_{16})



III. 1,4-pentadieno (C_5H_8)



De las tres opciones anteriores se deduce que sólo I y II son isómeros y presentan al menos un carbono terciario.

Clave: D

EXAMEN 2003 - I

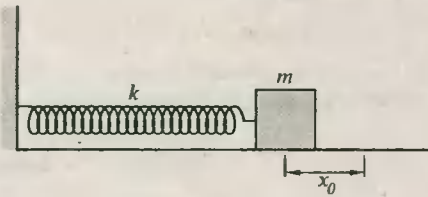
FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. Se dispara un proyectil con una velocidad inicial de $20\sqrt{2} \text{ m/s}$, inclinada 45° con respecto a la horizontal. El proyectil pasa por dos puntos situados a una misma altura de 10 m . Separados una cierta distancia d . Calcular en metros, esta distancia. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

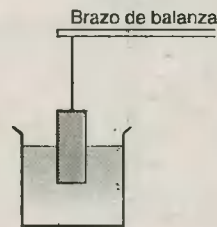
- A) $10\sqrt{2}$ B) $20\sqrt{2}$ C) $30\sqrt{2}$
 D) $40\sqrt{2}$ E) $50\sqrt{2}$

2. En la figura se muestra un sistema masa-resorte sobre una superficie horizontal sin fricción. Se estira el resorte una distancia x_0 ; inmediatamente después de soltar la masa, esta describe un movimiento armónico simple (MAS). Indicar la expresión **incorrecta**:



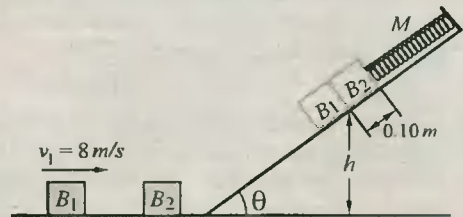
- A) La fuerza resultante sobre el bloque es diferente de cero en todos los puntos de trayectoria.
 B) La velocidad del bloque en los extremos del movimiento armónico simple es nula.
 C) La energía total del bloque es independiente de su masa.
 D) La frecuencia angular del M.A.S. es $\sqrt{\frac{k}{m}}$
 E) Si existiera fricción, la masa no describiría un M.A.S.

3. Un cilindro sólido homogéneo de masa 2 kg se encuentra en equilibrio en la posición mostrada con la mitad de su volumen sobre el nivel del agua. Si la lectura de la balanza es 10 N , hallar la densidad del cilindro en g/cm^3 . ($\rho_{\text{agua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



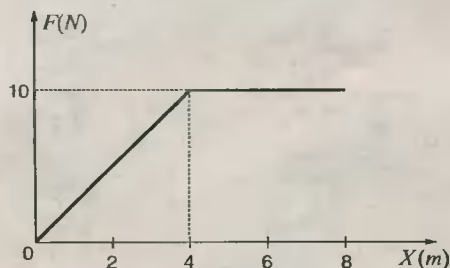
- A) 0,49 B) 0,98 C) 1,02
 D) 2,04 E) 3,06

4. Un bloque B_1 , con masa igual a $1,0 \text{ kg}$ y velocidad de $8,0 \text{ m/s}$, colisiona con un bloque idéntico B_2 , inicialmente en reposo. Después de la colisión ambos bloques quedan pegados y suben la rampa hasta comprimir el resorte M en $0,10 \text{ m}$ según muestra la figura. Despreciando los efectos por rozamiento y considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$; $h = 0,50 \text{ m}$; $\theta = 30^\circ$. ¿Cuál es el valor de la constante del resorte en N/m ?



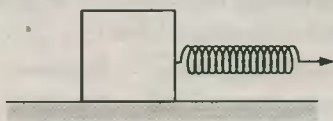
- A) 1000 B) 1100 C) 1200
D) 1300 E) 2400

5. Un cuerpo de 5 kg de masa se mueve a lo largo del eje X bajo la acción de una fuerza F paralela a este eje, cuya magnitud varía con la posición como se indica en la figura. Si en $x = 0$ el cuerpo está en reposo, su velocidad en m/s cuando se encuentra en $x = 6 m$, será:



- A) 12 B) 8 C) 1 D) 2 E) 4

6. El bloque de la figura tiene una masa de 5 kg; la constante del resorte es de 200 N/m . El máximo estiramiento que se puede dar al resorte sin que el bloque se mueva es de 20 cm. El coeficiente de fricción estático entre el bloque y el piso es entonces: ($g = 10 m/s^2$).

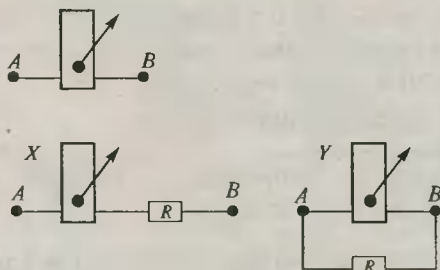


- A) 0 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

7. En el punto más alto de su trayectoria un proyectil se está moviendo con velocidad de magnitud V_0 y explota dividiéndose en dos fragmentos iguales. Inmediatamente después de la explosión uno de ellos tiene también velocidad V_0 pero se mueve en sentido contrario al que tenía el proyectil. La magnitud de la velocidad del otro fragmento en ese instante es:

- A) V_0 B) $2V_0$ C) $3V_0$
D) $4V_0$ E) $5V_0$

8. Una "flecha" (aguja indicadora) está conectada a una espira, de manera que cuando por ella no circula corriente, la flecha se encuentra vertical. Cuando circula corriente, la flecha se desvía de la vertical, en un ángulo que es proporcional a la **pequeña corriente que pasa por la espira**. La pequeña resistencia eléctrica entre los bordes A y B del aparato (espira más "flecha") es r . Dicho aparato puede ser usado como medidor de la corriente de una línea o como medidor del voltaje entre los bordes A y B . Para ello se conecta al aparato una resistencia R , en serie (montaje X) o en paralelo (montaje Y), de manera que se perturbe lo menos posible al circuito por medir.



De las siguientes afirmaciones, es correcta:

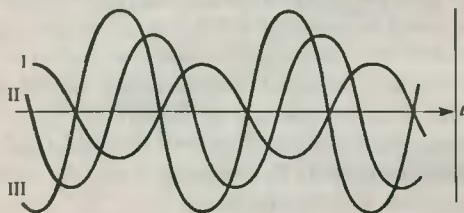
- A) Para medir el voltaje conviene X con R muy grande.
B) Para medir el voltaje conviene X con R pequeña.
C) Para medir el voltaje conviene Y con R muy grande.
D) Para medir una corriente conviene X con R muy grande.
E) Para medir una corriente conviene Y con R muy grande.

9. Considere el fenómeno de ebullición del agua y diga cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- A) El agua hierve siempre a $100^\circ C$, independientemente de la presión y el volumen.
B) En la sierra el agua hierve a mayor temperatura que en la Costa.
C) El agua hierve debido a que la energía térmica que reciben las moléculas les permiten vencer la fuerza de atracción gravitatoria.
D) Una vez que el agua empieza a hervir su temperatura se mantiene constante hasta que se transforma totalmente en vapor.

E) Las moléculas de agua se mueven en una dirección tal que el cambio de temperatura es mínimo.

10. Se muestran los gráficos de la posición, de la velocidad y de la aceleración correspondiente a la "masita" de un péndulo. De las siguientes afirmaciones:



P) I es velocidad, II es aceleración.

Q) I es posición, II es velocidad

R) III es posición, I es aceleración

S) I es posición, III es aceleración

¿Cuáles son correctas?

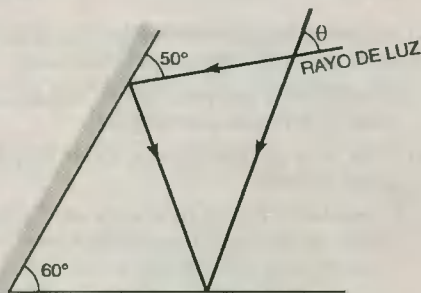
A) Sólo P B) Sólo Q C) Sólo R

D) Sólo S E) Q y S

11. Una instalación eléctrica domiciliar, de 120 V, tiene un fusible de 30 A. Como carga se tiene un calentador eléctrico de 3000 W y varios focos de 100 W cada uno. ¿Cuántos focos se pueden conectar simultáneamente, junto con el calentador, sin que se quemé el fusible?

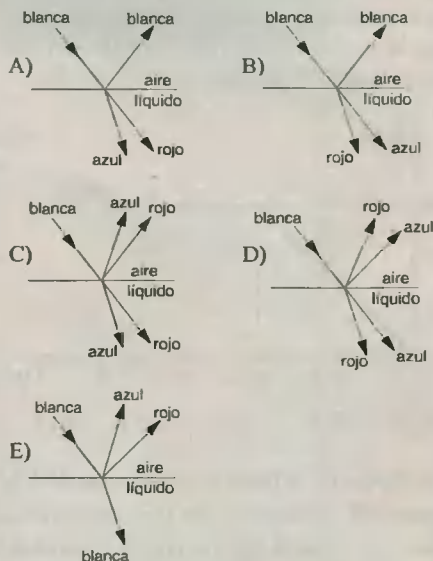
A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

12. La figura muestra dos espejos planos, que forman un ángulo de 60° entre sí, y la trayectoria de un rayo de luz que se refleja en los espejos. ¿Cuál es el valor del ángulo θ ?

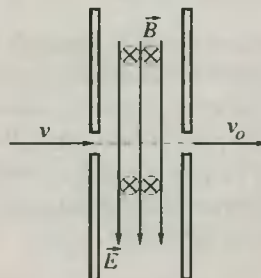


A) 30° B) 40° C) 50° D) 60° E) 70°

13. Un haz de luz blanca incide oblicuamente sobre una superficie libre de un líquido. La velocidad de propagación de la luz azul en este líquido es mayor que la de la luz roja. Diga la opción que mejor representa los fenómenos de reflexión y refracción que ocurren:



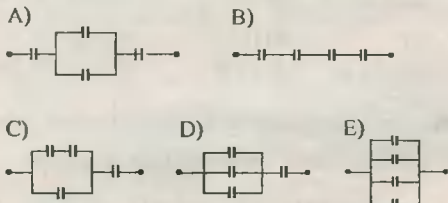
14. Un selector de velocidades de electrones funciona según el esquema que se muestra. De las partículas que ingresan a diferentes velocidades \vec{v} sólo salen del selector aquellas que tienen \vec{v} . Determine la velocidad de los electrones en m/s a la salida del selector cuando $B = 0,75 \text{ T}$ y $E = 1,5 \text{ kV/m}$.



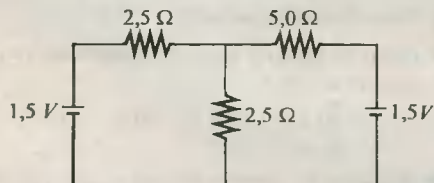
A) $1,0 \times 10^3$ B) $2,0 \times 10^3$ C) $3,0 \times 10^3$

D) $4,0 \times 10^3$ E) $5,0 \times 10^3$

15. Cuatro condensadores idénticos se combinan en las formas que se muestran en las alternativas. Si se aplica el mismo voltaje a través de cada una de las combinaciones, la que almacena más energía es:



16. Determinar la potencia total, en vatios, que disipa el siguiente circuito:

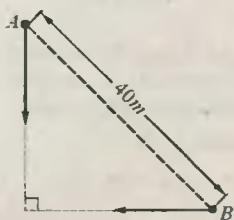


- A) 0,54 B) 0,81 C) 1,08 D) 1,35 E) 1,62

17. Desde el piso se lanzan pelotas verticalmente hacia arriba, cada 2 segundos, con velocidad de 196 m/s . Calcular el número máximo de pelotas, **todas en el aire al mismo tiempo** que se pueden contar ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

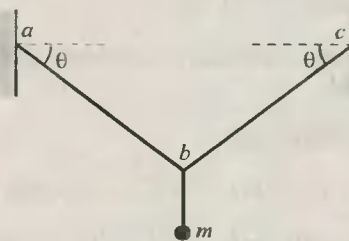
- A) 20 B) 15 C) 17 D) 19 E) 21

18. La figura ilustra las posiciones de los dos móviles, A y B, que parten en el mismo instante, con velocidades constantes, iguales a $1,2 \text{ m/s}$ y $1,6 \text{ m/s}$, respectivamente. La distancia inicial entre los móviles es 40 m . Determine las distancias recorridas por los móviles A y B, respectivamente, hasta el encuentro.



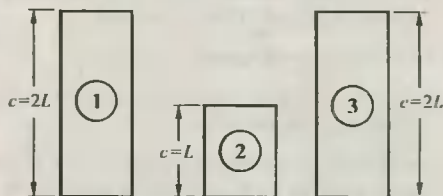
- A) 24 m y 32 m
 B) 32 m y 24 m
 C) $24,5 \text{ m}$ y 30 m
 D) $25,0 \text{ m}$ y $31,2 \text{ m}$
 E) 30 m y $24,5 \text{ m}$

19. La masa "m" está suspendida de cuerdas inextensibles de masas despreciables, tal como lo muestra la figura. Determine el **componente vertical** de la tensión de la cuerda ab ("g" es la aceleración de la gravedad)



- A) $\frac{mg}{2 \text{ sen} \theta}$ B) mg C) $mg + \frac{mg}{2 \text{ sen} \theta}$
 D) $\frac{mg}{\text{sen} \theta}$ E) $\frac{mg}{2}$

20. Los cuerpos de la figura tienen dimensiones a , b y c , y la misma sección transversal $a \times b$. Sus densidades se relacionan mediante $\rho_1 = \rho_2 = 2\rho_3 < \rho_{H_2O}$. Si estos cuerpos se dejan flotar en el agua (con el lado c vertical), la relación entre los volúmenes sumergidos V_1 , V_2 , V_3 , respectivamente, es:



- A) $V_1 > V_2 > V_3$ D) $V_1 = V_2 = V_3$
 B) $V_1 > V_3 > V_2$ E) $V_1 > V_2 = V_3$
 C) $V_1 = V_2 > V_3$



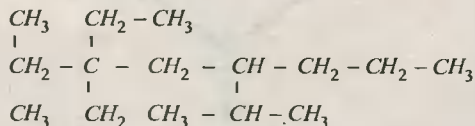
QUÍMICA

21. Por una celda electrolítica que contiene oro trivalente, circula cierta cantidad de corriente eléctrica, la que deposita 1,32 gramos de oro. En otra celda, conectada en serie con la primera, se deposita simultáneamente 2,16 gramos de cierto metal monovalente. Calcular la masa molar del metal monovalente.

Masa molar del $Au = 197$

- A) 53,7 B) 107,4 C) 163,6
D) 216,3 E) 324,7

22. ¿Cuál es la nomenclatura correcta del siguiente compuesto?



- A) 5 - isopropil - 3,3 - dietiloctano
B) 4 - isopropil - 6,6 - dietiloctano
C) 3,3 - dietil - 5 - isopropiloctano
D) 2 - metil - 3 - propil - 5,5 - dietilheptano
E) 3,3 - dietil - 5 - propil - 6 - metilheptano

23. Referente a la contaminación del agua, ¿Cuál de las siguientes proposiciones es falsa?

- A) Algunas fuentes de contaminación son las descargas industriales y domésticas.
B) Los metales pesados, cianuros y pesticidas son ejemplos de contaminantes tóxicos.
C) Los cloruros son agentes eutroficantes.
D) La presencia de gran cantidad de algas en un río indica su contaminación.
E) El hombre de las ciudades generalmente se contamina a través de la cadena alimenticia en la que interviene el agua.

24. Indique la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas, respecto a la contaminación del aire:

- I. El SO_2 es uno de los responsables de la generación de la lluvia ácida.

II. Una central hidroeléctrica de 10 000 V contamina el ambiente por la generación de ozono (O_3).

III. Un síntoma de envenenamiento por plomo es la anemia.

- A) I B) II C) III
D) I, II y III E) I y II

25. De las siguientes propiedades del bromo ($Z = 35$), ¿Cuántas son propiedades químicas?

I. Densidad a $25^\circ C$ y 1 atm igual a 3,12 g/mL.

II. Formar con el sodio de bromuro de sodio.

III. El vapor de bromo tiene un color naranja.

IV. Punto de ebullición normal = $58,8^\circ C$

V. Ganar un electrón al formar compuestos con los metales alcalinos.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

26. Respecto a los siguientes elementos: ${}_{11}X$ ${}_{19}Y$ ${}_{34}Z$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

I. X tiene menor radio atómico que Y.

II. Z tiene mayor radio atómico que Y.

III. La energía de ionización de Y es menor que la de Z.

- A) I B) I y II C) II y III
D) I, II y III E) II

27. De dos átomos de hidrógeno, el electrón del primero está en la órbita $n = 4$ y en el otro en $n = 5$. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

I. En el primero, el electrón tiene menor energía.

II. En el segundo, el electrón se mueve más rápido.

III. En el primero, el electrón se halla a menor distancia del núcleo.

- A) I B) III C) I y II
D) I y III E) I, II y III

28. Sobre las fuerzas intermoleculares, atendiendo sólo a las polaridades de las moléculas, ¿cuáles de las siguientes predicciones son factibles?

Número atómico:

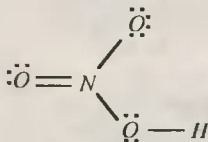
- $H = 1$; $B = 5$; $C = 6$; $N = 7$; $Cl = 17$

Electronegatividades:

$$H = 2,1 ; B = 2,0 ; C = 2,5 ; N = 3,0 ; Cl = 3,0$$

- I. En el NH_3 son importantes.
 - II. En el BCl_3 son medianas
 - III. En el CH_4 son medianas.
- A) I B) II C) III
D) I y II E) I, II y III

29. Se propone la siguiente estructura de Lewis para el ácido nítrico:



Indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. El átomo central usa orbitales híbridos SP^2 .
 - II. El átomo de oxígeno señalado, usa orbitales híbridos SP^2 .
 - III. La estructura mostrada es sólo una de sus formas resonantes.
- A) F F F B) V F V C) V F F
D) V V F E) V V V

30. A $25^\circ C$ y $0,5 \text{ atm}$ la densidad de un gas A es $0,572 \text{ g/L}$ y su velocidad de difusión a través de un aparato es $9,5 \text{ mL/s}$. ¿Cuál será la masa molar (g/mol) de un gas X, si éste se difunde a una velocidad de $6,6 \text{ mL/s}$ a través del mismo aparato bajo las mismas condiciones?

$$R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$$

- A) 13,5 B) 28,1 C) 40,7
D) 57,9 E) 69,3

31. En relación a los sólidos amorfos, señalar la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas:

- I. Por lo general presentan mayor densidad que los sólidos cristalinos.
- II. El vidrio es un buen ejemplo de esta clase de sólido.

III. Tienen forma geométrica definida.

- A) I B) II C) III
D) I y II E) II y III

32. Según la nomenclatura STOCK, ¿qué nombre corresponde a la fórmula asociada?

- A) $Fe(NO_3)_2$. Nitrato de hierro (III)
B) Fe_2O_3 . óxido de hierro (II)
C) SnO_2 . óxido de estaño (IV)
D) Cr_2O_3 . óxido de cromo (II)
E) MnO_2 . óxido de manganeso (II)

33. Para la determinación de la fórmula molecular de una sustancia gaseosa desconocida, ¿cuáles de las siguientes proposiciones precisan su determinación?

- I. Peso molecular.
 - II. Reporte de elementos constituyentes.
 - III. Reporte de masas de cada elemento.
 - IV. Densidad a un determinado valor de presión y temperatura.
 - V. Solubilidad a un determinado valor de presión y temperatura.
- A) I y II B) I y IV C) III y IV
D) III y V E) I, II y V

34. Calcular la molaridad de la disolución que resulta al mezclar lentamente con agitación constante 10 mL de ácido sulfúrico $H_2SO_4(aq)$ $36N$, con 90 mL de agua.

Asumir que no ocurre contracción de volumen.

- A) 1,8 B) 3,6 C) 4,9
D) 9,8 E) 10,2

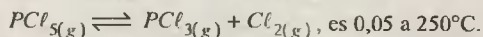
35. ¿Qué masa de ozono $O_{3(g)}$ contiene la misma cantidad de átomos de oxígeno que $0,8$ moles de $O_{2(g)}$?

Dato: Masa molar de oxígeno = 16

- A) 51,2 g B) 34,7 g C) 25,6 g
D) 12,8 g E) 77,2 g



36. La constante de equilibrio, K_c , de la reacción:

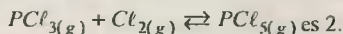


¿Cuál es la proposición verdadera?

Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$

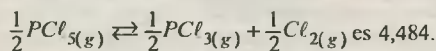
A) El valor de K_p de esta reacción es 1,025.

B) El valor de K_c para la reacción:

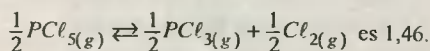


C) El valor de K_p para la reacción invertida de la indicada en el enunciado es 1,016.

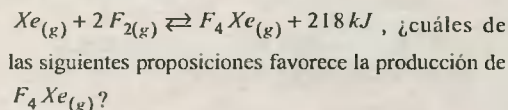
D) El valor de K_c para la reacción:



E) El valor de K_p de la reacción:



37. Para el sistema:



I. Aumento del volumen del recipiente.

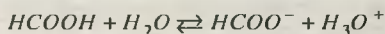
II. Disminución de la temperatura.

III. Disminución de F_2

A) I B) II C) III

D) I y II E) I, II y III

38. Para una solución de $HCOOH$ $0,5 \text{ M}$ a 25°C el pOH es 12. Hallar el valor de K_a para el equilibrio a dicha temperatura.



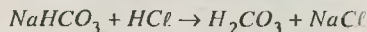
A) $2,5 \times 10^{-3}$ B) $2,0 \times 10^{-4}$

C) $8,3 \times 10^{-4}$ D) 5×10^{-5}

E) 2×10^{-24}

39. El porcentaje de bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$), presente en un antiácido estomacal, se determinó mediante una titulación con HCl $0,1 \text{ M}$. Se usó $16,5 \text{ mL}$ de HCl , neutralizándose $0,302 \text{ g}$ del antiácido. Determine dicho porcentaje.

La reacción de neutralización es la siguiente:



Masas molares:

$$Na = 23 ; Cl = 35,5 ; O = 16 ; C = 12 ; H = 1$$

A) 19,9% B) 33,9% C) 45,9%

D) 64,7% E) 98,3%

40. Con los datos:

$$E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2,71 \text{ V} ; E^\circ_{Cd^{2+}/Cd} = -0,40 \text{ V} ;$$

$$E^\circ_{Pb^{2+}/Pb} = -0,13 \text{ V}.$$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

I. Al colocar una placa de Mg en una solución acuosa de $Pb(NO_3)_2$ la placa pierde masa.

II. La pila $Mg/Mg^{2+} // Pb^{2+}/Pb$ es la que produce mayor voltaje.

III. Si sometemos una placa de Pb a una solución acuosa de $Cd(NO_3)_2$ no pasa nada.

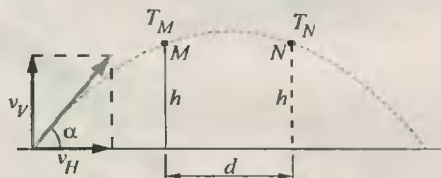
A) I B) II C) III

D) I y II E) I, II y III

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. Graficando de acuerdo al enunciado:



Datos:

$$\text{Velocidad inicial} : V_0 = 20\sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$\text{Ángulo de } V_0 : \alpha = 45^\circ$$

$$\text{Altura del proyectil} : h = 10 \text{ m}$$

$$\text{Aceleración de gravedad} : g = 10 \text{ m/s}^2$$

Del gráfico:

$$V_v = V_0 \operatorname{sen} 45^\circ = 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \dots \text{(I)}$$

$$V_H = V_0 \operatorname{cos} 45^\circ = 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \dots \text{(II)}$$

Analizando el movimiento vertical:

$$h = V_v t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$(10 \text{ m}) = \left(20 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) t + \frac{1}{2} \left(-10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) t^2$$

$$\Rightarrow t = (2 \pm \sqrt{2}) \text{ s}$$

De donde : $t_M = (2 - \sqrt{2}) \text{ s}$

$$t_N = (2 + \sqrt{2}) \text{ s}$$

Analizando el movimiento horizontal tiempo transcurrido entre los dos puntos M y N:

$$t_d = t_M - t_N = (2 + \sqrt{2}) \text{ s} - (2 - \sqrt{2}) \text{ s}$$

$$= 2\sqrt{2} \quad \dots \text{(1)}$$

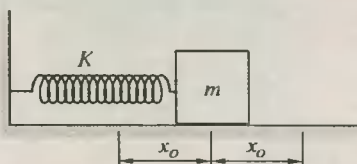
Por definición: $d = V_H \times t_d$

De (II) y(1) : $= \left(20 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) (2\sqrt{2} \text{ s})$

$$= 40\sqrt{2} \text{ m}$$

Clave: D

2. Del enunciado:



La masa m realiza un movimiento armónico simple.

Analizando las expresiones:

A) INCORRECTO

En un M.A.S la fuerza resultante es cero cuando pasa por $x = 0$, (punto de equilibrio).

B) CORRECTO

En un M.A.S. la velocidad en los extremos ($x = \pm x_0$) es nula.

C) CORRECTO

La energía mecánica total en un M.A.S. está dado por $E_M = \frac{1}{2} k x^2$. No depende de la masa.

D) CORRECTO

La frecuencia angular en un M.A.S. está dado por:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

E) CORRECTO

Si existiera fricción el movimiento sería un "movimiento armónico amortiguado" debido a la fuerza de fricción que se opone el movimiento.

Clave: A

3. Datos:

Masa del cilindro : $m = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g} \quad \dots \text{(I)}$

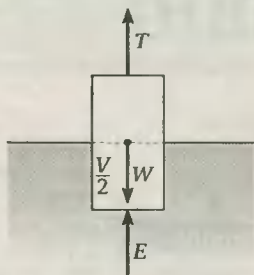
$g = 9,8 \text{ m/s}^2 \quad \dots \text{(II)}$

$\rho_{\text{agua}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \dots \text{(III)}$

Tensión de la cuerda : $T = 10 \text{ N} \quad \dots \text{(IV)}$

Si el volumen del cilindro es V y considerando que éste se encuentra sumergido la mitad en el agua, y además,

se encuentra en equilibrio, se tiene:



$$T = W - E$$

$$10N = mg - \rho_{\text{agua}} g \left(\frac{V}{2}\right)$$

$$10 \frac{m \text{ kg}}{s^2} = (2 \text{ kg}) \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) - \left(10^3 \frac{\text{kg}}{m^3}\right) \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) \left(\frac{V}{2}\right)$$

$$\Rightarrow V = 0,00195818 m^3$$

$$= 1959,18 m^3 \quad \dots (*)$$

Luego, por definición, la densidad del cilindro:

$$\rho_c = \frac{m}{V}$$

$$\text{De (I) y (*):}$$

$$= \frac{(2000 \text{ g})}{(1959,18 m^3)}$$

$$= 1,02 \frac{\text{g}}{m^3}$$

Clave : C

4. Datos: $m_1 = m_2 = 1,0 \text{ kg}$

$$v_1 = 8 \text{ m/s}$$

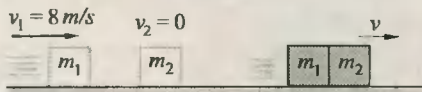
$$v_2 = 0$$

$$x = 0,10 \text{ m}$$

$$h = 0,5 \text{ m}$$

$$\theta = 30^\circ$$

Inicialmente el choque es totalmente inelástico, por tanto los bloques se mantendrán unidos.



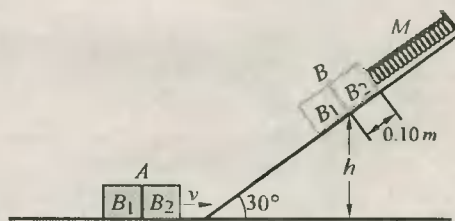
Considerando que se desprecia la fricción con el piso la cantidad de movimiento se conserva.

$$v_1 m_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$\left(8 \frac{m}{s}\right) (1 \text{ kg}) + (1 \text{ kg}) (0) = (1 \text{ kg} + 1 \text{ kg}) v$$

$$\Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

Después del choque los bloques suben la rampa hasta comprimir el resorte.



Como se desprecia los efectos de rozamiento la energía mecánica se conserva.

$$E_A^M = E_B^M$$

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 = \frac{1}{2}kx^2 + (m_1 + m_2)gh$$

$$\frac{1}{2}(1 \text{ kg} + 1 \text{ kg}) \left(4 \frac{m}{s}\right)^2 = \frac{1}{2}k(0,1 \text{ m})^2 + (1 \text{ kg} + 1 \text{ kg}) \left(10 \frac{m}{s^2}\right) (0,5 \text{ m})$$

$$\Rightarrow k = 1200 \frac{\text{kg m}^2}{s^2}$$

$$= 1200 \text{ N/m}$$

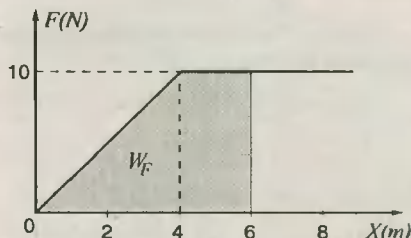
Clave : C

5. Datos: Masa del cuerpo : $m = 5 \text{ kg}$

$$\text{Velocidad } (x = 0) : v_0 = 0$$

$$\text{Velocidad } (x = 6) : v$$

En el gráfico:



En un gráfico "fuerza - distancia", el trabajo realizado por la fuerza esta dado por:

$$W_f = \text{Area sombreada}$$

$$= \left(\frac{4 \text{ m} \times 10 \text{ N}}{2} \right) + (6 \text{ m} - 4 \text{ m}) \times 10 \text{ N}$$

$$= 40 \text{ J}$$

Por definición:

$$W_f = E_M^6 - E_M^0$$

$$40 \text{ J} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$40 \text{ J} = \frac{1}{2} (5 \text{ kg}) v^2 - \frac{1}{2} (5 \text{ kg}) (0)$$

$$\Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Clave: E

6. Datos:

Masa : $m = 5 \text{ kg}$

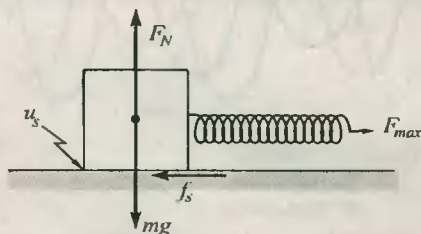
Constante del resorte : $K = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

Máximo estiramiento sin

que el bloque se mueva : $x_{\text{max}} = 20 \text{ cm}$

Aceleración de gravedad : $g = 10 \text{ m/s}^2$

Cuando el resorte se ha estirado 20 cm , el bloque se encuentra en movimiento inminente.



μ_s : Coeficiente de fricción estático.

El bloque está en equilibrio por lo tanto:

$$f_s = F_{\text{max}}$$

$$u_s (mg) = k x_{\text{max}}$$

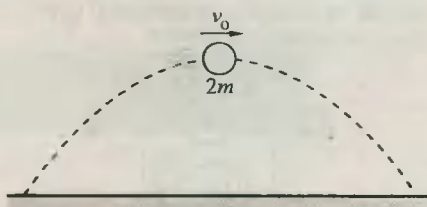
$$u_s \left(5 \text{ kg} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) = \left(200 \frac{\text{N}}{\text{m}} \right) (0,2 \text{ m})$$

$$\Rightarrow u_s = 0,8$$

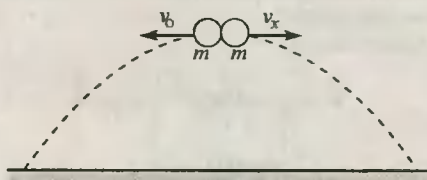
Clave: E

7. Graficando de acuerdo al enunciado:

• Antes de la explosión



• Después de la explosión:



Dado que la cantidad de movimiento se conserva antes y después de la explosión, tenemos:

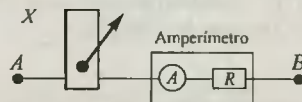
$$(2m) v_0 = m(-v_b) + m v_x$$

$$\Rightarrow v_x = 3v_0$$

Clave : C

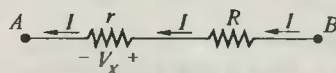
8. Montaje X

• Para medir la intensidad de la corriente se usa el amperímetro, que va conectado en serie al circuito. Éste lleva una resistencia externa R.



"Para perturbar lo menos posible el circuito, R debe ser muy pequeña"

Analizando:

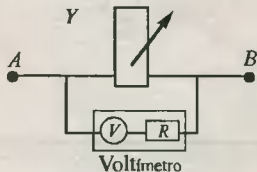


Corriente que pasa por r : $I_X = I$

Diferencia de potencial en r : $V_X = I \times r$

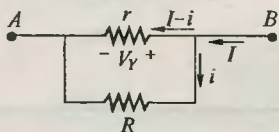
**Montaje V**

- Para medir la diferencia de voltaje se usa el voltímetro, que va conectado en paralelo al circuito. Este lleva una resistencia interna R .



"Para perturbar lo menos posible al circuito, R debe ser muy grande".

Analizando:



Corriente que pasa por r : $I_Y = I - i$

Diferencia de potencial en r : $V_Y = (I - i)r$

Comprobando los dos montajes:

$$\begin{aligned} \bullet \quad I_X &= I \quad ; \quad I_Y = I - i \\ &\Rightarrow I_Y < I_X \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_X &= I_r \quad ; \quad V_Y = (I - i)r \\ &\Rightarrow V_Y < V_X \end{aligned}$$

Finalmente, para perturbar lo menos posible al aparato será el montaje que menos corriente haga pasar por la resistencia " r ". O también se puede decir, el que ocasione menos diferencia de potencial.

Clave: C

- 9.** Analizando las afirmaciones respecto al fenómeno de ebullición del agua.

A) Incorrecto.

El agua no siempre hierve a 100°C depende de la presión.

B) Incorrecto.

En la sierra el agua hierve a menor temperatura que en la costa, debido a que la presión atmosférica es menor.

C) Incorrecto.

El agua hierve cuando las moléculas logran vencer la fuerza de cohesión molecular.

D) Correcto.

Una vez que el agua empieza a hervir su temperatura se mantiene constante hasta que dure el cambio de fase de todo el líquido.

E) Incorrecto.

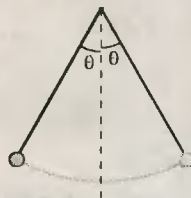
Las moléculas se mueven en diferentes direcciones.

- 10.** Considerando que la masita del péndulo realiza un movimiento armónico simple sus ecuaciones son:

Posición : $x = A \text{sen } \omega t$

Velocidad : $v = a\omega \text{cos } \omega t$

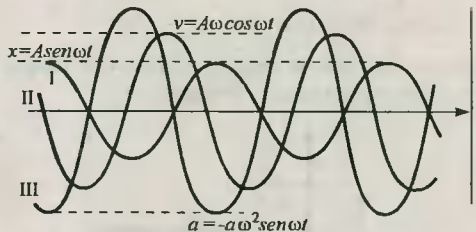
Aceleración : $a = -a\omega^2 \text{sen } \omega t$



Donde : A : amplitud

ω : ángulo

Graficando las funciones:



De donde: I . posición

II . velocidad

III . aceleración

De las afirmaciones Q y S son correctas.

Clave: E

- 11.** Datos:

Corriente máxima antes

que el fusible se quemé : $I_{max} = 30 \text{ A}$

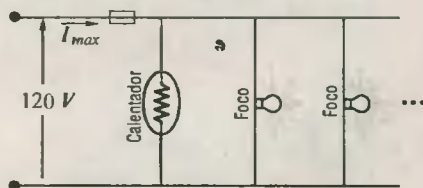
Tensión nominal : $V_n = 120 \text{ v}$

Potencia del calentador : $P_c = 3000 \text{ w}$

Potencia de foco : $P_f = 100 \text{ w}$

Números de focos: n

Dibujando el circuito de acuerdo al enunciado:



Si definimos como P_{max} a la potencia máxima antes que el fusible se quemé, entonces por definición:

$$P_{max} = V_n \times I_{max}$$

$$P_{max} = (120V)(30A)$$

$$= 3600w$$

Para que el fusible no llegue a quemarse, la potencia del calentador más la de todos los focos (n) deben ser igual a la potencia máxima (P_{max}).

$$P_c + nP_f = P_{max}$$

$$3000w + n(100w) = 3600w$$

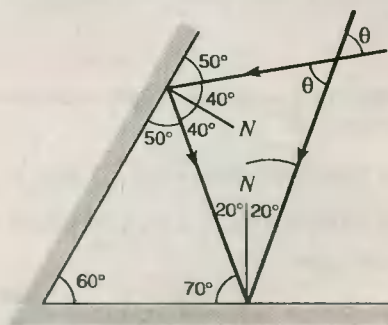
$$n = 6$$

Por lo tanto se puede conectar como máximo 6 focos sin que se quemé el fusible.

Clave: D

12. Como son espejos planos el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

En el gráfico:



En el triángulo sombreado.

$$\theta + 40^\circ + 40^\circ + 20^\circ + 20^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \theta = 60^\circ$$

Clave: D

13. Los fenómenos de reflexión y refracción se dan simultáneamente.

Al incidir un haz de luz blanca en la superficie del líquido éste refleja luz blanca.

Cuando la luz pasa la superficie del líquido éste se dispersa, la dirección de su movimiento experimenta una sensible desviación así como su velocidad de propagación, cuando esto ocurre se dice que la luz se ha refractado.

Si la velocidad de la luz azul es mayor que la roja también la desviación de la luz azul será mayor que la roja, gráficamente:

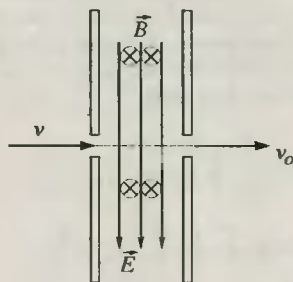


Clave: A

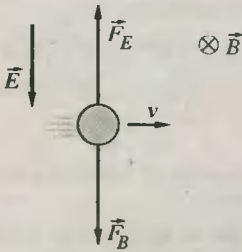
14. Datos:

$$B = 0,75 T$$

$$E = 1,5 kV/m$$



Del gráfico observamos que el electrón ingresa a una región donde hay un campo electromagnético. quedando sometido a las siguientes fuerzas:



$$\vec{F}_E = q\vec{E} \quad (\text{Fuerza eléctrica})$$

$$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B} \quad (\text{Fuerza magnética})$$

Para que el electrón pueda salir del sector, las fuerzas deben anularse y esto ocurre a una velocidad específica (V_0).

$$|\vec{F}_E| = |\vec{F}_B|$$

$$qE = qB V_0$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V_0 &= \frac{E}{B} \\ &= \frac{1,5 \text{ kv/m}}{0,75 \text{ T}} \\ &= 2 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

Clave: B

15. Por definición, la energía almacenada por un condensador esta dado por:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \quad \text{---} \begin{array}{c} \text{C} \\ \text{---} \parallel \text{---} \\ \text{+ } V \text{ ---} \\ \text{---} \end{array}$$

De donde se observa que la energía almacenada es directamente proporcional a C y a V ; por lo tanto, del grupo de condensadores, almacena más energía al que tiene mayor capacidad equivalente, puesto que la tensión es la misma para todos.

A) $C_{eq} = \frac{2}{5}C$

B) $C_{eq} = \frac{C}{4}$

C) $C_{eq} = \frac{3}{5}C$

D) $C_{eq} = \frac{3}{4}C$

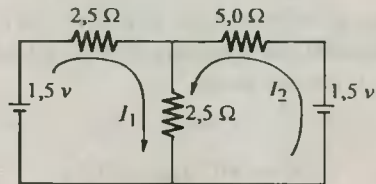
E) $C_{eq} = 4C$

Finalmente, el que almacena más energía es el que tiene:

$$C_{eq} = 4C$$

Clave: E

16. Graficando el circuito:



Planteando las ecuaciones de mallas:

$$1,5 \text{ V} = 2,5 I_2 + 2,5 I_2 + 2,5 I_1 \quad \dots (1)$$

$$1,5 \text{ V} = 5 I_1 + 2,5 I_1 + 2,5 I_2 \quad \dots (2)$$

Resolviendo (1) y (2):

$$I_1 = 0,12 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,24 \text{ A}$$

La potencia "P" que consume una resistencia "R" se define.

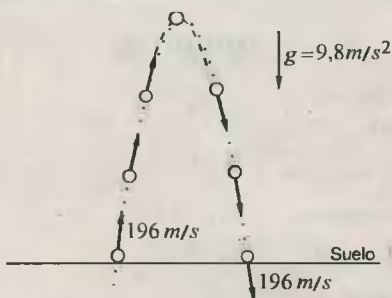
$$P = R I^2$$

La potencia total que se disipa es debido a las tres resistencias (gráfico):

$$\begin{aligned} P_t &= (2,5 \Omega) I_2^2 + (2,5 \Omega) (I_1 + I_2)^2 + (5 \Omega) (I_1^2) \\ &= (2,5 \Omega) (0,24 \text{ A})^2 + 2,5 \Omega (0,36 \text{ A})^2 + 5 \Omega (0,12 \text{ A})^2 \\ &= 0,54 \text{ vatios} \end{aligned}$$

Clave: A

17.



El máximo número de pelotas que se puedan contar, "todas en el aire", serán todas las que se puedan lanzar durante el tiempo que emplea la primera pelota en subir y bajar (piso).

Para la primera pelota:

$$v_f = v_i + g t$$

$$-196 \frac{m}{s} = 196 \frac{m}{s} - 9,8 \frac{m}{s^2} t$$

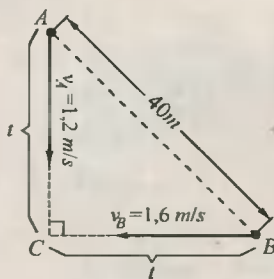
$$\Rightarrow t = 40s$$

Como las pelotas se lanzan cada 2 segundos, entonces en 40 segundos se lanzan:

$$n = \frac{40s}{2s} = 20$$

Clave: A

18. Del enunciado:



Como los móviles se encuentran en C el tiempo T de encuentro son iguales.

$$T = \frac{d_A}{v_A} \quad \dots (1)$$

$$T = \frac{d_B}{v_B} \quad \dots (2)$$

De (1) y (2):

$$\frac{d_A}{v_A} = \frac{d_B}{v_B}$$

$$\Rightarrow d_A = \frac{v_A d_B}{v_B}$$

$$= \frac{(1.2 m/s)}{(1.6 m/s)} d_B$$

$$= \frac{3}{4} d_B \quad \dots (3)$$

Del gráfico, por Pitágoras:

$$d_A^2 + d_B^2 = (40 m)^2$$

$$\left(\frac{3}{4} d_B\right)^2 + d_B^2 = (40 m)^2$$

$$\Rightarrow d_B = 32 m$$

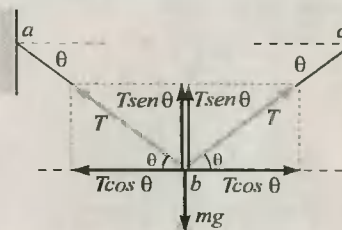
De (3):

$$d_A = \frac{3}{4}(32 m)$$

$$= 24 m$$

Clave: B

19. Analizando las tensiones en el punto b:



Por equilibrio de fuerzas verticales:

$$2T \text{sen} \theta = mg$$

$$T = \frac{mg}{2 \text{sen} \theta} \quad \dots (*)$$

La componente vertical de la cuerda ab:

$$T_V = T \text{sen} \theta$$

De (*):

$$= \left(\frac{mg}{2 \text{sen} \theta}\right) \times \text{sen} \theta$$

$$= \frac{mg}{2}$$

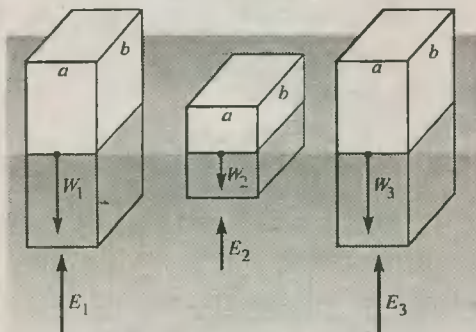
Clave: E

20. Datos:

$$\rho_1 = \rho_2 = 2\rho_3 < \rho_{H_2O}$$

Volúmenes sumergidos: V_1 ; V_2 ; V_3

Grificando de acuerdo al enunciado:



Cuando el cuerpo de masa m flota en el agua, éste se encuentra en equilibrio, debido al empuje de su volumen sumergido (V_S), es decir:

$$W = E$$

$$\rho_m V_m g = \rho_{H_2O} V_S g$$

$$V_S = \frac{\rho_m V_m}{\rho_{H_2O}}$$

Analizando el volumen para cada cuerpo:

$$V_1 = \frac{(2\rho_3)(a \times b \times 2L)}{\rho_{H_2O}} = 4 \frac{\rho_3(a \times b \times L)}{\rho_{H_2O}}$$

$$V_2 = \frac{(2\rho_3)(a \times b \times L)}{\rho_{H_2O}} = 2 \frac{\rho_3(a \times b \times L)}{\rho_{H_2O}}$$

$$V_3 = \frac{(\rho_3)(a \times b \times 2L)}{\rho_{H_2O}} = 2 \frac{\rho_3(a \times b \times L)}{\rho_{H_2O}}$$

$$\Rightarrow V_1 > V_2 = V_3$$

Clave: E

QUÍMICA

21. Datos:

Oro:

Oro trivalente : Au^{+3}

Se depositan : $W_{Au} = 1.32 \text{ g}$

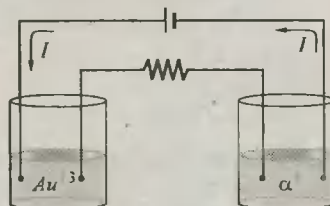
Masa molar : $Au = 197$

Metal monovalente: α^+

Se deposita : $W_\alpha = 2.16 \text{ g}$

Masa molar : $\alpha = n = ?$

Si las celdas están en serie por ambas circulan la misma corriente.



También:

$$\# E_{q-g(Au^{+3})} = \# E_{q-g(\alpha^+)}$$

Por definición:

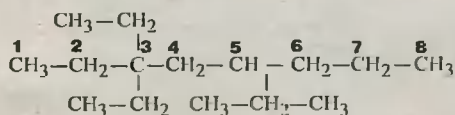
$$\frac{W_{Au}}{P_{eq(Au^{+3})}} = \frac{W_\alpha}{P_{eq(\alpha^+)}}$$

$$\frac{1.32 \text{ g}}{\left(\frac{197}{3}\right) \text{ g}} = \frac{2.16 \text{ g}}{\left(\frac{n}{1}\right) \text{ g}}$$

$$n = 107.45$$

Clave: B

22. Analizando el compuesto:



3,3 - dietil-5--isopropiloctano.

Clave: C

23. Con respecto a la contaminación del agua.

Analicemos las proposiciones:

A) Verdadero.

En efecto las descargas industriales y domésticas contaminan el agua.

B) Verdadero.

Entre los contaminantes tóxicos encontramos metales pesados, cianuros y pesticidas.

C) Falso.

Los agentes eutrificantes no son cloruros, entre los principales agentes tenemos a: PO_4^{-3} y NO_3^-

D) Verdadero.

La presencia de gran cantidad de algas en un río indica su contaminación por la presencia de agentes eutrificantes.

E) Verdadero.

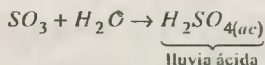
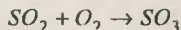
En las ciudades, el hombre generalmente se contamina a través de la cadena alimenticia en donde toma parte el agua.

Clave: C

24. Respecto a la contaminación del aire, analicemos las proposiciones:

I) Verdadero.

El SO_2 al reaccionar con el oxígeno O_2 del medio ambiente produce CO_3 , que en combinación con el agua de las nubes y lluvias generan la lluvia ácida.



II) Verdadero.

En efecto, una central hidroeléctrica de 10 kV contamina el ambiente debido a que a éste voltaje se pueden producir chispas eléctricas capaces de convertir el O_2 del medio ambiente en O_3

III) Verdadero

En efecto, la anemia es un síntoma de envenenamiento por plomo.

Por lo tanto (I), (II) y (III) son verdaderas

Clave: D

25. Propiedad química: son las cualidades de la materia, que al ser cambiadas implican un cambio en su identidad.

Analizando las propiedades del bromo:

I) Propiedad Física: densidad del bromo

II) Propiedad Química: reaccionar y formar el bromuro de sodio es un cambio en su identidad.

III) Propiedad Física: color del vapor del bromo.

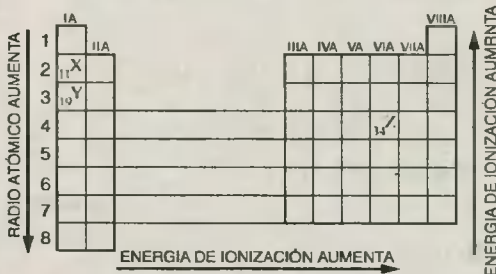
IV) Propiedad Física: punto de ebullición normal.

V) Propiedad Química: el ganar un electrón y formar otros compuestos implica un cambio en su identidad.

Finalmente son propiedades químicas II y V.

Clave : B

26. Ubicando los elementos en la tabla periódica:



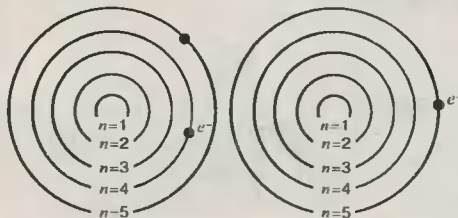
De la tabla:

- $r_x < r_y = r_z$
- $E_y < E_z$

Por lo tanto las tres proposiciones son verdaderas.

Clave: D

27. Graficando de acuerdo al enunciado:



Analizando las proposiciones:

**I) Verdadero.**

Para que un electrón pase de un nivel (n) mayor a otro menor tiene que perder energía. Por lo tanto para pasar de $n = 5$ a $n = 4$ el electrón debe perder energía, es decir la energía en $n = 4$ es menor que la energía $n = 5$.

II) Falso

Según Bohr la velocidad del electrón en un nivel está dado por:

$$V_n = \frac{V_1}{n}$$

$$\text{Luego: } V_5 = \frac{V_1}{5} \quad ; \quad V_4 = \frac{V_1}{4}$$

$$\text{Comparando: } V_4 > V_5$$

III) Verdadero.

Según Bohr el radio del electrón en un nivel está dado por:

$$r_n = r_1 n^2$$

$$\text{Luego: } r_4 = r_1 (4)^2 = 16r_1$$

$$r_5 = r_1 (5)^2 = 25r_1$$

$$\text{Comparando: } r_4 < r_5$$

Clave: D**28. Datos:**

Números atómicos:

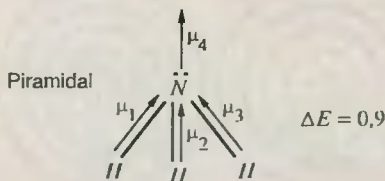
$$H = 1 \quad ; \quad B = 5 \quad ; \quad C = 6 \quad ; \quad N = 7 \quad ; \quad Cl = 3$$

Electronegatividades:

$$H = 2,1 \quad ; \quad B = 2,0 \quad ; \quad C = 2,5 \quad ; \quad N = 3 \quad ; \quad Cl = 3$$

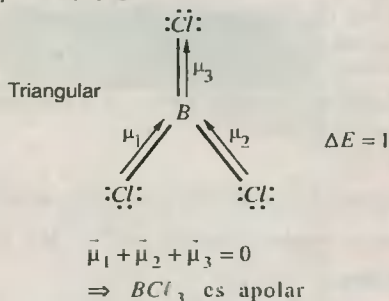
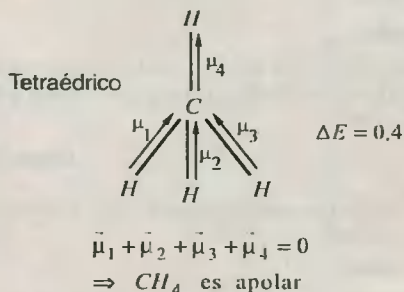
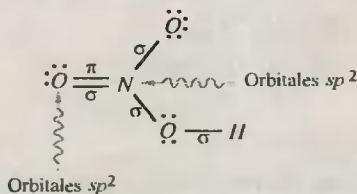
Desde el punto de vista de las polaridades de las moléculas, las fuerzas intermoleculares son importantes en las moléculas polares.

Analizando las proposiciones.

I) Factible.

$$\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4 \neq 0$$

$$\Rightarrow NH_3 \text{ es polar}$$

II) No Factible.**III) No Factible.****Clave: A****29. Analizando la estructura**

Analizando las proposiciones:

I) Verdadero

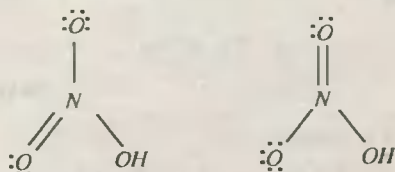
El átomo central (N) usa orbitales híbridos SP^2 .

II) Verdadero

El átomo de oxígeno señalado usa orbitales híbridos SP^2 .

III) Verdadero

Formas resonantes:



Clave: E

30. Datos:

$$\text{Gas A: } \begin{cases} T = 25^\circ\text{C} = 298\text{ K} \\ P = 0,5\text{ Atm} \\ \rho = 0,572\text{ g/l} \\ v_A = 9,5\text{ ml/s} \end{cases}$$

$$\text{Gas x: } \begin{cases} T = 25^\circ\text{C} = 298\text{ K} \\ P = 0,5\text{ Atm} \\ v_x = 6,6\text{ ml/s} \end{cases}$$

$$R = 0,082\text{ atm.l/mol.K}$$

Por definición:

$$P\bar{M} = TR\rho$$

Para el gas A :

$$(0,5\text{ Atm})\bar{M}_A = (298\text{ k}) \left(0,082 \frac{\text{Atm.l}}{\text{mol.K}} \right) \left(0,572 \frac{\text{g}}{\text{l}} \right)$$

$$\Rightarrow \bar{M}_A = 27,95\text{ l}$$

De la Ley de Graham tenemos:

$$\frac{v_A}{v_x} = \sqrt{\frac{\bar{M}_x}{\bar{M}_A}}$$

$$\text{Reemplazando: } \frac{9,5\text{ ml/s}}{6,6\text{ ml/s}} = \sqrt{\frac{\bar{M}_x}{27,95\text{ g/mol}}}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_x = 27,95\text{ g/mol}$$

Clave: D

31. Analizando las proposiciones:

I) Falso

Los sólidos amorfos son de menor densidad que los sólidos cristalinos.

II) Verdadero

Entre los sólidos amorfos más conocidos está el vidrio y el plástico.

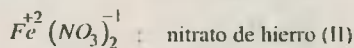
III) Falso

Los sólidos amorfos no presentan geometría definida, ni presenta ordenamiento tridimensional, son isotrópicos.

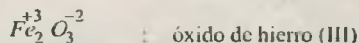
Clave: B

32. Según la nomenclatura stock, analicemos cada una de las fórmulas.

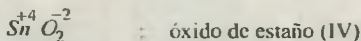
A) Falso



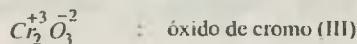
B) Falso



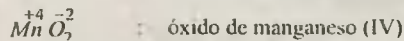
C) Verdadero



D) Falso



E) Falso



Clave: C

33. Para determinar la fórmula molecular de una sustancia gaseosa desconocida se debe conocer:

a) La fórmula empírica, mostrada con un reporte en masa o porcentaje de los elementos que lo conforman.

b) Peso Molecular, el cual puede hallarse conociendo la densidad presión y temperatura así:

$$\bar{M} = \frac{TR\rho}{P}$$

$$R = 0,0082 \frac{\text{atm.l}}{\text{mol.k}}$$



Analizando las proposiciones:

- I) (b)
 II) Ninguna
 III) (a)
 IV) (b)
 V) Ninguna

Finalmente para determinar la fórmula molecular necesitamos: III y I ó III y IV.

Clave: C

34. Antes de la mezcla.

$$10 \text{ ml de } H_2SO_4 \quad 36N$$

↓

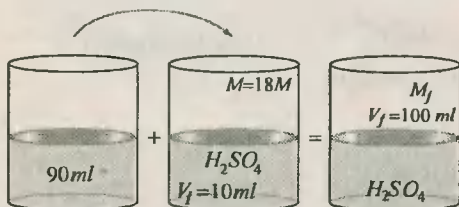
$$\theta = 2$$

Por definición:

$$N = M\theta$$

$$36 = M(2)$$

$$\Rightarrow M = 18$$



Después de la mezcla:

Por definición:

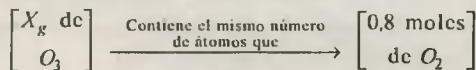
$$M_i V_i = M_f V_f$$

$$(18m)(10 \text{ ml}) = M_f (100 \text{ ml})$$

$$\Rightarrow M_f = 1,8m$$

Clave: A

35. Del enunciado:



De donde:

$$\# \text{ átomos de } O_3 = \# \text{ átomos de } O_2$$

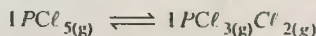
Reemplazando:

$$\left(\frac{X_g}{48g} \right) (3 \text{ mol oxígeno}) = (0,8)(2 \text{ mol oxígeno})$$

$$\Rightarrow X_g = 25,6g$$

Clave: C

36. De la reacción:



Donde: $K_c = 0,05$ a $250^\circ C$

$$R = 0,082 \frac{at \times \ell}{mol \times k}$$

Por definición:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \quad \dots (*)$$

$$\bullet T = (250 + 273)K \\ = 523 K$$

$$\bullet \Delta N = (1) + (1) - (1) \\ = 1$$

Reemplazando en (*):

$$K_p = (0,05)(0,082 \times 523)^1 \\ = 2,1443$$

Analizando las alternativas:

A) Falso

El valor de $K_p = 2,1443$

B) Falso

Si una reacción se invierte el valor de K_c también

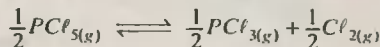
$$\text{se invierte } K_c = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{0,05} = 20$$

C) Falso

Si la reacción se invierte el valor de K_p también se

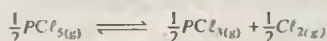
$$\text{invierte } K_p = \frac{1}{K_p} = \frac{1}{2,1443} = 0,446$$

D) Falso



$$K_p = (K_p)^{1/2} = (2,1443)^{1/2} = 1,4643$$

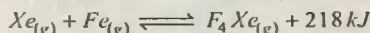
E) Verdadero



$$K_p = (2,1443)^{1/2} = 1,4643$$

Clave: E

37. Reacción:



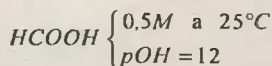
Principio de Chatelier: "una vez que una reacción llega al equilibrio, de ocurrir una perturbación del mismo, el sistema reaccionará de modo tal que disminuya al mínimo dicha perturbación, restableciéndose luego un nuevo equilibrio".

Analizando las proposiciones:

- I) Al aumentar el volumen la presión disminuye, la reacción procederá de tal modo que se produzca un mayor número de moles gaseosos, con la finalidad de aumentar la presión. En el proceso esto se logra si la reacción procede hacia la izquierda favoreciendo a los reactantes y **disminuyendo la producción** de $F_4Xe_{(g)}$.
- II) Si el sistema de equilibrio es enfriado éste se desplazará hacia el lado que permita un incremento de temperatura. Como la reacción produce calor se desplazará a la derecha **favoreciendo la producción** de $F_4Xe_{(g)}$.
- III) Al disminuir F_2 el sistema reaccionará hacia el lado que restituya dicha sustancia es decir el sistema se desplaza a la izquierda **disminuyendo la producción** de $F_4Xe_{(g)}$.

Clave: B

38. Datos:



Por teoría: $pH + pOH = 14$

$$\begin{aligned} \Rightarrow pH &= 14 - pOH \\ &= 14 - 12 \\ &= 2 \end{aligned}$$

También: $pH = -\log[H_3O^+]$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

$$= 10^{-2} \quad \dots (1)$$

En la reacción:

	$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$			
INICIO	0,5		0	0
REACCIÓN	x		x	x
EQUILIBRIO	0,5 - x		x	x

De (1): $x = [H_3O^+] = 10^{-2}$

Se pide:

$$K_a = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]}$$

De la reacción: $K_a = \frac{(10^{-2})(10^{-2})}{(0,5 - 10^{-2})}$

$$= 2,0 \times 10^{-4}$$

Clave: B

39. Datos:

- Masas molares:

$$Na = 23 ; O = 16 ; H = 1$$

$$Cl = 35,5 ; C = 12$$

- HCl $\begin{cases} 0,1M \\ 16,5 ml \end{cases}$

- W (Antiácido) = 0,302g ... (1)

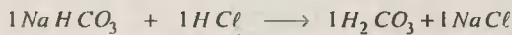
Peso Molecular ($NaHCO_3$):

$$\bar{M} = 23 + 1 + 12 + 3 \times 16 = 84$$

Números de moles (HCl):

$$\begin{aligned} n &= MV \\ &= (0,1M)(16,5l \times 10^{-3}l) \\ &= 0,00165 \text{ mol} \end{aligned}$$

Determinemos la cantidad de bicarbonato de sodio presente en el antiácido. En la reacción de neutralización.



$$1 \times 84 \text{ g} \longrightarrow 1 \text{ mol}$$

$$x \longrightarrow 0,00165 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x = 0,1386 \text{ g (NaHCO}_3) \quad \dots (2)$$

En el antiácido, porcentaje de NaHCO_3 , de (1) y (2):

$$\begin{aligned} \% \text{ NaHCO}_3 &= \frac{W(\text{NaHCO}_3)}{W(\text{antiácido})} \times 100\% \\ &= \frac{(0,1386 \text{ g})}{(0,302 \text{ g})} \times 100\% \\ &= 45,894\% \end{aligned}$$

Clave: C

40. Datos:

$$\mathcal{E}^{\circ}_{\text{Mg}^{+2}/\text{Mg}} = -2,71 \text{ V}$$

$$\mathcal{E}^{\circ}_{\text{Cd}^{+2}/\text{Cd}} = -0,40 \text{ V}$$

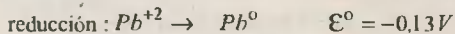
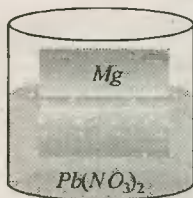
$$\mathcal{E}^{\circ}_{\text{Pb}^{+2}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ V}$$

Analizando las proposiciones:

I) Verdadero

Al colocar una placa la Mg en una solución de

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tenemos:

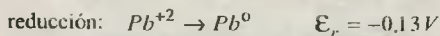
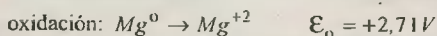


$$\Delta \mathcal{E}_{\text{Reac}} = +2,58 \text{ V}$$

El potencial de la reacción es mayor que cero, el Mg se oxida, y pierde masa.

II) Verdadero

Para obtener una pila mayor voltaje debemos considerar al mayor potencial de oxidación y el menor potencial de reducción.

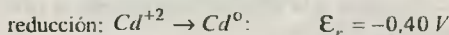
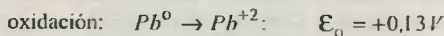
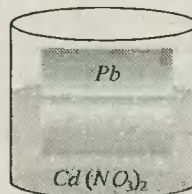


$$\Delta \mathcal{E}_{\text{Reac}} = +2,58 \text{ V}$$

III) Verdadero

Al colocar una placa de Pb en una solución de

$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ tenemos:



$$\Delta \mathcal{E}_{\text{Reac}} = -0,27 \text{ V}$$

La reacción no ocurre puesto que $\mathcal{E}_{\text{Reac}} < 0$ por lo tanto no pasa nada al colocar la placa en la solución.

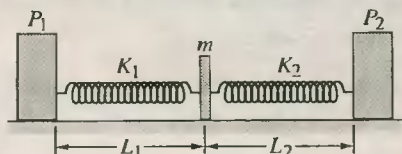
Clave: E

EXAMEN 2003 - II

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. En la figura, la longitud natural de los resortes es de $0,20\text{ m}$ y la masa " M " de $0,20\text{ kg}$, considerada puntual, se encuentra en equilibrio sobre una superficie lisa. Si $K_1 = 1,0\text{ N/m}$ y $K_2 = 3,0\text{ N/m}$, y se sabe que los postes P_1 y P_2 distan entre sí $0,60\text{ m}$, entonces las longitudes L_1 y L_2 en metros, cuando la masa " M " está en equilibrio, son respectivamente:

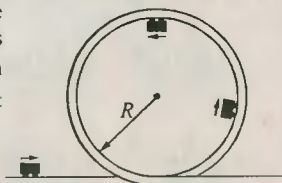


- A) 0,15 y 0,15 B) 0,30 y 0,30
 C) 0,25 y 0,35 D) 0,35 y 0,25
 E) 0,45 y 0,15

2. Un trabajador desea elevar un peso de 250 N con una cuerda que resiste una tensión máxima de 300 N . ¿Cuál es la máxima aceleración en m/s^2 , con que se puede elevar este peso sin que se rompa la cuerda? (Considere $g = 9,8\text{ m/s}^2$).

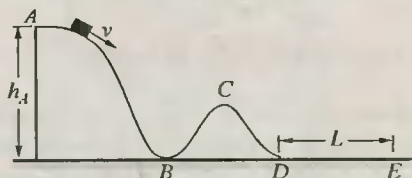
- A) 0,86 B) 1,96 C) 2,16
 D) 2,26 E) 2,36

3. Un cochecito de 60 kg de masa se desplaza con rapidez constante de 12 m/s en la superficie interna, sin fricción de un rizo circular. El movimiento se realiza en un plano vertical. Si en el punto más alto la fuerza que el cochecito ejerce sobre la pista circular es de 30 N , el radio R en metros será igual a: ($g = 9,8\text{ m/s}^2$).



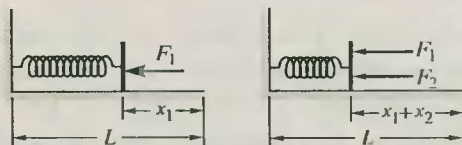
- A) 6,99 B) 9,88 C) 11,38
 D) 13,98 E) 15,48

4. Un bloque, partiendo del reposo del punto "A" se desliza sobre un riel como se indica en la figura. En el tramo desde "A" hasta "D" no existe fricción entre el bloque y el riel. El bloque se detiene en el punto "E" debido a que existe fricción en el tramo DE . Calcular el coeficiente de fricción cinética.



- A) $\frac{h_A}{2L}$ B) $\frac{2L}{h_A}$ C) $\frac{h_A}{L}$
 D) $\frac{L}{h_A}$ E) $\frac{h_A - L}{h_A + L}$

5. Sobre un resorte de longitud natural " L " se aplica una fuerza " F_1 " comprimiéndolo una distancia $x_1 = 0,05\text{ m}$, luego se aplica una fuerza adicional $F_2 = 600\text{ N}$ aumentando la compresión en $0,15\text{ m}$. Calcular el trabajo en joules efectuado para comprimirlo inicialmente en $0,05\text{ m}$.



- A) 10 B) 5 C) 25 D) 50 E) 100



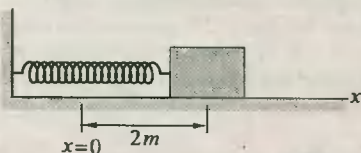
6. Una onda viajera está descrita por la ecuación

$Y(x; t) = 0,15 \text{ sen} \left(\frac{5\pi}{6}x - 24\pi t \right) \text{ m}$, donde "x" e "y" están dados en metros y "t" en segundos.

La velocidad de propagación, de esta onda, en m/s es:

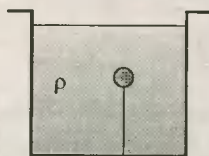
- A) 28,8 B) 7,2 C) 14,4 D) 57,6 E) 3,6

7. Un bloque que realiza un M.A.S. sobre una superficie horizontal sin fricción se encuentra en el instante $t = 0$ en la posición que se indica en la figura. El período del M.A.S. es de 3 s y su energía potencial en el instante $t = 3\text{ s}$ es 8 J. Determinar la masa del bloque en kg.



- A) 0,61 B) 0,71 C) 0,81 D) 0,91 E) 1,01

8. Una esfera de peso "W" y volumen "V" está sumergida en un líquido de densidad " ρ ", sostenida por un hilo como se indica en la figura. Se observa que cuando se reemplaza esta esfera por otra esfera "B" de igual volumen, la tensión en el hilo se duplica.



El peso de la esfera B es:

- A) $W - \rho Vg$ B) $2W - \rho Vg$ C) ρVg
D) $2W + \rho Vg$ E) $W + \rho Vg$

9. Las paredes de una caja metálica hermética pequeña resiste una presión máxima de $5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Si la caja contiene aire a la presión de $2,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, determinar la máxima profundidad en "m" a que puede ser sumergida en agua, de manera que sus paredes no sufran ningún daño.

Presión atmosférica = 10^5 N/m^2

$g = 10 \text{ m/s}^2$
 $\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$

- A) 55 B) 75 C) 65 D) 85 E) 95

10. Una máquina de Carnot trabaja entre dos isothermas "A" y "B" a las temperaturas $T_A = 27^\circ\text{C}$ y $T_B = -73^\circ\text{C}$. Si recibe 120 cal. de la fuente caliente durante cada ciclo, ¿Cuánto calor (en calorías) cede en cada ciclo a la fuente fría?

- A) 50 B) 180 C) 90 D) 120 E) 80

11. Un trozo de hielo de 200 g a 0°C se introduce en 500 g de agua a 20°C . El sistema se encuentra en un recinto de capacidad calorífica despreciable y térmicamente aislado.

¿Cuál es la temperatura final en $^\circ\text{C}$ de equilibrio del sistema?

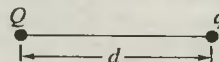
$(L_f)_{\text{hielo}} = 80 \text{ Cal/g}$

$(C_e)_{\text{agua}} = 1 \text{ Cal/g}^\circ\text{C}$

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

12. La figura muestra dos cargas puntuales positivas de magnitudes "Q" y "q". La carga "Q" está fija y la carga "q" cuya masa es "m", está unida a ella mediante un hilo de masa despreciable. Si el hilo se rompe, la velocidad de la carga "q" cuando se encuentra a la distancia $r = 2d$ de "Q" es:

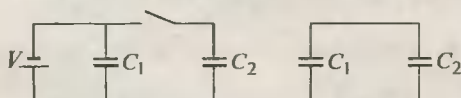
$$\left(K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right)$$



- A) $\left(\frac{KQq}{2md} \right)^{\frac{1}{2}}$ B) $\left(\frac{KQq}{md} \right)^{\frac{1}{2}}$ C) $2 \left(\frac{KQq}{md} \right)^{\frac{1}{2}}$
D) $\frac{1}{2} \left(\frac{KQq}{md} \right)^{\frac{1}{2}}$ E) $\left(\frac{2KQq}{md} \right)^{\frac{1}{2}}$

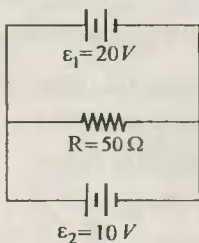
13. Un condensador C_1 de $10^{-10} F$ se carga comunicándole una diferencia de potencial de $50 V$ (Fig. 1). La batería de carga se desconecta después. Entonces el condensador C_1 se conecta como se demuestra en la Fig. 2 a un segundo condensador C_2 . Si la diferencia de potencial medida se reduce a $35 V$, ¿Cuál es la capacitancia en pF del segundo condensador?

$(1 pF = 10^{-12} F)$.



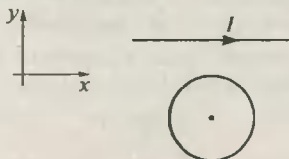
- Fig. 1 Fig. 2
- A) 14,4 B) 28,6 C) 42,8 D) 53,0 E) 63,2

14. En el circuito de la figura ambas baterías tienen la misma resistencia interna de 1Ω . El valor de la corriente, en amperes, que pasa por "R", es:



- A) 0,297 B) 0,216 C) 0,418
D) 0,521 E) 0,613

15. Sobre el plano xy mostrado en la figura una espira circular conductora se encuentra cerca de un alambre conductor recto muy largo, el cual conduce una corriente "I". Analice la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:



- I) Si la intensidad de corriente I se incrementa a medida que transcurre el tiempo, en la espira circular se genera una corriente inducida en sentido horario.
- II) Si la intensidad de corriente I disminuye a medida que transcurre el tiempo, en la espira circular se genera una corriente inducida en sentido antihorario.
- III) Si la intensidad de corriente I se mantiene constante y el alambre se aleja con rapidez constante en la dirección y , en la espira se genera una corriente inducida en sentido horario.

- A) VFV B) VVF C) VVV D) FFV E) VVF

16. Respecto de las siguientes afirmaciones:

- I) En el efecto fotoeléctrico, se liberan electrones debido al choque violento de otros electrones.
- II) La liberación o no liberación de electrones en el efecto fotoeléctrico dependen de la frecuencia de la luz incidente.
- III) Los rayos X tienen mayor longitud de onda que la luz ultravioleta.

- A) Sólo II y III son correctas.
B) Sólo I y III son correctas.
C) Sólo I y II son correctas.
D) Sólo III es correcta
E) Sólo II es correcta.

17. En la ecuación $\alpha p = P$ donde p es una densidad y P es presión, las dimensiones de la constante α son:

- A) $L^2 T^{-4}$ B) L^3 C) $L^2 T^{-2}$
D) $M^2 L^2 T^{-4}$ E) $M L^2 T^{-2}$

18. Un móvil que parte con velocidad inicial $V_0 m/s$, se mueve en línea recta con aceleración constante $a m/s^2$. La distancia que recorre en metros entre los instantes $t = (n - 1)$ segundos y $t = n$ segundos es numéricamente igual a:

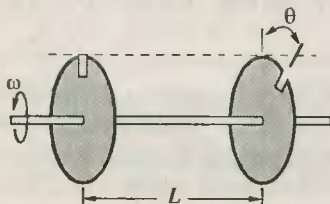
- A) $V_0 + \frac{an^2}{2}$ B) $V_0 + \frac{a(2n-1)}{2}$

C) $V_0 + \frac{a(2n+1)}{2}$

D) $V_0 + \frac{a(n+1)}{2}$

E) $V_0 + \frac{a(n-1)}{2}$

19. Se tiene dos discos fijos a un mismo eje que gira con una velocidad angular ω . Los discos tienen ranuras en sus bordes desplazadas entre sí un ángulo θ , y la separación entre los discos es "L". Determine la velocidad que debería tener un proyectil para que pueda atravesar las ranuras sin impactar en los discos.



A) $\frac{\omega L}{2\theta}$

B) $\frac{\omega L}{3\theta}$

C) $\frac{\omega L}{4\theta}$

D) $\frac{2\omega L}{\theta}$

E) $\frac{\omega L}{\theta}$

20. Un muchacho apunta con su escopeta directamente a un coco que cuelga de un árbol. En el instante que sale el disparo, el coco se desprende del árbol y cae. Considerando que el proyectil sale a 75 m/s, que el muchacho está a 9 m de la vertical que pasa por el coco, y que éste está a 12 m del suelo, determinar la distancia en cm que cae el coco hasta ser impactado por la bala ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

A) 10

B) 15

C) 20

D) 25

E) 30

QUÍMICA

21. Dos cloruros de hierro diferentes contienen 34,46% y 44,09% de hierro, en peso, respectivamente. ¿Qué ley ponderal quedará demostrada con dicha información?

I. Conservación de la materia.

II. Proporciones definidas.

III. Proporciones múltiples.

IV. Proporciones recíprocas.

A) Sólo I

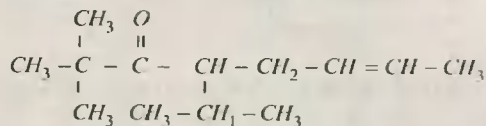
B) Sólo II

C) Sólo III

D) I y III

E) III y IV

22. Nombrar correctamente el siguiente compuesto:



A) 2,2-Metil-4-Isopropil-6-Octen-3-ona

B) 2,2-Metil-4-propil-6-Octen-3-ona

C) 2,2-Dimetil-4-propil-6-Octen-3-ona

D) 2,2-Dicitil-4-isopropil-6-Octen-3-ona

E) 2,2-Dimetil-4-isopropil-6-Octen-3-ona

23. Calcular la molaridad y molalidad, respectivamente, de una solución de sacarosa, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, al 30% en peso, cuya densidad es 1,1 g/mL.

Pesos atómicos: $H = 1$; $C = 12$ y $O = 16$

A) 0,96 y 1,25

B) 1,12 y 3,38

C) 1,20 y 0,60

D) 2,24 y 2,24

E) 3,30 y 1,50

24. Indicar las proposiciones verdaderas referente al espectro del hidrógeno atómico:

I. El espectro de emisión contiene más líneas que el de absorción.

II. Las 3 series de las líneas espectrales más reconocidas del espectro son Lyman, Balmer y Pfund.

III. El espectro de emisión y absorción del átomo sólo se diferencian en la forma de excitar al átomo.

A) Sólo I

B) Sólo II

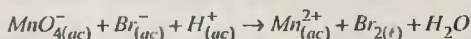
C) Sólo III

D) I, II

E) I, II, III



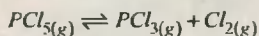
25. Balancear la siguiente ecuación REDOX, en medio ácido.



Calcular la suma de todos los coeficientes estequiométricos de la ecuación iónica balanceada.

- A) 20 B) 28 C) 37 D) 43 E) 48

26. Para el sistema:



$$K_c = 0,050, \quad \text{a } 250^\circ\text{C}$$

En cierta mezcla en equilibrio a 250°C , se encontró que $[\text{PCl}_3] = 3[\text{PCl}_5]$

¿Cuál es la concentración de equilibrio del Cl_2 ?

- A) 0,0060 B) 0,0167 C) 0,0196
D) 0,0505 E) 0,1548

27. Respecto a las características del Benceno, cuáles de las proposiciones siguientes son verdaderas:

- I. Experimenta reacciones de adición y de sustitución.
 - II. Muestra la reactividad y comportamiento químico de un alqueno.
 - III. Es totalmente miscible con los disolventes orgánicos comunes.
- A) I y II B) III C) II y III
D) II E) I y III

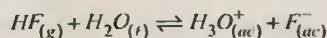
28. Marque la proposición correcta:

- A) Una reacción endotérmica tiene una energía de activación negativa.
- B) Un catalizador aumenta el rendimiento de una reacción en equilibrio, porque aumenta la velocidad de la reacción a favor de los productos.
- C) Una reacción reversible indica que la velocidad de la reacción directa es igual a la velocidad de la reacción inversa.
- D) La velocidad de una reacción se define como la disminución de la concentración de un reactante y el aumento de la concentración de un producto, ambos respecto al tiempo.
- E) A mayor energía de activación mayor velocidad de reacción.

29. ¿Cuántos milímetros de NaOH 0,8 M se necesitan para neutralizar completamente la mezcla construida por 20 mL de HCl 0,1 M y 10 mL de H_2SO_4 0,1 M?

- A) 5 B) 7 C) 9 D) 12 E) 30

30. Para la siguiente reacción ácido-base (El HF es un ácido débil):



La teoría de Bronsted-Lowry establece que:

- A) El HF es el ácido conjugado del H_3O^+ .
- B) El ión F^- es una base más fuerte que el H_2O .
- C) El H_2O es una base más fuerte que el ión F^- .
- D) El H_3O^+ es un ácido más débil que el HF .
- E) El H_2O actúa como un ácido.

31. En la relación a la viscosidad y tensión superficial de los líquidos, indicar verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

- I. La viscosidad es la facilidad que presenta un líquido a fluir.
 - II. La viscosidad de $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ (glicerina) es mayor que el $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (etanol).
 - III. La tensión superficial de la acetona (punto de ebullición 56°C) es mayor que la del agua (punto de ebullición 100°C).
 - IV. La tensión superficial del agua a 80°C es mayor que a 25°C .
- A) VVVV B) VFVF C) FVVF
D) FVFF E) FFFF

32. Indicar la correspondencia correcta entre el nombre y la fórmula de los siguientes hidróxidos:

- I) Hidróxido aúrico: $\text{Au}(\text{OH})_3$
 - II) Hidróxido mercurico: $\text{Hg}_2(\text{OH})_2$
 - III) Hidróxido gálico: $\text{Ga}(\text{OH})_2$
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I y III



33. En relación a las partículas subatómicas, determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F) y marque la alternativa que corresponda:

- I) Los protones y neutrones están presentes en el núcleo atómico.
 II) Los protones, neutrones y electrones tienen la misma masa.
 III) Un haz de neutrones es desviado por un campo eléctrico.
- A) VVV B) VVF C) VFF D) FVF E) FFF

34. Respecto a las propiedades de los sólidos cristalinos, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

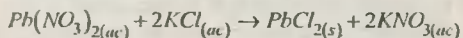
- I) El cloruro de sodio es una sustancia frágil.
 II) La movilidad de los electrones deslocalizados, explica la característica del cobre de ser conductor eléctrico.
 III) El diamante es insoluble en agua.

Números atómicos:

$$H = 1 ; C = 6 ; O = 8 ; Na = 11 ; Cl = 17$$

- A) I y II B) II y III C) I, II y III
 D) Sólo I E) Sólo II

35. El nitrato de plomo, en solución acuosa, reacciona con el cloruro de potasio, también en solución, según se indica en la siguiente ecuación:



¿Qué volumen, en mL, de nitrato de plomo 1 M se requiere para que reaccione completamente con 10 mL de cloruro de potasio 2 M?

Pesos atómicos:

$$C = 12 ; O = 16 ; Cl = 35,5 ; K = 39 ; Pb = 207$$

- A) 2,5 B) 5,0 C) 7,5 D) 10,0 E) 12,5

36. Indique, cuáles de las siguientes moléculas presentan enlaces π .

- I) CH_3OH II) HCN III) $HCHO$

Números atómicos: $H = 1 ; C = 6 ; N = 7 ; O = 8$

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

37. ¿Cuál será la máxima cantidad de $K_2Zn[Fe(CN)_6]$ que se puede obtener con todo el carbono contenido en 12 gramos de K_2CO_3 , suponiendo que se dispone de la cantidad suficiente de los otros elementos?.

Masas molares:

$$K_2CO_3 = 138 ; K_2Zn[Fe(CN)_6] = 335$$

- A) 5,1 g B) 10,3 g C) 15,4 g
 D) 20,6 g E) 30,8 g

38. Sobre la contaminación ambiental, indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. La quema de combustibles fósiles y las erupciones volcánicas producen emisiones de H_2S .
 II. El plomo tetraetilico, aditivo de la gasolina, evita la contaminación ambiental.
 III. Los compuestos NO_x y SO_2 reaccionan con el agua de las nubes y son los causantes de la lluvia ácida.
- A) FVV B) VFV C) FVF D) VVF E) VVV

39. En la electrólisis del agua se produce oxígeno O_2 en el ánodo, e hidrógeno H_2 en el cátodo.

¿Cuántos electrones estarán involucrados en la producción electrolítica de 16 gramos de O_2 ? Carga del electrón: $1,60 \times 10^{-19}$ Coulombios.

- A) 6×10^{23} B) 12×10^{23} C) 18×10^{23}
 D) 24×10^{23} E) 36×10^{23}

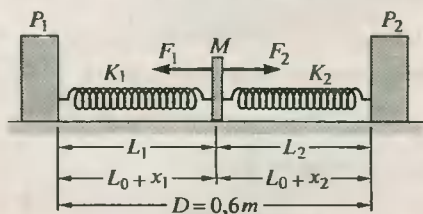
40. Dada la molécula AB_3 , donde A es el átomo central con un par de electrones solitarios, las electronegatividades de A y B son 3,0 y 2,1, respectivamente. Respecto a la molécula AB_3 indicar la proposición incorrecta:

- A) Es polar.
 B) El átomo A presenta orbitales híbridos del tipo sp^3 .
 C) La geometría de la molécula es piramidal trigonal.
 D) El ángulo de enlace es igual a $109,5^\circ$.
 E) Es mal conductor de la corriente eléctrica.

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. Cuando la masa se encuentra en equilibrio:



Datos:

Longitud natural de los resortes: $L_0 = 0,2 \text{ m}$

Constante elástica del resorte 1: $K_1 = 1,0 \text{ N/m}$

Constante elástica del resorte 2: $K_2 = 3,0 \text{ N/m}$

Distancia entre los dos extremos del resorte: $D = 0,6 \text{ m}$

Por definición se sabe:

$$F = kx \quad \dots (1)$$

x : estiramiento del resorte.

Por condición de equilibrio (gráfico):

$$F_1 = F_2$$

De (1): $k_1 x_1 = k_2 x_2$

$$(1 \text{ N/m})x_1 = (3 \text{ N/m})x_2$$

$$x_1 = 3x_2 \quad \dots (2)$$

Del gráfico:

$$(L_0 + x_1) + (L_0 + x_2) = D$$

$$(0,2 \text{ m} + x_1) + (0,2 \text{ m} + x_2) = 0,6 \text{ m}$$

$$x_1 + x_2 = 0,2 \text{ m}$$

De (2): $(3x_2) + x_2 = 0,2 \text{ m}$

$$x_2 = 0,05 \text{ m}$$

Reemplazando el valor de x_2 en (2):

$$x_1 = 3(0,05 \text{ m})$$

$$= 0,15 \text{ m}$$

Del gráfico:

$$\begin{aligned} L_1 &= L_0 + x_1 \\ &= 0,2 \text{ m} + 0,15 \text{ m} \\ &= 0,35 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_2 &= L_0 + x_2 \\ &= 0,2 \text{ m} + 0,05 \text{ m} \\ &= 0,25 \text{ m} \end{aligned}$$

Clave: D

2. Datos:

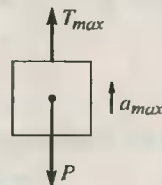
Peso del cuerpo: $P = 250 \text{ N}$

Tensión máxima de la cuerda: $T_{\max} = 300 \text{ N}$

Por definición:

$$P = mg \Rightarrow m = \frac{P}{g} \quad \dots (*)$$

Cuando el trabajador eleve el peso con una aceleración máxima, la cuerda tendrá una tensión máxima.



Por la segunda Ley de Newton (Dinámica):

$$T_{\max} - P = m a_{\max}$$

De (*): $T_{\max} - P = \left(\frac{P}{g}\right) a_{\max}$

Datos: $300 \text{ N} - 250 \text{ N} = \left(\frac{250}{9,8 \text{ m/s}^2}\right) a_{\max}$

$$\Rightarrow a_{\max} = 1,96 \text{ m/s}^2$$

Clave: B

3. Datos:

Masa del cochecito : $m = 60 \text{ Kg}$

Rapidez circular constante : $v = 12 \text{ m/s}$

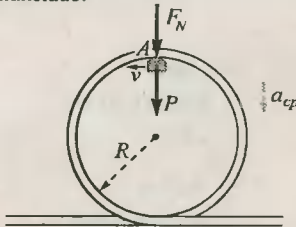
Aceleración de gravedad : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Fuerza normal en el punto A : $F_N = 30 \text{ N}$

Por definición, la aceleración centrípeta a_{cp}

$$a_{cp} = m \left(\frac{v^2}{R} \right) \quad \dots (*)$$

Según el enunciado:



Como el cochecito realiza el movimiento circular con rapidez constante, entonces la aceleración centrípeta es nula.

Por la segunda ley de Newton, del gráfico:

$$F_N + P = m a_{cp}$$

De (*):
$$F_N + mg = m \left(\frac{v^2}{R} \right)$$

Datos:
$$30 \text{ N} + (60 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2) = (60 \text{ kg}) \left(\frac{12 \text{ m/s}}{R} \right)$$

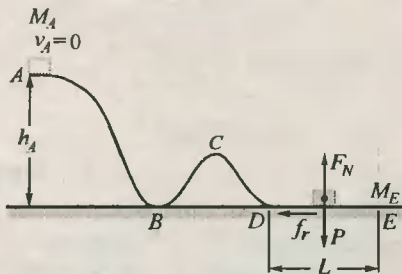
$$R = 13,98 \text{ m}$$

Clave: D

4. Por definición de energía mecánica (M)

$$M = M_{\text{potencial}} + M_{\text{cinética}} \quad \dots (1)$$

En el problema: Del punto A hasta el punto D el bloque se desliza sobre una superficie sin rozamiento, por tanto la energía se conserva; pero en el tramo $D-E$ ésta será consumida por la fuerza de fricción.



Por definición, la fuerza de fricción:

$$f_r = \mu_k F_N \quad \dots (2)$$

Del gráfico:

$$F_N = P = mg \quad \dots (3)$$

Por conservación de energía mecánica:

$$M_E - M_A = T_{\text{fricción}} = f_r \times d$$

De (2):
$$= \mu_k F_N \times d$$

De (3):
$$= \mu_k (mg) d \quad \dots (4)$$

La energía mecánica en el punto E , de (1):

$$M_E = M_{\text{E-potencial}} + M_{\text{E-cinética}}$$

$$= mg h + \frac{1}{2} m v^2$$

$$= mg(0) + \frac{1}{2} m (0)^2$$

$$= 0 \quad \dots (5)$$

En energía mecánica en el punto A :

De (1):

$$M_A = M_{\text{A-potencial}} + M_{\text{A-cinética}}$$

$$= mg h + \frac{1}{2} m v^2$$

$$= mg h_A + \frac{1}{2} m (0)^2$$

$$= mg h_A \quad \dots (6)$$

Reemplazando (5) y (6) en (4):

$$0 - mg h_A = -\mu_k F_N L$$

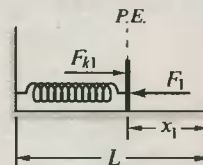
De (3):
$$-mg h_A = -\mu_k (mg) L$$

$$\mu_k = \frac{h_A}{L}$$

Clave: C

5.

• Inicialmente para comprimir el resorte:



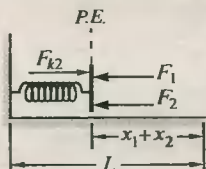
Dato:

Compresión del resorte: $x_1 = 0,05 \text{ m} \quad \dots (1)$

El trabajo que realiza la fuerza F_1 será:

$$W_1 = \frac{1}{2} F_1 x_1 \quad \dots (2)$$

- Cuando se aplica la fuerza adicional F_2 al resorte:

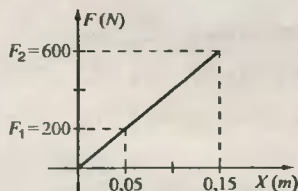


Datos:

Compresión del resorte: $x_1 + x_2 = 0,15 \text{ m}$

Valor de la fuerza F_2 : $F_2 = 600 \text{ N}$

Como la fuerza con que reacciona el resorte es proporcional a la elongación o compresión (x), tenemos:



$$\frac{F_1}{x_1} = \frac{F_2}{x_1 + x_2}$$

$$\frac{F_1}{0,05 \text{ m}} = \frac{600 \text{ N}}{0,15 \text{ m}}$$

$$F_1 = 200 \text{ N} \quad \dots (3)$$

Reemplazando los valores de (1) y (3) en (2):

$$W_1 = \frac{1}{2} (200 \text{ N})(0,05 \text{ m}) = 5 \text{ J}$$

Clave: B

6. La ecuación de una onda transversal en función del tiempo t :

$$y(x; t) = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right) \quad \dots (1)$$

Donde:

Amplitud de onda : A

Periodo de la onda : T

Longitud de onda : λ

En el problema se da: (x en metros y t en segundos)

$$\begin{aligned} y(x; t) &= 0,15 \sin \left(\frac{5\pi}{6} x - 24\pi t \right) \\ &= 0,15 \sin 2\pi \left(\frac{5x}{12} - 12t \right) \\ &= 0,15 \sin 2\pi \left(-\frac{t}{12} + \frac{x}{12} \right) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Comparando (1) y (2), se deduce que:

$$T = \frac{1}{12} \text{ s} \quad \text{y} \quad \lambda = \frac{12}{5} \text{ m}$$

Por definición la velocidad de propagación de la onda:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\frac{12}{5} \text{ m}}{\frac{1}{12} \text{ s}} = 28,8 \text{ m/s}$$

Clave: A

7. El bloque realiza un movimiento armónico simple sin fricción sobre una superficie horizontal, luego se cumple:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}} \quad \dots (1)$$

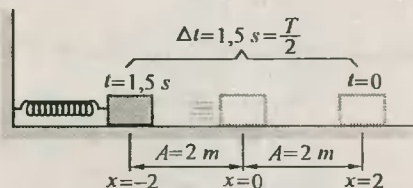
Donde: M : Masa del cuerpo

T : Periodo de oscilación

K : Constante de proporcionalidad del resorte

Por dato: $T = 3 \text{ s}$... (2)

Graficando:



A : Amplitud de oscilación:

Por información del problema tienen que para $t = 1,5 \text{ s}$, la energía potencial es de 8 J . Por definición:

$$E_p = \frac{1}{2} K x^2$$

$$8 \text{ J} = \frac{1}{2} K (2 \text{ m})^2$$

$$\Rightarrow K = 4 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad \dots (3)$$



Reemplazando valores de (2) y (3) en (1):

$$3s = 2\pi \sqrt{\frac{M}{4 \frac{N}{m}}}$$

$$M = 0,91 \text{ kg}$$

Clave: D

8.

- Inicialmente, la esfera A de peso $P_A = W$



Datos:

Densidad del líquido : ρ

Peso de la esfera : $P_A = W$

Por teoría para un líquido de densidad ρ , se cumple:

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho v \quad \dots (1)$$

También:

$$E = mg$$

$$\text{De (1):} \quad = \rho Vg$$

$$\Rightarrow E_A = \rho g V \quad \dots (2)$$

Por condición de equilibrio para la esfera A :

$$E_A - T - P_A = 0$$

$$\text{Dato:} \quad E_A - T - W = 0$$

$$\Rightarrow T = E_A - W \quad \dots (3)$$

- Para la esfera B de peso P_B :



Como la esfera A y la esfera B tienen el mismo volumen V , y están sumergidos en el mismo líquido de densidad ρ :

$$E_A = E_B \quad \dots (4)$$

Luego por condición de equilibrio:

$$E_B - 2T - P_B = 0$$

$$\text{De (4):} \quad E_A - 2T - P_B = 0$$

$$\Rightarrow P_B = E_A - 2T$$

$$\text{De (3):} \quad = E_A - 2(E_A - W)$$

$$= 2W - E_A$$

$$\text{De (2):} \quad = 2W - \rho g V$$

Clave: B

9. Datos:

Presión atmosférica : $P_{atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$

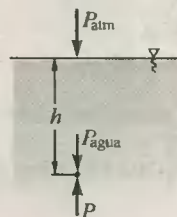
Presión del aire (caja) : $P_a = 2,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

Presión máxima del metal (caja) : $P_{M_{max}} = 5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

Densidad del agua : $\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$

Aceleración de la gravedad : $g = 10 \text{ m/s}^2$

Cualquier punto que se encuentra dentro del agua estará expuesto a la siguiente presión:



El decir:

$$P = P_{atm} + P_{agua} \quad \dots (1)$$

Por definición la presión del agua a una profundidad h :

$$P = \rho gh \quad \dots (2)$$

En el problema:

La caja al ser sumergida en el agua, recibirá la mayor presión en su parte inferior, puesto que se encuentra a mayor profundidad.

La máxima presión interna que puede soportar la caja sumergida en el agua, antes que sus paredes sufran deformación alguna, será cuando la presión que soporta la parte inferior sea:

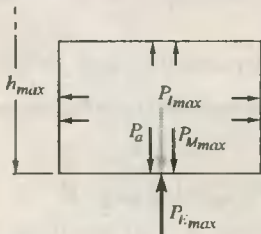
$$P_{I_{max}} = P_{M_{max}} + P_a \quad \dots (3)$$

En la parte exterior de la caja, la presión que se ejercerá sobre su parte inferior será:

De (1): $P_E = P_{atm} + P_{agua}$

De (2): $= P_{atm} + \rho gh \quad \dots (4)$

La presión externa P_E será igual a presión interna máxima $P_{I_{max}}$ cuando la profundidad sea h_{max} .



Es decir:

$$P_{E_{max}} = P_{I_{max}}$$

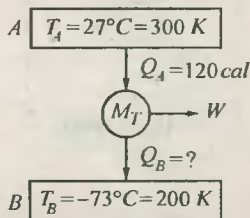
$$P_{atm} + \rho gh_{max} = P_{M_{max}} + P_a$$

$$\left(10^5 \frac{N}{m^2}\right) + \left(10^3 \frac{kg}{m^3}\right) \left(10 \frac{m}{s^2}\right) h_{max} = \left(5 \times 10^5 \frac{N}{m^2}\right) + \left(2,5 \frac{N}{m^2}\right)$$

* $h_{max} = 65 m$

Clave: C

10. Según Lord Kelvin la cantidad de calorías que transfiere una máquina térmica es función exclusivamente de la temperatura absoluta de los dos focos de calor.



Por definición, la eficiencia de una máquina térmica reversible.

$$\eta = 1 - \frac{Q_B}{Q_A} = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{T_B}{T_A}$$

$$\frac{Q_B}{120 cal} = \frac{200 K}{300 K}$$

$$\Rightarrow Q_B = 80 cal$$

Clave: E

11. Datos:

Masa del hielo : $m_h = 200 g$

Calor latente de fusión : $L_f = 80 cal/g$

Masa de agua : $m_a = 500 g$

Calor específico del agua: $1 cal/g$

Primero veremos la cantidad de calorías que necesita el trozo de hielo para fusionarse (convertir en agua a 0°C)

$$Q_h = (L_f) m_h$$

$$= 80 cal/g(200 g)$$

$$= 16000 cal \quad \dots (1)$$

Ahora veremos la cantidad de calorías que puede ceder el agua que se encuentra a 20°C, al llegar a 0°C de temperatura.

$$Q_a = (C_e) m_a \Delta T^\circ$$

$$= (1 cal/g^\circ C)(500 g)(20^\circ C)$$

$$= 10000 cal \quad \dots (2)$$

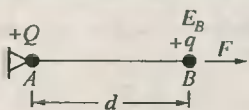
Comparando (1) y (2) podemos concluir que el agua no tiene las suficientes calorías para derretir completamente al trozo de hielo. El resultado una cantidad de agua a 0°C y un trozo de hielo mas pequeño que el inicial.

En conclusión, la temperatura final del sistema en equilibrio será 0°C.

Clave: A

12. Dato: masa de la partícula de carga "q" = m.

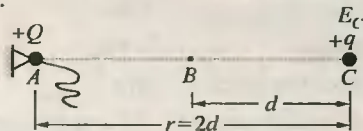
• Inicialmente, la partícula "q" se encuentra unida con un hilo a la partícula "Q", cuya posición es el punto A. La carga "q" que se encuentra en la posición B tendrá una energía E_B .



Por definición, la energía eléctrica:

$$\begin{aligned}
 E_B &= E_{B(\text{cinética})} + E_{B(\text{eléctrica})} \\
 &= 0 + \frac{KQq}{d} \quad \dots (*) \\
 &= \frac{KQq}{d}
 \end{aligned}$$

- Cuando el hilo se rompe la partícula "q" se desplaza y llega al punto C, que se encuentra a una distancia $r = 2d$ del punto A. La energía del sistema de la partícula "q" se conserva:

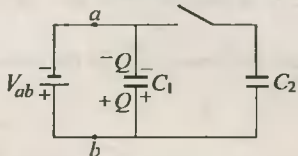


De (*):

$$\begin{aligned}
 E_B &= E_C \\
 &= E_{C(\text{cinética})} + E_{C(\text{eléctrica})} \\
 \frac{KQq}{d} &= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{KQq}{2d} \\
 v &= \left(\frac{KQq}{dm} \right)^{\frac{1}{2}}
 \end{aligned}$$

Clave: B

- 13.** Inicialmente, cuando la batería este conectado al condensador C_1 este se encontrará cargado con Q . El condensador C_2 no se carga porque está abierto.



Datos:

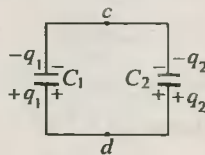
Capacidad de carga de C_1 : $C_1 = 10^{-10} F$

Voltaje de la batería : $V_{ab} = 50 V$

Por definición:

$$\begin{aligned}
 Q &= C_1 V_{ab} \\
 &= (10^{-10} F)(50 V) \\
 &= 50 \times 10^{-10} \text{Coulomb}
 \end{aligned}$$

Cuando la batería se desconecta y se cierra el circuito de C_2 , ocurrirá una transferencia de cargas hasta alcanzar el equilibrio electrostático.



Dato:

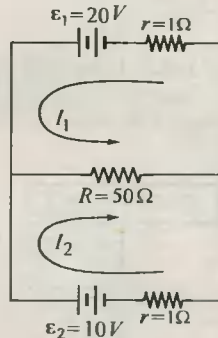
Diferencia de potencial $c - d$: $V_{cd} = 35 V$

Por condición de equilibrio, Q es la carga que se distribuye:

$$\begin{aligned}
 q_1 + q_2 &= Q \\
 (C_1 V_{cd}) + (C_2 V_{cd}) &= Q \\
 [(10^{-10} F)(35 V)] + [C_2(35 V)] &= 50 \times 10^{-10} \text{Coulomb} \\
 C_2 &= \frac{15 \times 10^{-10} \text{Coulomb}}{35 V} \\
 &= 0,4286 \times 10^{-10} F \\
 &= 42,86 \text{ pF}
 \end{aligned}$$

Clave: C

- 14.** Aplicando corriente de mallas del circuito:



En la malla de la batería ε_1 :

$$\begin{aligned} -r I_1 + \varepsilon_1 - R(I_1 + I_2) &= 0 \\ -(1\Omega)I_1 + 20V - (50\Omega)(I_1 + I_2) &= 0 \\ 20V - (51\Omega)I_1 - 50\Omega I_2 &= 0 \quad \dots (1) \end{aligned}$$

En la malla de la batería ε_2 :

$$\begin{aligned} -r I_2 + \varepsilon_2 - R(I_1 + I_2) &= 0 \\ -(1\Omega)I_2 + 10V - (50\Omega)(I_1 + I_2) &= 0 \\ 10V - (50\Omega)I_1 - (51\Omega)I_2 &= 0 \quad \dots (2) \end{aligned}$$

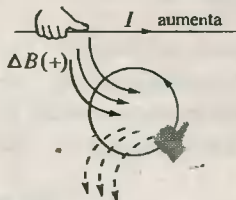
Sumando (1) y (2):

$$\begin{aligned} 30V - (101\Omega)I_1 - (101\Omega)I_2 &= 0 \\ \Rightarrow I_1 + I_2 &= \frac{30V}{101\Omega} \\ &= 0,297 A \end{aligned}$$

Clave: A

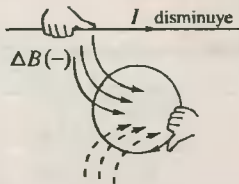
15.

- I) (FALSO) Si por el conductor recto se aumenta la intensidad de corriente I , entonces se creará en sus alrededores un incremento de flujo magnético, que éste a su vez creará una corriente inducida en la espira. La corriente inducida en la espira obedece a la ley de Lenz.



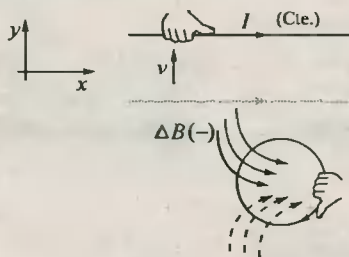
La corriente de la espira circula en **sentido antihorario**.

- II) (FALSO) Si la corriente del conductor rectilíneo disminuye, también se creará una diferencia de flujo magnético produciendo una corriente inducida en la espira circular; pero esta vez en sentido contrario.



La corriente de la espira circular en **sentido horario**.

- III) (VERDADERO) Si la corriente I en el conductor recto se mantiene constante; pero se va alejando con rapidez constante en la dirección de "y", esto equivale a disminuir el flujo magnético y se crea una corriente inducida en la espira circular, es similar al caso II.



Por la ley de Lenz, la corriente inducida en la espira circula en **sentido horario**.

Clave: D

16. De las afirmaciones:

- I) (FALSA) En el efecto fotoeléctrico los electrones se liberan por la incidencia de **Fotones** (radiación) sobre una placa metálica.
- II) (CORRECTA) La liberación de electrones en el efecto fotoeléctrico sólo ocurre cuando la frecuencia "f" de la radiación incidente es mayor o igual a la frecuencia umbral "f₀" de cada metal.

$$f \geq f_0$$

- III) (FALSA) Experimentalmente se conoce que la frecuencia de los rayos X es mayor que la frecuencia de los rayos ultravioletas, por tanto:

$$f_{\text{rayos X}} > f_{\text{rayos ultravioletas}}$$

Entonces la longitud de onda λ :

$$\lambda_{\text{rayos X}} < \lambda_{\text{rayos ultravioletas}}$$

Clave: E

17. En la ecuación:

$$\alpha p = P \quad \dots (*)$$

Donde P es la presión y ρ es densidad, entonces dimensionalmente.

$$[P] = ML^{-1}T^{-2}$$

$$[\rho] = ML^{-3}$$

En la ecuación (*), dimensionalmente:

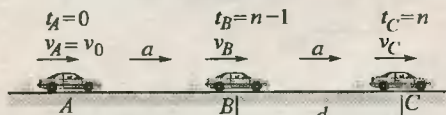
$$[\alpha][\rho] = [P]$$

$$[\alpha]ML^{-3} = ML^{-1}T^{-2}$$

$$[\alpha] = L^2T^{-2}$$

Clave: C

18. Del enunciado:



Datos:

Velocidad inicial : $v_A = v_0$

Valor del tiempo en B : $t_B = n - 1$

Valor del tiempo en C : $t_C = n$

Aceleración constante : $a = a$

Por teoría de movimiento uniformemente variado:

- Tramo A - B:

$$v_f = v_i + at$$

$$\begin{aligned} v_B &= v_A + a(t_B - t_A) \\ &= v_0 + a[(n-1) - 0] \\ &= v_0 + a(n-1) \end{aligned}$$

- Tramo B - C:

$$\begin{aligned} d &= v_B(t_C - t_B) + \frac{1}{2}a(t_C - t_B)^2 \\ &= [v_0 + a(n-1)][n - (n-1)] + \frac{1}{2}a[n - (n-1)]^2 \\ &= v_0 + \frac{a(2n-1)}{2} \end{aligned}$$

Clave: B

19. Considerando que la masa del proyectil es despreciable, entonces a su movimiento será rectilíneo.

Datos:

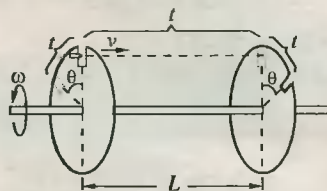
Velocidad angular de los discos : ω

Distancia entre los dos discos : L

Ángulo de desplazamiento de la ranura de los discos: θ

Para que el proyectil no impacte en los discos, es decir pase por las ranuras de los discos, debe cumplirse: el segundo disco después de transcurrir un tiempo "t" debe

encontrarse con la ranura en la misma posición que la que tenía el primer disco.



Por definición, para que el proyectil recorra linealmente la distancia L en el tiempo "t".

$$t = \frac{L}{v} \quad \dots (1)$$

En los discos para recorrer el arco θ correspondiente también empleará un tiempo "t".

$$t = \frac{\theta}{\omega} \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$\begin{aligned} \frac{L}{v} &= \frac{\theta}{\omega} \\ \Rightarrow v &= \frac{\omega L}{\theta} \end{aligned}$$

Clave: E

20. Según el enunciado:

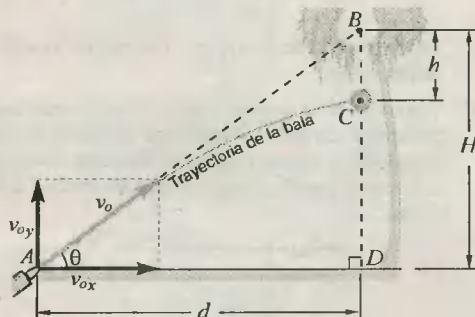
Datos:

Velocidad inicial del proyectil : $v_0 = 75 \text{ m/s}$

Distancia horizontal al coco : $d = 9 \text{ m}$

Altura que se encuentra el coco : $H = 12 \text{ m}$

Aceleración de la gravedad : $g = 10 \text{ m/s}^2$



$$v_{0x} = v_0 \cos \theta$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \theta$$



$$\begin{aligned}
 m_{H_2O} &= m_{sol} - m_{C_{12}H_{22}O_{11}} \\
 &= 1100 \text{ g} - 330 \text{ g} \\
 &= 770 \text{ g} \\
 &= 0,77 \text{ kg} \quad \dots (3)
 \end{aligned}$$

El número de moles:

$$\begin{aligned}
 m_{C_{12}H_{22}O_{11}} &= \frac{330 \text{ g}}{342 \text{ g/mol}} \\
 &= 0,965 \text{ mol} \quad \dots (4)
 \end{aligned}$$

La molaridad:

$$\text{De (4): } M = \frac{n}{V} = \frac{0,96 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,96 \text{ mol/L}$$

La molalidad:

$$\begin{aligned}
 \text{Molalidad} &= \frac{n}{W_{\text{solvente}}} \\
 \text{De (3): } &= \frac{0,965 \text{ mol}}{0,77 \text{ kg}} \\
 &= 1,25 \text{ mol/kg} \quad \text{Clave: A}
 \end{aligned}$$

24. Respecto al espectro del hidrógeno atómico:

- I) (FALSO) En el espectro de emisión del hidrógeno, se ha demostrado que tiene igual cantidad de líneas brillantes sobre fondo oscuro, que las líneas oscuras sobre fondo brillante que corresponde al efecto de absorción.

II) (FALSO) Las líneas espectrales mas conocidas son:

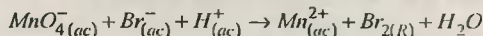
Región	Serie Espectral
Ultravioleta	Lyman
Visible	Balmer
Infrarrojo	Paschen

III) (VERDADERO) El espectro de emisión se genera llevándolo al hidrógeno a niveles de energía superiores, mediante descarga eléctrica, luego al relajarse a un estado inferior de energía emite un fotón luminoso, obteniéndose de esta manera un espectro de línea brillantes sobre un fondo oscuro.

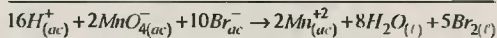
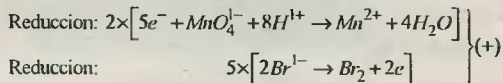
El espectro de absorción se genera calentando al hidrógeno, que por su estructura deja pasar algunas radiaciones que en su descomposición crea un espectro de líneas oscuras sobre un fondo brillante.

Clave: C

25. La ecuación redox:



Balanceado en medio ácido, las semireacciones:



La suma de los coeficientes estequiométricos de la ecuación iónica balanceada:

$$S = 16 + 2 + 10 + 2 + 8 + 5 = 43$$

Clave: D

26. Datos:

$$[PCl_3] = 3 [PCl_5] \quad \dots (1)$$

$$K_c = 0,05 \text{ a } 250^\circ \text{ C} \quad \dots (2)$$

La constante de equilibrio:

$$K_c = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

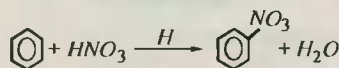
$$\text{De (1) y (2): } 0,05 = \frac{3 [PCl_5][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$\Rightarrow [Cl_2] = 0,0167$$

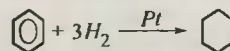
Clave: B

27. Respecto a las características del benceno

- I) (VERDADERO) Por la estabilidad de su anillo, generalmente reacciona por sustitución.



A temperaturas y presiones elevadas reacciona por adición:



- II) (FALSO) No tiene la reactividad típica de los alquenos, por que los enlaces dobles no están localizados.

III) (VERDADERA) El benceno es miscible con las compuestos orgánicos como CCl_4 ; CS_2 ; C_6H_{12} . Es un compuesto apolar.

Clave: E

28.

A) FALSO

La energía de activación es la energía mínima que los reactantes deben absorber para transformarse, luego la energía debe ser **positiva**.

B) FALSO

Un catalizador no influye en el rendimiento en cuanto a cantidad de los resultados, solo influye en la rapidez de las reacciones.

C) FALSO

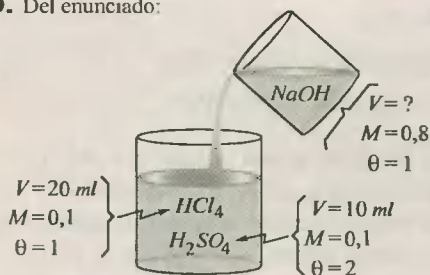
En una reacción reversible, la velocidad de reacción directa es igual a la velocidad de reacción indirecta cuando esta ya alcanzó el estado de equilibrio.

D) VERDADERO

La velocidad de una reacción se define, como la disminución de la concentración de un reactante y el aumento de la concentración de un producto.

E) FALSO

Una reacción con mayor energía de activación se desarrolla con menor velocidad.

Clave: D
29. Del enunciado:


En la neutralización se cumple: *

$$\#Eq - g_{NaOH} = \#Eq - g_{HCl} + \#Eq - g_{H_2SO_4} \quad \dots (1)$$

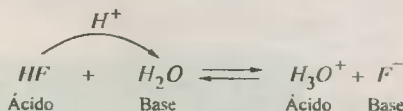
Por teoría se sabe:

$$\#Eq - g = M\theta V \quad \dots (2)$$

Aplicando (2) en (1) y tomando datos del gráfico

$$(0,8)(1)V_{NaOH} = (0,1)(1)(20 \text{ ml}) + (0,1)(2)(10 \text{ ml})$$

$$V_{NaOH} = 5 \text{ ml}$$

Clave: A
30. Por la teoría de Bronsted - Lowry:


Como el agua (H_2O) es una de las bases más débiles, y el ión F^- proviene de un ácido débil (HF), se puede deducir que: F^- es una base mas fuerte que el H_2O

Clave: B
31. En relación a la viscosidad y tensión superficial de los líquidos:

I) (FALSO) La viscosidad hace que un liquido se oponga a la fluidez.

II) (VERDADERO)

La glicerina ($CH_2OH - CHOH - CH_2OH$) tiene mayor masa molecular que el etanol ($CH_3 - CH_2OH$), por tanto la glicerina tendrá mayor viscosidad que el etanol.

III) (FALSO) A una misma temperatura, la tensión superficial del agua es mayor que la tensión superficial del acetona.

IV) (FALSO) La tensión superficial de una sustancia está en relación inversa a la temperatura. La tensión superficial del agua a $25^\circ C$ es mayor que la de $80^\circ C$.

Clave: D
32. La correspondencia entre los nombres y la formulas son:

I : Hidrógeno áurico : $Au(OH)_3$ (V)

II : Hidrógeno mercurico : $Hg(OH)_2$ (F)

III: Hidróxido gálico: $Ga(OH)_3$ (F)

Clave: A
33. En relación a las partículas atómicas:

I) (VERDADERO) En el átomo, el núcleo esta compuesto principalmente por los protones y neutrones.

II) (FALSO) Las masas de los neutrones, protones y electrones son diferentes:



$$m_{\text{neutrón}} = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_{\text{protón}} = 1,672 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_{\text{electrón}} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

III) (FALSO)

Un haz de neutrones no puede ser desviado por un campo eléctrico, puesto que son partículas neutras.

Clave: C

34. Con respecto a las propiedades de los sólidos cristalinos.

I) (VERDADERO) El cloruro de sodio es un sólido iónico y por tanto es una sustancia frágil.

II) (VERDADERO) La movilidad de los electrones deslocalizados es la que permite la conductividad eléctrica, tal es el caso del cobre.

III) (VERDADERO) El diamante es un sólido covalente (muy duro) por lo que no es soluble en el agua.

Clave: C

35. Para el Cloruro de Potasio (KCl)

$$M = 2 \text{ mol/L} \quad ; \quad V = 10 \text{ mL} = 10^{-2} \text{ L}$$

Por definición:

$$\begin{aligned} n_{KCl} &= M \times V \\ &= (2 \text{ mol/L}) 10^{-2} \text{ L} \\ &= 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Luego:

$$\frac{n_{Pb(NO_3)_2}}{1 \text{ M}} = \frac{n_{KCl}}{2 \text{ M}}$$

$$\text{De (1):} \quad \frac{n_{Pb(NO_3)_2}}{1 \text{ mol/L}} = \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol}}{2 \text{ mol/L}}$$

$$\Rightarrow n_{Pb(NO_3)_2} = 10^{-2} \text{ mol}$$

Cálculo de volumen del $Pb(NO_3)_2$ 1 M :

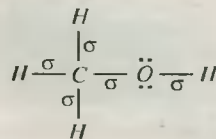
$$V n_{Pb(NO_3)_2} = \frac{n_{Pb(NO_3)_2}}{1 \text{ M}}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &= \frac{10^{-2} \text{ mol}}{1 \text{ mol/L}} \\ &= 10^{-2} \text{ L} \\ &= 10 \text{ mL} \end{aligned}$$

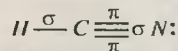
Clave: D

36. Analizando cada molécula:

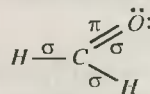
I) CH_3OH



II) HCN



III) $HCHO$



Las moléculas que presenta enlaces pi (π) son los que corresponden a II y III. La alternativa I solo presenta enlaces sigma (σ).

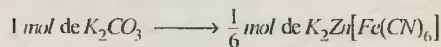
Clave: E

37. Datos:

Masa molar de $K_2CO_3 = 138 \text{ g}$

Masa molar de $K_2Zn[Fe(CN)_6] = 355 \text{ g}$

Para obtener la máxima cantidad de $K_2Zn[Fe(CN)_6]$ con 12 gramos de carbono contenido en K_2CO_3 , debemos tener en cuenta que la cantidad de moles de carbono en ambas sustancias serán iguales, es decir:



$$\text{Luego:} \quad 138 \text{ g} \longrightarrow \frac{1}{6}(355 \text{ g})$$

$$12 \text{ g} \longrightarrow m$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow m &= \frac{12 \text{ g} \times \frac{1}{6}(355 \text{ g})}{138 \text{ g}} \\ &= 5,14 \text{ g} \end{aligned}$$

Clave: A

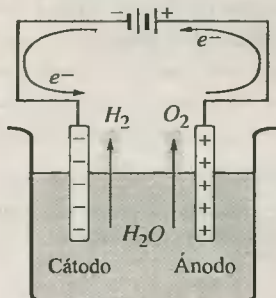
38.

I) (VERDADERO) En la quema de combustible fósiles (petróleo) se liberan $H_2S_{(g)}$, $SO_{2(g)}$, $CO_{2(g)}$, etc.

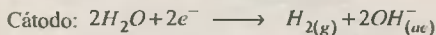
En las erupciones volcánicas se emanan algunos gases como SO_2 , H_2S , etc.

II) (FALSO) El plomo tetraetilico usado como aditivo en la gasolina de 84 octavos no logra neutralizar al plomo contaminante que genera la combustión de los motores.

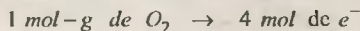
III) (VERDADERO) Los compuestos NO_x y SO_2 son gases al mezclarse con el agua de las nubes forman NHO_3 y H_2SO_4 , que son componentes de lluvia ácida.

Clave: B
39. En la electrolisis del agua.


Las reacciones que se producen son:



En la reacción del ánodo:



Luego:

$$32 \text{ g} \longrightarrow 4 \times (6 \times 10^{23} e^-)$$

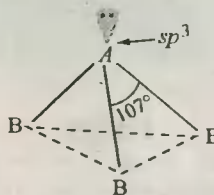
$$16 \text{ g} \longrightarrow x$$

$$\Rightarrow x = \frac{16 \text{ g} \times 4 (6 \times 10^{23} e^-)}{32 \text{ g}}$$

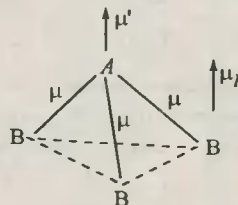
$$= 12 \times 10^{23} \text{ electrones}$$

Clave: B

40. Como el átomo tiene un par de electrones solitarios necesita 6 electrones para alcanzar el octeto, por tanto el átomo "A" tiene una hibridación SP^3 y formará una estructura piramidal de base triangular.



A) CORRECTO



Como $\Sigma \mu \neq 0$, entonces es una molécula polar.

B) CORRECTO

Presenta orbitales híbridos del tipo SP^3

C) CORRECTO

La geometría de la molécula es piramidal trigonal

D) INCORRECTO

Debido a que la geometría es piramidal, el ángulo de enlace es menor a $109,5^\circ$.

E) CORRECTO

Como es una sustancia covalente es un mal conductor de electricidad.

Clave: D

EXAMEN 2004 - I

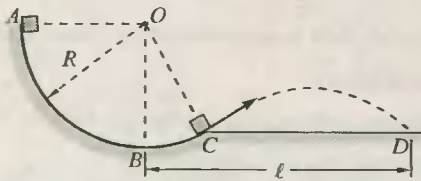
FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. En la ecuación $AB + BC + AC = P^2$, donde P es la presión, la dimensión del producto ABC es:

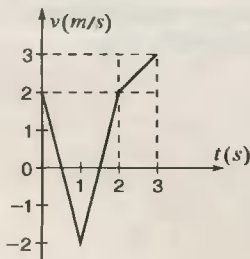
- A) $M^3L^{-3}T^{-3}$ B) $M^3L^{-2}T^{-3}$ C) $M^3L^{-3}T^{-6}$
 D) $M^3L^{-2}T^6$ E) $M^3L^3T^{-6}$

2. Un bloque de masa m se desliza sin fricción por la rampa mostrada en la figura. Si parte del reposo en A y $\angle AOB = 90^\circ$, $\angle AOC = 120^\circ$, entonces la distancia ℓ es:



- A) R B) $\frac{3}{2}R$ C) $2R$ D) $\frac{5}{2}R$ E) $3R$

3. La dependencia de la velocidad de una partícula en función del tiempo es mostrada en la figura. La partícula realiza un movimiento unidimensional. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?

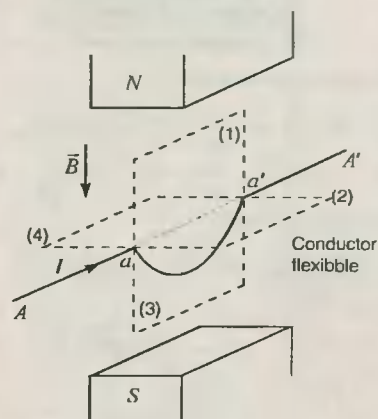


- A) La velocidad media de la partícula en el intervalo $0 \leq t \leq 1$ s es cero.
 B) La velocidad media de la partícula en el intervalo $0,5 \leq t \leq 1,5$ s es $-1,0$ m/s.

- C) La rapidez media de la partícula en el intervalo $0 \leq t \leq 1$ s es $1,0$ m/s.
 D) El desplazamiento de la partícula en el intervalo $0 \leq t \leq 3$ s es $2,0$ m.
 E) La aceleración de la partícula tiene su menor módulo en el intervalo $2 \leq t \leq 3$ s.

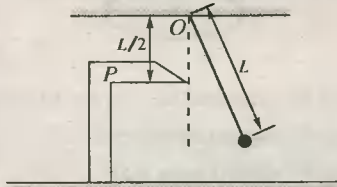
4. Un conductor metálico AA' que conduce la corriente I tiene un tramo flexible aa' el cual, en ausencia del campo magnético \vec{B} producido por los imanes, está contenido en el semiplano (3) debido a la acción de la gravedad como está indicado en la figura. Cuando actúa el campo \vec{B} la posición final del conductor flexible estará contenida en el semiplano.

(Considere el peso de la porción aa' muy pequeña en comparación a la fuerza magnética).



- A) (4) B) (3) C) (2) D) (1)
 E) En algún semiplano que pase por aa' no mencionado en las otras alternativas.

5. Uno de los extremos de una cuerda de longitud L está fijo a un punto O y el otro está unida a una masa m como se muestra en la figura. La masa m está oscilando de tal manera que cuando la cuerda está en su posición vertical un obstáculo P produce un cambio en el radio de giro de la masa m . Si el sistema (cuerda-masa) se comporta en todo momento como un péndulo simple, el período de las oscilaciones de la masa m es g : aceleración de la gravedad.



- A) $2,71\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ B) $1,70\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ C) $1,41\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
 D) $0,70\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ E) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incompatible con el estado de equilibrio de una partícula?

- A) La suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre la partícula es cero.
 B) La suma vectorial de todos los torques o momentos con respecto a un mismo punto, que actúan sobre la partícula, es cero.
 C) La partícula se traslada con velocidad constante.
 D) La partícula rota con velocidad angular constante alrededor de un eje fijo.
 E) La partícula está en reposo respecto al sistema de referencia inercial.

7. Se dispone de 3 capacitores idénticos de $6\mu F$ cada uno. Con respecto a ellos se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. La máxima capacitancia que se puede obtener es $18\mu F$.
 II. La mínima capacitancia que se puede obtener es $1,2\mu F$.
 III. Para obtener $4\mu F$ se debe poner dos capacitores en paralelo y el restante en serie.

Diga cuál (o cuáles) de estas afirmaciones es (o son) correctas.

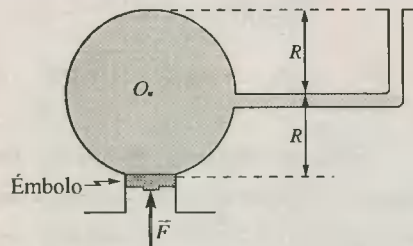
- A) Sólo I B) I y III C) Todas
 D) II y III E) I y II

8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?

- A) Una característica de la luz es la polarización.
 B) La dirección de polarización de una onda electromagnética es la dirección del campo eléctrico oscilante.
 C) La luz solar consiste de una enorme cantidad de ondas electromagnéticas cada una de las cuales está polarizada en una dirección al azar en un plano normal a la dirección de propagación de la luz.
 D) Un polarizador perfecto transmite la luz polarizada en una sola dirección.
 E) Un rayo de luz viaja en la dirección del eje Z e incide sobre un polarizador cuyo eje de polarización es perpendicular al eje Z . Si al rotar el polarizador alrededor del eje Z se observa que el rayo de luz siempre es transmitido, entonces el rayo de luz está polarizado.

9. Un depósito esférico de radio R está lleno de cierto líquido. El depósito tiene anexo un tubo lateral como se muestra en la figura. Calcular la fuerza F , en newtons, que se debe aplicar al émbolo de área 5 cm^2 en la posición mostrada para que la presión en el punto más elevado de dicho depósito sea nula mientras que el líquido permanece sin ascender por el tubo.

$$P_{\text{atmosférica}} = 1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$



- A) 50,0 B) 5,05 C) 40,0
 D) 25,5 E) 50,5

10. Un bloque se encuentra sumergido totalmente en agua contenida en un recipiente cilíndrico que tiene una sección transversal de área $1,0 \text{ m}^2$. Al retirar el bloque el nivel del agua desciende $5,0 \times 10^{-2} \text{ m}$, entonces la masa del bloque en kg es:

- A) $5,0 \times 10^{-2}$ B) $5,0 \times 10^{-1}$ C) $5,0$
 D) $5,0 \times 10$ E) $5,0 \times 10^2$

11. Una onda armónica de longitud de onda $7\pi \text{ cm}$, se desplaza sobre una cuerda horizontal en la dirección del eje X . La ordenada Y de un punto de la cuerda, en función del tiempo es:

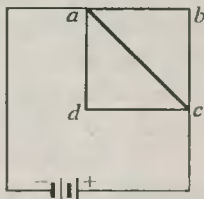
$$Y(t) = 2,5 \cos\left(\frac{\pi}{7}t + \frac{\pi}{7}\right) \text{ cm}$$

donde t se mide en segundos.

Entonces, la rapidez de propagación de esta onda en cm/s es:

- A) $\frac{5\pi}{4}$ B) π C) $\frac{3\pi}{4}$ D) $\frac{\pi}{2}$ E) $\frac{\pi}{4}$

12. En la figura, los lados del cuadrado $abcd$ y la diagonal ac han sido construidos con el mismo tipo de alambre conductor. Si la corriente por la diagonal es de $6,0 \text{ A}$, la corriente por cada uno de los lados del cuadrado es, en amperios.



- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\sqrt{2}$ C) $2\sqrt{2}$ D) $3\sqrt{2}$ E)

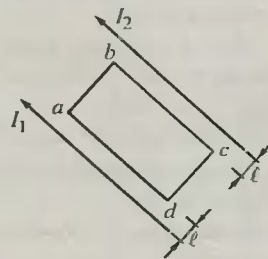
13. En los juegos mecánicos de una feria un cilindro sin fondo de $2,00 \text{ m}$ de radio (ver figura) gira con velocidad angular $\omega = 5,00 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. El coeficiente de fricción estático entre el muchacho, cuyo peso es de 600 N , y la superficie interna del cilindro es $\mu = 0,500$. Si el muchacho no resbala hacia abajo, ¿Cuál es el valor y la

dirección de la fuerza de rozamiento sobre el muchacho? ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- A) 3000 N , horizontal hacia el eje del cilindro.
 B) 3000 N , vertical hacia arriba.
 C) 1500 N , vertical hacia abajo.
 D) 1500 N , horizontal hacia el eje del cilindro.
 E) 600 N , vertical hacia arriba.

14. En la figura se muestran 2 alambres muy largos (infinitos) con corrientes $I_1 = I_2 = I$. En el plano definido por estos alambres se coloca simétricamente una espira rectangular $abcd$ hecha de un alambre conductor.



Sobre las siguientes afirmaciones:

- I. El flujo magnético a través del área de la espira es cero.
- II. Si I_1 aumentara e I_2 permaneciera constante, en el circuito $abcd$ se produciría una corriente en sentido horario.
- III. Si I_2 aumentara en I_1 permaneciera constante, el circuito $abcd$ experimentaría una fuerza hacia I_2 .

Señale la alternativa correcta.

- A) Sólo I B) I y II C) Sólo II
 D) II y III E) Sólo III

15. Dos automóviles de masas m_1 y m_2 , siendo $m_1 > m_2$, viajan por una carretera recta con velocidades iguales. Si el coeficiente de fricción entre las llantas y el pavimento es el mismo para ambos, al momento que ambos conductores aplican el freno en forma simultánea: (considere que al aplicar los frenos, las ruedas no giran, solo se deslizan).

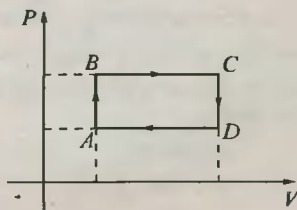
- A) El auto 1 se detiene a menor distancia que el auto 2.
 B) Ambos automóviles se detienen a la misma distancia.
 C) El auto 2 se detiene a menor distancia que el auto 1.
 D) Las alternativas anteriores pueden ser ciertas dependiendo del coeficiente de fricción.
 E) El auto 2 tarda más tiempo en detenerse que el auto 1.

16. Se hacen dos experimentos de efecto fotoeléctrico sobre una misma superficie metálica.

Se observa que cuando la frecuencia de la luz es de $1,9324 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$ la energía cinética máxima de los fotoelectrones es K y cuando la frecuencia de la luz es $2,4155 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$ la energía cinética máxima es $\frac{3K}{2}$. ¿Cuál es la función trabajo (en eV) del metal? ($h = 4,14 \times 10^{-15} eV \cdot s$).

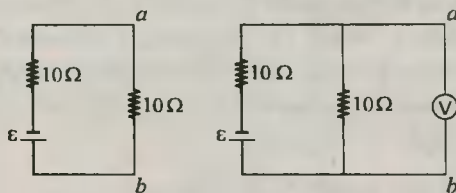
- A) 1,00 B) 2,00 C) 4,00 D) 6,00 E) 8,00

17. Un gas ideal experimenta un proceso reversible siguiendo la trayectoria mostrada en el diagrama Presión (P) - Volumen (V). Señale la expresión correcta para este gas ideal:



- A) Su energía interna disminuye al ir de A a B .
 B) Pierde calor al ir de B a C .
 C) Pierde calor al ir de C a D .
 D) Su energía interna aumenta al ir de D a A .
 E) Gana calor al seguir el proceso CDA .

18. Para medir la diferencia de potencial entre los puntos a y b del circuito mostrado en la figura 1 se conecta un voltímetro V entre dichos puntos como se indica en la figura 2. Si la resistencia interna del voltímetro es $R = 1\,000 \Omega$, ¿en qué porcentaje varía la diferencia de potencial entre a y b a causa del voltímetro?



- A) 0,39% B) 0,49% C) 0,59%
 D) 0,69% E) 0,79%

19. Un motor eléctrico de 60,0% de eficiencia requiere de $4,00 \text{ kW}$ para impulsar una bomba centrífuga de 75,5% de rendimiento, la cual a su vez bombea agua hacia el tanque de un edificio situado en su azotea, a razón de $0,480 \text{ m}^3/\text{min}$.

Determinar, en metros, la altura aproximada del edificio.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2).$$

- A) 20,05 B) 22,05 C) 25,05
 D) 27,55 E) 30,05

20. Se dispone de n condensadores de igual capacidad eléctrica, $n/2$ de ellos se conectan en serie, dando una capacidad equivalente C_1 y los otros $n/2$ se conectan en paralelo, dando una capacidad equivalente C_2 . Con

respecto a los condensadores equivalentes obtenidos:

- I. Si se instalan en serie, la capacidad equivalente final es $2,5\mu F$.
- II. Si se instalan en paralelo, la capacidad equivalente final es de $676\mu F$.

Con esta información, el número de condensadores utilizados en el experimento es:

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16

QUÍMICA

21. La hemoglobina de la sangre es una proteína que contiene 4 iones de Fe^{2+} por molécula. Si la masa de hierro (como ión hierro (II), Fe^{2+}) representa el 0,33% de la masa de la hemoglobina, calcule la masa molar de la misma.

Dato: Masa atómica del $Fe = 56$

- A) $1,7 \times 10^4$ B) $2,2 \times 10^4$ C) $4,8 \times 10^4$
 D) $6,8 \times 10^4$ E) $8,6 \times 10^4$

22. ¿Qué alternativa contiene las proposiciones correctas?

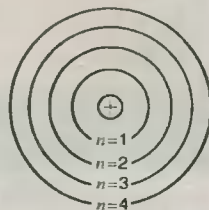
- I. Una mezcla es una combinación de dos o más sustancias que ven alteradas sus propiedades físicas y químicas.
- II. Una solución es una mezcla homogénea de un único soluto en un disolvente líquido.
- III. Las fases están separadas por fronteras llamadas interfases.

- A) Solo I B) Sólo III C) I y II
 D) I y III E) I, II y III

23. Respecto al modelo de Bohr, señale la proposición correcta sobre los cuatro niveles de energía del átomo de hidrógeno mostrados en la siguiente figura:

Dato: $a_0 = 0,529\text{Å}$

a_0 = radio de la primera órbita de Bohr



- A) El radio de la segunda órbita es $4,76A$.
- B) La transición electrónica directa de $n = 4$ a $n = 1$ genera una línea espectral.
- C) La transición electrónica de $n = 4$ a $n = 1$ produce una radiación con frecuencia mínima.
- D) La transición electrónica de $n = 4$ a $n = 3$ produce una radiación con longitud de onda mínima.
- E) La transición electrónica posible de absorción de mayor energía corresponde al salto de $n = 4$ a $n = 1$.

24. Señale la alternativa que contiene las proposiciones correctas:

- I. En el HCN , el nitrógeno hibrida en sp^2 .
- II. En el HCN , el carbono hibrida en sp .
- III. El HCN es una molécula lineal.

Datos: Números Atómicos: $H = 1$; $C = 6$; $N = 7$.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

25. La luz violeta y la luz verde tienen longitudes de onda de 400 nm y 500 nm , respectivamente.

Indique, ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. La luz verde tiene mayor energía que la violeta.
 - II. La luz violeta tiene menor frecuencia que la verde.
 - III. El número de onda de la luz violeta es mayor que el de la luz verde.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) II y III E) I y III

26. En la siguiente serie de compuestos, seleccione la molécula de mayor carácter covalente.

Datos:	<i>Be</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>	<i>Ba</i>	<i>Sr</i>	<i>Cl</i>
Números Atómicos:	4	12	20	56	38	17
Electronegatividades:	1,5	1,2	1,0	0,9	1,0	3,0
A) <i>MgCl₂</i>	B) <i>BaCl₂</i>	C) <i>SrCl₂</i>				
D) <i>CaCl₂</i>	E) <i>BeCl₂</i>					

27. Referente a las propiedades de los líquidos, ¿qué alternativa contiene las proposiciones correctas?

- I. Los líquidos que tienen moléculas grandes tienen viscosidades mayores que los que tienen moléculas pequeñas.
 - II. La tensión superficial es la energía requerida para disminuir el área de la superficie de un líquido.
 - III. La capilaridad resulta de la competencia entre fuerzas de cohesión y de adhesión.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I y III

28. En las siguientes relaciones, indique la correspondencia correcta:

- I. Sólidos iónicos - Cloruro de Sodio sólido - Baja conductividad eléctrica.
 - II. Sólidos metálicos - Sodio - Alta conductividad eléctrica cuando están fundidos.
 - III. Sólidos Moleculares - Diamante - Malos conductores eléctricos.
- A) Sólo I B) Sólo III C) I y II
D) I y III E) II y III

29. Señale la pareja fórmula química - clase de compuesto, que se corresponda:

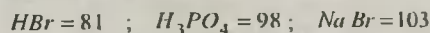
- A) *Cu(OH)₂* - Hidróxido Cuproso
B) *Na₂H₂SO₄* - Sulfato de Sodio
C) *HClO₄* - Ácido Cloroso
D) *Na₂O₂* - Peróxido de Sodio
E) *Fe(OH)₂* - Hidróxido Férrico

30. El bromuro de hidrógeno, *HBr*, se prepara mediante la reacción:



¿Cuántos gramos de bromuro de sodio, *NaBr*, reaccionarán con un exceso de ácido fosfórico, *H₃PO₄*, para producir 15g de *HBr*, en un proceso cuyo rendimiento porcentual es de 75% en masa?

Masas molares:



- A) 22,0 B) 22,8 C) 23,4
D) 24,6 E) 25,4

31. En relación al comportamiento de la solución obtenida al disolver algunos solutos en medio acuoso, señale la alternativa que contiene la proposición correcta:

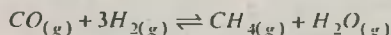
- A) *Glicerina*_(l) : Electrolito
B) *KCl*_(s) : Electrolito
C) *C₁₂H₂₂O₁₁*_(s) [azúcar] : Electrolito
D) *Etanol*_(l) : Electrolito
E) *LiBr*_(s) : No electrolito

32. Calcule la densidad (en g/mL) del ácido acético, *CH₃COOH*, al 99,8% en masa de soluto, cuya molaridad es 17,4.

Masa molar: *CH₃COOH* = 60

- A) 0,65 B) 0,99 C) 1,05
D) 1,36 E) 1,74

33. Para el equilibrio:



El valor de K_C es 0,176 a 1500°C. Calcule el valor de K_P a la misma temperatura.

$$R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.k^{-1}$$

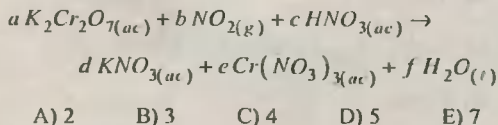
- A) $5,00 \times 10^{-9}$ D) $2,67 \times 10^{-3}$
 B) $8,30 \times 10^{-6}$ E) $3,73 \times 10^{-3}$
 C) $1,76 \times 10^{-5}$

34. Calcule el porcentaje en masa de carbonato de sodio, $Na_2CO_{3(s)}$, presente en 0,13 g de una muestra mineral, si para descomponer todo el carbonato de sodio a $NaCl$, CO_2 y H_2O se requieren 17,5 mL de ácido clorhídrico $HCl_{(ac)}$ 0,12 M.

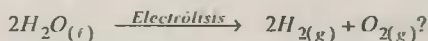
Masa molar de $Na_2CO_3 = 106$

- A) 15,8 B) 19,4 C) 27,2
 D) 42,1 E) 85,6

35. Calcule la suma de los valores de los coeficientes "a" y "d", para que la siguiente ecuación de óxido-reducción quede balanceada:



36. ¿Cuántos gramos de agua H_2O se descomponen electrolíticamente, mediante la aplicación de 241 250 coulombios, según el proceso siguiente.

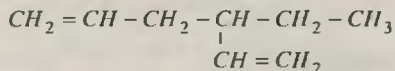


Masas atómicas. $H = 10$; $O = 16$

1 Faraday: 96 500 C.

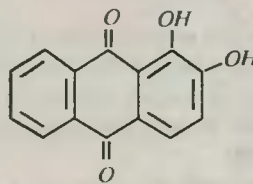
- A) 2,8 B) 5,6 C) 11,2
 D) 22,5 E) 45,0

37. ¿Cuál es el nombre del siguiente compuesto orgánico?



- A) 3 - etil - 1,4 - hexadieno
 B) 3 - etil - 1,5 - hexadieno
 C) 3 - metil - 1,5 - hexadieno
 D) 4 - etil - 1,5 - hexadieno
 E) 4 - etil - 1,4 - hexadieno

38. La "Alizarina" sirve para la fabricación de colorantes y tiene la siguiente estructura:



Indique el número de enlaces sigma (σ) y de enlaces pi (π), en ese orden, presentes en ella.

- A) 22 y 7 B) 28 y 5 C) 28 y 8
 D) 30 y 5 E) 30 y 8

39. En relación al "efecto invernadero", indique la alternativa que contiene las proposiciones correctas:

- I. Produce la destrucción de la capa de ozono.
 II. Aumenta la temperatura de la atmósfera terrestre.
 III. Deteriora los metales y materiales de construcción.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

40. En relación a los compuestos clorofluorocarbonos, indique, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. También se denominan freones, tales como el $CFCI_3$.
 II. Son los causantes de la destrucción de la capa de ozono.
 III. Son los responsables de la lluvia ácida.
- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. En la ecuación:

$$AB + BC + AC = P^2 \quad \dots (1)$$

Donde P es presión, entonces:

$$[P] = ML^{-1}T^{-2} \quad \dots (2)$$

En la ecuación (1), dimensionalmente

$$[AB + BC + AC] = [P^2]$$

$$[AB] = [BC] = [AC] = [P^2]$$

Es decir:

$$\left. \begin{aligned} [AB] &= [P^2] \\ [BC] &= [P^2] \\ [AC] &= [P^2] \end{aligned} \right\} (x)$$

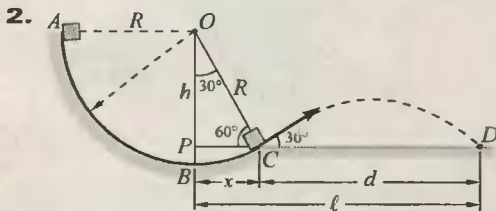
$$[AB] \times [BC] \times [AC] = ([P^2])^3$$

$$[(ABC)]^2 = [P]^6$$

$$[ABC] = [P]^3$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &= (ML^{-1}T^{-2})^3 \\ &= M^3L^{-3}T^{-6} \end{aligned}$$

Clave: C



En el triángulo OPC :

$$h = R \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} R \quad \dots (1)$$

$$x = R \sin 30^\circ = \frac{R}{2} \quad \dots (2)$$

Del gráfico la longitud pedida será:

$$\ell = x + d \quad \dots (3)$$

El bloque al trasladarse del punto A hasta el punto C , por la superficie lisa, conserva su energía mecánica, entonces:

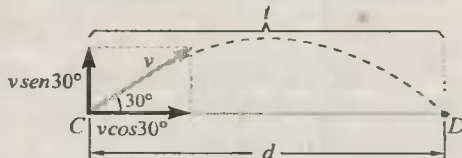
$$E_{MA} = E_{MC}$$

$$mgh = \frac{1}{2} m v_C^2$$

$$\text{De (1):} \quad mg \left(\frac{\sqrt{3}}{2} R \right) = \frac{1}{2} m v_C^2$$

$$\Rightarrow v_C^2 = \sqrt{3} gR \quad \dots (4)$$

A partir del punto C hasta llegar al punto D , el bloque empieza un movimiento parabólico de caída libre.



Por definición:

$$\begin{aligned} t &= \frac{2 v_C \cdot \text{sen } 30^\circ}{g} \\ &= \frac{2 v_C (1/2)}{g} \\ &= \frac{v_C}{g} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Cálculo de la distancia d :

$$d = v_C \cdot \cos 30^\circ \cdot t$$

$$\text{De (2) y (5):} \quad = v_C \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \left(\frac{v_C}{g} \right)$$

$$= \frac{\sqrt{3} v_C^2}{2g}$$

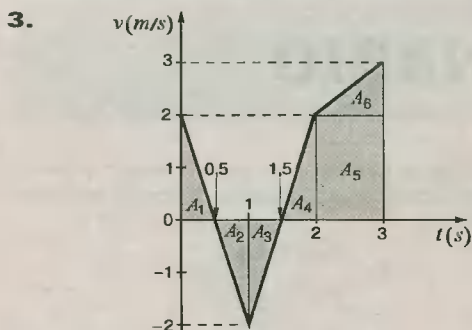
$$\text{De (4):} \quad = \frac{\sqrt{3} (\sqrt{3} gR)}{2g}$$

$$= \frac{3}{2} R \quad \dots (6)$$

Reemplazando (2) y (6) en (3):

$$\ell = \frac{R}{2} + \frac{3}{2} R = 2R$$

Clave: C



Del gráfico:

$$A_1 = (-A_2) = (-A_3) = A_4 \quad \dots (1)$$

A) (CORRECTO). La velocidad media se define como el vector desplazamiento entre el tiempo empleado por el móvil.

$$\bar{v} = \frac{\bar{d}}{\Delta t} \quad \dots (2)$$

En un gráfico $v - t$, el desplazamiento se define como el área bajo la curva:

En el intervalo $0 \leq t \leq 1$. De (1):

$$\bar{d} = A_1 + A_2 = (-A_2) + A_2 = 0 \quad \dots (3)$$

Reemplando (3) en (2):

$$\bar{v} = 0$$

B) (CORRECTO). La velocidad media en el intervalo: $0,5 \leq t \leq 1,5$:

$$\begin{aligned} \bar{d} &= A_2 + A_3 \\ &= \frac{1}{2}(1,5s - 0,5s)(-2m/s - 0) \\ &= -1m \end{aligned}$$

Reemplando (3) en (2):

$$\bar{v} = -1,0 \text{ m/s}$$

C) (CORRECTO). La rapidez media se entiende como la longitud de la trayectoria que recorre un móvil en un determinado tiempo:

$$v = \frac{e}{\Delta t} \quad \dots (4)$$

Del gráfico, en el intervalo $0 \leq t \leq 1s$:

$$\begin{aligned} e &= |A_1| + |A_2| \\ &= \frac{1}{2}(0,5s - 0)(2m/s - 0) + \left[-\frac{1}{2}(1s - 0,5s)(-2m/s - 0) \right] \\ &= 1m \end{aligned}$$

En (4):

$$v = \frac{1m}{1s} = 1m/s$$

D) (FALSO). En vector desplazamiento se define como la distancia dirigida desde el punto de partida hasta el punto de llegada del móvil.

En el gráfico, en el intervalo $0 \leq t \leq 3$:

$$\begin{aligned} \bar{d} &= A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 \\ &= A_5 + A_6 \\ &= (3s - 2s)(2m/s - 0) + \frac{1}{2}(3s - 2s)(3m/s - 2m/s) \\ &= 2,5m \quad (+) \end{aligned}$$

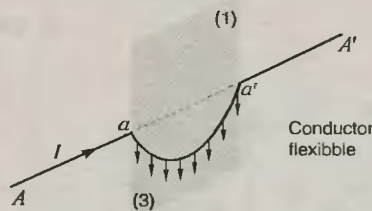
E) (CORRECTO). El módulo de la aceleración en un gráfico $v - t$ se define el valor absoluto de la pendiente de la curva.

Si observamos el gráfico la menor pendiente de la curva se encuentra en el intervalo $2 \leq t \leq 3$.

Clave: D

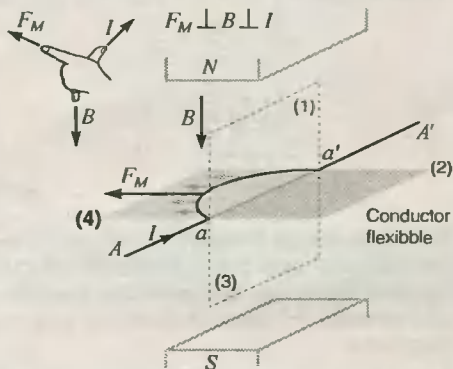
4. Analizando cada caso:

- Cuando el tramo flexible aa' del conductor eléctrico esta sin el efecto de campo magnético, solo estará sujeto a las fuerzas de su propio peso.



- Cuando el tramo flexible aa' del conductor esté sometido al campo magnético B , se creará una fuerza magnética F_M , cuya dirección estará definida por la regla de la "mano izquierda".

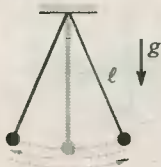
Por condición se considera que la fuerza F_M es bastante grande comparada con el peso del tramo aa' del conductor, entonces su peso es despreciable.



La fuerza magnética F_M hará que el tramo aa' del conductor se ubique en el semiplano 4.

Clave: A

5. En un péndulo de masa " m ", el tiempo que se emplea en dar una oscilación completa se llama periodo y se define:

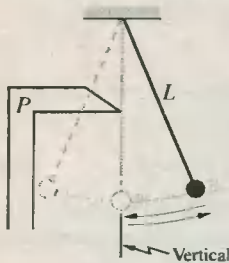


$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \dots (1)$$

En el problema, tenemos un péndulo donde la mitad de la oscilación lo hace con una longitud " L " y la otra

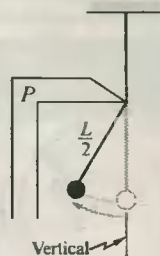
con una longitud $\frac{L}{2}$, debido al obstáculo.

• Para el péndulo de longitud " L ". De (1):



$$T_1 = \frac{1}{2} \left[2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \right] \\ = \pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \dots (2)$$

• Para el péndulo de longitud " $\frac{L}{2}$ ". De (1):



$$T_2 = \frac{1}{2} \left[2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \right] \\ = \pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \dots (3)$$

De (2) y (3):

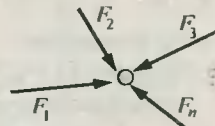
$$T = T_1 + T_2 \\ = \pi \sqrt{\frac{L}{g}} + \pi \sqrt{\frac{L}{g}} \\ = 1,7 \pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Clave: B

6. Para que una partícula se encuentre en estado de equilibrio:

A) COMPATIBLE

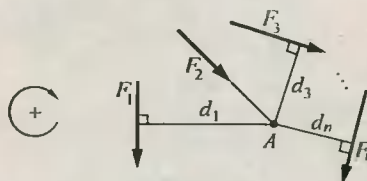
"La suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre la partícula es cero".



$$F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n = 0$$

B) COMPATIBLE

"La suma vectorial de todos los torques o momentos con respecto a un mismo punto, que actúan sobre la partícula, es cero". Las fuerzas deben estar equilibradas de tal forma que no produzcan rotación o movimiento.



$$F_1 \times d_1 + F_2 \times (0) - F_3 \times d_3 + \dots + (-F_n \times d_n) = 0$$

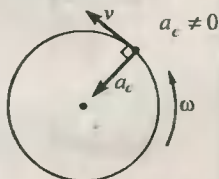


C) COMPATIBLE

Si una partícula se traslada con velocidad constante, entonces se dice que la partícula se encuentra en equilibrio cinético. Para que una partícula pierda su estado de equilibrio debe existir aceleración, en este caso $a = 0$.

D) INCOMPATIBLE

Si una partícula rota con velocidad angular constante alrededor de un eje, esta tiene rapidez tangencial constante; pero si presenta aceleración centrípeta.



E) COMPATIBLE

Una partícula puede estar en reposo con respecto a un sistema de referencia inercial. Ejemplo el chofer se encuentra en reposo con respecto a su automóvil; se está moviendo a cierta velocidad constante.



Clave: D

7. Dato: $C_1 = C_2 = C_3 = 6\mu F$

De las afirmaciones:

I) (CORRECTA). Si colocamos los 3 capacitores en paralelo obtendremos la máxima capacitancia.

$$\begin{aligned} C_E &= C_1 + C_2 + C_3 \\ &= 6\mu F + 6\mu F + 6\mu F \\ &= 18\mu F \end{aligned}$$

II) (FALSO). Si colocamos las 3 capacitores en serie obtendremos la mínima capacitancia:

$$\begin{aligned} \frac{1}{C_E} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \\ \frac{1}{C_E} &= \frac{1}{6\mu F} + \frac{1}{6\mu F} + \frac{1}{6\mu F} \\ C_E &= 2\mu F \end{aligned}$$

III) (CORRECTA). Si colocamos 2 capacitores en paralelo:

$$\begin{aligned} C_{2P} &= C_1 + C_2 \\ &= 6\mu F + 6\mu F \\ &= 12\mu F \end{aligned}$$

Ahora colocamos a C_{2P} y el otro restante en serie:

$$\begin{aligned} \frac{1}{C_E} &= \frac{1}{C_{2P}} + \frac{1}{C_3} \\ \frac{1}{C_E} &= \frac{1}{12\mu F} + \frac{1}{6\mu F} \\ C_E &= 4\mu F \end{aligned}$$

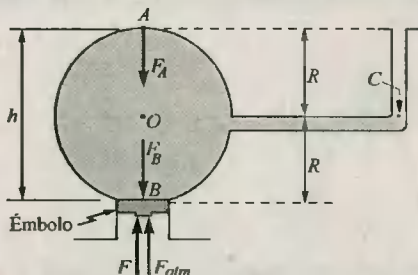
Clave: B

8. La polarización de ondas transversales, consiste en que al hacerlos pasar por un polarizador, estas adquieren una sola dirección, que tienden a ser paralelos al eje de transmisión del polarizador, como es el caso de un rayo de luz.

La alternativa "E" no es coherente con las propiedades de polarización porque afirma que el rayo de luz ya se encuentra polarizado antes de pasar por el polarizador.

Clave: E

9. Graficando con las fuerzas que intervienen en el sistema:



Datos:

Presión en A : $P_A = 0$ Área del embolo : $S_B = 5 \text{ cm}^2 = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ Altura entre A y B : $h = 2R$ Presión atmosférica: $P_{atm.} = 1,01 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Por definición:

• La presión P se define como la fuerza F que se ejerce sobre una superficie S :

$$P = \frac{F}{S} \Rightarrow F = PS \quad \dots (I)$$

• La presión que ejerce un líquido de densidad ρ_{liq} , sobre una superficie de un cuerpo que se encuentra sumergido a una profundidad h .

$$P = \rho_{liq} g h \quad \dots (II)$$

En el problema la presión en el punto A es nula, es decir:

$$P_A = 0$$

$$\Rightarrow F_A = \frac{P_A}{S_x} = \frac{0}{S_x} = 0 \quad \dots (1)$$

En el punto B (émbolo) las fuerzas se encuentran equilibradas (fuerzas internas y externas):

$$F + F_{atm} = F_A + F_B$$

De (1): $F + F_{atm} = (0) + F_B$

$$F = F_B - F_{atm} \quad \dots (2)$$

El centro de la esfera O y el punto C se encuentra a la misma presión, luego:

$$P_O = P_C$$

De (II): $\rho g R = P_{atm}$

$$R = \frac{P_{atm}}{\rho g} \quad \dots (3)$$

La presión que se ejerce sobre el émbolo, internamente, se debe a la fuerza F_B y F_A ; pero como esta última es nula, entonces:

$$F_B = P_B S_B$$

$$= (\rho g h)(S_B)$$

$$= [\rho g(2R)](S_B)$$

$$= 2\rho g R S_B$$

De (3): $= 2\rho g \left(\frac{P_{atm}}{\rho g} \right) S_B$

$$= 2P_{atm} S_B \quad \dots (4)$$

Reemplazando (4) en (2):

$$F = (2P_{atm} S_B) - F_{atm}$$

De (I): $= 2P_{atm} S_B - P_{atm} S_B$

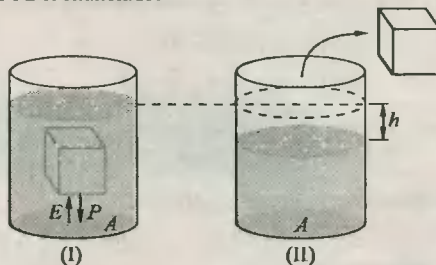
$$= P_{atm} S_B$$

$$= \left(1,01 \times 10^5 \frac{N}{m^2} \right) (5 \times 10^{-4} m^2)$$

$$= 50,5 N$$

Clave: E

10. Del enunciado:



Datos:

Área de la base del cilindro : $A = 1,0 m^2$

Altura que desciende el agua : $h = 5 \times 10^{-2} m$

Densidad del agua : $\rho = 10^3 kg/m^3$

Se sabe que el empuje E es igual al peso del volumen del agua desalojada. Además por definición:

$$E = \rho g V$$

$$= \left(10^3 \frac{kg}{m^3} \right) \left(10 \frac{m}{s^2} \right) V$$

$$= \left(10^4 \frac{kg}{m^2 s^2} \right) V \quad \dots (1)$$

Del gráfico (II) se deduce que el volumen del bloque es igual al volumen del agua que desciende.

$$V = A h$$

$$= (1,0 m^2) (5 \times 10^{-2} m)$$

$$= 5 \times 10^{-2} m^3 \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$E = \left(10^4 \frac{kg}{m^2 s^2} \right) (5 \times 10^{-2} m^3)$$

$$= 5 \times 10^2 N \quad \dots (3)$$

Del gráfico (I) se deduce:

$$P = E$$

$$P = mg$$

$$m = \frac{P}{g}$$

De (3): $m = \frac{5 \times 10^2 N}{10 m/s^2}$

$$= 50 kg$$

Clave: D



11. La función $Y(t)$ de una onda está dado por:

$$Y(t) = A \operatorname{sen}(\omega t + \theta) \quad \dots (1)$$

$$Y(t) = A \operatorname{cos}\left(\omega t + \frac{\pi}{2} - \theta\right) \quad \dots (1)$$

Donde: ω es la velocidad angular constante.
 t el tiempo que transcurre.

Por definición, la frecuencia (f):

$$\omega = 2\pi f \quad \dots (2)$$

En el problema:

$$Y(t) = 2,5 \operatorname{cos}\left(\frac{\pi}{7}t + \frac{\pi}{7}\right) \quad \dots (3)$$

Comparando (1) y (3), se deduce que:

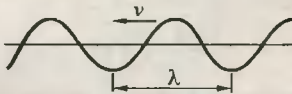
$$\omega = \frac{\pi}{7} \operatorname{rad/s} \quad \dots (4)$$

Reemplazando (4) en (2):

$$\frac{\pi}{7} \operatorname{rad/s} = 2\pi f$$

$$f = \frac{1}{14} \operatorname{Hz} \quad \dots (5)$$

Graficando:



Dato: $\lambda = 7\pi \operatorname{cm}$

Por definición:

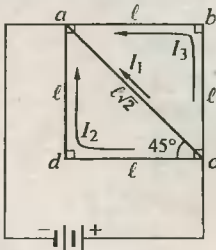
$$v = \lambda f$$

$$\text{De (5):} \quad = (7\pi \operatorname{cm})\left(\frac{1}{14} \operatorname{Hz}\right)$$

$$= \frac{\pi}{2} \operatorname{cm/s}$$

Clave: D

12. Del enunciado:



Dato: $I_1 = 6 \operatorname{Amp}$

Por definición: $V = IR \quad \dots (1)$

Por la ley de Poulliet, la resistencia eléctrica en un alambre conductor:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \dots (2)$$

En el problema: se sabe que el conductor tiene la misma área transversal (A) y está construido del mismo alambre, entonces el coeficiente de resistividad ρ será el mismo para todos los sectores:

$$\text{De (2):} \quad \left. \begin{aligned} R_{ac} &= \rho \frac{\sqrt{2}\ell}{A} \\ R_{adc} &= R_{abc} = \rho \frac{2\ell}{A} \end{aligned} \right\} \quad \dots (3)$$

Del gráfico se deduce que la diferencia de potencial:

$$V_{ac} = V_{adc} = V_{abc} \quad \dots (4)$$

Dividiendo (4) entre (3) se obtiene:

$$\frac{V_{adc}}{R_{adc}} = \frac{V_{abc}}{R_{abc}} \Rightarrow I_2 = I_1 \quad \dots (5)$$

Además de (4):

$$V_{ac} = V_{adc}$$

$$\text{De (1):} \quad I_1 R_{ac} = I_2 R_{adc}$$

$$\text{De (3):} \quad (6 \operatorname{Amp})\left(\rho \frac{\sqrt{2}\ell}{A}\right) = I_2\left(\rho \frac{\sqrt{2}\ell}{A}\right)$$

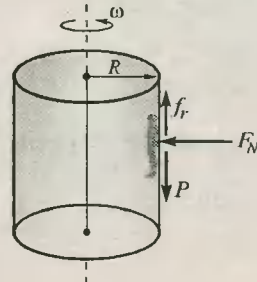
$$I_2 = 3\sqrt{2} \operatorname{Amp}$$

Finalmente de (5):

$$I_2 = I_3 = 3\sqrt{2} \operatorname{Amp}$$

Clave: D

13. Representando en un diagrama de cuerpo libre (DLC) las fuerzas que actúan sobre el muchacho.



Datos:

$$\text{Radio del cilindro : } R = 2m$$

$$\text{Velocidad angular : } \omega = 5 \text{ rad/s}$$

$$\text{Peso del muchacho : } P = 600N$$

$$\text{Coeficiente de rozamiento estático: } \mu = 0,5$$

$$\text{Aceleración de gravedad: } g = 10 \text{ m/s}^2$$

Según el diagrama de cuerpo libre las fuerzas que actúan verticalmente deben estar equilibradas. Si el muchacho no cae hacia abajo es porque está equilibrado por la fuerza de rozamiento f_r , es decir:

$$\begin{aligned} \vec{f}_r &= P \\ &= 600N \quad (\uparrow) \end{aligned}$$

Clave: E

14. Consideremos a la espira y los conductores de corriente I_1 y I_2 , sobre el plano del papel.

Si la dirección del campo magnético:

Ingresa perpendicularmente : \otimes ; (-)

Sale perpendicularmente : \odot ; (+)

El flujo magnético ϕ se define: $\phi = BA$

Densidad de flujo magnético: B

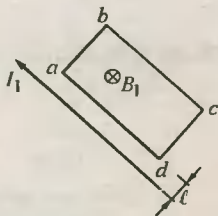
Área de la espira: A

I) VERDADERO

Analizando por partes:

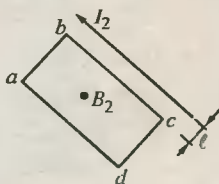
- Para el conductor de corriente I_1 , aplicando la regla de la mano derecha:

$$\phi_1 = BA \quad ; \quad (+)$$



- Para el conductor de corriente I_2 , similarmente al caso anterior:

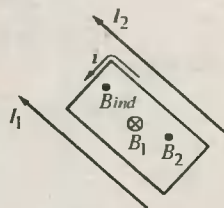
$$\phi_2 = BA \quad ; \quad (-)$$



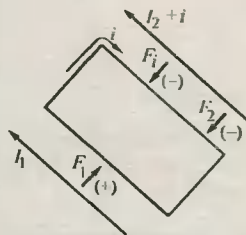
La intensidad de la corriente $I_1 = I_2$, entonces producirán el mismo flujo magnético en valor absoluto; pero en sentido contrario. Considerando la suma de los flujos ϕ_1 y ϕ_2 :

$$\begin{aligned} \phi &= (\phi_1) + (-\phi_2) \\ &= 0 \end{aligned}$$

II) (FALSO). Si la corriente I_1 aumenta, por la ley de Lenz, creará una corriente inducida " i " en la espira, que circulará en sentido antihorario.



III) (FALSO). Si aumentamos la corriente I_2 , entonces se creará en la espira una corriente inducida en sentido horario. Con la regla de la mano izquierda se obtiene la dirección de las fuerzas magnéticas.



Como $I_1 = I_2 = I$, las fuerzas magnéticas que producen:

$$F_1 = F_2 = F$$

En el gráfico:

$$\begin{aligned} F_R &= F_1 + (-F_2) + (-F_i) \\ &= F + (-F) - F_i \\ &= -F_i \end{aligned}$$

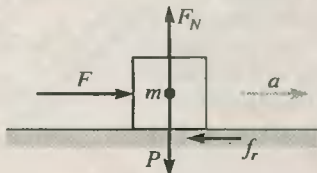
Como la fuerza resultante es negativa, la espira experimentará una fuerza hacia I_1 .

Clave: A

15. En la superficie horizontal, con coeficiente de rozamiento μ , si a un móvil de masa " m " se le aplica una fuerza horizontal, se producirá una aceleración en el mismo sentido. Después de cierto tiempo el móvil se

detrará por efecto de la fuerza de fricción que se opone al movimiento.

En un diagrama de cuerpo libre (D.C.L.):



Por definición:

$$f_r = \mu F_N \quad \dots (1)$$

$$P = F = mg \quad \dots (2)$$

Del gráfico:

$$\Sigma F_N = 0: \quad F_N - P = 0$$

$$F_N = P$$

$$\text{De (2):} \quad = mg \quad \dots (3)$$

$$\Sigma F_H = 0: \quad F - f_r = 0$$

$$f_r = F$$

$$\mu F_N = ma$$

$$\mu(mg) = ma$$

$$\text{De (3):} \quad a = \mu g \quad \dots (4)$$

De (4) se deduce que la aceleración no depende de la masa, solo depende del coeficiente de rozamiento de la superficie.

En el problema, las distancias d_1 y d_2 que emplean los automóviles para detenerse:



Por Cinemática y de (4):

$$d_1 = d_2 = \frac{v^2}{2a} = \frac{v^2}{2\mu g}$$

Clave: B

16. Datos:

$$E_{C \max 1} = 1,9324 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

$$E_{C \max 2} = 2,4155 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

$$h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$$

En efecto fotoeléctrico se cumple:

$$E_{\text{Fotón}} = E_{C \max} + E_0 \quad \dots (1)$$

Donde:

- $E_{\text{Fotón}}$ es la energía de la radiación incidente, se define:

$$E_{\text{Fotón}} = hf$$

- $E_{C \max}$ es la energía máxima de los fotoelectrones después de la incidencia en el metal.
- E_0 es la energía que se pierde al efectuarse la incidencia de la radiación sobre el metal, se conoce con **función trabajo**.

Reemplazando (2) en (1) tenemos:

$$hf = E_{C \max} + E_0 \quad \dots (3)$$

Primer experimento:

$$(4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})(1,9324 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}) = K + E_0$$

$$8 \text{ eV} = K + E_0$$

$$K = 8 \text{ eV} - E_0 \quad \dots (4)$$

Segundo experimento:

$$(4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})(4,14 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}) = \frac{3}{2}K + E_0$$

$$10 \text{ eV} = \frac{3}{2}K + E_0$$

$$\text{De(4)} \quad 10 \text{ eV} = \frac{3}{2}(8 \text{ eV} - E_0) + E_0$$

$$E_0 = 4$$

Clave: C

17. Por definición de gases ideales.

$$PV = R_g T n \quad \dots (1)$$

P : Presión

V : Volumen

R_g : Constante universal de los gases ideales.

T : Temperatura

n : Número de moles

$$\Delta Q = K_1 m \Delta T \quad \dots (2)$$

ΔQ : Incremento de calor

K_1 : Constante ($C_p \cdot C_V$)

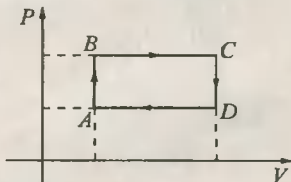
m : Masa del gas

ΔT : Incremento de temperatura

$$\bullet \Delta U = K_2 m \Delta T \quad \dots (3)$$

ΔU : Incremento de energía interna.

En el diagrama:



A) INCORRECTA

Del diagrama: $V_A = V_B = V$

Además :

$$P_B > P_A$$

$$P_B V > P_A V$$

De (1):

$$n R_g T_B > n R_g T_A$$

$$T_B > T_A$$

$$T_B - T_A > 0 \quad ; \quad (+)$$

El incremento de la energía interna:

De (3):

$$\Delta U_{AB} = C_V m \underbrace{(T_A - T_B)}_{(-)}$$

El ΔU_{AB} es positiva, gana energía.

B) INCORRECTA

Del diagrama: $P_B = P_C = P$

Además:

$$V_C > V_B$$

$$P V_C > P V_B$$

De (1):

$$n R_g T_C > n R_g T_B$$

$$T_C > T_B$$

$$T_C - T_B > 0 \quad ; \quad (+)$$

El incremento de calor:

De (2):

$$\Delta Q_{BC} = C_P m \underbrace{(T_C - T_B)}_{(+)}$$

El ΔQ_{BC} es positiva, gana calor.

C) CORRECTA

Del diagrama: $V_C = V_D = V$

Además: $P_D < P_C$

$$P_D V < P_C V$$

De (1): $n R_g T_D < n R_g T_C$

$$T_D < T_C$$

$$T_D - T_C < 0 \quad ; \quad (-)$$

El incremento de calor:

De (2):

$$\Delta Q_{CD} = C_r m \underbrace{(T_D - T_C)}_{(-)}$$

El ΔQ_{CD} es negativo, pierde calor:

D) INCORRECTA

Del diagrama: $P_A = P_D = P$

Además:

$$V_A < V_D$$

$$P V_A < P V_D$$

De (1):

$$n R_g T_A < n R_g T_D$$

$$T_A < T_D$$

$$T_A - T_D < 0 \quad ; \quad (-)$$

El incremento de energía interna

$$\Delta U_{AD} = K_2 m \underbrace{(T_A - T_D)}_{(-)}$$

El ΔU_{AD} es negativo, pierde energía.

E) INCORRECTA

En la alternativa (C) se verificó que:

$$\Delta Q_{CD} < 0 \quad \dots (4)$$

En la alternativa (D) se verificó que:

$$T_A - T_D < 0 \quad ; \quad (-)$$

$$\Rightarrow \Delta Q_{DA} = C_P m \underbrace{(T_A - T_D)}_{(-)}$$

$$\Rightarrow \Delta Q_{DA} < 0 \quad ; \quad (-) \quad \dots (5)$$

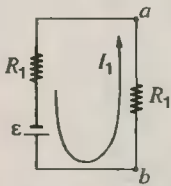
De (4) y (5) concluimos:

$$\Delta Q_{CDA} < 0 \quad ; \quad (-)$$

El ΔQ_{CDA} es negativo, pierde calor.

18.

• Primer caso



$$-I_1 R + \varepsilon - I_1 R = 0$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{2R_1}$$

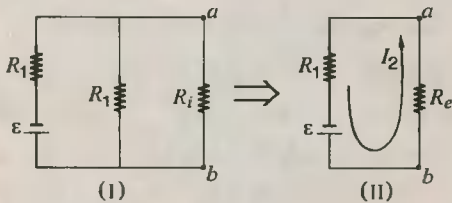
$$\Rightarrow V_{ab} = I_1 R_1$$

$$= \frac{\varepsilon}{2R_1} R_1$$

$$= \frac{\varepsilon}{2} \quad \dots (1)$$

Dato: $R_1 = 10\Omega$

• Segundo caso

Dato: $R_1 = 1000\Omega$

Por definición:

$$\begin{aligned} R_e &= \frac{R_1 \times R_i}{R_1 + R_i} \\ &= \frac{10\Omega \times 1000\Omega}{10\Omega + 1000\Omega} \\ &= \frac{1000}{101} \Omega \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Aplicando corriente de mallas en (II)

$$-I_2 R_1 + \varepsilon - I_2 R_e = 0$$

$$-I_2(10\Omega) + \varepsilon - I_2\left(\frac{1000}{101}\Omega\right) = 0$$

$$I_2 = \left(\frac{101}{2010}\Omega^{-1}\right)\varepsilon \quad \dots (3)$$

Diferencia de potencial entre a y b de la malla (II)

$$V'_{ab} = I_2 R_e$$

$$\text{De (3) y (2):} \quad = \left[\left(\frac{101}{2010}\Omega^{-1}\right)\varepsilon\right]\left(\frac{1000}{101}\Omega\right)$$

$$= \frac{100}{201}\varepsilon \quad \dots (4)$$

Finalmente, de (1) y (4):

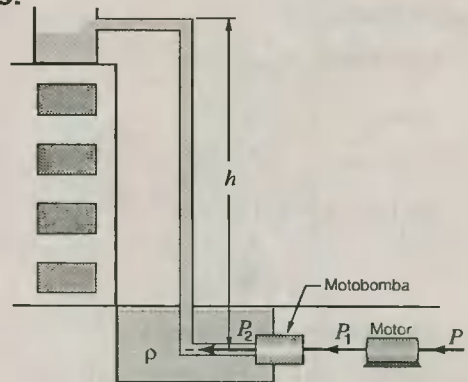
$$\% \Delta V = \frac{V'_{ab} - V_{ab}}{V_{ab}} \times 100\%$$

$$= \frac{\frac{\varepsilon}{2} - \frac{100}{201}\varepsilon}{\frac{\varepsilon}{2}} \times 100\%$$

$$= 0,497\%$$

Clave: B

19.



Datos:

$$\text{Flujo de agua: } f = 0,48 \text{ m}^3/\text{min} = \frac{0,48}{60} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Densidad del agua: } \rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Potencia que consume el motor: } P = 4 \times 10^3 \text{ W}$$

Por definición, el flujo de agua se define como el volumen de un líquido que fluye por unidad de tiempo.

$$f = \frac{V}{t} \quad \dots (*)$$

El rendimiento del motor es del 60%, es decir:

$$P_1 = \frac{60}{100} \times P = 0,6P \quad \dots (1)$$

El rendimiento de la motobomba es del 75,5%

$$P_2 = \frac{75,5}{100} \times P_1$$

De (1):

$$= \frac{75,5}{100} \times [(0,6)P]$$

$$= \frac{75,5}{100} \times [(0,6)(4 \times 10^3 \text{ W})]$$

$$= 1,812 \times 10^3 \text{ W} \quad \dots (2)$$

Para subir el agua hasta la altura h , la motobomba emplea su potencia P_2 :

$$\begin{aligned} P_2 &= \frac{E_{mh}}{t} \\ &= \frac{mgh}{t} \\ &= \frac{(\rho V)gh}{t} \\ &= \left(\frac{V}{t}\right)\rho gh \end{aligned}$$

De (*): $= f\rho gh$

Reemplazando de (2) y datos en esta última fórmula:

$$1,812 \times 10^3 W = \left(\frac{0,48}{60} m^3/s\right) (1080 kg/m^3) (10 m/s^2) h$$

$$\begin{aligned} h &= 22,65 \frac{W s^3}{kg m} \\ &= 22,65 m \end{aligned}$$

Clave: B

20. Los n capacitores son de igual capacidad C .

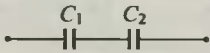
- Cuando se conectan en serie los $n/2$ capacitadores.

$$\begin{aligned} \frac{1}{C_1} &= \frac{n}{2C} \\ C_1 &= \frac{2C}{n} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

- Cuando se conectan en paralelo los $n/2$ capacitadores.

$$C_2 = \frac{n}{2} C \quad \dots (2)$$

I) Los capacitores C_1 y C_2 se conectan en serie.

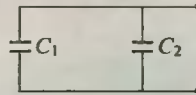


Dato:

$$C_E = 25 \mu F$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{C_E} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \\ C_E &= \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} \\ 25 \mu F &= \frac{\frac{2C}{n} \times \frac{nC}{2}}{\frac{2C}{n} + \frac{nC}{2}} \\ 25 \mu F &= \frac{2nC}{4+n^2} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

II) Los capacitores C_1 y C_2 se conectan en paralelo.



Dato: $C_E = 676 \mu F$

$$\begin{aligned} C_E &= C_1 + C_2 \\ 676 \mu F &= \frac{2C}{n} + \frac{nC}{2} \\ 676 \mu F &= \frac{C(4+n^2)}{2n} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Dividiendo (4) entre (3):

$$\frac{676 \mu F}{25 \mu F} = \frac{C(4+n^2)}{\frac{2nC}{4+n^2}}$$

$$\frac{676}{25} = \frac{(4+n^2)^2}{4n^2}$$

$$\frac{26}{5} = \frac{4+n^2}{2n}$$

$$5n^2 - 52n + 20 = 0$$

$$(5n-2)(n-10) = 0$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{2}{5} \quad (\text{Descartado})$$

$$\Rightarrow n_2 = 10$$

Clave: C

QUÍMICA

21. Datos: Masa atómica de $Fe = 56 g/mol$

La hemoglobina contiene 4 iones de Fe^{+2} por molécula, el mismo que representa el 0,33% en masa, entonces:

$$4 \overline{M}_{Fe^{+2}} = 4(56 g/mol) \quad \dots (*)$$

Por condición:

$$4 \overline{M}_{Fe^{+2}} \longrightarrow 0,33\%$$

$$\overline{M}_{\text{Hemoglobina}} \longrightarrow 100\%$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{\text{Hemoglobina}} = \frac{4 \bar{M}_{\text{Fe}^{+2}} \times 100\%}{0,33\%}$$

$$= 303 (4 \bar{M}_{\text{Fe}^{+2}})$$

De (*):

$$= 303 [4 (56 \text{ g/mol})]$$

$$= 67878,78 \text{ g/mol}$$

$$= 6,8 \times 10^4 \text{ g/mol}$$

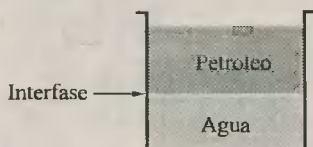
Clave: D**22.**

I) (INCORRECTO). En una mezcla se combinan dos o más sustancias, y cada sustancia mantiene sus propiedades.

Para que se alteren en estas propiedades debe existir una reacción química.

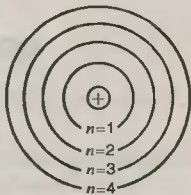
II) (INCORRECTO). Una solución es una mezcla homogénea donde intervienen uno o más solutos y un solvente.

III) (CORRECTO). Cuando se agrupan sustancias que no se mezclan estas conforman regiones, limitadas por "interfases".

**Clave: B**

23. Dato: Radio de la primera órbita (Bohr):

$$a_0 = 0,529 \text{ \AA}$$



A) (INCORRECTO). Por la teoría atómica de Bohr, los radios de los niveles de las órbitas de los átomos:

$$r_n = a_0 n^2 ; \quad n : \# \text{ de órbita}$$

Para $n = 2$:

$$r_2 = 0,529 \text{ \AA} (2)^2$$

$$= 2,116 \text{ \AA}$$

B) (CORRECTO). Los electrones que se encuentran más alejados del núcleo tienen mayor energía que los que encuentran cerca. La transición de un nivel $n = 4$ a un nivel $n = 1$ emite una radiación o línea espectral para descargar su energía.

C) (INCORRECTO)

La energía se define:

$$E = h\nu$$

ν : frecuencia

Como el electrón pasa del nivel $n = 4$ a $n = 1$, el ΔE es mayor, por tanto la frecuencia ν será máxima.

D) (INCORRECTO)

Por definición:

$$E = h \frac{c}{\lambda}$$

h, c : constante

λ : longitud de onda

Como el ΔE de $n = 4$ a $n = 3$ es mínimo, entonces la longitud de onda (λ) es máxima.

E) (INCORRECTO). Si un electrón efectúa la transición de $n = 4$ a $n = 1$ realiza una **emisión** de energía.

Clave: B

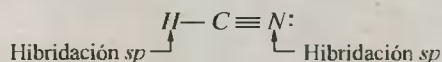
24. Datos: Números atómicos:

$$H = 1 ; \quad C = 6 ; \quad N = 7$$

Para hallar la hibridación debemos tener presente la siguiente tabla.

Tipo de Hibridación	Se Combinan	Nº de Electrones Libres
sp	1 orbital s + 1 orbital p	2
sp^2	1 orbital s + 2 orbital p	3
sp^3	1 orbital s + 3 orbital p	4

La molécula HCN tiene su estructura molecular lineal:



De las alternativas II y III son correctas.

Clave: E

25. Por definición:

$$E = h \frac{c}{\lambda} \quad \dots (*)$$

Donde: h es la constante de planck

c velocidad de la luz

λ longitud de onda

Longitudes de onda de luz violeta:

$$\lambda_{violeta} = 400 \text{ nm} = 400 \times 10^{-9} \text{ m} \quad \dots (1)$$

Longitud de onda de la luz verde:

$$\lambda_{verde} = 500 \text{ nm} = 500 \times 10^{-9} \text{ m} \quad \dots (2)$$

De (1) y (2) se deduce:

$$\lambda_{verde} < \lambda_{violeta} \quad \dots (3)$$

De las proposiciones:

I) INCORRECTO

De (*) se deduce que la longitud de onda λ es inversamente proporcional a la energía, entonces:

$$E_{verde} < E_{violeta}$$

II) INCORRECTO

Por definición; la frecuencia (ν):

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

Se deduce que la frecuencia es inversamente proporcional a la longitud de onda (λ).

De (3): si: $\lambda_{verde} > \lambda_{violeta}$

$$\Rightarrow \nu_{verde} < \nu_{violeta}$$

III) CORRECTO

El número de onda ($\bar{\nu}$) se define:

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$$

Se deduce que el número de onda es inversamente proporcional a la longitud de onda, por tanto:

De (3): si: $\lambda_{verde} > \lambda_{violeta}$

$$\Rightarrow \bar{\nu}_{verde} < \bar{\nu}_{violeta}$$

Clave: C

26. La diferencia de electronegatividades para un enlace covalente por lo general es menor que 1,7.

Para conocer el mayor carácter covalente de un compuesto, se debe tener presente que la diferencia de electronegatividades varía en forma inversa al carácter covalente:

Diferencia de electronegatividades de los compuestos:

A) $MgCl_2 \quad \Delta E.N. = 3,0 - 1,2 = 1,8$

B) $BaCl_2 \quad \Delta E.N. = 3,0 - 0,9 = 2,1$

C) $SrCl_2 \quad \Delta E.N. = 3,0 - 1,0 = 2,0$

D) $CaCl_2 \quad \Delta E.N. = 3,0 - 1,0 = 2,0$

E) $BeCl_2 \quad \Delta E.N. = 3,0 - 1,5 = 1,5$

De las alternativas se observa $BeCl_2$ tiene la menor diferencia de electronegatividad, por tanto tendrá el mayor carácter covalente.

Clave: E

27. Referente a las propiedades de los líquidos:

I) CORRECTO

La viscosidad es la resistencia de los líquidos a fluir. Esta depende de la fortaleza de las fuerzas intermoleculares y principalmente de la forma y tamaño de las moléculas.

A mayor tamaño de moléculas del líquido, mayor viscosidad.

II) INCORRECTO

La tensión superficial es la energía capaz de aumentar la superficie de un líquido.

III) CORRECTO

La capilaridad es el enfrentamiento entre las fuerzas de cohesión del líquido y las fuerzas de adhesión entre el líquido y la pared del tubo capilar.

Clave: E

28. En cuanto a las relaciones:

I) CORRECTO

El cloruro de sodio ($NaCl$) es un sólido iónico, de poca conductividad eléctrica.

II) INCORRECTO El sodio (Na), como todo metal en estado sólido, tiene buena conductividad eléctrica; pero cuando están fundidos bajan esta propiedad,



debido a la agitación de sus cationes.

III) CORRECTO

El diamante es un sólido covalente, de gran dureza y mal conductor eléctrico.

Clave: D

29. La clase de compuesto que corresponde:

A) FALSO

$Cu(OH)_2$: Hidróxido cúprico

B) FALSO

$NaHSO_4$: Bisulfato de sodio

C) FALSO

$HClO_4$: Ácido perclórico

D) VERDADERO

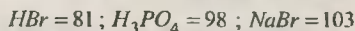
Na_2O_2 : Peróxido de sodio

E) FALSO

$Fe(OH)_2$: Hidróxido ferroso.

Clave: D

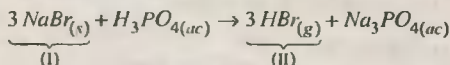
30. Datos: Masas molares:



Por definición:

$$m = n\bar{M} \quad \dots (*)$$

En la fórmula química:



$$\text{De (I): } 3 NaBr \longrightarrow 3n_{NaBr}$$

$$\text{De (II): } 3 HBr \longrightarrow 3n_{HBr}$$

Por definición, de (*):

$$\begin{aligned} m_{3NaBr} &= 3 \times \bar{M}_{NaBr} \\ &= 3 \times (103 \text{ g/mol}) \\ &= 309 \text{ g/mol} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{3HBr} &= 3 \times \bar{M}_{HBr} \\ &= 3 \times (81 \text{ g/mol}) \\ &= 243 \text{ g/mol} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Por condición del problema; para producir 15 g de HBr se efectúa con un rendimiento del 75%, entonces:

$$m_{HBr} \longrightarrow 100\%$$

$$15 \text{ g} \longrightarrow 75\%$$

$$\Rightarrow m_{HBr} = \frac{100\% \times (15 \text{ g})}{75\%} = 20 \text{ g} \quad \dots (3)$$

Cálculo de la masa de $NaBr$:

$$\text{Masa}_{NaBr} \longrightarrow 20 \text{ g}$$

$$m_{3NaBr} \longrightarrow m_{3HBr}$$

$$\Rightarrow \text{masa}_{NaBr} = \frac{m_{3NaBr} \times (20 \text{ g})}{m_{3HBr}}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} &= \frac{(309 \text{ g/mol}) \times (20 \text{ g})}{243 \text{ g/mol}} \\ &= 25,43 \text{ g} \end{aligned}$$

Clave: E

31. Algunas sustancias se consideran electrolíticas, porque al disolverse en agua se disocia y genera iones, que permiten el paso de la corriente eléctrica.

Las sustancias que tienen esta propiedad son los ácidos, bases y sales.

A) INCORRECTO

La Glicerina $C_3H_8O_{3(l)}$ no es electrolítico.

B) CORRECTO

El $KCl_{3(s)}$ es un sal, por tanto es electrolítico.

C) INCORRECTO

El azúcar $C_{12}H_{22}O_{12}$ es un compuesto orgánico, no es electrolítico.

D) INCORRECTO

El etanol $C_2H_5OH_{(l)}$, no es electrolítico.

E) INCORRECTO

El $LiBr_{(s)}$ es una sal, es electrolítico.

Clave: B

32. La densidad es una relación entre la masa y el volúmen, como propiedad de la materia, es decir no depende de la cantidad de masa, ni de volúmen, por tanto asumiremos 1 litro de solución.

Datos:

Masa molar de $CH_2COOH = 60$

Molaridad de $CH_2COOH = 17,4 \text{ g/mol}$ (soluto)

Volúmen de solución (asumido): $V = 1000 \text{ ml}$

Densidad del solvente: $\rho_{ste} = 1000 \text{ g/l}$

Por definición, la molaridad :

$$M = \frac{\frac{m_{Sto}}{M}}{V_{Sol}}$$

$$r = \frac{m_{Sto}}{M V_{Sol}}$$

Datos: $17,4 \text{ mol/l} = \frac{m_{Sto}}{(60 \text{ g/mol})(1l)}$

$$\Rightarrow m_{Sto} = 1044 \text{ g} \quad \dots (1)$$

Por condición del problema:

$$1044 \text{ g}_{(Sto.)} \longrightarrow 99,8\%$$

$$m_{Ste.} \longrightarrow 0,2\%$$

$$\Rightarrow m_{Ste} = \frac{(1044 \text{ g}) \times 0,2\%}{99,8\%} = 2,092 \text{ g} \quad \dots (2)$$

Por definición:

$$V_{Ste.} = \frac{m_{Ste.}}{\rho_{Ste.}}$$

De (2):

$$= \frac{2,092 \text{ g}}{1000 \text{ g/l}} = 2,092 \times 10^{-3} \text{ l} \quad \dots (3)$$

Volúmen del soluto:

$$V_{Sto.} = V_{Sol.} - V_{Ste.} = 1l - 2,092 \times 10^{-3} \text{ l} = 0,9979 \text{ l} \quad \dots (4)$$

La densidad del soluto:

$$\rho_{Sto.} = \frac{m_{Sto.}}{V_{Sto.}}$$

De (1) y (4):

$$= \frac{1044 \text{ g}}{0,9979 \text{ l}} = 1046 \text{ g/l} = 1,046 \text{ g/ml}$$

Clave: C

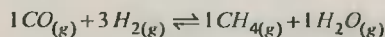
33. Datos:

$$K_p = 0,176$$

$$T = 1500^\circ\text{C} = 1773 \text{ K}$$

$$R = 0,082 \text{ atm.l/mol K}$$

En la fórmula:



Por definición para gases ideales:

$$K_p = K_C (RT)^{\Delta \text{coeficientes}} \quad \dots (1)$$

El Δ coeficientes es la suma de coeficientes de productos menos la suma de los coeficientes de los reactantes.

$$\Delta \text{coeficientes} = (1+1) - (1+3) = -2$$

Reemplazando datos en (1):

$$K_p = 0,176 [0,082 \times 1773]^{-2} = 8,32 \times 10^{-6}$$

Clave: B

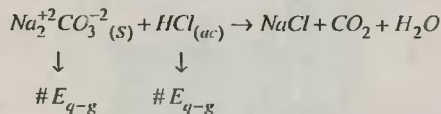
34. Datos:

Masa molar de $NaCO_3 = 106$

Volumen de $HCl_{(ac)} = 17,5 \text{ ml}$ a $0,12 \text{ M}$

Peso del mineral $Na_2CO_{3(s)} = 13 \text{ g}$

En la fórmula química:

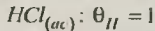


Los Parámetros θ :

Para el compuesto:

$$Na_2^{+2}CO_3^{-2}{}_{(s)} : \theta_s = 2$$

Para el compuesto:



Por propiedades:

$$\# E_{q-g}(Na_2CO_3) = \# E_{q-g}(HCl)$$

$$\frac{W_{Na_2CO_3}}{P_{eq_{Na_2CO_3}}} = M_{HCl} \theta_H V_{HCl}$$

$$\begin{aligned} W_{Na_2CO_3} &= (P_{eq_{Na_2CO_3}})(M_{HCl} \theta_H V_{HCl}) \\ &= \left(\frac{M_{Na_2CO_3}}{\theta_s} \right) (M_{HCl} \theta_H V_{HCl}) \\ &= \left(\frac{106 \text{ g/mol}}{2} \right) \left[\left(0,12 \frac{\text{mol}}{l} \right) (1) \left(\frac{17,5}{1000} l \right) \right] \\ &= 0,1113 \text{ g} \end{aligned}$$

El porcentaje en masa de Na_2CO_3

$$\begin{aligned} \%W_{Na_2CO_3} &= \frac{0,1113 \text{ g}}{0,13 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 85,6\% \end{aligned}$$

Clave: E

35. ¡SOLUCIÓN AL FINAL!

36. Datos:

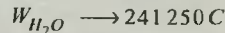
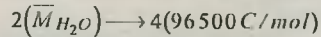
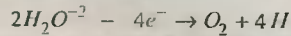
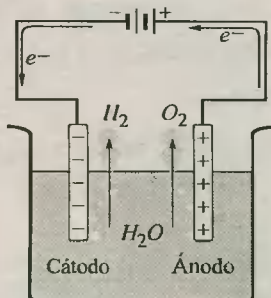
Masas atómicas: $H=1$; $O=16$

Masa molecular del agua: $\overline{M}_{H_2O} : 18$

1 Faraday: $F = 96\,500 \text{ c/mol}$

Carga aplicada: $Q = 241\,250 \text{ C}$

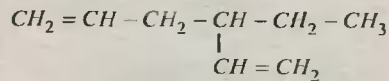
En la electrólisis del agua, en el ánodo el H_2O se oxida y produce O_2 gaseoso.



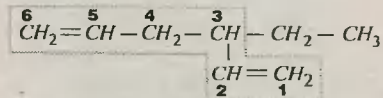
$$\begin{aligned} \Rightarrow W_{H_2O} &= \frac{2(\overline{M}_{H_2O})(241\,250 \text{ C})}{4(96\,500 \text{ C/mol})} \\ &= (1,25 \text{ mol})(\overline{M}_{H_2O}) \\ &= (1,25 \text{ mol})(18 \text{ g/mol}) \\ &= 22,5 \text{ g} \end{aligned}$$

Clave: D

37. El compuesto:



Por la regla de la nomenclatura de IUPAC, la cadena principal debe contener a los dos enlaces dobles, numerándose por el extremo más cercano al carbono del enlace doble. Cuando los enlaces dobles se encuentran equidistantes se empieza a numerar por el extremo más cercano al radical alquilo.



El nombre del compuesto: 3 - Etil - 1,5 - hexadieno

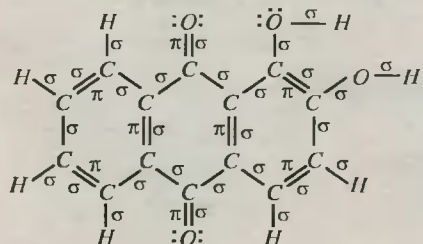
Clave: B

38. Por definición:

Enlace sigma : σ

Enlace pi : π

La estructura de la alizarina



$$N(\sigma) = 28$$

$$N(\pi) = 8$$

Clave: C

39. En relación al "efecto invernadero", las alternativas:

I) INCORRECTA

La destrucción de la capa de ozono se debe a los freones que llegan a la estratosfera.

II) CORRECTA

El efecto invernadero es causado por gases contaminantes como CO_2 , CH_4 y H_2O , que se encuentran en proporciones exageradas. Estos gases absorben el calor que irradia la tierra, produciéndose un aumento de temperatura en la atmósfera terrestre.

III) INCORRECTA

El deterioro de los metales y materiales de construcción se debe a la presencia de lluvias ácidas.

Clave: B

40. En relación a los compuestos clorofluocarbonados:

I) CORRECTA

Los compuestos clorofluocarbonados, también se les conoce con **freones**. Estos se usan como **impelentes** en aerosoles y se encuentran en gases refrigerantes.

II) CORRECTA

Los compuestos clorofluocarbonados al ser liberados en la atmósfera, suben hasta la estratosfera donde ocurre la reacción química, que libera al cloro (Cl) que posteriormente este reacciona con el ozono (O_3) para formar el $ClO + O_2$. De esta manera se destruye la capa de ozono.

III) INCORRECTA

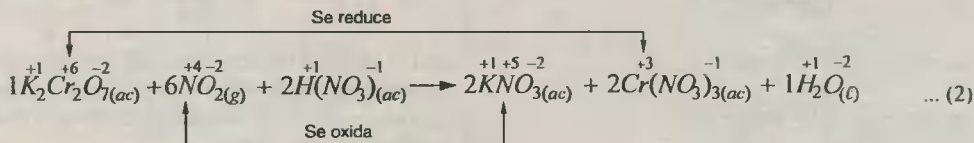
Los compuestos que se forman en la estratosfera son estables, por tanto no son cuasantes de lluvias ácidas.

Clave: D

35. En la ecuación:



Balnceando por Redox:



Por comparación de fórmulas químicas de (1) y (2):

$$a = 1 ; b = 6 ; c = 2 ; d = 2 ; e = 2 ; f = 1$$

Luego:

$$a + d = 1 + 2 = 3$$

Clave: B

EXAMEN 2004 - II

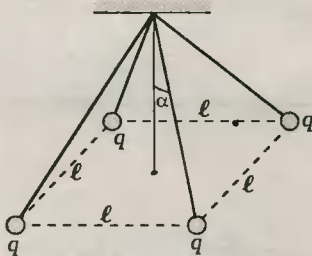
FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. Cuatro cargas puntuales iguales, de masa "m" y carga "q", están sostenidas en los extremos de cuatro cuerdas de masas despreciables e igual longitud, fijas en un mismo punto. En equilibrio, las cargas se ubican en los vértices de un cuadrado horizontal de lado "ℓ", como se ve en la figura. Determine el ángulo que cada cuerda hace con la vertical.

k = constante de Coulomb.

g = aceleración de la gravedad.

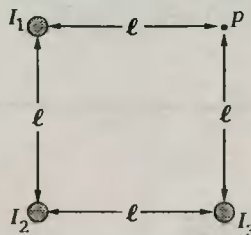


- A) $\text{arc tg} (0,51 kq^2/mg\ell^2)$
 B) $\text{arc tg} (1,41 kq^2/mg\ell^2)$
 C) $\text{arc tg} (1,61 kq^2/mg\ell^2)$
 D) $\text{arc tg} (1,91 kq^2/mg\ell^2)$
 E) $\text{arc tg} (2,21 kq^2/mg\ell^2)$

2. Experimentalmente se encuentra que la presión (p en Pa) que ejerce un flujo de agua sobre una placa vertical depende de la densidad (d en kg/m^3) del agua, del caudal (Q en m^3/s) y del área (S en m^2) de la placa. Si λ es una constante adimensional, una fórmula apropiada para calcular la presión, es

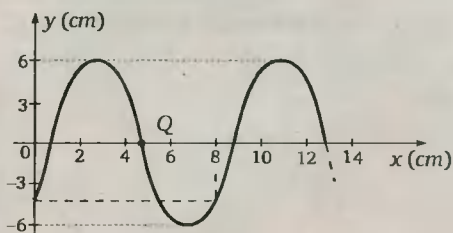
- A) $p = \lambda Qd/S$ D) $p = \lambda Q^2 d/S^2$
 B) $p = \lambda Q(d/S)^2$ E) $p = \lambda Qd^2/S$
 C) $p = \lambda(Qd/S)^2$

3. Tres alambres conductores muy largos y paralelos que llevan una corriente I se ubican en los vértices de un cuadrado, como se muestra en la figura. Calcule el módulo del campo magnético, \vec{B} , en el punto P si las corrientes I_1 e I_2 tienen el mismo sentido, e I_3 tiene sentido contrario.



- A) $\frac{u_0 I}{2\pi \ell} \sqrt{7}$ B) $\frac{u_0 I}{2\pi \ell}$ C) $\frac{u_0 I}{\pi \ell} \sqrt{3}$
 D) $\frac{u_0 I}{4\pi \ell} \sqrt{10}$ E) $\frac{u_0 I}{3\pi \ell} \sqrt{5}$

4. La velocidad de propagación de la onda armónica representada en la figura $v = 40,8 \text{ cm/s}$. Entonces la rapidez, en cm/s , de una partícula en el punto Q en el instante mostrado es:



- A) $31,2 \pi$ B) $61,2 \pi$ C) $93,3 \pi$
 D) $112,2 \pi$ E) $145,4 \pi$

5. Los electrones en el haz de un tubo de televisión tienen una energía de 12 keV . El tubo está orientado de tal modo que inicialmente los electrones se mueven horizontalmente de Sur a Norte. El campo magnético de la Tierra apunta verticalmente hacia abajo y es $B = 5,5 \times 10^{-5}$ teslas. Calcule el módulo de la aceleración del electrón en la región en la que el campo eléctrico es nulo.

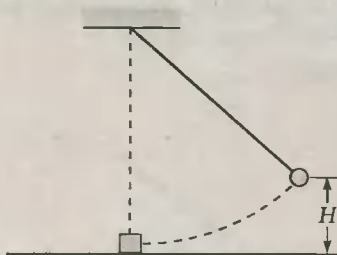
Masa del electrón: $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

Carga del electrón: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ joule}$.

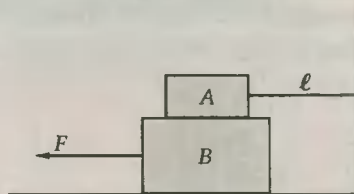
- A) $4,35 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$ D) $7,88 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$
 B) $5,72 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$ E) $9,11 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$
 C) $6,27 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$

6. La masa m de un péndulo simple choca elásticamente con el bloque de masa $3m$, en reposo sobre la superficie lisa mostrada y ubicada en el punto más abajo de la trayectoria del péndulo. Si soltamos la masa m desde una altura H respecto de la superficie horizontal, ¿qué porcentaje de la energía mecánica inicial del péndulo se transfiere al bloque en la colisión y hasta qué altura llega el péndulo después de la colisión?



- A) 50% ; $H/2$ D) 75% ; $H/2$
 B) 75% ; $H/4$ E) 25% ; $H/4$
 C) 66% ; $H/3$

7. En la figura, los bloques A y B tienen masas m_A y m_B respectivamente. El coeficiente de fricción cinético entre los dos bloques y entre el bloque B y el piso es μ_c . Determine la fuerza F que se debe aplicar al bloque B para que se mueva con aceleración de módulo a , cuando la cuerda ℓ está tensa.



- A) $\mu_c (m_A + m_B)g + m_A a$
 B) $\mu_c (2m_A + m_B)g + m_B a$
 C) $\mu_c (m_A + 2m_B)g + m_A a$
 D) $\mu_c (m_A + m_B)g + m_B a$
 E) $\mu_c m_A g + m_B a$

8. Mediante el calor producido por una resistencia eléctrica se evaporan 100 gramos de mercurio cada 5 minutos. La resistencia está conectada a 120 V de tensión. Considerando que el 100% del calor producido por la resistencia se emplea en la evaporación del mercurio, calcule el valor de la resistencia en ohm si se sabe que el calor latente de evaporación del mercurio es $3 \times 10^5 \text{ J/kg}$.

- A) 12 B) 144 C) 360 D) 720 E) 1440

9. Dos resortes, mostrados en la figura, de longitudes naturales $L_1 = 30 \text{ cm}$ y $L_2 = 20 \text{ cm}$, con constantes elásticas $K_1 = 10 \text{ N/cm}$ y $K_2 = 5 \text{ N/cm}$ respectivamente, se comprimen uno contra el otro. Cuando la longitud del primero es 75% de su longitud natural, calcule la longitud del segundo como un porcentaje de su longitud natural.

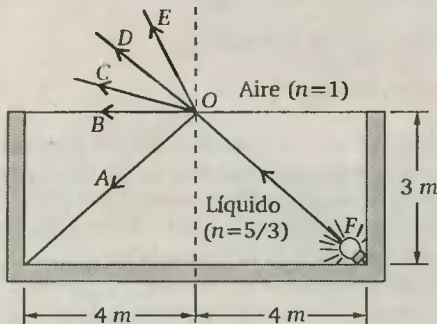


- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

10. Un satélite es alimentado mediante un panel solar y consume un promedio de 350 W. Suponiendo que la eficiencia de conversión de energía solar a energía eléctrica del panel es del 8%, ¿qué área mínima (en m^2) necesita tener el panel solar para mantener en funcionamiento el satélite?. La intensidad de radiación solar en el lugar donde está ubicado el satélite es de $1,4 \times 10^3 \frac{W}{m^2}$.

- A) 2,13 B) 2,53 C) 3,13
D) 3,53 E) 4,13

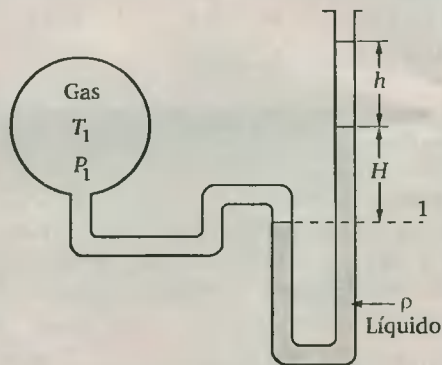
11. En la esquina F de un recipiente lleno con un líquido cuyo índice de refracción es $n = 5/3$ hay un foco encendido. Un rayo de luz sale de F y llega al punto O . La trayectoria que sigue el rayo de luz a partir de O es:



- A) OA B) OB C) OC
D) OD E) OE

12. En la figura se muestra una ampolla de vidrio unida a un tubo que contiene un líquido de densidad ρ , el cual alcanza la altura H desde el nivel 1, cuando el gas está a una temperatura T_1 y presión P_1 . Cuando se eleva la temperatura del gas hasta T_2 es necesario agregar una altura h de líquido para que el volumen del gas no cambie. En estas condiciones la temperatura T_2 es:

(P_0 es la presión atmosférica; g es la aceleración de la gravedad).

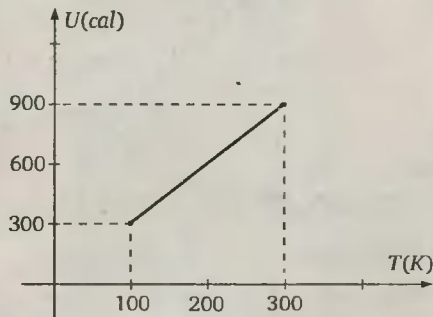


- A) $\frac{T_1}{P_0}(P_1 + \rho gh)$ D) $T_1 + \frac{\rho g(H+h)}{P_0}$
B) $\frac{T_1}{P_0}[P_1 + \rho g(H+h)]$ E) T_1
C) $\frac{T_1}{P_1}[P_0 + \rho g(H+h)]$

13. Se lanza un proyectil con una velocidad de 50 m/s haciendo un ángulo de 37° con la horizontal. Halle el módulo de la aceleración tangencial, en m/s^2 , del proyectil luego 2,0 s de del lanzamiento. ($g = 9,81 m/s^2$)

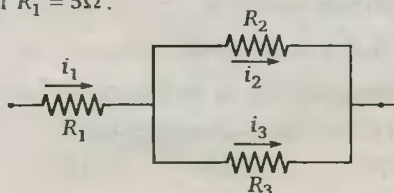
- A) 0,25 B) 1,89 C) 2,03 D) 2,46 E) 4,48

14. El gráfico mostrado indica la variación de la energía interna de 1 mol de gas de helio en función de la temperatura cuando su volumen es mantenido constante. Calcule el calor específico a volumen constante del helio en $cal/g^\circ C$



- A) 0,45 B) 0,55 C) 0,65 D) 0,75 E) 0,85

15. Las resistencias R_1 , R_2 y R_3 disipan 845 W, 324 W y 144 W respectivamente, halle la resistencia R_2 si $R_1 = 5\Omega$.



- A) 4Ω B) 6Ω C) 8Ω D) 9Ω E) 12Ω

16. La longitud de onda (λ) de una onda monocromática en el vacío es 5 000 Å y cuando se propaga en un cierto medio material es 3 000 Å. ¿Cuál será el valor de λ en este medio de una onda monocromática cuya longitud de onda en el vacío es 6 000 Å?

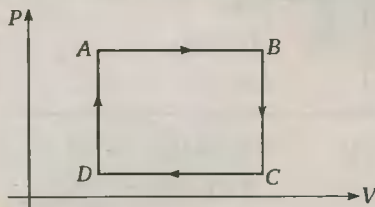
- A) 3 200 B) 3 300 C) 3 400
D) 3 500 E) 3 600

17. Señale cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. Una partícula con aceleración constante describe una trayectoria recta o parabólica.
- II. Si la fuerza resultante sobre una partícula es cero, la relación entre el desplazamiento y el tiempo puede ser una recta que pasa por el origen.
- III. Si en un instante la velocidad de un cuerpo es cero, su aceleración necesariamente es cero en dicho instante.

- A) Sólo II es correcta.
B) Sólo I y II son correctas.
C) Sólo II y III son correctas.
D) Sólo I y III son correctas.
E) Sólo III es correcta.

18. Un gas ideal contenido en un recipiente experimenta el proceso termodinámico mostrado en la figura. Diga cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:



- A) Las temperaturas en A y B son iguales.
B) De A a B, el ambiente hace trabajo sobre el gas.
C) De B a C, el gas cede calor al ambiente.
D) De C a D, la temperatura aumenta.
E) De D a A, el gas cede calor al ambiente.

19. Un tubo en forma de U de sección transversal uniforme de área igual a $1,5\text{ cm}^2$, contiene inicialmente $50,0\text{ cm}^3$ de mercurio. A un brazo del tubo se le agrega un volumen igual de un líquido desconocido, y se observa que el desnivel del mercurio en los brazos es ahora de $2,75\text{ cm}$. Determine la densidad del líquido desconocido en g/cm^3 .

(Densidad del mercurio = $13,6\text{ g/cm}^3$)

- A) 1,12 B) 1,87 C) 2,12 D) 2,87 E) 3,12

20. Desde la superficie de la Tierra se dispara un cohete verticalmente hacia arriba. ¿Cuál es la mínima velocidad inicial (en km/s) que se le debe dar para que llegue a una altura (con respecto a la superficie terrestre) igual al radio de la Tierra R_T ?

$$R_T = 6,38 \times 10^6\text{ m} ; g = 9,81\text{ m/s}^2$$

- A) 5,6 B) 6,2 C) 7,9 D) 11,2 E) 62,5

QUÍMICA

21. Calcule cuántos milímetros de solución de ácido sulfúrico, $\text{H}_2\text{SO}_{4(ac)}$, al 96% en masa, de densidad $1,8\text{ g/mL}$, se deben utilizar para preparar 5 L de una solución de $\text{H}_2\text{SO}_{4(ac)}$ 0,1 N.

Masa molar: $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98\text{ g/mol}$

- A) 12,2 B) 14,2 C) 17,3 D) 24,5 E) 28,4

22. La reacción de 20 mL de cloruro de bario, $\text{BaCl}_{2(ac)}$ 0,45 M, con 14 mL de carbonato de sodio, $\text{Na}_2\text{CO}_{3(ac)}$ 0,35 M, producen 0,49 g de carbonato de bario, $\text{BaCO}_{3(s)}$. Determine el porcentaje de rendimiento de la reacción.

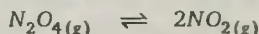
Masas molares: $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106\text{ g/mol}$;

$\text{BaCO}_3 = 197\text{ g/mol}$; $\text{BaCl}_2 = 208\text{ g/mol}$

- A) 51 B) 61 C) 71 D) 81 E) 91



23. Al mezclarse 5 moles de $N_2O_4(g)$ con 2 moles de $NO_2(g)$ en un recipiente de un litro, ocurre la reacción en fase gaseosa siguiente:



Si en el equilibrio la concentración, de $NO_2(g)$ es 4 moles/L, indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) en el orden en que se presentan:

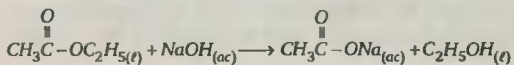
I. Las concentraciones de $N_2O_4(g)$ y $NO_2(g)$ son iguales.

II. Reaccionan 2 moles de $N_2O_4(g)$

III. Se producen 2 moles de $NO_2(g)$

- A) VVF B) VFV C) FVV
D) FVF E) VFF

24. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones corresponden a la reacción:



I. La reacción se conoce como saponificación.

II. Uno de los reactantes es el acetato de etilo y uno de los productos es el alcohol etílico.

III. El CH_3COONa es un éster.

- A) I y II B) I y III C) II y III
D) I, II y III E) Sólo III

25. En relación a la disminución de la capa de ozono, indique si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

I. Produce la lluvia ácida.

II. Ocasiona cáncer a la piel.

III. Los clorofluorocarbonos afectan la capa de ozono.

- A) FVF B) FVV C) VFF
D) VFV E) VVV

26. Al mezclar 400 mL de $HCl_{(ac)}$ X N con 600 mL de $NaOH_{(ac)}$ de igual normalidad, el pH de la solución resultante es 13. Determine la normalidad X de cada solución.

- A) 0,1 N B) 0,2 N C) 0,5 N
D) 1,0 N E) 5,0 N

27. Indique con verdadero (V) o falso (F) según corresponda, cada una de las siguientes proposiciones, en el orden establecido.

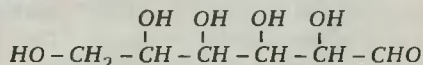
I. El H_3PO_4 es un ácido de Arrhenius.

II. El amoníaco NH_3 es una base de Arrhenius.

III. El HCl es un ácido de Brønsted-Lowry

- A) FFF B) FFV C) VFF
D) VVF E) VVV

28. Indique los grupos funcionales que contiene la glucosa, cuya fórmula de cadena abierta es:



- A) Ácido carboxílico y éter.
B) Amida y aldehído.
C) Alcohol y cetona.
D) Éter y cetona.
E) Alcohol y aldehído.

29. ¿Cuáles de las siguientes estructuras representan el mismo compuesto?

I)	$\begin{array}{c} CH_3 \quad CH_3 \\ \quad \\ CH_2 - CH \\ \\ CH_3 \end{array}$
II)	$\begin{array}{c} \quad \quad \quad CH_3 \quad CH_3 \\ \quad \quad \quad \quad \\ CH_3 - CH_2 - CH - CH - CH_3 \end{array}$
III)	$\begin{array}{c} CH_2 - CH - CH_3 \\ \quad \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}$
IV)	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH - CH_2 \\ \quad \\ CH_3 \quad CH - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$

- A) I y II B) I y III C) II y III
D) II y IV E) III y IV



30. ¿Cuántos litros de hidrógeno, $H_{2(g)}$, a condiciones normales, se producen al hacer pasar una corriente de 3 amperios a través de agua acidulada durante 2 horas?.

1 Faraday = 96 500 coulombios

Masas atómicas: $H = 1$; $O = 16$

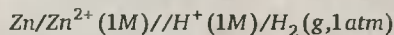
- A) 0,90 B) 1,79 C) 2,50
D) 3,70 E) 5,00

31. Con respecto a la lluvia ácida, indique si las proposiciones siguientes son verdaderas (V) o falsas (F).

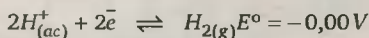
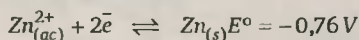
- I. Se debe principalmente a las emisiones de óxidos de azufre y de nitrógeno.
II. Provocan deterioro en la vegetación y acidificación de suelos, ríos y lagos.
III. La lluvia ácida puede absorber todas las radiaciones solares de alta energía.

- A) V F F B) V V F C) V V V
D) F V F E) F F F

32. Calcule el potencial, en voltios, de la siguiente celda a 25°C.



Potenciales de reducción:



- A) -0,76 B) -0,38 C) -0,25
D) +0,38 E) +0,76

33. Señale la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas:

- I. La oxidación del hierro y el color de la hemoglobina son propiedades química y física, respectivamente.
II. El aire tiene 100% de oxígeno, $O_{2(g)}$.
III. La electrólisis es un proceso que provoca cambios físicos.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I y III

34. En relación a los tipos de radiación electromagnética, indique qué proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. La longitud de onda que emite una estación de radio es mayor que la longitud de onda de los Rayos X.
II. La longitud de onda de la luz visible está comprendida en el rango de 400 a 700 nm.
III. La longitud de onda de la luz azul es mayor que aquella de la luz amarilla.

- A) V V V B) V F V C) V V F
D) F V F E) F F F

35. Señale la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas en relación a la fuerzas intermoleculares:

- I. En el cloruro de hidrógeno, $HCl_{(g)}$, se presentan interacciones dipolo-dipolo.
II. En el amoníaco, $NH_{3(g)}$, se presentan enlaces puente de hidrógeno.
III. En el etano, $C_2H_{6(g)}$, se presentan fuerzas de London.

Datos: Números atómicos:



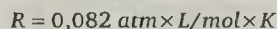
Electronegatividades:



- A) Sólo I B) Sólo II C) I y II
D) II y III E) I, II y III

36. Una mezcla gaseosa contiene 70% en volumen de hidrógeno, H_2 , y 30% en volumen de helio, He , respectivamente. Calcule la masa molar de dicha mezcla.

Masas atómicas: $H = 1$; $He = 4$



- A) 2,1 B) 2,6 C) 3,1 D) 3,8 E) 5,0

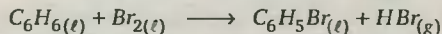
37. Calcule la velocidad de difusión relativa del helio, He , en relación a la del argón, Ar .

Masas atómicas: $He = 4$; $Ar = 40$

- A) 1 : 2,3 B) 1 : 3,2 C) 1 : 3,3
D) 3,2 : 1 E) 3,3 : 1

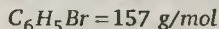


38. Se desea preparar bromobenceno, $C_6H_5Br_{(l)}$ a partir de 30 g de benceno, $C_6H_{6(l)}$, y un exceso de bromo, $Br_{2(l)}$, según la siguiente ecuación:



¿Cuántos gramos de bromobenceno se obtendrán, si el rendimiento de la reacción es del 100%?

Masas molares: $C_6H_6 = 78 \text{ g/mol}$;



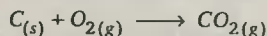
- A) 40,7 B) 45,5 C) 50,4
D) 55,6 E) 60,3

39. Calcule el porcentaje en masa de nitrógeno presente en la úrea $CO(NH_2)_2$

Masas atómicas: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$

- A) 6,7 B) 20,0 C) 23,4
D) 26,7 E) 46,7

40. ¿Cuántos litros de dióxido de carbono gaseoso, $CO_{2(g)}$, se producirán al quemar 0,1 kg de coque que contiene 84% de carbono, $C_{(s)}$, si la reacción tiene un rendimiento del 90%?



Masas atómicas:

$C = 12$; $O = 16$; $R = 0,082 \text{ atm} \times L/\text{mol} \times K$

- A) 22,4 B) 141,0 C) 149,0
D) 156,7 E) 179,2

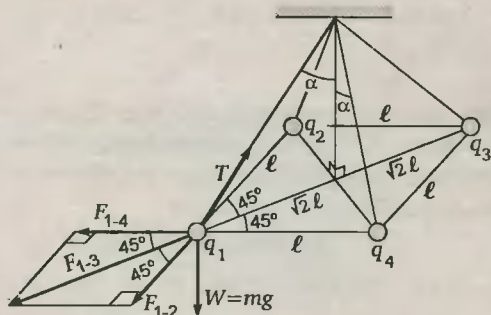
SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. La fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas eléctricas estado dado por:

$$F = \frac{k q_1 q_2}{d^2} \quad \dots (*)$$

En el enunciado:

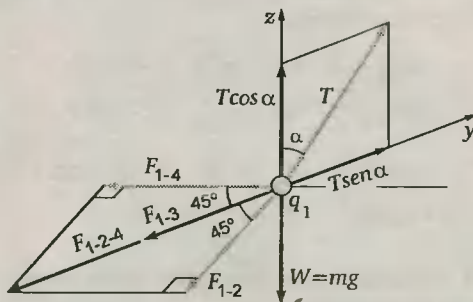


Como las cargas son iguales, y aplicando (*):

$$F_{1-2} = F_{1-4} = \frac{k q^2}{l^2} \quad \dots (1)$$

$$F_{1-3} = \frac{k q^2}{(\sqrt{2} l)^2} \quad \dots (2)$$

Del gráfico se deduce que la dirección de la suma de $F_{1-2} + F_{1-4}$, F_{1-3} y la línea que une q_1 y q_3 son colineales, luego:



Del gráfico:

$$F_{1-4-2} = \sqrt{2} F_{1-2} = \sqrt{2} \left(\frac{k q^2}{l^2} \right) \quad \dots (3)$$

Por condición de equilibrio:

$$\sum F_z = 0 :$$

$$T \cos \alpha - mg = 0$$

$$T = \frac{mg}{\cos \alpha} \quad \dots (4)$$

$$\sum F_y = 0:$$

$$F_{1-2-4} + F_{1-3} - T \sin \alpha = 0$$

$$\text{De (3) y (2): } \sqrt{2} \left(\frac{kq^2}{\ell^2} \right) + \frac{kq^2}{2\ell^2} - T \sin \alpha = 0$$

$$\frac{kq^2}{\ell^2} \left(\sqrt{2} + \frac{1}{2} \right) - T \sin \alpha = 0$$

$$\text{De (4): } \frac{kq^2}{\ell^2} (1,9142) - \left(\frac{mg}{\cos \alpha} \right) \sin \alpha = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha = 1,91 \left(\frac{kq^2}{mg\ell^2} \right)$$

$$\Rightarrow \alpha = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \left(1,91 \frac{kq^2}{mg\ell^2} \right)$$

Clave: D

2. Según el enunciado la presión está dada por la fórmula empírica:

$$P = \lambda d^a Q^b S^c \quad \dots (*)$$

Dimensionalmente:

$$\text{La presión } P: [P] = ML^{-1}T^{-2}$$

$$\text{La densidad } d: [d] = ML^{-3}$$

$$\text{El caudal } Q: L^3T^{-1}$$

$$\text{La superficie } S: [S] = L^2$$

$$\text{La constante adicional: } [\lambda] = 1$$

Reemplazando en (*):

$$ML^{-1}T^{-2} = (1)(ML^{-3})^a (L^3T^{-1})^b (L^2)^c$$

$$M^1L^{-1}T^{-2} = M^aL^{-3a}L^{3b}T^{-b}L^{2c}$$

$$= M^aL^{3b+2c-3a}T^{-b}$$

Por comparación en ambos miembros:

$$\text{De } M \text{ y } T: \quad a = 1 \quad ; \quad b = 2 \quad \dots (1)$$

$$\text{De } L: \quad 3b + 2c - 3a = -1$$

$$\text{De (1): } \quad 3(2) + 2c - 3(1) = -1$$

$$\Rightarrow c = -2 \quad \dots (2)$$

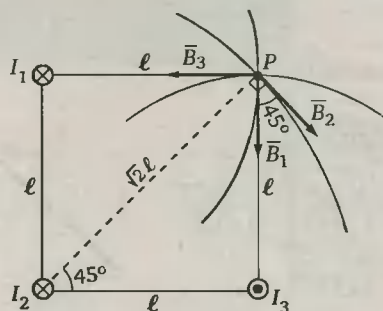
Luego de (1) y (2) en (*):

$$P = \lambda Q^2 d S^{-2}$$

$$= \lambda Q^2 d / S^2$$

Clave: D

3. En el punto P las corrientes eléctricas I_1 , I_2 y I_3 generan la inducción magnética \vec{B}_1 , \vec{B}_2 y \vec{B}_3 , respectivamente, obedeciendo a la regla de la "mano derecha".



⊗: Corriente entrante

⊙: Corriente saliente

Por dato se tiene:

$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$

Por teoría se sabe que:

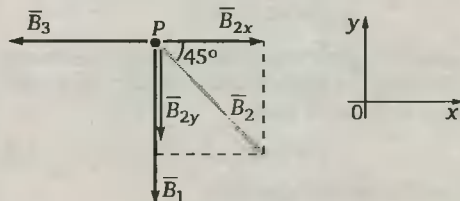
$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r} \quad \dots (1)$$

I : Intensidad de corriente del conductor.

r : distancia del punto al conductor de corriente.

Para obtener la intensidad del campo magnético total en punto P , debemos sumar los vectores:

$$\vec{B}_p = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$$



Para obtener la resultante en dirección del eje x :

$$B_x = -B_3 + B_{2x}$$

$$\text{De (1): } = -\left(\frac{\mu_0}{2\pi} \right) \frac{I}{\ell} + \left(\frac{\mu_0}{2\pi} \right) \frac{I \cos 45^\circ}{\sqrt{2} \ell}$$

$$= -\left(\frac{\mu_0}{4\pi} \right) \frac{I}{\ell} \quad \dots (1)$$



Para obtener la resultante en dirección del eje y:

$$B_y = -\left(\frac{u_o}{2\pi}\right)\frac{I}{\ell} + \left(\frac{u_o}{2\pi}\right)\frac{I \cos 45^\circ}{\sqrt{2}\ell}$$

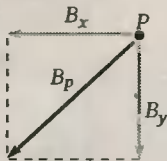
$$= -\frac{3u_o}{4\pi}\left(\frac{I}{\ell}\right) \quad \dots (2)$$

Finalmente de (1) y (2):

$$B_p = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$$

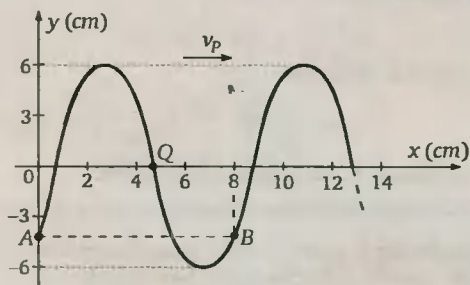
$$= \sqrt{\left(\frac{u_o I}{4\pi \ell}\right)^2 + \left(\frac{3u_o I}{4\pi \ell}\right)^2}$$

$$= \frac{u_o I}{4\pi \ell} \sqrt{10}$$



Clave: D

4. En el gráfico:



Dato: Velocidad de propagación de onda:

$$v_p = 40,8 \text{ cm/s}$$

Del gráfico se observa que los puntos A y B se encuentran en fase, por tanto la distancia entre ellos representa la longitud de onda.

$$\lambda = \overline{AB} = 8 \text{ cm} \quad \dots (1)$$

La amplitud de onda (gráfico):

$$A = 6 \text{ cm} \quad \dots (2)$$

También se observa que el punto Q se encuentra en posición de equilibrio, por tanto la rapidez de la partícula será máxima y estará dado por:

$$v_{max} = \omega A$$

$$= \left(\frac{2\pi}{T}\right) A \quad \dots (3)$$

Por definición se sabe que:

$$v_p = \lambda \left(\frac{1}{T}\right)$$

De datos y (1): $40,8 \text{ cm/s} = (8 \text{ cm}) \left(\frac{1}{T}\right)$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{5,1} \text{ s} \quad \dots (4)$$

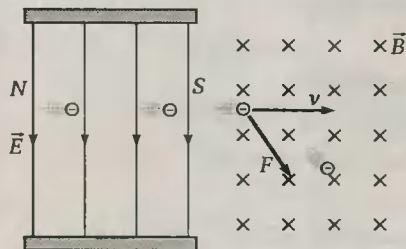
Reemplazando de (2) y (4) en (3):

$$v_{max} = \left(\frac{2\pi}{\frac{1}{5,1} \text{ s}}\right) (6 \text{ cm})$$

$$= 61,2\pi \text{ cm/s}$$

Clave: B

5. Cuando el electrón sale del campo eléctrico del tubo ($\vec{E} = 0$), éste sólo queda sometido al campo magnético terrestre, como se puede observar en el gráfico:



Datos:

$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Joule}$$

$$\text{Masa del electrón: } m = 9,11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\text{Carga del electrón: } q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{Valor del campo magnético: } B = 5,5 \times 10^{-5} \text{ Teslas}$$

Del enunciado del problema, la energía cinética del electrón:

$$E_C = 12 \text{ keV}$$

$$= 12(10^3)(1,6 \times 10^{-19} \text{ J})$$

$$= 19,2 \times 10^{-16} \text{ J} \quad \dots (1)$$

Por definición, la energía cinética:

$$E_C = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\text{De (1): } 19,2 \times 10^{-16} \text{ J} = \frac{1}{2} (9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}) v^2$$

$$\Rightarrow v = 6,49 \times 10^7 \text{ m/s}$$

Cuando el electrón ingresa al campo magnético, éste es sometido a una fuerza F , que le produce una aceleración a . Por la segunda ley de Newton:

$$F = ma \quad \dots (2)$$

Además por definición:

$$F = q \cdot v \cdot B \operatorname{sen} \theta \quad ; \quad \theta = 90^\circ \\ = q \cdot v \cdot B \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) y datos en (2):

$$q v B = ma \\ (1,6 \times 10^{-19})(6,49 \times 10^7)(5,5 \times 10^{-5}) = (9,11 \times 10^{-31})a \\ \Rightarrow a = 6,27 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$$

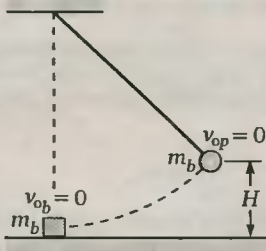
Clave: C

6. Delenunciado se tiene:

Datos: Masa del péndulo : $m_p = m$

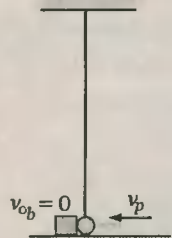
Masa de bloque : $m_b = 3m$

Inicialmente:

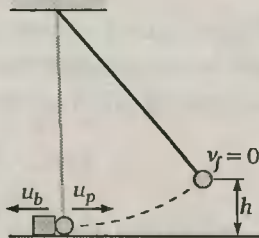


Cuando se ejecuta el choque:

Antes del choque



Después del choque



Como el choque es elástico, la cantidad de movimiento se conserva, así:

$$m_b(0) + m_p(-v_p) = m_b(-u_b) + m_p u_p \\ -mv_p = -3mu_b + mu_p \\ v_p = 3u_b - u_p \quad \dots (1)$$

Como el choque es completamente elástico el coeficiente de restitución es igual a la unidad (1). Además por definición:

$$\frac{\bar{u}_p - \bar{u}_b}{\bar{v}_{ob} - \bar{v}_{op}} = 1 \\ \frac{u_p - (-u_b)}{0 - (-v_p)} = 1 \\ \Rightarrow v_p = u_p + u_b \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$3u_b - u_p = u_p + u_b \\ u_b = u_p = u \quad \dots (3)$$

Reemplazando de (3) en (1):

$$v_p = 3u - u \\ \Rightarrow u = \frac{v_p}{2} \quad \dots (4)$$

Además por teoría se sabe que:

$$v_p = \sqrt{2gH} \quad \dots (5)$$

Cálculo de fracción de la energía mecánica inicial del péndulo que transfiere al bloque, mediante la colisión:

$$\frac{E_b}{E_p} = \frac{\text{Energía del bloque después del choque}}{\text{Energía potencial del péndulo inicialmente}}$$

Datos: $= \frac{1}{2}(3m)u_b^2$
 $= \frac{3mu_b^2}{2}$

De (3): $= \frac{3u^2}{2gH}$

De (4): $= \frac{3 \left(\frac{v_p}{2} \right)^2}{2gH}$

$$= \frac{3}{4} \frac{v_p^2}{(2gH)}$$

De (5): $= \frac{3 (\sqrt{2gH})^2}{4 (2gH)}$

$$= 0,75$$



Por conservación de la energía mecánica, la energía cinética después del choque se transforma en energía potencial, es decir:

$$\frac{1}{2} m u^2 = m g h$$

$$\frac{1}{2} u^2 = g h$$

De (4):
$$\frac{1}{2} \left(\frac{v_p}{2} \right)^2 = g h$$

$$\frac{1}{8} v_p^2 = g h$$

De (5):
$$\frac{1}{8} (2gH) = g h$$

$$\Rightarrow h = \frac{H}{4}$$

Clave: B

7. Datos:

Masa del bloque A : m_A

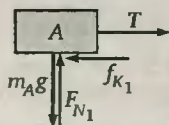
Masa del bloque B : m_B

Coefficiente de fricción entre los bloques A y B: μ_c

Coefficiente de fricción entre el bloque B y el piso: μ_c

Aceleración del bloque B: a

Diagrama del cuerpo libre del bloque A:



verticalmente se encuentra en equilibrio:

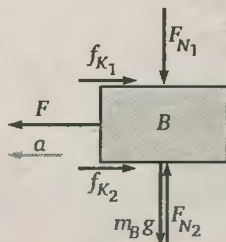
$$F_{N1} = m_A g \quad \dots (1)$$

Por definición:

$$f_{k1} = \mu_c F_{N1}$$

De (1):
$$= \mu_c m_A g \quad \dots (2)$$

Diagrama del cuerpo libre del bloque B:



Verticalmente el bloque se encuentra en equilibrio:

$$F_{N2} = F_{N1} + m_B g$$

De (1):
$$= m_A g + m_B g$$

$$= g(m_A + m_B) \quad \dots (3)$$

Horizontalmente el bloque se encuentra en movimiento, con una aceleración a . Por la segunda ley de Newton:

$$F_R = m_B a$$

$$F - f_{k1} - f_{k2} = m_B a$$

$$\Rightarrow F = m_B a + f_{k1} + f_{k2}$$

$$= m_B a + \mu_c F_{N1} + \mu_c F_{N2}$$

$$= m_B a + \mu_c (m_A g) + \mu_c [g(m_A + m_B)]$$

$$= \mu_c (2m_A + m_B) g + m_B a$$

Clave: B

8. Datos:

Voltaje de la resistencia: $V = 120 \text{ V}$

Masa de mercurio en 5 minutos: $m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$

Calor latente de vaporización: $L_v = 3 \times 10^5 \text{ J/kg}$

Se considera que el mercurio se encuentra en estado de saturación, luego, por definición, la cantidad de calor latente que necesita el mercurio para evaporarse será:

$$Q = mL_v \quad \dots (1)$$

Por otro lado, el calor generado por la resistencia está dado por:

$$Q = P \times t$$

$$= \left(\frac{V^2}{R} \right) \times t \quad \dots (2)$$

Si consideramos $t = 5$ minutos (300 s), entonces la masa del mercurio que se evapora será: $m = 0,1 \text{ kg}$. Igualando (1) y (2), y reemplazando datos:

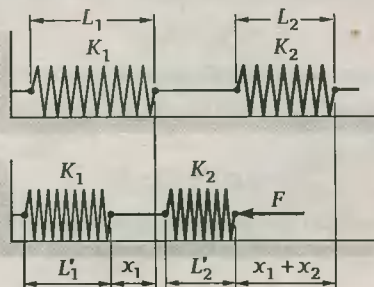
$$mL_v = \frac{V^2}{R} t$$

$$(0,1 \text{ kg})(3 \times 10^5 \text{ J/kg}) = \frac{(120 \text{ V})^2}{R} (300 \text{ s})$$

$$\Rightarrow R = 144 \Omega$$

Clave: B

9. En el gráfico:



Datos:

$$L_1 = 30 \text{ cm}$$

$$L_2 = 20 \text{ cm}$$

$$L'_1 = 75\%L_1 = 22,5 \text{ cm}$$

$$K_1 = 10 \text{ N/cm}$$

$$K_2 = 5 \text{ N/cm}$$

Del gráfico:

$$x_1 = L_1 - L'_1$$

$$\begin{aligned} \text{De datos:} \quad &= 30 \text{ cm} - 22,5 \text{ cm} \\ &= 7,5 \text{ cm} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

Por definición, en el resorte de K_1 :

$$F = K_1 x_1$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &= (10 \text{ N/cm})(7,5 \text{ cm}) \\ &= 75 \text{ N} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

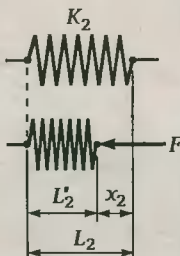
También en el resorte de constante K_2 :

$$F = K_2 x_2$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &75 \text{ N} = (5 \text{ N/cm})x_2 \\ \Rightarrow \quad &x_2 = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Del gráfico adjunto:

$$\begin{aligned} L'_2 &= L_2 - x_2 \\ &= 20 \text{ cm} - 15 \text{ cm} \\ &= 5 \text{ cm} \end{aligned}$$



La longitud de L'_2 en porcentaje a L_2 :

$$\begin{aligned} \frac{L'_2}{L_2}(100\%) &= \frac{5 \text{ cm}}{20 \text{ cm}}(100\%) \\ &= 25\% \end{aligned}$$

Clave: E

10. Si A es el área mínima del panel solar para producir las 350 W de energía eléctrica, la "potencia total recibida" será:

$$P_T = \left(1,4 \times 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}\right) A \quad (*)$$

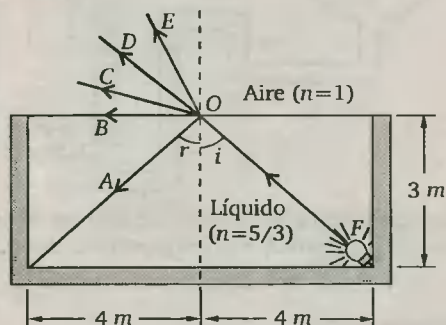
Considerando los 350 W de la energía eléctrica que necesita el satélite para mantenerse funcionando, significa el 8% del total, la eficiencia del panel (conversión de energía) estará dado por:

$$E(\%) = \frac{\text{Potencia aprovechada}}{\text{Potencia total recibida } (P_T)}(\%)$$

$$\begin{aligned} \text{De } (*): \quad &8\% = \frac{350 \text{ W}}{1,4 \times 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \times A} \times 100\% \\ \Rightarrow \quad &A = 3,125 \text{ m}^2 \\ &= 3,13 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Clave: C

11. Del enunciado se tiene:



$$\text{tgi} = \frac{3}{4} \Rightarrow i = 53^\circ$$

Para conocer la trayectoria del rayo luminoso a partir del punto O , primero debemos conocer el ángulo límite (L), el cual nos dará la información si éste sale fuera de la superficie del líquido, se mantiene paralelo a la superficie (trayectoria OB), o si se refracta dentro del líquido.

Por la ley de Snell:

$$n_1 \text{sen} L = n_2 \text{sen} r$$

$$\frac{5}{3}(\text{sen} L) = 1 \text{sen} 90^\circ$$

$$\text{sen} L = \frac{3}{5} \Rightarrow L = 37^\circ$$

Como el ángulo de incidencia " i " es mayor que el ángulo de refracción límite.

$$i > L$$

$$58^\circ > 37^\circ$$

El rayo luminoso se refractará dentro del mismo líquido, es decir la trayectoria será OA .

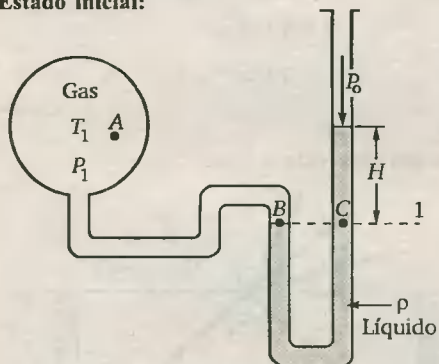
Clave: A

12. Por definición se sabe que la presión P de un líquido, de densidad ρ , a una determinada altura h , se define como:

$$P = h \rho g \quad \dots (*)$$

En el problema:

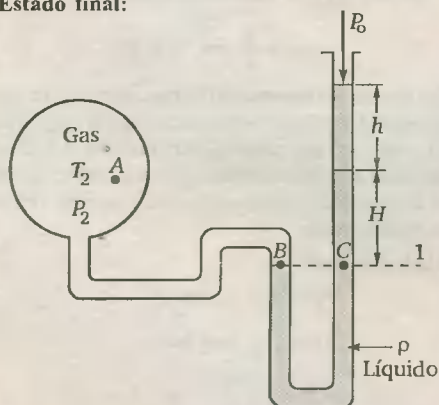
Estado inicial:



Por propiedades de Neumostática se sabe que las presiones en los puntos A , B y C son iguales, es decir:

$$P_1 = P_{B_1} = P_{C_1} \quad \dots (1)$$

Estado final:



Simultáneamente al caso inicial:

$$P_2 = P_{B_2} = P_{C_2}$$

La presión en el punto C estará expuesta a la presión de la altura " $h + H$ " del líquido, y a la presión atmosférica:

$$P_2 = \rho g(h + H) + P_0 \quad \dots (2)$$

Por condición del problema el volumen del gas se mantiene constante en los dos estados, es decir:

$$V_1 = V_2 \quad \dots (3)$$

Por definición de gases ideales:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

De (3):

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

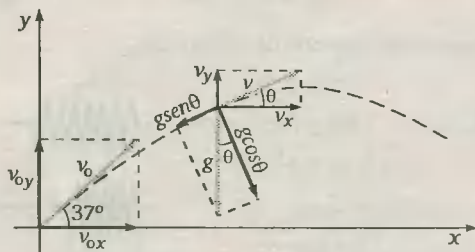
$$\Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{P_1}(P_2)$$

De (2):

$$= \frac{T_1}{P_1}(P_0 + \rho g(h + H))$$

Clave: C

13. Después transcurrido 2 segundos al proyectil tendrá una velocidad v , y su aceleración tangencial será la componente de g en la dirección de v .



Dato: $v_0 = 50 \text{ m/s}$

Por trigonometría:

$$v_{0x} = v_0 \cos 37^\circ$$

$$= (50 \text{ m/s}) \left(\frac{4}{5} \right)$$

$$= 40 \text{ m/s} \quad \dots (1)$$

Además:

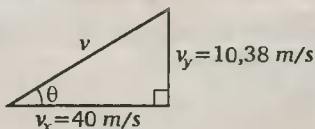
$$\begin{aligned}
 v_{0y} &= v_0 \operatorname{sen} 37^\circ \\
 &= (50 \text{ m/s}) \left(\frac{3}{5}\right) \\
 &= 30 \text{ m/s} \quad \dots (2)
 \end{aligned}$$

Movimiento vertical de caída libre:

$$v_y = gt + v_{0y}$$

$$\begin{aligned}
 \text{De (2):} \quad &= (-9,81 \text{ m/s}^2)(2\text{s}) + (30 \text{ m/s}) \\
 &= 10,38 \text{ m/s} \quad \dots (3)
 \end{aligned}$$

De (1) y (3), graficamos:



$$\begin{aligned}
 \Rightarrow v &= \sqrt{(40 \text{ m/s})^2 + (10,38 \text{ m/s})^2} \\
 &= 41,32 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Luego:

$$\operatorname{sen} \theta = \frac{10,38 \text{ m/s}}{41,32 \text{ m/s}} = 0,251$$

Del gráfico se puede observar que la aceleración tangencial esta dada por:

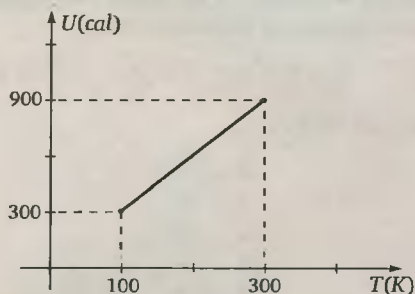
$$\begin{aligned}
 a_T &= g \operatorname{sen} \theta \\
 &= (9,81 \text{ m/s}^2)(0,251) \\
 &= 2,46 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

Clave: D

14. Para un gas ideal, en un proceso a volumen constante, el calor específico está dado por:

$$C_v = \frac{Q}{m \Delta T} \quad \dots (*)$$

Del gráfico del enunciado:



Dato: masa del gas: 1 mol helio = 4 g

Como el proceso es a volumen constante no realiza trabajo, entonces:

$$Q = \Delta U$$

Del gráfico:

$$\begin{aligned}
 Q = \Delta U &= (900 - 300) \text{ cal} \\
 &= 600 \text{ cal} \quad \dots (1)
 \end{aligned}$$

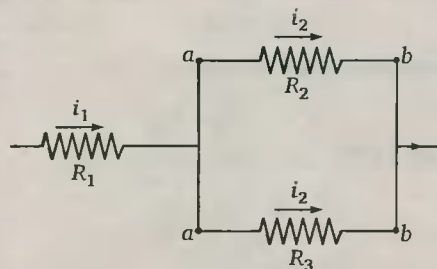
$$\begin{aligned}
 \Delta T &= (300 - 100) \text{ K} \\
 &= 200 \text{ K} \quad \text{ó} \\
 &= 200^\circ \text{C} \quad \dots (2)
 \end{aligned}$$

De (1), (2) y dato en (*):

$$\begin{aligned}
 C_v &= \frac{600 \text{ cal}}{(4 \text{ g})(200^\circ \text{C})} \\
 &= 0,75 \text{ cal/g}^\circ \text{C}
 \end{aligned}$$

Clave: D

15. Del enunciado:



Datos: Resistencia $R_1 = 5\Omega$

Potencia que disipa R_1 : $P_1 = 845 \text{ W}$

Potencia que disipa R_2 : $P_2 = 324 \text{ W}$

Potencia que disipa R_3 : $P_3 = 144 \text{ W}$

Por teoría se sabe que:

$$P = I^2 R \quad \dots (1)$$

Para R_1 :

$$\begin{aligned}
 845 \text{ W} &= i_1^2 \times (5\Omega) \\
 \Rightarrow i_1 &= 13 \text{ A} \quad \dots (1)
 \end{aligned}$$

Para R_2 :

$$324 \text{ W} = i_2^2 R_2 \quad \dots (2)$$

Para R_3 :

$$144 \text{ W} = i_3^2 R_3 \quad \dots (3)$$



Dividiendo (2) + (3) miembro a miembro:

$$\frac{324 W}{144 W} = \frac{i_2^2 R_2}{i_3^2 R_3} \quad \dots (4)$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_3} = \frac{(324 W) \times i_3^2}{(144 W) \times i_2^2}$$

Del gráfico:

$$i_1 = i_2 + i_3$$

De (1): $13 A = i_2 + i_3$

$$\Rightarrow i_3 = 13 A - i_2 \quad \dots (5)$$

Por teoría también se sabe que:

$$V = IR \quad \dots (II)$$

Para R_2 :

$$V_{ab} = i_2 R_2 \quad \dots (6)$$

Para R_3 :

$$V_{cd} = i_3 R_3 \quad \dots (7)$$

Del gráfico se puede deducir que:

$$V_{ab} = V_{cd}$$

De (6) y (7): $i_2 R_2 = i_3 R_3$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_3} = \frac{i_3}{i_2}$$

De (4): $\frac{(324 W) \times i_3^2}{(144 W) \times i_2^2} = \frac{i_3}{i_2}$

$$\Rightarrow (144 W) \times i_2 = (324 W) \times i_3$$

De (5): $(144 W) \times i_2 = (324 W)(13 A - i_2)$

$$468 i_2 = 4212 A$$

$$\Rightarrow i_2 = 9 A$$

Reemplazando el valor de $i_2 = 9 A$ en (2):

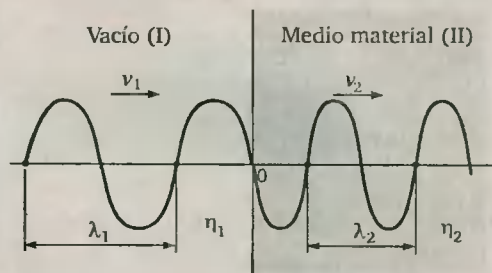
$$324 W = (9 A)^2 R_2$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{324 \Omega \cdot A^2}{81 A}$$

$$R_2 = 4 \Omega$$

Clave: A

16. Del enunciado



Datos: $\lambda_1 = 5000 \text{ \AA}$; $\lambda_2 = 3000 \text{ \AA}$

Por teoría se sabe que el índice de refracción de un medio (η) se define como:

$$\eta = \frac{c}{v_m}$$

$$v_m = \frac{c}{\eta} \quad \dots (1)$$

v_m : velocidad de propagación de una onda en un determinado "medio".

c : velocidad de la luz en el aire o vacío.

Para el vacío (I):

$$\eta_1 = \frac{c}{c} = 1 \quad \dots (2)$$

Para el medio material (II):

$$\eta_2 = \frac{c}{v_2} \quad \dots (3)$$

Cuando la onda atraviesa el vacío (I), la velocidad de propagación estará dada por:

$$v_1 = \lambda_1 f \Rightarrow f = \frac{v_1}{\lambda_1} \quad \dots (4)$$

Cuando la onda atraviesa el medio material (II), ésta tendrá una velocidad de propagación v_2 ; pero por definición se sabe que la frecuencia f se mantiene constante al pasar de un medio a otro.

$$v_2 = \lambda_2 f \Rightarrow f = \frac{v_2}{\lambda_2} \quad \dots (5)$$

Igualmente (4) y (5):

$$\frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$$

$$\frac{c}{\eta_1} = \frac{c}{\eta_2}$$

De (1):

$$\frac{\eta_1}{\lambda_1} = \frac{\eta_2}{\lambda_2}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad \frac{c}{\lambda_1} &= \frac{c}{\lambda_2} \\ \Rightarrow \eta_2 &= \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \quad \dots (6) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{De datos:} \quad &= \frac{5000 \text{ \AA}}{3000 \text{ \AA}} \\ &= \frac{5}{3} \quad \dots (7) \end{aligned}$$

Para una onda (electromagnética) que atraviesa el vacío con un longitud de onda $\lambda'_1 = 6000 \text{ \AA}$, y que luego atraviesa el mismo medio material de $\eta_2 = 5/3$:

$$\text{De (6):} \quad \eta_2 = \frac{\lambda'_1}{\lambda'_2}$$

$$\begin{aligned} \text{De (7):} \quad \frac{5}{3} &= \frac{6000 \text{ \AA}}{\lambda'_2} \\ \Rightarrow \lambda'_2 &= 3600 \text{ \AA} \end{aligned}$$

Clave: E

17. Analizando las proposiciones:

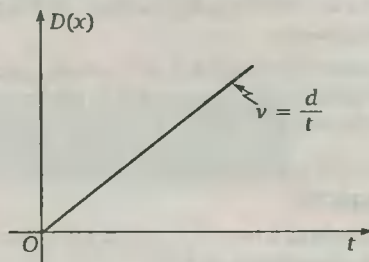
I. "Una partícula con aceleración constante describe una trayectoria recta o parabólica. ¡CORRECTA!

Una partícula con aceleración constante puede descubrir una trayectoria recta, con el MRUV, o una trayectoria parabólica con el movimiento parabólico de caída libre, cuya aceleración es "g".

II. "Si la fuerza resultante sobre una partícula es cero, la relación entre el desplazamiento y el tiempo puede ser una recta que pasa por el origen". ¡CORRECTA!

Si la acción de las fuerzas que actúan sobre una partícula es igual a cero ($\Sigma \vec{F} = 0$), entonces está tendrá una aceleración nula ($\vec{a} = 0$); pero si puede encontrar en movimiento rectilíneo uniforme y además trasladarse a lo largo de una recta, por ejemplo el eje X, donde para un tiempo $t = 0$, se encuentre en $x = 0$

Graficando en un sistema $d - t$:



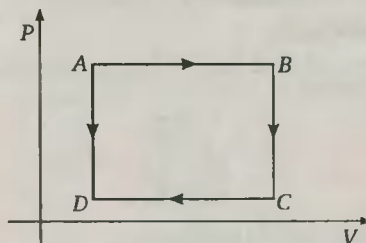
III. "Si en un instante la velocidad de un cuerpo es cero, su aceleración necesariamente es cero en dicho instante". ¡INCORRECTA!

Si un cuerpo que se encuentra en movimiento se detiene por efecto una aceleración constante que actúa en contra de su desplazante, la velocidad será nula; pero no la aceleración, tal es el caso del movimiento vertical por efecto de la gravedad g.

Sólo I y II son correctas.

Clave: B

18. En el diagrama:



A) " $t_A = t_B$ ". INCORRECTO.

Este proceso de A hacia B se realiza a presión constante, es decir:

$$\begin{aligned} \frac{P_A V_A}{T_A} &= \frac{P_B V_B}{T_B} \quad ; \quad P_A = P_B \\ \Rightarrow \frac{V_A}{T_A} &= \frac{V_B}{T_B} \\ \frac{T_B}{T_A} &= \frac{V_B}{V_A} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Del gráfico se puede deducir que:

$$V_B > V_A$$

Luego en la expresión (1) se deduce que:

$$T_B > T_A$$

B) "De A a B, el ambiente hace trabajo sobre el gas".

INCORRECTO.

El proceso de A hacia B es de expansión, por tanto el sistema realiza trabajo sobre su medio exterior, y no lo contrario.

C) "De B a C, el gas cede calor al ambiente".

CORRECTO.

El proceso de B hacia C se realiza a volumen constante (isométrico), es decir:

$$\frac{P_B}{T_B} = \frac{P_C}{T_C} \Rightarrow \frac{T_C}{T_B} = \frac{P_C}{P_B}$$

Del gráfico se deduce que:

$$P_B > P_C$$

Luego, en la expresión (2) se puede deducir que:

$$T_B > T_C$$

En este proceso el gas se enfría y pierde calor, cediéndolo al medio ambiente.

D) "De C a D, la temperatura aumenta".

INCORRECTO.

El proceso de C hacia D es a presión constante (Isobárica)

$$\begin{aligned} P_C &= P_D \\ \Rightarrow \frac{V_C}{T_C} &= \frac{V_D}{T_D} \end{aligned}$$

Del gráfico se deduce que:

$$\frac{T_D}{T_C} = \frac{V_D}{V_C} \quad \dots (3)$$

$$T_D < T_C ; \quad (\text{el gas se enfría})$$

E) "De D a A, el gas cede calor al ambiente".

INCORRECTO.

El proceso de D hacia A se realiza a volumen constante (isométrico).

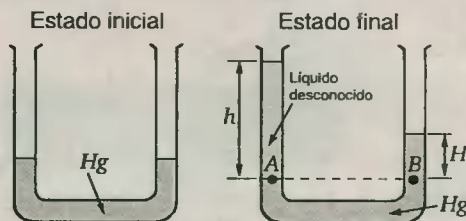
$$\frac{P_A}{T_A} = \frac{P_D}{T_D} \Rightarrow \frac{T_D}{T_A} = \frac{P_D}{P_A}$$

Del gráfico: $T_A > T_D$

En este proceso el gas recibe calor del medio ambiente para calentarse y aumentar su temperatura.

Clave: C

19. Según el enunciado:



Datos: $\rho_{Hg} = 13,6 \text{ g/cm}^3$

$$H = 2,75 \text{ cm}$$

$$V_{Hg} = 50 \text{ cm}^3$$

$$S = 1,5 \text{ cm}^2$$

Del enunciado:

$$V_\ell = V_{Hg}$$

$$Sh = V_{Hg}$$

Datos: $(1,5 \text{ cm}^2) h = 50 \text{ cm}^3$

$$h = 33,3 \text{ cm} \quad \dots (*)$$

En el estado final, cuando el proceso se encuentra en equilibrio:

$$P_A = P_B$$

$$h \rho_\ell g = H \rho_{Hg} g$$

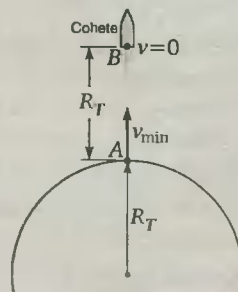
De (*): $(33,3 \text{ cm}) \rho_\ell = H \rho_{Hg}$

Datos: $(33,3 \text{ cm}) \rho_\ell = (2,75 \text{ cm}) (13,6 \text{ g/cm}^3)$

$$\Rightarrow \rho_\ell = 1,12 \text{ g/cm}^3$$

Clave: A

20. La velocidad inicial mínima que se debe dar al cohete, debe ser tal que éste llegue con velocidad cero a una altura $h = R_T$.



Masa de la tierra: M_T

Masa del cohete: m

Por definición se sabe que:

$$g = \frac{GM_T}{R_T^2} \quad \dots (*)$$

Por conservación de energía mecánica:

$$EM_A = EM_B$$

$$E_{C(A)} + E_{P(A)} = E_{C(B)} + E_{P(B)}$$

$$\frac{1}{2} m v_{min}^2 + \left(-G \frac{m M_T}{R_T} \right) = (0) + \left(-G \frac{m M_T}{2 R_T} \right)$$

$$\Rightarrow v_{min}^2 = \frac{GM_T}{R_T}$$

De (*):

$$= \left(\frac{GM_T}{R_T^2} \right) R_T$$

$$= g R_T$$

$$\Rightarrow v_{min} = \sqrt{g R_T}$$

Datos:

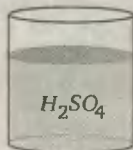
$$= \sqrt{9,81 \frac{m}{s^2} \times 6,38 \times 10^6 m}$$

$$= 7,9 \text{ km/s}$$

Clave: C

QUÍMICA

21. Inicialmente se tiene:



Datos: Densidad: $\rho = 1800 \text{ g/L}$

Peso molecular: $\bar{M} = 98 \text{ g/mol}$

Por definición, la molaridad M :

$$M = \frac{N}{\theta} \quad \dots (1)$$

Para el soluto H_2SO_4 se sabe que:

$$\theta = 2 \quad \dots (2)$$

Por condición del problema, la masa del soluto (H_2SO_4):

$$m_{Sto} = 96\% m_{Sol} = 0,96 m_{Sol} \quad \dots (3)$$

Por definición se tiene:

$$\rho = \frac{m_{Sol}}{V_{Sol}} \Rightarrow V_{Sol} = \frac{m_{Sol}}{\rho} \quad \dots (4)$$

$$n_{Sto} = \frac{m_{Sto}}{\bar{M}_{Sto}} \quad \dots (5)$$

Además se tiene:

$$M_{Sto} = \frac{n_{Sto}}{V_{Sol}}$$

De (4) y (5):

$$= \frac{\frac{m_{Sto}}{\bar{M}_{Sto}}}{\frac{m_{Sol}}{\rho}}$$

De (3):

$$= \frac{0,96 m_{Sol}}{\frac{98 \text{ g/mol}}{1800 \text{ g/L}}}$$

$$= 17,63 \text{ mol/L} \quad \dots (6)$$

Para obtener un volumen $V_d = 5 \text{ L}$ de una solución de $H_2SO_{4(ac)}$ $0,1 \text{ N}$; la molaridad M_d debe ser:

$$M_d = \frac{\text{Normalidad}(N)}{\theta}$$

$$= \frac{0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}{2}$$

$$= 0,05 \text{ mol/L} \quad \dots (7)$$

Comparando (6) y (7) se puede deducir que $M_d < M$, lo cual significa que a la solución inicial se le ha agregado agua.

Para la dilución se cumple:

$$n_{Sto} = n_{d-Sto}$$

$$M_{Sto} V_{Sol} = M_d V_d$$

$$\text{De (6) y (7): } \left(17,63 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) V_{Sol} = \left(0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) (5 \text{ L})$$

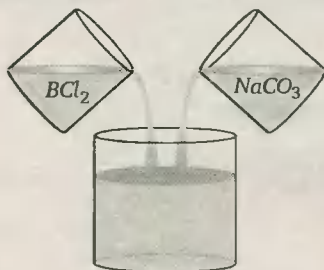
$$\Rightarrow V_{Sol} = 0,01418 \text{ L}$$

$$= 14,2 \text{ mL}$$

Clave: B



22. Del enunciado:



$$\text{Datos: } V_{\text{BCl}_2} = 0,02 \text{ L}$$

$$M_{\text{BCl}_2} = 0,45 \text{ mol/L}$$

$$V_{\text{NaCO}_3} = 0,014 \text{ L}$$

$$M_{\text{NaCO}_3} = 0,35 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

El número de moles en cada uno de los reactivos:

$$\begin{aligned} n_{\text{BCl}_2} &= M_{\text{BCl}_2} V_{\text{BCl}_2} \\ &= \left(0,45 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)(0,02 \text{ L}) \\ &= 9 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_{\text{NaCO}_3} &= M_{\text{NaCO}_3} \times V_{\text{NaCO}_3} \\ &= \left(0,35 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)(0,014 \text{ L}) \\ &= 4,9 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

En la reacción:



Comprobando (1) y (2) con el número de moles de la ecuación química se deduce que el BCl_2 tiene un exceso de moles, pues estos deben ser iguales, es decir:

$$n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{BCl}_2} = n_{\text{NaCO}_3} = 4,9 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \dots (3)$$

Además por definición:

$$m_{\text{BaCO}_3(\text{teórico})} = n_{\text{BaCO}_3} \bar{M}_{\text{BaCO}_3}$$

$$\begin{aligned} \text{De (3):} \quad &= 4,9 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 197 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\ &= 0,9653 \text{ g} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Por condición del problema, se sabe que la reacción produce 49 g reales de BaCO_3 .

$$m_{\text{BaCO}_3(\text{real})} = 0,49 \text{ g} \quad \dots (5)$$

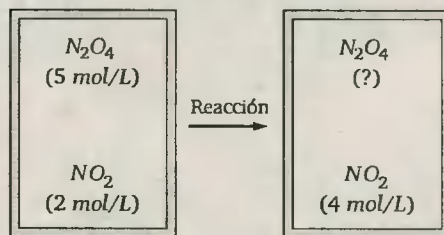
El porcentaje de rendimiento de la reacción:

$$\% \text{Rto.} = \frac{m_{\text{BaCO}_3(\text{real})}}{m_{\text{BaCO}_3(\text{teoría})}} \times 100\%$$

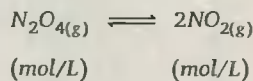
$$\begin{aligned} \text{De (5) y (4):} \quad &= \frac{0,49 \text{ g}}{0,9653 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 50,76\% \\ &= 51\% \end{aligned}$$

Clave: A

23. Según el enunciado:



En la reacción ocurre el proceso, donde las concentraciones se presenta así:



Inicio:	5	2	
Cambio:	- x	2x	... (1)
Equilibrio:	5 - x	2 + 2x	... (2)

Por dato se sabe que cuando se equilibra la reacción, la concentración del NO_2 :

$$[\text{NO}_2] = 4 \text{ mol/L} \quad \dots (3)$$

Igualando (2) y (3):

$$\begin{aligned} 2 + 2x &= 4 \\ x &= 1 \quad (\text{mol/L}) \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Para el gas N_2O_4 ; cuando se ha alcanzado el equilibrio:

$$\text{De (2):} \quad [\text{N}_2\text{O}_4] = 5 - x$$

$$\begin{aligned} \text{De (4):} \quad &= 5 - 1 \\ &= 4 \quad (\text{mol/L}) \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Luego en las alternativas:

I) "Las concentraciones de $N_2O_{4(g)}$ y $NO_{2(g)}$ son iguales". (V)

Se puede verificar de (2) y (4)

II) "Reaccionan 2 moles de $N_2O_{4(g)}$ ". (F)

El número de moles de N_2O_4 que reaccionan:

$$n_{N_2O_4} = M_{N_2O_4} V_{N_2O_4}$$

De (1): $= (x)(1 L)$

De (4): $= (1 \text{ mol/L})(1 L)$
 $= 1 \text{ mol}$

III) "Si producen 2 moles de $NO_{2(g)}$ ". (V)

El número de moles del $NO_{2(g)}$ está dado por:

$$n_{NO_2} = M_{NO_2} V_{NO_2}$$

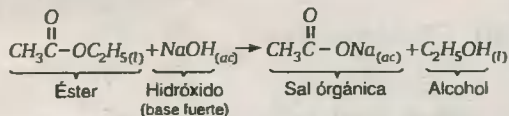
De (1): $= (2x)(1 L)$

$$= 2 \left(1 \frac{\text{mol}}{L} \right) (1 L)$$

$$= 2 \text{ mol}$$

Clave: B

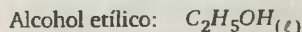
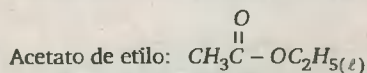
24. En la reacción:



I) "La reacción se conoce como saponificación". CORRESPONDE.

Saponificación es una reacción de una éster y una base fuerte, obteniéndose como producto a una sal orgánica y alcohol.

II) "Uno de los reactantes es el acetato de etilo y uno de los productos es el alcohol etílico. CORRESPONDE."



III) El CH_3COONa es un éster. NO CORRESPONDE

El CH_3COONa es una sal orgánica

Clave: A

25. En relación a la disminución de la capa de ozono

I) "Produce la lluvia ácida". (F)

No influye sobre las lluvias ácidas.

II) "Ocasiona cáncer a la piel". (V)

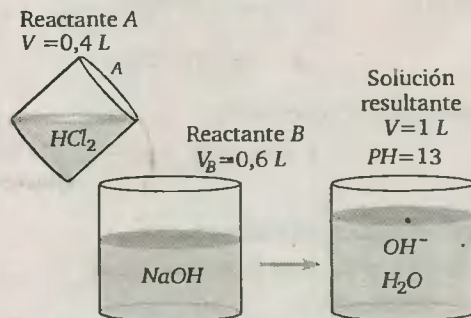
Cuando disminuye la capa de ozono, los rayos ultravioletas atraviesan la atmósfera que al contacto con la piel ocasiona quemaduras y cáncer, enfermedades a la vista, etc.

III) "Los clorofluorocarbonos afectan a la capa de ozono". (V)

En algunos productos que contienen clorofluorocarbonos, el cual se usa como propulsores de aerosol, refrigerantes, etc. son los que al elevarse a la atmósfera descomponen al ozono.

Clave: B

26. Según el enunciado:



Para el reactante "A" (HCl), como $\theta = 1$:

$$N_A = M_A = X \quad \dots (1)$$

$$\Rightarrow n_A = M_A V_A$$

$$= X(0,4 L)$$

Para el reactante "B" (NaOH), como $\theta = 1$

$$N_B = M_B = X \quad \dots (2)$$

$$n_B = M_B V_B$$

$$= X(0,6 L)$$

En la solución resultante:

$$pH + pOH = 14$$

$$13 + pOH = 14$$

$$\Rightarrow pOH = 1 \quad \dots (3)$$

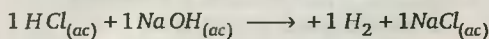
Por teoría se sabe:

$$pOH = -\log[OH^-]$$

De (3): $1 = -\log[OH^-]$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} M = 0,1 M \quad \dots (4)$$

Analizando la reacción:



Considerando los valores de $n_A = (0,4 L)X$ y $n_B = (0,6 L)X$, se puede deducir que existe un exceso de $(0,2 L)X$ de $NaOH$ (n_A y n_B deben ser iguales), que corresponde al carácter básico en la solución resultante. Luego se tiene:

$$[OH^-] = M$$

De (4): $\frac{0,1 \text{ mol}}{L} = \frac{(0,2 L)X}{1 L}$

$$\Rightarrow X = 0,5 \frac{\text{moles}}{L}$$

De (1) y (2) se concluye que:

$$X = n_A = n_B = 0,5$$

Clave: C

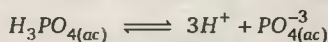
27. Analizando los enunciados:

I) "El H_3PO_4 es un ácido de Arrhenius".

VERDADERO.

Los ácidos de Arrhenius se caracterizan por que una solución acuosa libera iones H^+ .

El compuesto:



II) "El amoníaco NH_3 es una base de Arrhenius".

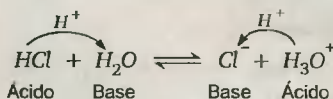
FALSO.

El amoníaco no tiene una reacción como una base de Arrhenius, pues ésta tiene una reacción que se explica con la teoría de Bronsted-Lowry.

III) "El HCl es un ácido de Brönsted-Lowry".

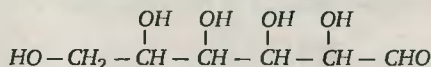
VERDADERO.

Un ácido de Brönsted-Lowry se caracteriza por que cede un protón a una base.



Clave: C

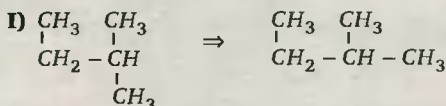
28. En la fórmula:



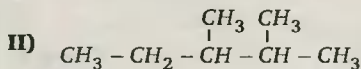
La OH representa la función **alcohol**, y el CHO representa la función **aldehído**.

Clave: E

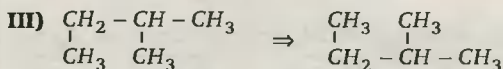
29. Analizando las estructuras:



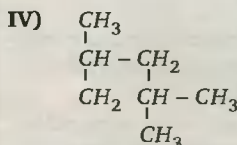
Fórmula global: C_5H_{12}



Fórmula global: C_7H_{16}



Fórmula global: C_5H_{12}

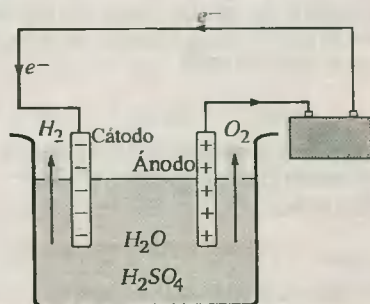


Fórmula global: C_7H_{16}

De los cuatro estructuras que se muestran, si bien es cierto que la (II) y IV tienen la misma fórmula global, pero no la misma estructura; la I y III si tienen la misma fórmula global y la misma estructura.

Clave: B

30.


 Datos: Corriente eléctrica: $I = 3 \text{ A}$

 Tiempo de corriente: $t = 2 \text{ h} = 7200 \text{ s}$

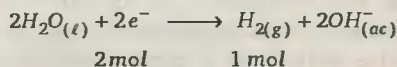
1 Faraday = 96 500 Coulombios

 Masas atómicas: $H = 1$; $O = 16$

La carga que pasa durante la 2 horas, para producir el hidrógeno:

$$\begin{aligned} Q &= It \\ &= 3 \text{ A} \times 7200 \text{ s} \quad ; \quad (1 \text{ A} = \text{Coulomb/s}) \\ &= 21600 \text{ Coulombios} \quad \dots(1) \end{aligned}$$

En el cátodo se produce la reacción:



Por teoría se sabe que el número de moles de electrones, a condiciones normales, ocupan 22,4 litros, luego.

$$\begin{aligned} 2(96500 \text{ C}) &\longrightarrow 22,4 \text{ L} \\ 21600 \text{ C} &\longrightarrow V_{\text{H}_{2(g)}} \\ \Rightarrow V_{\text{H}_{2(g)}} &= \frac{21600 \text{ C} \times 22,4 \text{ L}}{2(96500 \text{ C})} \\ &= 2,5 \text{ L} \end{aligned}$$

Clave: C
31. Con respecto a la lluvia ácida:

I) "Se debe principalmente a las emisiones de óxidos de azufre y de nitrógeno". (V)

Las emisiones de óxido de azufre y nitrógeno al contacto con el aire sufren transformaciones, formando el ácido sulfúrico (H_2SO_4) y el ácido nítrico (HNO_3), que son uno de los componentes principales de la lluvia ácida.

II) "Provocan deterioro en la vegetación y acidifica-

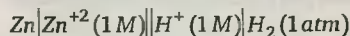
ción de suelos, ríos y lagos". (V)

La lluvia ácida tiene efectos negativos sobre la vegetación y animales, además provoca desgastes en materiales inorgánicos.

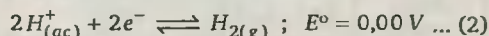
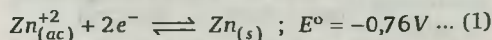
También provoca la acidificación de los suelos, ríos y lagos.

III) "La lluvia ácida puede absorber todas las radiaciones solares de alta energía". (F)

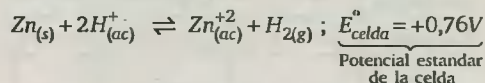
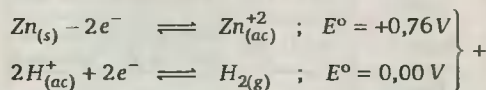
Las lluvias ácidas no poseen la característica de absorben las radiaciones solares de alta energía (rayos ultravioletas); pues estas son absorbidas por la capa de ozono en la atmósfera.

Clave: B
32. En la notación de la celda:


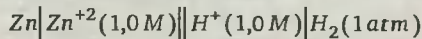
y sus potenciales de reducción:



Invertiendo la ecuación (1):


Clave: E

Nota: Inicialmente, en el enunciado de este problema, la notación de celda era así:



Para su solución tenía que aplicarse "Nernst":

$$\begin{aligned} E_{\text{Celda}} &= E_{\text{celda}}^\circ - \frac{0,059}{2} \log \frac{[\text{Zn}^{+2}] \times P_{\text{H}_2}}{[\text{H}^+]^2} \\ &= 0,76 - \frac{0,059}{2} \log \frac{(0,1)(1)}{(0,1)^2} \\ &= 0,73 \text{ V} \end{aligned}$$

33.

I) "La oxidación del hierro y el color de la hemoglobina son propiedades química y física, respectivamente". VERDADERO



La oxidación del hierro es una propiedad química, pues esta ha sido alterado su materia.

El calor de la hemoglobina es una propiedad física, pues para observarlo no se ha tenido que alterar su composición química.

II) "El aire tiene 100% de oxígeno, $O_{2(g)}$ ". FALSO

El aire de la atmósfera está constituido por nitrógeno, oxígeno, agua, etc.

III) "La electrolisis es un proceso que provoca cambios físicos. FALSO

La electrolisis es un fenómeno químico, pues cambia la estructura de la materia.

Clave: A

34. Los tipos de radiación electromagnética:

Cuadro a:

Radiación Electromagnética	Longitud de onda λ (nm)	Fuente de radiación principal
Rayos cósmicos	$10^{-4} - 10^{-3}$	El sol
Rayos Gamma	$10^{-3} - 10^{-2}$	Desintegración nuclear
Rayos X	$10^{-2} - 10$	Desintegración nuclear; Transmisión Electrónica
Rayos Ultravioletas	$10 - 10^2$	Transmisión electrónica
Luz visible	$10^2 - 10^3$	Transmisión electrónica
Rayos infrarrojos	$10^3 - 10^5$	Transmisión electrónica, rotación molecular
Microondas	$10^5 - 10^7$	Rotación molecular
Radar	$10^7 - 10^9$	Rotación molecular, radio, transmisores

Cuadro b:

Luz visible	Longitud de onda λ (nm)
Rojo	700
Anaranjado	650
Amarillo	600
Verde	550
Azul	500
Indigo añil	440
Violeta	390

I) "La longitud de onda que emite una estación de radio es mayor que la longitud de onda de los rayos X". VERDADERO

$$\lambda_{\text{Radar}} > \lambda_{\text{Rayos X}} \quad (\text{Cuadro a})$$

II) "La longitud de onda de la luz visible esta comprendida en el rango de 400 a 700 nm". VERDADERO

$$\lambda_{\text{Luz visible}} \in (400 \text{ nm} ; 700 \text{ nm}) \quad (\text{Cuadro b})$$

III) "La longitud de onda de la luz azul es mayor que aquella de la luz amarilla". FALSO

$$\lambda_{\text{azul}} < \lambda_{\text{amarilla}} \quad (\text{Cuadro b})$$

Clave: C

35. En relación a las fuerzas intermoleculares.

I) "En el cloruro de hidrógeno, $HCl_{(g)}$, se presentan interacciones dipolo-dipolo". VERDADERO

II) "En el amoníaco, $NH_{3(g)}$, se presentan enlaces puente de hidrógeno". VERDADERO.

III) "En el etano, $C_2H_{6(g)}$, se presentan fuerzas de London". FALSO.

En este compuesto no existen fuerzas intermoleculares. Las fuerzas de London se dan entre moléculas a corta distancia (de 5 Å–10 Å)

Clave: C

36. Del enunciado:

H_2 (70%)
He (30%)

Datos: Peso molecular : $H_2 = 2$

Peso atómico : $He = 4$

$$\% V_{H_2} = 70\%$$

$$\% V_{He} = 30\%$$

En una mezcla de gases, el porcentaje del número de moles de cada uno de ellos, es igual al porcentaje de volumen que ocupa cada uno de ellos.

En el problema:

$$\% n_{H_2} = 70\% \Rightarrow f_{H_2} = 0.7$$

$$\% n_{He} = 30\% \Rightarrow f_{He} = 0.3$$

Luego, la masa molar de la mezcla:

$$\begin{aligned} \bar{M} &= f_{H_2} \bar{M}_{H_2} + f_{He} \bar{M}_{He} \\ &= (0,7)(2) + (0,3)(4) \\ &= 2,6 \end{aligned}$$

Clave: B

37. Datos: Masas atómicas:

$$He = L_1 ; Ar = 40$$

Por ser gases ideales (monoatómicos):

$$\bar{M}_{He} = 4 ; M_{Ar} = 40 \quad \dots (*)$$

Por la ley de Graham:

$$\frac{v_{He}}{v_{Ar}} = \sqrt{\frac{\bar{M}_{Ar}}{\bar{M}_{He}}}$$

De (*):

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{40}{4}} \\ &= 3,2 \\ &= \frac{3,2}{1} \end{aligned}$$

Las velocidades relativas del helio y el Argón se encontrarán en la proporción:

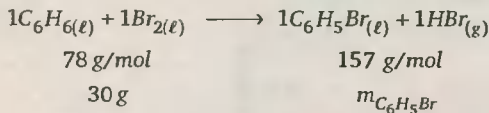
$$v_{He} : v_{Ar} = 3,2 : 1$$

Clave: D

38. Datos:

$$\text{Masas molares: } C_6H_6 = 78 \text{ g/mol}$$

$$C_6H_5Br = 157 \text{ g/mol}$$



$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{C_6H_5Br} &= \frac{30 \text{ g} \times 157 \text{ g/mol}}{78 \text{ g/mol}} \\ &= 60,384 \text{ g} \\ &= 60,38 \text{ (100\% en masa)} \end{aligned}$$

Clave: E

39. Datos: Masas atómicas:

$$H = 1 ; C = 12 ; N = 14 ; O = 16$$

Las masas molares:

$$\begin{aligned} M_{CO(NH_2)_2} &= 12 + 16 + 2(14 + 2(1)) \\ &= 60 \text{ (g/mol)} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_N &= 2(14) \\ &= 28 \text{ (g/mol)} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

El porcentaje del nitrógeno (N) en la úrea ($CO(NH_2)_2$):

$$\% m_N = \frac{M \cdot M_N}{M \cdot M_{CO(NH_2)_2}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} &= \frac{28 \text{ g/mol}}{60 \text{ g/mol}} \times 100\% \\ &= 46,7\% \end{aligned}$$

Clave: E

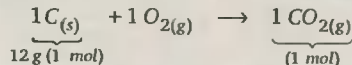
40. Datos: Masa del Coque : $m = 0,1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$

$$\text{Masas atómicas : } C = 12 ; O = 16$$

Del enunciado se tiene que la masa del carbono:

$$\begin{aligned} m_c &= \frac{84}{100} (m) \\ &= 0,84 (100 \text{ g}) \\ &= 84 \text{ g} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

En la ecuación:



Por teoría se sabe que a condiciones normales 22,4 litros de CO_2 se generan a partir de 1 mol de carbono.

$$12 \text{ g} \longrightarrow 22,4 \text{ L}$$

$$84 \text{ g} \longrightarrow V_{CO_2}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V_{CO_2} &= \frac{84 \text{ g} \times 22,4 \text{ L}}{12 \text{ g}} \\ &= 156,8 \text{ L} \end{aligned}$$

Como el rendimiento es del 90%

$$V_{CO_2(\text{real})} = \frac{90}{100} (156,8 \text{ L}) = 141 \text{ L}$$

Clave: B

EXAMEN 2005 - I

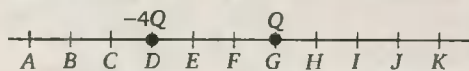
FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. Una cuerda fija en ambos extremos, oscila con una frecuencia fundamental de 60 Hz. ¿Qué ajuste, o ajustes, tendrán el efecto de reducir la frecuencia fundamental a 30 Hz?

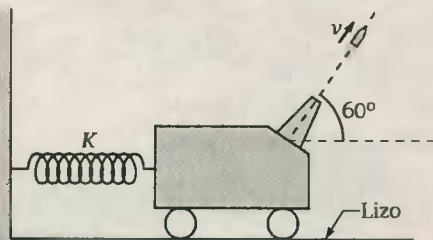
- A) Mantener la tensión constante y reducir la longitud de la cuerda a la mitad.
 B) Reducir la tensión a la mitad y duplicar la longitud de la cuerda.
 C) Duplicar la tensión y la longitud.
 D) Mantener fija la longitud de la cuerda y reducir la tensión a la mitad.
 E) Duplicar la longitud manteniendo constante la tensión.

2. Las posiciones A, B, C, ..., J, K, en la figura, se encuentran igualmente espaciadas. ¿En cuál de estas posiciones es nulo el campo eléctrico creado por las cargas puntuales que se muestran en la figura?



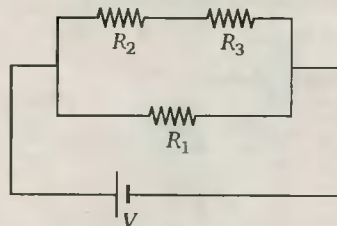
- A) A B) B C) H D) I E) J

3. Un cañón de 1 000 kg dispara una bala de 20 kg con una velocidad de 200 m/s que hace un ángulo de 60° con la horizontal. Si la constante de rigidez del resorte amortiguador es $K = 10^4 \text{ N/m}$, calcule la máxima distancia, en m, que retrocede el cañón.



- A) 0 B) 0,31 C) 0,63 D) 1,20 E) 3,10

4. Cada una de las resistencias mostradas en la figura es de 10Ω . Si la potencia disipada en R_1 es de 10 W, calcule la potencia en watts disipada en R_2 .

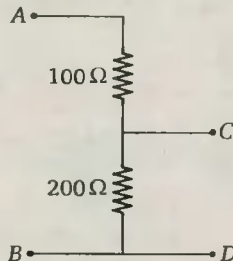


- A) 0,25 B) 0,50 C) 2,50 D) 5,0 E) 20,5

5. Se construye un generador de corriente alterna colocando un conjunto de espiras metálicas que pueden rotar en un campo magnético. Si la frecuencia de la corriente generada es de 50 Hz, ¿Cuántas veces cambia el sentido de la corriente en 10 segundos?

- A) 250 B) 520 C) 750 D) 1000 E) 1500

6. La figura muestra un divisor de voltaje que permite obtener un voltaje de salida menor que el voltaje de entrada. En este caso particular calcule el voltaje de salida, en voltios, entre C y D si el voltaje de entrada entre A y B es 240 V.



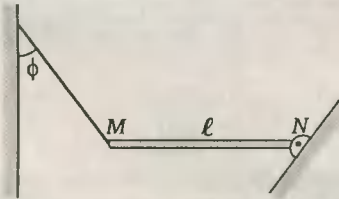
- A) 140 B) 150 C) 160 D) 170 E) 180

7. La 3ra. ley de Kepler, aplicada al movimiento de un planeta que se mueve en una órbita circular, dice que el cuadrado del período del movimiento es igual al cubo del radio de la órbita multiplicado por una constante.

Determine la dimensión de dicha constante.

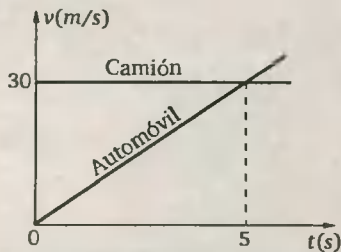
- A) $[T][L]^{3/2}$ B) $[T]^2[L]^3$ C) $[T]^4[L]^3$
 D) $[T]^2[L]^{-3}$ E) $[T]^4[L]^{-3}$

8. En el sistema mostrado en la figura, la barra tiene longitud " ℓ ". Si la tensión de la cuerda es igual al triple del peso de la barra, ¿a qué distancia de M se encuentra el centro de masa de la barra?



- A) $\ell/2$ D) $\ell(1 - 3 \sin \phi)$
 B) $\ell(1 - 3 \cos \phi)$ E) $\ell(1 - 2 \sin \phi)$
 C) $\ell(1 - 2 \cos \phi)$

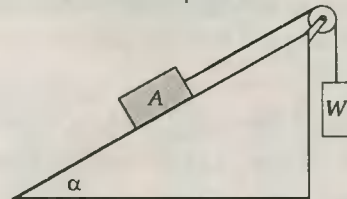
9. Un automóvil y un camión se encuentran en el mismo lugar en el instante $t = 0$. Ambos vehículos se desplazan en línea recta y en el mismo sentido. El gráfico muestra la dependencia de la rapidez de cada uno de ellos con el tiempo. Determine la distancia en metros que deben recorrer para encontrarse nuevamente.



- A) 150 B) 300 C) 450
 D) 600 E) 800

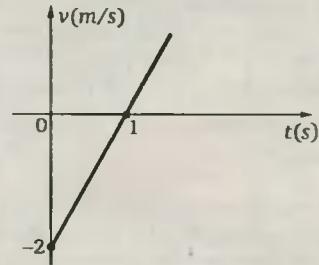
10. Los valores máximo y mínimo que debe tener el peso W para sostener en reposo al bloque A son 80 N y 40 N respectivamente. Halle el peso del bloque A , en Newton, y el coeficiente de fricción estática entre el bloque y la superficie inclinada.

En la figura $\alpha = \arctan \frac{3}{4}$.



- A) 120 ; 0,25 B) 100 ; 0,25 C) 100 ; 0,20
 D) 150 ; 0,25 E) 160 ; 0,20

11. La gráfica muestra la velocidad en función del tiempo de un objeto que se mueve en trayectoria rectilínea. Calcule el desplazamiento (en metros) del objeto durante el intervalo de $t_1 = 2,0\text{ s}$ a $t_2 = 4,0\text{ s}$



- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

12. Una placa metálica se ilumina primero con luz ultravioleta de longitud de onda 2070 \AA y luego se ilumina con luz de longitud de onda 1770 \AA . Calcule la máxima longitud de onda (en \AA) con la que se puede producir el efecto fotoeléctrico en dicha placa, si en el primer caso hubo que aplicar un potencial de frenado de $1,0$ voltios para registrar una fotocorriente nula, y en el segundo caso se aplicaron $2,0$ voltios para el mismo resultado.

$$(h = 4,136 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s} ; c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- A) 1 680 B) 2 080 C) 2 480
 D) 2 880 E) 3 280



13. Una lancha en forma de paralelepípedo rectangular, de $10\text{ m} \times 15\text{ m}$ y 2 m de altura, tiene una masa de $7,5 \times 10^3\text{ kg}$. Esta lancha se emplea para el transporte fluvial de arena la cual tiene una densidad promedio de $1,5\text{ g/cm}^3$. Determine el volumen aproximado de arena (en m^3) que debe cargarse en la lancha para que esta sobresalga $0,5\text{ m}$ sobre el nivel del agua.

(Densidad del agua = $1,0\text{ g/cm}^3$; $g = 9,8\text{ m/s}^2$)

- A) 127 B) 128 C) 136 D) 139 E) 145

14. Un rotor compuesto de 1 000 espiras, gira en un campo magnético homogéneo \mathbf{B} cuando por cada espira de 50 cm^2 de área circula una corriente de $0,45\text{ A}$. Calcule el valor de \mathbf{B} (en teslas) de modo que el máximo momento de rotación M del rotor sea $2,7\text{ N.m}$.

- A) 0,6 B) 0,8 C) 1,0 D) 1,2 E) 1,4

15. Para que ocurra el efecto fotoeléctrico es necesario que la de la onda electromagnética incidente sea mayor que cierto valor mínimo.

- A) frecuencia D) intensidad
B) longitud de onda E) amplitud
C) velocidad

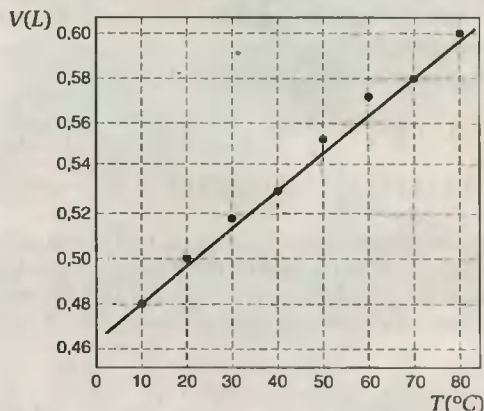
16. Dos esferas conductoras, de 1 cm y 2 cm de radio, tienen cargas de $0,01\text{ }\mu\text{C}$ y $-0,02\text{ }\mu\text{C}$ respectivamente. Están suficientemente separadas y puede considerarse que su interacción electrostática es nula. Ambas se conectan con un alambre conductor, de resistencia despreciable, que luego se retira. Calcule el potencial final en kV , de la esfera más grande.

$$\left(\text{Constante de Coulomb} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

- A) -9 B) -6 C) -3 D) 3 E) 9

17. Un recipiente hermético, cilíndrico, lleno de argón tiene un pistón que puede moverse libremente. Cuando se varía la temperatura del gas el volumen se modifica, manteniendo la presión a 1 atm . Se midieron varios valores del volumen del gas para diferentes temperaturas, los resultados se muestran en la gráfica. A partir de estos datos experimentales, estime el número de moles del Ar en el cilindro.

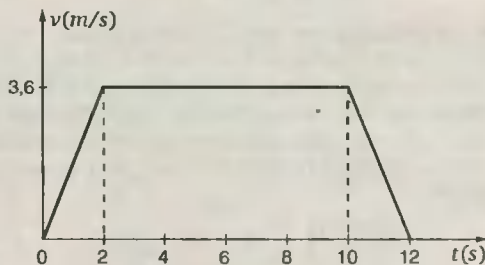
$$\left(R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} ; 1\text{ atm} = 10^5\text{ Pa} \right)$$



- A) 0,010 B) 0,020 C) 0,030
D) 0,040 E) 0,050

18. La masa total de un ascensor y los pasajeros que lleva es $1\,500\text{ kg}$. La figura muestra el gráfico de la variación de la velocidad del ascensor al subir. Calcule la tensión en kN en el cable del ascensor durante los intervalos: $0 \leq t \leq 2\text{ s}$; $2\text{ s} \leq t \leq 10\text{ s}$ y $10\text{ s} \leq t \leq 12\text{ s}$, respectivamente.

$$(g = 9,8\text{ m/s}^2)$$



- A) 17,4 ; 7,0 ; 6,5
B) 3,6 ; 0,0 ; 7,2
C) 19,3 ; 9,8 ; 12,0
D) 21,6 ; 14,7 ; 6,5
E) 17,4 ; 14,7 ; 12,0

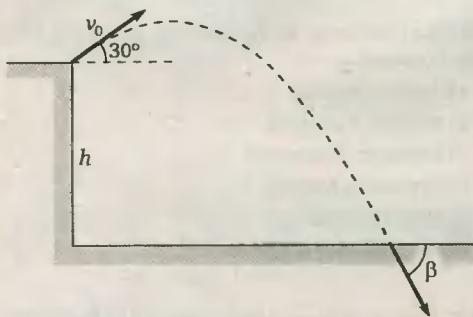
19. Un bloque de cobre de 5 kg que está a 300°C , se introduce en un recipiente con paredes aislantes que contiene una mezcla de hielo y agua a 0°C . Luego de un tiempo se alcanza el equilibrio y el bloque de cobre

queda con una temperatura de 0°C . Determine la cantidad de hielo, en kg , que se fundió.

$$\left(c_{\text{cu}} = 0,094 \frac{\text{cal}}{\text{gK}} , L_F = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \right)$$

- A) 0,76 B) 1,06 C) 1,76
D) 2,56 E) 3,56

20. Desde el borde de un acantilado de 50 m de altura se dispara un proyectil con una rapidez inicial de 30 m/s con un ángulo de elevación de 30° respecto de la horizontal. Calcule la tangente del ángulo β , que la velocidad del proyectil hace con la horizontal al momento de tocar el piso. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



- A) 0,577 B) 0,748 C) 1,000
D) 1,336 E) 1,732

QUÍMICA

21. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. La conducción de la electricidad es una propiedad química.
- II. Si el Número de Avogadro es $6,0 \times 10^{23}$, se cumple que $1 \text{ g} = 6,0 \times 10^{23} \text{ uma}$.
- III. El gas neón puede ser considerado como elemento o molécula monoatómica.

Son verdaderas:

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) II y III

22. El espectro de emisión del átomo de hidrógeno presenta un línea visible cuya longitud de onda es $434 \text{ nanómetros (nm)}$. ¿Cuál es el máximo nivel de energía involucrado en la emisión?

Datos: $1 \text{ nm} = 10^{-7} \text{ cm}$

Constante de Rydberg: $R_H = 109\,678 \text{ cm}^{-1}$

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

23. En relación a los elementos del grupo IA, marque la proposición correcta:

- A) Unos son metales alcalinos y otros metaloides.
- B) El radio atómico de los elementos crece de arriba hacia abajo.
- C) El número de capas electrónicas aumenta de abajo hacia arriba.
- D) El número de electrones de la capa más externa varía entre 1 y 8.
- E) Forman aniones simples y complejos.

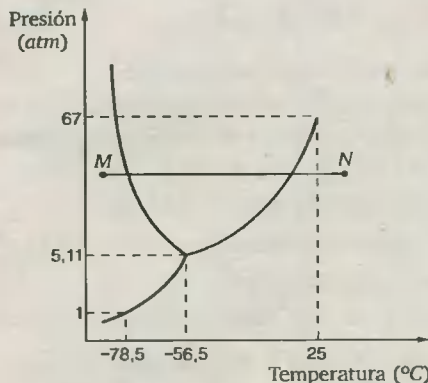
24. Un recipiente rígido contiene 35 g de etileno gaseoso (C_2H_4) a la presión de $1,057 \times 10^5 \text{ Pa}$. Si se extrae 5 g de C_2H_4 manteniendo constante la temperatura, calcule la presión final dentro del recipiente, en Pa .

Datos: Masas atómicas: $H = 1,0$; $C = 12,0$

$R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$; $1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$

- A) 0,90 D) $3,17 \times 10^5$
B) 31,71 E) $9,06 \times 10^5$
C) $9,06 \times 10^4$

25. Dado el siguiente diagrama de fases del dióxido de carbono, CO_2 :

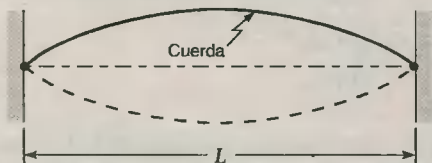


Indique la alternativa correcta:

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. Una cuerda fija en ambos extremos que oscila con una "frecuencia fundamental" se presenta así:



Dato: $f_0 = 60 \text{ Hz}$

La frecuencia de esta onda está definida como:

$$f_0 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Donde: $F = \text{Tensión}$

$\mu = \text{Densidad lineal (m/L)}$

$$\Rightarrow f_0 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}}$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{F}{mL}}$$

Por dato: $60 \text{ Hz} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{F}{mL}} \quad \dots (*)$

Si reducimos la frecuencia f_0 a la mitad:

$$\frac{1}{2}(60 \text{ Hz}) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \sqrt{\frac{F}{mL}} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{F}{4mL}}$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\left(\frac{F}{2}\right)}{m(2L)}}$$

"Se reduce la tensión (F) a la mitad y se duplica la longitud (L) de la cuerda".

Clave: B

2. La intensidad del campo eléctrico (E) resultante será nulo donde la suma de las intensidades de campo producidas por cada una de las cargas puntuales sea igual a cero, ó dicho de otra manera cuando las inten-

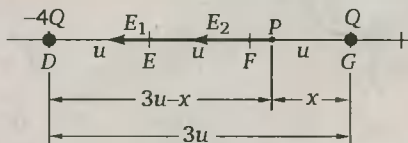
sidades de sus campos eléctricos sean iguales en valor, pero de sentido opuesto.

Por definición: $E = \frac{Kq}{d^2} \quad \dots (*)$



Por los valores de las cargas se puede deducir que el punto (P) donde el campo eléctrico sea nulo se ubicará a la derecha de la carga " $-4Q$ ".

• Suponiendo que el punto se encuentra entre D y G .



Carga $-4Q$: $E_1 = \frac{K(-4Q)}{(3u-x)^2}$

Carga Q : $E_2 = \frac{KQ}{x^2}$

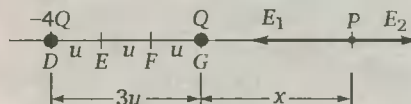
En el punto P se cumple que:

$$E_1 + E_2 = 0$$

$$\frac{K(-4Q)}{(3u-x)^2} + \frac{KQ}{x^2} = 0$$

$$x^2 - 2xu + 3u^2 = 0 \quad (\text{No tiene solución real})$$

• Suponiendo que el punto P se encuentra a la derecha de G .



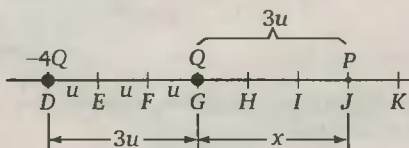
Carga $-4Q$: $E_1 = \frac{K(-4Q)}{(3u+x)^2}$

Carga Q : $E_2 = \frac{KQ}{x^2}$

La suma algebraica de los dos campos eléctricos debe ser igual a cero (0):

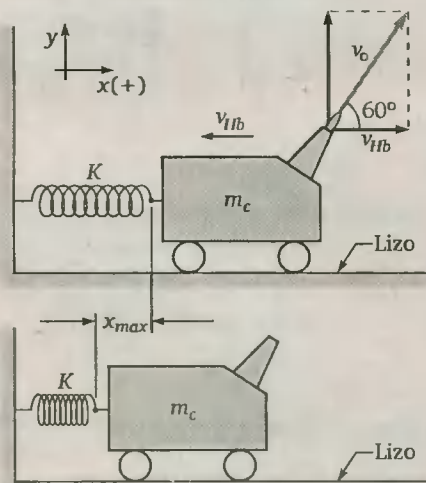
$$\begin{aligned}
 E_1 + E_2 &= 0 \\
 \frac{K(-4Q)}{(3u+x)^2} + \frac{KQ}{x^2} &= 0 \\
 4x^2 &= 9u^2 + 6ux + x^2 \\
 x^2 - 2xu - 3u^2 &= 0 \\
 (x+u)(x-3u) &= 0 \\
 \Rightarrow x &= -u \quad ; \quad x = 3u
 \end{aligned}$$

En el gráfico:



Clave: E

3. Al dispararse la bala con una velocidad inicial v_0 , sólo nos interesa su componente horizontal.



Datos: Velocidad de la bala: $v_0 = 200 \text{ m/s}$

Masa de la bala: $m_b = 20 \text{ kg}$

Masa del cañón: $m_c = 1000 \text{ kg}$

Constante de rigidez: $K = 10^4 \text{ N/m}$

Del gráfico:

$$\begin{aligned}
 v_{Hb} &= v_0 \cos 60^\circ \\
 &= 200 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left(\frac{1}{2}\right) \\
 &= 100 \text{ m/s} \quad (\rightarrow)
 \end{aligned}$$

Por cantidad de movimiento antes y después del disparo (inicios del eje x)

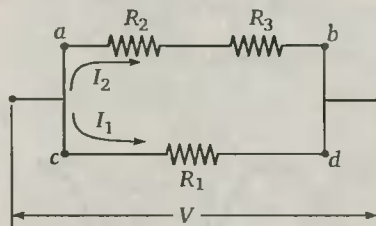
$$\begin{aligned}
 \vec{P}_{(\text{antes del disparo})} &= \vec{P}_{(\text{Después del disparo})} \\
 0 &= \vec{P}_{\text{cañón}} + \vec{P}_{\text{bala}} \\
 &= m_c v_{Hc} + m_b v_{Hb} \\
 &= 1000 \text{ kg}(v_{Hc}) + 20 \text{ kg}(100 \text{ m/s}) \\
 \Rightarrow v_{Hc} &= -2 \text{ m/s} \quad (\leftarrow)
 \end{aligned}$$

Considerando que no existe fricción en el piso, toda la energía que se genera en el cañón, al dispararse la bala, se traslada al resorte.

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2} m_c v_{Hc}^2 &= \frac{1}{2} K x_{\text{max}}^2 \\
 \frac{1}{2} (1000 \text{ kg})(2 \text{ m/s})^2 &= \frac{1}{2} (10^4 \frac{\text{N}}{\text{m}})(x_{\text{max}}^2) \\
 \Rightarrow x_{\text{max}} &= 0,63 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Clave: C

4.



Datos: $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \Omega$

Potencia disipada en R_1 : $P_1 = 10 \text{ W}$

Por definición se sabe que:

$$P = I^2 R \quad \dots (1)$$

En R_1 :

$$P_1 = I_1^2 R_1$$

$$10 \text{ W} = I_1^2 (10 \Omega)$$

$$\Rightarrow I_1 = 1 \text{ A} \quad \dots (1)$$

Además por definición:

$$V = IR \quad \dots (II)$$

Del gráfico:

$$V_{ab} = V_{cd}$$

De (II): $I_2(R_2 + R_3) = I_1R_1$

De (I): $I_2(10\Omega + 10\Omega) = (1A)(10\Omega)$

$$I_2 = 0,5A \quad \dots (2)$$

La potencia disipada en R_2 :

De (I): $P_2 = I_2^2R_2$

De (2): $= (0,5A)^2(10\Omega)$
 $= 2,50W$

Clave: C

5. La intensidad de la corriente alterna, a diferencia de la corriente continua, cambia en valor y sentido (oscila) en el transcurso del tiempo, y se puede definir así:

$$I = I_{max} \text{sen}(2\pi ft)$$

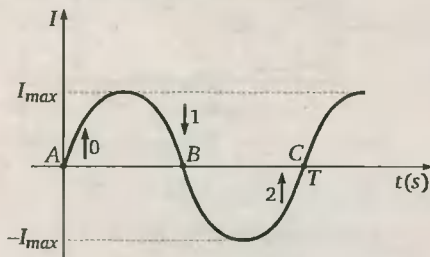
Donde: I_{max} : Intensidad máxima

f : Frecuencia de oscilación

t : Tiempo transcurrido

Dato: $f = 50 \text{ Hz} = 50 \frac{\text{oscilaciones}}{\text{segundo}}$

Grificando I en función del tiempo:



Del gráfico se puede observar que en una oscilación completa ($A - C$), o periodo T , la intensidad de la corriente pasa de positivo a negativo y viceversa, es decir ésta cambia de sentido 2 veces, luego en 50 oscilaciones:

$$1 \text{ oscilación} \longrightarrow 2 \text{ cambios de sentido}$$

$$50 \text{ oscilaciones} \longrightarrow x$$

$$\Rightarrow x = \frac{50 \text{ oscilaciones} \times 2 \text{ cambios de sentido}}{1 \text{ oscilación}}$$

$$= 100 \text{ cambios de sentido}$$

Por dato se sabe que en un segundo se dan 50 oscilaciones (100 cambios de sentido), entonces en 10 segundos:

$$1 \text{ seg} \longrightarrow 100 \text{ cambios de sentido}$$

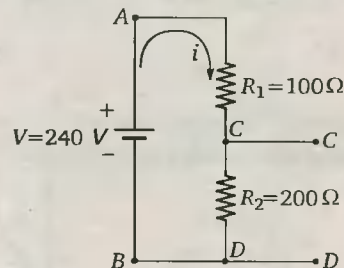
$$10 \text{ seg} \longrightarrow y$$

$$y = \frac{10s \times 100 \text{ C. de sentido}}{1s}$$

$$= 1000 \text{ C. de sentido}$$

Clave: D

6. El circuito que se muestra en el enunciado se puede representarse así:



Del gráfico:

$$V_{AB} = 240V \quad \dots (1)$$

Por la ley de OHM en el gráfico:

$$V = IR$$

$$V_{AB} = i(R_1 + R_2)$$

$$240V = i(100\Omega + 200\Omega)$$

$$i = \frac{4}{5}A \quad \dots (2)$$

La diferencia de potencia entre C y D:

$$V_{CD} = V_{AB} - V_{AC}$$

$$= 240V - iR_1$$

De (1) y (2): $= 240V - \left(\frac{4}{5}A\right)(100\Omega)$
 $= 160V$

Clave: C

7. Según el enunciado

$$P^2 = R^3 C$$

P : Periodo (Tiempo)

R : Radio de la tierra (longitud)

C : Constante

Su ecuación dimensional:

$$[P^2] = [R^3 C]$$

$$[P^2] = [R^3][C]$$

$$T^2 = L^3 [C]$$

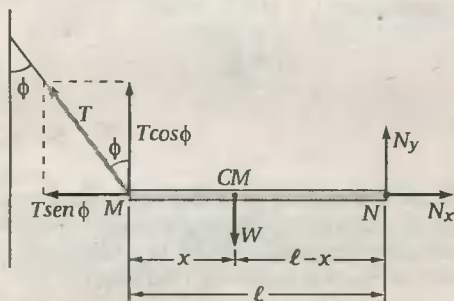
$$[C] = T^2 L^{-3}$$

Para indicar la multiplicación, a la expresión $T^2 L^3$ lo podemos colocar dentro de corchetes, así:

$$[C] = [T]^2 [L]^{-3}$$

Clave: D

8. Como no se especifica si la barra tiene un peso homogéneo, el centro de masa puede encontrarse en un punto diferente de su centro.



CM: Centro de masa.

W : Peso de la barra

Por condición del enunciado:

$$T = 3W \quad \dots (*)$$

Aplicando Momentos con respecto al punto N:

$$\sum M_N = 0$$

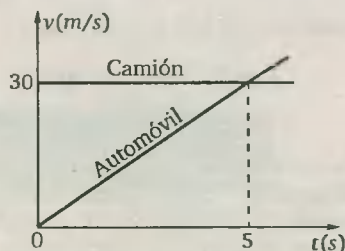
$$T \cos \phi (\ell) - W (\ell - x) = 0$$

De (*): $(3W) \cos \phi (\ell) - W (\ell - x) = 0$

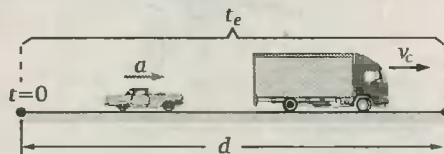
$$3 \cos \phi \ell - \ell + x = 0$$

$$\Rightarrow x = \ell (1 - 3 \cos \phi)$$

Clave: B

9.


Del gráfico se puede deducir que en el instante $t = 0$, cuando los dos móviles se encuentran en el mismo lugar, el camión lleva una velocidad constante de $v_c = 30 \text{ m/s}$ (MRU) y el automóvil se encuentra en reposo. En el mismo instante $t = 0$, el automóvil inicia un movimiento uniformemente acelerado (MRUV) y al cabo de 5 segundos alcanza una velocidad 30 m/s .



Para el camión (MRU):

$$d = v_c t_e$$

Dato: $= (30 \text{ m/s}) t_e \quad \dots (1)$

Para el automóvil (Gráfico $v - t$ MRUV):

$$\rightarrow a = \frac{v_f - v_0}{t}$$

$$a = \frac{30 \text{ m/s} - 0}{5 \text{ s}}$$

$$= 6 \text{ m/s}^2 \quad \dots (2)$$

$$\rightarrow d = v_0 t + \frac{1}{2} a t_e^2$$

De (2): $= (0) t + \frac{1}{2} \left(6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) t_e^2$

$$= \left(3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) t_e^2 \quad \dots (3)$$

Igualando (1) y (3):

$$30 \frac{\text{m}}{\text{s}} t_e = \left(3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) t_e^2$$

$$\Rightarrow t_e = 10 \text{ s}$$

Reemplazando el valor de $t_e = 10 \text{ s}$ en (1):

$$d = \left(30 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)(10 \text{ s}) = 300 \text{ m}$$

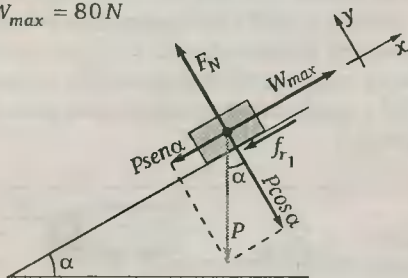
Clave: B

10. Para que el bloque *A* se encuentre en reposo, en estado de inminente desplazamiento, se presenta dos casos: cuando el bloque de peso *W* posee un peso máximo y cuando éste posee un peso mínimo.

Por definición, la fuerza de fricción:

$$f_r = \mu_s F_N \quad \dots (*)$$

I) $W_{\max} = 80 \text{ N}$



Dato:

$$\alpha = \text{arc tg} \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

$\Sigma F_y = 0$:

$$\begin{aligned} F_N - P \cos 37^\circ &= 0 \\ \Rightarrow F_N &= \left(\frac{4}{5}\right)P \quad \dots (1) \end{aligned}$$

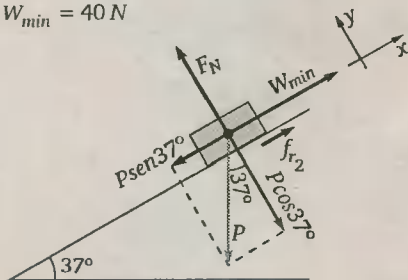
$\Sigma F_x = 0$:

$$-P \text{sen} \alpha - f_{r1} + W_{\max} = 0$$

$$\text{De } (*): \quad -P\left(\frac{3}{5}\right) - \mu_s F_N + 80 \text{ N} = 0$$

$$\text{De (1):} \quad -\left(\frac{3}{5}\right)P - \mu_s \left(\frac{4}{5}P\right) + 80 \text{ N} = 0 \quad \dots (2)$$

II) $W_{\min} = 40 \text{ N}$



$\Sigma F_y = 0$:

$$\begin{aligned} F_N - P \cos 37^\circ &= 0 \\ \Rightarrow F_N &= \frac{4}{5}P \quad \dots (3) \end{aligned}$$

$\Sigma F_x = 0$:

$$-P \cos 37^\circ + f_{r2} + W_{\min} = 0$$

$$\text{De } (*): \quad -P\left(\frac{3}{5}\right) + \mu_s F_N + 40 \text{ N} = 0$$

$$\text{De (3):} \quad -\left(\frac{3}{5}\right)P + \mu_s \left(\frac{4}{5}P\right) + 40 \text{ N} = 0 \quad \dots (4)$$

Igualando (2) y (4):

$$\begin{aligned} -\frac{3}{5}P - \mu_s \left(\frac{4}{5}P\right) 80 \text{ N} &= -\left(\frac{3}{5}P\right) + \mu_s \left(\frac{4}{5}P\right) + 40 \\ \Rightarrow \mu_s &= \frac{25}{P} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Reemplazando (5) en (2):

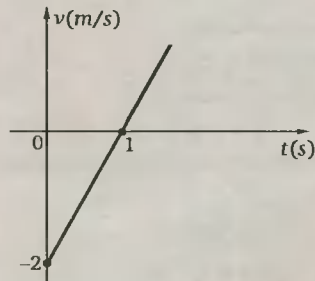
$$\begin{aligned} -\frac{3}{5}P - \left(\frac{25}{P}\right)\left(\frac{4}{5}P\right) + 80 \text{ N} &= 0 \\ \Rightarrow P &= 100 \text{ N} \end{aligned}$$

Reemplazando $P = 100 \text{ N}$ en (5):

$$\begin{aligned} \mu_s &= \frac{25}{100} \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

Clave: B

11. En una gráfica **velocidad versus tiempo**, una línea inclinada representa un movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV). La pendiente de esta recta representa la aceleración del móvil.



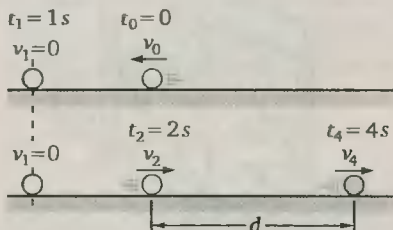
$$\Rightarrow a = \frac{0 - (-2 \text{ m/s})}{1 \text{ s} - 0} = 2 \text{ m/s}^2 \quad \dots (1)$$

Del gráfico también se puede deducir que la velocidad cambia de sentido, así:

$$t = 0 \quad ; \quad v_0 = -2 \text{ m/s} \quad (\leftarrow)$$

$$t = 1 \text{ s} \quad ; \quad v_1 = 0$$

$$t > 1 \text{ s} \quad ; \quad v \quad (+) \quad (\rightarrow)$$



En el intervalo [1 s ; 2 s]:

$$v_2 = v_1 + a(t_2 - t_1)$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &= 0 + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (2\text{s} - 1\text{s}) \\ &= 2 \text{ m/s} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

En el intervalo (2 s ; 4 s]:

$$d = v_2(t_4 - t_2) + \frac{1}{2}(a)(t_4 - t_2)^2$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &= \left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)(4\text{s} - 2\text{s}) + \frac{1}{2}\left(2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)(4\text{s} - 2\text{s})^2 \\ &= 8 \text{ m} \end{aligned}$$

Clave: E

12. Por teoría se sabe:

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \dots (1)$$

El efecto fotoeléctrico se realizará siempre que que:

$$f \geq \frac{E_0}{h}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad &\frac{c}{\lambda} \geq \frac{E_0}{h} \\ \Rightarrow \quad &\lambda \leq \frac{hc}{E_0} \quad \dots(2) \end{aligned}$$

Donde:

λ : frecuencia de la radiación incidente

E_0 : Función trabajo

h : Constante de Planck

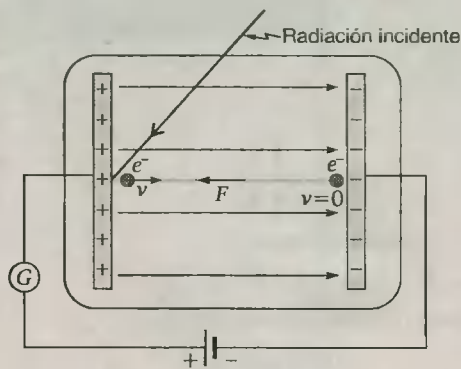
c : Velocidad de la luz

De la expresión (2) se puede deducir que la máxima

longitud de onda para que se produzca el efecto fotoeléctrico será:

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{hc}{E_0} \quad \dots (3)$$

Según el enunciado del problema:



Datos: $h = 4,136 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$

$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Para los potenciales de frenado:

$$V_1 = 1\text{V} \Rightarrow \lambda_1 = 2070 \text{ \AA} = 2070 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$V_2 = 2\text{V} \Rightarrow \lambda_2 = 1770 \text{ \AA} = 1770 \times 10^{-10} \text{ m}$$

Nota: Carga de un electrón: $q_e = e$

El potencial de frenado (W) debe ser tal que contra-reste la energía cinética inicial de un fotoelectrón, de tal manera no logre llegar a la otra placa (gráfico).

$$W = E_{c(\text{Inicial})}$$

$$q_e V = \frac{hc}{\lambda} - E_0$$

$$\text{Datos: } (e)(1\text{V}) = \frac{(4,136 \text{ eV.s})(3 \times 10^8 \text{ m/s})}{2070 \times 10^{-10} \text{ m}} - E_0$$

$$\Rightarrow E_0 = 5 \text{ eV}$$

Reemplazando el valor de E_0 en la ecuación (3):

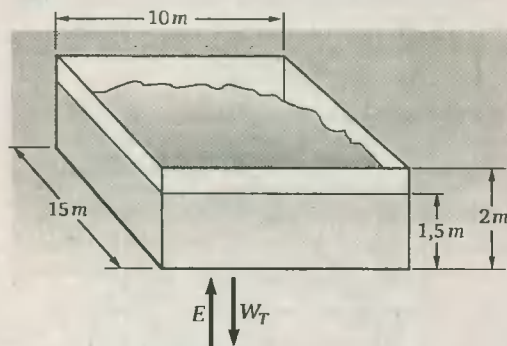
$$\lambda_{\text{max}} = \frac{(4,136 \times 10^{-15} \text{ eV.s})(3 \times 10^8 \text{ m/s})}{5 \text{ eV}}$$

$$= 2,48 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$= 2480 \text{ \AA}$$

Clave: C

13.



E: Empuje del agua

 W_T : Peso totalEl peso (W) de un material se define:

$$W = mg \quad \text{ó}$$

$$W = \rho Vg$$

Donde:

m: masa

 ρ : Densidad

V: Volumen

g: Aceleración de gravedad

Datos:

Densidad del agua: $\rho_a = 1,0 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$ Densidad de arena: $\rho_{ar} = 1,5 \text{ g/cm}^3 = 1,5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ Masa de la lancha $m_L = 7,5 \times 10^3 \text{ kg}$

El peso total W_T conformado por el peso de la lancha (W_L) y el peso de la arena (W_{ar}), se debe encontrar equilibrado con el empuje del agua (E) creado por el volumen sumergido de 1,5 m de altura de la lancha.

$$E = W_T$$

$$E = W_L + W_{ar}$$

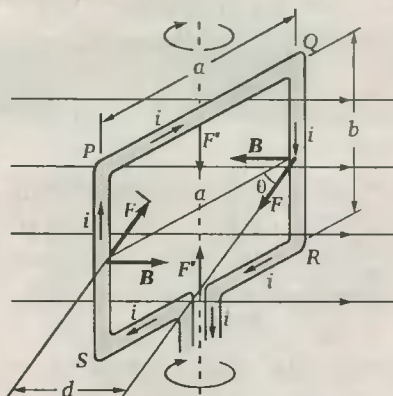
$$\rho_a V_a g = m_L g + \rho_{ar} V_{ar} g$$

$$10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} (10 \times 15 \times 1,5 \text{ m}^3) = 7,5 \times 10^3 \text{ kg} + 1,5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} V_{ar}$$

$$V_{ar} = 145 \text{ m}^3$$

Clave: E

14. En un motor eléctrico, el eje de rotación de una espira se coloca perpendicular a las líneas del cuerpo magnético B .



Datos:

Número de espiras: $n = 1000$ Área de una espira: $A = ab = 50 \text{ cm}^2 = 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ Corriente que circula: $I = 0,45 \text{ A}$ Momento máximo de rotación: $M_{\text{max}} = 2,7 \text{ N.m}$

Los lados PQ y RS no efectúan momento de rotación. La fuerza que se genera por el campo magnético:

$$F = IbB \quad \dots (1)$$

El momento de rotación (M_R) se genera por las dos fuerzas F .

$$M_R = Fd$$

$$= Fa \text{ sen } \theta$$

De (1):

$$= (IbB) a \text{ sen } \theta$$

El momento de rotación será máximo cuando $\text{sen } \theta = 1$.

$$\Rightarrow M_{R \text{ max}} = IB(ba)$$

$$= IBA$$

Para n espiras:

$$M_{R \text{ max}(n)} = nIBA$$

$$\Rightarrow B = \frac{M_{R \text{ max}(n)}}{nIA}$$

Datos:

$$= \frac{2,7 \text{ N.m}}{1000(0,45\text{A})(50 \times 10^{-4} \text{ m}^2)}$$

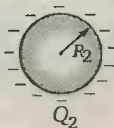
$$= 1,2 \text{ T}$$

Clave: D

15. El fenómeno foto eléctrico consiste en arrancar electrones de una superficie pulida de un metal, mediante la incidencia de radiación electromagnética. La frecuencia de las ondas de ésta radiación debe ser igual o mayor a cierto valor mínimo, denominada "frecuencia umbral".

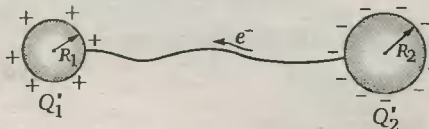
Clave: A

16. Inicialmente:



- Datos: $R_1 = 1\text{ cm} = 10^{-2}\text{ m}$
 $R_2 = 2\text{ cm} = 2 \times 10^{-2}\text{ m}$
 $Q_1 = 0,01\text{ }\mu\text{C}$
 $Q_2 = -0,02\text{ }\mu\text{C}$
 $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$

Si conectamos las dos esferas con un alambre conductor, parte de la carga de la esfera de mayor potencial se trasladará a la esfera de menor potencia, hasta alcanzar el equilibrio electrostático.



$$V_1 = V_2 \quad \dots (1)$$

$$\frac{KQ'_1}{R_1} = \frac{KQ'_2}{R_2}$$

$$\frac{Q'_1}{10^{-2}\text{ m}} = \frac{Q'_2}{2 \times 10^{-2}\text{ m}}$$

$$\Rightarrow Q'_1 = \frac{Q'_2}{2} \quad \dots (2)$$

Por conservación de cantidad de carga:

$$Q_1 + Q_2 = Q'_1 + Q'_2$$

De (2):

$$(0,01 \times 10^{-6}\text{ C}) + (-0,02 \times 10^{-6}\text{ C}) = \frac{Q'_2}{2} + Q'_2$$

$$\Rightarrow Q'_2 = -\frac{2}{3} \times 10^{-8}\text{ C} \quad \dots (3)$$

El potencial eléctrico en la esfera de mayor radio.

$$V_2 = \frac{K Q'_2}{R_2}$$

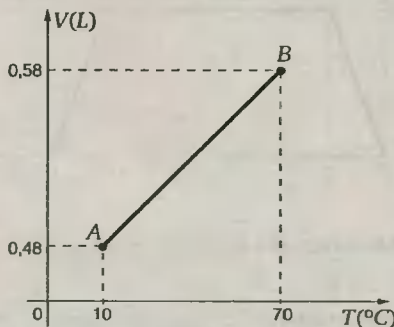
$$\text{De (3):} \quad = \frac{9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}} \left(-\frac{2}{3} \times 10^{-8}\text{ C} \right)}{2 \times 10^{-2}\text{ m}}$$

$$= -3 \times 10^3\text{ V}$$

$$= -3\text{ kV}$$

Clave: C

17. Del gráfico del enunciado podemos resumir:



Datos:

Presión constante del argón: $P = P_A = P_B = 10^5\text{ Pa}$

Constante universal de los gases: $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$

Del gráfico:

$$\begin{aligned} V_A - V_B &= 0,58\text{ L} - 0,48\text{ L} \\ &= 0,1\text{ L} \\ &= 10^{-4}\text{ m}^3 \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_A - T_B &= 70^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} \\ &= 60^\circ\text{C} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Aplicando la ecuación universal de los gases ideales:

$$PV = nRT$$

En el estado A:

$$PV_A = nRT_A \quad \dots (3)$$

En el estado B:

$$PV_B = nRT_B \quad \dots (4)$$

Restando (4) de (3):

$$PV_A - PV_B = nRT_A - nRT_B$$

$$P(V_A - V_B) = nR(T_A - T_B)$$

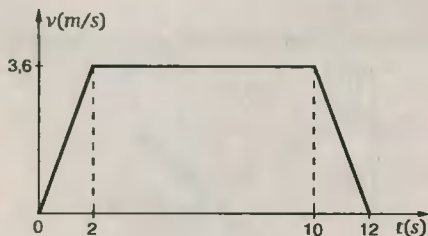
De (1) y (2): $P(10^{-4} \text{ m}^3) = nR(60^\circ\text{C})$

De datos: $10^5 P_a (10^{-4} \text{ m}^3) = n \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \right) (60 \text{ K})$

$$\Rightarrow n = 0,02 \text{ mol}$$

Clave: B

18.



Dato:

Masa total del ascensor: $m = 1500 \text{ kg}$

En $0 \leq t < 2$:

La gráfica muestra que el ascensor inicia su movimiento en $t = 0$ y mantiene un movimiento rectilíneo uniformemente variado hasta llegar a $t = 2$ segundos:

Por cinemática: $a = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0}$


$$a = \frac{3,6 \text{ m/s} - 0}{2 \text{ s} - 0}$$

$$= 1,8 \text{ m/s}^2 \quad \dots (1)$$

Por dinámica se sabe que:

$$F = ma$$

$$T_1 - mg = ma$$

$$\Rightarrow T_1 = m(a + g)$$


De (1): $= 1,500 \text{ kg} \left(1,8 \text{ m/s}^2 + 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$


$$= 17\,400 \text{ N}$$

$$= 17,4 \text{ kN} \quad \dots (1)$$

En $2 \leq t < 10$:

La velocidad del ascensor se mantiene constante

(MRU), la aceleración es nula.



$$T_2 - mg = 0$$

$$\Rightarrow T_2 = 1,500 \text{ kg} \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$= 14\,700 \text{ N}$$

$$= 14,7 \text{ kN} \quad \dots (II)$$

En $10 \leq t < 12$:

La velocidad disminuye, con una desaceleración constante, llegando a una velocidad nula.


$$a = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0}$$

$$= \frac{0 - 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{12 \text{ s} - 10 \text{ s}}$$

$$= -1,8 \text{ m/s}^2 \quad \dots (2)$$

Por dinámica:

$$mg - T_3 = ma$$

$$\Rightarrow T_3 = m(g - a)$$


$$= 1\,500 \text{ kg} (9,8 \text{ m/s}^2 - 1,8 \text{ m/s}^2)$$

$$= 12\,000 \text{ N}$$

$$= 12 \text{ kN} \quad \dots (III)$$

De (I); (II) y (III) concluimos que:

Clave: E

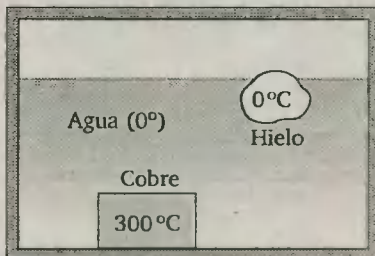
19. Datos:

Masa del bloque de cobre: $m_{cu} = 5 \text{ kg} = 5 \times 10^3 \text{ g}$

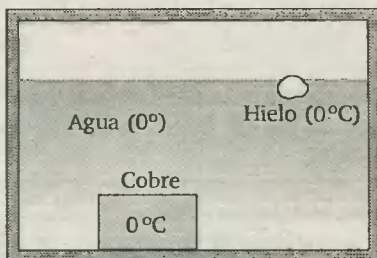
Calor latente de fusión del hielo: $L_f = 80 \text{ cal/g}$

Calor específico de cobre: $c_{cu} = 0,094 \frac{\text{cal}}{\text{g K}}$

Inicialmente el agua y el hielo se encuentran en equilibrio térmico a 0°C , y el bloque de cobre que se introduce en el recipiente tiene 300°C de temperatura.



Finalmente todo el sistema, que se encuentra aislado, alcanza la temperatura de equilibrio de 0°C . Como la temperatura de la mezcla agua - hielo se mantiene constante, el cobre se enfriará cediendo su calor para fundir cierta cantidad de la masa del hielo.



$$Q_{\text{fusión del hielo}} = Q_{\text{(Cede el bloque del cobre)}}$$

$$m_{\text{hielo}} \cdot L_F = m_{\text{cu}} c_{\text{cu}} \Delta T$$

$$m_{\text{hielo}} \left(80 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \right) = (5 \times 10^3) \left(0,094 \frac{\text{cal}}{\text{g K}} \right) (300 \text{ K})$$

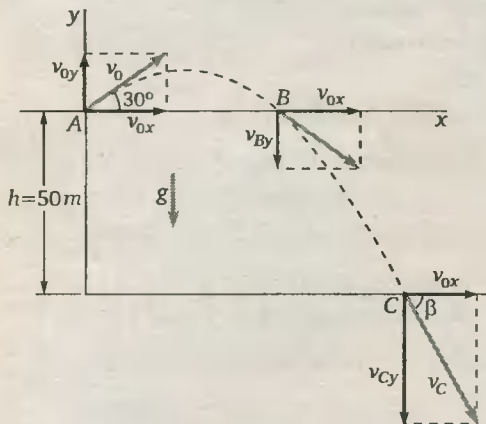
$$m_{\text{hielo}} = 1,7625 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$= 1,76 \text{ kg}$$

Clave: C

20. En un movimiento de caída libre, la componente horizontal se mantiene constante para cualquier instante, y la componente vertical varía por efecto de aceleración de la gravedad (g). Para dos puntos de trayectoria que se encuentra a la misma altura la componente vertical tendrá el mismo valor, pero sentido opuesto.

Del enunciado:



Dato: $v_0 = 30 \text{ m/s}$

Del gráfico:

$$\begin{aligned} v_{0y} &= v_0 \text{ sen } 30^{\circ} \\ &= (30 \text{ m/s}) \left(\frac{1}{2} \right) \\ &= 15 \text{ m/s} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

$$\begin{aligned} v_{0x} &= v_0 \text{ cos } 30^{\circ} \\ &= 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ &= 15\sqrt{3} \text{ m/s} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

En el tramo $B - C$:

$$v_{By} = 15 \text{ m/s} ; \quad v_{Bx} = v_{0x} = 15\sqrt{3} \text{ m/s}$$

Por cinemática:

$$v_{Cy}^2 - v_{By}^2 = 2gh$$

$$\text{De (1): } v_{Cy}^2 - (15 \text{ m/s})^2 = 2 \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (50 \text{ m})$$

$$v_{Cy} = \sqrt{1205} \text{ m/s} \quad \dots (3)$$

Calculo de la $\text{tg } \beta$:

$$\text{tg } \beta = \frac{v_{Cy}}{v_{0x}}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2) y (3): } &= \frac{\sqrt{1205} \text{ m/s}}{15\sqrt{3} \text{ m/s}} \\ &= 1,336 \end{aligned}$$

Clave: D

QUÍMICA

21.

I) "La conducción de la electricidad es una propiedad química". FALSO

La condición de la electricidad es una propiedad física, pues ésta no altera la composición de la sustancia o conductor.

II) "Si el número de Avogadro es $N_A = 6 \times 10^{23}$, se cumple que $1 \text{ g} = 6,0 \times 10^{23} \text{ uma}$ ". VERDADERO.

Por definición, una unidad de masa atómica:

$$\begin{aligned} 1 \text{ uma} &= \frac{1}{N_A} \text{ g} \\ &= \frac{1}{6 \times 10^{23}} \text{ g} \\ &= 1,66 \times 10^{-24} \text{ g} \end{aligned}$$



Luego por regla de tres simple:

$$1,66 \times 10^{-24} \text{ g} \longrightarrow 1 \text{ uma}$$

$$1 \text{ g} \longrightarrow x$$

$$\Rightarrow x = \frac{(1 \text{ g})(1 \text{ uma})}{1,66 \times 10^{-24}}$$

$$= 6 \times 10^{23} \text{ uma} \quad (\text{Verdadero})$$

III) "El gas neón puede ser considerado como elemento o molécula monoatómica". VERDADERO
El gas Neón es una sustancia simple monoatómica, su unidad estructural es el átomo.

Clave: E

22. Datos:

$$\lambda_{\text{hidrógeno}} = 434 \text{ nm} = 434 \times 10^{-7} \text{ cm}$$

$$R_H = 109678 \text{ cm}^{-1}$$

El espectro de emisión del hidrógeno se genera cuando los electrones saltan de niveles superiores hacia el segundo nivel de energía.

Por la ecuación de Rydberg:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \quad \dots (*)$$

Donde:

λ : longitud de la onda

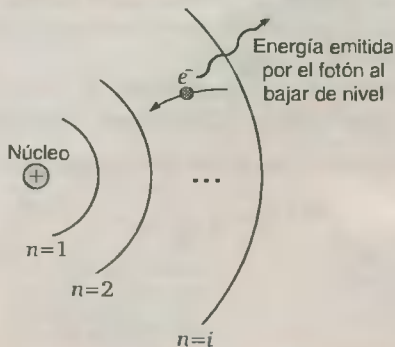
R_H : Constante de Rydberg

n_f : Nivel de energía final del átomo.

n_i : Nivel de energía inicial del átomo.

Como el nivel de energía al que llegan los electrones es el segundo, $n = 2$

En la ecuación (*):



$$\frac{1}{434 \times 10^{-7} \text{ cm}} = 109678 \text{ cm}^{-1} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

$$\Rightarrow n_i^2 = \frac{19}{0,76}$$

$$\Rightarrow n_i = 5$$

Clave: D

23. Con relación al grupo IA de la tabla periódica:

A) "Unos son metales alcalinos y otros metaloides" (FALSO).

A todos los elementos del grupo IA se les conoce como **metales alcalinos**.

B) "El radio atómico de los elementos crece de arriba hacia abajo" (VERDADERO)

El número de niveles aumenta de arriba hacia abajo, por lo que su radio atómico crece.

C) "El número de capas electrónicas aumenta de abajo hacia arriba" (FALSO)

El número de capas electrónicas aumenta con el número de electrones, y estos aumentan de arriba hacia abajo.

D) "El número de electrones de la capa mas externa varía entre 1 y 8". (FALSO).

Su capa de valencia, la más externa, tienen un sólo electrón.

E) "Forma aniones simples y complejos". (FALSO).

Estos elementos son muy reactivos y sus compuestos forman iones monoatómicos.

Clave: B

24. Como el recipiente es rígido, el volumen se mantiene constante:

1) Inicialmente:

Datos:

Volúmen del etileno (C_2H_4): $V = V_i = V_f$

Temperatura del etileno: $T = T_i = T_f$

Masa inicial del etileno: $m_{iC_2H_4} = 35 \text{ g}$

Masa final del etileno: $m_{f(C_2H_4)} = 30 \text{ g}$

Presión inicial del etileno: $P_i = 1,057 \times 10^5 \text{ Pa}$

Masas atómicas: $H = 1$; $C = 12$

Cálculo de la masa molecular - gramo de C_2H_4 :

$$\overline{M}_{C_2H_4} = (12 \text{ g}) \times 2 + (1 \text{ g}) \times 4$$

$$= 28 \text{ g/mol} \quad \dots (1)$$

Estado inicial, el número de moles:

$$\begin{aligned} n_{iC_2H_4} &= \frac{m_{iC_2H_4}}{M_{C_2H_4}} \\ &= \frac{35 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} \\ &= 1,25 \text{ mol} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Por la ley general de gases ideales:

$$\begin{aligned} P_i V_i &= n R T_i \\ (1,057 \times 10^5 \text{ Pa}) V &= (1,25 \text{ mol}) R T \quad \dots (3) \end{aligned}$$

II) Estado final, se le ha extraído 5 g de etileno, luego el número de moles:

$$\begin{aligned} n_{f(C_2H_4)} &= \frac{m_{f(C_2H_4)}}{M_{C_2H_4}} \\ &= \frac{30 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} \\ &= 1,0714 \text{ mol} \end{aligned}$$

Por la ecuación de ley de gases:

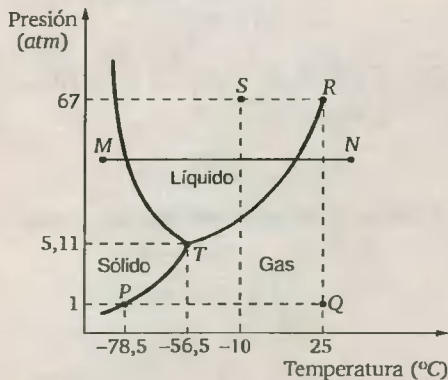
$$\begin{aligned} P_f V_f &= n_{f(C_2H_4)} R T \\ P_f V &= (1,07 \text{ mol}) R T \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Dividiendo (4) entre (3):

$$\begin{aligned} \frac{P_f V}{(1,057 \text{ Pa} \times 10^5) V} &= \frac{(1,0714 \text{ mol}) R T}{(1,25 \text{ mol}) R T} \\ \Rightarrow P_f &= 0,906 \times 10^5 \text{ Pa} \\ &= 9,06 \times 10^4 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Clave: C

25. Diagrama de fases del CO₂



Analizando cada una de las alternativas:

A) "A 5,11 atm y -56,6°C se encuentran en equilibrio la fase sólida líquida y gaseosa". (CORRECTO)
En el punto T (Gráfico) convergen los límites del estado sólido, líquido y gaseoso, se le conoce como punto triple porque coexisten en equilibrio los tres estados mencionados.

B) "En el proceso M → N se establece un estado de equilibrio y dos cambios de fases" (INCORRECTO)

El segmento \overline{MN} nos muestran un proceso de calentamiento a presión constante. A el transcurso de este proceso se realizan dos cambios de fase: sólido a líquido y líquido a gas.

C) "El CO₂ existe en fase sólida a 1 atm y 25°C". (INCORRECTO).

A 1 atm y 25°C (punto Q) el CO₂ existe en la fase gaseosa.

D) "A 67 atm y -10°C el CO₂ existe en fase gaseosa". (INCORRECTO).

A 67 atm y -10°C (Punto S) existe en fase líquida.

E) "A 1 atm y -78,5°C (Punto P) existe un equilibrio entre el líquido y el vapor". (INCORRECTO).

En el punto P existe el equilibrio la fase sólida y gaseosa (vapor).

Clave: A

26. El nombre sistemático (Nomenclatura (IUPAP) que se asigna a un óxido, debe ejecutarse en el siguiente orden:

- 1) Indicar el número de átomos del oxígeno con los prefijos: mono, di, tri, tetra y penta, si estos son en número 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente
- 2) Indicar el número de átomos del metal, indicándoles en la misma forma con los mismos prefijos anteriormente mencionados.

En la formula interviene el maganeso como metal.



El nombre sistemático del compuesto será:

"Trióxido de dimanganeso"

Clave: C



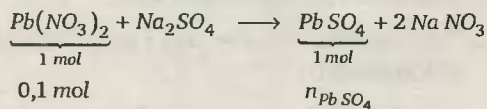
27. El nitrato de plomo, $Pb(NO_3)_2$ será el reactivo que definirá la cantidad de sulfato de plomo $PbSO_4$ que se formará. Si en la solución (200 mL), existe 0,5 mol de $Pb(NO_3)_2$ es decir:

$$\text{Si } [Pb(NO_3)_2] = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$\Rightarrow \text{Volumen de solución} = 200 \text{ mL} \\ = 0,2 \text{ L}$$

$$\Rightarrow n_{Pb(NO_3)_2} = 0,5 \text{ mol/L} \times 0,2 \text{ L} \\ = 0,1 \text{ mol} \quad \dots (*)$$

Luego en la ecuación balanceada:



0,1 mol

n_{PbSO_4}

$$1 \text{ mol} \longrightarrow 1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow n_{PbSO_4}$$

$$\Rightarrow n_{PbSO_4} = \frac{0,1 \text{ mol} \times 1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \\ = 0,1 \text{ mol}$$

Clave: A

28. 1 mol de gas motaza ($Cl_2CH_2CH_2$)₂S estará compuesto así:

$$2 Cl : 2 \times 35,5 \text{ g} = 71 \text{ g} (1 \text{ mol})$$

$$4 C : 4 \times 12 \text{ g} = 48 \text{ g} (1 \text{ mol})$$

$$8 H : 8 \times 1 \text{ g} = 8 \text{ g} (1 \text{ mol})$$

$$S : 1 \times 32 \text{ g} = 32 \text{ g} (1 \text{ mol})$$

Luego, 0,2 moles de Cl:

$$0,2 \times (1 \text{ mol de Cl}) = 0,2 (71 \text{ g}) \\ = 14,2 \text{ g} \quad \dots (1)$$

$$0,2 \times (1 \text{ mol de S}) = 0,2 (32 \text{ g}) \\ = 6,4 \text{ g} \quad \dots (2)$$

$$0,2 \times (6 \times 10^{23} \text{ atm de S}) = 1,2 \times 10^{23} \text{ atm de S} \dots (3)$$

En las proposiciones:

I) La masa del cloro (Cl) es 14,2 g

De (1): VERDADERO

II) El contenido de azufre (S) es 12,8 g.

De (2): FALSO

III) El número de átomos de azufre es $1,2 \times 10^{23}$.

De (3): VERDADERO

Clave: C

29. Datos:

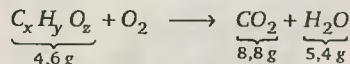
$$\text{Masa de } CO_2 : m_{CO_2} = 8,8 \text{ g}$$

$$\text{Masa de agua : } m_{H_2O} = 5,4 \text{ g}$$

$$\text{Masa del compuesto orgánico : } m_{comp} = 4,6 \text{ g}$$

$$\text{Masas atómicas : } H = 1 ; C = 12 ; O = 16$$

Por los resultados que se obtienen, el compuesto que se quema estará compuesto por carbono, hidrógeno y oxígeno. La combustión se realiza por la presencia del oxígeno (O_2), así:



Las masas moleculares en los productos:

$$P.M. \text{ de } (CO_2) = 44 \text{ g} \quad \dots (1)$$

$$P.M. \text{ de } (H_2O) = 18 \text{ g} \quad \dots (2)$$

Por proporciones se tiene:

$$\text{De (1): } 44 \text{ g de } CO_2 \longrightarrow 8,8 \text{ g de } CO_2$$

$$12 \text{ g de } C \longrightarrow m_C$$

$$\Rightarrow m_C = \frac{(12 \text{ g de } C)(8,8 \text{ g de } CO_2)}{44 \text{ g de } CO_2} \\ = 2,4 \text{ g de } C$$

$$\text{De (2): } 18 \text{ g de } H_2O \longrightarrow 5,4 \text{ g de } H_2O$$

$$2 \text{ g de } H \longrightarrow m_H$$

$$\Rightarrow m_H = 0,6 \text{ g de } H$$

En el compuesto que se quema, la masa del oxígeno:

$$m_O = m_{comp} - (m_C + m_H) \\ = 4,6 \text{ g} - (2,4 \text{ g} + 0,6 \text{ g}) \\ = 1,6 \text{ g}$$

El número de moles (n) se obtiene:

$$n = \frac{\text{masa}}{\text{Peso atómico - g}}$$

$$\Rightarrow n_C = \frac{m_C}{P.A.(C)} = \frac{2,4 \text{ g de C}}{12 \frac{\text{g de C}}{\text{mol}}} = 0,2 \text{ mol} \quad \dots (3)$$

$$\Rightarrow n_H = \frac{m_H}{P.A.(H)} = \frac{0,6 \text{ g de H}}{1 \frac{\text{g de H}}{\text{mol}}} = 0,6 \text{ mol} \quad \dots (4)$$

$$\Rightarrow n_O = \frac{m_O}{P.A.(O)} = \frac{1,6 \text{ g de O}}{16 \frac{\text{g de O}}{\text{mol}}} = 0,1 \text{ mol} \quad \dots (5)$$

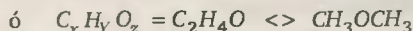
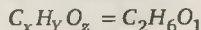
Los resultados (3), (4) y (5) lo multiplicamos por 10, para transformarlos a números enteros, así:

$$n_C = 0,2 \text{ mol} \times 10 = 2 \text{ mol}$$

$$n_H = 0,6 \text{ mol} \times 10 = 6 \text{ mol}$$

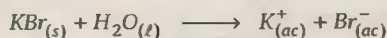
$$n_O = 0,1 \text{ mol} \times 10 = 1 \text{ mol}$$

Luego la fórmula del compuesto que se quema:



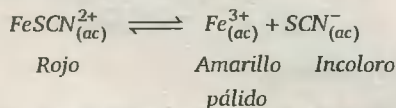
Clave: B

30. El bromuro de Potasio (KBr) es una sal, que al disolverlo en el agua se disocia generando un catión (K^+) y un anión (Br^-).



Clave: B

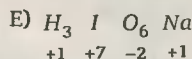
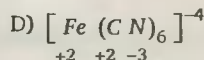
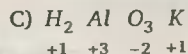
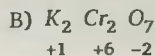
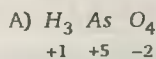
31. El tiocinato de hierro (III) [$Fe(SCN)$], al disolver el agua, produce la reacción:



Si a la solución en equilibrio agregamos iones de tiocinato (SCN^-) por el principio de Lechatelier, el equilibrio se desplazará hacia la izquierda y aumentará la concentración del ión $FeSCN^{2+}$, y como consecuencia "el color rojo se intensifica".

Clave: D

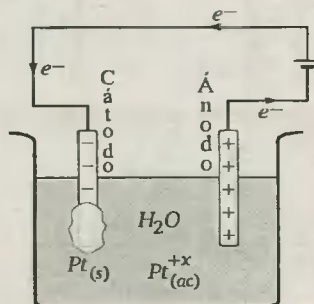
32. Considerando las valencias con que actúa cada elemento:



De las cinco alternativas, la especie química que tiene el elemento con mayor número de oxidación positivos es la E (I: +7).

Clave: E

33. Según el enunciado:



Datos:

Corriente eléctrica: $I = 2,68 \text{ amp}$

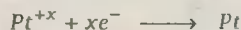
Tiempo de C. eléctrica: $t = 120 \text{ min} = 7200 \text{ seg}$

Masa producida: $m_{Pt} = 9,75 \text{ g}$

Masa atómica de Pt: $M.A.(Pt) = 195$

1 Faraday = 96500 Coulombios

Después de la electrólisis, en el cátodo se tendrá una masa m_{Pt} que se genera teniendo como base la reacción:





Aplicando la primera ley de Faraday ($E.O.$: estado de oxidación)

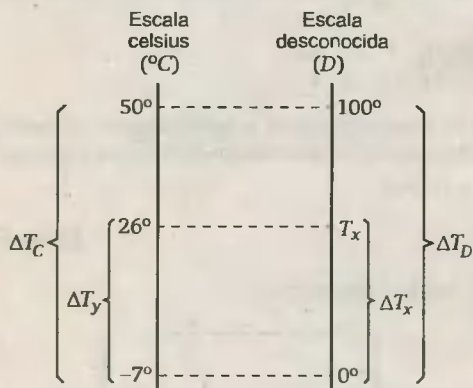
$$m_{Pt} = \frac{I \times t}{1 \text{ Faraday}} \times \frac{M.A.(Pt)}{EO}$$

De datos: $9,75 \text{ g} = \frac{(2,68 \text{ A})(7200 \text{ s})}{96500 \frac{\text{A}}{\text{s}}} \times \frac{195 \text{ g}}{E.O_{Pt}}$

$$\Rightarrow x = E.O_{Pt} = 3,999 \simeq +4$$

Clave: D

34. Graficando las temperaturas en las dos escalas:



Aplicando proporciones en las dos escalas del gráfico:

$$\frac{\Delta T_C}{\Delta T_y} = \frac{\Delta T_D}{\Delta T_x}$$

$$\frac{50^{\circ}\text{C} - (-7^{\circ}\text{C})}{26^{\circ}\text{C} - (-7^{\circ}\text{C})} = \frac{100^{\circ}\text{D} - 0^{\circ}\text{D}}{T_x - 0^{\circ}\text{D}}$$

$$\Rightarrow T_x = 50^{\circ}\text{D}$$

Clave: D

35. Datos:

Números Atómicos: $N.A(H) = 1$; $N.A(Be) = 4$

$N.A(B) = 5$; $N.A(F) = 9$

$N.A(S) = 16$

Determinando la valencia de cada elemento y luego representándolo por la notación de Lewis:

Hidrógeno : $\cdot\overset{\cdot}{\text{H}}$

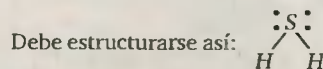
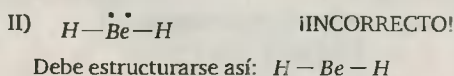
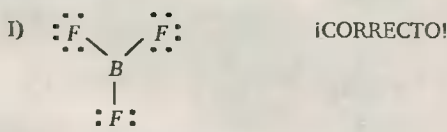
Berilio : $\cdot\text{Be}\cdot$

Boro : $\cdot\overset{\cdot}{\text{B}}\cdot$

Azufre : $\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{S}}}\cdot$

Fósforo : $\cdot\overset{\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{P}}}\cdot$

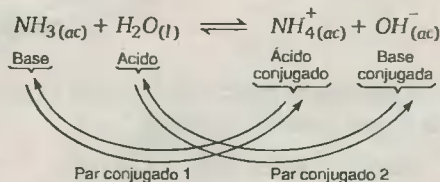
Considerando las valencias anteriores en cada una de las estructuras se tiene:



Clave: A

36. Según Brønsted - Lowry, en las reacciones ácido-base, un ácido pierde un protón (H^+) y un base gana un protón (H^+).

En la reacción:



De las proposiciones:

I) Las especies NH_3 ; OH^- forman un par conjugado ácido-base. ¡INCORRECTO!

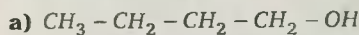
II) Las especies H_2O ; NH_4^+ forman un par conjugado ácido-base. ¡INCORRECTO!

III) El agua reacciona como un ácido. ¡CORRECTO!

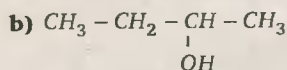
Clave: C

37. Son compuestos orgánicos isómeros cuando estos tienen igual fórmula molecular, pero diferente estructura.

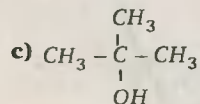
De las alternativas que se dan, la que cumple con esta condición es la E. Veamos:



1 butanol: $C_4H_{10}O$



2-butanol: $C_4H_{10}O$

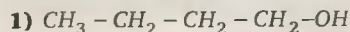


2-metil-2-propanol: $C_4H_{10}O$

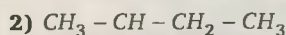
Clave: E

38. Los alcoholes y éteres que puede tener el compuesto $C_4H_{10}O$ son:

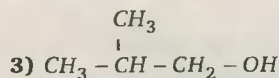
Alcoholes:



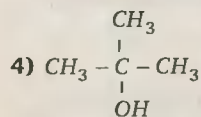
(1-butanol)



(2-butanol)

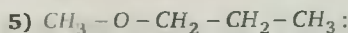


(2-metil-1-propanol)

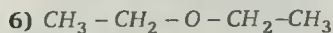


(2-metil-2-propanol)

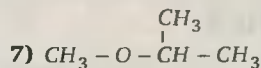
Éteres:



(1-metoxipropano)



(etoxetano)



(2-metoxipropano)

Total 7 compuestos isómeros.

Clave: E

39. El principal efecto que trae la perforación de la capa de ozono es "el incremento de la intensidad de las radiaciones ultravioletas que llegan a la superficie terrestre".

La capa de ozono sirve como un filtro para la radiación ultravioleta que origina quemaduras en la piel, inclusive cáncer, cambio en la pigmentación de las plantas, etc.

Clave: C

40.

I) "La energía de activación es menor tanto para la reacción directa como para la reacción inversa".
VERDADERA.

En una reacción con catalizador, la energía de activación es menor, tanto para la reacción directa como inversa.

II) "La velocidad de la reacción inversa aumenta al igual que la velocidad de la reacción directa".
VERDADERO.

Como la energía de activación disminuye para ambas reacciones, las velocidades de reacción aumentan por igual para los dos.

III) "En la reacción química debe balancearse también la sustancia que actúa como catalizador".
FALSO

Los catalizadores no intervienen en una reacción química neta, es decir la presencia de un catalizador no altera los productos, sólo acelera la reacción.

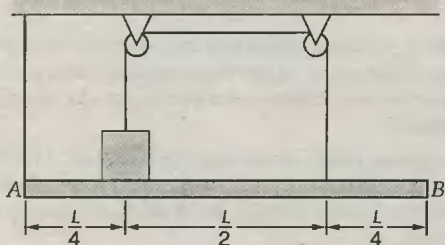
Clave: D

EXAMEN 2005 - II

FÍSICA - QUÍMICA

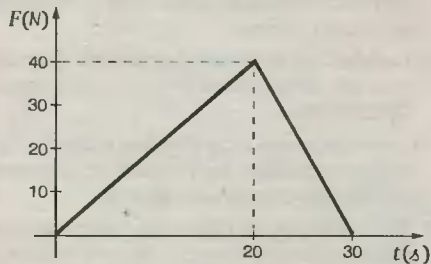
FÍSICA

1. En la figura mostrada la barra AB, horizontal y homogénea, pesa 50 N y se encuentra en equilibrio. Determine la magnitud, en N, de la fuerza de contacto entre bloque y la barra si el bloque pesa 100 N.



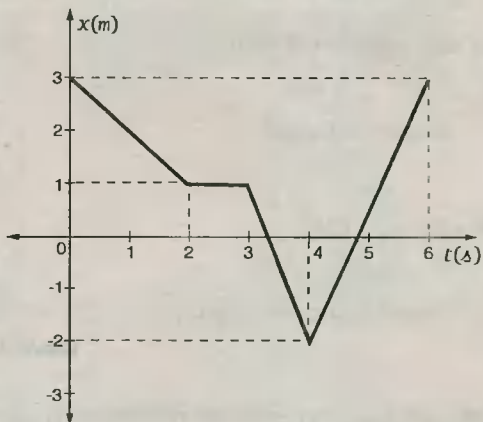
- A) 0 B) 25 C) 50 D) 75 E) 100

2. Un cuerpo de 10 kg, inicialmente en reposo, se encuentra en una superficie horizontal que no tiene rozamiento. En un instante dado, actúa sobre el cuerpo una fuerza horizontal, cuya intensidad varía con el tiempo, de acuerdo con el diagrama. Determine la velocidad final del cuerpo en m/s.



- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

3. La figura muestra el gráfico posición versus tiempo de una partícula que se mueve a lo largo del eje x. Puede entonces afirmarse que:



- A) La velocidad de la partícula en los intervalos $0s \leq t \leq 2s$ y $3s \leq t \leq 4s$ es la misma.
 B) El desplazamiento de la partícula desde $t = 0s$ hasta $t = 4s$ es 1 m.
 C) En ningún momento del recorrido la velocidad de la partícula es negativa.
 D) La velocidad de la partícula en el intervalo $4s \leq t \leq 6s$ es 3 m/s.
 E) El desplazamiento de la partícula entre los instantes $t = 2s$ y $t = 6s$ es 2 m.

4. En una región donde el campo magnético terrestre es horizontal, se coloca un conductor también horizontal que lleva una corriente de Oeste a Este. Se observa que en ciertos puntos, el campo magnético resultante es nulo. Indique dónde están situados estos puntos.

- A) En una recta situada debajo del conductor y perpendicular a él.
 B) En una recta situada encima del conductor y perpendicular a él.

- C) En una recta situada debajo del conductor y paralela a él.
 D) En una recta situada encima del conductor y paralela a él.
 E) En dos rectas paralelas al conductor y situadas simétricamente a ambos lados del mismo.

5. Un gas ideal con volumen inicial de $2,00 \text{ m}^3$ y una presión de 500 Pa se expande isobáricamente y alcanza un volumen de $4,00 \text{ m}^3$ y una temperatura de 120 K . Luego se enfría a volumen constante hasta que su temperatura es de $60,0 \text{ K}$. Finalmente se expande a presión constante hasta un volumen de $8,00 \text{ m}^3$. Determine el trabajo total, en joules, realizado por el gas en este proceso.

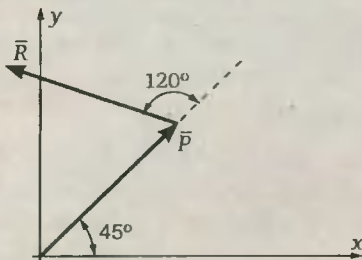
- A) $1,00 \times 10^3$ D) $2,50 \times 10^3$
 B) $1,50 \times 10^3$ E) $3,00 \times 10^3$
 C) $2,00 \times 10^3$

6. Respecto de los fotones, señale la alternativa correcta:

- A) Su energía depende de su velocidad.
 B) Transferen momentum al incidir sobre una superficie.
 C) Fotones de diferente energía pueden tener la misma longitud de onda.
 D) Fotones con distinta longitud de onda viajan con distinta velocidad en el vacío.
 E) Su longitud de onda está limitada al rango óptico.

7. En la figura se muestran los vectores \vec{P} y \vec{R} .

Si $|\vec{R}| = 1,5|\vec{P}| = \alpha$, el producto escalar de $(\vec{P} - \vec{R})$ y $(\vec{P} + \vec{R})$ es:

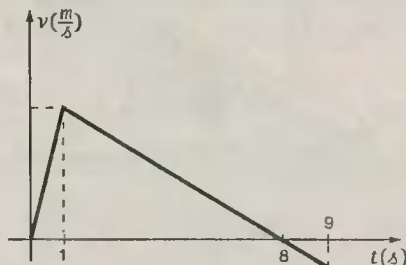


- A) $\frac{\alpha^2}{3}$ B) $-\frac{\alpha^2}{6}$ C) $-5\frac{\alpha^2}{9}$
 D) $\frac{\alpha^2}{12}$ E) $-\frac{\sqrt{2}\alpha^2}{3}$

8. Una plataforma flotante de área A , espesor h y 600 kg de masa flota en agua tranquila con una inmersión de $7,00 \text{ cm}$. Cuando una persona sube a la plataforma la inmersión es de $8,00 \text{ cm}$. Determine la masa de la persona.

- A) $60,0 \text{ kg}$ B) $70,2 \text{ kg}$ C) $85,7 \text{ kg}$
 D) $95,1 \text{ kg}$ E) 101 kg

9. La figura muestra la gráfica velocidad versus tiempo de un cuerpo sometido a la acción de una fuerza \vec{F} . Acerca del trabajo realizado por esta fuerza, diga cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.



- A) Entre los instantes $t = 0 \text{ s}$ y $t = 1 \text{ s}$ es negativo.
 B) Entre los instantes $t = 0 \text{ s}$ y $t = 8 \text{ s}$ es cero.
 C) Entre los instantes $t = 8 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ es negativo.
 D) Entre los instantes $t = 8 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ es menor que el que corresponde al realizado entre $t = 0 \text{ s}$ y $t = 8 \text{ s}$.
 E) Entre los instantes $t = 0 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ es cero.

10. Considere tres clases de movimiento:

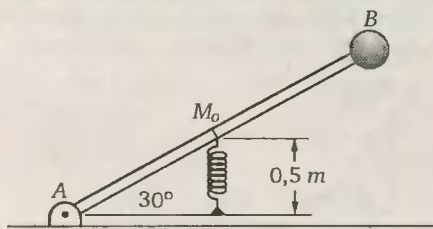
- I. Una pelota elástica que se suelta desde una altura " h " y rebota, retornando a su punto inicial, repitiéndose este proceso indefinidamente.
- II. Una superficie en forma de "U" en la que una masita se desliza sin fricción de ida y vuelta constantemente.
- III. El movimiento de un péndulo simple.

Indique en cuál de los tres movimientos puede definirse la frecuencia angular:

- A) sólo en I y II
 B) sólo en II y III
 C) sólo en I y III
 D) sólo en III
 E) en I, II y III

11. El sistema mostrado consta de una barra uniforme AB de 400 N de peso y 4 m de longitud, cuyo extremo libre lleva soldado una esferita metálica B de 600 N de peso. En la figura M_0 es un punto medio de la barra. El sistema se encuentra en equilibrio por acción del resorte cuya longitud natural es de $0,8\text{ m}$.

Asumiendo que el resorte permanece siempre en posición vertical, determinar la constante elástica k del resorte en 10^3 N/m .



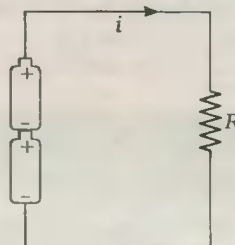
- A) $\frac{13}{4}$
 B) $\frac{17}{2}$
 C) $\frac{16}{3}$
 D) $\frac{15}{4}$
 E) $\frac{14}{5}$

12. Una partícula es lanzada verticalmente hacia arriba y en el primer segundo llega a una altura h . Si g es la aceleración de la gravedad, el recorrido de la partícula en el siguiente segundo es:

- A) $2h - g$
 B) $h - \frac{3g}{4}$
 C) $h - g$
 D) $h - 2g$
 E) $h - 3g$

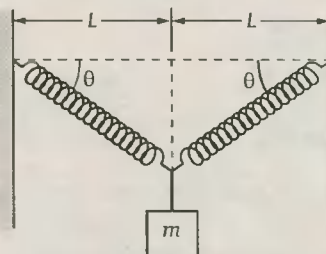
13. En el circuito se muestran dos baterías similares conectadas a una resistencia $R = 1,00\ \Omega$ por la que circula una corriente i .

Cuando el circuito se acondiciona para que trabaje con una sola batería, la corriente en R se reduce en un 40%. La resistencia interna, en Ω , de una de estas baterías es:



- A) 0,10
 B) 0,12
 C) 0,20
 D) 0,22
 E) 0,25

14. Dos resortes idénticos, de longitud natural L y constante elástica k actúan sobre un bloque de masa m , como se indica en la figura. La aceleración del bloque en función del ángulo θ está dada por:



- A) $g + \frac{2kL}{m}(1 - \sin\theta)\cot\theta$
 B) $g - \frac{2kL}{m}(1 - \sin\theta)\cot\theta$
 C) $g - \frac{kL}{m}\cos\theta$
 D) $g + \frac{2kL}{m}(1 - \cos\theta)\tan\theta$
 E) $g - \frac{2kL}{m}(1 - \cos\theta)\tan\theta$

15. Una masa M de cierto gas ideal ocupa el volumen V a la presión P y a la temperatura absoluta T . Se introduce una masa adicional $2M$ del mismo gas en el mismo recipiente y luego se reducen el volumen y la temperatura a $\frac{V}{3}$ y $\frac{T}{3}$ respectivamente. La presión final del gas es:

- A) P
 B) $2P$
 C) $3P$
 D) $7P$
 E) $9P$

16. Una carga puntual $q_1 = 4\ \mu\text{C}$, situada en el punto $(0; 3)\text{ m}$ de un sistema de coordenadas XY , en una región donde existe un campo eléctrico, experimenta una fuerza $\vec{F} = 12 \times 10^{-4} \vec{i}\text{ N}$. ¿Cuál será la

fuerza, en N , que experimentará una carga puntual $q_2 = -8 \mu C$ cuando se coloque en dicho punto?

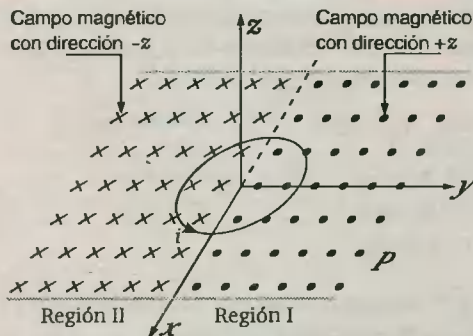
- A) $24 \times 10^{-4} \vec{i}$ D) $-36 \times 10^{-4} \vec{i}$
 B) $-24 \times 10^{-4} \vec{i}$ E) $48 \times 10^{-4} \vec{i}$
 C) $36 \times 10^{-4} \vec{i}$

17. Un oscilador armónico horizontal se construye con un resorte de constante elástica k , sujeto a la pared por uno de sus extremos, y el otro extremo unido a un bloque de masa m , que no tiene fricción con el suelo. Cuando el bloque pasa por su posición de equilibrio podemos afirmar que:

- I. La energía cinética del bloque es cero.
 II. La energía potencial del sistema es máxima.
 III. La energía cinética del sistema es igual a su energía potencial.

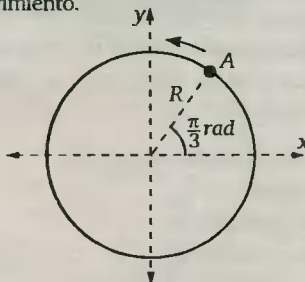
- A) FFF B) FFV C) FVF
 D) VVF E) VVV

18. La figura muestra una espira por donde circula una corriente i ubicada sobre un plano P . El centro de la espira coincide con el origen de coordenadas. La mitad de la espira está en la región I donde existe un campo magnético perpendicular a P , con dirección $+z$. La otra mitad de la espira está en la región II, donde existe un campo magnético, de igual intensidad que el anterior, pero con dirección $-z$. Con respecto a esta situación, señale la alternativa correcta.



- A) La espira se mueve en la dirección $+y$.
 B) La espira se mueve en la dirección $-y$.
 C) La espira rota.
 D) La espira se mueve en la dirección $+z$.
 E) La espira no se mueve.

19. Una partícula inicialmente en reposo realiza un M.C.U.A. iniciando su movimiento en el punto A con aceleración angular $\alpha = \frac{17\pi}{12} \text{ rad/s}^2$. Si el radio de la trayectoria es $4,0 \text{ cm}$, halle la velocidad media de la partícula, en cm/s , en los primeros $2,0$ segundos de su movimiento.



- A) $(\sqrt{3} + 1)(\vec{i} + \vec{j})$ D) $-(\sqrt{3} - 1)(\vec{i} + \vec{j})$
 B) $-(\sqrt{3} + 1)(\vec{i} + \vec{j})$ E) $-(\sqrt{3} + 1)\vec{i} + (1 - \sqrt{3})\vec{j}$
 C) $-2(\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j})$

20. Indique cuáles de los fenómenos propuestos pueden ocurrir cuando un haz de luz no polarizada se desvía de su dirección original de propagación al pasar de un medio a otro.

- I. Reflexión sin transmisión.
 II. Transmisión sin reflexión.
 III. Dispersión sin refracción.

- A) I y II B) Sólo III C) Sólo II
 D) Sólo I E) II y III

QUÍMICA

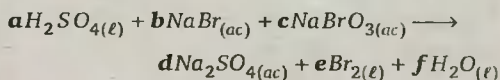
21. Calcule la intensidad de corriente, en amperios, que se requiere durante 1 hora 4 minutos 12 segundos para electrodepositar $3,2 \text{ g}$ de cobre a partir de una solución acuosa de cloruro cúprico, CuCl_2 .

Datos: 1 faraday = 96500 C

Masas atómicas: $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Cu} = 63,5$

- A) 0,1 B) 0,5 C) 1,5 D) 2,5 E) 3,2

22. Respecto a la reacción en solución acuosa:





Señale la alternativa correcta.

- A) El número de oxidación del azufre cambia de +6 a +4.
 B) Sólo el bromo del $NaBrO_3$ se oxida en la reacción.
 C) El bromuro de sodio actúa como agente oxidante.
 D) La relación entre los coeficientes **b** y **e** es 5:3.
 E) Por cada 6 moles de $NaBrO_3$ se producen 3 moles de Br_2 .

23. Dada las siguientes sustancias:

- I. 2,2 - dimetilbutano
 II. 2 - metilpentano
 III. 2,3 - dimetilpentano

Indique la alternativa que contiene los isómeros de fórmula global C_6H_{14} .

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

24. ¿Cuál de los siguientes gases es el principal responsable del "efecto invernadero"?

- A) H_2 B) CO C) N_2 D) CO_2 E) NH_3

25. La densidad del $Br_{2(l)}$ es $3,4 \text{ g/mL}$. ¿Cuántos milímetros de $Br_{2(l)}$ se debe evaporar para tener una concentración de bromo de $50 \mu\text{g/m}^3$ en una habitación de 24 m^3 , a 1 atm y 25°C ?

Dato: $1 \text{ g} = 10^6 \mu\text{g}$

- A) $3,5 \times 10^{-4}$ B) $1,4 \times 10^{-3}$ C) 0,1
 D) $1,4 \times 10^2$ E) $1,2 \times 10^3$

26. Respecto a los elementos químicos de la tabla periódica, señale las proposiciones correctas.

- I. En un periodo, la tendencia a formar cationes aumenta de derecha a izquierda.
 II. En los halógenos, la fuerza del carácter oxidante varía en forma directa a su número atómico.
 III. Los elementos están ordenados en forma creciente a sus masas atómicas y distribuidos en 18 grupos y 7 periodos.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) I y III

27. Determine el número atómico del elemento químico que tiene 6 electrones desapareados y su población electrónica distribuida en 5 niveles de energía.

- A) 38 B) 42 C) 44 D) 51 E) 54

28. Indique la alternativa en la cual el átomo central del respectivo compuesto cumple con la regla del octeto.

Números atómicos: $H = 1$; $Be = 4$; $B = 5$; $C = 6$; $F = 9$; $Al = 13$; $P = 15$; $Cl = 17$.

- A) PF_5 B) CH_2Cl_2 C) AlH_3
 D) BCl_3 E) BeH_2

29. Respecto a las moléculas amoníaco (NH_3) y trifluoruro de nitrógeno (NF_3), indique la alternativa que contiene las proposiciones verdaderas:

- I. Las moléculas tienen geometría molecular similares.
 II. La polaridad de los enlaces se cancelan en ambas moléculas.
 III. La molécula de NF_3 es más polar que la molécula de NH_3 .

Datos: Electronegatividades:

$H = 2,1$; $N = 3,0$; $F = 4,0$

Números atómicos: $H = 1$; $N = 7$; $F = 9$

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

30. Determine la presión, en atmósferas, que ejercerán $6,0 \times 10^{19}$ moléculas de un gas ideal a 27°C , contenidas en un recipiente de 1 L .

Datos: $N_A = 6,0 \times 10^{23}$; $R = 0,082 \frac{\text{Latm}}{\text{molK}}$

- A) $1,2 \times 10^{-4}$ D) $2,4 \times 10^{-3}$
 B) $2,4 \times 10^{-4}$ E) $1,2 \times 10^{-2}$
 C) $1,2 \times 10^{-3}$

31. Clasifique las siguientes sustancias a 25°C y 1 atm , en el orden que se presentan, según el tipo de enlace, como sustancias iónicas (I), metálicas (M) o covalentes (C).

- I. Cloruro de berilio.
 II. Diamante.
 III. Óxido de magnesio.

Datos: Números atómicos:

$$Be = 4 ; C = 6 ; O = 8 ; Mg = 12 ; Cl = 17$$

Electronegatividades:

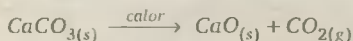
$$Mg = 1,2 ; Be = 1,5 ; Cl = 3,0 ; O = 3,5$$

- A) CMI B) CCI C) CMM D) CIM E) ICI

32. Indique la alternativa en la que el compuesto tiene la fórmula correcta:

- A) hipoclorito de sodio : $NaClO_2$
 B) Ácido cianhídrico : HCN
 C) Óxido férrico : FeO
 D) Cloruro de mercurio (I) : $HgCl_2$
 E) Carbonato de sodio : $NaHCO_3$

33. Dada la reacción química:



Calcule el volumen, en litros, del dióxido de carbono, $CO_{2(g)}$, que se obtiene mediante la descomposición térmica de 5 g de carbonato de calcio, $CaCO_{3(s)}$, medido a condiciones normales de presión y temperatura.

Masas molares:

$$CO_2 = 44 ; CaO = 56 ; CaCO_3 = 100$$

- A) 0,56 B) 1,12 C) 2,24
 D) 11,20 E) 22,40

34. Determine la fórmula molecular de la vitamina C, si se conoce que su masa molar es 176 y tiene la siguiente composición porcentual en masa:

$$C = 40,90\% ; H = 4,55\% \text{ y } O = 54,55\%$$

Masas atómicas: $H = 1 ; C = 12 ; O = 16$

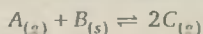
- A) $C_3H_4O_3$ B) $C_5H_4O_7$ C) $C_6H_8O_6$
 D) $C_7H_9O_5$ E) $C_7H_{12}O_5$

35. La densidad de una solución de ácido sulfúrico es $1,2 \text{ g/ml}$. Si esta solución es $3,5 \text{ M}$, calcule el porcentaje en masa de H_2SO_4 en la solución.

Masas atómicas: $H = 1 ; O = 16 ; S = 32$

- A) 11,6 B) 15,5 C) 18,6 D) 20,5 E) 28,6

36. En el siguiente sistema en equilibrio:

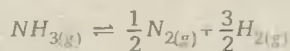


Se tiene el sistema en un recipiente de 5 litros 2 moles de C, 1 mol de A y 3 moles de B. Calcule el K_c .

- A) 0,20 B) 0,80 C) 0,96 D) 1,30 E) 4,00

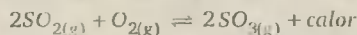
37. Para la reacción: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ la constante de equilibrio, K_c es $3,6 \times 10^8$.

Determine el valor de K_c para la siguiente reacción:



- A) $2,77 \times 10^{-9}$ D) $1,80 \times 10^8$
 B) $5,55 \times 10^{-9}$ E) $3,60 \times 10^8$
 C) $5,27 \times 10^{-5}$

38. Para el equilibrio:



Indique la alternativa que contiene la proposición correcta:

- A) Si se adiciona $O_{2(g)}$ al sistema, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.
 B) A mayor temperatura, el valor de la constante de equilibrio aumenta.
 C) Si se adiciona un catalizador positivo, la cantidad de $SO_{3(g)}$ aumenta.
 D) Al duplicar el volumen del recipiente, el equilibrio se desplaza hacia la derecha.
 E) A menor temperatura se produce mayor cantidad de $SO_{3(g)}$.

39. Dada las siguientes proposiciones:

- I. El K_b es mayor para las bases más débiles.
 II. El K_a es mayor para los ácidos más fuertes.
 III. El producto iónico del agua (K_w) es igual a 1×10^{-14} a cualquier temperatura.

Indique la alternativa que contiene las proposiciones correctas.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
 D) I y II E) II y III

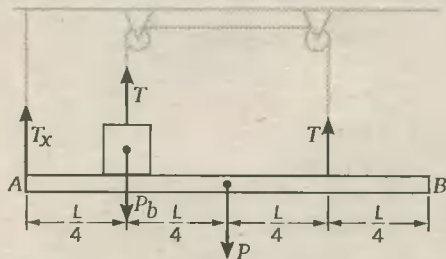
40. Calcule el pH de una solución acuosa de hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$, $0,05 \text{ M}$, a 25°C .

- A) 1 B) 5 C) 9 D) 11 E) 13

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1.



Datos: $P = 50 \text{ N}$
 $P_b = 100 \text{ N}$

En el bloque:



$$T + F_N - P_b = 0$$

$$\Rightarrow T = P_b - F_N \quad \dots(\alpha)$$

Aplicando momentos con respecto al punto A:

$$\sum M_A = 0 \quad (+)$$

$$(-T + P_b)\left(\frac{L}{4}\right) + P\left(\frac{2L}{4}\right) - T\left(\frac{3L}{4}\right) = 0$$

$$-T + P_b + 2P - 3T = 0$$

$$P_b + 2P - 4T = 0$$

$$P_b + 2P - 4(P_b - F_N) = 0$$

$$-3P_b + 2P + 4F_N = 0$$

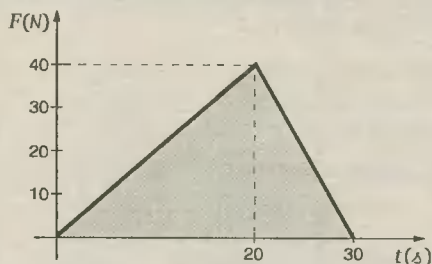
$$-3(100\text{ N}) + 2(50\text{ N}) + 4F_N = 0$$

$$\Rightarrow F_N = \frac{200\text{ N}}{4}$$

$$= 50\text{ N}$$

Clave: C

2. La fuerza F que actúa sobre el cuerpo de masa $m = 10\text{ kg}$ se visualiza en el gráfico Fuerza-Tiempo.



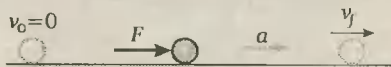
En este tipo de gráfico, el área bajo la curva representa al impulso.

$$I = F \cdot \Delta T \quad \dots(1)$$

$$= \frac{(40\text{ N})(30\text{ s})}{2}$$

$$= 600\text{ N}\cdot\text{s} \quad \dots(2)$$

Para el cuerpo ($m = 10\text{ kg}$), que partiendo del reposo se mueve horizontalmente con una aceleración a :



$$F = ma$$

$$= m \frac{(v_f - v_0)}{\Delta t}$$

$$F \cdot \Delta T = m v_f - m v_0$$

De (1): $I = m v_f - 0$

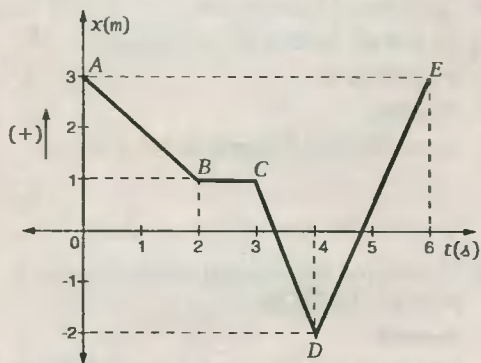
De (2): $600\text{ N}\cdot\text{s} = (10\text{ kg})v_f$

$$\Rightarrow v_f = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Clave: C

3. En un gráfico "Distancia -Tiempo", la velocidad constante está representada por una recta, y su pendiente nos da el valor de ésta.

El desplazamiento se define como la distancia desde el punto inicial hasta el punto final, sin importar la trayectoria que siga.



Analizando las alternativas:

- A) "La velocidad de la partícula en los intervalos $0 < t \leq 2s$ y $3s \leq t \leq 4s$ es la misma". FALSO.

Análisis:

En el intervalo AB: $0 \leq t \leq 2s$

$$v_{AB} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{1m - 3m}{2s - 0s} = -1m/s$$

En el intervalo CD: $3s \leq t \leq 4s$

$$v_{CD} = \frac{x_D - x_C}{t_D - t_C} = \frac{(-2m) - 1m}{4s - 3s} = -3m/s$$

Observe que $v_{AB} \neq v_{CD}$

- B) "El desplazamiento la partícula desde $t = 0s$ hasta $t = 4s$ es $1m$ ". FALSO

Análisis:

$$t = 0s \rightarrow x_A$$

$$t = 4s \rightarrow x_D$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \vec{d} &= x_D - x_A \\ &= (-2m) - 3m \\ &= -5m \quad (\downarrow) \end{aligned}$$

- C) "En ningún momento del recorrido la velocidad de la partícula es negativa". FALSO

Análisis:

En la alternativa A se verificó que las velocidades v_{AB} y v_{CD} tienen valores negativos.

- D) "La velocidad de la partícula en el intervalo $4 \leq t \leq 6s$ es $3m/s$ ". FALSO

Análisis:

$$\text{Para: } t = 4s \rightarrow x_D$$

$$t = 6s \rightarrow x_E$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow v_{ED} &= \frac{x_E - x_D}{t_E - t_D} \\ &= \frac{3m - (-2m)}{6s - 4s} \\ &= \frac{5m}{2s} \end{aligned}$$

- E) "El desplazamiento de la partícula entre los instantes $t = 2s$ y $t = 6s$ es $2m$ ". VERDADERO.

Análisis:

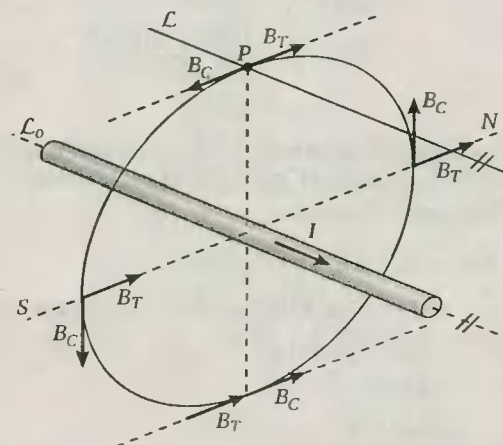
$$\text{Para: } t = 2s \rightarrow x_B$$

$$t = 6s \rightarrow x_E$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \vec{d} &= x_E - x_B \\ &= 3m - 1m \\ &= 2m \quad (\uparrow) \end{aligned}$$

Clave: E

4. Para analizar los puntos donde su resultante es nula; en un plano perpendicular del conductor eléctrico, tomaremos una circunferencia concéntrica a éste, y luego aplicaremos la "regla de la mano derecha" para indicar el campo magnético generado por la corriente.



B_T : Campo magnético de la tierra.

B_C : Campo magnético del conductor eléctrico.

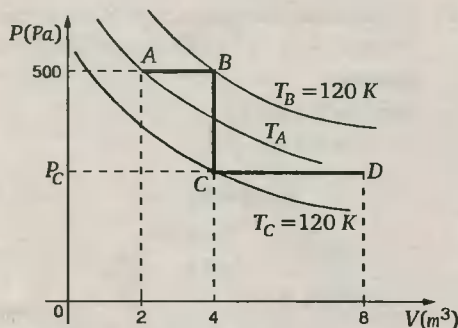


Del gráfico se puede deducir que P es el único punto donde la resultante de los campos magnéticos pueden ser nulo, pues éstos, son de sentidos opuestos. Este fenómeno se presentará a lo largo de la recta \mathcal{L} que es paralela al conductor eléctrico.

Por lo expuesto anteriormente, el campo magnético resultante será nulo a lo largo de los puntos de una recta, situada por encima del conductor y paralela a él.

Clave: D

5.



Por la ley de los gases ideales:

$$\begin{aligned} \frac{P_B V_B}{T_B} &= \frac{P_C V_C}{T_C} \\ \frac{(4 \text{ m}^3 - 2 \text{ m}^3)}{120 \text{ K}} &= \frac{P_C (4 \text{ m}^3)}{60 \text{ K}} \\ \Rightarrow P_C &= \frac{(500 \text{ Pa}) \times (60 \text{ K})}{120 \text{ K}} \\ &= 250 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Por definición, en un gráfico P - V , el área comprendida entre la curva y el "eje V " representa al *trabajo*.

En el gráfico mostrado:

$$\begin{aligned} W_{AD} &= (V_B - V_A)P_A + (V_D - V_C)P_C \\ &= (4 \text{ m}^3 - 2 \text{ m}^3)(500 \text{ Pa}) + (8 \text{ m}^3 - 4 \text{ m}^3)(250 \text{ Pa}) \\ &= 1000 \text{ J} + 1000 \text{ J} \\ &= 2000 \text{ J} \\ &= 2 \times 10^3 \text{ J} \end{aligned}$$

Clave: C

6. Con respecto a los fotones:

A) "Su energía depende de su velocidad".

INCORRECTA.

Análisis:

Según Max Planck la energía de los fotones:

$$E_{\text{foton}} = \lambda f$$

La energía no depende de su velocidad.

B) "Transfieren *momentum* al incidir sobre una superficie". CORRECTA

Análisis:

Los fotones al incidir sobre una superficie transfieren energía, parte de ella como "momentum" (P).

$$\begin{aligned} E_{\text{foton}} &= mc^2 \\ h\lambda &= \underbrace{m c c} \\ h\lambda &= P c \\ \Rightarrow P &= \frac{h\lambda}{c} \end{aligned}$$

C) "Fotones de diferente energía puede tener la misma longitud de onda". INCORRECTA

Análisis:

Por teoría se sabe que la rapidez del fotón en el vacío es:

$$\begin{aligned} c &= \lambda f \\ \Rightarrow f &= \frac{c}{\lambda} \quad \dots (\alpha) \end{aligned}$$

Según Max Planck:

$$\begin{aligned} E_{\text{foton}} &= \lambda f \\ &= h \left(\frac{c}{\lambda} \right) \\ \text{De } (\alpha): &= \frac{hc}{\lambda} \\ &= \frac{\text{constante}}{\lambda} \end{aligned}$$

La energía del fotón depende de la inversa de la longitud, si varía ésta última también variará la primera.

D) "Fotones con distinta longitud de onda viajan con distinta velocidad en el vacío". INCORRECTA.

Análisis:

Los fotones en el vacío se desplazan a velocidad de la luz, aún éstos tengan diferente longitud de onda:

$$c = \lambda \cdot f$$

E) "Su longitud de onda está limitada al rango óptico". INCORRECTA.

Análisis:

Las longitudes de onda no sólo están limitadas al rango óptico, pues también pueden ser mayores o menores al del espectro visible.

Clave: B

7. Propiedades de vectores:

$$\vec{b} \cdot \vec{b} = b^2 = |\vec{b}|^2 \quad \dots (1)$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a} \quad \dots (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Datos: } |\vec{R}| &= \frac{3}{2}|\vec{P}| = \alpha \\ \Rightarrow |\vec{P}| &= \frac{2}{3}\alpha \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Calculando el producto escalar de:

$$(\vec{P} + \vec{R})(\vec{P} - \vec{R}) = \vec{P} \cdot \vec{P} - \vec{P} \cdot \vec{R} + \vec{R} \cdot \vec{P} - \vec{R} \cdot \vec{R}$$

$$\text{De (2):} \quad = \vec{P}^2 - \vec{P} \cdot \vec{R} + \vec{P} \cdot \vec{R} - \vec{R}^2$$

$$\text{De (1):} \quad = |\vec{P}|^2 - |\vec{R}|^2$$

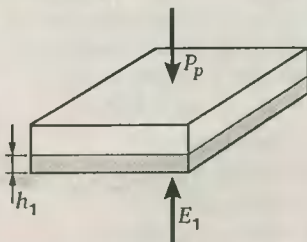
$$\text{De (3):} \quad = \left(\frac{2}{3}\alpha\right)^2 - \alpha^2$$

$$= -\frac{5}{9}\alpha^2$$

Clave: C

8. Analizando cada caso:

a) Con la plataforma sólo:



Donde: E : Empuje

P_p : Peso de la plataforma

Datos: Masa de plataforma : $m_p = 600 \text{ kg}$

Altura sumergida : $h_1 = 7,00 \text{ cm}$

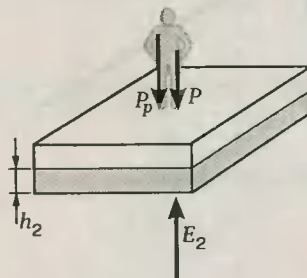
Por el principio de Arquímedes:

$$E_1 - P_1 = 0$$

$$\gamma A h_1 - m_p g = 0$$

$$\Rightarrow \gamma A = \frac{m_p g}{h_1} \quad \dots (\alpha)$$

b) Con la persona subida sobre la plataforma:



P : Peso de la persona.

m : Masa de la persona.

Dato: $h_2 = 8 \text{ cm}$

Como el sistema se encuentra en equilibrio:

$$E_2 - P - P_p = 0$$

$$\text{De (*)} \quad \gamma A h_2 - mg - m_p g = 0$$

$$\left(\frac{m_p g}{h_1}\right) h_2 - mg - m_p g = 0$$

$$m_p \left(\frac{h_2}{h_1}\right) - m - m_p = 0$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow m &= m_p \left(\frac{h_2}{h_1} - 1\right) \\ &= 600 \text{ kg} \left(\frac{8 \text{ cm}}{7 \text{ cm}} - 1\right) \\ &= 87,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Clave: C

9. En el gráfico "Velocidad-Tiempo" se muestra a la variación de la velocidad como producto de la acción de la fuerza \vec{F} . La acción de esta fuerza produce una



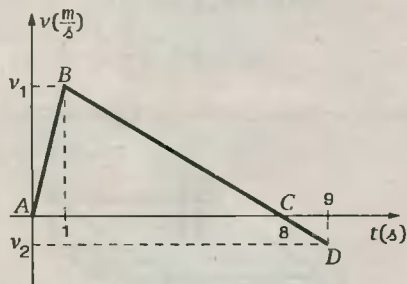
energía cinética que se manifiesta con la velocidad que se indica en el gráfico, y que se puede calcular así:

$$W_F = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \dots (1)$$

Donde: v_0 : Velocidad inicial

v_f : Velocidad final

En el gráfico del enunciado:



Por semejanza de triángulos:

$$\frac{v_1 - 0}{0 - v_2} = \frac{8 - 1}{9 - 8}$$

$$\Rightarrow v_2 = -\frac{v_1}{7} \quad \dots (2)$$

En las alternativas, con respecto al trabajo:

A) "Entre los instantes $t = 0 \text{ s}$ y $t = 1 \text{ s}$ es negativo. INCORRECTA.

Análisis:

$$\begin{aligned} \text{De (1): } W_{0-1} &= \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \\ &= \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}m(0)^2 \\ &= \frac{1}{2}mv_1^2 \\ \Rightarrow W_{0-1} &> 0 \end{aligned}$$

B) "Entre los instantes $t = 0 \text{ s}$ y $t = 8 \text{ s}$ es cero. CORRECTA.

Análisis:

$$\begin{aligned} W_{0-8} &= \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \\ &= \frac{1}{2}m(0)^2 - \frac{1}{2}m(0)^2 \\ &= 0 \end{aligned}$$

C) "Entre los instantes $t = 8 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ es negativo. INCORRECTA.

Análisis:

$$\begin{aligned} W_{8-9} &= \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 \\ &= \frac{1}{2}m\left(-\frac{v_1}{7}\right)^2 - \frac{1}{2}m(0)^2 \\ &= \frac{1}{98}mv_1^2 \\ \Rightarrow W_{8-9} &> 0 \end{aligned}$$

D) "Entre los instantes $t = 8 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ es menor que la corresponde al realizado entre $t = 0 \text{ s}$ y $t = 8 \text{ s}$ ". INCORRECTA.

Análisis:

De las alternativas B y C se deduce:

$$\begin{aligned} W_{8-9} &> W_{0-8} \\ \frac{1}{98}mv_1^2 &> 0 \end{aligned}$$

E) "Entre los instantes $t = 0 \text{ s}$ y $t = 9 \text{ s}$ es cero. INCORRECTA.

Análisis:

$$\begin{aligned} W_{0-9} &= \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \\ &= \frac{1}{2}m\left(-\frac{v_1}{7}\right)^2 - \frac{1}{2}m(0)^2 \\ &= \frac{1}{98}mv_1^2 \\ \Rightarrow W_{0-9} &> 0 \end{aligned}$$

Clave: B

10. La frecuencia angular también se define como velocidad angular.

Por las alternativas, se refiere al movimiento armónico simple (M.A.S.), donde la velocidad lineal es máxima en el punto de equilibrio y cero en los extremos, pero ésta tiene una relación directa con el movimiento circular uniforme que se define así:

$$v = \omega \text{Acos}(\omega t + \phi)$$

Donde: v : Velocidad lineal

ω : Velocidad angular (constante)

A : Amplitud

t : Tiempo transcurrido

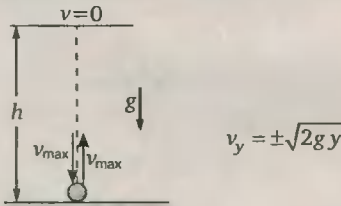
ϕ : Ángulo de la posición inicial.

Analizando las alternativas:

- I. "Una pelota elástica que se suelta desde una altura "h" y rebota, retornando a su punto inicial, repitiéndose este proceso indefinidamente". (NO).

Análisis:

Este movimiento está referido al movimiento de caída libre que se define como:



Si bien es cierto que este movimiento tiene una velocidad máxima en el punto central y cero en los extremos, no satisface al M.A.S.

- II. "Una superficie en forma de "U" en la que una masita se desliza sin fricción de ida y vuelta constantemente". (NO).

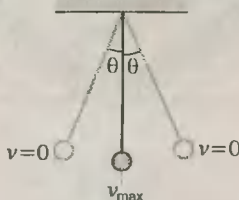
Análisis:

Si la "masita" recorre, sin fricción, una trayectoria en forma de U, estará efectuando dos tipos de movimiento, uno vertical de caída libre en los extremos y el otro en circular en la parte central. En la alternativa (I) se dedujo que el movimiento de caída no satisface al M.A.S.; aunque en la parte circular se considerara un ángulo pequeño para que se cumpla este tipo de movimiento, en conjunto no satisface las características.

- III. "El movimiento de un péndulo simple". (SI).

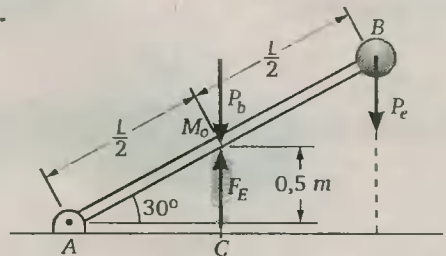
Análisis:

El movimiento de un péndulo simple para ángulos $\theta \leq 10^\circ$ cumplen con el M.A.S.



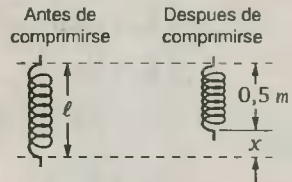
Clave: D

11.



- Datos: Longitud de barra: $L = 4 \text{ m}$
 Longitud natural del resorte: $\ell = 0,8 \text{ m}$
 Peso de la barra: $P_b = 400 \text{ N}$
 Peso de esfera: $P_e = 600 \text{ N}$

En el resorte:



$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \ell - 0,5 \text{ m} \\ &= 0,8 \text{ m} - 0,5 \text{ m} \quad \dots (*) \\ &= 0,3 \text{ m} \end{aligned}$$

Considerando que el sistema se encuentra en equilibrio, aplicamos momentos con respecto al punto A:

$$F_E(\overline{AC}) - P_b(\overline{AC}) - P_e(2\overline{AC}) = 0$$

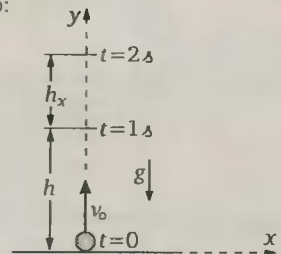
$$F_E - P_b - 2P_e = 0$$

De (*): $kx - 400 \text{ N} - 2(600 \text{ N}) = 0$
 $K(0,3 \text{ m}) - 1600 \text{ N} = 0$

$$\Rightarrow K = \frac{16}{3} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Clave: C

12. Del enunciado:



Por cinemática:

$$y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

Por dato se sabe que si $t = 1 \text{ s}$, $y = h$, entonces:

$$h = v_0(1) - \frac{1}{2} g(1)^2$$

$$= v_0 - \frac{1}{2} g$$

$$\Rightarrow v_0 = h + \frac{1}{2} g \quad \dots (*)$$

Del gráfico también se observa, que si $t = 2 \text{ s}$ entonces $y = h + h_x$:

$$h + h_x = v_0(2) - \frac{1}{2} g(2)^2$$

$$h + h_x = 2v_0 - 2g$$

$$= 2\left(h + \frac{1}{2} g\right) - 2g$$

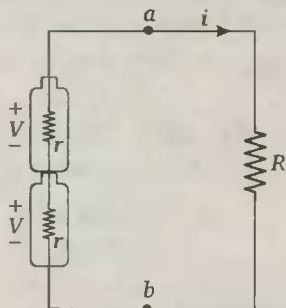
De (*)

$$= 2h - g$$

$$\Rightarrow h_x = h - g$$

Clave: C

13. Inicialmente en el circuito se tiene:



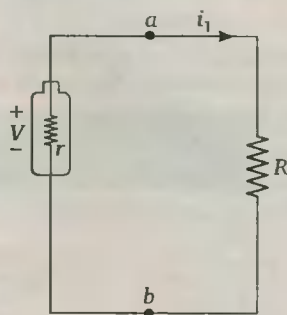
Dato: $R = 1 \Omega$

Aplicando la ley de Ohm entre los puntos a y b.

$$(V - ir) + (V - ir) = iR$$

$$\Rightarrow V = \frac{iR + 2ir}{2} \quad \dots (\alpha)$$

Cuando el circuito trabaja con una sola batería:



Dato: $i_1 = i - 40\% i = 0,6 i$

$$V - i_1 r = i_1 R$$

$$V - (0,6i)r = (0,6i)R$$

$$\text{De } (\alpha): \frac{iR + 2iR}{2} - 0,6ir = 0,6iR$$

$$R + 2r - 1,2r = 1,2R$$

$$\Rightarrow r = \frac{0,2}{0,8} R$$

$$= 0,25(1 \Omega)$$

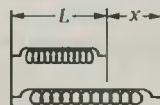
$$= 0,25 \Omega$$

Clave: E

14. Del enunciado y por definición:

$$F = kx \quad \dots (1)$$

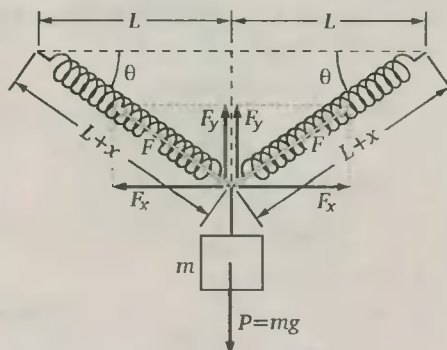
Donde:



L : Longitud natural del resorte

x : Longitud de deformación

En el gráfico del enunciado:



De donde:

$$F_y = F \operatorname{sen} \theta \quad \dots (2)$$

$$\cos \theta = \frac{L}{L+x} \Rightarrow x = L \left(\frac{1 - \cos \theta}{\cos \theta} \right) \quad \dots (3)$$

Del gráfico y por dinámica:

$$F_R = ma$$

$$P - 2F_y = ma$$

De (2): $mg - 2F \operatorname{sen} \theta = ma$

De (1): $mg - 2(kx) \operatorname{sen} \theta = ma$

$$\Rightarrow a = g - \frac{2k}{m} x \operatorname{sen} \theta$$

De (3): $= g - \frac{2k}{m} L \left(\frac{1 - \cos \theta}{\cos \theta} \right) \operatorname{sen} \theta$

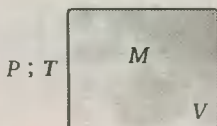
$$= g - \frac{2kL}{m} (1 - \cos \theta) \tan \theta$$

Clave: E

15. Por definición, el estado de un gas ideal:

$$PV = m \bar{R}_G T \quad \dots (1)$$

En el primer caso se tiene:

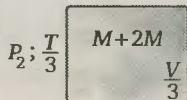


De (1):

$$PV = M \bar{R}_G T$$

$$\Rightarrow \bar{R}_G = \frac{PV}{MT} \quad \dots (2)$$

En el segundo caso se tiene:



Reemplazando datos en (1):

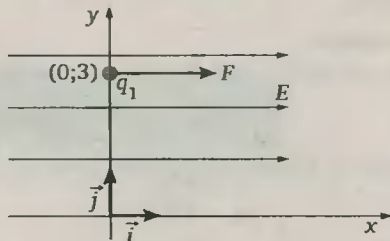
$$P_2 \left(\frac{V}{3} \right) = 3M \bar{R}_G \left(\frac{T}{3} \right)$$

De (2): $P_2 \left(\frac{V}{3} \right) = 3M \left(\frac{PV}{MT} \right) \frac{T}{3}$

$$\Rightarrow P_2 = 3P$$

Clave: C

16. Según el enunciado se tiene:



Datos: $q_1 = 4 \mu\text{C}$; $q_2 = -8 \mu\text{C}$

$$\vec{F} = 12 \times 10^{-4} \vec{i} \text{ N } (\rightarrow)$$

Por definición se tiene:

$$\begin{aligned} \vec{E} &= \frac{\vec{F}}{q_1} \\ &= \frac{12 \times 10^{-4} \vec{i} \text{ N}}{4 \mu\text{C}} \\ &= 3 \times 10^{-4} \vec{i} \text{ N}/\mu\text{C } (\rightarrow) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

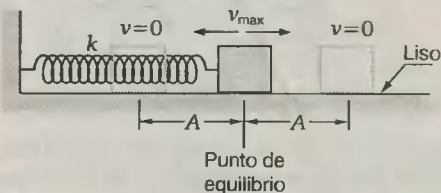
Cuando en el mismo punto se coloca la carga q_2 :

$$\begin{aligned} \vec{E} &= \frac{F_2}{q_2} \\ \Rightarrow F_2 &= \vec{E} q_2 \end{aligned}$$

De (1): $= \left(3 \times 10^{-4} \vec{i} \frac{\text{N}}{\mu\text{C}} \right) (-8 \mu\text{C})$
 $= -24 \times 10^{-4} \vec{i} \text{ N } (\leftarrow)$

Clave: B

17. Graficando según el enunciado:



I) "La energía cinética del bloque es cero". FALSO.

Sustento:

La velocidad en el punto de equilibrio es máxima, por tanto, la energía cinética:

$$E_c = \frac{1}{2} m v_{\max}^2$$

también será máxima.

II) "La energía potencial del sistema es máxima".
FALSO.

Sustento:

La energía potencial del sistema está dado por:

$$E_k = \frac{1}{2}kx^2$$

Como en el punto de equilibrio $x = 0$, entonces:

$$E_k = \frac{1}{2}k(0)^2 \\ = 0$$

III) "La energía cinética del sistema es igual a su energía potencial". FALSO.

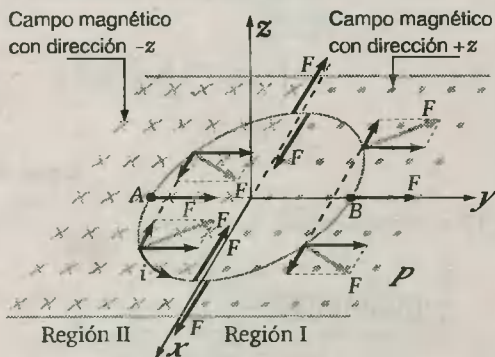
Sustento:

Del caso (I) y (II) se deduce que:

$$E_c \neq E_k \\ \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \neq 0$$

Clave: A

18. En cada uno de los puntos de la espira se crea una fuerza F debido a la presencia del campo magnético existente, cuya dirección y sentido esta dado por la regla de la mano izquierda.

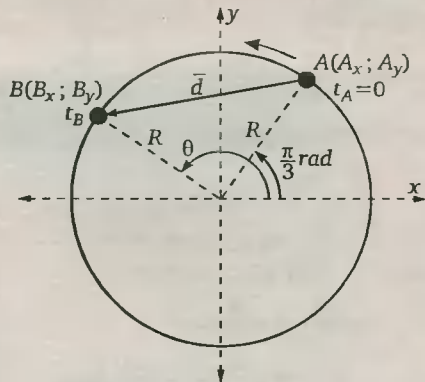


Del gráfico se puede deducir, que, si tomamos dos puntos simétricos con respecto al eje y , las componentes de la fuerza en la dirección del eje x se anularán entre si, quedando sólo las componentes en la dirección del eje y , que tienen el mismo sentido positivo de éste. Sobre la espira actuará la fuerza resultante generada por el campo magnético I, y la fuerza resultante generada por el campo magnético II, es decir:

$$F_R = F_{R(I)} + F_{R(II)} \quad ; \quad (\rightarrow)$$

Clave: A

19. En el gráfico:



Datos: $\alpha = \frac{18\pi}{12} \frac{\text{rad}}{\Delta^2}$

$$R = 4 \text{ cm}$$

$$t_{AB} = 2 \Delta$$

Por definición en un $MCUV$:

$$\begin{aligned} \omega_B &= \omega_0 + \alpha t_B \\ &= 0 + \left(\frac{17\pi}{12} \frac{\text{rad}}{\Delta^2} \right) (2\Delta) \\ &= \frac{17\pi}{6} \frac{\text{rad}}{\Delta} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

También por teoría:

$$\begin{aligned} \theta &= \frac{\omega_B - \omega_A}{2} t_B \\ &= \frac{\left(\frac{17\pi}{6} \frac{\text{rad}}{\Delta} \right) - 0}{2} \times (2\Delta) \\ &= \frac{17\pi}{6} \text{ rad} \rightarrow (150^\circ) \end{aligned}$$

Las coordenadas de los puntos A y B (Gráfico):

$$\begin{aligned} A &= (A_x ; A_y) \\ &= \left(R \cos \frac{\pi}{3} ; R \sin \frac{\pi}{3} \right) \\ &= \left[(4 \text{ cm}) \left(\frac{1}{2} \right) ; (4 \text{ cm}) \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \right] \\ &= [2 ; 2\sqrt{3}] \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (B_x ; B_y) \\
 &= \left(R \cos \frac{17\pi}{6} ; R \sin \frac{17\pi}{6} \right) \\
 &= \left[(4 \text{ cm}) \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) ; (4 \text{ cm}) \left(\frac{1}{2} \right) \right] \\
 &= [-2\sqrt{3} ; 2] \text{ cm}
 \end{aligned}$$

La velocidad media de la partícula entre los puntos A y B, está definida por el desplazamiento entre estos puntos y su tiempo que emplea, es decir:

$$\begin{aligned}
 \bar{v} &= \frac{\vec{d}}{t_{AB}} \\
 &= \frac{(B_x - A_x)\hat{i} + (B_y - A_y)\hat{j}}{t_{AB}} \\
 &= \frac{(-2\sqrt{3} - 2)\hat{i} \text{ cm} + (2 - 2\sqrt{3})\hat{j} \text{ cm}}{2s} \\
 &= -(\sqrt{3} + 1)\hat{i} + (1 - \sqrt{3})\hat{j} \text{ cm/s}
 \end{aligned}$$

Clave: E

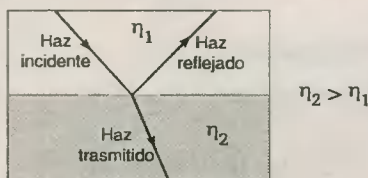
20. Cuando un haz de luz no polarizada se desvía de su dirección original al pasar de un medio a otro, ocurre:

I) "Reflexión sin transmisión". CORRECTO.

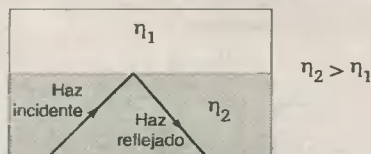
Sustento:

Cuando un haz luminoso incide sobre una superficie que separa dos medios transparentes, se presenta dos casos:

Caso 1:



Caso 2:



II) "Transmisión sin reflexión". INCORRECTA.

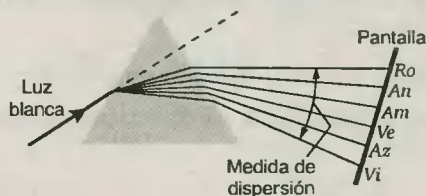
Sustento:

De los casos 1 y 2 de (I) se concluye que no existe transmisión sin reflexión.

III) "Dispersión sin refracción". INCORRECTA.

Sustento:

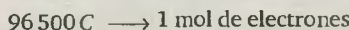
Cuando la luz blanca, compuesta por los colores del arco iris, incide sobre una superficie y se produce la refracción, ésta se separa de acuerdo a sus diferentes frecuencias que está compuesta. Éste fenómeno se conoce como dispersión.



Clave: D

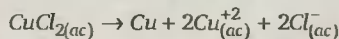
QUÍMICA

21. Por teoría se sabe que para electrodepositar un mol de una sustancia se necesita un Faraday, es decir:

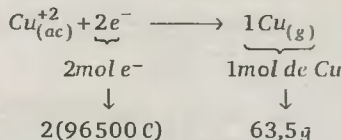


Datos: Masas atómicas: $Cl = 35,5$; $Cu = 63,5$

La disociación del $CuCl_2$, al aplicarle corriente:



En el cátodo se produce la reducción:



Luego por proporciones:

$$\begin{aligned}
 2(96\,500 \text{ C}) &\longrightarrow 63,5 \text{ g} \\
 q &\longleftarrow 3,2 \text{ g} \\
 \Rightarrow q &= \frac{2(96\,500 \text{ C}) \times (3,2 \text{ g})}{63,5 \text{ g}} \\
 &= 9725,98 \text{ C} \quad \dots (\alpha)
 \end{aligned}$$



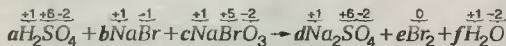
La corriente que se emplea para electrodepositar los 3,2 g de Cu dura 1 hora 4 minutos 12 segundos, (3852 s), luego la intensidad de corriente:

$$I = \frac{q}{t}$$

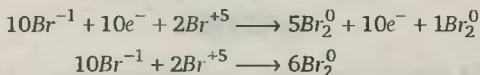
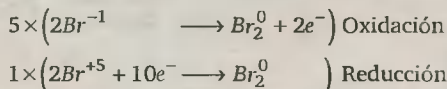
$$\begin{aligned} \text{De } (a): \quad &= \frac{9725,98 \text{ C}}{3852 \text{ s}} \\ &= 2,5 \text{ Amperios} \end{aligned}$$

Clave: D

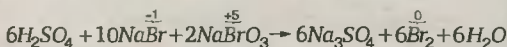
22. En la ecuación inicial, balanceando por el método de Rédox:



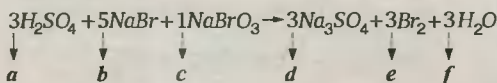
Observe que sólo el Br cambia su estado de oxidación, luego:



Ahora en la ecuación inicial tendremos:



O también:



Analizando las alternativas:

A) "El estado de oxidación del azufre cambia de +6 a +4". INCORRECTA.

Sustento:

En la ecuación inicial se puede observar que el número de oxidación del azufre (S) se mantiene inalterable en ambos miembros.

B) "Sólo el bromo del NaBrO₃ se oxida en la reacción". INCORRECTA.

Sustento:

En la ecuación inicial se puede observar que el bromo del NaBr también se oxida. Su número de oxidación pasa de -1 a 0.

C) "El bromuro de sodio (NaBr) actúa como agente oxidante". INCORRECTA.

Sustento:

Un agente oxidante se reduce; pero en este caso en el NaBr, el Br se oxida, es decir aumenta su número de valencia.

D) "La relación entre los coeficientes b y e es 5:3". CORRECTO.

Sustento:

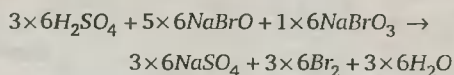
De los valores de los coeficientes de la ecuación inicial:

$$b = 5 \quad y \quad e = 3 \quad \Rightarrow \quad \frac{b}{e} = \frac{5}{3}$$

E) "Por cada 6 moles de Br₂, se producen 3 moles de". INCORRECTA.

Sustento:

Por proporciones:

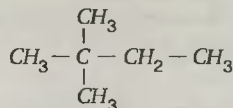


Cada 6 moles de NaBrO₃ producen 18 moles de Br₂.

Clave: D

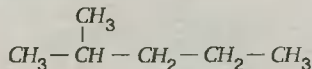
23. En las sustancias:

I) 2,2-dimetilbutano



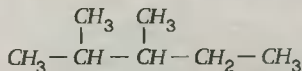
Fórmula global: C₆H₁₄

II) 2-metilpentano.



Fórmula global: C₆H₁₄

III) 2,3-dimetilpentano.



Fórmula global: C₇H₁₄

Delas tres sustancias (familia de alcanos), las que contienen isómeros de fórmula global (C_6H_{14}) son la I y II.

Clave: D

24. El efecto invernadero, en el planeta tierra, se debe a la acumulación de gases que impide la disipación de la radiación infrarroja solar. Entre estos gases tenemos al: CO_2 , CH_4 y H_2O como vapor, siendo el primero el de mayor ingerencia que se produce por el parque automotor y la quema de combustibles fósiles.

Clave: D

25. Datos: Densidad del $Br_{2(l)}$: $\rho_{Br_{2(l)}} = 3,4 \text{ g/mL}$

$$1 \text{ g} = 10^6 \mu\text{g}$$

Si la habitación de 24 m^2 contiene una masa de Br_2 (m_{Br_2}) con una concentración de $50 \mu\text{g/m}^3$, entonces:

$$\begin{aligned} \text{Concentración} &= \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} \\ &= \frac{m_{Br_2}}{V} \end{aligned}$$

$$50 \times 10^6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = \frac{m_{Br_2}}{24 \text{ m}^3}$$

$$\Rightarrow m_{Br_2} = 12 \times 10^4 \text{ g} \quad \dots (\alpha)$$

Luego, el bromo que se encuentra en forma de líquido ($Br_{2(l)}$), debe evaporarse en una cantidad igual de masa a la que se encuentra en forma de gas en la habitación, es decir:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{Volumen}}$$

$$\rho_{Br_{2(l)}} = \frac{m_{Br_2}}{V_{(l)}}$$

$$\text{DE } (\alpha): \quad 3,4 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = \frac{12 \times 10^4 \text{ g}}{V_{(l)}}$$

$$\Rightarrow V_{(l)} = 3,53 \times 10^{-4} \text{ mL}$$

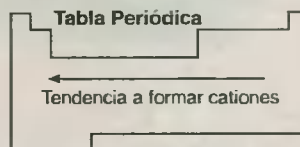
Clave: A

26. Respecto a los elementos químicos de la "tabla periódica", en las proposiciones:

I) "En un periodo, la tendencia a formar cationes aumenta de derecha a izquierda". CORRECTA

Sustento:

La tendencia a formar cationes tiene una relación con la menor energía de ionización, que en periodo de la "tabla periódica" disminuye de derecha a izquierda.



II) "En los halógenos (VIIA), la fuerza del caracter oxidante varía en forma directa a su número atómico". INCORRECTA.

Sustento:

En los halógenos, elementos no metálicos, la fuerza de caracter oxidante aumenta con la electronegatividad (de abajo hacia arriba), es decir en forma inversa al número atómico.

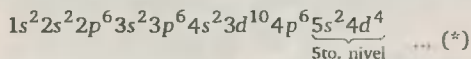
III) "Los elementos estan ordenados en forma creciente a sus masas atómicas distribuidas en 18 grupos 7 periodos. INCORRECTA.

Sustento:

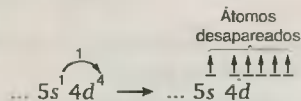
Los elementos de la tabla periódica estan ordenados en forma creciente a su número atómico y distribuidos en 18 grupos 7 periodos.

Clave: A

27. La distribución electrónica del elemento químico está dado por:



Considerando los 6 electrones del 5to. nivel, del $5s^2$ saltará un electrón a $4d^4$, cumpliéndose con la regla adicional de estabilidad.



Luego, de la expresión (*) podemos obtener el número de electrones y por ende su número atómico, entonces:

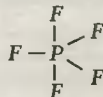
$$\begin{aligned} Z &= \sum e^- \\ &= 2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 1 + 5 \\ &= 42 \end{aligned}$$

Clave: B

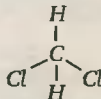
28. Datos: números atómicos: $H = 1$; $Be = 4$;
 $B = 5$; $C = 6$; $F = 9$; $Al = 13$; $P = 15$; $Cl = 17$

En los compuestos:

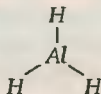
A) PF_5 : La molécula tiene forma bipiramidal y su átomo central presenta 10 electrones de valencia.



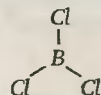
B) CH_2Cl_2 : La molécula tiene forma tetraédrica y su átomo central presenta 8 electrones de valencia, es decir cumple con la del octeto.



C) AlH_3 : Esta molécula tiene forma trigonal y su átomo central presenta 6 electrones de valencia.



D) BCl_3 : Esta molécula tiene forma trigonal, y su átomo central presenta 6 electrones de valencia.



E) BeH_2 : Esta molécula tiene forma lineal y su átomo central contiene 4 electrones de valencia.



De los 5 compuestos el que cumple con la regla del octeto es el CH_2Cl_2 .

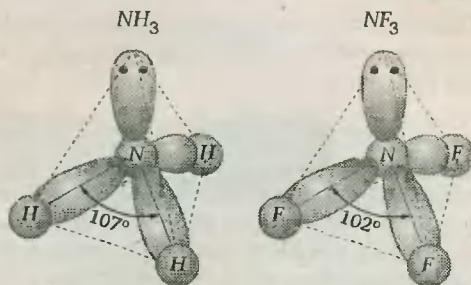
Clave: B

29. Respecto a las moléculas de amoníaco (NH_3) y Trifloruro de nitrógeno (NF_3) :

I. "Las moléculas tienen geometría molecular similares". VERDADERA.

Sustento:

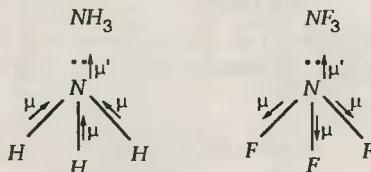
Las dos moléculas tienen geometría molecular piramidal trigonal, pero se diferencian sólo por su ángulo de enlace.



II. "La polaridad de los enlaces se cancelan en ambas moléculas". FALSA.

Sustento:

Si consideramos los momentos dipolares ($\vec{\mu}$) :



$$\mu_R = 1,46 \text{ Debyes}$$

$$\mu_R = 0,24 \text{ Debyes}$$

En cada una de las moléculas el momento dipolar resultante ($\vec{\mu}_R$) es diferente de cero (0).

III. La molécula de NF_3 es más polar que la molécula de NH_3 ". FALSA.

Sustento:

La polaridad de una molécula se mide con el momento dipolar ($\vec{\mu}$) . En la proposición II se verifica que:

$$\mu_R(NH_3) > \mu_R(NF_3)$$

Luego, la polaridad de NF_3 es mayor que la de NH_3 .

Clave: A

30. Datos:

Volumen del gas: $V = 1 \text{ L}$

Temperatura del gas: $T = 27^\circ = 300 \text{ K}$

Constante universal: $R = 0,082 \frac{\text{Latm}}{\text{mol K}}$

Número de moléculas: $N = 6 \times 10^{19} \text{ moléculas}$

Número de Avogadro: $N_A = 6 \times 10^{23} \frac{\text{moléculas}}{\text{mol}}$

Por definición se sabe que el número de moles n , esta dado por:

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{N_A} \\ &= \frac{6 \times 10^{19} \text{ moléculas}}{6 \times 10^{23} \text{ moléculas/mol}} \\ &= 10^{-4} \text{ mol} \end{aligned}$$

La ecuación de estado de un gas ideal:

$$\begin{aligned} PV &= RTn \\ P(1 \text{ L}) &= \left(0,082 \frac{\text{L atm}}{\text{mol K}}\right)(300 \text{ K})(10^{-4} \text{ mol}) \\ \Rightarrow P &= 2,46 \times 10^{-3} \text{ atm} \end{aligned}$$

Clave: D

31. Datos: Electronegatividades:

$$\text{Mg} = 1,2; \text{Be} = 1,5; \text{Cl} = 3,0; \text{O} = 3,5$$

Por propiedad, en un enlace covalente la diferencia de electronegatividad (E.N.), generalmente es menor o igual $1,7 (\Delta E.N. \leq 1,7)$, y en un enlace iónico la diferencia de electronegatividades es mayor a $1,7 (\Delta E.N. > 1,7)$.

En las sustancias:

I. Cloruro de berilio BeCl_2 :

$$\begin{aligned} \Delta E.N. &= E.N._{\text{Cl}} - E.N._{\text{Be}} \\ &= 3,0 - 1,5 \\ &= 1,5 < 1,7 \end{aligned}$$

\Rightarrow El BeCl_2 es una sustancia covalente (C).

II: Diamante: Sustancia simple, compuesto sólo por átomos de carbono.

$$\begin{aligned} \Delta E.N. &= E.N._{\text{C}} - E.N._{\text{C}} \\ &= 0 < 1,7 \end{aligned}$$

\Rightarrow El diamante es una sustancia covalente (C)

III. Óxido de manganeso: MgO

$$\begin{aligned} \Delta E.N. &= E.N._{\text{O}} - E.N._{\text{Mg}} \\ &= 3,5 - 1,2 \\ &= 2,3 > 1,7 \end{aligned}$$

\Rightarrow El MgO es una sustancia iónica (I).

Clave: B

32. En los siguientes compuestos:

A) Hipoclorito de sodio: NaClO_2 . INCORRECTA.

Fórmula correcta: NaClO

B) Ácido cianhídrico: HCN . CORRECTA

C) Óxido férrico: FeO . INCORRECTA.

Fórmula correcta: Fe_2O_3

D) Cloruro de mercurio (I): HgCl_2 . INCORRECTA.

Fórmula correcta: Hg_2Cl_2

E) Carbonato de sodio: NaHCO_3 . INCORRECTA.

Fórmula correcta: Na_2CO_3

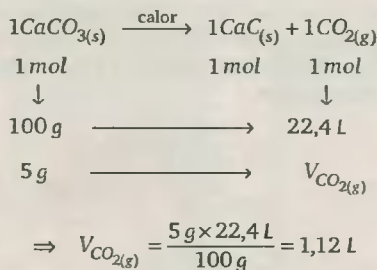
Clave: B

33. Datos: Masas molares:

$$\text{CO}_2 = 44; \text{CaO} = 56; \text{CaCO}_3 = 100$$

Por teoría se sabe que una sustancia, en estado gaseoso y a condiciones normales de presión y temperatura, ocupa 22,4 litros.

En la reacción:



Clave: B

34. De las alternativas se deduce que la vitamina C tiene como fórmula: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Datos: Masa molar: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O} = 176 \text{ g}$

Porcentajes en masa: $\% m_{\text{C}} = 40,90\%$

$\% m_{\text{H}} = 4,55\%$

$\% m_{\text{O}} = 54,55\%$

Masas atómicas: $\text{CO}_2 = 44; \text{CaO} = 56;$

$\text{CaCO}_3 = 100$

Por fines prácticos de cálculo, para la vitamina C asumiremos una masa de 1000 g, entonces:



$$m_C = 1000 \text{ g} \times \frac{40,90}{100} = 409 \text{ g}$$

$$m_H = 1000 \text{ g} \times \frac{4,55}{100} = 45,5 \text{ g}$$

$$m_O = 1000 \text{ g} \times \frac{54,55}{100} = 545,5 \text{ g}$$

Por definición se sabe que el número de moles n :

$$n = \frac{\text{masa}}{M}$$

Para el carbono:

$$n_C = \frac{409 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} \simeq 34,1 \text{ mol}$$

Por el hidrógeno:

$$n_H = \frac{45,5 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} = 45,5 \text{ mol}$$

Para el oxígeno:

$$n_O = \frac{545,5 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} \simeq 34,1 \text{ mol}$$

Como el número de moles de los elementos es de una masa asumida (1000 g), éstos valores son relativos, por tanto éstos pueden expresarse en números enteros mínimos, entonces:

$$n_C = \frac{34,1}{34,1} \times 3 = 3$$

$$n_H = \frac{45,5}{34,1} \times 3 \simeq 4$$

$$n_O = \frac{34,1}{34,1} \times 3 = 3$$

Luego la masa molecular de la fórmula empírica será:

$$\begin{aligned} \overline{M}_{C_3H_4O_3(\text{empírica})} &= (3 \times 12 + 4 \times 1 + 3 \times 16) \text{ g/mol} \\ &= 88 \text{ g/mol} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Pero por dato se sabe que la vitamina C tiene una masa molar de 176 g, es decir su masa molecular será:

$$\overline{M}_{C_{3k}H_{4k}O_{3k}} = 176 \text{ g/mol} \quad \dots (2)$$

De (1) y (2) se deduce que:

$$\begin{aligned} \overline{M}_{C_{3k}H_{4k}O_{3k}} &= (\overline{M}_{C_3H_4O_3(\text{empírica})}) \times k \\ 176 \text{ g/mol} &= (88 \text{ g/mol}) \times k \\ \Rightarrow k &= 2 \end{aligned}$$

Finalmente, la fórmula molecular:

$$\begin{aligned} C_x H_y O_z &= C_{3 \times 2} H_{4 \times 2} O_{3 \times 2} \\ &= C_6 H_8 O_6 \end{aligned}$$

Clave: C

35. Datos:

$$\text{Densidad del } H_2SO_4: \rho_{H_2SO_4} = 1,2 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 1200 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\text{Masas atómicas: } H = 1 ; O = 16 ; S = 32$$

La masa atómica de H_2SO_4 :

$$\begin{aligned} \overline{M}_{H_2SO_4} &= 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 \\ &= 98 \quad (\text{g/mol}) \quad \dots (19) \end{aligned}$$

Por definición se sabe que:

$$\text{Densidad}(\rho) = \frac{\text{Masa de solución}}{\text{Volumen de solución}}$$

En un litro de solución de H_2SO_4 :

$$\begin{aligned} \rho_{Sol} &= \frac{m_{Sol}}{V_{Sol}} \\ 1200 \text{ g/L} &= \frac{m_{Sol}}{1 \text{ L}} \\ \Rightarrow m_{Sol} &= 1200 \text{ g} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Además se sabe que la molaridad de la solución es de 3,5 M, es decir, por cada litro de solución existe 3,5 moles de soluto, entonces:

$$n_{Sto} = \frac{m_{Sto}}{M_{Sto}}$$

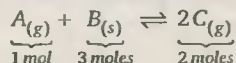
$$\begin{aligned} \text{De (1): } 3,5 \text{ moles} &= \frac{m_{Sto}}{98 \text{ g/mol}} \\ \Rightarrow m_{Sto} &= 343 \text{ g} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

La masa del soluto en porcentaje:

$$\begin{aligned} \% m_{Sto} &= \frac{m_{Sto}}{m_{Sol}} \times 100\% \\ \text{De (3) y (2):} &= \frac{343 \text{ g}}{1200 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 28,6\% \end{aligned}$$

Clave: E

36. En la reacción:



El sistema mantiene un equilibrio heterogéneo, y para el cálculo de K_c no se toma en cuenta el compuesto sólido B.

Datos:

Volumen del sistema: $V = 5$ litros

Número de moles: $n_A = 1 \text{ mol}$; $n_C = 2 \text{ moles}$

Por definición:

$$\text{Concentración} = \frac{\# \text{ de moles}}{\text{Volumen}}$$

Luego:

$$\begin{aligned} [A] &= \frac{n_A}{V} \\ &= \frac{1 \text{ mol}}{5 \text{ L}} \\ &= 0,2 \text{ mol/L} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [C] &= \frac{n_C}{V} \\ &= \frac{2 \text{ mol}}{5 \text{ L}} \\ &= 0,4 \text{ mol/L} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

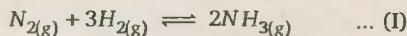
Cálculo de la constante de equilibrio:

$$K_c = \frac{[C]^2}{[A]^1}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1) y (2):} \\ &= \frac{[0,4 \text{ mol/l}]^2}{[0,2 \text{ mol/l}]^1} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

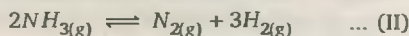
Clave: B

37. En la reacción:



$$\Rightarrow K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2]^1 \cdot [H_2]^3} = 3,6 \times 10^8, \text{ (Dato)} \quad \dots (1)$$

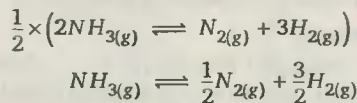
Si invertimos la reacción (I):



$$\Rightarrow K'_c = \frac{[N_2]^1 \cdot [H_2]^3}{[NH_3]^2} = \frac{1}{K_c}$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \\ &= \frac{1}{3,6 \times 10^8} \\ &= \frac{1}{3,6} \times 10^{-8} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Si multiplicamos por 1/2 a la ecuación (II):

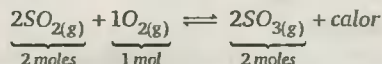


$$\Rightarrow K''_c = \frac{[N_2]^{\frac{1}{2}} \cdot [H_2]^{\frac{3}{2}}}{[NH_3]^1} = (K_c)^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \\ &= \left(\frac{1}{3,6} \times 10^{-8} \right)^{\frac{1}{2}} \\ &= 5,27 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

Clave: C

38. En la reacción:



Aplicando el principio de Chatelier en algunas de las alternativas:

A) "Si se adiciona $O_{2(g)}$ al sistema, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda". INCORRECTA.

Sustento:

Al adicionar $O_{2(g)}$ al sistema, se generará mayor cantidad de $SO_{3(g)}$, y momentaneamente el equilibrio se desplazará hacia la derecha.

B) "A mayor temperatura, el valor de la constante de equilibrio aumenta". INCORRECTA.

Sustento:

Para la reacción indicada, la constante de equilibrio se define como:

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]^1}$$



Donde los exponentes de la fórmula representan al número de moles de cada compuesto.

Si se aumenta la temperatura entonces aumentará el calor, y como consecuencia para mantener el equilibrio, se generará mayor cantidad de moles de $SO_{2(g)}$ y $O_{2(g)}$ a partir de $SO_{3(g)}$. En la fórmula de la constante de equilibrio aumentará el denominador y disminuirá el numerador, por tanto, la nueva constante de equilibrio será menor.

- C) "Si se adiciona un catalizador positivo, la cantidad de $SO_{3(g)}$ aumenta". INCORRECTA.

Sustento:

Un catalizador sólo influye en la velocidad de reacción, más no influye sobre las cantidades de los productos ni reactantes.

- D) "Al duplicar el volumen del recipiente, el equilibrio se desplaza hacia la derecha". INCORRECTA

Sustento:

Si se duplica el volumen bajará la presión, y el sistema para contrarrestar generará mayor cantidad de moles de $SO_{2(g)}$ y $O_{2(g)}$, desplazándose el equilibrio hacia la izquierda.

- E) "A menor temperatura se produce mayor cantidad de $SO_{3(g)}$ ". CORRECTA

Sustento:

Al bajar la temperatura disminuirá el calor, y el sistema para contrarrestar producirá $SO_{3(g)}$ y calor.

Clave: E

- 39.** En las proposiciones:

- I. "El K_b es mayor para las bases más débiles".

INCORRECTA

Sustento:

El K_b es la constante de basicidad que mide la fuerza básica.

- II. "El K_a es mayor para los ácidos más fuertes".
CORRECTA

Sustento:

El K_a es la cantidad de acidez que mide la fuerza ácida.

- III. "El producto iónico del agua (K_w) es igual a 1×10^{-14} a cualquier temperatura".

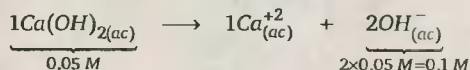
INCORRECTA.

Sustento:

En el agua, $K_w = 1 \times 10^{-14}$, cuando la temperatura es de 25°C

Clave: B

- 40.** El hidróxido de calcio se disocia al 100% en una solución acuosa por ser base fuerte.



Luego, la concentración del OH^- :

$$[OH^-] = 0,1 M = 10^{-1} M \quad \dots (1)$$

Por definición:

$$pOH = -\log[OH^-]$$

De (1):

$$= -\log(10^{-1}) \\ = 1 \quad \dots (2)$$

Además por teoría se sabe que a 25°C :

$$pH + pOH = 14$$

De (2):

$$pH + (1) = 14 \\ \Rightarrow pH = 13$$

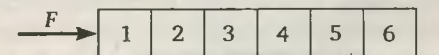
Clave: E

EXAMEN 2006 - I

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. Sobre una superficie horizontal lisa descansan juntos 6 cubitos de madera de igual masa. Una fuerza constante F actúa sobre el cubo 1 como se muestra en la figura. Diga cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

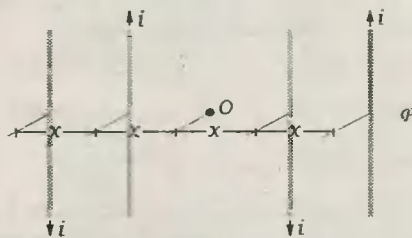


- A) La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 2 es $F/3$.
- B) La fuerza resultante que actúa sobre el sistema formado por los cubos 5 y 6 es $F/4$.
- C) La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 4 es $F/5$.
- D) La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 5 es $F/6$.
- E) La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 1 es igual a la fuerza resultante sobre el sistema de los 6 cubos.

2. En el extremo inferior de un resorte de 40 cm de longitud natural se coloca un bloque de 5,0 kg, y el resorte se estira 10 cm, quedando el sistema en equilibrio estático. Luego muy lentamente, se aplica al bloque una fuerza F vertical, que lo hace descender 10 cm. Calcule el trabajo (en J) realizado por la fuerza. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- A) 1,25 B) 1,55 C) 1,85
D) 2,15 E) 2,45

3. Se disponen cuatro alambres paralelos muy largos, perpendiculares a un plano \mathcal{P} , como se muestra en la figura. Por los alambres circulan corrientes todas de magnitud i cuyos sentidos también se indican en la figura. Calcule la magnitud del campo de inducción magnética resultante en el punto O .



- A) $\frac{2u_0 i}{\pi x}$ B) $\frac{u_0 i}{2\pi x}$ C) $\frac{4u_0 i}{\pi x}$
D) $\frac{u_0 i}{4\pi x}$ E) $\frac{u_0 i}{\pi x}$

4. La masa del Sol es aproximadamente $3,33 \times 10^5$ veces la masa de la Tierra. La distancia promedio al centro del Sol para una persona sobre la Tierra es $2,35 \times 10^4$ veces la distancia del centro de la Tierra. Calcule la razón entre la fuerza gravitacional que ejerce el Sol y la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre una persona.

- A) $6,03 \times 10^{-5}$ B) $6,03 \times 10^{-4}$
C) $6,06 \times 10^{-4}$ D) $6,06 \times 10^{-3}$
E) $6,03 \times 10^{-2}$

5. Las imágenes de los televisores convencionales se generan en tubos de rayos catódicos que operan a diferencias de potencial de varios kV . Calcule la mínima longitud de onda (en nm) de los rayos X producidos por un tubo de televisión que funciona a 15,0 kV.

$$(h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} ; e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C} ;$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- A) 0,0276 B) 0,0829 C) 0,2763
D) 0,6633 E) 0,8289



6. ¿Qué tipo de imagen forma un objeto que se encuentra a 5 cm de distancia de un espejo cóncavo de 10 cm de distancia focal?

- A) real-invertida D) virtual-derecha
B) real-derecha E) el aumento es infinito
C) virtual-invertida

7. Cuando se sumerge en el agua, un buzo ve el Sol a un ángulo aparente de 45° respecto de la vertical. ¿A qué ángulo respecto de la vertical vería el Sol el buzo si estuviese fuera del agua?

- A) $\text{sen}^{-1}(0,34)$ D) $\text{sen}^{-1}(0,82)$
B) $\text{sen}^{-1}(0,52)$ E) $\text{sen}^{-1}(0,94)$
C) $\text{sen}^{-1}(0,62)$

8. Un alambre de cobre tiene resistencia de 18 Ω . Se estira hasta que su longitud se quintuplique. ¿Cuánto vale la corriente, en amperes, que circula por el alambre estirado cuando entre sus extremos se aplica una diferencia de potencial de 1350 V ?

- A) 1,0 B) 1,5 C) 2,0 D) 3,0 E) 5,0

9. Para que se produzca un relámpago, la diferencia de potencial entre los puntos en donde ocurren las descargas es del orden 10^9 V y la cantidad de carga transferida es de aproximadamente 30 C. ¿Cuántas toneladas de hielo a 0°C podría fundir esa descarga si toda la energía transferida se invirtiera en ese proceso?

$$(C_{\text{hielo}} = 80 \text{ cal/g} ; 1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J} ;$$

$$1 \text{ e} = 16,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

- A) 62 B) 72 C) 89 D) 99 E) 142

10. Un recipiente de acero de 1000 cm^3 , completamente cerrado contiene aire y 900 m^3 de mercurio a 27°C y 1 bar. Si el conjunto se calienta hasta 127°C , calcule la presión final del aire, en bar, considerando la dilatación térmica del recipiente y del mercurio. Los coeficientes de dilatación volumétrica de los materiales son:

$$\text{Del acero} : 3,6 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\text{Del mercurio} : 1,8 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

- A) 1,225 B) 1,526 C) 1,755
D) 2,025 E) 2,250

11. Una caja llena de perdigones de plomo se lanza verticalmente hasta una altura de 4 m sobre el piso, luego cae al suelo quedando en reposo. Suponiendo que las paredes de la caja son aislantes térmicos ideales y la temperatura inicial de los perdigones era de 20°C , calcule la temperatura final (en $^\circ\text{C}$) de los perdigones después de efectuar cinco lanzamientos.

$$(C_{\text{pb}} = 0,128 \text{ kJ/kgK})$$

- A) 20,5 B) 21,0 C) 21,5 D) 22,0 E) 22,5

12. Sobre un cubo de hielo, a 0°C , se coloca una moneda de plata de 1,5 cm de diámetro, de 15 g que se encuentra a 85°C . Cuando la moneda está a 0°C , ha descendido en el hielo h cm manteniéndose horizontal, sin considerar las pérdidas de calor al medio ambiente, calcule la distancia h , en cm.

$$(\rho_{\text{hielo}} = 0,92 \text{ g/cm}^3)$$

Calor específico de la plata: $5,59 \times 10^{-2} \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

- A) 0,54 B) 1,01 C) 1,96
D) 2,03 E) 2,54

13. En el interior de un recipiente que contiene agua, a una profundidad de h metros desde la superficie, se localiza una burbuja de aire de diámetro mucho menor que h . Sobre la superficie del agua la presión atmosférica es de $L \text{ mm}$ de Hg. Determine la presión del aire (en mm de Hg) dentro de la burbuja si "g" es la aceleración de la gravedad, la densidad del agua es 1 g/cm^3 y la del Hg es $\rho \text{ g/cm}^3$.



- A) $L + 1000h/p$ B) $L + 1000hg$
C) $L + gh$ D) $L + 1000\rho ph$
E) $L + 1000hp$

14. En una cuerda, tensa y fija en sus extremos, se establece una onda estacionaria de pequeña amplitud, de tal forma que entre los extremos, se observa 2 nodos. La longitud de la cuerda es de $1,50\text{ m}$ y su masa es de $5,00 \times 10^{-2}\text{ kg}$. Si la tensión en la cuerda es de $2,25\text{ N}$. Calcule la frecuencia en Hz del sonido producido en el aire cuando la cuerda vibra.

- A) 2,73 B) 5,48 C) 8,21 D) 12,3 E) 16,4

15. Una partícula realiza un movimiento armónico simple, en dirección horizontal, con una frecuencia angular de $\pi/3\text{ rad/s}$. En el instante $t = 0$; pasa por la posición $x = 0$, moviéndose en la dirección de x creciente y disminuyendo su velocidad. ¿Cuál es el mínimo tiempo, en segundos, que transcurrirá para que su velocidad se reduzca a la mitad?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

16. Dos masas puntuales m_1 y m_2 se colocan en una varilla de masa despreciable y longitud L . La masa m_1 se fija en el extremo izquierdo y la masa m_2 a una distancia $L/3$ de dicho extremo. Determine cuánto habrá que desplazar m_2 desde su posición inicial, para que el centro de la masa del conjunto se ubique en el punto medio de la varilla.

- A) $\frac{L}{2} \left(\frac{3}{2} + \frac{m_1}{m_2} \right)$ B) $\frac{L}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{m_1}{m_2} \right)$ C) $\frac{L}{3} \left(1 + \frac{m_1}{m_2} \right)$
 D) $\frac{L}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{m_1}{m_2} \right)$ E) $L \left(\frac{2}{3} + \frac{m_1}{m_2} \right)$

17. Una rueda parte del reposo y acelera uniformemente durante t segundos. Entre t y $t - 1$ segundos da 4 revoluciones. Si en t la frecuencia angular del movimiento es 300 rpm , calcule t en segundos.

- A) 2,0 B) 2,5 C) 3,0 D) 3,5 E) 4,0

18. Cuando el conductor de un vehículo frena intempestivamente, la "distancia de parada" se define como la suma de la "distancia de reacción" y la "distancia de frenado". La "distancia de reacción" es igual a la velocidad inicial por el tiempo de reacción del conductor, y la "distancia de frenado" es la recorrida durante el proceso de frenado hasta

que se detiene el vehículo. Usando los datos de la tabla adjunta, calcule la distancia de parada (en metros) de un vehículo que se desplaza a 20 m/s .

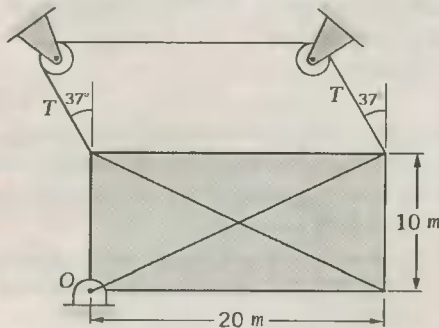
Velocidad inicial (m/s)	Distancia de reacción (m/s)	Distancia de frenado (m/s)
15	9	5
30	18	20

- A) 8,0 B) 8,8 C) 12,0 D) 12,8 E) 20,8

19. El desplazamiento horizontal (x) de una partícula en función del tiempo, está dado por la expresión $x = 2t + 3$ y su desplazamiento vertical (y) por la expresión $y = t^2 + 5$, donde t es el tiempo medido en segundos. Determine la ecuación de la trayectoria de la partícula en términos de x e y .

- A) $x - 3 = \frac{(y - 5)^2}{2}$ B) $y - 4 = \frac{(x - 5)^2}{3}$
 C) $y - 5 = \frac{(x - 3)^2}{4}$ D) $x - 3 = \frac{(y - 4)^2}{5}$
 E) $y + 5 = \frac{(x - 3)^2}{4}$

20. En la figura se muestra una plancha metálica homogénea de 20 m de largo por 10 m de ancho y espesor constante. Tanto las poleas como la plancha se encuentran en un plano vertical. Si el sistema se encuentra en equilibrio y el peso de la plancha es de 7000 N , indique la tensión T en la cuerda y la reacción en el apoyo O (en Newton) en ese orden.



- A) 2500 ; 3000 B) 2500 ; $3000\sqrt{2}$
 C) 10000 ; 12000 D) 3000 ; $3000\sqrt{2}$
 E) 3000 ; $2500\sqrt{2}$



QUÍMICA

21. Considerando las siguientes proposiciones, respecto al cloruro de sodio, $NaCl_{(s)}$

- I. Es una sustancia pura.
- II. Es un compuesto.
- III. Disuelto en agua forma una mezcla homogénea.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

22. Determine el número de masa de un catión divalente que tiene 30 neutrones en su núcleo y 13 electrones en su tercer nivel energético.

- A) 23 B) 27 C) 53 D) 55 E) 57

23. Dadas las siguientes propuestas de subniveles energéticos:

- I. $5f$ II. $2d$ III. $3f$

Indique los que existen.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

24. Se ha determinado que un elemento E es isoelectrónico con el ión ${}_{15}P^{3-}$. Indique a qué grupo de la tabla periódica pertenece dicho elemento.

- A) Nitrogenoides D) Gases nobles
B) Alcalinotérreos E) Halógenos
C) Alcalinos

25. Dadas las siguientes proposiciones referidas a los elementos representativos de la tabla periódica:

- I. La electronegatividad en un grupo aumenta de arriba hacia abajo.
- II. El número de electrones de valencia para el átomo neutro es igual al número asignado al grupo.
- III. Los elementos del grupo IA forman, generalmente, enlace iónico con los elementos del grupo VIIA.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) II y III

26. Respecto a la molécula NF_3 , indique el tipo de orbital híbrido del átomo central y su geometría molecular, respectivamente.

Datos: Números atómicos $N = 7$, $F = 9$

- A) sp , trigonal planar
B) sp^2 , trigonal planar
C) sp^3 piramidal trigonal
D) sp^2 , piramidal trigonal
E) sp^3 , tetraédrica.

27. Relacione el nombre compuesto, $Ca(OH)NO_3$ con el tipo de nomenclatura que le corresponda.

- 1) Nitrato básico de calcio a) Stock
2) Hidroxinitrato de calcio b) Tradicional
3) Hidroxinitrato de calcio II c) I UPAC

Señale las relaciones correctas:

- A) 1c, 2a, 3b D) 1b, 2c, 3a
B) 1a, 2c, 3b E) 1 a, 2b, 3c
C) 1c, 2b, 3a

28. Dados los siguientes nombres para el compuesto, $KHCO_3$

- I. Hidrógeno carbonato de potasio.
- II. Hidrogenuro de carbonato de potasio.
- III. Bicarbonato de potasio.

Son correctos:

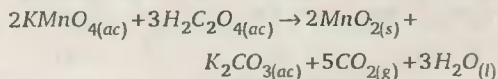
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

29. La concentración de la adrenalina $C_9H_{13}NO_3$, en el plasma sanguíneo es $6,1 \times 10^{-8} g/l$. ¿Cuántas moléculas hay en 3L de plasma?

Masas atómicas: $H = 1$; $C = 12$; $N = 14$; $O = 16$
Número de Avogadro = $6,0 \times 10^{23}$

- A) $1,0 \times 10^9$ B) $3,3 \times 10^{10}$ C) $6,6 \times 10^{10}$
D) $6,0 \times 10^{14}$ E) $6,0 \times 10^{23}$

30. En relación a la ecuación química balanceada:



Calcule la masa, en gramos, de K_2CO_3 que se forma cuando se hacen relacionar 0,2 moles de KMnO_4 y 0,4 moles de $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Considerar rendimiento de la reacción igual a 80%.

Masas atómicas:

$H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $K = 39$; $Mn = 55$

A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 13

31. Un recipiente cerrado contiene una mezcla de masas iguales de los gases CH_4 y C_2H_6 , la presión parcial de CH_4 es 0,56 atm. ¿Cuál es la presión parcial, en atm, del C_2H_6 ?

Masas atómicas: $H = 1$; $C = 12$

A) 0,30 B) 0,56 C) 0,86 D) 1,12 E) 1,42

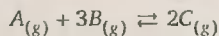
32. Respecto a la propiedad de los líquidos, es correcto afirmar que:

- A) La tensión superficial se incrementa con el aumento de la temperatura si la presión es constante.
- B) La viscosidad disminuye al aumentar la presión si la temperatura es constante.
- C) La presión de vapor depende de las fuerzas intermoleculares y de la temperatura.
- D) El punto de congelación sólo depende de la temperatura.
- E) La densidad es una propiedad extensiva.

33. Se tiene 0,50 L de una solución de ácido sulfúrico, H_2SO_4 1M, a la cual se le modifica la concentración con los siguientes cambios sucesivos adición de 0,30 L de agua, gasto de la mitad del volumen total de la solución y adición de 0,60 L de agua. ¿Cuál es la concentración molar final de la solución?

A) 0,25 B) 0,50 C) 0,60 D) 0,70 E) 0,75

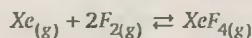
34. En un recipiente cerrado de 3 litros se tiene inicialmente 1 mol de A y 2 moles de B, que se mantiene a temperatura constante, estableciéndose la siguiente reacción:



Luego de alcanzado el equilibrio se tiene 0,60 moles de A y algo de B y C. Calcule la constante de equilibrio, K_c .

A) 0,55 B) 0,74 C) 8,33 D) 9,38 E) 18,75

35. A una determinada temperatura, se tiene encerrado en un recipiente de 2 litros; 0,4 moles de $\text{Xe}_{(g)}$ y 0,8 moles de $\text{F}_{2(g)}$ estableciéndose la siguiente reacción:



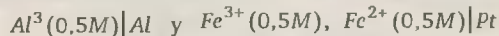
Alcanzado, el equilibrio se determinó un grado de reacción de 0,5. ¿Cuántas moles adicionales de $\text{F}_{2(g)}$ se debe añadir a los 0,8 moles de $\text{F}_{2(g)}$ para que el grado de reacción sea de 0,75?

A) 0,40 B) 0,49 C) 0,54
D) 0,67 E) 0,72

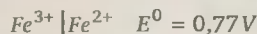
36. El vinagre está constituido por agua y ácido acético, CH_3COOH . Al neutralizar completamente 5 mL de vinagre se usan exactamente 30 mL de NaOH 0,1M. Determine la molaridad del ácido acético en dicho vinagre.

A) 0,30 B) 0,60 C) 0,70 D) 0,90 E) 1,20

37. Una celda galvánica está formada por las siguientes miniceldas:

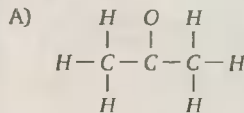


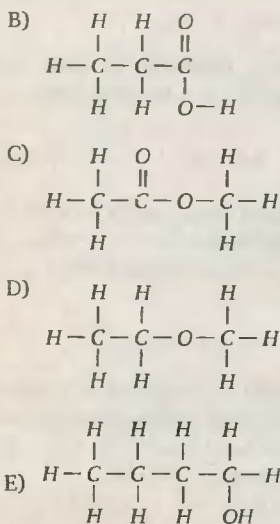
Determine el potencial de las celdas, en voltios, a 25°C, en base a los siguientes potenciales estándar:



A) -2,45 B) -2,43 C) 2,43
D) 2,45 E) 3,97

38. ¿Cuál de las siguientes estructuras corresponde a un éster?





39. ¿Cuál de las siguientes sustancias tiene mayor efecto destructivo sobre la capa de ozono?

- A) CCl_4 B) SO_2 C) CFCl_3
D) CO_2 E) HF

40. Relacione las dos columnas:

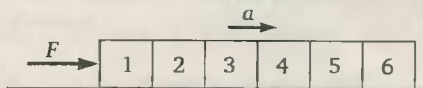
1. Polímero a. Sustancia que fluye y se moldea.
2. Copolímero b. Repetición de un monómero a lo largo de una macromolécula.
3. Plástico c. Producto de la polimerización de más de un tipo de monómero.

Señale la relación correcta:

- A) 1a ; 2b ; 3c D) 1a ; 2c ; 3b
B) 1b ; 2c ; 3a E) 1b ; 2a ; 3c
C) 1c ; 2b ; 3a

SOLUCIONARIO

1. Se tiene el sistema de cubitos de masa "m":



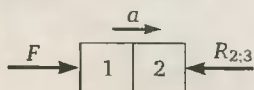
Por teoría:

$$F = (6m)a \Rightarrow a = \frac{F}{6m} \quad \dots (\alpha)$$

Analizando las alternativas:

A) "La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 2 es $F/3$ ". *Incorrecta*

Verificación:



$$\sum F = Ma$$

$$F - R_{2,3} = (2m)a$$

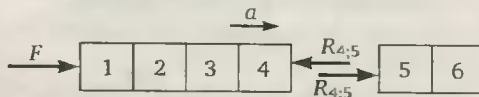
De (α): $F - R_{2,3} = (2m)\left(\frac{F}{6m}\right)$

$$\Rightarrow R_{2,3} = \frac{2}{3}F$$

B) "La fuerza resultante que actúa sobre el sistema formado por los cubos 5 y 6 es $F/4$ ".

Incorrecto

Verificación:



$$\sum F = Ma$$

$$F - R_{4,5} = 4ma$$

De (α): $F - R_{4,5} = (4m)\left(\frac{F}{6m}\right)$

$$\Rightarrow R_{4,5} = \frac{F}{3}$$

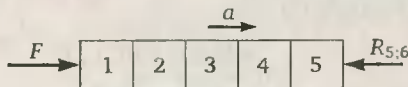
C) "La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 4 es $F/5$ ". *Incorrecta*

Verificación:

De la alternativa B: $R_{4,5} = \frac{F}{3}$

D) "La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 5 es $F/6$ ". *Correcta*

Verificación:



$$\sum F = Ma$$

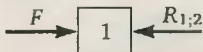
$$F - R_{5,6} = (5m)a$$

De (α): $F - R_{5,6} = 5m \left(\frac{F}{6m} \right)$

$$\Rightarrow R_{5,6} = \frac{F}{6}$$

E) "La fuerza resultante que actúa sobre el cubo 1 es igual a la fuerza resultante sobre el sistema de los 6 cubos". *Incorrecta*

Verificación:



$$\sum F = Ma$$

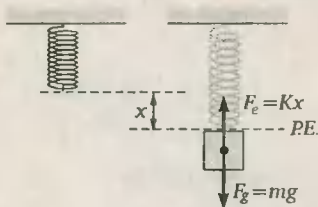
$$F - R_{1,2} = ma$$

De (α): $F - R_{1,2} = m \left(\frac{F}{6m} \right)$

$$\Rightarrow R_{1,2} = \frac{5F}{6} \neq F$$

Clave: D

2. Cuando se le coloca el bloque de 5 kg



Datos: $x = 10 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}$

$m = 5 \text{ kg}$

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$

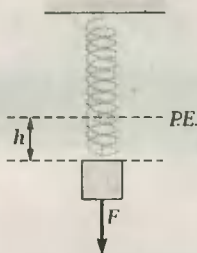
Como el sistema esta en equilibrio:

$$Kx = mg$$

$$K(10^{-1} \text{ m}) = (5 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)$$

$$\Rightarrow K = 490 \text{ N/m} \quad \dots(1)$$

Quando a la bloque se le aplica una fuerza F:



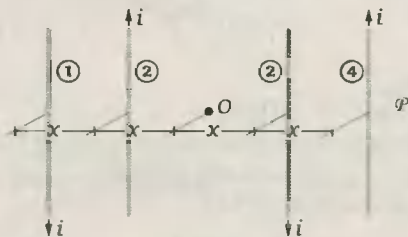
Dato: $h = 10^{-2} \text{ m}$

El trabajo realizado por la fuerza F es igual a la energía que se le debe aplicar al resorte para estirarlo la altura h:

$$\begin{aligned} W &= \frac{1}{2}Kh \\ &= \frac{1}{2}(490 \text{ N/m})(10^{-1} \text{ m}) \\ &= 2,45 \text{ J} \end{aligned}$$

Clave: E

3. Del enunciado:



El valor de la inducción magnética en el punto O debido a cada uno de los 4 alambres es:

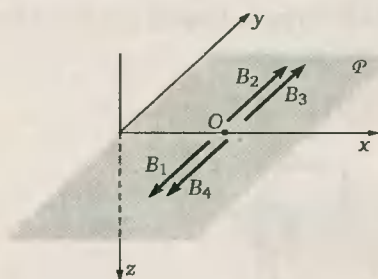
$$B_1 = \frac{\mu_0(i)}{2\pi(2x)} = \frac{\mu_0 i}{4\pi x}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0(i)}{2\pi x} = \frac{\mu_0 i}{2\pi x}$$

$$B_3 = \frac{\mu_0(i)}{2\pi x} = \frac{\mu_0 i}{2\pi x}$$

$$B_4 = \frac{\mu_0(i)}{2\pi(2x)} = \frac{\mu_0 i}{4\pi x}$$

Los alambres, por el sentido de su corriente, generan una inducción magnética que tienen dirección sentido que obedecen a la regla de la mano derecha". Observe el gráfico:



La inducción magnética en O es:

$$\begin{aligned} B_O &= -B_1 + B_2 + B_3 - B_4 \\ &= -\frac{\mu_0 i}{4\pi x} + \frac{\mu_0 i}{2\pi x} + \frac{\mu_0 i}{2\pi x} - \frac{\mu_0 i}{4\pi x} \\ &= \frac{\mu_0 i}{2\pi x} \end{aligned}$$

Clave: B

4. Para una persona de masa m que se encuentre sobre la Tierra, la atracción gravitatoria a la que se encuentra sometido es:

$$F_T = G \frac{mm_T}{d^2} \quad \dots (1)$$

Donde,

m_T : masa de la Tierra

d : distancia de la superficie al centro de la Tierra.

La fuerza gravitatoria a la que está sometida una persona por acción del sol:

$$F_S = G \frac{mm_S}{d_S^2} \quad \dots (2)$$

Donde,

m_S : masa del Sol

d_S : distancia de la persona al centro del Sol

Del enunciado del problema se tiene los siguientes datos:

$$\left. \begin{aligned} m_S &= 3,333 \times 10^5 m_T \\ d_S &= 2,35 \times 10^4 d \end{aligned} \right\} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$F_S = G \frac{m(3,333 \times 10^5 m_T)}{(2,35 \times 10^4 d)^2} \quad \dots (4)$$

La razón entre la fuerza gravitatoria del Sol y la de la Tierra de (4) y (1):

$$\begin{aligned} \frac{F_S}{F_T} &= \frac{G \frac{m(3,333 \times 10^5 m_T)}{(2,35 \times 10^4 d)^2}}{\frac{mm_T}{d^2}} \\ &= 6,03 \times 10^4 \end{aligned}$$

Clave: B

5. Datos:

$$V = 15,0 \text{ kV} = 15000 \text{ V}$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Ecuación de la teoría cuántica de Planck-Einsten:

$$E = hf \quad \dots (1)$$

Además por teoría:

$$E = qV \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$qV = hf$$

$$\Rightarrow f = \frac{qV}{h}$$

$$= \frac{(e)(V)}{h}$$

$$= \frac{(1,6 \times 10^{-19} \text{ C})(15000 \text{ V})}{6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}}$$

$$= 3,62 \times 10^{18} \text{ Hz} \quad \dots (3)$$

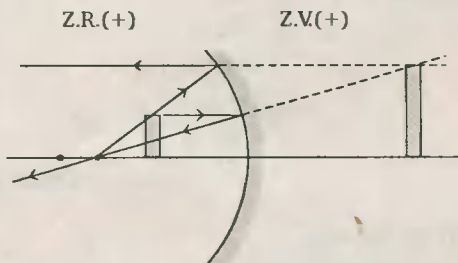
Por teoría:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\begin{aligned} \text{De (3):} \quad \lambda &= \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{3,62 \times 10^{18} \text{ Hz}} \\ &= 0,0829 \times 10^{-9} \text{ m} \\ &= 0,0829 \text{ nm} \end{aligned}$$

Clave: B

6. Del enunciado:



Gráficamente, la imagen es virtual y derecha.

Otro método:

Ecuación de Descartes:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i}$$

$$\frac{1}{10 \text{ cm}} = \frac{1}{5 \text{ cm}} + \frac{1}{i}$$

$$\Rightarrow i = -10 \text{ cm} \quad (\text{virtual})$$

Clave: D

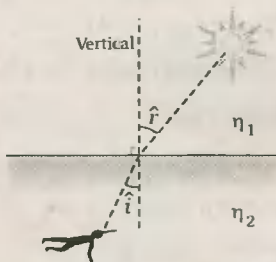
7. Por teoría:

$$\text{Índice de refracción del aire: } \eta_1 = 1 \quad \dots (1)$$

$$\text{Índice de refracción del agua: } \eta_2 = 4/3 \quad \dots (2)$$

Del enunciado se tiene:

Caso I: el buzo, que se encuentra sumergido en el agua, ve al sol con un ángulo $\hat{i} = 45^\circ$.



Por la ley de Snell:

$$\eta_2 \text{sen} \hat{i} = \eta_1 \text{sen} \hat{r}$$

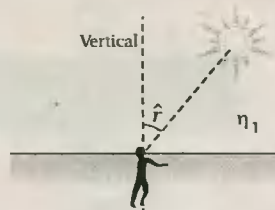
$$\text{De (1) y (2): } \left(\frac{4}{3}\right) \text{sen} 45^\circ = (1) \text{sen} \hat{r}$$

$$\frac{4\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)}{3} = \text{sen} \hat{r}$$

$$\Rightarrow \text{sen} \hat{r} = 0,94$$

$$\Rightarrow \hat{r} = \text{arc sen}(0,94)$$

Caso II: cuando el buzo está fuera del agua, el ángulo con la vertical con que observará al sol:

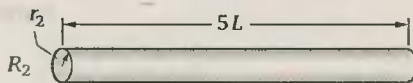
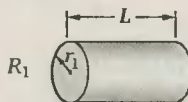


$$\hat{r} = \text{arc sen}(0,94)$$

$$= \text{sen}^{-1}(0,94)$$

Clave: E

8. Del enunciado:



Datos:

$$R_1 = 18 \Omega ; V = 1350 \text{ v}$$

Si el alambre se estira, entonces el volumen se mantiene:

$$V_1 = V_2$$

$$\pi r_1^2 L = \pi r_2^2 (5L)$$

$$\Rightarrow \frac{r_1^2}{r_2^2} = 5 \quad \dots (1)$$

Ley de Poul-llet:

$$R_1 = \rho \frac{L_1}{A_1}$$

$$= \rho \frac{L}{\pi r_1^2} \quad \dots (2)$$

$$R_2 = \rho \frac{L_2}{A_2}$$

$$= \rho \frac{5L}{\pi r_2^2} \quad \dots (3)$$



Dividiendo (3) entre (2):

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{5L}{\pi r_2^2}}{\rho \frac{L}{\pi r_1^2}} = 5 \left(\frac{r_2^2}{r_1^2} \right)$$

De (1): $= 5(5)$
 $= 25$

$$\Rightarrow R_2 = 25R_1$$

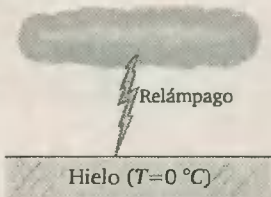
De datos: $= 25(18 \Omega)$
 $= 450 \Omega \quad \dots (4)$

Ley de OHM:

$$V = IR$$

De (4): $1350 \text{ V} = I(450 \Omega)$
 $\Rightarrow I = 3 \text{ A}$

9. Del enunciado:



Datos:

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J} ; \Delta V = 10^9 \text{ V} ; q = 30 \text{ C}$$

$$C_{\text{hielo}} = 80 \text{ cal/g} = 334,88 \text{ J/g}$$

La energía eléctrica está definida por:

$$E_E = qV$$

$$= (30 \text{ C})(10^9 \text{ V})$$

$$= 3 \times 10^{10} \text{ J} \quad \dots (1)$$

La energía transferida al hielo:

$$E_{\text{hielo}} = mC_{\text{hielo}}$$

$$= m(334,88 \text{ J/g})$$

$$= 335m \text{ J/g} \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$E_E = E_{\text{hielo}}$$

$$3 \times 10^{10} \text{ J} = 335m \text{ J/g}$$

$$\Rightarrow m = 89 \times 10^6 \text{ g}$$

$$= 89 \text{ Tm}$$

Clave: C

10. Del enunciado:

$$V_{(\text{recip})0} = 1000 \text{ cm}^3$$

Aire	100 cm ³
Hg	
$V_{(\text{Hg})0} = 900 \text{ cm}^3$	
T_0	P_0



$$V_{(\text{recip})f}$$

Aire	V_f
Hg	
$V_{(\text{Hg})f}$	
T_f	P_f

$$T_0 = 27^\circ\text{C} = 300^\circ\text{K}$$

$$P_0 = 1 \text{ bar}$$

$$T_f = 127^\circ\text{C} = 400^\circ\text{K}$$

$$P_f = ?$$

Los coeficientes de dilatación volumétrica:

$$\gamma_{\text{recip}} = 3,6 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} ; \gamma_{\text{Hg}} = 1,8 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

Por dilatación volumétrica:

$$\bullet V_{(\text{recip})f} = V_{(\text{acero})0} + V_{(\text{recip})0} \gamma_{\text{recip}} \Delta T$$

$$= 1000 + (1000)(3,6 \times 10^{-5})(127 - 27)$$

$$= 1003,6 ; (\text{cm}^3)$$

$$\bullet V_{(\text{Hg})f} = V_{(\text{Hg})0} + V_{(\text{Hg})0} \gamma_{\text{Hg}} \Delta T$$

$$= 900 + (900)(1,8 \times 10^{-4})(127 - 27)$$

$$= 916,7 ; (\text{cm}^3)$$

$$\bullet V_{(\text{Aire})f} = V_{(\text{recip})f} + V_{(\text{Hg})f}$$

$$= 1003,6 - 916,7$$

$$= 87,4 ; (\text{cm}^3) \quad \dots (1)$$

De la ecuación de gases:

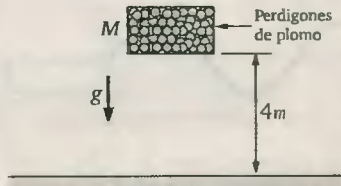
$$\frac{V_{(\text{Aire})0} P_0}{T_0} = \frac{V_{(\text{Aire})f} P_f}{T_f}$$

$$\frac{(100 \text{ cm}^3)(1 \text{ bar})}{300^\circ\text{K}} = \frac{(87,4 \text{ cm}^3) P_f}{400^\circ\text{K}}$$

$$\Rightarrow P_f = 1,526 \text{ bar}$$

Clave: B

11. Del enunciado:



Datos:

$$C_c = 0,128 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} = 128 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$$

$$T_0 = 20^\circ\text{C} = 293^\circ\text{K}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Si M es masa de todos los perdigones, por conservación de energía:

$$\begin{aligned} E &= Mgh \\ &= M(10 \text{ m/s}^2)(4 \text{ m}) \\ &= (40 \text{ m}^2/\text{s}^2)M \end{aligned}$$

Como la caja se lanza 5 veces:

$$\begin{aligned} E_T &= 5(40 \text{ m}^2/\text{s}^2)M \\ &= (200 \text{ m}^2/\text{s}^2)M \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Por termodinámica, el incremento de calor de los perdigones:

$$\begin{aligned} \Delta Q_{\text{perd}} &= M C_c \Delta T \\ &= M C_c (T_f - T_0) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Por las condiciones del problema, toda la energía E_T se transforma en calor, entonces:

$$E_T = \Delta Q_{\text{perd}}$$

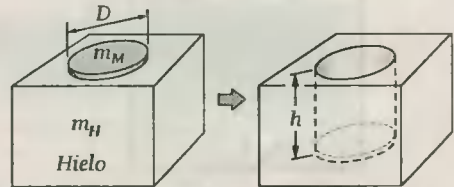
$$\text{De (1) y (2): } (200 \text{ m}^2/\text{s}^2)M = M C_c (T_f - T_0)$$

$$(200 \text{ m}^2/\text{s}^2) = C_c (T_f - T_0)$$

$$\begin{aligned} \text{De datos: } (200 \text{ m}^2/\text{s}^2) &= (128 \text{ J/kg}^\circ\text{K})(T_f - 293^\circ\text{K}) \\ \Rightarrow T_f &= 294,56^\circ\text{K} \\ &= 21,56^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Clave: B

12. Según el enunciado, el calor de la moneda servirá para derretir el hielo hasta una profundidad h , tal como se muestra en el gráfico:



Datos:

Para la moneda:

$$T_M = 85^\circ\text{C} ; m_M = 15 \text{ g} ; D = 1,5 \text{ cm}$$

$$C_{e_{\text{plata}}} = 5,59 \times 10^{-2} \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

Para el hielo:

$$T_H = 0^\circ\text{C} ; \rho_H = 0,92 \text{ g/cm}^3$$

$$C_L = 80 \text{ cal/g}$$

El volumen de hielo derretido:

$$\begin{aligned} V_H &= \left(\pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 \right) h \\ &= \left((3,14) \left(\frac{1,5 \text{ cm}}{2} \right)^2 \right) h \\ &= (1,77 \text{ cm}^2) h \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Por termodinámica y reemplazando datos:

$$Q_{\text{ganado}} = Q_{\text{perdido}}$$

$$C_L m_H = m_M C_{e_{\text{plata}}} \Delta T$$

$$\left(80 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \right) m_H = (15 \text{ g}) \left(5,59 \times 10^{-2} \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right) (85^\circ\text{C} - 0)$$

$$\Rightarrow m_H = 89,09 \times 10^{-2} \text{ g} \quad \dots (2)$$

Por teoría, y reemplazando de (1) y (2):

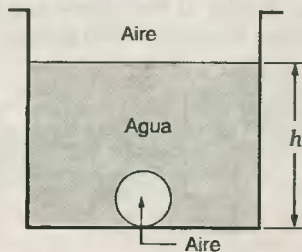
$$m_H = V_H \rho_H$$

$$89,09 \times 10^{-2} \text{ g} = \left[(1,77 \text{ cm}^2) h \right] \left(0,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

$$\Rightarrow h = 0,54 \text{ cm}$$

Clave: A

13. Del enunciado:

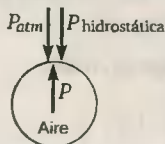


Datos:

$$P_{atm} = L \text{ mmHg} ; \rho_{agua} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{Hg} = \rho \text{ g/cm}^3$$

Las paredes de la burbuja de aire esta sometida a las siguientes presiones:



Por condición de equilibrio:

$$P = P_{atm} + P_{Hidrostática} \quad \dots (1)$$

Del enunciado del problema se sabe que el diámetro de la moneda es mucho menor que la altura h , entonces se puede considerar que todas la paredes de la burbuja se encuentran a una profundidad h .

La presión del agua a la profundidad h :

$$\begin{aligned} P_{Hidrostática} &= \rho_{agua} g h \\ &= (1) g h \\ &= g h \end{aligned}$$

La presión hidrostática lo expresamos en función de una columna de mercurio de altura H :

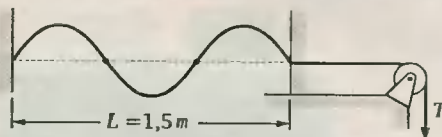
$$\begin{aligned} P_{Hidrostática} &= \rho g H \\ g h &= \rho g H \\ \Rightarrow H &= \frac{h}{\rho} ; (\text{mmHg}) \\ \Rightarrow H &= 1000 \frac{h}{\rho} ; (\text{mmHg}) \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Reemplazando datos y (3) en (1):

$$P = L + 1000 \frac{\rho}{h} ; (\text{mmHg})$$

Clave: A

14. Según el enunciado:



Número de semilongitudes de onda: $n = 3$

Datos: Masa de la cuerda: $m_c = 5 \times 10^{-2} \text{ kg}$

Tensión de la cuerda: $T = 2,25 \text{ N}$

Por teoría de ondas estacionarias:

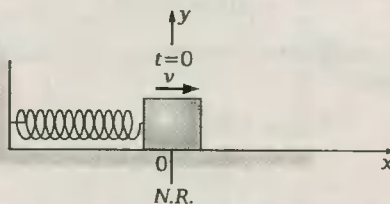
$$\begin{aligned} f_n &= \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} ; \mu = \frac{m_c}{L} \\ \Rightarrow f_3 &= \frac{3}{2L} \sqrt{\frac{TL}{m_c}} \end{aligned}$$

Reemplazando datos:

$$\begin{aligned} f_3 &= \frac{3}{2(1,5 \text{ m})} \sqrt{\frac{(2,25 \text{ N})(1,5 \text{ m})}{5 \times 10^{-2} \text{ kg}}} \\ &= 8,21 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Clave: C

15. Del enunciado:



Dato: $\omega = \frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$... (1)

Por teoría de movimiento armónico simple:

$$\begin{aligned} v &= +\omega \sqrt{A^2 - x^2} \\ \Rightarrow v_{(\text{máx})} &= \omega \sqrt{A^2 - 0^2} \\ &= \omega A \end{aligned}$$

Por condición del problema:

$$\begin{aligned} v_x &= \frac{v_{(\text{máx})} x}{2} \\ &= \frac{\omega A}{2} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

La ecuación de velocidad:

$$v_x = \omega A \cos(\omega t + \alpha)$$

De (1) y (2): $\frac{\omega A}{2} = \omega A \cos\left(\frac{\pi}{3}t + (0)\right)$

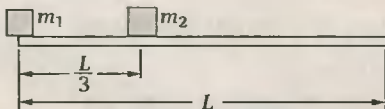
$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{3}t = \frac{\pi}{3}$$

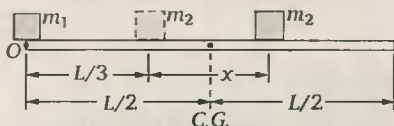
$$\Rightarrow t = 1 ; (\Delta)$$

Clave: A

16. Inicialmente:



Cuando se desplaza la masa m_2 para que el centro de gravedad del conjunto se ubique en el punto medio de la varilla.



Horizontalmente, tomando como referencia el punto "O" el centro de gravedad se encuentra a $L/2$; luego, aplicando el teorema de Varignon:

$$\bar{x} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$

$$\frac{L}{2} = \frac{m_1(0) + m_2\left(\frac{L}{3} + x\right)}{m_1 + m_2}$$

$$\frac{L}{2} = \frac{m_2\left(\frac{L}{3} + x\right)}{m_1 + m_2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{L}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{m_1}{m_2} \right)$$

Clave: D

17. La rueda parte del reposo $\omega = 0$ y acelera durante "t" segundos, tiempo en el cual su frecuencia angular es de 300rpm, entonces:

$$\omega_f = 300 \text{rpm}$$

$$= 300 \left(\frac{2\pi}{60 \Delta} \right) \Rightarrow \omega_f = 60\pi \Delta^{-1} \dots (1)$$

También por teoría:

$$\omega_f = \alpha t$$

$$300 \text{rpm} = \alpha t$$

De (1): $60\pi = \alpha t \Rightarrow \alpha = \frac{10\pi}{t} \dots (2)$

Entre $t-1$ y t segundos:

$$\omega_f - \omega_0 = \alpha[t - (t-1)]$$

$$\omega_f - \omega_0 = \alpha(1)$$

$$\Rightarrow \omega_0 = \omega_f - \alpha \dots (3)$$

También entre $t-1$ y t segundos la rueda da 4 revoluciones:

$$\Rightarrow \theta = \omega_0(1) + \frac{1}{2}\alpha(1)^2$$

$$4(2\pi) = \omega_0 + \frac{1}{2}\alpha$$

De (3): $8\pi = (\omega_f - \alpha) + \frac{1}{2}\alpha$

$$8\pi = \omega_f - \frac{1}{2}\alpha$$

De (1) y (2): $8\pi = 10\pi - \frac{1}{2}\left(\frac{10\pi}{t}\right)$

$$\Rightarrow t = 2,5 ; (\text{segundos})$$

Clave: B

18. Para un vehículo que se traslada con una velocidad, la "distancia de parada" se define como la "distancia de reacción" del chofer más la "distancia de frenado", es decir:

$$d_p = d_r + d_f$$

En la tabla:

Velocidad inicial (m/Δ)	Distancia de reacción (m)	Distancia de frenado (m)
15	9	5
30	18	20

La distancia de reacción; aplicando: $d = vt$

$$9\text{m} = (15 \text{ m}/\Delta)t \Rightarrow t = \frac{3}{5} \Delta$$

$$18\text{m} = 30 (\text{m}/\Delta)t \Rightarrow t = \frac{3}{5} \Delta$$

El tiempo de reacción del chofer es:

$$t_r = \frac{3}{5} \Delta \dots (1)$$

La distancia de frenado, aplicando: $v^2 = 2ad$

- $(15 \text{ m/s})^2 = 2a5 \text{ m}^2$
 $\Rightarrow a = 22,5 \text{ m/s}^2$
- $30 \text{ (m/s)}^2 = 2a20 \text{ m}^2$
 $\Rightarrow a = 22,5 \text{ m/s}^2$

La aceleración de frenado es:

$$a = 22,5 \text{ m/s}^2 \quad \dots (2)$$

Para un vehículo que se mueve a 20 m/s :

Distancia de reacción:

$$d_r = vt_r$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} &= (20 \text{ m/s}) \left(\frac{3}{5} \text{ s} \right) \\ &= 12 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots (3)$$

Distancia de frenado:

$$\begin{aligned} d_f &= \frac{v^2}{2a} \\ &= \frac{(20 \text{ m/s})^2}{2(22,5 \text{ m/s}^2)} \\ &= 8,89 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots (4)$$

La distancia de parada, de (3) y (4) en (1):

$$\begin{aligned} d_p &= 12 \text{ m} + 8,8 \text{ m} \\ &= 20,8 \text{ m} \end{aligned}$$

Clave: E

19. El desplazamiento horizontal de la partícula:

$$\begin{aligned} x &= 2t + 3 \\ \Rightarrow t^2 &= \frac{(x-3)^2}{4} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

El desplazamiento vertical de la partícula:

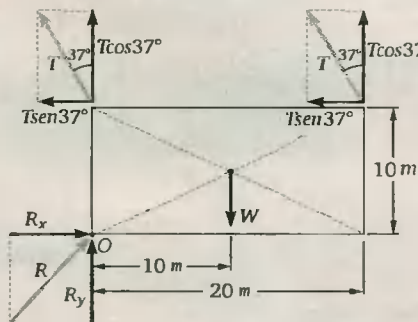
$$\begin{aligned} y &= t^2 + 5 \\ t^2 &= y - 5 \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$y - 5 = \frac{(x-3)^2}{4}$$

Clave: C

20. Del enunciado se tiene:



Dato. Peso de la plancha: $W = 7000 \text{ N}$

$$\Sigma F_x = 0:$$

$$R_x - T \sin 37^\circ - T \sin 37^\circ = 0$$

$$R_x - T \left(\frac{3}{5} \right) - T \left(\frac{3}{5} \right) = 0$$

$$\Rightarrow R_x = \frac{6}{5} T \quad \dots (1)$$

$$\Sigma F_y = 0:$$

$$R_y + T \cos 37^\circ + T \cos 37^\circ - W = 0$$

$$R_y + 2T \left(\frac{4}{5} \right) - (7000 \text{ N}) = 0$$

$$\Rightarrow R_y = 7000 \text{ N} - \frac{8}{5} T \quad \dots (2)$$

$$\Sigma M_O^F = 0:$$

$$2T \sin 37^\circ (10 \text{ m}) + T \cos 37^\circ (20 \text{ m}) - W (10 \text{ m}) = 0$$

$$2T \left(\frac{3}{5} \right) (10 \text{ m}) + T \left(\frac{4}{5} \right) (20 \text{ m}) - (7000 \text{ N}) (10 \text{ m}) = 0$$

$$\Rightarrow T = 2500 \text{ N} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$R_x = \frac{6}{5} (2500 \text{ N}) = 3000 \text{ N}$$

Reemplazando (3) en (2):

$$R_y = 7000 \text{ N} - \frac{8}{5} (2500 \text{ N}) = 3000 \text{ N}$$

Luego:

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \\ &= \sqrt{(3000 \text{ N})^2 + (3000 \text{ N})^2} \\ &= 3000\sqrt{2} \text{ N} \end{aligned}$$

Clave: B

QUÍMICA

21. Analizando las proposiciones respecto al cloro de sodio, $NaCl_{(s)}$:

I. "Es sustancia pura". Verdadera

Una "sustancia pura" es una muestra de materia cuyas propiedades no pueden modificarse con una purificación adicional.

II. "Es un compuesto". Verdadero

Porque el $NaCl_{(s)}$ esta compuesto de 2 tipos de elementos.

III. "Disuelta en agua forma una mezcla homogénea". Verdadero

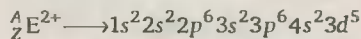
El HCl disuelto en agua (salmuera) presenta una sola fase, suelen denominarse solución, por lo que se dice que es una mezcla homogéneo.

Clave: E

22. Para el catión divalente: ${}^A_Z E^{2+}$

Número de neutrones: $n = 30$

Por condición del problema debe tener 13 electrones en el tercer nivel.



Siendo 25 el número total de electrones.

Pero por ser catión divalente:

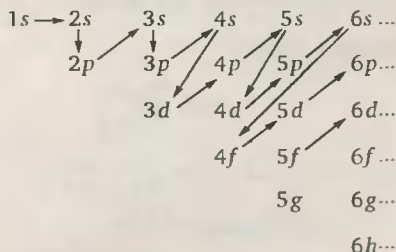
$$Z = 25 + 2 = 27$$

Finalmente:

$$\begin{aligned} A &= Z + n \\ &= 27 + 30 \\ &= 57 \end{aligned}$$

Clave: E

23. De la regla de Sarrus:



Analizamos las alternativas:

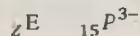
I. "5f". Si existe

II. "2d". No existe

III. "3f". No existe

Clave: A

24. Dados los elementos Isoelectrónicos:



Se cumple:

$$Z_E = \text{Número de electrones } P$$

$$Z = 15 + 3$$

$$= 18$$

Se puede notar que $Z = 18$ pertenece a los gases nobles, el Argón (Ar) por ser un Kernell

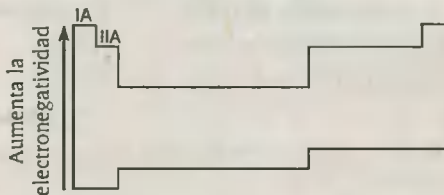
Clave: D

25. Analizando las proposiciones respecto a los elementos representativos de la tabla periódica:

I. "La electronegatividad en un grupo aumenta de arriba hacia abajo". Falso (F)

Verificación:

La electronegatividad aumenta en un grupo de abajo hacia arriba, tal como se puede observar en la tabla periódica esquematizada.



II. "El número de electrones de valencia para el átomo neutro es igual al número asignado al grupo". Verdadero (V)

Verificación:

El número de electrones de valencia para un átomo neutro es igual al número de su familia o grupo. por ejemplo los elementos del grupo IA (1) y IB (11) tienen 1 electrón de valencia, para los elementos de los grupos IVA (14) y IVB (4) se tiene 4 electrones de valencia.

Del enunciado se tiene que el rendimiento en masa es del 80%:

$$\% \text{Rendimiento} = \frac{m_{\text{Real}}}{m_{\text{Teórica}}}$$

$$80\% = \frac{m_{\text{Real}}}{13,8 \text{ g}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Real}} = 11,04 \text{ g}$$

Clave: D

31. Para los gases CH_4 y C_2H_6 que se encuentran en un recipiente cerrado.

Datos:

$$\text{Presión parcial del } \text{CH}_4: P_{\text{CH}_4} = 0,56 \text{ atm} \dots (1)$$

$$\text{Masas atómicas (g/mol): } H = 1; C = 12$$

Por condición del problema los gases CH_4 y C_2H_6 tienen igual masa: m

	Masa	\bar{M}	P_i
CH_4	$\rightarrow m$	16	$0,56 \text{ atm}$
C_2H_6	$\rightarrow m$	30	$P_{\text{C}_2\text{H}_6}$

Por teoría, la presión se define:

$$P_{\text{CH}_4} = \frac{n_{\text{CH}_4}}{n_{\text{total}}} P_{\text{total}}$$

$$\text{De (1): } 0,56 \text{ atm} = \frac{\frac{m}{16}}{\frac{m}{16} + \frac{m}{30}} P_{\text{total}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{total}} = 0,86 \text{ atm} \dots (2)$$

Además se tiene:

$$P_{\text{CH}_4} + P_{\text{C}_2\text{H}_6} = P_{\text{total}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{C}_2\text{H}_6} = P_{\text{total}} - P_{\text{CH}_4}$$

$$\text{De (1) y (2): } = 0,86 - 0,56$$

$$P_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,30 \text{ atm}$$

Clave: A

32. Respecto a la propiedad de los líquidos:

- A) La tensión superficial se incrementa con el aumento de la temperatura si la presión es constante. *Incorrecta*

La tensión superficial es la oposición que ofrece un líquido a aumentar el área de su superficie, y

ésta depende de sus fuerzas intermoleculares internas, las cuales irán disminuyendo a medida que aumenta su temperatura. Llegando a anularse cuando el líquido alcanza su punto de ebullición.

- B) La viscosidad disminuye al aumentar la presión si la temperatura es constante.

Incorrecta

La viscosidad de un líquido es la resistencia a fluir a través de los capilares, ésta depende del tamaño de las moléculas y de las fuerzas intermoleculares, las cuales se ven influenciadas con la presión que se ejerce sobre el líquido. a mayor presión mayor viscosidad.

- C) La presión de vapor depende de las fuerzas intermoleculares y de la temperatura.

Correcta

La presión de vapor, a una determinada temperatura, es la máxima presión que ejerce el vapor de un líquido sobre las paredes del recipiente que lo contiene. Esta presión depende de la temperatura, a mayor temperatura mayor presión de vapor: asimismo las fuerzas intermoleculares influyen sobre esta presión, pues un líquido con fuerzas intermoleculares débiles genera una presión de vapor alta.

- D) El punto de congelación sólo depende de la temperatura. *Incorrecta*

El punto de congelación no sólo depende de la temperatura, si no también de la presión, a mayor presión aumentará el punto de congelación.

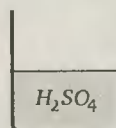
- E) La densidad es una propiedad extensiva.

Incorrecta

Una propiedad extensiva depende de la cantidad de materia (masa) de una muestra; la densidad depende de la calidad de materia y no de la cantidad.

Clave: C

33. Se tiene la siguiente solución inicial:



$$V = 0,5 \text{ L}$$

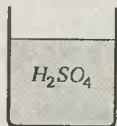
$$M = 1$$

$$n = MV = 0,5 \text{ mol}$$

Luego se sigue los siguientes pasos:



"Adición de 0,30 L de agua".

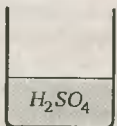


$$V = 0,5 \text{ L} + 0,3 \text{ L} = 0,8 \text{ L}$$

$$n = 0,5 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,5}{0,8} = 0,625$$

"Gasto de la mitad del volumen total de la solución".

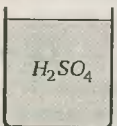


$$V = 0,4 \text{ L}$$

$$M = 0,625$$

$$n = MV = 0,25 \text{ mol}$$

"Adición de 0,60 L de agua".



$$V = 0,4 \text{ L} + 0,6 \text{ L} = 1 \text{ L}$$

$$n = 0,25 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,25 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,25$$

Clave: A

34. Para el recipiente cerrado de volumen V que contiene a los elementos A y B.

Datos: $V = 3 \text{ L}$; $n_A = 1 \text{ mol}$; $n_B = 2 \text{ mol}$

Equilibrio: $n_A = 0,6 \text{ mol}$

En la reacción dada:

Reacción	$A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightleftharpoons 2C_{(g)}$
Inicio	1 mol 2 mol —
Cambio	-x -3x +2x
Equilibrio	1-x 2-3x 2x

Pero por dato se tiene:

$$1 - x = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

Luego, la constante de equilibrio es:

$$K_c = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{1-x}{V}\right)\left(\frac{2-3x}{V}\right)^3}$$

$$\begin{aligned} \text{Datos:} &= \frac{\left(\frac{2 \times 0,4}{3}\right)^2}{\left(\frac{1-0,4}{3}\right)\left(\frac{2-3 \times 0,4}{3}\right)^3} \\ &= 18,75 \end{aligned}$$

Clave: E

35. Inicialmente con un grado de reacción $\alpha = 0,5$ se tiene:

$$V = 2 \text{ L} ; n_{F_2} = 0,8 \text{ mol} ; n_{Xe} = 0,4 \text{ mol}$$

El grado de reacción está definido por:

$$\alpha = \frac{n_{\text{Disocia}}}{n_{\text{Inicial}}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{inicial}} = \alpha n_{\text{Inicial}}$$

$$= \alpha n_{Xe}$$

$$\text{Datos:} = (0,5)(0,4 \text{ mol})$$

$$= 0,2 \text{ mol}$$

En la reacción dada en el enunciado:

Reacción	$Xe_{(g)} + 2F_{2(g)} \rightleftharpoons XeF_{4(g)}$
Inicio	0,4 mol 0,8 mol —
Disocia	-0,2 mol -0,4 mol +0,2 mol
Equilibrio	0,2 mol 0,4 mol 0,2 mol
[] = n/V	0,1 M 0,2 M 0,1 M

Calculando la constante de equilibrio (K_C):

$$\begin{aligned} K_C &= \frac{[XeF_4]}{[Xe][F_2]^2} \\ &= \frac{0,1}{(0,1)(0,2)^2} \Rightarrow K_C = 25 \quad \dots (\alpha) \end{aligned}$$

Ahora tenemos el segundo caso cuando se aumenta $2x$ moles al F_2 :

$$n_{F_2} = (0,8 + 2x) \text{ mol}$$

$$n_{Xe} = 0,4 \text{ mol}$$

Ahora el grado de reacción es $\alpha = 0,75$

$$n_{\text{Disocia}} = \alpha n_{Xe}$$

$$= (0,75)(0,4 \text{ mol})$$

$$= 0,3 \text{ mol}$$

En la reacción dada en el enunciado:

Reacción	$Xe_{(g)} + 2F_{2(g)} \rightleftharpoons XeF_{4(g)}$
Inicio	0,4 mol (0,8+2x) mol —
Disocia	-0,3 mol -0,6 mol +0,3 mol
Equilibrio	0,1 mol (0,2+2x) mol 0,3 mol
[] = n/V	0,05 M (0,1+x) M 0,15 M

Luego, por definición de constante de equilibrio:

$$K_C = \frac{[X_c F_4]}{[X_c][F_2]^2}$$

Tabla:
$$= \frac{0,15}{(0,05)(0,1+x)^2}$$

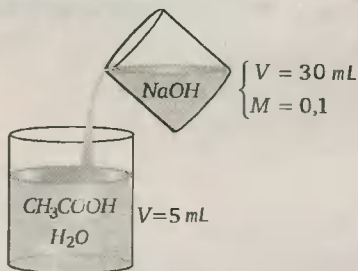
De (α):
$$25 = \frac{0,15}{(0,05)(0,1+x)^2}$$

$$\Rightarrow x = 0,246 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 2x = 0,492 \text{ mol}$$

Clave: B

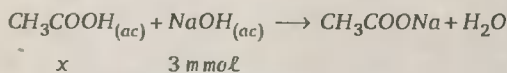
36. Se tiene la siguiente mezcla:



El número de moles del NaOH:

$$n = MV = (0,1)(30 \text{ mL}) = 3 \text{ mmol}$$

En la reacción:



Para neutralizarse, tanto el CH₃COOH y el NaOH deben consumirse totalmente.

$$\Rightarrow x = 3 \text{ mmol}$$

Luego:

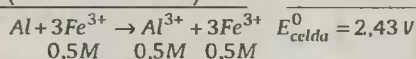
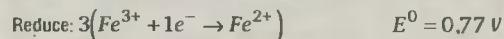
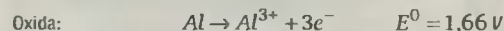
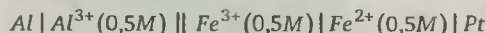
$$\begin{aligned} M_{\text{CH}_3\text{COOH}} &= \frac{x}{V} \\ &= \frac{3 \text{ mmol}}{5 \text{ mL}} \\ &= 0,6 \text{ M} \end{aligned}$$

Clave: B

37. De los potenciales estándar dados, se deduce:

$$E^0(\text{Al}) = -1,66 \text{ V} < E^0(\text{Fe}) = 77 \text{ V}$$

Por lo tanto el Al se oxida y el Fe se reduce:



En la reacción se transfieren 3 electrones, entonces:

$$n = 3$$

Ecuación de NERNST (25°C):

$$\begin{aligned} E_{\text{celda}} &= E^0_{\text{celda}} - \frac{0,059}{n} \log Q \\ &= 2,43 - \frac{0,059}{3} \log \frac{(0,5)(0,5)^3}{(0,5)^3} \\ &= 2,43 - \frac{0,059}{3} \log(0,5) \\ &= 2,4359 \\ &= 2,43 \end{aligned}$$

Clave: C

38. Analizando las alternativas, para ver cual corresponde a un éter.

Estructura	Función y Fórmula
A) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	Cetona $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$
B) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$	Ácido carboxílico $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$
C) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \quad \text{H} \end{array}$	Éster $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$

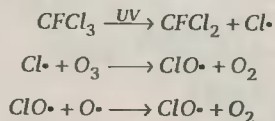


<p>D)</p> <pre> H H H H-C - C - O - C-H H H H </pre>	<p>Éter</p> <p>$CH_3-CH_2-O-CH_3$</p>
<p>E)</p> <pre> H H H H H-C - C - C - C-H H H H OH </pre>	<p>Alcohol</p> <p>$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$</p>

Clave: C

39. La sustancia $CFCl_3$ es la que causa mayor destrucción en la capa de ozono.

Los freones (CFC) por acción de la luz ultravioleta (UV) se disocia y consume O_3 según las siguientes reacciones:



Clave: C

40. Los **polímeros** son macromoléculas, generalmente orgánicas, que están formadas por otras moléculas más pequeñas conocidas como monómeros.

El **copolímero** es un polímero compuesto por dos o más monómeros.

Los **plásticos** son sustancias orgánicas constituidos por polímeros, y que tienen la propiedad de adaptarse a distintas formas.

La relación correcta de las dos columnas:

- | | |
|---------------|---|
| 1. Polímero | b. Repetición de un monómero a lo largo de una macromolécula. |
| 2. Copolímero | c. Producto de la polimerización de más de un tipo de monómero. |
| 3. Plástico | a. Sustancia que fluye y se moldea. |

Clave: B

EXAMEN 2006 - II

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. Un satélite de masa m orbita un planeta de masa M en una trayectoria circular de radio R . El tiempo requerido para una revolución es:

- A) independiente de M
 B) proporcional a \sqrt{m}
 C) inversamente proporcional a R
 D) proporcional a $R^{3/2}$
 E) proporcional a R^2

2. El peso de un objeto en la Luna es $\frac{1}{6}$ de su peso en la Tierra. Si un reloj de péndulo que hace tick una vez por segundo en la Tierra se lleva a la Luna, en dicho lugar el reloj hará tick cada:

- A) $\frac{1}{6}$ s B) $\frac{1}{\sqrt{6}}$ s C) 1 s D) $\sqrt{6}$ s E) 6 s

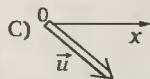
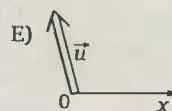
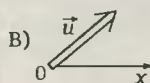
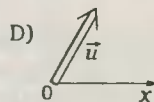
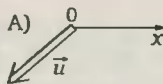
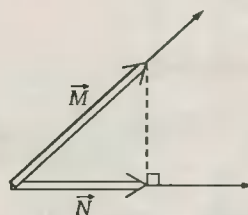
3. Una onda es generada por un oscilador armónico cuya frecuencia es de 40 Hz. Si la onda tiene una velocidad de 50 m/s, ¿cuál es la diferencia de fase en radianes entre dos puntos separados por una distancia de 0,5 m en un instante dado?

- A) 0 B) $0,2\pi$ C) $0,4\pi$ D) $0,6\pi$ E) $0,8\pi$

4. Un bloque de 10 cm^3 se deja en un líquido de densidad ρ y se observa que cuando alcanza el equilibrio, la cuarta parte del bloque queda fuera del líquido. Cuando la misma masa se deja en otro líquido cuya densidad es $1,5\rho$, en el equilibrio, el volumen sumergido del bloque en cm^3 será:

- A) 3,0 B) 3,5 C) 4,0 D) 4,5 E) 5,0

5. En la figura se muestran los vectores \vec{M} y \vec{N} . Si $\vec{P} = \vec{M} + \vec{N}$ y $\vec{Q} = 3\vec{M} - 5\vec{N}$ el vector \vec{u} que mejor representa al producto $(\vec{P} \times \vec{Q}) \times \vec{P}$ es:

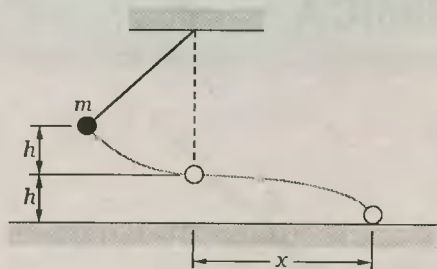


6. Sobre una masa en reposo de 4 kg actúa una fuerza \vec{F} de 6,4 N hasta que la masa adquiere cierta velocidad (ver figura). Luego el bloque avanza libremente sobre la superficie sin fricción, llega al resorte de constante $K = 256 \text{ N/m}$ y lo comprime 40 cm quedando el bloque con velocidad cero. ¿Durante qué tiempo, en segundos, ha actuado la fuerza \vec{F} sobre el bloque?



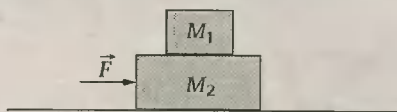
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. La masa del péndulo de la figura se suelta desde una altura $2h$. En el punto más bajo de su trayectoria (a una altura h) se rompe el hilo del péndulo. La distancia horizontal x que recorre la masa desde que se rompe el hilo hasta que llega al piso es:



- A) $2h$ B) $\frac{3}{2}h$ C) $4h$ D) $\frac{5}{2}h$ E) $3h$

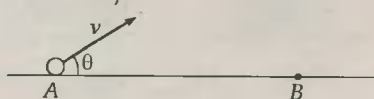
8. Un bloque de masa $M_1 = 4 \text{ kg}$. se encuentra encima de otro bloque de masa $M_2 = 5 \text{ kg}$. Se sabe que, manteniendo fijo M_2 , se necesita por lo menos una fuerza de 12 N para mover a M_1 . Considerando que entre M_2 y la mesa no hay fricción, determine la máxima fuerza horizontal \vec{F} en N sobre M_2 para que ambos bloques se muevan juntos.



- A) 9 B) 12 C) 18 D) 21 E) 27

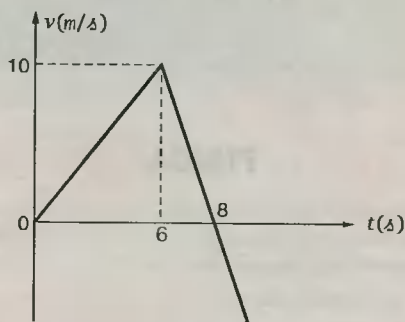
9. Desde la posición A sobre la superficie terrestre, se lanza una partícula con la intención de que llegue a B que dista $81,55 \text{ m}$ de A (ver figura). Si la velocidad de lanzamiento sólo puede ser 40 m/s , ¿bajo qué ángulo de elevación diferente de cero se debe producir el lanzamiento de modo que la partícula llegue a B en el menor tiempo posible?

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$



- A) 5° B) 15° C) 45° D) 60° E) 75°

10. Un móvil que parte del reposo se mueve en línea recta y desarrolla una velocidad cuya gráfica es mostrada en la figura. Calcular en qué tiempo en segundos el móvil vuelve al punto de partida.

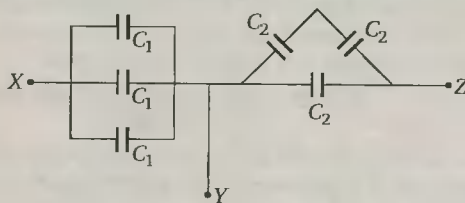


- A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 18

11. Por una resistencia de 10 ohms pasa una corriente de 5 amperios durante 4 minutos . ¿Cuántos electrones pasan durante este tiempo? Considere la carga del electrón igual a $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

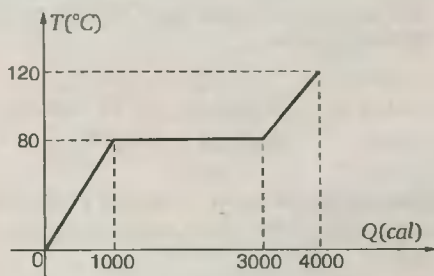
- A) $1,25 \times 10^{21}$ D) $7,50 \times 10^{21}$
 B) $2,50 \times 10^{21}$ E) $12,50 \times 10^{21}$
 C) $3,70 \times 10^{21}$

12. Si la capacidad equivalente entre X e Y es igual a la capacidad equivalente entre Y y Z, determine la capacidad equivalente entre X y Z.



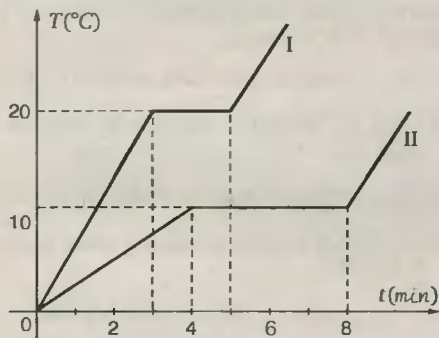
- A) $3C_1$ B) $\frac{3}{2}C_1$ C) $\frac{3}{4}C_1$ D) $\frac{2}{3}C_1$ E) $\frac{4}{3}C_1$

13. La figura representa la temperatura T en función del calor absorbido Q por 10 gramos de un líquido inicialmente a 0°C . La temperatura de ebullición del líquido (en $^\circ \text{C}$) y el calor de vaporización (en cal/g) son:



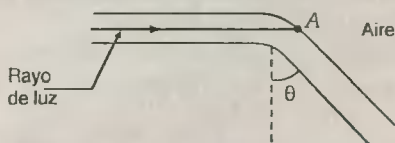
- A) 80 y 200 B) 200 y 80 C) 100 y 2000
D) 120 y 2000 E) 120 y 80

14. En el gráfico se representan las temperaturas de dos cuerpos, I y II, en función del tiempo. Ambos cuerpos son sólidos de masas iguales y reciben la misma cantidad de calor a razón de 30 cal/min . El cociente de los calores específicos de cuerpos sólidos C_I/C_{II} es:



- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{8}{3}$

15. Se hace incidir un rayo de luz en una fibra de vidrio de índice de refracción 1,5 como se indica en la figura. La fibra de vidrio es flexible y se puede doblar de manera que el ángulo θ puede ser variado. ¿Cuál es el menor valor que se puede dar a este ángulo para que en el punto A no haya pérdida de luz por refracción?

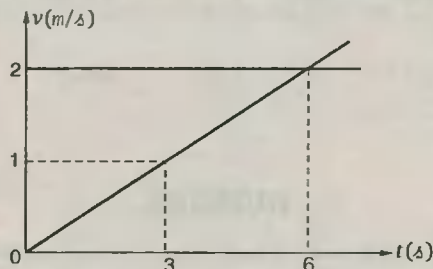


- A) 30° D) $\text{arc sen}(0,667)$
B) 45° E) $\text{arc sen}(0,750)$
C) 60°

16. Un objeto se coloca a 60 cm de un espejo convexo de 20 cm de distancia focal ¿Cuánto varía la distancia (en cm) de la imagen al espejo si el objeto se mueve a distancia de 80 cm del espejo?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

17. En el instante $t = 0$, dos partículas parten de un mismo punto y se mueven en línea recta en una misma dirección y sentido. Una de ellas se mueve con velocidad constante y la otra con aceleración constante. La figura muestra las gráficas de ambas velocidades. La distancia d , en metros, que recorren y el tiempo t en segundos que tardan hasta que se vuelven a encontrar, respectivamente, son:



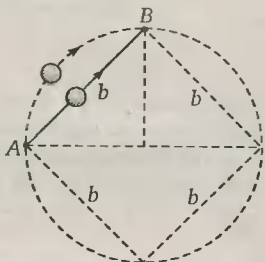
- A) 12 ; 24 B) 48 ; 12 C) 24 ; 48
D) 24 ; 12 E) 36 ; 24

18. Sobre dos placas, una de cobre y otra de cesio, inciden rayos de luz de igual frecuencia ν . ¿Cuál es la diferencia de las energías cinéticas (en eV) de los electrones de cesio y cobre con que abandonan la superficie de cada placa? Las funciones trabajo del cobre y cesio son $4,3 \text{ eV}$ y $1,9 \text{ eV}$ respectivamente.

- A) -6,2 B) -2,4 C) -1,2 D) 2,4 E) 6,2

19. La figura muestra las trayectorias de dos partículas que salen simultáneamente del punto A y llegan, también simultáneamente, al punto B (las flechas indican las direcciones de los movimientos). La primera realiza un movimiento circular uniforme y la segunda un movimiento rectilíneo unifor-

me. La razón de la rapidez de la primera partícula a la rapidez de la segunda, es:



- A) 0,78 B) 1,00 C) 1,11
D) 2,22 E) 4,42

20. Una espira circular de longitud 3,33 cm se encuentra en el plano YZ con su centro en el origen. El campo magnético en la región es $\vec{B} = 0,35 \tau (\hat{i} - \hat{j} - \hat{k})$. ¿Cuánto vale el flujo magnético (en $\text{Weber} \times 10^{-4}$) a través de esta espira?

- A) 0,31 B) 0,41 C) 0,50
D) 0,60 E) 0,71

QUÍMICA

21. Indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- I. El valor medido de una propiedad intensiva no depende de la cantidad de materia que se considere.
 - II. Son propiedades intensivas: la longitud, la masa y el volumen.
 - III. Son propiedades extensivas: la temperatura, la densidad y la viscosidad.
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

22. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. En una mezcla de dos o más sustancias, ninguna de ellas pierde su identidad.
- II. En las mezclas heterogéneas, al separar sus componentes puros, mediante medios físicos, se produce un cambio en la identidad de dichos componentes.

III. Las mezclas no pueden representarse por fórmulas químicas.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

23. Para un átomo con 30 neutrones y con número másico igual a 55, ¿qué proposiciones son correctas?

- I. Posee 5 electrones desapareados.
 - II. Posee 25 protones y 25 electrones.
 - III. Sus electrones están distribuidos en subniveles energéticos.
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

24. Para las fórmulas moleculares mostradas, indique la alternativa de respuesta que relacione correctamente éstas con la geometría molecular y la polaridad de la molécula:

- A) BF_3 : geometría piramidal, molécula polar.
B) CH_2Cl_2 : geometría tetraédrica, molécula no polar.
C) SO_2 : geometría angular, molécula polar.
D) $\text{cis-}CHCl = CHCl$: geometría plana, molécula no polar.
E) NF_3 : geometría plana, molécula polar.

25. Con relación a la ley de la conservación de la materia, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?

- I. El número total de átomos de los reaccionantes es igual al número total de átomos de los productos.
 - II. El número total de moles de los reaccionantes es igual al número total de moles de los productos.
 - III. La masa inicial de los reaccionantes es igual a la masa final de los productos.
- A) Solo III B) I y II C) I y III
D) II y III E) I, II y III



26. Determine los números de oxidación del fósforo, nitrógeno y oxígeno en los siguientes compuestos: PF_3 , NH_3 , H_2O_2 , respectivamente.

- A) +3, -2, -2 D) +3, -3, -1
B) +5, -3, -2 E) -3, +1, +2
C) -3, +3, -1

27. Un compuesto de fórmula CX_4 contiene 6,807 gramos de X por cada 0,576 gramos de carbono. Calcule la masa molar atómica de X en g/mol.

Masa molar atómica: C = 12 g/mol

- A) 30,97 B) 35,45 C) 40,08
D) 54,94 E) 55,85

28. Se tiene una mezcla de gases formada por metano, CH_4 y etileno, C_2H_4 . Al quemar en combustión completa 40 L de dicha mezcla se utilizan 90 L de oxígeno. Determine el volumen, en litros, de CO_2 producido.

Asuma que las condiciones de presión y temperatura inicial y final se mantienen.

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 50 E) 80

29. Dadas las proposiciones, referidas a los clorofluorocarbonos, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Son potencialmente menos dañinos para la capa de ozono que los hidrofluorocarbonos.
II. Se fotodisocian para generar átomos de cloro que reaccionan con el ozono.
III. Se eliminan de la atmósfera con la lluvia o por disolución en los océanos.

- A) V V V B) V F V C) F V V
D) F V F E) F F F

30. Sobre el equilibrio químico:

- I. Las reacciones químicas directa e inversa ocurren a igual velocidad.
II. En los equilibrios homogéneos solamente participan sustancias gaseosas.
III. En los equilibrios heterogéneos participa por lo menos una sustancia sólida.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) I y III E) II y III

31. Sobre la afinidad electrónica:

- I. Entre más negativa sea su magnitud menor será la tendencia del átomo de aceptar un electrón.
II. Indica la atracción de un átomo por sus propios electrones externos.
III. Es una medida de la tendencia relativa de un átomo a aceptar electrones.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

32. ¿Qué intensidad de corriente en amperios, se requiere aplicar durante 44,9 minutos para producir 1,33 g de cobre a partir de una solución de cloruro de cobre (II)?

1 Faraday = 96 500 C

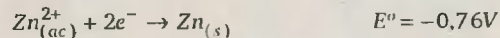
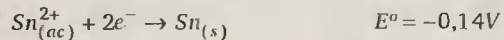
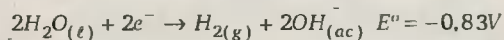
Masa molar atómica: Cu = 63,5 g/mol

- A) 0,5 B) 1,3 C) 1,5 D) 2,3 E) 2,5

33. Dadas las siguientes proposiciones relacionadas con el proceso de corrosión:

- I. El estaño en contacto con el hierro se reduce.
II. Un trozo de hierro confinado en un recipiente saturado de vapor de agua y libre de O_2 no se corroe.
III. El zinc en contacto con el hierro se oxida.

Potenciales estándar de reducción:



Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- A) V V V B) V V F C) V F F
D) V F V E) F F F



34. Dadas las siguientes proposiciones referidas a los coloides:

- I. La espuma está formada por gotas de líquido dispersadas en un gas.
- II. El humo es un aerosol sólido.
- III. La niebla está formada por gas disuelto en un líquido.

Indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- A) V V V B) V V F C) V F V
D) F V F E) F F V

35. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la relación correcta entre reactantes y tipo de energía obtenida en una celda de combustión.

- I. $H_{2(g)}, O_{2(g)} \rightarrow$ Calórica
- II. $H_2O_{(g)}, O_{2(g)} \rightarrow$ Eléctrica
- III. $H_{2(g)}, O_{2(g)} \rightarrow$ Eléctrica

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

36. Señale los procesos que son fuente de contaminación del aire:

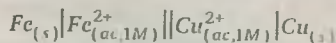
- I. Producción de cemento.
- II. Una caída de agua que acciona un molino.
- III. Incineración de desechos sólidos.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) II y III

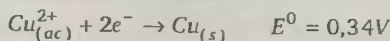
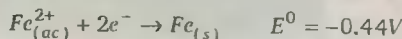
37. Calcule la constante de disociación, K_a , de un ácido débil, HA, cuya concentración inicial es 0,2M y se disocia en 3,2%.

- A) $1,24 \times 10^{-4}$ D) $2,02 \times 10^{-4}$
B) $1,93 \times 10^{-4}$ E) $2,04 \times 10^{-4}$
C) $1,95 \times 10^{-4}$

38. Calcule el potencial de la siguiente celda en voltios:



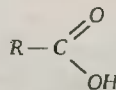
a partir de las semirreacciones



- A) -0,78 B) -0,20 C) -0,10
D) +0,10 E) +0,78

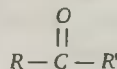
39. Indique la alternativa que contiene las proposiciones correctas.

I. Éter:



II. Aldehído: $R - O - R'$

III. Cetona:



- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

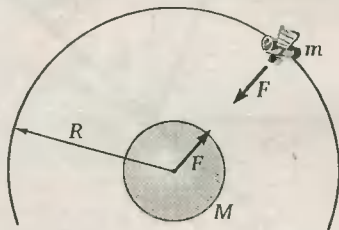
40. Calcule la molaridad de una solución de hidróxido de sodio, $NaOH_{(ac)}$, que se prepara disolviendo en agua 49,92 g de $NaOH_{(s)}$ hasta obtener 0,6 L de disolución.

Masa molar: $NaOH = 40 \text{ g/mol}$

- A) 2,08 B) 6,04 C) 12,08
D) 18,25 E) 24,86

SOLUCIONARIO

1. Para un satélite de masa m que orbita en un planeta de masa M , con una trayectoria de radio R .



El satélite está sometido a la fuerza de atracción gravitatoria:

$$F = G \frac{mM}{R^2} \quad \dots (1)$$

La fuerza F es la que constituye el movimiento circular del satélite, relacionándose con la velocidad tangencial v_T así:

$$F = \frac{mv_T^2}{R} \quad \dots (2)$$

Igualando (2) y (1):

$$\frac{mv_T^2}{R} = \frac{GmM}{R^2}$$

$$\Rightarrow v_T^2 = G \frac{M}{R}$$

$$(\omega R)^2 = G \frac{M}{R}$$

$$\left[\left(\frac{2\pi}{T} \right) R \right]^2 = G \frac{M}{R}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$$

$$T = \left(\frac{2\pi}{GM^2} \right)^{\frac{3}{2}} R^2$$

"El tiempo requerido para una revolución o período es proporcional a $R^{3/2}$."

Clave: D

2. Según el enunciado, el peso de un cuerpo en la luna es 1/6 al del peso en la tierra.

$$W_L = \frac{1}{6} W_T$$

$$mg_L = mg_T \Rightarrow \frac{g_T}{g_L} = 6 \quad \dots (1)$$

Para un péndulo de longitud L , sus periodos:

$$\text{En la Tierra: } T_T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_T}} \quad \dots (2)$$

$$\text{En la Luna: } T_L = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_L}} \quad \dots (3)$$

Dividiendo (3) entre (2):

$$\frac{T_L}{T_T} = \frac{2\pi \sqrt{\frac{L}{g_L}}}{2\pi \sqrt{\frac{L}{g_T}}}$$

$$\frac{T_L}{T_T} = \sqrt{\frac{g_T}{g_L}}$$

$$\text{De (1): } \frac{T_L}{T_T} = \sqrt{6} \Rightarrow T_L = \sqrt{6} T_T$$

De esta última expresión se puede deducir que si en la tierra un tick demora 1 segundo, en la luna demorará $\sqrt{6}$ segundos.

Clave: D

3. Una onda armónica esta definida por:

$$y(x;t) = A \text{sen}(kx \pm \omega t)$$

Donde: A es la amplitud de la onda.

k es el número de onda.

ω es la frecuencia angular.

La fase de la onda es:

$$kx \pm \omega t$$

Datos:

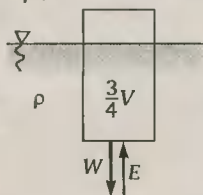
$$x_2 - x_1 = 0,5 \text{ m}; f = 40 \text{ s}^{-1}; v = 50 \text{ m/s}$$

En el mismo instante la diferencia de fase entre las posiciones x_1 y x_2 :

$$\begin{aligned} \text{Diferencia de fase} &= k(x_2 - x_1) \pm \omega(0) \\ &= \frac{2\pi f}{v}(x_2 - x_1) \\ &= \frac{2\pi(40 \text{ s}^{-1})}{50 \text{ m/s}}(0,5 \text{ m}) \\ &= 0,8\pi \text{ rad} \end{aligned}$$

Clave: E

4. Cuando el bloque flota en un líquido de densidad ρ .



Dato:

Volumen del bloque:

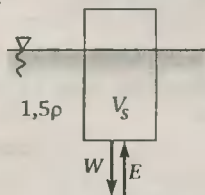
$$V = 10 \text{ cm}^3$$

Por condición de equilibrio:

$$W = E$$

$$mg = \frac{3}{4}V\rho g \Rightarrow m = \frac{3}{4}V\rho \quad \dots (1)$$

Cuando el bloque flota en el líquido de densidad $1,5\rho$:



V_s : volumen del bloque sumergido

Por condición de equilibrio:

$$W = E$$

$$mg = V_s(1,5\rho)g \Rightarrow m = \frac{3}{2}V_s\rho \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

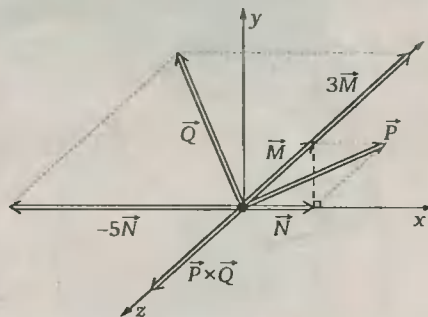
$$\frac{3}{4}V\rho = \frac{3}{2}V_s\rho$$

$$\text{Dato: } \frac{3}{4}(10 \text{ cm}^3) = \frac{3}{2}V_s$$

$$\Rightarrow V_s = 5 \text{ cm}^3$$

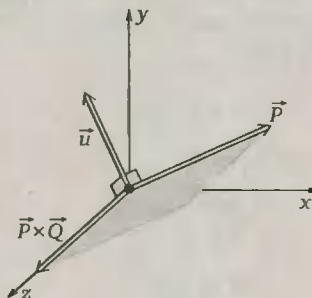
Clave: E

5. Si $\vec{P} = \vec{M} + \vec{N}$ y $\vec{Q} = 3\vec{M} - 5\vec{N}$, entonces los vectores se encuentran en el mismo plano que \vec{M} y \vec{N} . En el sistema coordenado los ubicamos en el plano xy .



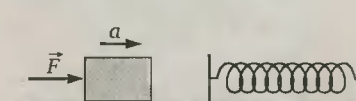
El vector $\vec{P} \times \vec{Q}$ tiene la dirección del eje z .

Ahora, el vector $(\vec{P} \times \vec{Q}) \times \vec{P}$ es un vector perpendicular al plano que forma los vectores $\vec{P} \times \vec{Q}$ y \vec{P} . El vector \vec{u} que sea paralelo y del mismo sentido que $(\vec{P} \times \vec{Q}) \times \vec{P}$:



Clave: E

6. Cuando la fuerza F actúa sobre la masa, ésta le trasmite una aceleración, es decir:

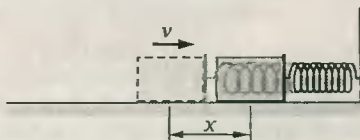


$$F = ma$$

$$= m \left(\frac{v - v_0}{\Delta t} \right)$$

$$= m \left(\frac{v - 0}{\Delta t} \right) \Rightarrow F = \frac{mv}{\Delta t} \quad \dots (1)$$

Una vez que la masa ha adquirido la velocidad v , esta se traslada libremente en la superficie sin fricción, llevando consigo una energía cinética. Cuando la masa impacta con el resorte lo comprime, transmitiéndole toda su energía:



Datos: $m = 4 \text{ kg}$; $F = 6,4 \text{ N}$

$K = 256 \text{ N/m}$; $x = 4 \times 10^{-1} \text{ m}$

Por conservación de la energía:

$$E_c = E_{\text{elástico}}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}Kx^2$$

$$mv^2 = Kx^2$$

$$(4 \text{ kg})v^2 = (256 \text{ N/m})(4 \times 10^{-1} \text{ m})^2$$

$$\Rightarrow v = 32 \times 10^{-1} \text{ m/s} \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

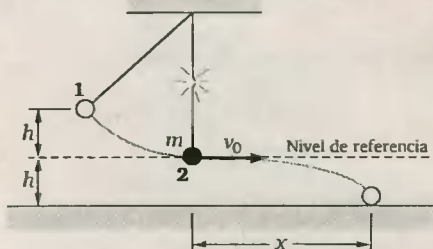
$$F = m \left(\frac{32 \times 10^{-1} \text{ m/s}}{\Delta t} \right)$$

$$6,4 \text{ N} = (4 \text{ kg}) \left(\frac{32 \times 10^{-1} \text{ m/s}}{\Delta t} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta t = 1 \text{ s}$$

Clave: A

7. La masa del péndulo se suelta desde una altura $2h$, y en el punto más bajo de su trayectoria se rompe el hilo.



La energía en el punto "1" y "2" se conserva. La energía potencial de "1" se transforma en energía cinética en el punto "2".

$$E_{(1)} = E_{(2)}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{2gh} \quad \dots (1)$$

Cuando la masa m se encuentra en el punto "2" sólo tiene velocidad horizontal, la vertical es nula.

Por teoría de momento compuesto, el movimiento vertical de la masa m en el punto "2", para caer desde la altura h ;

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \dots (2)$$

Horizontalmente para recorrer la distancia x :

$$x = v_0 t$$

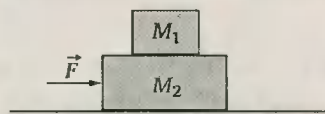
$$= \sqrt{2gh} \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} \right)$$

$$= 2h$$

De (1) y (2):

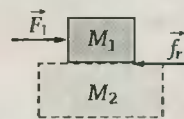
Clave: A

8. Para los dos bloques que se muestran en el gráfico:



Datos: $M_1 = 4 \text{ kg}$; $M_2 = 5 \text{ kg}$

Por condición, para mover M_1 , manteniendo fijo M_2 , se necesita por lo menos una fuerza de 12 N .



Por condición de equilibrio:

$$F_1 = f_r = 12 \text{ N} \quad \dots (1)$$

Ahora, para mover las dos masas aplicando la fuerza F sobre el bloque M_2 , el cual se deslizará sin fricción. Por la segunda ley de Newton:

$$F = (M_1 + M_2)a \quad \dots (2)$$

La máxima aceleración que se le puede aplicar al sistema será aquella que mantenga al bloque M_1 , sin deslizarse, es decir, la fuerza de rozamiento debe ser también máximo.

$$f_{r(\text{máx})} = M_1 a$$

$$\begin{aligned} \text{De (1):} \quad 12 \text{ N} &= (4 \text{ kg})a \\ \Rightarrow a &= 3 \text{ m/s}^2 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

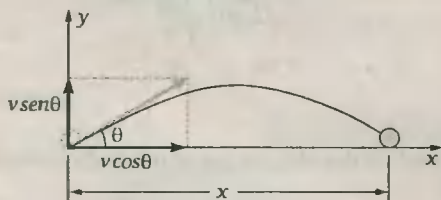
Reemplazando (3) y datos en (2):

$$\begin{aligned} F_{\text{máx}} &= (4 \text{ kg} + 5 \text{ kg})(3 \text{ m/s}^2) \\ &= 27 \text{ N} \end{aligned}$$

Esta fuerza obtenida es máxima porque es la que genera la aceleración máxima, de tal manera que el bloque M_1 no se deslice del bloque M_2 .

Clave: E

9. Según el enunciado:



Datos:

$$v = 40 \text{ m/s} ; d = 81,55 \text{ m} ; g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Cuando el móvil llega a su máxima altura,

$$\begin{aligned} v_{fy} - v_{0y} &= gt \\ (0) - v_0 \text{ sen} \theta &= gt \\ \Rightarrow t &= -\frac{v_0 \text{ sen} \theta}{g} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Horizontalmente se tiene:

$$d = v_0 \cos \theta t$$

$$\text{De (1):} \quad d = v_0 \cos \theta \left(-\frac{v_0 \text{ sen} \theta}{g} \right)$$

$$d = -\frac{v_0^2}{g} \text{ sen} 2\theta$$

$$\text{Datos:} \quad 81,55 \text{ m} = -\frac{40 \text{ m/s}}{9,81 \text{ m/s}^2} \text{ sen} 2\theta$$

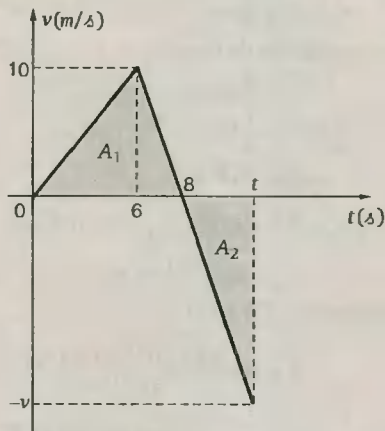
$$\Rightarrow \text{sen} 2\theta = 0,5$$

$$\Rightarrow 2\theta = 30^\circ \Rightarrow \theta = 15^\circ$$

El menor tiempo es para $\theta = 15^\circ$.

Clave: B

10. En el gráfico *velocidad* versus *tiempo*, el área bajo la curva representa al desplazamiento. Para que el móvil regrese a su punto de partida el área total debe ser igual a cero, o dicho de otra manera el área positiva debe ser igual al área negativa; entonces en el gráfico:



$$\begin{aligned} x &= 0 = A_1 + A_2 \\ \Rightarrow A_1 &= -A_2 \quad \dots (1) \end{aligned}$$

El área A_1 :

$$A_1 = \frac{(8-0)10}{2} = 40 \text{ ; (m)} \quad \dots (2)$$

El área A_2 :

$$A_2 = \frac{(t-8)v}{2} \text{ ; (m)} \quad \dots (3)$$

Además por semejanza de triángulos:

$$\begin{aligned} \frac{10}{8-6} &= \frac{-v}{8-t} \\ \Rightarrow t-8 &= -\frac{v}{5} \quad \dots (4) \end{aligned}$$

Reemplazando (4) en (3):

$$A_2 = \frac{\left(-\frac{v}{5}\right)v}{2} = -\frac{v^2}{10} \text{ ; (m)} \quad \dots (5)$$

Reemplazando (2) y (5) en (1):

$$40 = -\left(-\frac{v^2}{10}\right)$$

$$\Rightarrow v = 20 \text{ ; (m/s)}$$

Luego reemplazando el valor de $v = 20$ en (4):

$$t - 8 = \frac{(20)}{5}$$

$$\Rightarrow t = 12 \text{ ; (s)}$$

Clave: C

11. Según enunciado:



Datos:

Corriente eléctrica: $I = 5A = 5 \text{ C/s}$

Carga del electrón: $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Tiempo de corriente: $t = 4 \text{ min} = 240 \text{ s}$

La intensidad de corriente eléctrica esta definida por:

$$I = \frac{\text{carga}}{\text{tiempo}}$$

$$5 \text{ C/s} = \frac{Q}{240 \text{ s}} \Rightarrow Q = 1200 \text{ C} \quad \dots(1)$$

En 4 minutos ha pasado una carga de 1200 C.

Si cada electrón tiene una carga de :

$$q_e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C/e}$$

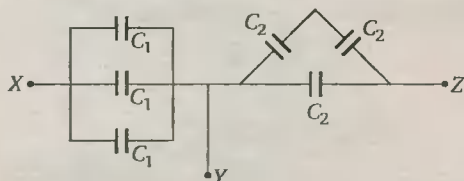
El número de electrones que habrán pasado en los 1200 C .

$$n = \frac{1200 \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C/electrón}}$$

$$= 7,5 \times 10^{21} \text{ electrones}$$

Clave: D

12. Si se da el siguiente circuito:



Del enunciado se tiene la condición:

$$C_{eq(X-Y)} = C_{eq(Y-Z)} \quad \dots (1)$$

El capacitor equivalente entre $X-Y$:

$$C_{eq(X-Y)} = C_1 + C_1 + C_1 = 3C_1 \quad \dots (2)$$

Pero por la condición (1):

$$\text{De (2): } C_{eq(Y-Z)} = C_{eq(X-Y)} = 3C_1 \quad \dots (3)$$

Luego el capacitor equivalente entre $X-Z$

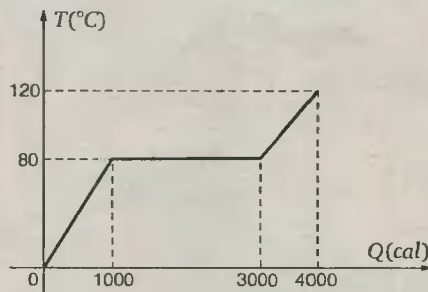
$$\frac{1}{C_{eq(X-Z)}} = \frac{1}{C_{eq(X-Y)}} + \frac{1}{C_{eq(Y-Z)}}$$

$$\text{De(2)y(3): } \frac{1}{C_{eq(X-Z)}} = \frac{1}{3C_1} + \frac{1}{3C_1}$$

$$\Rightarrow C_{eq(X-Z)} = \frac{3}{2}C_1$$

Clave : B

13. El calor Q absorbido por 10 gramos de un líquido esta representado en el gráfico:



Dato: Masa del liquido: $m = 10 \text{ g}$

Por teoría se sabe que en todo líquido, mientras dure su cambio de fase no varía su temperatura. Del gráfico se puede observar que la temperatura se mantiene constante a 80°C , mientras que las calorías han seguido incrementándose de 1000 a 3000.

Por definición de calor de vaporización:

$$C_v = \frac{Q_v}{m}$$

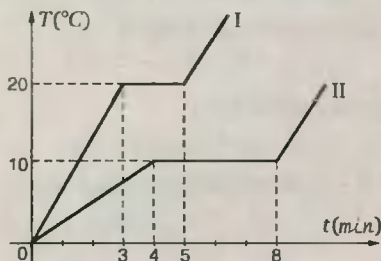
$$= \frac{3000 \text{ cal} - 1000 \text{ cal}}{10 \text{ g}}$$

$$= 200 \text{ cal/g}$$

Donde su temperatura de ebullición es de 80°C .

Clave: A

14. Para dos cuerpos sólidos de igual masa "m" que reciben 30 cal/min , se tiene el gráfico:



La cantidad de calor que recibe un cuerpo esta definido por:

$$Q = mCe\Delta T \Rightarrow Ce = \frac{Q}{m\Delta T} \quad \dots (1)$$

Ce es el calor específico del cuerpo de masa m.

• Para el cuerpo I de masa m:

Calor que recibe:

$$Q_I = 3 \text{ min} \frac{30 \text{ cal}}{\text{min}} = 90 \text{ cal} \quad \dots (2)$$

Aplicando (1):

$$C_I = \frac{Q_I}{m\Delta T_I}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2):} \quad &= \frac{90 \text{ cal}}{m(20^\circ\text{C} - 0)} \\ &= \frac{4,5 \text{ cal}}{m \text{ } ^\circ\text{C}} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

• Para el cuerpo II de masa m:

Calor que recibe:

$$Q_{II} = (4 \text{ min}) \left(\frac{30 \text{ cal}}{\text{min}} \right) = 120 \text{ cal} \quad \dots (4)$$

Aplicando (1):

$$C_{II} = \frac{Q_{II}}{m\Delta T_{II}}$$

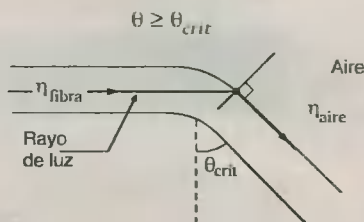
$$\begin{aligned} \text{De (4):} \quad &= \frac{120 \text{ cal}}{m(10^\circ\text{C} - 0)} \\ &= \frac{12 \text{ cal}}{m \text{ } ^\circ\text{C}} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

Luego de (3) y (5):

$$\frac{C_I}{C_{II}} = \frac{\frac{4,5 \text{ cal}}{m \text{ } ^\circ\text{C}}}{\frac{12 \text{ cal}}{m \text{ } ^\circ\text{C}}} = \frac{3}{8}$$

Clave: B

15. Para que la luz no se pierda por refracción debe cumplirse que:



Datos: $\eta_{\text{fibra}} = 1,5$; $\eta_{\text{aire}} = 1$

Para que la luz no se refracte en el punto A, el menor valor que debe tener θ :

$$\theta = \theta_{\text{crit}}$$

Por la ley de Snell:

$$\eta_{\text{fibra}} \text{sen} \theta_{\text{crit}} = \eta_{\text{aire}} \text{sen} 90^\circ$$

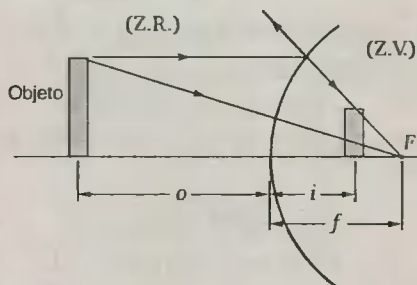
$$(1,5) \text{sen} \theta_{\text{crit}} = (1)(1)$$

$$\Rightarrow \text{sen} \theta_{\text{crit}} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \theta = \text{arcsen} \left(\frac{2}{3} \right) = \text{arcsen}(0,667)$$

Clave: D

16. Cuando el objeto se coloca a 60 cm del espejo convexo.



Dato: $f = -20 \text{ cm}$, (convexo)

$o = 60 \text{ cm}$

Por la ecuación de los focos conjugados:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o_1} + \frac{1}{i_1}$$

$$\frac{1}{-20 \text{ cm}} = \frac{1}{80 \text{ cm}} + \frac{1}{i_1}$$

$$\Rightarrow i_1 = -15 \text{ cm} \quad ; \quad (\text{zona virtual})$$

Cuando el objeto se coloca a 80 cm del espejo:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o_2} + \frac{1}{i_2}$$

$$\frac{1}{-20 \text{ cm}} = \frac{1}{80 \text{ cm}} + \frac{1}{i_2}$$

$$\Rightarrow i_2 = -16 \text{ cm} \quad ; \quad (\text{zona virtual})$$

Luego la imagen del espejo se moverá:

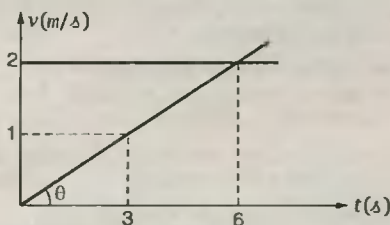
$$\Delta i = |i_2 - i_1|$$

$$= |-16 \text{ cm} - (-15 \text{ cm})|$$

$$= 1 \text{ cm}$$

Clave: A

17. Las dos partículas parten en $t = 0$ del mismo punto y siguen la misma dirección y sentido.



• Del gráfico: la partícula "A" se mueve con velocidad constante.

$$v_A = 2 \text{ m/s} \quad \dots (1)$$

La distancia que recorre cuando es alcanzada por la otra partícula B.

$$d = v_A t \quad \dots (2)$$

• Del gráfico: la partícula "B" se mueve con aceleración constante:

$$a = tg\theta = \frac{1}{3} \quad ; \quad (\text{m/s}^2) \quad \dots (3)$$

La partícula B también recorre la misma distancia d para encontrarse nuevamente con la partícula A.

$$d = \frac{1}{2} a t^2 \quad \dots (4)$$

Igualando (2) y (4):

$$v_A t = \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_A = \frac{1}{2} a t$$

De (1) y (3): $2 \text{ m/s}^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \text{ m/s}^2 \right) t$

$$\Rightarrow t = 12 \text{ s}$$

Reemplazando $t = 12 \text{ s}$ en (2):

$$d = (2 \text{ m/s})(12 \text{ s}) = 24 \text{ m}$$

Clave: D

18. Si en las dos placas inciden rayos de luz de igual frecuencia, entonces la energía " $h\lambda$ " que transportan los fotones son iguales.

Por la ecuación de Einstein para el efecto fotoeléctrico:

$$h\lambda = E_K + \phi$$

Donde: E_K es la energía cinética con que se emiten los electrones.

ϕ es la función trabajo.

Para la placa de cobre: $\phi_{Cu} = 4,3 \text{ eV}$

$$h\lambda = E_{K(Cu)} + \phi_{Cu}$$

$$h\lambda = E_{K(Cu)} + 4,3 \text{ eV} \quad \dots (1)$$

Para la placa de Cesio: $\phi_{Cs} = 1,9 \text{ eV}$

$$h\lambda = E_{K(Cs)} + \phi_{Cs}$$

$$h\lambda = E_{K(Cs)} + 1,9 \text{ eV} \quad \dots (2)$$

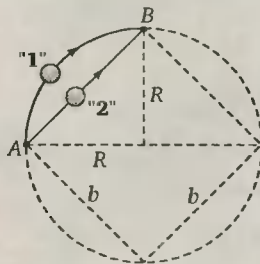
Restando (1) de (2):

$$h\lambda - h\lambda = (E_{K(Cs)} + 1,9 \text{ eV}) - (E_{K(Cu)} + 4,3 \text{ eV})$$

$$\Rightarrow E_{K(Cs)} - E_{K(Cu)} = 2,4 \text{ eV}$$

Clave: D

19. Para las dos partículas que parten del punto A en el mismo instante y llegan al punto B empleando el mismo tiempo:



Del gráfico:
 $d_{AB} = b$

Por geometría:

$$d_{AB} = \sqrt{2} R$$

Para el móvil "1" que sigue la trayectoria del arco de circunferencia:

$$v_1 = \frac{\ell_{AB}}{t_{AB}} = \frac{1}{4}(2\pi R) \Rightarrow v_1 = \frac{\pi R}{2t_{AB}} \quad \dots (1)$$

Para el móvil "2" que sigue la trayectoria recta:

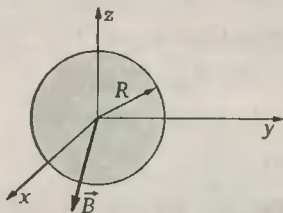
$$v_2 = \frac{\sqrt{2}R}{2t_{AB}} \quad \dots (2)$$

La razón de las rapidezces, de (1) y (2):

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{\pi R}{2t_{AB}}}{\frac{\sqrt{2}R}{2t_{AB}}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1,11$$

Clave: C

20. Graficando la espira en el plano yz.



Dato. $\vec{B} = 0,35 \text{ T} (\hat{i} - \hat{j} - \hat{k})$

Longitud de circunferencia: $\ell = 3,33 \text{ cm}$

El flujo magnético está definido por:

$$\begin{aligned} \Phi &= BA \\ &= B(\pi R^2) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Cálculo del radio:

$$\begin{aligned} \ell &= 2\pi R = 3,33 \times 10^{-2} \text{ m} \\ \Rightarrow R &= \frac{3,33 \times 10^{-2} \text{ m}}{2(3,14)} \\ &= 0,53 \times 10^{-2} \text{ m} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Reemplazando (2) y datos en (1):

$$\begin{aligned} \Phi &= (0,35 \text{ T}) \left[(3,14) (0,53 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \right] \\ &= 0,31 \times 10^{-4} \text{ weber} \end{aligned}$$

Clave: A

QUÍMICA

21. En las siguientes proposiciones:

I. El valor medido de una propiedad intensiva no depende de la cantidad de materia que se considere. **Correcta**

Una forma de clasificar las propiedades de la materia es clasificándolas en dos: Propiedad intensiva y extensiva.

La propiedad intensiva no depende del tamaño de la muestra analizada, es decir, de la cantidad de masa.

La propiedad extensiva si depende del tamaño de la muestra analizada.

II. Son propiedades intensivas: la longitud, la masa y el volumen. **Incorrecta**

La longitud, la masa y el volumen no son propiedades intensivas, son extensivas, pues éstas dependen de la cantidad de materia que se mide.

III. Son propiedades extensivas: la temperatura, la densidad y la viscosidad. **Incorrecta**

Éstas son propiedades intensivas porque no dependen de la cantidad de materia que se mide

Clave: A

22. En las siguientes proposiciones:

I. En una mezcla de dos o más sustancias, ninguna de ellas pierde su identidad. **Correcta**

Una mezcla está compuesta por dos o más sustancias, las cuales mantienen su identidad o propiedades. Estas sustancias pueden ser separadas por medios físicos.

II. En las mezclas heterogéneas, al separar sus componentes puros, mediante medios físicos, se produce un cambio en la identidad de dichos componentes. **Incorrecta**

Al separar sus componentes puros de una mezcla heterogénea, mediante medios físicos, éstos mantienen sus propiedades o identidad, que también lo tuvieron antes de conformar la mezcla.

III. Las mezclas no pueden representarse por fórmulas químicas. **Correcta**

En los componentes de las mezclas no se han efectuado reacciones químicas, éstos contienen

sus elementos inalterables formando una masa variable, por lo tanto no se puede definir una fórmula química que represente a la mezcla.

Clave: E

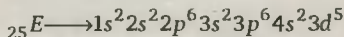
23. Para un átomo con 30 neutrones y con número másico igual a 55:

$$n = 30 ; A = 55$$

Por teoría:

$$\begin{aligned} A &= Z + n \\ 55 &= Z + 30 \\ \Rightarrow Z &= 25 \end{aligned}$$

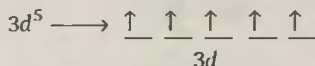
Su configuración electrónica del átomo:



Analizando las proposiciones:

I. "Posee 5 electrones desapareados". **Verdadero**

Tomando en cuenta la parte final de la configuración electrónica:



Existe $5e^-$ desapareados.

II. "Posee 25 protones y 25 electrones".

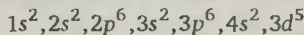
Verdadero

En todo átomo se cumple:

$$Z = \# \text{electrones} = \# \text{protones} = 25$$

III. "Los electrones están distribuidos en 7 subniveles energéticos". **Verdadero**

En la distribución electrónica:



Hay 7 niveles energéticos.

Clave: E

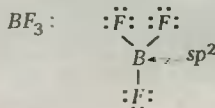
24. Reglas prácticas para determinar la polaridad de una molécula:

- Cuando el átomo central tiene electrones sin compartir, la molécula es polar.
- Cuando el átomo central tiene los electrones compartidos y los átomos que lo rodean son iguales, la molécula es no polar, pero si son diferentes es polar.

Analizando alternativas:

A) BF_3 : geometría piramidal. Molécula polar.

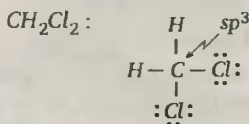
Incorrecta



Tiene geometría plana trigonal y no es polar.

B) CH_2Cl_2 : geometría tetraédrica, molécula no polar.

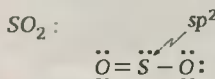
Incorrecta



Tiene geometría tetraédrica y es polar.

C) SO_2 : geometría angular, molécula polar.

Correcta

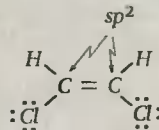


Tiene geometría angular y es polar.

D) $cis-CHCl = CHCl$: geometría plana, molécula no polar.

Incorrecta

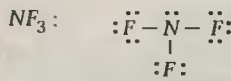
$cis-CHCl = CHCl$:



Tiene geometría plana y es polar

E) NF_3 : geometría plana, molécula polar.

Incorrecta



Tiene geometría piramidal trigonal y es polar.

Clave: C

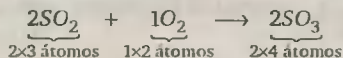


25. Analizando las proposiciones con respecto a la conservación de la materia:

- I. "El número total de átomos de los reaccionantes es igual al número total de átomos de los productos". **Verdadera**

Toda ecuación química debe ser balanceada, igualando la cantidad de átomos de cada elemento en ambos miembros de la ecuación.

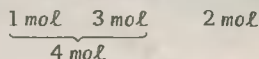
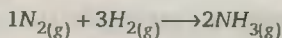
Ejemplo:



$$6 \text{ átomos} + 2 \text{ átomos} = 8 \text{ átomos}$$

- II. "El número total de moles de las reaccionantes es igual al número total de moles de los productos". **Falsa**

Por ejemplo, se tiene la siguiente ecuación balanceada:

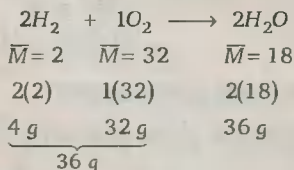


$$4 \text{ mol} \neq 2 \text{ mol}$$

- III. "La masa inicial de los reactivos es igual a la masa final de los productos". **Verdadero**

Ley de la conservación de la masa (Lavoisier), que en general quiere decir: "la masa no se crea ni se destruye solo se transforma".

Ejemplo:



$$36 \text{ g} = 36 \text{ g}$$

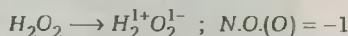
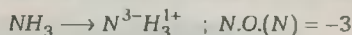
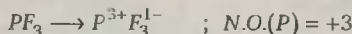
Clave: C

26. Para determinar los números de oxidación del fósforo, nitrógeno y oxígeno en los siguientes compuestos: PF_3 , NH_3 , H_2O_2 :

Por teoría: $N.O.(H) = +1$

$$N.O.(F) = -1$$

En los compuestos:



Clave: D

27. Para calcular la masa molar atómica de X en el compuesto CX_4

Datos: $\bar{M}_C = 12 \text{ g/mol}$

$$M_C = 0,576 \text{ g}$$

$$M_x = 6,807 \text{ g}$$

Según la "ley de proporciones múltiples" (John Dalton), el compuesto CX_4 , quiere decir que cada cantidad de moles de C se combinan con cuatro veces dicha cantidad de moles de X.

Por lo que debe cumplirse:

$$n_C = \frac{n_x}{4}$$

$$\frac{m_C}{\bar{M}_C} = \frac{m_x}{4\bar{M}_x}$$

Reemplazando datos:

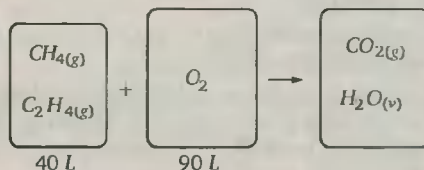
$$\frac{0,576}{12} = \frac{6,807}{4\bar{M}_x}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_x = 35,45$$

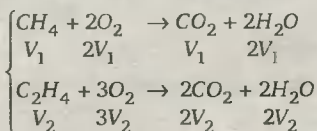
Clave: B

28. Según la "ley de los volúmenes de combinación", a las mismas condiciones de presión y temperatura, existe una relación entre los coeficientes de la relación química balanceada y los volúmenes de las sustancias gaseosas que intervienen en dicha reacción.

Se tiene la siguiente combustión completa de la mezcla:



Formando las reacciones por separado y aplicando la "ley de volúmenes de combinación".



De los datos del gráfico:

$$\begin{cases} V_1 + V_2 = 40 \text{ L} & \Rightarrow V_1 = 30 \text{ L} \\ 2V_1 + 3V_2 = 90 \text{ L} & V_2 = 10 \text{ L} \end{cases}$$

El volumen del CO_2 producido:

$$\begin{aligned} V_{CO_2} &= V_1 + 2V_2 \\ &= 30 \text{ L} + 2(10 \text{ L}) \\ &= 50 \text{ L} \end{aligned}$$

Clave: D

29. Analizando las proposiciones acerca de los clorofluorocarbonos (CFC)

I. "Son potencialmente dañinos para la capa de ozono que los hidrofurocarbonos".

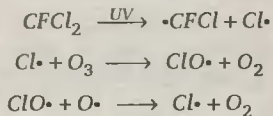
Falsa (F)

Los hidrofurocarbonos no se fotodisocian de la misma manera que los CFC.

II. "Se fotodisocian para generar átomos de cloro que reaccionan con el ozono".

Verdadera (V)

Los freones (CFC) por acción de la luz ultravioleta (UV) se disocian y consumen O_3 según el siguiente mecanismo:



III. "Se elimina de la atmósfera con la lluvia o por disolución en los océanos".

Falsa (F)

Los freones no son solubles en agua

Clave: D

30. Analizando proposiciones sobre equilibrio químico:

I. "Las reacciones químicas directa e inversa ocurren a igual velocidad". **Correcta**

El equilibrio químico se da cuando la velocidad con la que se consume los reactivos (directo), es igual a la velocidad con la que se vuelven a formar los reactivos (Inversa).

Reactantes \rightleftharpoons Productos

II. "En los equilibrios homogéneos solamente participan sustancias gaseosas". **Incorrecta**

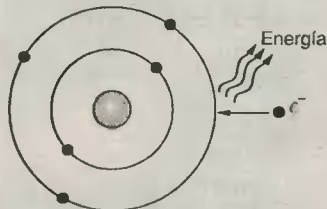
El equilibrio homogéneo se da cuando las sustancias forman una sola fase ya sea líquida o gaseosa.

III. "En los equilibrios heterogéneos participa por lo menos una sustancia sólida". **Incorrecta**

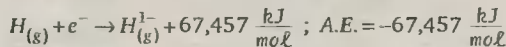
El equilibrio heterogéneo se da cuando se presentan dos o más fases, ya sea gaseosa, líquida o sólida; no necesariamente debe haber una fase sólida ya que pueden coexistir las fases líquida y gaseosa.

Clave: A

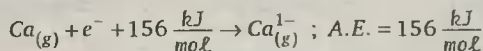
31. La afinidad electrónica (A.E.), es la energía absorbida o liberada por un átomo en fase gaseosa, cuando acepta un electrón.



Exotérmica:



Endotérmica:



Analizando proposiciones:

I. Entre más negativa sea su magnitud menor será la tendencia del átomo de aceptar un electrón. **Incorrecta**

En las reacciones anteriores, en la endotérmica ($A.E. > 0$) se necesita suministrarle energía



para que acepte el electrón. mientras que en la exotérmica ($A.E. < 0$) libera energía al aceptar un electrón. por lo que. entre más negativa sea $A.E.$ mayor será su tendencia del átomo de aceptar un electrón.

II. Indica la atracción de un átomo por sus propios electrones externos. *Incorrecta*

La $A.E.$ tiene relación con electrones externos que son aceptados por el átomo.

III. Es una medida de la tendencia relativa de un átomo a aceptar electrones. **Correcto**

Por la teoría explicada al inicio.

Clave: C

32. Para producir 1,33 g de cobre a partir de una solución de cloruro de cobre (II).

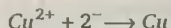
Datos: $m_{Cu} = 1,33 \text{ g}$

$\bar{M}_{Cu} = 63,5 \text{ g/mol}$

$1 F = 96500 C$

Como la fórmula del cloruro de cobre (II) es Cl_2Cu :

En el cátodo:



De esta reacción: $\theta = 2$

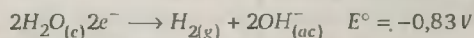
Luego de la primera ley de Faraday:

$$m_{Cu} = \frac{P.E.(Cu)}{96500} It \quad ; \quad P.E.(Cu) = \frac{\bar{M}_{Cu}}{\theta}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow I &= \frac{\theta(96500)m_{Cu}}{\bar{M}_{Cu} \times t} \\ &= \frac{2(96500)(1,33 \text{ g})}{(63,5 \text{ g})(2694 \text{ s})} \\ &= 1,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Clave: C

33. Dados los siguientes potenciales estándar de reducción:



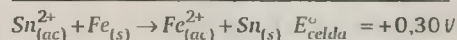
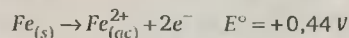
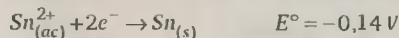
Analizando las proposiciones:

I. "El estaño en contacto con el hierro se reduce". *Verdadera (V)*

Verificación:

De los potenciales estándar de reducción dados: $E_{Sn}^\circ > E_{Fe}^\circ$

El estaño se reduce y el hierro se oxida.

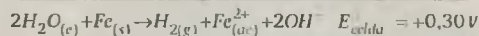
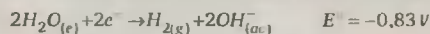


Como el $E_{celda}^\circ > 0$ la reducción si es posible.

II: "Un trozo de hierro confinado en un recipiente saturado de vapor de agua y libre de O_2 no se corroe". *Verdadera (V)*

Verificación:

Para comprobar si el Fe se corroe (oxida) o no, supongamos que el Fe sí se oxida, por lo tanto el agua se reduce.



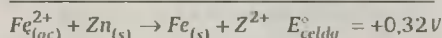
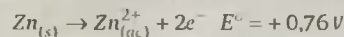
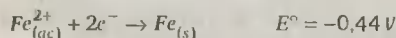
Como el $E_{celda}^\circ > 0$, la reducción no es posible, por lo tanto, el Fe no se oxida o corroe.

III. "El zinc en contacto con el hierro se oxida".

Verdadera (V)

Verificación:

Analizando los potenciales estándar de reducción del hierro y zinc se observa que el $E_{Zn}^\circ < E_{Fe}^\circ$, por lo tanto, el Fe se reduce y el Zn se oxida.



Por ser el $E_{celda}^\circ > 0$ la reacción si es posible.

Clave: A

34. Analizando las proposiciones referidas a los coloides.

I. "La espuma esta formada por gotas de líquido dispersas en un gas". Falsa (F)

La espuma esta formado por gas disuelto en un líquido.

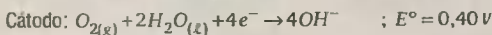
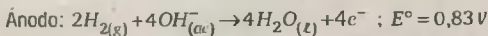
II. "El humo es un aerosol sólido". Verdadero (V)

III. "La niebla esta formado por gas disuelto en un líquido". Falsa (F)

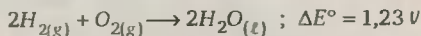
La neblina es un aerosol líquido por lo tanto es gotas de líquido dispersas en un gas.

Clave: D

35. Una celda de combustión en principio, opera como una batería ya que es un dispositivo electroquímico que convierte la energía química, mediante una reacción, directamente a energía eléctrica, llevándose a cabo los siguientes procesos:



Reacción global:



Analizando las proposiciones:

I. $\text{H}_{2(g)}, \text{O}_{2(g)} \rightarrow$ Calórfica

II. $\text{H}_2\text{O}_{(g)}, \text{O}_{2(g)} \rightarrow$ Eléctrica

III. $\text{H}_{2(g)}, \text{O}_{2(g)} \rightarrow$ Eléctrica

La única que es correcta es la proposición III

Clave: C

36. Los procesos que son fuente de contaminación del aire:

I. Producción de cemento. Si

Este proceso introduce para su producción materia pulverizada, que parte de ella va a parar al aire que respira la gente, creándoles enfermedades pulmonares y cardiorespiratorias.

II. Una caída de agua que acciona un molino. No

Este proceso de producción de energía sólo emplea un sistema mecánico y la corriente del agua, por lo tanto no contamina el aire.

III. Incineración de desechos sólidos. Si

La combustión de desechos sólidos como materias orgánicas contaminan el aire, debido a que generalmente esta combustión es incompleta, produciendo monóxido de carbono, dióxido de carbono y hollín que se mezclan con el aire.

Clave: D

37. Para el ácido débil, HA, cuya concentración inicial es 0,2M y se disocia en 3,2%.

$$[\text{HA}]_{\text{inicial}} = 0,2M$$

$$\alpha = 3,2\%$$

Donde:

$$\begin{aligned} [\]_{\text{disocia}} &= \alpha[\text{HA}]_{\text{inicial}} \\ &= (3,2\%)(0,2M) \\ &= 0,0064M \end{aligned}$$

Además por ser ácido débil:

	HA	\rightarrow	H^+	+	A^-
Inicio	0,2 M		—		—
Disocia	-0,0064 M		+0,0064 M		+0,0064 M
Equilibrio	0,1936 M		0,0064 M		0,0064 M

Luego, la constante de disociación es:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \quad \dots (1)$$

Asumimos que la disociación es muy pequeña, por lo que se desprecia:

$$[\text{HA}] = 0,2 M$$

Reemplazando en (1):

$$\begin{aligned} K_a &= \frac{(0,0064)(0,0064)}{0,2} \\ &= 2,04 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

Clave: E

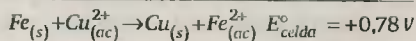
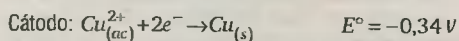
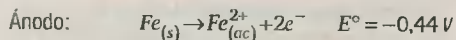
38. Dado el diagrama de celda:



De este diagrama se deduce que el Fe está en el ánodo (oxidación) y el Cu está en el cátodo (reducción).



Luego de las semirreacciones dadas:

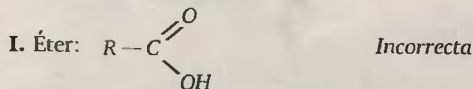


De la reacción global se deduce que:

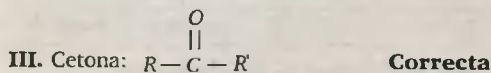
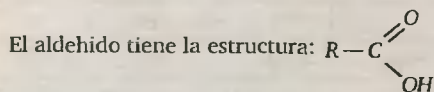
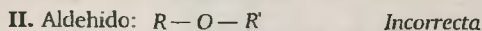
$$E^\circ = +0,78 \text{ V}$$

Clave: E

39. Analizando las proposiciones:



El éter tiene la estructura: $R - O - R'$



Clave: C

40. Para calcular la molaridad de una solución de hidróxido de sodio, $NaOH_{(ac)}$, que se prepara disolviendo en agua 49,92 g de $NaOH_{(s)}$ hasta obtener 0,6 L de disolución.

Datos:

$$m_{NaOH} = 49,92 \text{ g}$$

$$\bar{M}_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

$$V = 0,6 \text{ L}$$

En la solución de hidróxido de sodio:

$$\begin{aligned} n_{NaOH} &= \frac{m_{NaOH}}{\bar{M}_{NaOH}} \\ &= \frac{49,92 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} \\ &= 1,248 \text{ mol} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Luego:

$$\begin{aligned} M &= \frac{n_{NaOH}}{V} \\ &= \frac{1,248 \text{ mol}}{0,6 \text{ L}} \\ &= 2,08 \text{ M} \end{aligned}$$

De (1) y datos:

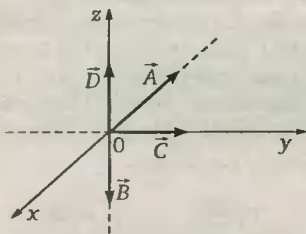
Clave: A

EXAMEN 2007 - I

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. En la figura se muestran cuatro vectores \vec{A} , \vec{B} , \vec{C} , \vec{D} . Los vectores \vec{D} y \vec{B} están sobre el eje z . El vector \vec{A} está sobre el eje x y el vector \vec{C} está sobre el eje y . Si $|\vec{A} \times \vec{B}| = 4$ y $|\vec{C} \times \vec{D}| = 2$, entonces el módulo del vector $\vec{E} = \vec{A} \times \vec{B} + \vec{C} \times \vec{D}$ es:

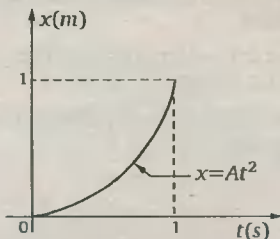


- A) 6
 B) $2\sqrt{5}$
 C) $2\sqrt{3}$
 D) 2
 E) $2\sqrt{6}$

2. La ecuación $V = \frac{\alpha d^2 t^2}{2M} + \beta Ft \tan \phi$, describe correctamente el movimiento de una partícula. Siendo v su velocidad, d su diámetro, M su masa, F la fuerza aplicada, ϕ el ángulo descrito y t el tiempo, la dimensión del producto $\alpha\beta$ es:

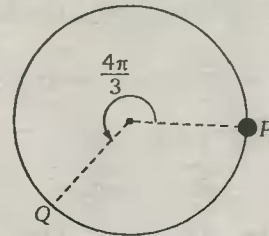
- A) $LM^{-2}T^{-1}$ B) $L^{-2}M^2T$ C) $L^2M^{-1}T^{-2}$
 D) LT^2 E) $L^{-1}T^{-2}$

3. La figura muestra el gráfico x vs t de una partícula que partió del reposo y se mueve en la dirección x . Su velocidad en función del tiempo está entonces dada por:



- A) $v = \frac{t}{2}$ B) $v = t$ C) $v = 2t$
 D) $v = 3t$ E) $v = 4t$

4. Una partícula describe un movimiento circular, con una aceleración angular α , partiendo del reposo en el punto P mostrado en la figura. Cuando llega al punto Q su aceleración cambia repentinamente a -2α , llegando nuevamente a P con velocidad angular cero. Si la partícula tarda 1 s en dar la vuelta completa, el valor de la aceleración angular α , en rad/s^2 es:



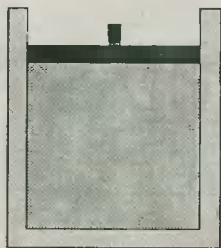
- A) 6π B) 5π C) 4π D) 3π E) 2π

5. Un dado pequeño se encuentra a 15 cm del eje de una mesa giratoria horizontal cuya frecuencia de rotación se puede aumentar uniformemente. El coeficiente de fricción estática entre el dado y la mesa es de 0,60. ¿A qué frecuencia en Hz comenzará a deslizarse el dado?

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

- A) 0,49 B) 0,91 C) 0,99 D) 1,19 E) 1,28

6. En el dibujo se muestra un recipiente térmicamente aislado, lleno con helio y con un pistón deslizable sin fricción. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):



- I. Si el gas se expande violentamente entonces se enfría.
 II. Si el gas es sometido a un proceso cíclico su energía interna no cambia.
 III. Si el gas se expande isobáricamente el gas se enfría.
- A) V V V B) V V F C) V F V
 D) V F F E) F V V

7. Las figuras 1, 2 y 3 muestran 5 resistencias de igual magnitud R conectadas. Si en los bornes de cada circuito se aplica el mismo voltaje V , ¿cuáles son los valores correctos en amperios para las corrientes I_1, I_2 e I_3 ?

Considere $V = 100$ voltios y $R = 10\Omega$.

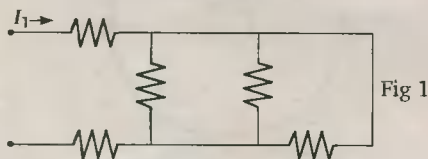


Fig 1

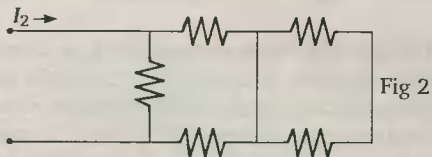


Fig 2

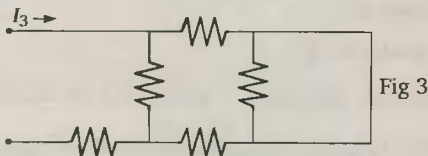


Fig 3

A) $I_1 = \frac{30}{7}$; $I_2 = 30$; $I_3 = 6$

B) $I_1 = 6$; $I_2 = \frac{30}{7}$; $I_3 = 30$

C) $I_1 = \frac{30}{7}$; $I_2 = 15$; $I_3 = 6$

D) $I_1 = 15$; $I_2 = 6$; $I_3 = \frac{10}{7}$

E) $I_1 = 30$; $I_2 = \frac{10}{7}$; $I_3 = 4$

8. Tres resistencias iguales se conectan en serie. Cuando se aplica una cierta diferencia de potencial a la combinación, ésta consume una potencia total de 10 vatios. Si las tres resistencias se conectan en paralelo a la misma diferencia de potencial, la potencia, en vatios, que consumen será:

A) $\frac{10}{9}$ B) 90 C) 45 D) $\frac{9}{5}$ E) 30

9. Se tienen dos esferas conductoras sólidas (de radios R y r) muy alejadas una de la otra. Inicialmente la esfera de radio R tiene una carga Q y la otra está descargada. A través de un hilo conductor se las pone en contacto y luego se retira el hilo. El potencial en el centro de la esfera de radio R se puede expresar como: (K es la constante de Coulomb).

A) $\frac{KQ}{r+R}$ B) $\frac{KQ}{r}$ C) $\frac{KQ}{R}$

D) $\frac{KQ}{R-r}$ E) $\frac{KQ}{2R}$

10. Se determinó que el peso de un satélite artificial en la superficie de la Tierra era de 1000 N . Este satélite fue colocado en órbita a una altura igual al radio de la Tierra.

Considerando $g = 9,81\text{ m/s}^2$ en la superficie de la Tierra, señale de entre las afirmaciones siguientes la que está equivocada.

- A) El peso del satélite en órbita es de 250 N .
 B) La masa del satélite orbitado es de $25,48\text{ kg}$.
 C) La fuerza centrípeta que actúa sobre el satélite vale 250 N .
 D) La masa del satélite en la superficie de la Tierra es de $101,93\text{ kg}$.
 E) La aceleración de la gravedad en la órbita del satélite, vale $2,45\text{ m/s}^2$.

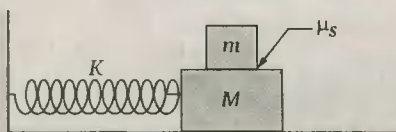
11. Un cuerpo comienza a caer desde el reposo por acción de la gravedad. Cuando está a una altura H sobre el suelo se verifica que su energía cinética es igual a su energía potencial, la velocidad del cuerpo en este punto es v_0 ; el cuerpo sigue bajando y llega a una altura sobre el suelo igual a $H/2$, en este instante determine la velocidad del cuerpo en función de v_0 .

- A) $\sqrt{\frac{2}{3}} v_0$ B) $\sqrt{\frac{3}{2}} v_0$ C) $\frac{2}{3} v_0$
 D) $\frac{3}{2} v_0$ E) $3 v_0$

12. Un proyectil se dispara con una rapidez inicial de 50 m/s y en un ángulo de 45° con el piso horizontal. En el punto más alto de su trayectoria explota dividiéndose en dos partes de igual masa, una de las cuales, inmediatamente después de la explosión, tiene velocidad cero y cae verticalmente. Calcule la distancia máxima, en metros, del punto de lanzamiento a la que cae una de las partes. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- A) 127,42 B) 169,89 C) 254,84
 D) 343,35 E) 382,26

13. En el sistema de masas y resorte mostrado en la figura, $M = 9 \text{ kg}$, $m = 1 \text{ kg}$, $K = 200 \text{ N/m}$ y el coeficiente de fricción estática entre los dos bloques es $\mu_s = 0,5$. No hay fricción entre el bloque de masa M y el piso. Determine la amplitud de oscilación máxima, en cm , que no hace que el bloque de masa m resbale.

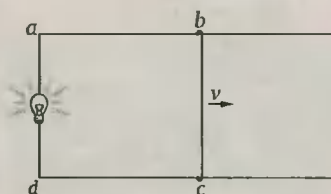


- A) 2,45 B) 22,0 C) 24,5
 D) 27,2 E) 109,0

14. Se tiene un tubo en U parcialmente lleno con un líquido de densidad relativa ρ . Por una de sus ramas se añade aceite de densidad relativa $0,8$ hasta una altura de 12 cm . Cuando el sistema se equilibra la interfase aire/aceite está 6 cm sobre la interfase líquido/aire. Halle ρ .

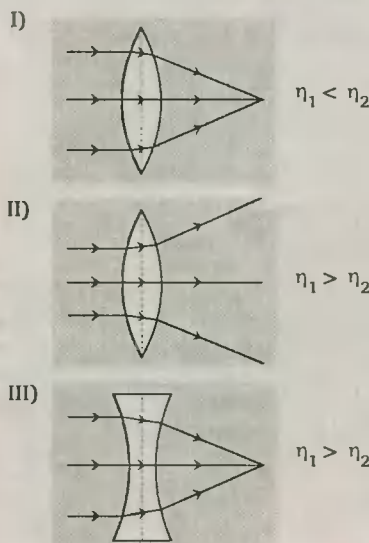
- A) 0,4 B) 0,8 C) 1,6 D) 4,8 E) 9,6

15. El plano del cuadro rectangular de alambre $abcd$ es perpendicular a un campo magnético homogéneo cuya inducción es $B = 10^{-3} \text{ T}$. El lado bc del cuadro, cuya longitud es $\ell = 1 \text{ cm}$, puede deslizarse sin interrumpir el contacto, a la velocidad constante $v = 1 \text{ cm/s}$, por los lados ab y cd . Entre los puntos a y d está conectado un foco de resistencia $R = 5 \Omega$. Calcule la fuerza, en N , que hay que aplicar al lado bc para efectuar el movimiento indicado. Se desprecia la resistencia eléctrica de la parte restante del cuadro.



- A) 5×10^{-13} B) 2×10^{-13} C) 1×10^{-12}
 D) 2×10^{-12} E) 5×10^{-11}

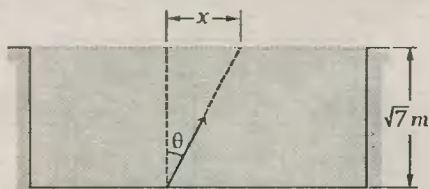
16. Las figuras I, II y III muestran lentes y rayos luminosos que las atraviesan. Indique si las direcciones de los rayos son verdaderas (V) o falsas (F), en el respectivo orden de las figuras. Los índices de refracción del medio y de la lente son η_1 y η_2 , respectivamente:



- A) V V V B) V F F C) F F F
D) V F V E) F V F

17. Una linterna envía un haz de luz muy delgado desde el fondo de una piscina hacia la superficie. La linterna gira en un plano vertical de manera que el ángulo θ varía desde $\theta = 0$ hasta $\theta = 90^\circ$. Hallar el mínimo valor de x , en metros, a partir del cual la luz no emerge de la piscina.

(índice de refracción del agua $n = 4/3$)



- A) $\sqrt{3}$ B) 2 C) $\sqrt{7}$ D) 3 E) 4

18. En un experimento de efecto fotoeléctrico se utiliza una placa de sodio y luz ultravioleta de frecuencia $3 \times 10^{15} \text{ Hz}$. Sabiendo que la frecuencia umbral del sodio es, $5,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ determine aproximadamente:

- I) la función trabajo del sodio, en joules.
II) el potencial de frenado en voltios.

$$(h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} ; e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- A) $33,15 \times 10^{-20}$; 10,14
B) $36,46 \times 10^{-20}$; 10,14
C) $36,46 \times 10^{-20}$; 12,41
D) $38,63 \times 10^{-20}$; 12,41
E) $38,63 \times 10^{-20}$; 13,41

19. Una cuerda estirada fija en sus extremos tiene una densidad lineal de masa $\mu = 2 \times 10^{-2} \text{ kg/m}$ y soporta una tensión de 200 N . ¿Cuál debe ser la longitud de la cuerda, en metros, para que se produzcan ondas estacionarias en el sexto armónico con una frecuencia de oscilación de 60 Hz ?

- A) 3,0 B) 3,5 C) 4,0
D) 4,5 E) 5,0

20. Una bala de plata se mueve a razón de $200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ cuando choca contra una pared de madera. Si toda la energía cinética de la bala antes del choque se emplea en cambiar la temperatura de la bala, ¿cuánto es este cambio (en $^\circ\text{C}$)?

$$(\text{calor específico de la plata} = 234 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

- A) 85,47 B) 170,94 C) 42,73
D) 58,47 E) 85,46

QUÍMICA

21. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. El aire es una mezcla homogénea.
- II. Un compuesto químico está formado por átomos de diferentes elementos.
- III. Los líquidos no pueden formar mezclas homogéneas.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) I y III E) II y III

22. Dadas las siguientes proposiciones sobre aspectos ambientales:

- I. La generación de smog.
- II. El calentamiento global de la tierra.
- III. La destrucción de la capa de ozono.

Son fenómenos Químicos

- A) Solo I B) Solo III C) I y II
D) II y III E) I y III

23. Dadas las siguientes proposiciones sobre el catión ${}_{44}\text{Ru}^{3+}$:

- I. Es isoelectrónico con ${}_{43}\text{Tc}^{2+}$
- II. Es paramagnético.
- III. El orbital "s" del nivel más externo contiene un electrón.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

24. Dadas las siguientes proposiciones respecto al elemento químico con número atómico 27:

- I. Pertenece al grupo VIIB de la tabla periódica.
- II. Su número de oxidación más común es + 8.
- III. Su electronegatividad es mayor que la del cesio ($Z = 55$).

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) II y III

25. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la molécula del SO_3 .

- I. Tiene tres enlaces sigma y un enlace pi.
- II. Presenta geometría molecular trigonal planar.
- III. Tiene ángulos de enlace de 90° .

Datos. Números atómicos: $O = 8$; $S = 16$

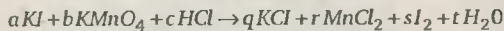
Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) solo III
D) I y II E) I y III

26. Indique la relación correcta entre el compuesto químico y el nombre que le corresponde.

- A) $CuSO_4$ sulfato cuproso
B) H_2S ácido sulfúrico
C) Fe_2O_3 óxido férrico
D) $HClO_2$ ácido perclórico
E) HIO ácido yodoso

27. Dada la siguiente ecuación redox:



Indique la alternativa correcta respecto a la formación de un mol de I_2 .

- A) Se transfieren 2 electrones en el proceso redox.
B) El coeficiente $q = 2$
C) $q + r + s = 6$
D) Se forman 4 moléculas de agua.
E) El cloro se reduce.

28. ¿Cuántos gramos de hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$, se requiere para preparar 2 litros de solución acuosa de $Ca(OH)_2$ 0,5 N ?

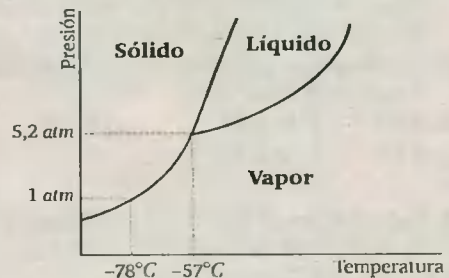
Masa molar: $Ca(OH)_2 = 74$

- A) 17 B) 27 C) 37 D) 47 E) 57

29. Calcule la humedad relativa, en $mmHg$, si la presión parcial del vapor de agua en el aire es $14,4 mmHg$ y la presión de vapor saturado del agua a $22,4^\circ C$ es $20,3 mmHg$

- A) 14,4 B) 20,3 C) 40,5 D) 66,4 E) 70,9

30. Dadas las siguientes proposiciones referidas a las características del CO_2 mostradas en el respectivo diagrama de fases:



- I. A la temperatura de $-50^\circ C$ y $4 atm$ es gas.
- II. Si a $5,2 atm$ se calienta isobáricamente hasta $-57^\circ C$ desaparece el estado sólido.
- III. A $5^\circ C$ y $2 atm$ se encuentra en estado líquido.

Indique las proposiciones correctas.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

31. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. El tamaño de partícula de las suspensiones es mayor que la de los coloides.
- II. Los coloides presentan el efecto Tyndall mientras que las soluciones no.
- III. Las soluciones son sistemas homogéneos y las suspensiones son heterogéneas.

- A) F V V B) V F F C) V V V
D) F F F E) F V F

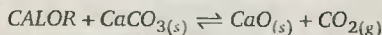
32. Para la reacción; $2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$, la constante de equilibrio K_c es $25,4 \times 10^{11}$ a $1727^\circ C$. ¿Cuál será el valor de K_p a la misma temperatura?

$R = 0,082 atm \cdot L/mol \cdot K$

- A) $2,1 \times 10^{13}$ B) $4,2 \times 10^{13}$ C) $3,6 \times 10^{14}$
D) $4,2 \times 10^{14}$ E) $5,1 \times 10^{15}$



33. Para el sistema en equilibrio:



Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Cuando se agrega $\text{CO}_{2(g)}$, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.
 - II. Cuando se aumenta la presión, agregando un gas inerte (a temperatura y volumen constantes) el equilibrio se desplaza a la derecha.
 - III. Cuando se aumenta la temperatura el equilibrio se desplaza a la derecha.
- A) V V F B) F F F C) V V V
D) F F V E) V F V

34. Las constantes de disociación de los siguientes ácidos débiles en disolución acuosa, K_a , son:

$$\text{HF} = 7,1 \times 10^{-4}; \quad \text{HCN} = 4,9 \times 10^{-10};$$

$$\text{HIO}_3 = 1,7 \times 10^{-1}$$

La fuerza creciente de los ácidos es:

- A) HF, HCN, HIO₃ D) HCN, HIO₃, HF
B) HIO₃, HF, HCN E) HCN, HF, HIO₃
C) HIO₃, HCN, HF

35. Calcule el tiempo, en horas, necesario para electrodepositar 4,5 g de cobre, $\text{Cu}_{(s)}$, a partir de una solución acuosa de sulfato cúprico, $\text{CuSO}_{4(ac)}$ si se emplea una corriente de 2 amperios.

Datos: 1 Faraday = 96500 C

Masas molares atómicas:

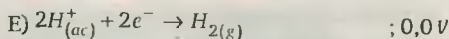
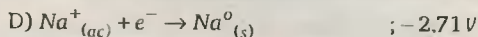
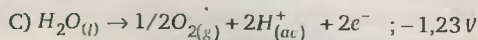
$$\text{Cu} = 63,5; \quad \text{S} = 32; \quad \text{O} = 16$$

- A) 0,6 B) 0,9 C) 1,9
D) 3,8 E) 7,6

36. Se electroliza una solución acuosa de NaOH produciéndose su descomposición en los electrodos. Señale la alternativa que representa la reacción principal en el ánodo.

E°

- A) $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^- \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(ac)}$; -0,83 V
B) $2\text{OH}^-_{(ac)} \rightarrow 1/2 \text{O}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^-$; -0,40 V



37. ¿Cuántos isómeros tiene el hidrocarburo de fórmula global C_6H_{14} ?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 7

38. Dadas las siguientes proposiciones referidas a los beneficios del tratamiento de los residuos orgánicos:

- I. Obtención de energía.
- II. Producción de fertilizantes.
- III. Evita la producción de smog fotoquímico.

Indique las correctas.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

39. Respecto a la corrosión del hierro, indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. La formación de herrumbre en el hierro se considera que es de naturaleza electroquímica.
- II. El hierro siempre se oxida en el agua, a menos que ésta no contenga O_2 disuelto.
- III. Una forma de proteger al hierro es recubrirlo con zinc.

- A) V V V B) V F V C) V F F
D) F F V E) F F F

40. Una celda de combustión produce corriente eléctrica mediante la reacción química de dos o más reactantes, en un sistema similar al de una celda galvánica. ¿Cuáles de las siguientes pueden ser reacciones anódicas en una celda de combustión?

- I. $2\text{H}_{2(g)} + 4\text{OH}^-_{(ac)} \rightarrow 4\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 4e^-$
- II. $\text{CH}_{4(g)} + 8\text{OH}^-_{(ac)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 8e^-$
- III. $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 2\text{OH}^+ + 20e^-$

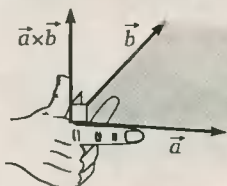
- A) Solo I B) Solo III C) I y III
D) II y III E) I, II y III

SOLUCIONARIO

FÍSICA

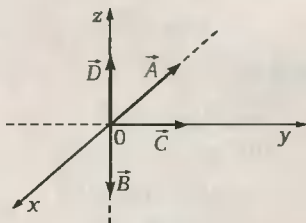
1. Por definición, el producto vectorial $\vec{a} \times \vec{b}$ es otro vector perpendicular al plano formado por los vectores mencionados. El sentido de este nuevo vector $\vec{a} \times \vec{b}$ está definido por la "regla de la mano derecha".

Regla de la mano derecha (RMD):



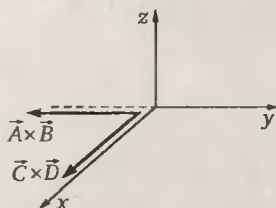
El dedo pulgar indica el sentido del vector producto vectorial $\vec{a} \times \vec{b}$, el dedo índice indica el sentido del primer vector del producto (\vec{a}), y el dedo medio el sentido del otro vector (\vec{b}).

En el problema:

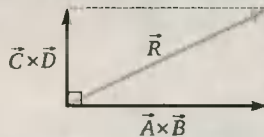


Si los vectores \vec{A} y \vec{B} se encuentran en el plano xz , entonces el vector $\vec{A} \times \vec{B}$ se encuentra en la dirección del eje y .

Si los vectores \vec{C} y \vec{D} se encuentran en el plano yz , entonces el vector $\vec{C} \times \vec{D}$ se encuentra en la dirección de x .



Luego se concluye que los vectores $\vec{A} \times \vec{B}$ y $\vec{C} \times \vec{D}$ son perpendiculares entre sí, y por lo tanto, la suma se puede obtener aplicando el teorema de Pitágoras, así:



$$\begin{aligned} |\vec{R}| &= |\vec{A} \times \vec{B} + \vec{C} \times \vec{D}| = \sqrt{|\vec{A} \times \vec{B}|^2 + |\vec{C} \times \vec{D}|^2} \\ &= \sqrt{(4)^2 + (2)^2} \\ &= 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

Clave: B

2. Para hallar $[\alpha\beta]$ en la ecuación:

$$v = \frac{\alpha d^2 t^2}{2M} + \beta F \tan \phi \dots (*)$$

v : velocidad (m/s): $[v] = LT^{-1}$

d : diámetro (m): $[d] = L$

M : masa (kg): $[M] = M$

F : fuerza: $[F] = MLT^{-2}$

ϕ : Ángulo descrito: $[\phi] = 1$

t : tiempo: $[t] = T$

En la expresión (*) dimensionalmente:

$$[v] = \underbrace{\left[\frac{\alpha d^2 t^2}{2M} \right]}_{\text{I}} = \underbrace{[BF \tan \phi]}_{\text{III}}$$

De I y II:

$$[v] = \frac{[\alpha][d]^2[t]^2}{[2][M]}$$

$$LT^{-1} = \frac{[\alpha](L^2)(T^2)}{(1)(M)}$$

$$\Rightarrow [\alpha] = L^{-1}MT^{-3}$$

De I y III:

$$[v] = [B][F][\tan\theta]$$

$$LT^{-1} = [B](MLT^{-2})(1)$$

$$\Rightarrow [B] = M^{-1}T$$

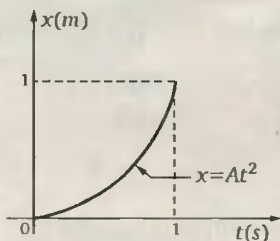
Luego:

$$[\alpha\beta] = (L^{-1}MT^{-3})(M^{-1}T)$$

$$= L^{-1}T^{-2}$$

Clave: E

3. Del enunciado se tiene el gráfico:



Del gráfico se deduce que la curva es una parábola, lo cual nos indica que se trata de un movimiento uniformemente variado (MRUV). Además se verifica que esta curva está definida por:

$$x = At^2 \quad \dots (1)$$

También se verifica que si $t = 1 \text{ s}$, $x = 1 \text{ m}$ entonces en (1):

$$(1 \text{ m}) = A(1 \text{ s})^2 \Rightarrow A = 1 \text{ m/s}^2$$

Ahora reemplazamos en (1):

$$x = (1 \text{ m/s}^2)t^2 \quad \dots (2)$$

Por otro lado se sabe que el desplazamiento en función del tiempo está definido por:

$$x = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad \dots (3)$$

Comparando (2) y (3) se deduce:

- $v_0 = 0$
- $\frac{1}{2}a = 1 \text{ m/s}^2 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \quad \dots (4)$

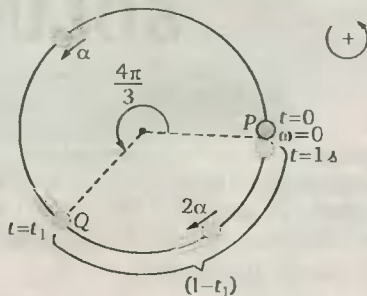
Luego la velocidad del móvil que parte del reposo:

$$v = at$$

$$\text{De (4):} \quad v = 2t$$

Clave: C

4. Complementando el gráfico del enunciado:

En el tramo $P - Q$:

$$\theta_1 = \omega_p t_1 + \frac{1}{2} \alpha t_1^2$$

$$\frac{4\pi}{3} = (0)t_1 + \frac{1}{2} \alpha t_1^2$$

$$\Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{8\pi}{3\alpha}} \quad \dots (1)$$

También se tiene:

$$\omega_Q - \omega_p = \alpha t_1$$

$$\omega_Q - (0) = \alpha t_1$$

$$\Rightarrow \omega_Q = \alpha t_1 \quad \dots (2)$$

En el tramo $Q - P$:

$$\omega_p - \omega_Q = (-2\alpha)(1 - t_1)$$

$$(0) - \omega_Q = -2\alpha(1 - t_1)$$

De (2):

$$-\alpha t_1 = -2\alpha(1 - t_1)$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{2}{3}(\text{s}) \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

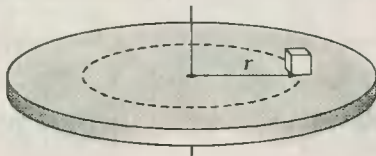
$$\frac{2}{3} \text{s} = \sqrt{\frac{8\pi}{3\alpha}}$$

$$\Rightarrow \alpha = 6\pi \text{ s}^{-2}$$

$$= 6\pi \text{ rad/s}^2$$

Clave: A

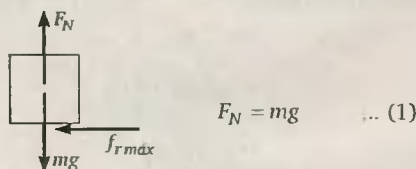
5. Según el enunciado:



$$\text{Datos: } \mu_s = 0,6 \quad ; \quad g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$r = 15 \text{ cm} = 15 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Como el dado se encuentra girando, éste está sometido a la fuerza centrípeta. En el momento que está a punto de deslizarse sobre el disco, actuarán las fuerzas:



Como el dado está a punto de deslizarse, la fuerza centrípeta tendrán el mismo valor que la fuerza $f_{r \text{ máx}}$, es decir:

$$F_{cp} = f_{r \text{ máx}}$$

$$m\omega^2 r = \mu_s F_N$$

$$\text{De (1):} \quad m\omega^2 r = \mu_s (mg)$$

$$\omega^2 r = \mu_s g$$

$$\omega^2 (15 \times 10^{-2} \text{ m}) = (0,6)(9,81 \text{ m/s}^2)$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 39,24 \text{ s}^{-2}$$

$$\Rightarrow \omega = 6,264 \text{ rad/s} \quad \dots (2)$$

Pero por teoría:

$$\omega = 2\pi f$$

$$6,264 \text{ s}^{-1} = 2(3,14)f \Rightarrow f = 0,99 \text{ Hz}$$

Clave: C

6. En el recipiente con piston lleno de helio:



I. "Si el gas se expande violentamente entonces se enfría".

Verdadera (V)

Verificación:

Si el gas se expande violentamente no se ejecuta la transferencia de calor en forma significativa que practicamente es nulo.

Por la primera ley de la termodinámica:

$$Q = W_{gas} + \Delta U_{gas}$$

$$(0) = W_{gas} + \Delta U_{gas}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{gas} = -W_{gas} \quad \dots (1)$$

De la expresión (1) se deduce que el gas al expandirse realiza un trabajo positivo; pero que utiliza la energía interna del gas que en consecuencia se enfría.

II. Si el gas es sometido a un proceso cíclico, su energía interna no cambia. Verdadero (V)

Verificación:

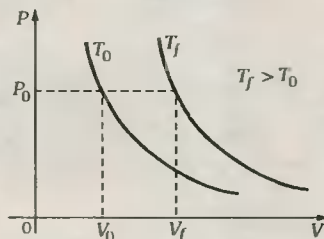
El helio considerado como un gas ideal, al someterlo a un proceso cíclico termodinámica no cambia su energía interna.

III. Si el gas se expande isobáricamente el gas se enfría.

Falso (F)

Verificación:

En un proceso isobárico:



Si el gas se expande a presión constante, entonces éste aumenta su temperatura. Para que el gas aumente su volumen debe recibir calor.

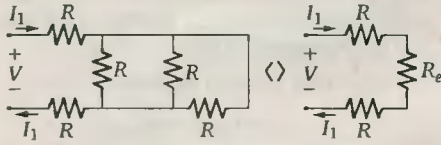
Clave: B

7. Para los circuitos mostrados:

$$V = 100 \text{ voltios}$$

$$R = 10 \Omega$$

Figura 1:



$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_e = \frac{R}{3}$$

En el circuito final:

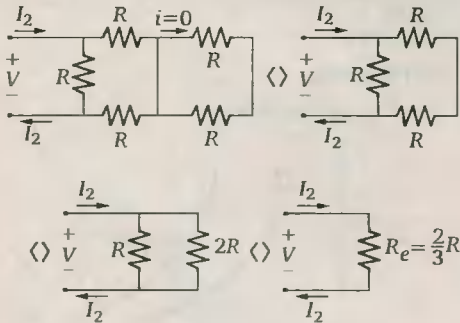
$$V = I_1 \left(R + \frac{R}{3} + R \right)$$

$$V = I_1 \left(\frac{7}{3} R \right)$$

$$100V = I_1 \left[\frac{7}{3} (10\Omega) \right]$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{30}{7} \text{ A}$$

Figura 2:



En el circuito final:

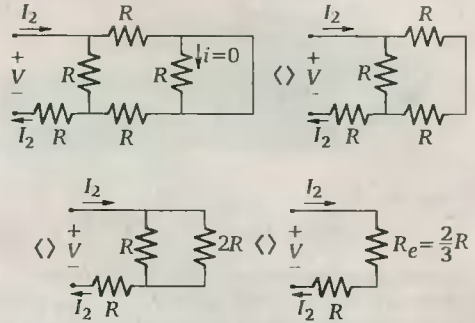
$$V = I_2 R_e$$

$$V = I_2 \left(\frac{2}{3} R \right)$$

$$100V = I_2 \left[\frac{2}{3} (10\Omega) \right]$$

$$\Rightarrow I_2 = 15 \text{ A}$$

Figura 3:



En el circuito final:

$$V = I_3 R_e$$

$$V = I_3 \left(R + \frac{2}{3} R \right)$$

$$V = I_3 \left(\frac{5}{3} R \right)$$

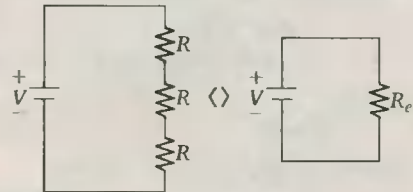
$$100V = I_3 \left[\frac{5}{3} (10\Omega) \right]$$

$$\Rightarrow I_3 = 6 \text{ A}$$

Clave: C

8. Las tres resistencias iguales se conectan en:

Caso 1: Cuando las tres resistencias se conectan en serie éstas consumen una potencia de 10 vatios.



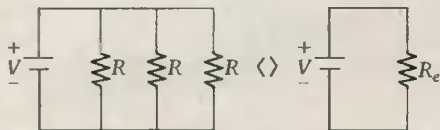
La potencia eléctrica está definida por:

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}}$$

$$P = \frac{V^2}{3R}$$

$$10 = \frac{V^2}{3R} \Rightarrow V^2 = 30R \quad \dots (*)$$

Caso 2: Cuando las resistencias se conectan en paralelo, manteniendo la misma diferencia de potencial:



$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \quad \langle \rangle$$

$$\Rightarrow R_e = \frac{R}{3}$$

La potencia consumida :

$$P = \frac{v^2}{R_e}$$

$$P = \frac{v^2}{\frac{R}{3}}$$

De (*):

$$P = \frac{30R}{\frac{R}{3}} \Rightarrow P = 90 \text{ ; (vatios)}$$

Clave: B

9. Inicialmente la esfera de radio R se encuentra cargada, y la de radio r descargada.

Esfera 1



Esfera 2

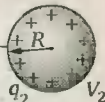


Luego estas esferas se conectan mediante un hilo conductor, hecho que hará que de la "esfera 1" se transfiera electrones hacia la "esfera 2" para tratar de equilibrar la carga, es decir la carga Q se redistribuye.

Esfera 1



Esfera 2



Cuando el potencial de la "esfera 1" haga equilibrio al potencial de la "esfera 2" cesa el flujo de electrones.

$$V_1 = V_2$$

En el sistema conformado por las dos esferas, la carga se conserva antes y después de conectarse :

$$Q = q_1 + q_2 \Rightarrow q_1 = Q - q_2 \quad \dots (1)$$

El flujo de electrones (corriente eléctrica) cesa cuando las dos esferas adquieren igual potencial:

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{Kq_1}{r} = \frac{Kq_2}{R}$$

$$\frac{q_1}{r} = \frac{q_2}{R}$$

$$\text{De (1): } \frac{Q - q_2}{r} = \frac{q_2}{R} \Rightarrow q_2 = \frac{QR}{r + R} \quad \dots (2)$$

Cuando se retira el hilo conductor el potencial eléctrico y la carga de cada esfera se mantiene; luego el potencial eléctrico en el centro de la "esfera 2" de radio R :

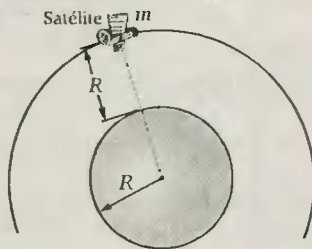
$$V_{2(e)} = \frac{K}{R} q_2$$

$$\text{De (2): } = \frac{K}{R} \left(\frac{QR}{r + R} \right)$$

$$= \frac{KQ}{r + R}$$

Clave: A

10. Del enunciado:



R : radio de la tierra.

m : masa del satélite

Datos:

Peso del satélite en Tierra: $W = 1000 \text{ N}$

Gravedad de superficie de la Tierra: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

En las alternativas:

A) El peso del satélite en órbita es de $= 250 \text{ N}$ Verdadero(V)

Verificación:

A una altura R , el satélite pesa:

$$W_A = mg_R \quad \dots (1)$$

La aceleración de la gravedad en la superficie de la tierra:

$$g = \frac{Gm}{R^2} \quad \dots (2)$$

La aceleración de la gravedad a una altura R :

$$g_R = \frac{Gm}{(R+R)^2} = \frac{Gm}{4R^2}$$

$$\Rightarrow \frac{Gm}{R^2} = 4g_R$$

Reemplazando (2) en (1):

$$g = 4g_R \Rightarrow g_R = \frac{g}{4} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (1):

$$W_R = \frac{1}{4}(W)$$

$$= \frac{1}{4}(W)$$

$$= \frac{1}{4}(1000 \text{ N})$$

$$= 250 \text{ N}$$

- B)** La masa del satélite orbitado es de 25,48 kg
Falso (**F**)

Verificación:

La masa a cualquier altura es constante:

$$m = \frac{W}{g} = \frac{1000 \text{ N}}{9,81 \text{ m/s}^2} = 101,98 \text{ kg}$$

- C)** La fuerza centrípeta que actúa sobre el satélite vale 250 N. Verdadero (**V**)

Verificación:

La fuerza centrípeta para el satélite orbitando:

$$F_c = mg_R$$

$$= m\left(\frac{g}{4}\right)$$

$$= \frac{1}{4}(1000 \text{ N})$$

$$= 250 \text{ N}$$

- D)** La masa en la superficie de la tierra es de 101,98 kg. Verdadero (**V**)

- E)** La aceleración de la gravedad en la órbita del satélite, vale 2,45 m/s². Verdadero (**V**)

Verificación:

Se definió en la alternativa A que:

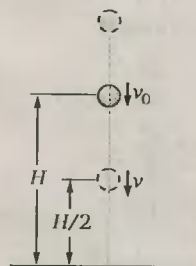
$$g_R = \frac{g}{4}$$

$$= \frac{9,81 \text{ m/s}^2}{4}$$

$$= 2,45 \text{ m/s}^2$$

Clave: B

11. Según el enunciado:



Cuando el cuerpo se encuentra a una altura H , la velocidad es v_0 , y su energía cinética es igual a su energía potencial.

$$E_K = E_P$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mgH$$

$$\Rightarrow H = \frac{v_0^2}{2g} \quad \dots (*)$$

Cuando el cuerpo se encuentra a una altura $H/2$:

$$v^2 - v_0^2 = 2g\left(H - \frac{H}{2}\right)$$

$$\Rightarrow v^2 = 2g\left(\frac{H}{2}\right) + v_0^2$$

$$= gH + v_0^2$$

De: (*)

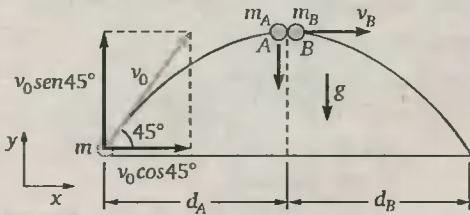
$$= g\left(\frac{v_0^2}{2g}\right) + v_0^2$$

$$= \frac{3}{2}v_0^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{3}{2}}v_0$$

Clave: B

12. Del enunciado se tiene:



Datos:

$$v_0 = 50 \text{ m/s}; g = 9,81 \text{ m/s}^2; m_A = m_B = m/2$$

El cuerpo de masa m_A cae a una distancia d_A del punto de lanzamiento, que no es la distancia máxima a la que cae una de las partes, pues la distancia máxima será donde caiga el cuerpo de masa m_B .

La distancia d_A :

$$\begin{aligned} d_A &= v_A \times t_A \\ d_A &= v_0 \cos 45^\circ t_A \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Verticalmente se tiene:

$$\begin{aligned} v_{Ay} - v_{0y} &= g t_A \\ (0) - v_0 \text{ sen } 45^\circ &= g t_A \\ \Rightarrow t_A &= \frac{-v_0 \text{ sen } 45^\circ}{g} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\begin{aligned} d_A &= v_0 \cos 45^\circ \left(\frac{-v_0 \text{ sen } 45^\circ}{g} \right) \\ &= -\frac{(v_0)^2}{g} \cos 45^\circ \text{ sen } 45^\circ \\ &= -\frac{(50 \text{ m/s})^2}{(-9,8 \text{ m/s}^2)} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) \\ &= 127,42 \text{ m} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Antes y después de la explosión la cantidad de movimiento se conserva.

$$\bar{P}_{\text{antes de la explosión}} = \bar{P}_{\text{después de la explosión}}$$

$$m v_x = m v_{Ax} + m_B v_{Bx}$$

$$m (v_x \cos 45^\circ) = \left(\frac{m}{2} \right) (0) + \left(\frac{m}{2} \right) v_{Bx}$$

$$\Rightarrow v_{Bx} = 2 v_x \cos 45^\circ$$

$$= 2 (50 \text{ m/s}) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

$$= 50\sqrt{2} \text{ m/s}$$

Como la explosión se realiza en el punto más alto, el tiempo que necesita el cuerpo de m_B para caer al piso, es el mismo que empleó el cuerpo de masa m para llegar desde su punto de lanzamiento hasta la parte más alta.

Luego en (2):

$$\begin{aligned} t_A = t_B &= -\frac{v_0 \text{ sen } 45^\circ}{g} \\ &= \frac{(50 \text{ m/s}) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)}{-9,81 \text{ m/s}^2} \\ &= \frac{25\sqrt{2}}{9,81} \text{ s} \end{aligned}$$

La distancia d_B :

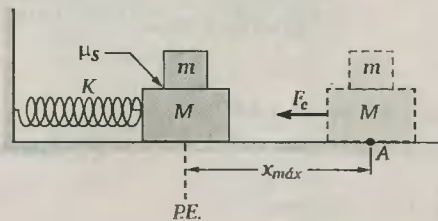
$$\begin{aligned} d_B &= v_0 t_B \\ &= (50\sqrt{2} \text{ m/s}) \left(\frac{25\sqrt{2}}{9,81} \text{ s} \right) \\ &= 254,84 \text{ m} \end{aligned}$$

La distancia máxima a la que caerá una de las partes es:

$$\begin{aligned} d &= d_A + d_B \\ &= 127,42 \text{ m} + 254,84 \text{ m} \\ &= 382,26 \text{ m} \end{aligned}$$

Clave: E

13. En el sistema mostrado:



Datos:

$$M = 9 \text{ kg}; m = 1 \text{ kg}$$

$$K = 200 \text{ N/m}; \mu_s = 0,5$$

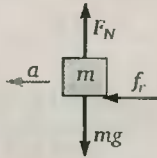
Cuando los dos bloques juntos se encuentran en la posición "A", de amplitud máxima, antes que el bloque de masa m resbale, éstos se moverán con una aceleración "a" definida por:

$$a = \omega^2 x \quad \dots (1)$$

Por teoría se sabe que la frecuencia cíclica :

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{M+m}} \quad \dots (2)$$

El bloque de masa m que reposa sobre el bloque de masa M :



$$F_N = mg \quad \dots (3)$$

La aceleración, por la segunda ley de Newton:

$$a = \frac{f_r}{m}$$

De (1):

$$\omega^2 x = \frac{f_r}{m}$$

Para que x sea máximo, sin que el bloque de masa " m " resbale, la fuerza de fricción debe ser máxima, entonces:

$$\omega^2 x_{\text{máx}} = \frac{\mu_s F_N}{m}$$

$$\text{De (2) y (3): } \left(\sqrt{\frac{K}{M+n}} \right)^2 x_{\text{máx}} = \frac{\mu_s (mg)}{m}$$

$$\left(\frac{K}{M+n} \right) x_{\text{máx}} = \mu_s g$$

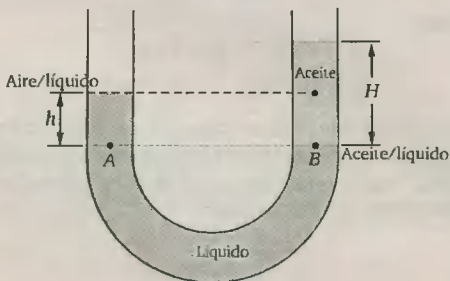
$$\left(\frac{200 \text{ N/m}}{9 \text{ kg} + 1 \text{ kg}} \right) x_{\text{máx}} = 0,5 (9,81 \text{ m/s}^2)$$

$$x_{\text{máx}} = 0,245 \text{ m}$$

Luego: $x_{\text{máx}} = A = 24,5 \text{ cm}$

Clave: C

14. Del enunciado:



Datos: $\rho_{\text{aceite}} = 0,8$; $h = 6 \text{ cm}$; $H = 12 \text{ cm}$

Por equilibrio hidrostático:

$$P_A = P_B$$

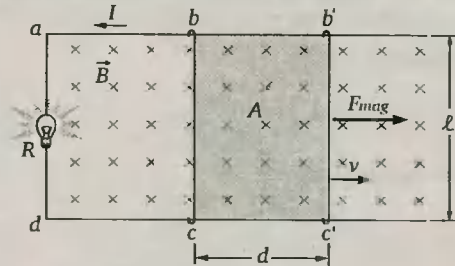
$$\rho_L g h = \rho_{\text{aceite}} g H$$

$$\rho_L (6 \text{ cm}) = (0,8)(12 \text{ cm})$$

$$\Rightarrow \rho_L = 1,6$$

Clave: C

15. El campo magnético, mediante el flujo magnético, genera una fuerza magnética que obedece a la regla de la mano izquierda, que al encontrar libre al lado $b-c$ del alambre lo deslizará con una velocidad v :



Datos: $B = 10^{-3} \text{ T}$

$$\ell = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$v = 10 \text{ cm/s} = 10^{-1} \text{ m/s}$$

$$R = 5 \Omega$$

El potencial que se genera por el flujo magnético:

$$\epsilon = \left| \frac{-\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

$$= \frac{BA}{\Delta t}$$

$$= \frac{Bd\ell}{\Delta t}$$

$$= Bv\ell$$

$$= (10^{-3} \text{ T})(10^{-1} \text{ m/s})(10^{-2} \text{ m})$$

$$= 10^{-6} \text{ V}$$

... (1)

También se tiene que :

$$\epsilon = IR$$

$$\text{De (1): } 10^{-6} \text{ V} = I(5\Omega)$$

$$\Rightarrow I = 2 \times 10^{-7} \text{ A}$$

... (2)

Por teoría, para el alambre $b-c$:

$$F_{mag} = BI\ell$$

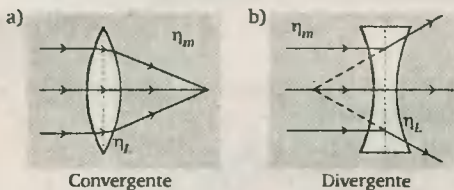
$$= (10^{-3} \text{ T})(2 \times 10^{-7} \text{ A})(10^{-2} \text{ m})$$

$$= 2 \times 10^{-12} \text{ N}$$

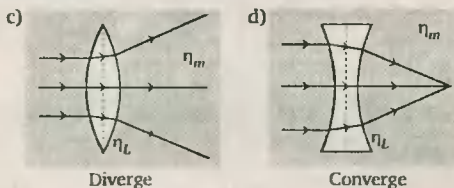
Clave: D

16. Por teoría, para los lentes que se encuentran en un medio ambiente se cumple:

1er caso ($\eta_L > \eta_m$):

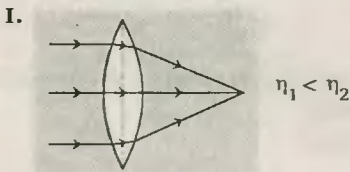


2do caso ($\eta_L < \eta_m$):

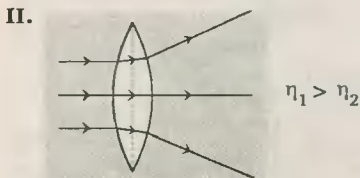


Analizando las alternativas:

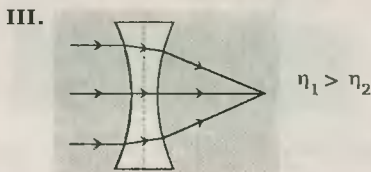
Asumiendo: $\eta_1 = \eta_m$ y $\eta_2 = \eta_L$



Del "1er caso a" se deduce que esta expresión es verdadera (V).



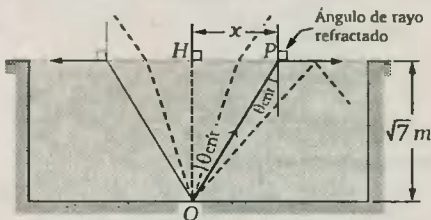
Del "2do caso c" se deduce que esta expresión es verdadera (V).



Del "2do caso d" se deduce que esta expresión es verdadera (V).

Clave: A

17. Según el enunciado, el haz de luz de la linterna puede tomar ángulos desde 0° hasta 90° , y cuando éste llegue al ángulo crítico y la luz comience a refractarse debemos hallar la distancia horizontal x .



Datos:

$$\eta_{agua} = \frac{4}{3}; \quad \eta_{aire} = 1; \quad \overline{HO} = \sqrt{7} \text{ m}$$

En el triángulo OHP :

$$\text{tg} \theta_{crit} = \frac{x}{\overline{HO}}$$

$$\Rightarrow x = (\text{tg} \theta_{crit}) \times \overline{HO} \quad \dots (1)$$

Por la ley de Snell:

$$\eta_{agua} \text{sen} \theta_{crit} = \eta_{aire} \text{sen} 90^\circ$$

$$\left(\frac{4}{3}\right) \text{sen} \theta_{crit} = (1)(1)$$

$$\text{sen} \theta_{crit} = \frac{3}{4}$$

Entonces:

Triángulo rectángulo con catetos 3 y 4, hipotenusa 5, y ángulo θ_{crit} opuesto al cateto 3.

$$a = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$$

$$\Rightarrow \text{tg} \theta_{crit} = \frac{3}{\sqrt{7}} \quad \dots (2)$$

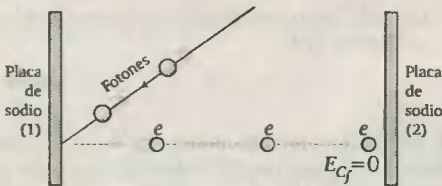


Reemplazando (2) y datos en (1):

$$x = \left(\frac{3}{\sqrt{7}} \right) (\sqrt{7} \text{ m}) \\ = 3 \text{ m}$$

Clave: D

18. En el experimento fotoeléctrico con placas de sodio



Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

$$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Frecuencia umbral del sodio:

$$f_{\text{Udesodio}} = 5,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Frecuencia de luz ultravioleta.

$$f_{\text{ultravioleta}} = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

I. La función trabajo de sodio.

$$w = hf_{\text{Udesodio}} \\ = (6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) (5,5 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}) \\ = 3,646 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \dots (1)$$

II. El potencial de frenado, entre las dos placas de sodio, debe ser capaz de detener a los electrones antes que éstos impacten en la placa (2) de sodio.

El trabajo que se realiza para que el electron se traslade de la placa (1) hasta la (2):

$$W_{1-2} = E_{C_f} - E_{C_0} \\ qe^{-} V_{2-1} = (0) - E_{C_{\text{máx}}} \\ (-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) V_{2-1} = -E_{C_{\text{máx}}} \\ \Rightarrow E_{C_{\text{máx}}} = (1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) (V_{\text{frenado}}) \dots (2)$$

Por otro lado se tiene que el fenómeno fotoeléctrico cumple con la relación descubierta por A. Einstein.

$$h\lambda_{\text{luz}} = w + E_{C_{\text{máx}}}$$

$$(6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}) (3 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}) = w + E_{C_{\text{máx}}}$$

$$19,89 \times 10^{-19} \text{ J} = w + E_{C_{\text{máx}}}$$

$$\text{De (1):} \quad 19,89 \times 10^{-19} \text{ J} = 3,646 \times 10^{-19} \text{ J} + E_{C_{\text{máx}}}$$

$$\Rightarrow E_{C_{\text{máx}}} = 16,244 \times 10^{-19} \text{ J}$$

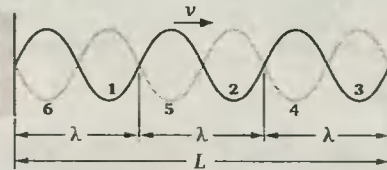
$$\text{De (2):} \quad (1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) V_{\text{frenado}} = 16,244 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Rightarrow V_{\text{frenado}} = 10,15 \text{ N} \quad \dots (3)$$

Considerando (1) y (3) se concluye:

Clave: B

19. Una onda estacionaria de sexto armónico, es decir, de seis vientres.



Datos:

$$\mu = 2 \times 10^{-2} \text{ kg/m} ; T = 200 \text{ N} ; F = 60 \text{ Hz}$$

Del gráfico:

$$L = 3\lambda \quad \dots (1)$$

Por teoría se sabe que la rapidez de propagación de la onda.

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \dots (2)$$

Donde, T es la tensión de la cuerda, μ es la densidad lineal de la cuerda.

También por teoría:

$$v = \lambda f \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$\lambda f = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\lambda (60 \text{ s}^{-1}) = \sqrt{\frac{200 \text{ N}}{2 \times 10^{-2} \text{ kg/m}}}$$

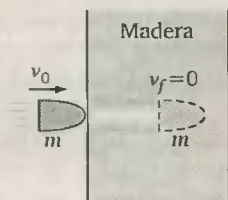
$$\Rightarrow \lambda = \frac{5}{3} \text{ m} \quad \dots (4)$$

Reemplazando (4) en (1):

$$L = 3\left(\frac{5}{3} m\right) = 5 m$$

Clave: E

20. Cuando la bala de plata impacta en la madera:



Datos: $v_0 = 200 \text{ m/s}$

$$C_c = 234 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

La energía cinética que tiene la bala antes del impacto:

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots (1)$$

El calor que absorbe la bala al incrementar su temperatura.

$$Q = C_c m \Delta T \quad \dots (2)$$

Del enunciado: Toda energía cinética de la bala se transforma en calor que es absorbida por la bala; es decir:

$$E_C = Q$$

De (1) y (2):

$$\frac{1}{2}mv^2 = C_c m \Delta T$$

$$\frac{1}{2}v^2 = C_c \Delta T$$

$$\frac{1}{2}(200 \text{ m/s})^2 = \left(234 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}\right) \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 85,47^\circ\text{C}$$

Clave: A

QUÍMICA

21. De las siguientes proposiciones:

I. El aire es una mezcla homogénea. **Correcta**

El aire está constituido por elementos gaseosos como O_2 , CO_2 , N_2 , Ar , etc., los cuales forman una mezcla homogénea.

II. Un compuesto químico está formado por átomos de diferentes elementos. **Correcta**

Un compuesto químico está formado por dos átomos de elementos diferentes, en partes enteras y constantes.

III. Los líquidos no pueden formar mezclas homogéneas. **Incorrecta**

Los líquidos miscibles forman mezclas homogéneas, que también se le conoce como soluciones

Clave: C

22. De las proposiciones sobre aspectos ambientales:

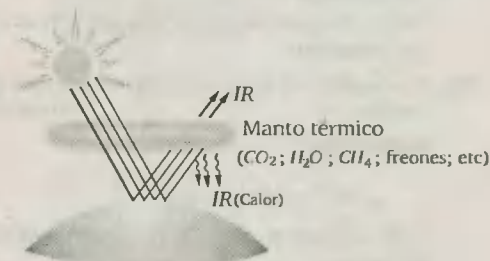
I. La generación de smog. **Fenómeno químico**

El smog está conformado por óxidos de carbono, nitrógeno, azufre, olin, etc, los cuales se forman en la industria, en la combustión de combustibles fósiles.

II. El calentamiento global de la tierra.

Fenómeno físico

El calentamiento global o efecto invernadero se debe a la presencia de un manto de gases que absorben los rayos infrarrojos que emite la tierra e impiden que éstos retornen al espacio.

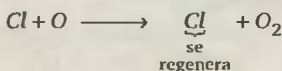
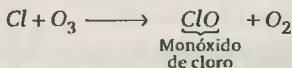
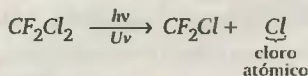


III. La destrucción de la capa de ozono

Fenómeno químico

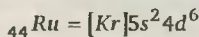


La destrucción de la capa de ozono se debe a la reacción química del ozono con el cloro atómico, que es liberado en las moléculas de los clorofluorocarbonos o freones. La reacción se da en la siguiente forma:

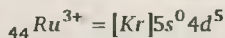


Clave: E

23. La distribución de Rutenio ($Z=44$) es:



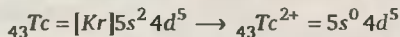
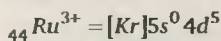
En este caso, su oxidación hace perder electrones a partir del nivel mayor al menor, quedando la siguiente distribución:



Analizando las proposiciones:

I. Es isoelectrónico con ${}_{43}\text{Tc}^{2+}$. **Correcto**

Verificación:



Tienen igual distribución electrónica.

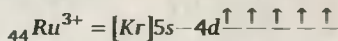
II. Es paramagnético. **Correcto**

Verificación:

Tiene 5 orbitales desapareados, por lo tanto es paramagnético.

III. El orbital "s" del nivel más externo contiene un electrón. **Incorrecto**

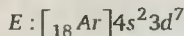
Verificación:



Se observa que el orbital "s" del último nivel (5) está vacío.

Clave: D

24. El elemento químico con número atómico 27, tiene la distribución electrónica:



En las proposiciones:

I. Pertenece al grupo VIIB de la tabla periódica. **Incorrecta**

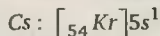
El elemento químico con número atómico 27 pertenece al grupo VIIB de los ferromagnéticos

II. Su número de oxidación más común es + 8. **Incorrecta**

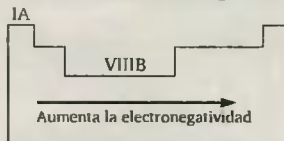
Para los elementos del grupo VIIB su número de oxidación más común es +2, +3.

III. Su electronegatividad es mayor que la del cesio ($Z = 55$). **Correcta**

La distribución electrónica del cesio:

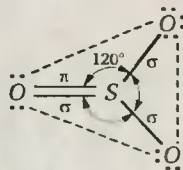


Este elemento pertenece al grupo IA de los alcalinos que tienen menor electronegatividad que los ferromagnéticos del grupo VIIB.



Clave: C

25. La estructura molecular del anhídrido sulfúrico, SO_3 :



Considerando el gráfico analizamos las proposiciones:

I. Tiene tres enlaces sigma y un enlace pi. **Correcta**

El SO_3 presenta tres enlaces sigma (σ) y un enlace pi (π).

II. Presenta geometría molecular trigonal planar. **Correcta**

III. Tiene ángulos de enlace de 90° . **Incorrecta**
Se observa que sus ángulos de enlace son de 120° .

Clave: D

26. La relación correcta entre el compuesto químico y el nombre que le corresponde.

A) CuSO_4 : sulfato cuproso *Incorrecta*

La fórmula corresponde al sulfato cúprico:



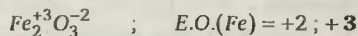
B) H_2S : ácido sulfúrico *Incorrecta*

La fórmula corresponde al óxido férrico:



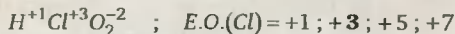
C) Fe_2O_3 : óxido férrico **Correcta**

La fórmula corresponde al óxido férrico:



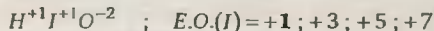
D) HClO_2 : ácido perclórico *Incorrecta*

La fórmula corresponde al ácido cloroso:



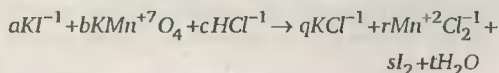
E) HIO : ácido yodoso *Incorrecta*

La fórmula corresponde al ácido hipoyodoso:

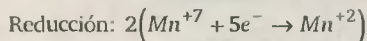
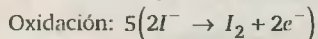


Clave: C

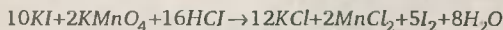
27. Los estados de oxidación de la expresión dada:



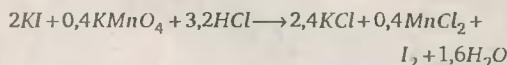
Se forman las siguientes semireacciones:



Luego en la expresión se tiene:



Para tener 1 mol de I_2 , dividimos los coeficientes entre 5.



Comparando esta última expresión con la (1):

$$a = 2 ; b = 0,4 ; c = 3,2 ; q = 2,4 ;$$

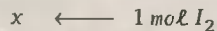
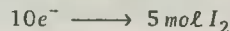
$$r = 0,4 ; s = 1 ; t = 1,6$$

Analizando las alternativas:

A) Se transfieren 2 electrones en el proceso redox.

Correcta

En las semireacciones se observa que se transfieren 10e^{-} ,



$$\Rightarrow x = 2\text{e}^{-}$$

B) El coeficiente $q = 2$ *Incorrecta*

El valor que asume $q = 2,4$

C) $q + r + s = 6$ *Incorrecta*

La suma de los coeficientes:

$$q + r + s = 2,4 + 0,4 + 1 = 3,8 \neq 6$$

D) Se forman 4 moléculas de agua. *Incorrecta*

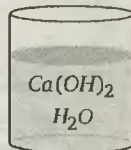
En la última ecuación se observa que se forman 1,6 moléculas de agua (H_2O).

E) El cloro se reduce. *Incorrecta*

El cloro no se altera.

Clave: A

28. Inicialmente se tiene:



Datos:

$$V = 2 \text{ L}$$

$$N = 0,5$$

$$\bar{M} = 74 \text{ g/mol}$$

Para el soluto $\text{Ca}(\text{OH})_2$ por teoría se sabe que: $\theta = 2$

Por definición de molaridad "M":

$$M = \frac{N}{\theta} = \frac{0,5 \text{ mol/L}}{2} = 0,25 \text{ mol/L} \dots (1)$$

Además:

$$M_{\text{Sto}} = \frac{n_{\text{Sto}}}{V_{\text{Sto}}}$$

$$M_{\text{Sto}} = \frac{M_{\text{STO}}}{(\bar{M}_{\text{Sto}})V}$$

$$\text{De (1) y datos: } 0,25 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{M_{\text{Sto}}}{(74 \text{ g/mol})(2 \text{ L})}$$

$$\Rightarrow M_{\text{Sto}} = 37 \text{ g}$$

Clave: C



29. La humedad relativa (HR) se define como porcentaje de saturación del vapor de agua en un determinado ambiente, y se determina con la siguiente expresión:

$$\%HR = \frac{P_{\text{vapor de agua}}}{P_{\text{vapor de agua}}^{22^{\circ}\text{C}}} \times 100\% \quad \dots (*)$$

Datos:

$$P_{\text{vapor de agua}} = 14,4 \text{ mmHg}$$

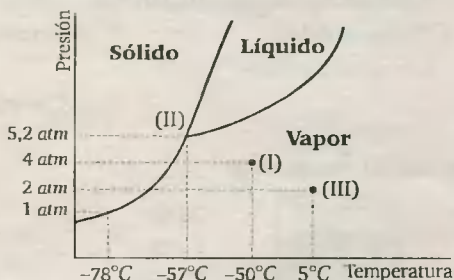
$$P_{\text{vapor de agua}}^{22^{\circ}\text{C}} = 20,3 \text{ mmHg}$$

Reemplazando datos en (*):

$$\%HR = \frac{14,4 \text{ mmHg}}{20,3 \text{ mmHg}} \times 100\% = 70,9\%$$

Clave: E

30. Las características del CO_2 se muestran en el diagrama de fases:



I. A la temperatura de -50°C y 4 atm es gas.

Correcta

Observando el gráfico se deduce que a -50°C y 4 atm , el cuerpo se encuentra en estado de vapor (gas)

II. Si a $5,2 \text{ atm}$ se calienta isobáricamente hasta -57°C desaparece el estado sólido.

Incorrecta

Si al CO_2 que se encuentra $5,2 \text{ atm}$ se calienta isobáricamente hasta -57°C , llega al punto triple donde coexisten las tres fases, la sólida se mantiene en parte.

III. A 5°C y 2 atm se encuentra en estado líquido.

Incorrecta

Del gráfico se deduce que el CO_2 a 5°C y 2 atm se encuentra en estado de vapor.

Clave: A

31. Por teoría:

Propiedad	Soluciones	Coloides	Suspensiones
Diámetro de la partícula (d)	$d < 1 \text{ nm}$	$1 \text{ nm} < d < 1000 \text{ nm}$	$d > 1000 \text{ nm}$
Paso de la luz	Transparentes, no presenta efecto Tyndall	Transparentes, a menudo traslúcidos u opacos, efecto Tyndall	Pueden ser opacos, a menudo traslúcidos
Homogeneidad	Homogéneo	Microheterogéneo	Heterogéneo

Considerando el cuadro analizamos las proposiciones:

I. El tamaño de partícula de las suspensiones es mayor que la de los coloides. Verdadera (V)

Del cuadro se deduce que las partículas de las suspensiones son mayores que la de los coloides

II. Los coloides presentan el efecto Tyndall mientras que las soluciones no. Verdadera (V)

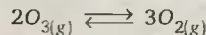
Las partículas de los coloides son lo suficiente pequeñas para dispersar con facilidad a la luz, fenómeno que se le conoce como *efecto Tyndall*.

III. Las soluciones son sistemas homogéneos y las suspensiones son heterogéneas. Verdadera (V)

En un sistema homogéneo no se pueden visualizar sus partículas por ningún medio óptico, como es el caso de las soluciones. Todo lo contrario sucede con los sistemas heterogéneos, en los cuales se encuentran las suspensiones y coloides

Clave: C

32. De la ecuación del enunciado:



Datos: $K_c = 25,4 \times 10^{11}$

$$T = 1727^{\circ}\text{C} = 2000^{\circ}\text{K}$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \times \text{L} / \text{mol}^{\circ}\text{K}$$

Por teoría:

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \quad \dots (*)$$

Donde:

$$\Delta n = \sum_{\text{gaseosos}} \text{Coeficientes productos} - \sum_{\text{gaseosos}} \text{Coeficientes reactantes}$$

$$= 3 - 2$$

$$= 1$$

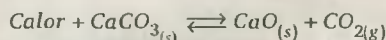
Reemplazando en (*):

$$K_p = \left(25,4 \times 10^{11} \right) \left(0,082 \frac{\text{atm} \times \text{l}}{\text{mol} \times \text{°K}} \times 2000 \text{°K} \right)^1$$

$$K_p = 4,2 \times 10^{14}$$

Clave: D

33. Dada la reacción:



Analizando las proposiciones:

I. Cuando se agrega $\text{CO}_2(g)$, el equilibrio se desplaza hacia la izquierda. Verdadero (V)

Cuando se agrega $\text{CO}_2(g)$, el sistema busca consumirlo para llegar al equilibrio, por lo tanto se desplaza hacia la izquierda.

II. Cuando se aumenta la presión, agregando un gas inerte (a temperatura y volumen constantes) el equilibrio se desplaza a la derecha.

Falso (F)

Si agregamos un gas inerte, en las condiciones que se indican, el equilibrio no se altera porque no existe reacción con los componentes del sistema.

III. Cuando se aumenta la temperatura el equilibrio se desplaza a la derecha. Verdadero (V)

Cuando se aumenta la temperatura, el sistema busca enfriarse para llegar al equilibrio, por lo que se desplaza hacia la derecha para consumir calor.

Clave: E

34. La constante de acidez (K_a) es la facilidad con la que se libera iones H^+ , por lo tanto a mayor K_a se libera más iones H^+ aumentando su fuerza de acidez.

Ordenando de mayor a menor el K_a :

$$\text{HIO}_3 \quad 1,7 \times 10^{-1}$$

$$\text{HF} \quad 7,1 \times 10^{-4}$$

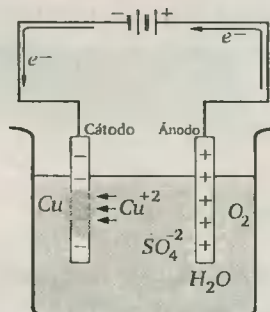
$$\text{HCN} \quad 4,9 \times 10^{-10}$$

Finalmente la fuerza creciente de acidez:



Clave: E

35. En la electrolisis de $\text{CuSO}_4(ac)$

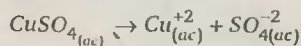


Datos: $m_{\text{Cu}} = 4,5 \text{ g}$

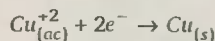
$$\bar{M}_{\text{Cu}} = 63,5 \text{ g/mol}$$

$$I = 2 \text{ A}$$

La reacción que se produce:



En el cátodo:



Donde: $\theta = 2$

Aplicando la 1era ley de Faraday:

$$m_{\text{Cu}} = \left(\frac{I \times t}{96500 \text{ C}} \right) \left(\frac{\bar{M}_{\text{Cu}}}{\theta} \right)$$

Reemplazando datos:

$$4,5 \text{ g} = \left(\frac{(2 \text{ A})t}{96500 \text{ C}} \right) \left(\frac{63,5 \text{ g/mol}}{2} \right)$$

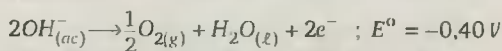
$$\Rightarrow t = 6838,58 \text{ s}$$

$$= 1,9 \text{ horas}$$

Clave: C

36. Por teoría de electrolysis en el anodo se da la oxidación principalmente de OH^- .

Se observa que en la alternativa B se da la oxidación del OH^- .



Clave: B



37. Para hallar la cantidad de Isómeros del hidrocarburo de fórmula global C_6H_{14} , se tiene:

1er método: Calculando con la fórmula:

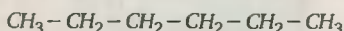
$$N^{\circ} \text{ Isómeros} = 2^{n-4} + 1 \quad ; \quad 4 \leq n \leq 7$$

Para $n = 6$:

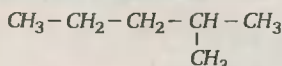
$$\begin{aligned} N^{\circ} \text{ Isómeros} &= 2^{6-4} + 1 \\ &= 5 \end{aligned}$$

2do método: formando los Isómeros:

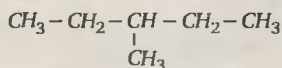
1) Hexano



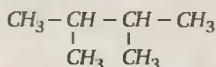
2) 2- metil pentano (isohexano)



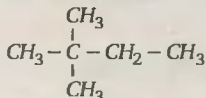
3) 3- metil pentano



4) 2,3- dimetil butano



5) 2,2- dimetil butano (neohexano)



Clave: D

38. De las proposiciones referidas a los beneficios del tratamiento de los residuos orgánicos:

I. Obtención de energía.

Correcta

Algunos excrementos de animales y restos de vegetales pueden ser transformados en combustibles, los cuales sirven como fuente de energía.

II. Producción de fertilizantes.

Correcta

Los residuos orgánicos de vegetales y animales son ricos en nutrientes (fósforo, nitrógeno, potasio, etc.), motivo por el cual se aprovecha como abono o fertilizante para plantas.

III. Evita la producción de smog fotoquímico.

Incorrecta

El smog fotoquímico está constituido principalmente entre otros por vapores de solventes orgánicos y el gas NO_x ; por lo tanto los residuos or-

gánicos no lo evita, más bien contribuyen a la formación de este smog.

Clave: D

39. Respecto a la corrosión del hierro, las proposiciones:

I. La formación de herrumbre en el hierro se considera que es de naturaleza electroquímica.

Verdadera (V)

El herrumbre del hierro es un óxido hidratado de hierro (III) que produce en presencia de agua y oxígeno, esta reacción es un fenómeno electroquímico. En la reacción química se genera Fe^{+2} el que luego es oxidado por el oxígeno del aire, formando el herrumbre.

II. El hierro siempre se oxida en el agua, a menos que ésta no contenga O_2 disuelto.

Verdadera (V)

Si al hierro se le introduce en agua que tiene oxígeno disuelto, este se corroe.

III. Una forma de proteger al hierro es recubrirlo con zinc.

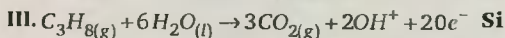
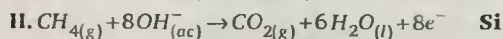
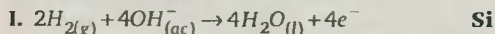
Verdadera (V)

Al uso del zinc para proteger al hierro se le conoce como galvanizado. Se aprovecha el potencial de oxidación mayor que tiene el zinc, que al formar su óxido se adhiere fuertemente en su superficie, formándose una capa de protección.

Clave: A

40. Una celda de combustión produce corriente eléctrica mediante la reacción química de dos o más reactantes, es un sistema similar al de una celda galvánica.

Pueden ser reacciones anódicas en una celda de combustión:



Las tres reacciones corresponden a los combustibles más comunes que se usan en las celdas de combustión. Las reacciones II y III se usan en las celdas de carbonato fundido y se pueden usar como ánodo al hidrógeno, gas natural propano, monóxido de carbono, diesel; produciendo hasta 2 MW de potencia.

Clave: E

EXAMEN 2007 - II

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

1. La siguiente ecuación:

$$\frac{a^2}{2\omega R_1 \rho} = \frac{x \tan(105^\circ)}{\rho_1 + \rho_2}$$

es dimensionalmente correcta. Indique la dimensión de la cantidad x si a es una aceleración, R_1 es un radio, ρ_1 , ρ_2 y ρ son densidades de masa y ω es una velocidad angular.

- A) LT^{-3} B) L^2MT^{-2} C) L^2MT^{-3}
 D) L^2T^{-1} E) LT^3

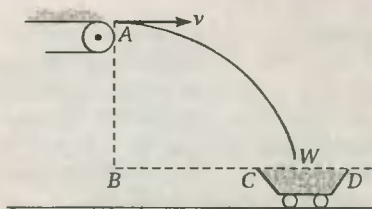
2. Un carro se mueve en una pista recta con movimiento uniformemente variado. En los instantes 1, 2 y 3 segundos sus posiciones son 70, 90 y 100 m, respectivamente. Calcule la posición inicial del carro en metros.

- A) 30 B) 40 C) 60 D) 70 E) 80

3. Una faja transportadora horizontal arroja minerales hacia un vagón W como se muestra en la figura. ¿Cuál es el intervalo de velocidades, en m/s , que debería tener la faja para que esto pueda ocurrir?

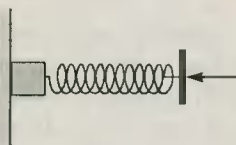
$$\overline{AB} = 1,25 \text{ m} ; g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\overline{BC} = 4 \text{ m} ; \overline{CD} = 2 \text{ m}$$



- A) Entre 3 y 7 D) Entre 18 y 21
 B) Entre 8 y 12 E) Entre 22 y 26
 C) Entre 13 y 17

4. Un bloque de 500 g de masa permanece en equilibrio al ser presionado contra una pared mediante un resorte de constante de elasticidad 10 N/cm , como se indica en la figura. Si el coeficiente de fricción estática entre el bloque y la pared es 0,25, la mínima distancia, en cm , que se debe comprimir el resorte para que el bloque permanezca en equilibrio es: ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

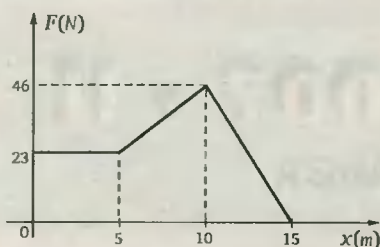


- A) 0,49 B) 0,98 C) 1,96
 D) 2,94 E) 3,23

5. Un objeto pequeño, partiendo del reposo, cae desde una altura de 1 m sobre la superficie de la Luna. Calcule la velocidad final en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ con la cual el objeto llega a la superficie de la Luna. Se sabe que la masa de la Luna es 0,01255 veces la masa de la Tierra y el radio promedio de la Luna es 0,273000 veces el radio promedio de la Tierra. La aceleración de la gravedad terrestre es $9,81 \text{ m/s}^2$.

- A) 0,98 B) 1,65 C) 1,82
 D) 1,96 E) 2,12

6. Considere la fuerza $\vec{F}(x) = F(x)\hat{i}$. La dependencia de $F(x)$ con x se muestra en el gráfico. Calcule el trabajo realizado por la fuerza \vec{F} (en J) al actuar sobre una partícula entre los puntos $x = 0$ y $x = 15 \text{ m}$.



- A) 182,5 B) 187,5 C) 287,5
D) 345,0 E) 402,5

7. Sobre el platillo de una balanza se dejan caer, desde una altura de $2,74 \text{ m}$, partículas que chocan elásticamente con el platillo antes de perderse. Si cada partícula tiene una masa de $0,114 \text{ kg}$ y caen 32 partículas por segundo, calcule la lectura de la balanza en N . ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- A) 43,4 B) 53,4 C) 63,4
D) 73,4 E) 83,4

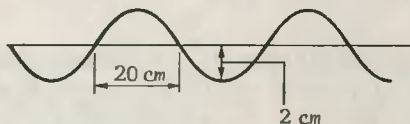
8. La energía cinética de una partícula de $0,25 \text{ kg}$ de masa que realiza un MAS, atada a un resorte es: $E_k = 0,2 - 20x^2$, donde E_k está dada en Joules y x , la posición, en metros. Dadas las siguientes proposiciones

- I. La energía mecánica del oscilador es $0,2 \text{ J}$.
II. La amplitud de oscilación es $0,2 \text{ m}$.
III. La frecuencia angular de oscilación es $12,65 \text{ rad/s}$

Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- A) V V V B) V F F C) V V F
D) V F V E) F V V

9. La figura muestra una onda que se propaga hacia la derecha a lo largo de una cuerda.



La frecuencia de la onda es $f = 4 \text{ Hz}$. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. El período de la onda es de $0,25 \text{ s}$.
II. La longitud de onda vale 20 cm .
III. La velocidad de propagación de la onda es de $1,6 \text{ m/s}$.

¿Cuál de las siguientes alternativas presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)?

- A) V F F B) V F V C) F F V
D) V V F E) F V F

10. Un bloque cuya densidad es ρ , flota con las $\frac{3}{4}$ partes de su volumen sumergido en un líquido. Entonces la densidad del líquido es:

- A) $\frac{\rho}{4}$ B) $\frac{\rho}{3}$ C) $\frac{2\rho}{3}$ D) $\frac{4\rho}{3}$ E) $\frac{5\rho}{3}$

11. Un alambre tiene un coeficiente térmico de dilatación lineal de $2,5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. ¿En cuántos grados Celsius debe elevar su temperatura para que su longitud se incremente en $2,5\%$?

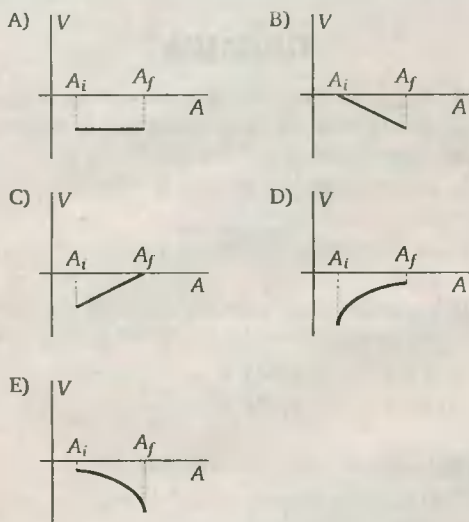
- A) 40 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120

12. Un calentador tiene una resistencia de 100Ω y está conectada a una tensión de 220 voltios . Considere que la capacidad calorífica del calentador es despreciable y que contiene un litro de agua a 20°C . Calcule el tiempo que se requiere para que el agua comience a hervir. Considere

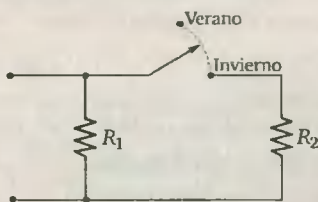
$$1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$$

- A) 10 min, 27 s D) 13 min, 30 s
B) 11 min, 28 s E) 14 min, 31 s
C) 12 min, 29 s

13. Suponga que un globo de forma esférica tiene sobre su superficie una distribución uniforme de carga negativa. El globo es inflado de manera que el área de su superficie varía desde A_i hasta A_f . Diga cual de los siguientes gráficos representa mejor la correspondiente variación del potencial eléctrico V sobre la superficie del globo.



14. El sistema de calentamiento de una ducha eléctrica está representado en la figura. Con la llave en la posición "invierno" la ducha disipa 2200 w mientras que en la posición "verano" disipa 1100 w . La tensión en la red de alimentación es de 110 v . Si asumimos que los valores de las resistencias no cambian con la temperatura, entonces la suma de los valores de R_1 y R_2 , (en ohmios) es:



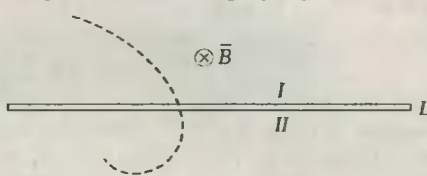
- A) 10 B) 15 C) 20 D) 22 E) 25

15. La figura muestra la trayectoria de una partícula con carga q en movimiento en una región donde existe un campo magnético \vec{B} uniforme perpendicular y entrando al plano de la figura. La lámina metálica L es tan delgada que la partícula la atraviesa durante su movimiento. Esta lámina divide a la figura en dos regiones I y II. Dadas las siguientes proposiciones:

I. La energía de la partícula en la región I es mayor que en la región II.

II. La partícula se mueve desde la región II hacia la región I.

III. La partícula tiene carga q negativa.



Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- A) F V F B) V V F C) V F V
D) F V V E) V F F

16. Respecto a las ondas electromagnéticas señale la proposición incorrecta.

- A) La onda electromagnética es transversal a su dirección de propagación en el vacío.
B) Su rapidez de propagación en el vacío es igual a la de la luz en el mismo medio no importando cuáles sean la frecuencia, la longitud de onda o la intensidad de la radiación.
C) La dirección y sentido de propagación están determinadas por el producto vectorial $\vec{B} \times \vec{E}$, donde \vec{B} y \vec{E} son las componentes magnética y eléctrica de la onda.
D) Toda carga acelerada irradia energía electromagnética.
E) Los rayos X tienen frecuencias mayores que la radiación ultravioleta.

17. Un objeto de 3,0 cm de altura se sitúa a 20,0 cm de un espejo convexo que tiene una distancia focal de 8,0 cm.

Calcule en cm la altura de la imagen.

- A) 0,86 B) 1,21 C) 1,84
D) 2,3 E) 2,6

18. Se ilumina una superficie metálica con luz de 780 nm de longitud de onda detectándose que se emiten electrones con una energía cinética máxima de 0,37 eV . ¿Cuál sería la energía cinética máxima de los electrones en eV si se ilumina la superficie con luz de 410 nm ?



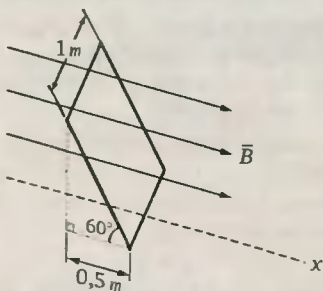
(Constante de Planck = $4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$; velocidad de la luz = $3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)

- A) 0,74 B) 1,22 C) 1,81
D) 3,03 E) 4,25

19. Si disminuimos el periodo de rotación de la Tierra hasta alcanzar el valor T , observamos que al pesar un cuerpo de masa m en el Ecuador, la balanza marca cero. Si el radio de la Tierra en el Ecuador es $R = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$, su periodo de rotación es $T_0 = 3\pi \times 10^4 \text{ s}$ y la aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra es $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, calcule $\frac{T}{T_0}$.

- A) 0,007 B) 0,01 C) 0,03
D) 0,05 E) 0,07

20. A través de la espira rectangular de la figura pasa un campo magnético de 2 T , paralelo al eje x . Si el campo disminuye uniformemente hasta anularse en un intervalo de $\sqrt{3}$ segundos, ¿cuál es la fuerza electromotriz (en V) inducida en la espira?



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

QUÍMICA

21. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. La destilación del petróleo es un fenómeno físico.
 - II. La conducción eléctrica es un fenómeno químico.
 - III. Las radiaciones electromagnéticas emitidas por un radioisótopo es un fenómeno químico
- A) F V V B) V V V C) F V F
D) F F F E) V F F

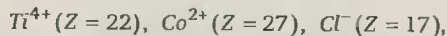
22. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. Rutherford propuso el modelo cuantizado del átomo.
- II. El modelo atómico de Thomson considera la existencia de un núcleo.
- III. Bohr, propuso la existencia de órbitas circulares con energía de valor fijo.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

23. Referente a los siguientes iones:



indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. El ión Cl^- es paramagnético.
 - II. El ión Co^{2+} es paramagnético.
 - III. El ión Ti^{4+} es diamagnético.
- A) F V V B) F F F C) V F V
D) V V V E) V F F

24. Comparando los elementos cesio (Cs) y estroncio (Sr) y considerando las siguientes proposiciones en relación a sus propiedades periódicas:

- I. El radio atómico del Cs es mayor que el del Sr.
- II. La electronegatividad del Sr es menor que la del Cs.
- III. La energía de ionización del Cs es mayor que la del Sr.

(Datos: N° atómico del Cs = 55 , Sr = 38)

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- A) V V F B) V V V C) V F V
D) V F F E) F F V

25. Dadas las siguientes proposiciones, que relacionan las moléculas con los enlaces

- I. CH_3OH : el enlace $O-H$ es iónico.
II. NH_3 : uno de los enlaces $H-N$ es covalente apolar
III. O_3 : tiene un enlace covalente coordinado.

Dato. electronegatividad:

$$H = 2,1 ; C = 2,5 ; N = 3,0 ; O = 3,5$$

¿Cuáles de las proposiciones son correctas?

- A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) Solo III E) II y III

26. Indique la alternativa que presenta la molécula con forma geométrica planar. Números atómicos: $H = 1$, $C = 6$

- A) CH_3CH_3 D) $CH_3CH_2CH_3$
B) CH_2CH_2 E) $CHCCH_3$
C) $CHCH$

27. El óxido de un metal contiene 71,47% en masa del metal. Calcule la masa equivalente de dicho metal.

Masa atómica del oxígeno = 16

- A) 10 B) 20 C) 40 D) 80 E) 100

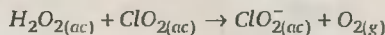
28. Indique las fórmulas químicas de los compuestos: ácido fosfórico; fosfato de calcio y ácido sulfúrico, en el orden presentado.

- A) H_2PO_3 , $CaPO_3$, H_2SO_4
B) H_3PO_3 , $Ca(PO_4)_2$, H_2SO_3
C) H_3PO_4 , $Ca_3(PO_4)_2$, H_2SO_4
D) HPO_4 , $Ca_3(PO_4)_2$, HSO_4
E) H_2PO_4 , $Ca_3(PO_3)_2$, H_2SO_4

29. Calcule el pH de la solución que resulta al reaccionar 0,001 moles de cloruro de hidrógeno gaseoso, $HCl_{(g)}$, con 1 L de solución de hidróxido de sodio, $NaOH_{(ac)}$, $1,0 \times 10^{-5} N$. Considere que el volumen final no varía y $\log 9,9 = 1$

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

30. Dada la ecuación química que se efectúa en medio básico:



Indique la relación molar, agente oxidante/agente reductor en la ecuación balanceada.

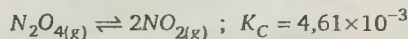
- A) 1/1 B) 2/1 C) 3/2
D) 4/1 E) 5/2

31. Una mezcla gaseosa contiene 0,45 moles de oxígeno molecular, 0,25 moles de nitrógeno molecular y 0,65 moles de vapor de agua. Calcule la masa molar de la mezcla.

Masas atómicas de: $H = 1$; $N = 14$; $O = 16$

- A) 24,5 B) 25,5 C) 26,6
D) 28,2 E) 33,1

32. En un recipiente cerrado de 0,50 L se deja que $3,75 \times 10^{-1}$ moles de $N_2O_{4(g)}$ alcance el equilibrio a temperatura constante, según la reacción:



Determine el número de moles de $N_2O_{4(g)}$ presente en el equilibrio.

- A) 0,30 B) 0,32 C) 0,34
D) 0,36 E) 0,38

33. Se tienen las siguientes reacciones en equilibrio:

- I. $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{2(g)} \quad K_{c1}$
II. $2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad K_{c2}$
III. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad K_{c3}$

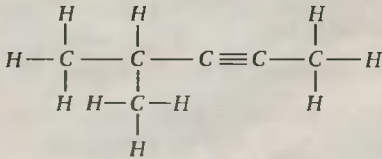
¿Cuál es la alternativa que tiene la expresión correcta de K_{c3} ?

- A) $\frac{2K_{c1}}{K_{c2}}$ B) $\frac{K_{c2}}{K_{c1}^2}$ C) $\frac{K_{c2}}{2K_{c1}}$
D) $K_{c1}K_{c2}$ E) $K_{c2} - 2K_{c1}$



34. Respecto al compuesto 4-metil-2-pentino, la alternativa que presenta las proposiciones correctas es:

- I. Es menos reactivo que el 4-metil-2-penteno
- II. Su menor reactividad se debe a la presencia de dos enlaces tipo pi (π).
- III. Su fórmula estructural es:



- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

35. Dados los siguientes potenciales estándar de reducción: $\text{Ag}^+/\text{Ag}: 0,80 \text{ V}$ y $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}: -0,44 \text{ V}$, señale la alternativa correcta, respecto a la formación de la celda galvánica:

- A) El potencial de la celda será $0,36 \text{ V}$.
- B) El Ag^+ se reduce en el cátodo.
- C) La oxidación ocurre en el cátodo.
- D) El Fe^{2+} se reduce en el cátodo.
- E) En la semicelda con potencial más positivo se produce la oxidación.

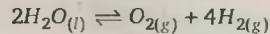
36. Señale la alternativa que presente la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. La tensión superficial del agua es máxima en su punto de ebullición.
- II. La tensión superficial del mercurio es menor que la del agua, debido a los enlaces metálicos.
- III. Considerando sólo las fuerzas intermoleculares, la viscosidad del etanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, es mayor que la del éter, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

- A) V V V B) F F F C) F V F
D) V F V E) F F V

37. ¿Cuántos gramos de oxígeno se producen durante la electrólisis del agua al pasar una corriente de 2 amperios durante 3 horas 21 minutos?

La reacción de electrólisis es:



1 faraday = 96500 Coulomb

Masas molares atómicas: $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

38. ¿Cuáles de las siguientes aplicaciones corresponde a la biotecnología?

- I. La degradación de contaminantes orgánicos de las aguas residuales.
 - II. Generación de energía en celdas de combustibles.
 - III. Obtención de gas combustible a partir de desechos orgánicos.
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

39. Dadas las siguientes proposiciones referidas a problemas ambientales:

- I. El calentamiento global en las últimas décadas tiene relación directa con el aumento de las emisiones de CO_2 a la atmósfera.
- II. La destrucción de la capa de ozono en la estratósfera produce el smog fotoquímico.
- III. El Protocolo de Kyoto establece las pautas para el control de las emisiones que afectan la capa de ozono.

Son correctas

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

40. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la solubilidad de sales en agua:

- I. La solubilidad siempre aumenta con el aumento de temperatura.
- II. La adición de un ión común siempre aumenta la solubilidad de sus sales.
- III. Las sustancias iónicas son solubles en solventes polares.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I y II

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. En la ecuación:

$$\frac{a^2}{2\omega R_1 \rho} = \frac{x \operatorname{tg}(105^\circ)}{\rho_1 + \rho_2}$$

a : aceleración

ω : velocidad angular

R_1 : radio (longitud)

$\rho; \rho_1; \rho_2$: densidades

Dimensionalmente la ecuación 1:

$$\left[\frac{a^2}{2\omega R_1 \rho} \right] = \left[\frac{x \operatorname{tg}(105^\circ)}{\rho_1 + \rho_2} \right]$$

$$\frac{[a]^2}{[2][\omega][R_1][\rho]} = \frac{[x][\operatorname{tg}(105^\circ)]}{[\rho_1 + \rho_2]}$$

$$\frac{[a]^2}{[2][\omega][R_1][\rho]} = \frac{[x][\operatorname{tg}(105^\circ)]}{[\rho]}$$

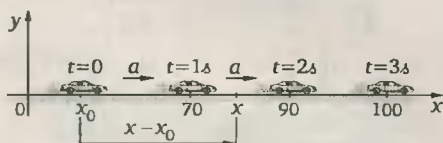
$$\frac{[a]^2}{(1)[\omega][R_1]} = \frac{[x](1)}{1}$$

$$\frac{(LT^{-2})^2}{(T^{-1})(L)} = [x]$$

$$\Rightarrow [x] = LT^{-3}$$

Clave: A

2. El carro realiza un movimiento uniformemente variado.



Cuando el carro ha recorrido 1 segundo.

$$70 - x_0 = v_0(1) + \frac{1}{2}a(1)^2$$

$$\Rightarrow x_0 = 70 - v_0 - \frac{1}{2}a \quad \dots (1)$$

Cuando el carro ha recorrido 2 segundos.

$$90 - x_0 = v_0(2) + \frac{1}{2}a(2)^2$$

$$\Rightarrow x_0 = 90 - 2v_0 - 2a \quad \dots (2)$$

Cuando el carro ha recorrido 3 segundos.

$$100 - x_0 = v_0(3) + \frac{1}{2}a(3)^2$$

$$\Rightarrow x_0 = 100 - 3v_0 - \frac{9}{2}a \quad \dots (3)$$

Igualando (1) y (2):

$$70 - v_0 - \frac{a}{2} = 90 - 2v_0 - 2a$$

$$v_0 = 20 - \frac{3}{2}a \quad \dots (4)$$

Igualando (1) y (3):

$$70 - v_0 - \frac{a}{2} = 100 - 3v_0 - \frac{9}{2}a$$

$$2v_0 = 30 - 4a$$

$$v_0 = 15 - 2a \quad \dots (5)$$

Igualando (4) y (5):

$$20 - \frac{3}{2}a = 15 - 2a$$

$$\frac{1}{2}a = 15 - 20$$

$$a = -10 \quad ; \quad (m/s^2)$$

Reemplazando $a = -10$ en (5):

$$v_0 = 15 - 2(-10)$$

$$= 35 \quad ; \quad (m/s)$$

Reemplazando valores en (1):

$$x_0 = 70 - 35 - \left(\frac{-10}{2}\right)$$

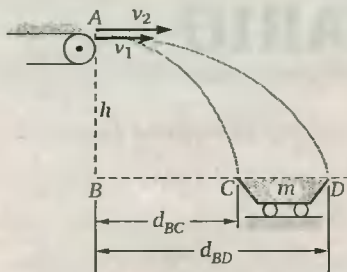
$$= 35 + 5$$

$$= 40 \quad ; \quad (m)$$

Clave: B



3. Del enunciado se tiene:



$$\text{Datos: } \overline{AB} = h = 1,25 \text{ m}$$

$$\overline{BC} = d_{BC} = 4 \text{ m}$$

$$\overline{CD} = 2 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Del gráfico:

$$\begin{aligned} d_{BD} &= d_{BC} + \overline{CD} \\ &= 4 \text{ m} + 2 \text{ m} \\ &= 6 \text{ m} \end{aligned} \quad \dots (1)$$

El mineral al abandonar la faja realiza un movimiento parabólico, con velocidad v_1 , llegará al extremo C, y con la velocidad v_2 llegará al extremo D.

El tiempo t que emplea el mineral en llegar al vagón W es el mismo para ambos casos, entonces:

$$\begin{aligned} h &= \frac{1}{2}gt^2 \\ 1,25 \text{ m} &= \frac{1}{2}(9,81 \text{ m/s}^2)t^2 \\ \Rightarrow t &= 0,5 \text{ s} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

Cuando el mineral es arrojado con una velocidad v_1 :

$$\begin{aligned} d_{BC} &= v_1 t \\ 4 \text{ m} &= v_1(0,5 \text{ s}) \\ \Rightarrow v_1 &= 8 \text{ m/s} \end{aligned}$$

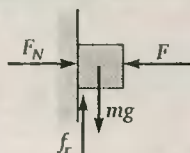
Cuando el mineral es arrojado por la faja con velocidad v_2 :

$$\begin{aligned} d_{BD} &= v_2 t \\ \text{De (1) y (2): } 6 \text{ m} &= v_2(0,5 \text{ s}) \\ \Rightarrow v_2 &= 12 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Para que el mineral caiga dentro del carrito W , las velocidades de la faja deben estar en un intervalo de 8 y 12 m/s.

Clave: B

4. Sobre el cuerpo actúan las fuerzas.



Datos:

$$u_S = 0,25$$

$$k = 10 \text{ N/cm}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$$

La fuerza elástica del resorte:

$$F = kx \quad \dots (1)$$

Como el bloque se encuentra en equilibrio, la sumatoria de las fuerzas es igual a cero; es decir:

$$\Sigma F_y = 0:$$

$$f_r - mg = 0$$

$$u_S F_N - mg = 0$$

$$0,25 F_N - (0,5 \text{ kg})(9,81 \text{ m/s}^2) = 0$$

$$\Rightarrow F_N = 19,62 \text{ N} \quad \dots (2)$$

$$\Sigma F_x = 0:$$

$$F_N - F = 0$$

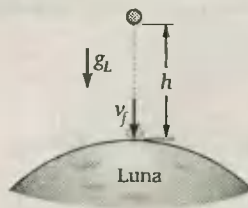
$$F_N - (kx) = 0$$

$$(19,62 \text{ N}) - [(10 \text{ N/cm})x] = 0$$

$$\Rightarrow x = 1,96 \text{ cm}$$

Clave: C

5. Para un objeto pequeño, que cae del reposo a un metro sobre la superficie de la luna:



Datos:

$$h = 1 \text{ m}$$

$$M_L = 0,01255 M_T$$

$$R_L = 0,273 R_T$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

M_L : masa de la Luna

M_T : masa de la Tierra

R_L : radio de la Luna

R_T : radio de la Tierra

Por teoría, la aceleración de la gravedad en la Luna:

$$g_L = \frac{GM_L}{R_L^2} \quad \dots (1)$$

La aceleración de la gravedad en la Tierra:

$$g_T = \frac{GM_T}{R_T^2} \quad \dots (2)$$

Dividiendo (1) por (2):

$$\begin{aligned} \frac{g_L}{g_T} &= \frac{\frac{GM_L}{R_L^2}}{\frac{GM_T}{R_T^2}} \\ g_L &= g_T \left(\frac{M_L}{M_T} \right) \left(\frac{R_T}{R_L} \right)^2 \\ &= (9,81 \text{ m/s}^2) \left(\frac{0,01255 M_T}{M_T} \right) \left(\frac{R_T}{0,273 R_T} \right)^2 \\ &= 1,65 \text{ m/s}^2 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Para un movimiento vertical de caída libre que parte del reposo:

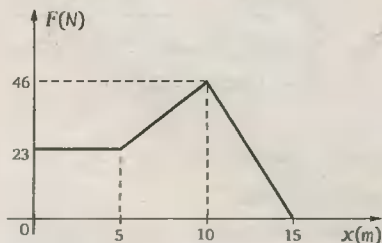
$$\begin{aligned} v_f^2 - v_0^2 &= 2g_L h \\ v_f^2 - (0) &= (1,65 \text{ m/s}^2)(1 \text{ m}) \\ v_f^2 &= 3,3 \text{ m}^2/\text{s}^2 \\ \Rightarrow v_f &= 1,82 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Clave: C

6. Se tiene la fuerza:

$$\vec{F}(x) = F(x)\hat{i}$$

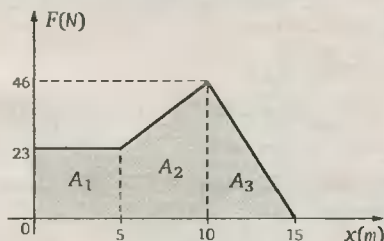
Lo cual nos indica que la fuerza se aplica en la dirección del eje x . La dependencia de $F(x)$ con x se muestra en el gráfico:



Como debemos calcular el trabajo realizado por la fuerza en la dirección del eje x , veremos que nos representa el "área bajo la curva" en unidades:

$$(m) \times (N) = (J) \rightarrow \text{Unidades de trabajo}$$

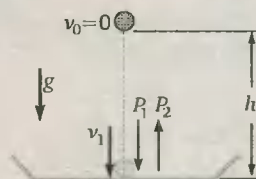
Entonces, para calcular el trabajo realizado por la fuerza $F(x)$ desde $x = 0$ hasta $x = 15 \text{ m}$, debemos hallar el área bajo la curva entre estos dos valores.



$$\begin{aligned} W_{0-15} &= A_1 + A_2 + A_3 \\ &= (5-0)23 + (10-5)\left(\frac{23+46}{2}\right) + \frac{(15-10)46}{2} \\ &= 115 + 172,5 + 115 \\ &= 402,5 \text{ ; } (J) \end{aligned}$$

Clave: E

7. Al caer las partículas sobre el platillo de la balanza, estos ejercen una fuerza debido al momento \vec{P} , es decir:



$$|\vec{F}| = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{\vec{P}_f - \vec{P}_0}{\Delta t} \quad \dots (1)$$

Datos: $h = 2,74 \text{ m}$; $m = 0,114 \text{ kg}$

$$\Delta T = 1 \text{ s} \text{ ; } g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

La partícula cae desde una altura h , que al chocar en el platillo tendrá una velocidad:

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{2gh} \\ &= \sqrt{2(9,81 \text{ m/s}^2)(2,74 \text{ m})} \\ &= 7,33 \text{ m/s} \quad \dots (2) \end{aligned}$$



Como el choque es completamente elástico el módulo de las velocidades se conservan antes y después del choque.



Entonces el cambio de momento:

$$\begin{aligned}\Delta \vec{P}_y &= m_1 v_2 - m v_1 \\ &= m(v_2 - v_1) \\ &= 0,114 \text{ kg} [7,33 \text{ m/s} - (-7,33 \text{ m/s})] \\ &= 1,67 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \quad \dots (3)\end{aligned}$$

Reemplazando (3) y datos en (1), pero tomando el valor absoluto:

$$\begin{aligned}|\vec{F}| &= \frac{1,67 \text{ kg} \cdot \text{m/s}}{1 \text{ s}} \\ &= 1,67 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \\ &= 1,67 \text{ N}\end{aligned}$$

Como al platillo caen 32 partículas, entonces en la balanza, la lectura será:

$$\begin{aligned}32|\vec{F}| &= 32(1,67 \text{ N}) \\ &= 53,4 \text{ N}\end{aligned}$$

Clave: B

8. La energía de una partícula de masa m atada a un resorte, y que realiza un MAS es:

$$\begin{aligned}E_k &= 0,2 - 20x^2 \\ \Rightarrow 0,2 &= 20x^2 + E_k \quad \dots (1)\end{aligned}$$

Donde: E_k esta dada en Joules

x es la posición y está dado en metros

Dato: $m = 0,25 \text{ kg}$

Por teoría se conoce que la conservación de la energía mecánica para un MAS esta dado por:

$$E_T = \frac{1}{2} kx^2 + E_k \quad \dots (2)$$

Comparando (1) y (2) se deduce:

$$k = 40 \text{ N/m} \quad \dots (3)$$

$$E_T = 0,2 \text{ J} \quad \dots (4)$$

En las proposiciones:

I. "La energía mecánica del oscilador es $0,2 \text{ J}$."

Verdadero (V).

Verificación:

Con la expresión (4) se demuestra que la energía total o mecánica es $0,2 \text{ J}$.

II. "La amplitud de oscilación es $0,2 \text{ m}$."

Falso (F)

Verificación:

En un MAS, cuando la partícula se encuentra en sus extremos x alcanza su máximo valor, es decir, x toma la medida de la amplitud. La energía cinética en este punto es nula.

En (1):

$$\begin{aligned}0,2 &= 20(A)^2 + (0) \\ \Rightarrow A &= 0,1 \text{ ; (m)}\end{aligned}$$

III. La frecuencia angular de oscilación es $12,65 \text{ rad/s}$.

Verdadero (V)

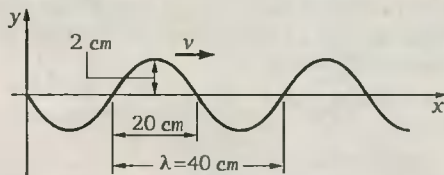
Verificación:

La frecuencia angular de oscilación en un MAS esta definido por:

$$\begin{aligned}\omega &= \sqrt{\frac{k}{m}} \\ \text{De (3) y datos:} &= \sqrt{\frac{40 \text{ N/m}}{0,25 \text{ kg}}} \\ &= 12,65 \text{ rad/s}\end{aligned}$$

Clave: D

9. La figura describe una onda que se desplaza hacia la derecha.



Dato:

frecuencia de la onda: $f = 4 \text{ Hz} = 4 \text{ s}^{-1}$

En las proposiciones:

I. El período de la onda es de $0,25 \text{ s}$.

Verdadero (V)

Verificación:

El período de una onda esta definido por:

$$T = \frac{1}{f}$$

$$= \frac{1}{4 \text{ s}^{-1}} \Rightarrow T = 0,25 \text{ s} \quad \dots (*)$$

II. La longitud de onda vale 20 cm. Falso (F)

Verificación:

Del gráfico se puede observar que la longitud es de: $\lambda = 40 \text{ cm}$

III: La velocidad de propagación de la onda es de 1,6 m/s. Verdadero (V)

Verificación:

La velocidad de una onda esta definida por:

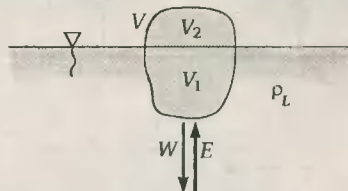
$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$= \frac{40 \text{ cm}}{0,25 \text{ s}}$$

$$= 160 \text{ cm/s} \Rightarrow v = 1,6 \text{ m/s}$$

Clave: B

10. Para el cuerpo que se encuentra flotando en un líquido:



Datos:

Densidad del cuerpo: ρ

$$V_2 = \frac{3}{4}V \quad \dots (1)$$

El peso del cuerpo de volumen V :

$$W = m_c g$$

$$= \rho V g \quad \dots (2)$$

El empuje del líquido:

$$E = m_L g$$

$$= \rho_L V_2 g$$

$$= \rho_L \left(\frac{3}{4}V \right) g \quad \dots (3)$$

Por condición de equilibrio:

$$W = E$$

De (1), (2) y (3): $\rho V g = \rho_L \left(\frac{3}{4}V \right) g$

$$\Rightarrow \rho_L = \frac{4}{3}\rho$$

Clave: D

11. La longitud final de un cuerpo lineal debido a la dilatación por calor, está definido por:

$$L_f = L_0(1 + \alpha(\Delta T)) \quad \dots (1)$$

Dato. El coeficiente térmico de dilatación lineal:

$$\alpha = 2,5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Según el enunciado del problema, se requiere saber el incremento de temperatura para que la longitud del alambre se incremente en 2,5%. En (1):

$$\left(L_0 + \frac{2,5}{100} L_0 \right) = L_0(1 + \alpha(\Delta T))$$

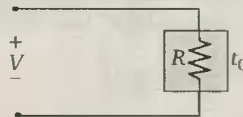
$$\frac{102,5}{100} L_0 = L_0(1 + \alpha(\Delta T))$$

$$\frac{102,5}{100} = 1 + 2,5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} (\Delta T)$$

$$\Rightarrow \Delta T = 100^\circ\text{C}$$

Clave: D

12. En el calentador que tiene agua a 20°C :



Datos:

Temperatura inicial del agua: $t_0 = 20^\circ\text{C}$

Resistencia eléctrica del calentador: $R = 100\Omega$

Diferencia de voltaje del calentador: $V = 220\text{V}$

Volumen del agua del calentador: $\text{Vol} = 1 \text{ litro}$

Nota. 1 litro de agua equivale a 10^3 gramos de agua:

$$1 \ell_a \equiv 10^3 \text{ g} \quad \dots (1)$$

Por teoría, el calor específico de agua:

$$C_a = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \quad \dots (1)$$



Para que el litro de agua del calentador eleve su temperatura hasta 100°C y empiece a hervir, la cantidad de calor Q que necesite es:

$$\begin{aligned} Q &= m_a C_a \Delta T \\ &= (10^3 \text{ g}) \left(1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C}} \right) (100^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) \\ &= 80 \times 10^3 \text{ cal} \\ &= 80 \times 10^3 (4,16 \text{ J}) \\ &= 332,8 \times 10^3 \text{ J} \end{aligned} \quad \dots (2)$$

La potencia eléctrica consumida por el calentador:

$$\begin{aligned} P &= \frac{V^2}{R} \\ &= \frac{220\text{V}}{100\Omega} \\ &= 484 \text{ watts} \quad ; \quad (\text{J}/\text{s}) \end{aligned} \quad \dots (3)$$

O también de:

$$P = \frac{Q}{t}$$

$$\begin{aligned} \text{De (2) y (3): } 484 \text{ J}/\text{s} &= \frac{332,8 \times 10^3 \text{ J}}{t} \\ \Rightarrow t &= 687,6 \text{ s} \\ &\approx 11 \text{ min } 28 \text{ s} \end{aligned}$$

Clave: B

13. El globo de forma esférica posee la carga Q negativa distribuida uniformemente en toda su superficie. Esta carga distribuida produce un voltaje, tal que:

$$V = K \frac{Q}{r} \quad \dots (1)$$

Donde: K es la constante eléctrica.

r es el radio de la esfera.

Por geometría se sabe que el área de la esfera:

$$A = 4\pi r^2 \Rightarrow r = \frac{\sqrt{A}}{2\sqrt{\pi}} \quad \dots (2)$$

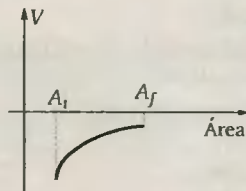
Reemplazando (2) en (1):

$$V = k \frac{Q}{\frac{\sqrt{A}}{2\sqrt{\pi}}} = \frac{(2k\sqrt{\pi}Q)}{\sqrt{A}}$$

Como la expresión encerrada dentro del paréntesis representa a una constante, lo reemplazamos por " α ", entonces:

$$V = \frac{\alpha}{\sqrt{A}} \quad \dots (3)$$

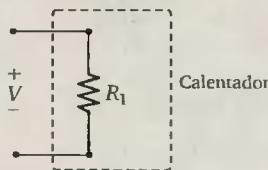
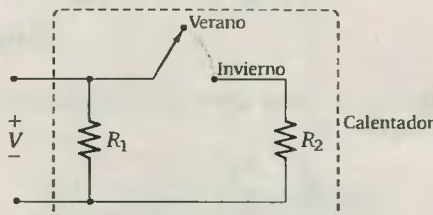
Debemos considerar que la carga es negativa, lo cual nos dará un voltaje de valor negativo. Con estas consideraciones tomando en cuenta la expresión (3) del voltaje, en función del área de la superficie del globo, la figura que mejor representa es:



Clave: D

14. El calentador funciona con dos resistencias, en verano con una, y en el invierno con las dos.

I) En el verano:

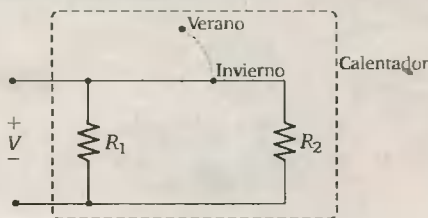


Dato: $V = 110 \text{ V}$; $P_{\text{verano}} = 1100 \text{ W}$

La potencia está definida por:

$$\begin{aligned} P_{\text{verano}} &= \frac{V_1^2}{R_1} \\ 1100 \text{ W} &= \frac{(110 \text{ V})^2}{R_1} \\ \Rightarrow R_1 &= 11 \Omega \end{aligned} \quad \dots (1)$$

II) Para el invierno:



Dato: $V = 110\text{ V}$; $P_{\text{invierno}} = 2200\text{ W}$

La potencia disipada en la resistencia:

$$P_{\text{invierno}} = \frac{(V)^2}{R_{\text{eq}}}$$

$$2200\text{ W} = \frac{(V)^2}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

$$2200\text{ W} = \frac{(110\text{ V})^2}{(11\ \Omega)R_2}$$

De (1):

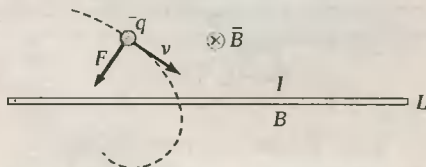
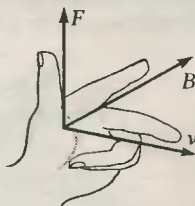
$$\Rightarrow R_2 = 11\ \Omega$$

Finalmente, la suma de las dos resistencias:

$$R_1 + R_2 = 11\ \Omega + 11\ \Omega = 22\ \Omega$$

Clave: D

15. La figura muestra la trayectoria de una partícula con carga q que atraviesa la lámina delgada L , que por la regla de la mano izquierda se muestra así:



El campo magnético está entrando al plano de papel.

En las proposiciones:

- I. La energía de la partícula en la región I es mayor que en la II. Verdadero (V)

Verificación:

La energía de la partícula está determinada por su energía cinética y como el movimiento es circular, la partícula cargada está sometida a la fuerza centrípeta:

$$F = m \frac{v^2}{R} \quad \dots (1)$$

La fuerza ejercida por el campo magnético sobre la partícula de carga " q ", está dada por:

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

En módulo:

$$F = qvB \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$m \frac{v^2}{R} = qvB$$

$$\underbrace{m \frac{v^2}{2}}_2 = \frac{qvBR}{2}$$

energía
cinética

observe que el radio de curvatura es directamente proporcional a la energía cinética, es decir a mayor radio mayor energía cinética.

En las regiones I y II: $R_I > R_{II}$

Por lo tanto, la energía cinética en la región I es mayor que en la región II.

- II. La partícula se mueve desde la región II hacia la región I. Falso (F)

Verificación:

La dirección y sentido de la partícula está determinado por la regla de la mano izquierda, tal como se muestra en el gráfico; se mueve de la región I hacia a la región II. También se puede deducir de la magnitud de la velocidad, a mayor velocidad mayor radio de cobertura; que en este caso, al atravesar la lámina a perdido energía, y la cual está relacionada con el radio de curvatura.

- III. La partícula tiene carga q negativa.

Verdadero (V)

Verificación:

Como se puede observar en el gráfico, al aplicar la regla de la "mano izquierda" en la trayectoria de la partícula, ésta obliga que sea carga negativa; de lo contrario, la trayectoria describirá una curva hacia arriba.

Clave: C



16. Con respecto a las ondas electromagnéticas, las proposiciones:

A) La onda electromagnética es transversal a su dirección y propagación en el vacío.

Verdadera (V)

Una onda electromagnética viaja en el plano que determina los vectores del campo magnético \vec{B} y el campo eléctrico \vec{E} , que son perpendiculares a la dirección de propagación de la onda en el vacío.

B) Su rapidez de propagación en el vacío es igual a la de la luz en el mismo medio no importando cuáles sean la frecuencia, la longitud de onda o la intensidad de la radiación.

Verdadera (V)

C) La dirección y sentido de propagación están determinadas por el producto vectorial $\vec{B} \times \vec{E}$, donde \vec{B} y \vec{E} son las componentes magnética y eléctrica de la onda.

Falsa (F)

Su dirección es perpendicular al plano determinado por \vec{B} y \vec{E} su sentido de propagación es paralela al vector $\vec{B} \times \vec{E}$ (producto vectorial)

D) Toda carga acelerada irradia energía electromagnética.

Verdadera (V)

E) Los rayos X tienen frecuencias mayores que la radiación ultravioleta.

Verdadera (V)

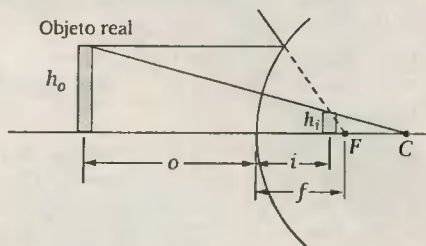
Según el espectro electromagnético los rayos X tienen mayor frecuencia (ciclo por segundo) que los rayos ultravioletas.

$$f_{\text{rayos X}} = 10^{16} - 10^{20}$$

$$f_{\text{rayos ultravioletas}} = 10^{15} - 10^6$$

Clave: C

17. Según el enunciado:



Datos: $o = 20 \text{ cm}$; $f = 8 \text{ cm}$; $h_o = 3 \text{ cm}$

Por la ecuación de los focos conjugados (foco convexo: $-f$) :

$$\frac{1}{-f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i}$$

$$\frac{1}{-8 \text{ cm}} = \frac{1}{20 \text{ cm}} + \frac{1}{i}$$

$$\Rightarrow i = \frac{40}{7} \text{ cm} \quad \dots (1)$$

El aumento está definido por:

$$A = \frac{-i}{o}$$

$$\text{De (1): } = \frac{-\frac{40}{7} \text{ cm}}{20 \text{ cm}} \Rightarrow A = \frac{2}{7} \quad \dots (2)$$

El aumento también se define como:

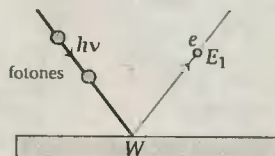
$$A = \frac{h_i}{h_o}$$

$$\text{De (2): } \frac{2}{7} = \frac{h_i}{3 \text{ cm}}$$

$$\Rightarrow h_i = \frac{6}{7} \text{ cm} = 0,86 \text{ cm}$$

Clave: A

18. Se ilumina a una superficie metálica con luz de λ_1 longitud de onda, y se reflejan electrones con una energía cinética máxima de $0,37 \text{ eV}$; lo cual quiere decir que no se producen pérdidas internas de energía debido a colisiones.



Los elementos del fenómeno fotoeléctrico se pueden calcular mediante:

$$hv = E_1 + w \quad \dots (1)$$

Donde:

hv : Es la energía que transporta el fotón

E_1 : Es la energía cinética con que se emite los electrones de la superficie metálica.

w : Es la función trabajo, o energía que se emplea los electrones para atravesar la superficie metálica. Esta energía no altera si se cambia la longitud de onda de la luz.

Datos: $\lambda_1 = 780 \times 10^{-9} \text{ m}$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$E_1 = 0,37 \text{ eV}$$

$$h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$$

Considerando que se conoce por teoría que:

$$v = \frac{c}{\lambda_1}$$

entonces en (1):

$$h \left(\frac{c}{\lambda_1} \right) = E_1 + w$$

$$(4,14 \times 10^{-5} \text{ eV} \cdot \text{s}) \left(\frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{780 \times 10^{-9} \text{ m}} \right) = 0,37 \text{ eV} + w$$

$$\Rightarrow w = 1,22 \text{ eV} \quad \dots(2)$$

Ahora si se ilumina la superficie metálica con la luz de $\lambda_2 = 410 \text{ nm}$.

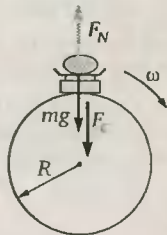
$$h \left(\frac{c}{\lambda_2} \right) = E_2 + w$$

$$\text{De (2): } (4,14 \times 10^{-5} \text{ eV} \cdot \text{s}) \left(\frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{410 \times 10^{-9} \text{ m}} \right) = E_2 + 1,22 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow E_2 = 1,81 \text{ eV}$$

Clave: C

19. Cuando la tierra realiza un movimiento de rotación normal (24 horas).



Datos:

Radio de la tierra: $R = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$

Período de rotación: $T_0 = 3\pi \times 10^4 \text{ s}$

Aceleración de la gravedad: $g = 9,18 \text{ m/s}^2$

Como la tierra realiza un movimiento de rotación tiene una velocidad angular, que esta dada por:

$$F_c = mg - F_N$$

$$m\omega^2 R = mg - F_N \quad \dots (1)$$

Del enunciado del problema, la tierra realiza un período de rotación T , de tal manera que no existe fuerza normal en la balanza, entonces en (1):

$$m\omega^2 R = mg - (0)$$

$$\omega^2 R = g$$

$$\left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 R = g$$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$$

$$= 2\pi \sqrt{\frac{6,4 \times 10^6 \text{ m}}{9,81 \text{ m/s}^2}}$$

$$= 1,61 \times 10^3 \text{ s}$$

Cálculo de la relación de períodos

$$\text{De datos y (2): } \frac{T}{T_0} = \frac{1,61\pi \times 10^3 \text{ s}}{3\pi \times 10^4 \text{ s}} = 0,05$$

Clave: D

20. Para hallar la fuerza electromotriz inducida en la espira aplicamos la ley de Faraday

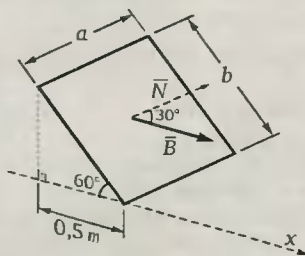
$$\epsilon = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \dots (1)$$

Donde:

$\Delta\Phi$ es el incremento de flujo magnético

Δt es el incremento de tiempo mientras el flujo magnético cambia.

Del enunciado se tiene la espira:



Datos: $B = 2 \text{ T}$; $\Delta t = \sqrt{3} \text{ s}$; $a = 1 \text{ m}$

$$b = \frac{0,5 \text{ m}}{\cos 60^\circ} = 1 \text{ m}$$



Entonces el flujo magnético esta dado por:

$$\Phi = BA \cos 30^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{De datos:} \quad &= (2 \text{ T})(1 \text{ m} \times 1 \text{ m}) \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ &= \sqrt{3} \text{ T} \cdot \text{m}^2 \end{aligned}$$

Después de transcurrir $\Delta t = \sqrt{3} \text{ s}$ el flujo magnético se anula ($\Phi = 0$). Luego reemplazando (2) y datos en (1):

$$\begin{aligned} \varepsilon &= - \frac{\Phi_f - \Phi_i}{\Delta t} \\ &= - \frac{(0) - (\sqrt{3} \text{ T} \cdot \text{m}^2)}{\sqrt{3} \text{ s}} \\ &= 1 \text{ T} \cdot \text{m}^2 / \text{s} \\ &= 1 \text{ V} \end{aligned}$$

Clave: A

QUÍMICA

21. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

I. La destilación del petróleo es un fenómeno físico. Verdadera (V)

La destilación del petróleo es un proceso mediante el cual se separan los componentes líquidos, como la gasolina, el kerosene, solventes, etc. Para este proceso se aprovecha las diferencias de puntos de ebullición de los diferentes componentes, es decir, mediante el cambio de estado se van extrayendo cada elemento, motivo por el cual a la destilación se considera un fenómeno físico.

II. La conducción eléctrica es un fenómeno químico. Falsa (F)

La conducción eléctrica es un fenómeno por el cual los electrones de valencia de un cable metálico fluyen de una zona a otra debido a la diferencia de potencia, este proceso termina cuando los potenciales alcanzan el equilibrio. Este movimiento de electrones constituyen una corriente de cargas eléctricas que no altera la estructura del material del cable, motivo por el cual, a la conducción eléctrica se le considera un fenómeno físico.

III. Las radiaciones electromagnéticas emitidas por un radioisótopo es un fenómeno químico.

Falsa (F)

Las radiaciones electromagnéticas son propias de los isótopos inestables, los cuales para alcanzar una mayor estabilidad varían la energía de sus electrones (rayos X), varían la energía de sus nucleones (rayos gamma) o variando la naturaleza del isótopo (emiten protones u otras partículas). La radiación electromagnética es un fenómeno físico, y la emisión de partículas es fenómeno nuclear.

Clave: E

22. Dadas las siguientes proposiciones:

I. Rutherford propuso el modelo cuantizado del átomo. Falso (F)

Rutherford (1911) propuso el modelo del átomo nuclear, donde sostiene la existencia del núcleo del átomo y los electrones girando a su alrededor. Para llegar a esta conclusión hizo el experimento de bombardear una lámina de metal con partículas alfa, observando que éstas podían pasar libremente, desviarse o rebotar.

II. El modelo atómico de Thomson considera la existencia de un núcleo. Falso (F)

Thomson (1897) propuso la idea de un átomo compacto donde se distribuyen en forma continua y uniforme las cargas positivas, y las cargas negativas, constituidas por los electrones, se encuentran incrustado dentro de él.

III. Bohr, propuso la existencia de órbitas circulares con energía de valor fijo. Verdadero (V)

La energía de cada órbita circular es característica de cada uno de los átomos, sus valores se dicen que están cuantizados.

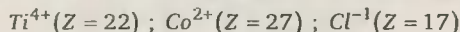
Clave: C

23. Por teoría:

• **Paramagnetismo**, se da cuando la sustancia presenta por lo menos un electrón desapareado.

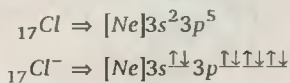
• **Diamagnetismo**, se da cuando la sustancia presenta todos sus electrones apareados.

Del enunciado se tiene los siguientes datos:



Analizando las proposiciones:

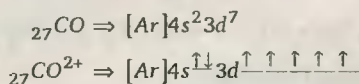
I. El ión Cl^{-} es paramagnético. Falso (F)



Se observa que todos los electrones están apareados, por lo tanto es diamagnético.

II. El ión Co^{2+} es paramagnético. Verdadero (V)

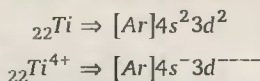
Verificación:



Se observa 5 electrones desapareados por lo tanto es paramagnético.

III. El ión Ti^{4+} es diamagnético. Verdadero (V)

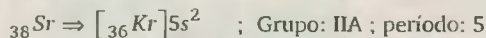
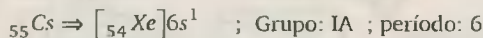
Verificación:



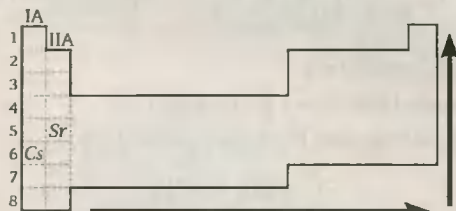
No presenta electrones desapareados, por lo tanto es diamagnético.

Clave: A

24. De los datos del enunciado, se tiene:



De la tabla Periódica simplificada:



Aumenta la electronegatividad (E.N.)
Aumenta la energía de ionización (E.I.)
Disminuye el radio atómico (Ra)

Considerando la tabla analizamos las proposiciones:

I. El radio atómico del Cs es mayor que el del Sr. Verdadero (V)

De la tabla se observa que el radio atómico (Ra) del Cs es mayor que el de Sr.

II. La electronegatividad del Sr es menor que el del Cs. Falsa (F)

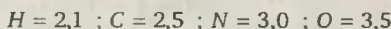
De la tabla se observa que la electronegatividad (E.N.) del Sr es mayor que el de Cs.

III. La energía de ionización del Cs es mayor que la del Sr. Falsa (F)

De la tabla se observa que la energía de ionización (E.I.) del Cs es menor que la del Sr.

Clave: D

25. Datos, electronegatividades:

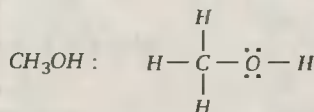


Analizando las proposiciones:

I. CH_3OH : el enlace $\text{O}-\text{H}$ es iónico.

Incorrecta

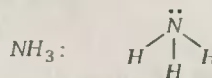
Verificación:



Solo tiene átomos no metálicos por lo que no puede haber enlace iónico sino enlace covalente.

II. NH_3 : uno de los enlaces $\text{N}-\text{H}$ es covalente apolar. Incorrecta

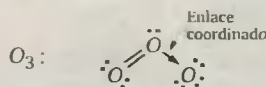
Verificación:



Como estos enlaces son entre elementos diferentes su $E.N. > 0$. por lo tanto estos enlaces son polares.

III. O_3 : tiene un enlace covalente coordinado. Correcta

Verificación:





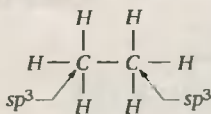
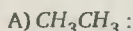
Se observa que existe un enlace covalente dativo o coordinado (cuando el par de electrones proviene de uno solo de los átomos).

26. Tomando en consideración el siguiente cuadro:

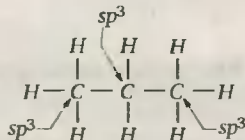
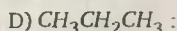
Híbrido	Geometría
sp	Lineal
sp^2	Planar
sp^3	Espacial

Datos: Números atómicos: $H = 1$, $C = 6$

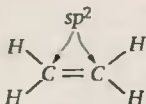
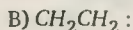
Analizando las alternativas:



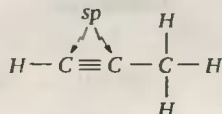
Geometría espacial



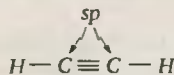
Geometría espacial



Geometría planar



Geometría lineal



Geometría lineal

Clave: B

27. Asumiendo 100 g del óxido M_xO_y y teniendo en cuenta que el metal (M) es 71,47% de la masa de dicho óxido:

$$m_{Metal} = 71,47 \text{ g} ; m_{Oxígeno} = 28,53$$

Aplicando la ley de equivalentes químicos:

$$Eq - g_{(Metal)} = Eq - g_{(O)}$$

$$\frac{m_{metal}}{P.E._{(Metal)}} = \frac{m_{oxígeno}}{P.E._{(oxígeno)}} \quad \dots (\alpha)$$

Donde:

$$P.E._{(oxígeno)} = \frac{\bar{M}}{\theta} = \frac{16}{2} = 8$$

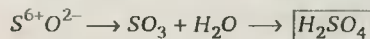
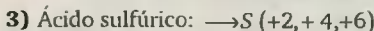
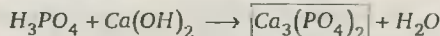
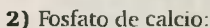
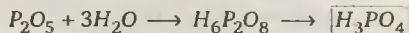
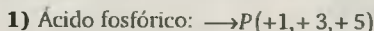
Reemplazando en (α):

$$\frac{71,47 \text{ g}}{P.E._{(Metal)}} = \frac{28,53 \text{ g}}{8}$$

$$\Rightarrow P.E._{(Metal)} = 20$$

Clave: B

28. Las fórmulas químicas de los compuestos nombrados son:



Clave: C

29. Según el enunciado:

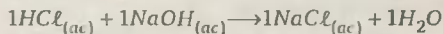
Dato: $\log(9,9) = 1$

Por condición: $V = 1 \text{ L}$ (no varía)

Para el reactante B ($NaOH$), como $\theta = 1$:

$$\begin{aligned} N_B &= M_B = 1 \times 10^{-5} \\ \Rightarrow n_B &= M_B V_B \\ &= (1 \times 10^{-5})(1 \text{ L}) \\ &= 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \end{aligned}$$

En la reacción ácido-base:



Por ser ácido y base fuertes estos se neutralizan en la proporción de 1 a 1, habiendo un exceso de ácido (HCl).

$$\begin{aligned} n_{\text{exceso}}^{\text{HCl}} &= 1 \times 10^{-3} \text{ mol} - 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \\ &= 9,9 \times 10^{-4} \text{ mol} \end{aligned}$$

Luego:

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= \frac{9,9 \times 10^{-4} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \\ &= 9,9 \times 10^{-4} \text{ M} \end{aligned}$$

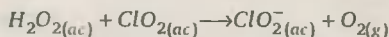
Finalmente:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log(9,9 \times 10^{-4}) \\ &= -[\log(9,9) - 4] \end{aligned}$$

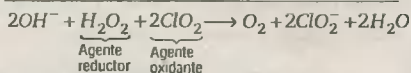
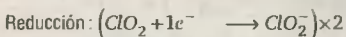
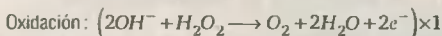
$$\begin{aligned} \text{De dato:} &= -[1 - 4] \\ &= 3 \end{aligned}$$

Clave: B

30. De la ecuación del enunciado:



Por semireacciones en medio básico:



La relación, agente oxidante/agente reductor:

$$\frac{\text{Coeficiente (oxidante)}}{\text{Coeficiente (reductor)}} = \frac{2}{1} = 2$$

Clave: B

31. Se tiene la siguiente mezcla gaseosa:

	Moles (n)	Fracción molar (f_m)	Masa molar
$\text{O}_{2(g)}$	0,45	0,33	32
$\text{N}_{2(g)}$	0,25	0,19	28
$\text{H}_2\text{O}(v)$	0,65	0,48	18
Σ	1,35	1	

Fórmula para el peso molar de la mezcla:

$$\begin{aligned} \bar{M}_m &= f_{m_{\text{O}_2}} \times \bar{M}_{\text{O}_2} + f_{m_{\text{N}_2}} \times \bar{M}_{\text{N}_2} + f_{m_{\text{H}_2\text{O}}} \times \bar{M}_{\text{H}_2\text{O}} \\ &= 0,33(32) + 0,19(28) + 0,48(18) \\ &= 24,52 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

Clave: A

32. Datos:

$$V = 0,50 \text{ L}$$

$$K_c = 4,61 \times 10^{-3}$$

$$n_{\text{N}_2\text{O}_4} = 3,75 \times 10^{-1}$$

Calculando:

$$\begin{aligned} [\text{N}_2\text{O}_4] &= \frac{3,75 \times 10^{-1} \text{ mol}}{0,50 \text{ L}} \\ &= 0,75 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,75 \text{ M} \end{aligned}$$

En la reacción del enunciado:

Reacción	$\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$
Inicio	0,75 M —
Cambio	-x +2x
Equilibrio	0,75 - x 2x

Aplicando la constante de equilibrio K_c :

$$K_c = \frac{(2x)^2}{0,75 - x}$$

$$\begin{aligned} \text{Datos: } 4,61 \times 10^{-3} &= \frac{(2x)^2}{0,75 - x} \\ x &= 0,03 \text{ M} \end{aligned}$$

En el equilibrio queda:

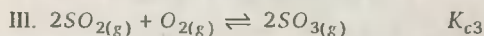
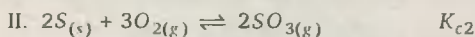
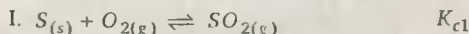
$$0,75 \text{ M} - 0,03 \text{ M} = 0,72 \text{ M}$$

El numero de moles de N_2O_4 sobrantes es:

$$\begin{aligned} n_{\text{N}_2\text{O}_4} &= \left(0,72 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)(0,5 \text{ L}) \\ &= 0,36 \text{ mol} \end{aligned}$$

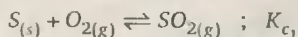
Clave: D

33. En las reacciones del enunciado:

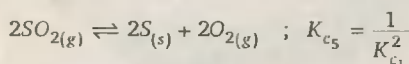
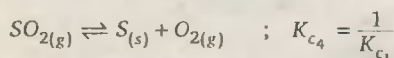


Se debe hallar K_{c3} en función de K_{c1} y K_{c2} , para esto seguimos los siguientes pasos:

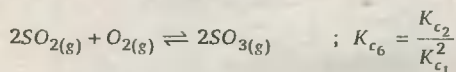
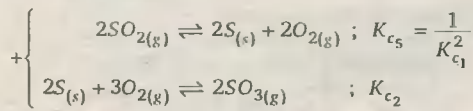
1) Tomamos la reacción I:



2) La invertimos y multiplicamos por 2



3) Luego tomamos esta última reacción y la sumamos con la reacción II.



Pero esta última reacción, es la reacción III; entonces:

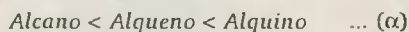
$$K_{c6} = K_{c3} = \frac{K_{c2}}{K_{c1}^2}$$

Clave: B

34. Según el siguiente cuadro:

Hydrocarburo	Enlace	E_D (kcal/mol)
Alcano	$\frac{\sigma}{\sigma}$	80
Alqueno	$\frac{\pi}{\sigma}$	163
Alquino	$\frac{\pi}{\pi}$	230

El orden de reactividad se da tomando en cuenta su energía de disociación (E_D):



Respecto al compuesto 4-metil-2-pentino, analizamos las proposiciones:

I. Es menos reactivo que el 4-metil-2-penteno
Incorrecta

Verificación:



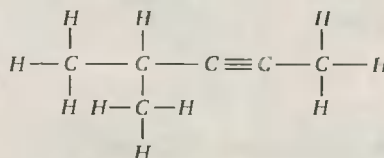
Entonces tomando en cuenta (α), el alquino es más reactivo.

II. Su menor reactividad se debe a la presencia de dos enlaces tipo pi (π).
Incorrecta

Verificación:

Tomando en cuenta el cuadro se observa que el Alquino es más reactivo que el Alqueno debido a sus dos enlaces pi (π).

III. Su fórmula estructural es: Correcta

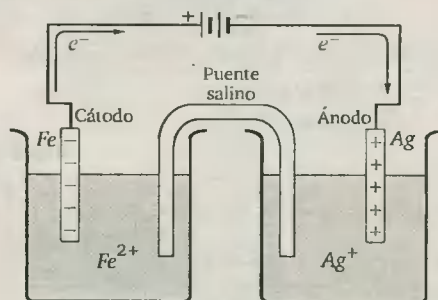


Clave: C

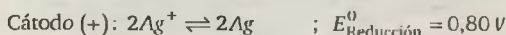
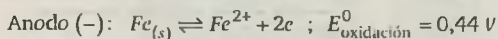
35. De los potenciales de reducción dados:

$$E_{RED}^0(Ag) = 0,80 \text{ V} > E_{RED}^0(Fe) = -0,44 \text{ V}$$

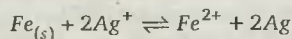
Por lo tanto, el Ag se reduce (Cátodo) y el Fe se oxida (Ánodo), como se muestra:



Las reacciones de las semiceldas son:



Reacción en la celda:



Voltaje de la celda:

$$\begin{aligned} E_{Celda}^0 &= 0,44 \text{ V} + 0,80 \text{ V} \\ &= 1,24 \text{ V} \end{aligned}$$

Analizando las alternativas:

- A) El potencial de la celda será 0,36 V. *Incorrecta*
 B) El Ag^+ se reduce en el cátodo. **Correcta**
 C) La oxidación ocurre en el cátodo. *Incorrecta*
 La oxidación ocurre en el ánodo
 D) El Fe^{2+} se reduce en el cátodo. *Incorrecta*
 El Fe^{2+} se oxida
 E) En la semicelda con potencial más positivo se produce la oxidación. *Incorrecta*
 El Ag se reduce

Clave: B

36. Las proposiciones:

- I. La tensión superficial del agua es máxima en su punto de ebullición. Falso (F)

La tensión superficial es la resistencia que ofrece un líquido para no incrementar su área superficial, propiedad que deriva de las fuerzas intermoleculares internas; razón por la cual, cuando el agua se encuentra en su punto de ebullición, temperatura donde las fuerzas intermoleculares se encuentran prácticamente equilibradas, su tensión superficial es mínima.

- II. La tensión superficial del mercurio es menor que la del agua, debido a los enlaces metálicos. Falso (F)

La tensión superficial del mercurio es mayor que la del agua, debido a que las fuerzas de atracción entre los átomos son de naturaleza enlazantes, que son muy superiores a las fuerzas intermoleculares que presenta el agua.

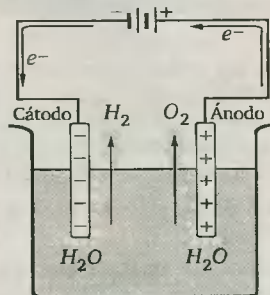
- III. Considerando sólo las fuerzas intermoleculares, la viscosidad del etanol, CH_3CH_2OH , es mayor que la del éter, $CH_3CH_2OCH_2CH_3$. Verdadero (V)

La viscosidad de un líquido es la resistencia a fluir a través de los capilares, dependiendo de las fuerzas intermoleculares y el tamaño de las

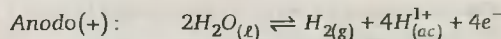
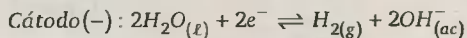
moléculas. Por ejemplo, el etanol, que tiene fuerzas intermoleculares mayores que el del éter, es más viscoso.

Clave: E

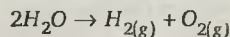
37. En la electrólisis del agua:



Se verifica:



Del enunciado, la reacción de electrólisis:



Datos:

$$I = 2 \text{ A}$$

$$t = 3 \text{ h } 21 \text{ min} = 201 \text{ min} = 12060 \text{ seg}$$

Aplicando la 1era ley de Faraday para el oxígeno:

$$\begin{aligned} m_{O_2} &= \frac{P.E. \times I \times t}{96500C} \\ &= \left(\frac{33}{4}\right)(2A)(12060 \text{ seg}) \\ &= \frac{\quad}{96500C} \end{aligned}$$

Datos:

$$= 1,99 \text{ g}$$

$$\approx 2 \text{ g}$$

Clave: A

38. La biotecnología es una técnica por el cual utiliza moléculas o compuestos de organismos para desarrollar un microorganismo que será aplicado en procesos químicos específicos, o también para mejorar una planta o un animal.

Con respecto a las aplicaciones de la biotecnología:



- I.** La degradación de contaminantes orgánicos de las aguas residuales. **Correcta**

Las aguas residuales mediante el proceso de oxidación se descontamina en un gran porcentaje, que luego puede ser utilizada en riego de plantas.

- II.** Generación de energía en celdas de combustibles. **Incorrecta**

Mediante una celda de combustión se produce corriente eléctrica aprovechando la reacción química de dos o más reactantes, en un sistema similar al de una celda galvánica, y no es un proceso o técnica de la biotecnología

- III.** Obtención de gas combustible a partir de desechos orgánicos. **Correcta**

La biotecnología aprovechando los desechos orgánicos ha logrado producir energía como el biodiesel y otros.

Clave: E

- 39.** Dadas las siguientes proposiciones referidas a problemas ambientales:

- I.** El calentamiento global en las últimas décadas tiene relación directa con el aumento de las emisiones de CO_2 a la atmósfera.

Correcta

El CO_2 , generado por la industria, ha creado una especie de capa en la atmósfera que evita que los rayos infrarrojos escapen de la Tierra, generando como consecuencia un aumento de temperatura.

- II.** La destrucción de la capa de ozono en la estratosfera produce el smog fotoquímico.

Incorrecta

La destrucción de la capa de ozono debe a radicales de cloro que provienen de la disociación fotoquímica de freones. La capa de ozono se encuentra en la estratosfera protegiendo a la tierra de las radiaciones ultravioletas.

El smog fotoquímico, compuesto por ozono, es producido en las ciudades por descomposición fotoquímica de sustancias, que producen algunos radicales libres, O_3 , etc.

- III.** El Protocolo de Kyoto establece las pautas para el control de las emisiones que afectan la capa de ozono. **Incorrecta**

El Protocolo de Kyoto establece los compromisos internacionales para la reducción de los gases que contribuyen al efecto invernadero.

Clave: A

- 40.** De las proposiciones referidas a la solubilidad de sales en agua:

- I.** La solubilidad siempre aumenta con el aumento de temperatura. **Incorrecta**

La solubilidad de las sales en agua no siempre aumenta con la temperatura, pues esta también depende del calor de disolución de cada sal, como es el caso de un proceso endotérmico

- II.** La adición de un ión común siempre aumenta la solubilidad de sus sales. **Incorrecta**

La adición de un ión común no siempre aumenta la solubilidad, tal es el caso de algunas sales poco solubles como por ejemplo el CaF_2 que al aumentarle un ión de Ca^{2+} , disminuye su solubilidad.

- III.** Las sustancias iónicas son solubles en solventes polares. **Correcta**

Algunas sustancias iónicas al mezclarse con solventes polares como el agua, actúan eléctricamente con las moléculas provocando una disolución. Tenemos como ejemplo la sustancia iónica Na^+Cl^- .

Clave: C

EXAMEN 2008 - I

FÍSICA - QUÍMICA

FÍSICA

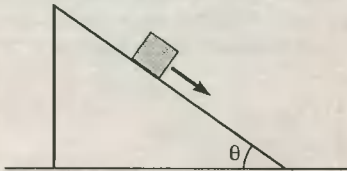
1. En la ecuación: $e^{\alpha x^{-1} y z} = \alpha$, z es una densidad volumétrica de masa. Si el producto x y tiene unidades de masa, entonces la dimensión de x es:

- A) $M^2 L^{3/2}$ B) $M^{-1} L^{3/2}$ C) $M^{-2} L^{-3/2}$
 D) $M L^{-3/2}$ E) $M^{-1} L^{-3/2}$

2. Con el objeto de medir la velocidad con la que avanza un tren de longitud $\ell = 100 \text{ m}$, un automovilista que avanza en el mismo sentido a 75 km/h lo sobrepasa, midiendo que el tiempo que tarda para pasar de la cola a la cabeza del tren es de 10 segundos. La velocidad del tren, en km/h , es:

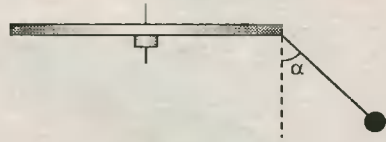
- A) 36,5 B) 39,0 C) 42,5 D) 45,0 E) 48,5

3. El coeficiente de fricción cinético entre un plano inclinado y el bloque mostrado es μ . Partiendo del reposo el bloque resbala y recorre la primera mitad de su trayectoria en un segundo. El tiempo, en segundos, que demora en llegar al piso es:



- A) 1,25μ B) 1,41 C) 1,50 tg θ
 D) 1,91 E) 2,5μ sen θ

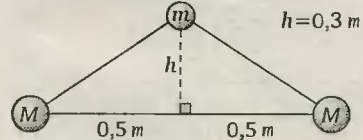
4. Un disco que gira horizontalmente con velocidad angular constante tiene sujeta una plomada, la cual forma con la vertical un ángulo $\alpha = 45^\circ$, como se indica en la figura. La distancia desde el punto de suspensión de la plomada hasta el eje de rotación es 10 cm y la longitud del hilo es 6 cm .



Determine aproximadamente la velocidad angular de rotación del disco en rad/s .

- A) 7,8 B) 8,3 C) 8,8 D) 9,3 E) 9,8

5. En el gráfico se muestran tres masas puntuales $M = 50 \text{ kg}$; $m = 20 \text{ kg}$



Calcule aproximadamente la magnitud de la fuerza gravitacional (en N) que actúa sobre la masa m debido a las masas M .

$$G = 6,673 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

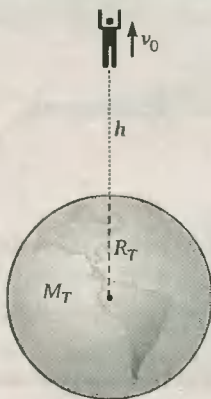
- A) $1,15 \times 10^{-7}$ D) $3,92 \times 10^{-7}$
 B) $2,02 \times 10^{-7}$ E) $4,32 \times 10^{-7}$
 C) $3,45 \times 10^{-7}$

6. La fuerza $\vec{F} = F_x \hat{i}$ que actúa sobre una partícula que se mueve a lo largo del eje X está dada por $F_x = 4x - 8$, donde x está dado en metros y F en N (las constantes tienen las unidades correctas). El trabajo neto en Joules, realizado por esta fuerza al mover a la partícula desde $x = 0$ hasta $x = 3 \text{ m}$ es:

- A) -12 B) -6 C) 6
 D) 10 E) 12



7. Superman se aleja de la Tierra en forma radial (ver figura). Cuando está a una altura h sobre la superficie de la Tierra, volando con una velocidad v_0 , se le cae su anillo. ¿Con qué velocidad chocará el anillo con la superficie de la Tierra? (Despreciar la resistencia del aire. M_T , es la masa de la Tierra. R_T su radio y G la constante de gravitación universal).



A) $v_0 + \sqrt{2M_T G \frac{h}{R_T(R_T + h)}}$

B) $\sqrt{v_0^2 + 2M_T G \left(\frac{h}{R_T(R_T + h)} \right)}$

C) $v_0 + \sqrt{2M_T G / h}$

D) $\sqrt{v_0^2 + 2M_T G / h}$

E) $\sqrt{v_0^2 + 2M_T G \left(\frac{1}{R_T + h} - \frac{1}{R_T} \right)}$

8. Sobre una plataforma de 230 kg de masa se encuentra fijo un cañón de 20 kg. Este dispara un proyectil de 2 kg, haciendo un ángulo de 60° con la horizontal, con una velocidad de 500 m/s. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre la plataforma y el piso es 0,4, el tiempo aproximado en segundos que tarda la plataforma en detenerse es: ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 0,45 B) 0,50 C) 0,55
D) 0,60 E) 0,65

9. Un oscilador armónico vertical se construye fijando una bolita de masa m al extremo de un resorte de constante k , suspendido por el otro extremo del techo. El resorte se estira y la bolita realiza un movimiento armónico simple. (No considerar la fricción del aire). Determine la veracidad de las siguientes proposiciones.

- I) Debido a la fuerza gravitacional, la bolita siempre está sometida a una fuerza neta no nula.
II) La velocidad y la aceleración de la bolita siempre están en sentidos contrarios.
III) La bolita se detendrá cuando llegue a una posición de equilibrio.
- A) V V V B) F F V C) F V F
D) F F F E) V V F

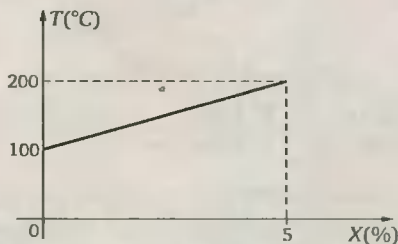
10. La ecuación de una onda transversal que se propaga en una cuerda de longitud $L = 40 \text{ cm}$ y masa $m = 3 \text{ kg}$ está dada por:

$$y = 12 \text{ sen} 2\pi \left(\frac{x}{16} - \frac{t}{0,1} \right)$$

donde x e y están en cm , y t en segundos. Calcule la tensión de la cuerda en N .

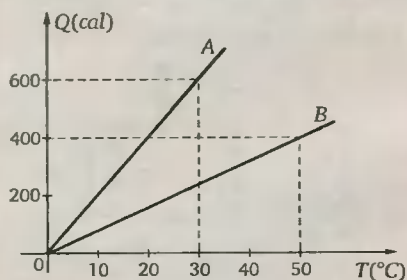
- A) 12,8 B) 14,4 C) 16,7
D) 19,2 E) 20,8

11. Se calienta una varilla metálica y se mide su longitud para cada temperatura. Con estos datos se construye la gráfica que se muestra en la figura adjunta, donde el eje X representa el crecimiento porcentual de la longitud de la varilla. Determine el coeficiente de dilatación lineal (en $^\circ\text{C}^{-1}$) de la varilla.



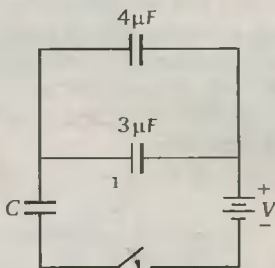
- A) 3×10^{-5} B) 4×10^{-5} C) 5×10^{-4}
D) 6×10^{-4} E) 7×10^{-4}

12. El diagrama representa la cantidad de calor absorbida por dos cuerpos A y B, de masas iguales, en función de la temperatura T. Luego, la relación entre los calores específicos de los cuerpos A y B (C_A/C_B) es:



- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{5}{2}$

13. Tres condensadores descargados se cargan cerrando el interruptor del circuito que se muestra en la figura. Si el condensador de $4 \mu F$ se carga con $2 \mu C$, la carga total en μC que generó la batería fue de:



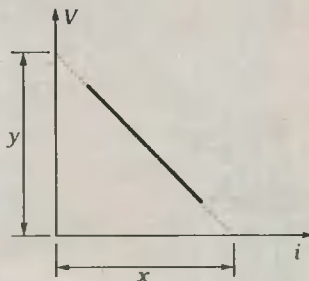
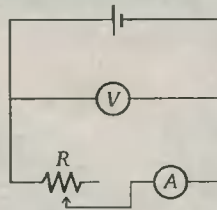
- A) 0,8 B) 1,6 C) 3,5 D) 7,0 E) 8,0

14. Un gramo de cobre de densidad $8,3 \text{ g/cm}^3$ y un gramo de tantalio de densidad $16,6 \text{ g/cm}^3$ están totalmente sumergidos en agua. El empuje hidrostático sobre el tantalio es al empuje hidrostático sobre el cobre como:

- A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,5

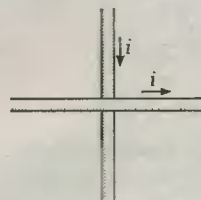
15. El diagrama muestra el circuito usado en un experimento para determinar la f.e.m. y la resistencia interna de una batería. El gráfico muestra cómo la diferencia de potencial entre los terminales de la

batería, indicado por V, varía con la corriente i, indicado por el amperímetro A, a medida que se hace variar la resistencia, a través del reostato R (resistencia variable); x e y son las intersecciones del gráfico con los ejes, como se ve en la figura. Calcule la resistencia interna de la batería.

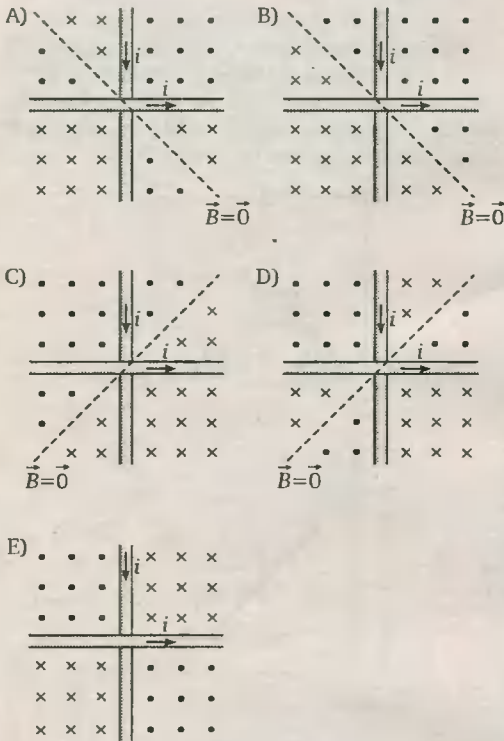


- A) $\frac{4y}{x}$ B) $\frac{2y}{x}$ C) $\frac{3y}{x}$ D) $\frac{y}{x}$ E) $\frac{y}{2x}$

16. En la figura se muestran dos alambres muy largos y aislados entre sí que se cruzan perpendicularmente. Los alambres transportan corrientes eléctricas de igual intensidad i. Indique cuál de las siguientes figuras representa mejor el campo magnético en el plano de alambres.



- indica un campo magnético perpendicular hacia afuera de la hoja
- × indica un campo magnético perpendicular hacia adentro de la hoja



17. Sobre una superficie de aluminio cae luz monocromática cuya longitud de onda es de 2000Å . Para el aluminio se requieren $4,2\text{ eV}$ para extraer electrones. ¿Cuál es la energía cinética, en eV , del fotoelectrón más rápido emitido?

$$(h = 4,13 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s} ; 1\text{Å} = 10^{-10} \text{ m} ; \\ c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- A) 0,995 B) 1,995 C) 2,995
D) 3,995 E) 4,995

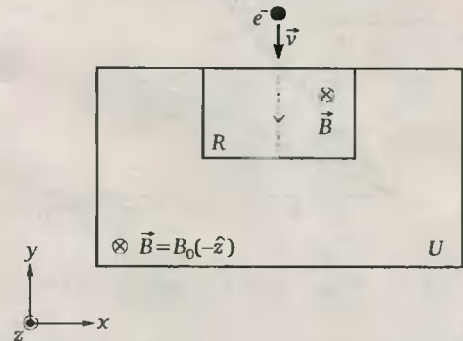
18. Respecto del espectro electromagnético, ¿cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?

- I. Las ondas de mayor longitud se encuentran en la región de los rayos γ (gamma).
II. En la región de radiofrecuencia se encuentran las ondas audibles por el oído humano.

III. La región del infrarrojo se encuentra más próxima al visible que la región de las microondas.

- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y III E) II y III

19. Considere el siguiente esquema:



En la región U existe sólo un campo magnético constante y uniforme. En la región R existe, además, un campo eléctrico constante y uniforme de tal forma que, un electrón que ingresa a R (como en la figura) con una velocidad de $7,5 \times 10^6 \text{ m/s}$ no es desviado de su trayectoria en dicha región. Si la trayectoria del mismo electrón en la región U posee un radio de curvatura de $0,05 \text{ m}$, halle la magnitud y dirección del campo eléctrico en unidades del S.I. Considere:

$$e/m = 1,76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$$

- A) $5,27 \times 10^3 (\hat{i})$ D) $6,39 \times 10^3 (-\hat{i})$
B) $5,27 \times 10^3 (-\hat{i})$ E) $6,87 \times 10^3 (\hat{i})$
C) $6,39 \times 10^3 (\hat{i})$

20. Al lado derecho de una lente convergente de 10 cm de distancia focal se coloca una lente divergente de 15 cm de distancia focal, de tal manera que la distancia de separación entre las lentes es 35 cm . Si se coloca un objeto a 20 cm a la izquierda de la lente convergente, calcule la distancia de separación (en cm) entre el objeto y la imagen final.

- A) 15,5 B) 24,5 C) 36,5
D) 47,5 E) 62,5

QUÍMICA

21. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la composición de la materia:

- I. La gasolina es un compuesto formado por carbono, hidrógeno y oxígeno.
- II. El granito es una mezcla heterogénea.
- III. El ozono es una mezcla homogénea de átomos y moléculas de oxígeno.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

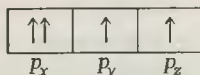
22. Determine el total de electrones que se encuentran en los subniveles "d" del elemento paladio (Pd), si se conoce que es una sustancia diamagnética.

Número atómico: Pd = 46

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

23. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I). El siguiente esquema correspondiente a la distribución electrónica de los orbitales "p" en un átomo:



viola el principio de exclusión de Pauli.

- II). En la distribución electrónica de un elemento se cumple que un electrón con el mismo número cuántico principal, ubicado en uno de los orbitales "p" tiene menor energía que uno en "s".
- III). El orbital "s" es menos simétrico que cualquier orbital "d".

- A) V V V B) V V F C) V F F
D) F F F E) F F V

24. Con respecto a las variaciones periódicas de las propiedades de los elementos, señale la alternativa correcta:

- A) Los radios de los cationes de los elementos alcalinos disminuyen con el aumento del número atómico.
- B) Los radios de los cationes son mayores que los radios atómicos respectivos.
- C) Los metales de transición tienen los valores más altos de energía de ionización.
- D) Los elementos de un grupo tienen, entre sí, propiedades químicas diferentes.
- E) En la configuración electrónica de los elementos del grupo IIA, se tiene 2 electrones en la capa externa.

25. Respecto a los siguientes elementos Q, R, S, T y U, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- I) La afinidad electrónica de R es mayor que la de U.
- II) La electronegatividad de S es mayor que la de T.
- III) La energía de ionización de Q es mayor que la de U.

Números atómicos:

Q = 11 ; R = 12 ; S = 13 ; T = 15 ; U = 19

- A) Solo I B) Solo II C) I y II
D) II y III E) I y III

26. En relación a las fuerzas intermoleculares, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

- I. Las moléculas polares solo experimentan atracción dipolo-dipolo.
- II. Las moléculas más polarizables tienen fuerzas de dispersión más intensas.
- III. Las de puente de hidrógeno suelen ser el tipo más intenso de fuerza intermolecular.

- A) V V V B) V F V C) F V V
D) F V F E) F F F

27. Marque la alternativa correcta referente a la correspondencia entre la fórmula química del constituyente principal y el nombre comercial.



- A) $Mg(OH)_2$ - Cal apagada
 B) $CaCO_3$ - Yeso
 C) $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ - Soda cáustica
 D) HCl - Ácido muriático
 E) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ - Piedra caliza

28. ¿Cuántos gramos de oxígeno, O_2 , se requieren para la combustión completa de 3,8 gramos de octano, C_8H_{18} ?

Masas molares atómicas (g/mol):

$$H = 1; C = 12; O = 16$$

- A) 8,5 B) 10,3 C) 13,3
 D) 14,5 E) 16,0

29. Señale la alternativa correcta que representa al gas que tiene una densidad de 1,14 g/L a 27°C y 1 atmósfera de presión.

Masas molares atómicas (g/mol):

$$H = 1; N = 14; O = 16; Cl = 35,4; Br = 79,9$$

Constante universal de los gases:

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$$

- A) N_2 B) O_2 C) Br_2 D) Cl_2 E) C_2

30. Calcule el volumen (en mL) de H_2SO_4 concentrado, cuya densidad es 1,84 g/mL y 98% de concentración en masa, necesario para preparar 100 mL de solución acuosa de H_2SO_4 2N.

Masa molar atómica (g/mol): $H = 1; O = 16; S = 32$

- A) 2,7 B) 5,4 C) 7,8 D) 10,6 E) 18,4

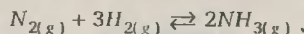
31. Dadas las siguientes proposiciones referidas a coloides:

- I. Sólo existe coloides en el estado líquido.
- II. Los coloides hidrofílicos se conforman de partículas de tamaño adecuado dispersadas en agua.
- III. El efecto Tyndall ocurre por la precipitación del coloide.

Indique las correctas.

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
 D) I y II E) I y III

32. Para el sistema en equilibrio



calcule K_c , conociendo que la composición volumétrica de la mezcla es: $NH_3 = 60\%$, $H_2 = 10\%$ y $N_2 = 30\%$ la presión total es 20 atm a 27°C.

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$$

- A) $4,9 \times 10^{-4}$ B) $4,9 \times 10^{-3}$ C) 9,2
 D) 181,5 E) 1815,5

33. Respecto a una solución acuosa 0,01 M de CH_3COOH ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ a 25°C), se puede afirmar que:

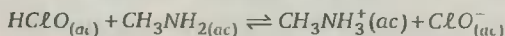
- I. El pH es menor que 3.
- II. El grado de disociación es mayor que 0,02.
- III. La concentración del ión OH^- es $2,3 \times 10^{-11}$

$$\text{Dato: } K_w = 1,0 \times 10^{-14}$$

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
 D) I y II E) II y III

34. Dada la siguiente reacción ácido-base de Brønsted-Lowry:



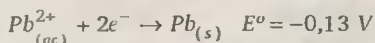
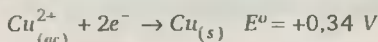
Indicar la alternativa correcta:

- A) El $HClO$ es el ácido conjugado.
 B) El $CH_3NH_3^+$ es la base conjugada
 C) El CH_3NH_2 es la base.
 D) El ClO^- es el ácido conjugado.
 E) El $CH_3NH_3^+$ y el ClO^- constituyen un par conjugado.

35. Dadas las siguientes proposiciones referidas a celdas galvánicas.

- I. El Pb es el reductor más fuerte respecto del Ni y Cu.
- II. En la celda galvánica formada por electrodos de níquel y plomo, en sus respectivas soluciones molares, el níquel es el ánodo y el plomo es el cátodo.
- III. El Ni^{2+} es más oxidante que el Cu^{2+} .

Potenciales estándar de reducción (E°):




Son correctas:

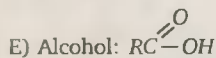
- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

36. Calcule la intensidad de corriente, en amperios, que se debe aplicar para depositar 25,4 gramos de cobre en el cátodo de una celda electrolítica, que contiene una solución de $CuCl_{2(ac)}$ en un tiempo de 50 minutos.

- A) 8,5 B) 12,8 C) 25,7
D) 51,4 E) 77,1

37. Respecto a las funciones orgánicas marque la alternativa que relacione correctamente Nombre-Fórmula.

- A) Aromático: 
B) Amina: RNH_2
C) Amida: R_3N
D) Ester: $R - O - R'$



38. En cada una de las siguientes proposiciones se relaciona la posible solución respecto al problema ambiental.

- I. Celda de combustible – gases de los motores de combustión
II. Uso de insumos biodegradables – eutroficación
III. Agricultura orgánica – Contaminación de suelos

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III

39. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la corrosión del hierro:

- I. Disminuye en ambientes de menor porcentaje de humedad relativa.
II. Se forma más herrumbre en zonas de menor concentración de oxígeno.
III. Se deteriora perdiendo electrones.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

40. Dadas las siguientes proposiciones referidas a nuevas tecnologías:

- I. La energía eólica aprovecha la fuerza del mar.
II. En el cristal líquido su estructura cambia y es reversible dependiendo del potencial aplicado.
III. En las centrales nucleares la energía se obtiene a partir de la fusión nuclear.

Son correctas:

- A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I y III

SOLUCIONARIO

FÍSICA

1. En la ecuación:

$$e^{\alpha x^{-1}yz} = \alpha$$

Datos: z es una densidad volumétrica: $[z] = ML^{-3}$

xy tiene unidades masa: $[xy] = M$

Además por teoría se sabe que el valor dimensional de un número es 1. En este caso se tiene al número "e" que se encuentra como base de la expresión del primer miembro de la ecuación, por lo tanto, en el otro miembro también debe existir un número para que se cumpla la homogeneidad, que en este caso es α , entonces:

$$[\alpha] = 1 \quad \dots (1)$$

También se sabe por teoría que todo exponente es equivalente a un número, por lo tanto, dimensionalmente:

$$[\alpha x^{-1}yz] = 1$$

$$\left[\alpha \frac{xy}{x^2} z \right] = 1$$

$$\frac{[\alpha][xy][z]}{[x]^2} = 1$$

$$\Rightarrow [x]^2 = [\alpha][xy][z]$$

$$= (1)(M)(ML^{-3})$$

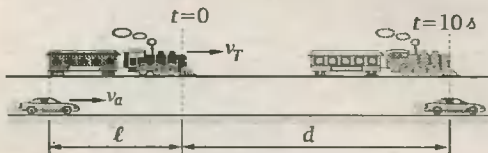
$$= M^2L^{-3}$$

$$\Rightarrow [x] = ML^{\frac{3}{2}}$$

De (1) y datos:

Clave: D

2. Del enunciado del problema:



Datos: $v_a = 75 \text{ km/h}$

$$l = 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km}$$

$$t = 10 \text{ s} = \frac{1}{360} \text{ h}$$

La distancia que recorre el tren en 10 s ; tomando como referencia su parte delantera:

$$d = v_T t \quad \dots (1)$$

La distancia que recorre el automóvil, también 10 s :

$$l + d = v_a t$$

$$0,1 \text{ km} + d = (75 \text{ km/h}) \left(\frac{1}{360} \text{ h} \right)$$

$$\Rightarrow d = \frac{13}{120} \text{ km} \quad \dots (2)$$

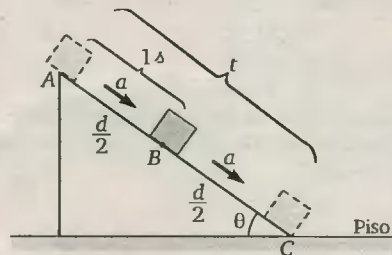
Reemplazando (2) en (1):

$$\frac{13}{120} \text{ km} = v_T \left(\frac{1}{360} \text{ h} \right)$$

$$\Rightarrow v_T = 39 \text{ km/h}$$

Clave: B

3. Del enunciado:



Dato: $t_{AB} = 1 \text{ s}$

El bloque parte del reposo en el punto A, entonces:

En el tramo AB:

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} a t_{AB}^2$$

Por dato: $d = a(1)^2 \Rightarrow d = a \quad \dots (1)$

En el tramo AC:

$$d = \frac{1}{2}at_{AC}^2$$

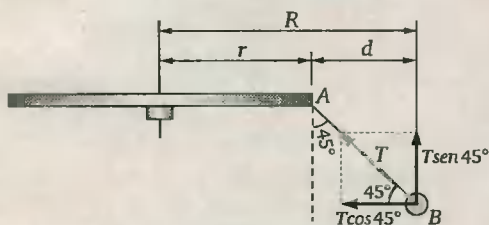
De (1):

$$a = \frac{1}{2}at_{AC}^2$$

$$\Rightarrow t_{AC} = \sqrt{2} = 1,41 ; (\Delta)$$

Clave: B

4. Según el enunciado:



Datos: $r = 10 \times 10^{-2} \text{ m}$; $\overline{AB} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$
 $g = 9,81 \text{ m}/\Delta^2$

Del gráfico:

$$d = \overline{AB} \cos 45^\circ = (6 \times 10^{-2} \text{ m}) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 3\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow R &= r + d \\ &= (10 \times 10^{-2} \text{ m}) + (3\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ m}) \\ &= (10 + 3\sqrt{2}) 10^{-2} \text{ m} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Verticalmente la plomada se encuentra en equilibrio, luego:

$$\begin{aligned} T \text{sen} 45^\circ - mg &= 0 \\ \Rightarrow T \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) &= mg \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Horizontalmente la plomada ejecuta un movimiento circular, por lo tanto esta sujeto a la fuerza centrípeta:

$$\begin{aligned} T \cos 45^\circ &= F_c \\ T \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) &= m\omega^2 R \quad \dots (3) \end{aligned}$$

Dividiendo (3) entre (2), miembro a miembro:

$$\frac{T \frac{\sqrt{2}}{2}}{T \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{m\omega^2 R}{mg}$$

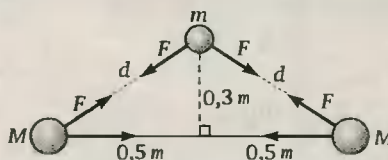
$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{R}}$$

De (1):

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{9,81 \text{ m}/\Delta^2}{(10 + 3\sqrt{2}) 10^{-2} \text{ m}}} \\ &= 8,3 \Delta^{-1} \end{aligned}$$

Clave: B

5. Se tiene tres masas puntuales, expuestas a las fuerzas:



Datos: $M = 50 \text{ kg}$; $m = 20 \text{ kg}$

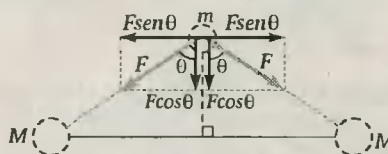
Del gráfico:

$$\begin{aligned} d^2 &= 0,5 \text{ m}^2 + 0,3 \text{ m}^2 \\ &= 0,34 \text{ m}^2 \\ \Rightarrow d &= 0,583 \text{ m} \quad \dots (1) \end{aligned}$$

La fuerza gravitacional F que actúa sobre la masa m debido a la acción de una de las masas M esta dada por:

$$F = G \frac{Mm}{d^2} \quad \dots (2)$$

Pero considerando que actúan las dos fuerzas F a la vez, debido a la acción de las dos masas M .



Al descomponer las fuerzas, las componentes horizontales se anularan por ser iguales y de sentidos opuestos, y solamente actuarán las fuerzas verticales. Entonces la fuerza resultante que actúa sobre la masa m , es:

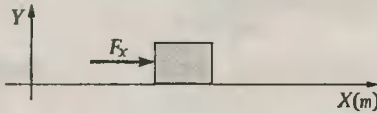
$$F_R = 2F \cos \theta$$

$$\text{De (1): } = 2G \frac{Mm}{d^2} \cos \theta$$

$$\begin{aligned} \text{De (2): } &= 2(6,673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^{-2} \text{ kg}^{-2}) \frac{(50 \text{ kg})(20 \text{ kg})}{0,34 \text{ m}^2} \left(\frac{0,3}{0,583} \right) \\ &= 2,02 \times 10^{-7} \text{ N} \end{aligned}$$

Clave: B

6. Del enunciado del problema:



La fuerza (en N) que actúa en la dirección del eje esta definida por:

$$F_x = 4x - 8$$

Para $x = 0$:

$$F_{(0)} = 4(0) - 8 = -8 \text{ ; (N)}$$

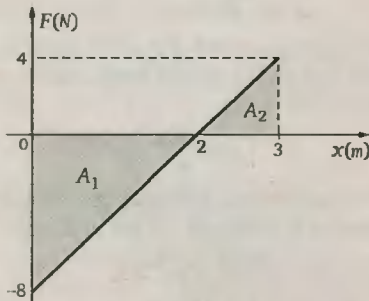
Para $x = 3$:

$$F_{(3)} = 4(3) - 8 = 4 \text{ ; (N)}$$

Para $F_x = 0$:

$$0 = 4x - 8 \Rightarrow x = 2$$

Con estos datos construimos la gráfica:

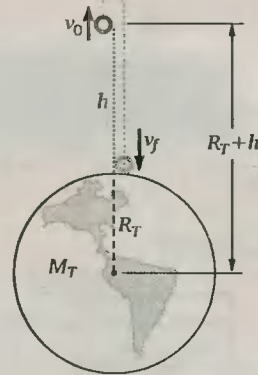


El área bajo la curva nos representa el trabajo neto realizado por la fuerza F_x :

$$\begin{aligned} W_{\text{neto}} &= A_1 + A_2 \\ &= \frac{(2)(-8)}{2} + \frac{(3-2)(4)}{2} \\ &= -6 \text{ ; (J)} \end{aligned}$$

Clave: B

7. Cuando el anillo se suelta a una altura h :



Datos: Velocidad inicial: v_0

Masa de Tierra: M_T

Radio de la Tierra: R_T

Constante de gravitación: G

Altura que se suelta el anillo: h

Masa del anillo: m

La energía se conserva, cuando el anillo se suelta a una altura h , y cuando éste llega a "Tierra".

Cuando se encuentra a una altura h :

$$\begin{aligned} E_M &= E_K + E_P \\ &= \frac{1}{2} m v_0^2 + \left(-G \frac{m M_T}{R_T + h} \right) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Cuando el anillo llega a Tierra":

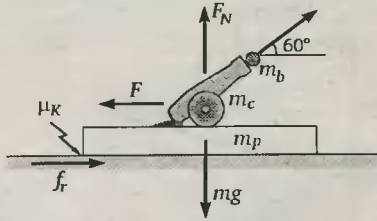
$$E_M = \frac{1}{2} m v_f^2 + \left(-G \frac{m M_T}{R_T} \right) \quad \dots (2)$$

Igualando (1) y (2):

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} m v_f^2 - G \frac{m M_T}{R_T} &= \frac{1}{2} m v_0^2 - G \frac{m M_T}{R_T + h} \\ \Rightarrow v_f^2 &= v_0^2 + 2 G M_T \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_T + h} \right) \\ &= v_0^2 + 2 M_T G \left(\frac{h}{R_T (R_T + h)} \right) \\ \Rightarrow v &= \sqrt{v_0^2 + 2 M_T G \left(\frac{h}{R_T (R_T + h)} \right)} \end{aligned}$$

Clave: B

8. Según el enunciado:



Datos:

$$m_b = 2 \text{ kg} ; m_c = 20 \text{ kg} ; m_p = 230 \text{ kg}$$

$$v_b = 500 \text{ m/s} ; \mu_k = 0,4 ; g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

La cantidad de movimiento antes y después del disparo se mantiene, (horizontal):

$$(m_p + m_c)v + m_b v = -(m_p + m_c)v_{pc} + m_b v_b \cos 60^\circ$$

$$(m_p + m_c)(0) + m_b(0) = -(230 \text{ kg} + 20 \text{ kg})v_{pc} + (2 \text{ kg})(500 \text{ m/s})\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow v_{pc} = 2 \text{ m/s} \quad \dots (1)$$

Cuando se dispara el cañón se genera un impulso en la plataforma que tiene fijo al cañón, entonces:

$$I = F\Delta T$$

$$(m_c + m_p)v_{cp} - (m_c + m_p)(0) = F\Delta T$$

$$(m_c + m_p)v_{cp} = F\Delta T$$

De (1): $(20 \text{ kg} + 230 \text{ kg})(2 \text{ m/s}) = F\Delta T$

$$500 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = F\Delta T \quad \dots (2)$$

Para que la plataforma se detenga ésta es equilibrada por la fuerza de fricción, es decir:

$$F = f_r$$

$$= \mu_k N$$

$$= (\mu_k)(m_c + m_p)g$$

$$= 0,4(20 \text{ kg} + 230 \text{ kg})(9,81 \text{ m/s}^2)$$

$$= 981 \text{ kg} \cdot \text{m/s} \quad \dots (3)$$

Reemplazando (3) en (2):

$$500 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = (981 \text{ N})\Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 0,51 \text{ s}$$

Clave: B

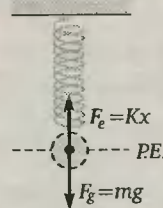
9. Con respecto a un oscilador armónico vertical compuesto de un resorte y una bolita de masa m :



En las proposiciones:

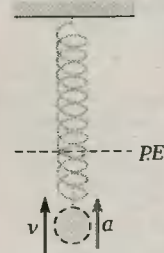
I. "Debido a la fuerza gravitacional, la bolita siempre está sometida a una fuerza neta no nula". Falso (F)

En la posición de equilibrio (P.E) la fuerza neta es nula, pues en este punto la fuerza gravitacional y la fuerza elástica del resorte se encuentran equilibradas.



II. "La velocidad y la aceleración de la bolita siempre están en sentidos contrarios". Falso (F)

Cuando la bolita asciende hasta la posición de equilibrio, la velocidad y la aceleración siempre tienen el mismo sentido.



III. "La bolita se detendrá cuando llegue a una posición de equilibrio". Falso (F)

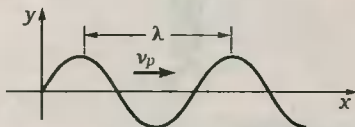
Cuando la bolita llega a la posición de equilibrio, si bien es cierto que la fuerza neta es nula, la bolita sigue su movimiento por inercia.

Clave: D



10. La ecuación de una onda transversal está definida por:

$$y = A \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} + \frac{t}{T} \right) \quad \dots (1)$$



En el problema se tiene la ecuación:

$$y = 12 \operatorname{sen} 2\pi \left(\frac{x}{16} - \frac{t}{0,1} \right) \quad \dots (2)$$

Donde x y y está dado en cm y t en segundos

Comparando (1) y (2) se deduce que:

$$\lambda = 16 \text{ cm} = 16 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$T = 0,1 \text{ s}$$

$$A = 12 \text{ cm} = 12 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Luego la velocidad de propagación de la cuerda:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{16 \times 10^{-2} \text{ m}}{0,1 \text{ s}} = 1,6 \text{ m/s} \quad \dots (3)$$

Del enunciado, la cuerda tiene una longitud $L = 40 \text{ cm}$ y una masa de 3 kg ; entonces la densidad lineal de la cuerda:

$$\mu = \frac{3 \text{ kg}}{40 \times 10^{-2} \text{ m}} = 7,5 \text{ kg/m} \quad \dots (3)$$

La velocidad de propagación en función de la fuerza o tensión que se le aplica:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\begin{aligned} \text{De (3) y (4): } \quad 1,6 \text{ m/s} &= \sqrt{\frac{T}{7,5 \text{ kg/m}}} \\ \Rightarrow T &= 19,2 \text{ N} \end{aligned}$$

Clave: D

11. La longitud final de una varilla, debido al calentamiento está definido por:

$$L = L_0(1 + \alpha \Delta T)$$

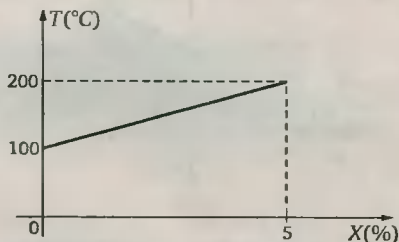
Donde:

L_0 es la longitud antes de calentarlo

α es el coeficiente de dilatación lineal

ΔT es el incremento de temperatura.

La gráfica representa el crecimiento porcentual de una varilla, al calentarlo.



En el gráfico se puede observar que al subir la temperatura de 100°C a 200°C , la varilla ha incrementado su longitud en un 5%, es decir:

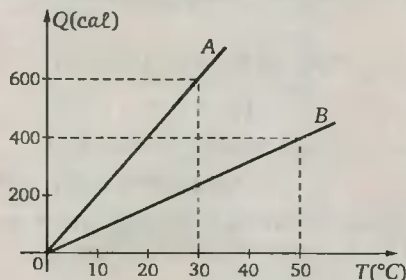
$$L_0 + \left(\frac{5}{100} \right) L_0 = L_0 [1 + \alpha (200^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C})]$$

$$1 + \frac{5}{100} = 1 + \alpha (100^\circ\text{C})$$

$$\Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Clave: C

12. En el diagrama que representa la cantidad de calor absorbida por dos masas iguales m :



La cantidad de calor absorbida por un cuerpo está definido por:

$$Q = m C_e \Delta T$$

Donde C_e es el calor específico del cuerpo.

Para el cuerpo A:

$$Q_A = m C_A \Delta T$$

$$600 \text{ cal} = m C_A (30^\circ\text{C}) \quad \dots (1)$$

Para el cuerpo B:

$$Q_B = m C_B (50^\circ\text{C})$$

$$400 \text{ cal} = m C_B (50^\circ\text{C}) \quad \dots (2)$$

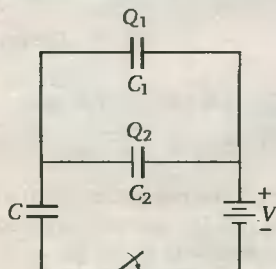
Dividiendo (1) y (2), miembro a miembro:

$$\frac{600 \text{ cal}}{400 \text{ cal}} = \frac{m_{C_A}(30^\circ\text{C})}{m_{C_B}(50^\circ\text{C})}$$

$$\Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{5}{2}$$

Clave: E

13. En el circuito:



Datos:

$$Q_1 = 2 \mu\text{C}$$

$$C_1 = 4 \mu\text{F}$$

$$C_2 = 3 \mu\text{F}$$

Cuando dos capacitadores se encuentran en paralelo las cargas se distribuyen en forma proporcional a su capacitancia, entonces:

$$\frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2}$$

$$\frac{2 \mu\text{C}}{4 \mu\text{F}} = \frac{Q_2}{3 \mu\text{F}} \Rightarrow Q_2 = 1,5 \mu\text{C}$$

El capacitor equivalente $C_e = C_1 + C_2$ debe tener una carga:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$= 2 \mu\text{C} + 1,5 \mu\text{C}$$

$$= 3,5 \mu\text{C}$$

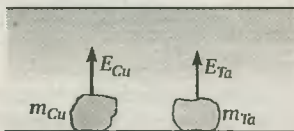
Pero como el capacitor C se encuentra en serie con el capacitor equivalente C_e debe tener una carga:

$$Q_C = 3,5 \mu\text{C}$$

Finalmente concluimos que el capacitor equivalente de todo el sistema debe tener la misma cantidad de carga que el capacitor C de $3,5 \mu\text{C}$.

Clave: C

14. Cada cuerpo genera su propio empuje.



$$\text{Datos: } m_{Cu} = 1 \text{ g} ; \rho_{Cu} = 8,3 \text{ g/m}^3$$

$$m_{Ta} = 1 \text{ g} ; \rho_{Ta} = 16,6 \text{ g/m}^3$$

El empuje que genera un cuerpo sumergido en agua esta dado por:

$$E = \rho_a V g$$

Donde ρ_a es la densidad del agua y V el volumen del cuerpo sumergido y g la aceleración de la gravedad.

Para el cobre:

$$\rho_{Cu} = \frac{m_{Cu}}{V_{Cu}} \Rightarrow V_{Cu} = \frac{m_{Cu}}{\rho_{Cu}}$$

$$= \frac{1 \text{ g}}{8,3 \text{ g/m}^3}$$

$$= \frac{1}{8,3} \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow E_{Cu} = \rho_a V_{Cu} g$$

$$= \rho_a \left(\frac{1}{8,3} \text{ cm}^3 \right) g \quad \dots (1)$$

Para el tantalio:

$$\rho_{Ta} = \frac{m_{Ta}}{V_{Ta}} \Rightarrow V_{Ta} = \frac{m_{Ta}}{\rho_{Ta}}$$

$$= \frac{1 \text{ g}}{16,6 \text{ g/cm}^3}$$

$$= \frac{1}{16,6} \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow E_{Ta} = \rho_a V_{Ta} g$$

$$= \rho_a \left(\frac{1}{16,6} \text{ cm}^3 \right) g \quad \dots (2)$$

Dividiendo (2) entre (1):

$$\frac{E_{Ta}}{E_{Cu}} = \frac{\rho_a \left(\frac{1}{16,6} \text{ cm}^3 \right) g}{\rho_a \left(\frac{1}{8,3} \text{ cm}^3 \right) g}$$

$$= 0,5$$

Clave: A



15. El gráfico *intensidad versus voltaje* representa el comportamiento del voltaje y la intensidad en el circuito mostrado.

Gráfico 1:

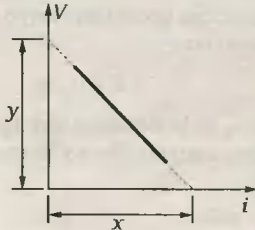
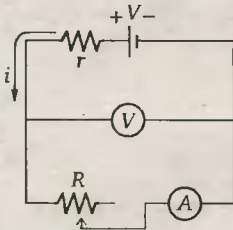


Gráfico 2:



Del circuito:

$$\begin{aligned} V &= ir + iR \\ &= i(r + R) \\ \Rightarrow r + R &= \frac{V}{i} = cte \quad \dots (1) \end{aligned}$$

Del "gráfico 1", V/i es una constante y , en el circuito, la resistencia externa R es variable, entonces si ésta lo reducimos a cero, en (1) tendremos:

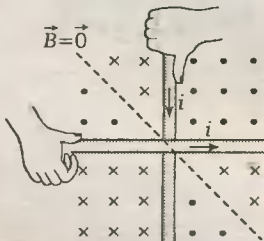
$$\begin{aligned} r + (0) &= \frac{V}{i} \\ \Rightarrow r &= \frac{V}{i} = cte \end{aligned}$$

Del gráfico 1:

$$= \frac{y}{x}$$

Clave: D

16. En los dos conductores que se cruzan:



- indica un campo magnético perpendicular hacia afuera de la hoja
- × indica un campo magnético perpendicular hacia adentro de la hoja

La regla de la mano derecha:

- El dedo índice señala el sentido de la corriente eléctrica.
- Los demás dedos indican el sentido del campo magnético.

Clave: A

17. El efecto fotoeléctrico está definido por:

$$h\left(\frac{c}{\lambda}\right) = E_c + w \quad \dots (*)$$

Donde E_c es la energía cinética de los electrones (fotoelectrones) más rápidos que son arrancados de la placa metálica mediante la energía w , a la cual se le llama *función de trabajo*.

En el problema se tiene los siguientes datos:

$$\lambda = 2000 \text{ \AA} = 2000 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$h = 4,13 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$w = 4,2 \text{ eV}$$

Reemplazando valores en (*):

$$\begin{aligned} (4,13 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}) \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2000 \times 10^{-10} \text{ m}} &= E_c + 4,2 \text{ eV} \\ \Rightarrow E_c &= 1,995 \text{ eV} \end{aligned}$$

Clave: B

18. Respecto del espectro electromagnético:

- I. "Las ondas de mayor longitud se encuentran en la región de los rayos γ (gamma)".

Incorrecto

Los rayos gamma tienen una longitud de onda muy pequeña que fluctúan entre 10^{-10} y 10^{-14} m.

- II. "En la región de radio frecuencia se encuentran las ondas audibles por el oído humano".

Incorrecto

Las ondas sonoras están consideradas como ondas mecánicas y son de baja frecuencia, mientras que las ondas de radio frecuencia son elec-

romagnéticas de mayor frecuencia; por lo tanto no es posible que se ubiquen en la misma escala.

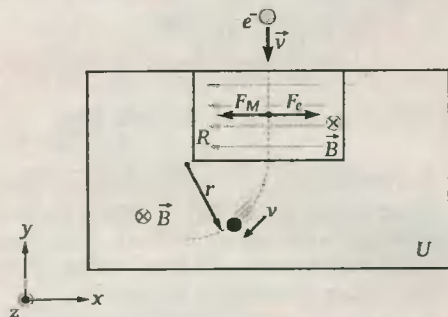
- III. "La región del infrarrojo se encuentra más próximo al visible que la región de las microondas". **Correcto**

Según el espectro electromagnético:

	λ (nm)
Ultravioleta	$10 - 10^2$
Luz visible	$10^2 - 10^3$
Infrarrojo	$10^3 - 10^5$
Microondas	$10^5 - 10^7$

Clave: C

19. Para el electrón que ingresa a las regiones R y U:



Datos: $v = 7,5 \times 10^6 \text{ m/s}$

$r = 0,05 \text{ m}$

$\frac{q_e}{m} = \frac{e}{m} = 1,76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$

El electrón, al ingresar a la región "R", no se desvía de su trayectoria debido a la presencia del campo eléctrico, cuya dirección es $-i$, de tal manera que genere una fuerza que equilibre a la fuerza magnética.

$$F_E = F_M$$

$$|q_e|vB = |q_e|vE \Rightarrow E = vB \quad \dots (1)$$

Luego, cuando el electrón ingresa a la región "U" experimenta una fuerza centrípeta:

$$F_{cp} = m \frac{v^2}{r}$$

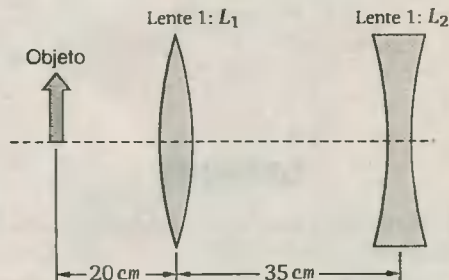
$$|q_e|vB = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow B = \frac{mv}{|q_e|r} \quad \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\begin{aligned} E &= v \left(\frac{mv}{|q_e|r} \right) \\ &= \frac{v^2}{r} \left(\frac{1}{q_e/m} \right) \\ &= \frac{(7,5 \times 10^6 \text{ m/s})^2}{0,05 \text{ m}} \left(\frac{1}{1,76 \times 10^{11} \text{ C/kg}} \right) \\ &= 6,39 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} ; \quad (-\hat{i}) \end{aligned}$$

Clave: D

20. Del enunciado se tiene:



Datos:

Distancia focal de L_1 : $f_1 = +10 \text{ cm}$ (Convergente)

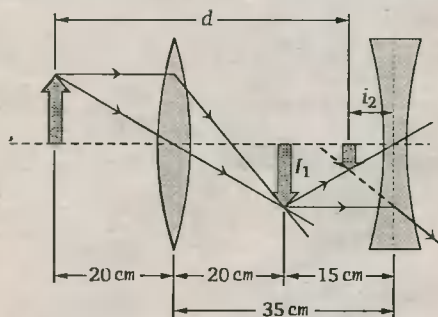
Distancia focal de L_2 : $f_2 = -15 \text{ cm}$ (Divergente)

Aplicando la ecuación de Gaus hallamos la distancia a la que se forma la imagen i_1 del lente convergente.

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{o_1} + \frac{1}{i_1}$$

$$\frac{1}{+10 \text{ cm}} = \frac{1}{20 \text{ cm}} + \frac{1}{i_1} \Rightarrow i_1 = +20 \text{ cm}$$

Ahora la imagen I_1 del lente convergente, y que se ha formado a una distancia $i_1 = +20 \text{ cm}$, servirá de objeto para el lente divergente, es decir: $i_1 = o_2$, entonces:



$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{o_2} + \frac{1}{i_2}$$

$$\frac{1}{-15 \text{ cm}} = \frac{1}{15 \text{ cm}} + \frac{1}{i_2} \Rightarrow i_2 = -7,5 \text{ cm}$$

El signo negativo indica que la imagen se ha formado en la zona virtual. Luego la distancia entre el objeto y la imagen final, (ver gráfico):

$$d = 20 \text{ cm} + 35 \text{ cm} - 7,5 \text{ cm} \\ = 47,5 \text{ cm}$$

Clave: D

QUIMICA

21. De las siguientes proposiciones referidas a la composición de la materia:

I. La gasolina es un compuesto formado por carbono, hidrógeno y oxígeno. **Incorrecta**

La gasolina no es un compuesto sino una mezcla de hidrocarburos, los cuales sólo contienen carbono e hidrógeno.

II. El granito es una mezcla heterogénea. **Correcta**

Correcta

El granito efectivamente es una mezcla heterogénea formada por mica, feldespato, ortocloro, etc.

III. El ozono es una mezcla homogénea de átomos y moléculas de oxígeno. **Incorrecta**

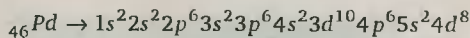
Incorrecta

El ozono es una sustancia simple formada por O_3 .

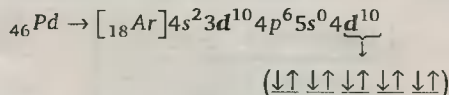
Clave: B

22. La configuración electrónica del paladio

$Pd (z = 46)$:



Para que el *paladio* sea una sustancia diamagnética debe tener sus orbitales apareados, para lo cual debe trasladar los 2 electrones del 5s al 4d.

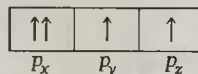


Entonces existen 20 electrones en los subniveles "d".

Clave: E

23. Analizando las proposiciones:

I. El siguiente esquema correspondiente a la distribución electrónica de los orbitales "p" en un átomo:



viola el principio de exclusión de Pauli.

Verdadero (V)

Sustentación:

Según el principio de PAULI. "No es posible la existencia en un mismo átomo de 2 electrones cuyos cuatro números cuánticos sean iguales, éstos deben diferenciarse en el spin".

Por lo tanto el esquema dado viola el principio de exclusión de Pauli; y también el principio de máxima multiplicidad de HUND.

II. En la distribución electrónica de un elemento se cumple que un electrón con el mismo número cuántico principal, ubicado en uno de los orbitales "p" tiene menor energía que uno en "s". **Falsa (F)**

Falsa (F)

Sustentación:

Por teoría energía relativa de un orbital:

$$E_R = n + l$$

Donde:

n : número cuantitativo principal.

l : número cuantitativo secundario

Asumiendo $n = 1$ y por condición del problema:

Orbital	n	ℓ	$E.R.$
ns	1	0	1
np	1	1	2

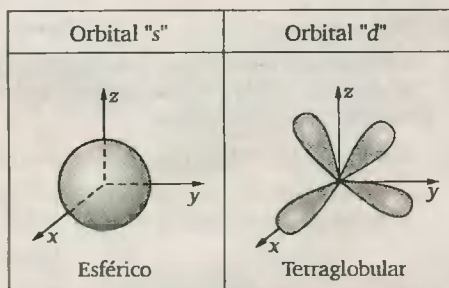
Luego:

$$ER(ns) < E.R.(nP)$$

- III. El orbital "s" es menos simétrico que cualquier orbital "d". Falso (F)

Sustentación:

Por teoría:



El orbital "s" es más simétrico (esférica) que cualquier orbital "d".

Clave: C

24. Con respecto a las variaciones periódicas de las propiedades de los elementos:

- A) Los radios de los cationes de los elementos alcalinos disminuyen con el aumento del número atómico. *Incorrecta*

Si aumenta el número atómico de un elemento también aumenta el radio atómico, tal es el caso de los alcalinos.

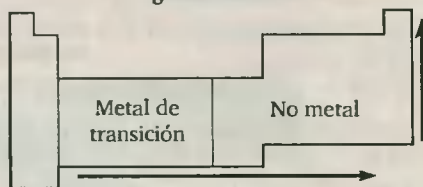
- B) Los radios de los cationes son mayores que los radios atómicos respectivos. *Incorrecta*

En un átomo, si éste pierde electrones, entonces su radio atómico decrece. Un catión es un átomo que ha perdido electrones por tanto su radio atómico es menor.

- C) Los metales de transición tienen los valores más altos de energía de ionización. *Incorrecta*

Los no metales son los que tienen los valores más altos de energía de ionización, tal como se muestra en el esquema de la tabla periódica que se muestra.

Energía de ionización



- D) Los elementos de un grupo tienen, entre sí, propiedades químicas diferentes. *Incorrecta*

Los elementos de un mismo grupo tienen sus propiedades químicas semejantes.

- E) En la configuración electrónica de los elementos del grupo IIA, se tiene 2 electrones en la capa externa. **Correcta**

Los alcalinos (IIA) terminan en el subnivel s^2 y poseen 2 electrones de valencia.

Clave: E

25. Con los números atómicos:

$$Q = 11 ; R = 12 ; S = 13 ; T = 15 ; U = 19$$

hallamos el grupo y período de cada elemento:

$${}_{11}Q : [{}_{10}Ne]3s^1 ; \text{período: 3 y grupo: IA}$$

$${}_{12}R : [{}_{10}Ne]3s^2 ; \text{período: 3 y grupo: IIA}$$

$${}_{13}S : [{}_{10}Ne]3s^2 3p^1 ; \text{período: 3 y grupo: IIIA}$$

$${}_{15}T : [{}_{10}Ne]3s^2 3p^3 ; \text{período: 3 y grupo: VA}$$

$${}_{19}U : [{}_{18}Ar]4s^1 ; \text{período: 4 y grupo: IA}$$

Ubicamos estos elementos en la tabla periódica:

	IA	IIA	III A IVA VA VIA VIIA						VIIIA
1									
2									
3	Q	R			S		T		
4	U								
5									
6									
7									
8									

Aumenta $\left\{ \begin{array}{l} \text{Electronegatividad (E.N.)} \\ \text{Energía de ionización (E.I.)} \\ \text{Afinidad electrónica (A.E.)} \end{array} \right.$



Analizando las proposiciones:

- I. "La afinidad electrónica de R es mayor que la de U ". **Verdadero**
 R esta por encima de U , tiene mayor A.E.
- II. "La electronegatividad de S es mayor que la de T ". **Falso**
 S esta a la izquierda de T , tiene menor E.N
- III. "La energía de ionización de Q es mayor que la de U ". **Verdadero**
 Q esta por encima de U , entonces Q tiene mayor E.I.

Clave: E

26. En relación a las fuerzas intermoleculares:

- I. "Las moléculas polares solo experimentan atracción dipolo-dipolo". **Falso (F)**
 Las moléculas polares en general pueden experimentar atracción dipolo-dipolo y fuerzas de dispersión de London.
- Dipolo-dipolo
 - Dispersión de London
 - Puente de hidrógeno
- II. "Las moléculas más polarizables tienen fuerzas de dispersión más intensas". **Verdadero (V)**

Las moléculas polarizables, es decir en las apolares, se presentan fuerzas de dispersión de London cuya intensidad aumenta con el mayor tamaño de la molécula.

- III. "Las de puente de hidrógeno suelen ser el tipo más intenso de fuerza intermolecular". **Verdadero (V)**

Las de puente de hidrógeno es la fuerza intermolecular más intensa que se puede obtener. Es la razón por la cual el punto de ebullición del H_2O es mayor que del CH_3COCH_3 .

Clave: C

27. En lo referente a la correspondencia entre la fórmula química del constituyente principal y el nombre comercial.

- A) $Mg(OH)_2$: Cal apagada. **Incorrecta**

La fórmula que se muestra corresponde al constituyente principal de la leche magnesia, el de cal apagada es $Ca(OH)_2$

- B) $CaCO_3$: Yeso. **Incorrecta**

La fórmula corresponde al componente principal de la calcita, el del yeso es $Ca_2SO_4 \cdot 2H_2O$

- C) $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$: Soda cáustica. **Incorrecta**

La fórmula corresponde al constituyente principal de la sal de Glauber, el de la soda cáustica es $NaOH$

- D) HCl : Ácido muriático. **Correcta**

La fórmula corresponde al constituyente principal del ácido clorhídrico que también se le conoce como ácido muriático.

- E) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$: Piedra caliza. **Incorrecta**

La fórmula corresponde al constituyente principal del yeso, el de la piedra caliza es $CaCO_3$.

Clave: D

28. Datos: $\bar{M}_H = 1$; $\bar{M}_C = 12$; $\bar{M}_O = 16$

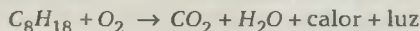
$$m_{C_8H_{18}} = 3,8 \text{ g}$$

El número de moles del octano:

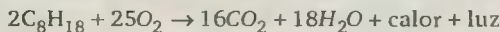
$$n_{C_8H_{18}} = \frac{3,8 \text{ g}}{(8 \times 12 + 18 \times 1)}$$

$$= 0,033 \text{ mol}$$

En la combustión completa, se desprende CO_2 y H_2O formándose la siguiente reacción:



Balanceando la reacción:



$$2 \text{ mol} \quad 25 \text{ mol}$$

$$n_{C_8H_{18}} \quad n_{O_2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{n_{C_8H_{18}}} = \frac{25}{n_{O_2}}$$

$$\Rightarrow n_{O_2} = \frac{25}{2}(0,033)$$

$$= 0,416 \text{ mol}$$

Luego:

$$\begin{aligned}
 m_{O_2} &= \bar{M}_{O_2} \times n_{O_2} \\
 &= \left(32 \frac{g}{mol} \right) (0,416 mol) \\
 &= 13,3 g
 \end{aligned}$$

Clave: C

29. Datos: $\rho = 1,14 g/L$; $T = 27^\circ C = 300^\circ K$

$$P = 1 atm ; R = 0,082 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}$$

Las masas molares atómicas (g/mol):

$$H = 1 ; N = 14 ; O = 16 ; Cl = 35,4 ; Br = 79,9$$

De la ecuación general de los gases ideales:

$$PV = RTn$$

$$PV = RT \left(\frac{m}{\bar{M}} \right)$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{RT \left(\frac{m}{V} \right)}{P} \Rightarrow \bar{M} = \frac{RT\rho}{P}$$

Luego reemplazamos datos en esta fórmula:

$$\begin{aligned}
 \bar{M} &= \frac{\left(0,082 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \right) (300^\circ K) (1,14 g/L)}{1 atm} \\
 &= 28 g/mol
 \end{aligned}$$

La masa molar $\bar{M} = 28 g/mol$ corresponde al gas N_2 .

Clave: A

30. Del enunciado:

H_2SO_4
Concentrado



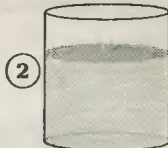
$$\rho = 1,84 g/mL$$

$$\% \text{masa} = 98\%$$

$$\bar{M}_{H_2SO_4} = 98 g/mol$$

$$V_1 = ?$$

H_2SO_4
(Acuoso)



$$V_2 = 100 mL$$

$$N_2 = 2N$$

En la solución concentrada:

$$M_1 = \frac{10 \times \% \text{masa} \times \rho}{\bar{M}_{H_2SO_4}}$$

De datos: $= \frac{10 \times 98 \times 1,84}{98}$

$$= 18,4 M$$

Por propiedad se cumple:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$M_1 V_1 = \left(\frac{N_2}{\theta} \right) V_2$$

Para el H_2SO_4 , $\theta = 2$; luego reemplazando valores en la ecuación anterior:

$$(18,4) V_1 = \frac{2}{2} (100 mL)$$

$$V_1 = 5,4 mL$$

Clave: B

31. En las siguientes proposiciones referidas a coloides:

I. Sólo existe coloides en el estado líquido.

Incorrecta

Los coloides existen en estados intermedios, éstos no adoptan un estado neto debido a que son sustancias microheterogéneas.

II. Los coloides hidrofílicos se conforman de partículas de tamaño adecuado dispersadas en agua.

Correcta

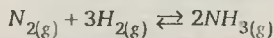
III. El efecto Tyndall ocurre por la precipitación del coloide.

Incorrecta

La fase dispersa de un coloide no precipita. El efecto Tyndall es la visibilidad de las partículas de la fase dispersa que ocurre por el reflejo de la incidencia de luz.

Clave: B

32. Para la sistema en equilibrio:



Datos:

$$T = 27^\circ C = 300^\circ C$$

$$R = 0,082 atm \times L / mol \times K$$

$$P_{total} = 20 atm$$



	Fracción volumétrica	Presión parcial (atm)
NH_3	60% ~ 0,6	$20 \times 0,6 = 12$
H_2	10% ~ 0,1	$20 \times 0,1 = 2$
N_2	30% ~ 0,3	$20 \times 0,3 = 6$

Usando la fórmula de constante de equilibrio

$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})} = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Donde :

$\Delta n =$ Coeficientes productos - coeficientes reactivos

$$= 2 - (1 + 3)$$

$$= -2$$

Reemplazando valores en la fórmula:

$$K_p = \frac{(12)^2}{(6)(2)^3} = K_c (0,082 \times 300)^{-2}$$

$$\Rightarrow K_c = 1815,5$$

Clave: E

33. Para la solución acuosa de CH_3COOH se tiene:

$$M = 0,01 ; K_a = 1,8 \times 10^{-5} ; T = 25^\circ C$$

$$\text{Dato: } K_w = 1 \times 10^{-14}$$

Como el $CH_3COOH_{(ac)}$ es un ácido débil, se disocia en:

Reacción	$CH_3COOH_{(ac)} \rightleftharpoons H^+_{(ac)} + CH_3COO^-_{(ac)}$		
Inicio	0,01 M	—	—
Disocia	-x	+x	+x
Equilibrio	0,01 - x	x	x

En la constante de acidez (K_a) :

$$K_a = \frac{[H^+_{(ac)}][CH_3COO^-_{(ac)}]}{[CH_3COOH_{(ac)}]}$$

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{(x)(x)}{0,01 - x}$$

$$x = 0,42 \times 10^{-3} \Rightarrow [H^+] = 0,42 \times 10^{-3}$$

Analizando las proposiciones:

I. "El pH es menor que 3".

Incorrecta

Verificación:

$$pH = -\log[H^+] = -\log[0,42 \times 10^{-3}]$$

$$= 3,37$$

$$\Rightarrow pH = 3,37 > 3$$

II. "El grado de disociación es mayor que 0,02".

Correcta

Verificación:

$$\alpha = \text{Grado de disociación} = \frac{[\text{Disocia}]}{[\text{Inicio}]}$$

$$= \frac{0,42 \times 10^{-3}}{0,01}$$

$$= 0,042$$

$$\Rightarrow \alpha = 0,042 > 0,02$$

III. "La concentración del ión OH^- es $2,3 \times 10^{-11}$ ".

Correcta

Verificación:

$$\text{Por teoría: } [H^+][OH^-] = K_w$$

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]}$$

$$[OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{0,42 \times 10^{-3}}$$

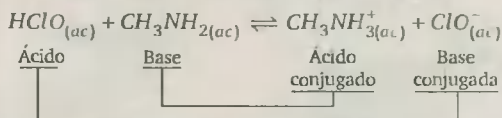
$$= 2,3 \times 10^{-11}$$

Clave: E

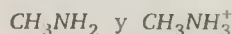
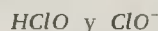
34. Aplicando la teoría de Bronsted-Lowry en la ecuación del enunciado:

Ácido: dona un protón (H^+)

Base : acepta un protón (H^+)



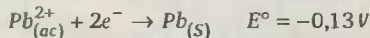
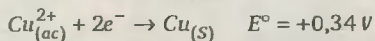
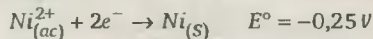
Entonces, los pares conjugados son:



De donde se deduce que " CH_3NH_2 es la base"

Clave: C

35. De las semiceldas galvánicas que se dan en el enunciado:

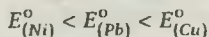


Analizando las proposiciones:

- I.** "EL Pb es el reductor más fuerte respecto del Ni y Cu". *Incorrecta*

Verificación:

Ordenando los potenciales estándar de reducción:

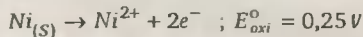
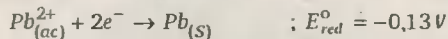


El Ni por tener el menor E° de reducción, es un reductor más fuerte que Cu y Pb.

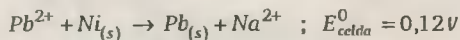
- II:** "En la celda galvánica formada por electrones de Níquel y Plomo, en sus respectivas soluciones molares, el níquel es la ánodo y el plomo es el cátodo". *Correcta*

Verificación:

Como $E^\circ_{(\text{Ni})} < E^\circ_{(\text{Pb})}$, el Pb se reduce (cátodo) y el Ni se oxida (ánodo).



La reacción de la celda:



- III.** "En Ni^{2+} es más oxidante que el Cu^{2+} ". *Incorrecta*

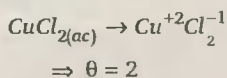
Verificación:

Como el $E^\circ(\text{Ni}^{2+}) < E^\circ(\text{Cu}^{2+})$, el Cu^{2+} se reduce, es decir, es más oxidante que el Ni^{2+} .

Clave: B

36. Para la celda electrolítica que tiene una solución de $\text{CuCl}_{2(ac)}$.

De la solución:



Para calcular la intensidad I que se debe aplicar durante el tiempo $t = 50 \text{ min} = 3000 \text{ s}$ y obtener $25,4 \text{ g}$ de cobre, aplicamos la primera Ley de Faraday:

$$m_{\text{Cu}} = P \cdot E_{(\text{Cu})} \frac{I \times t}{96500} \\ = \left(\frac{\overline{M}_{\text{Cu}}}{\theta} \right) \frac{I \times t}{96500}$$

$$25,4 = \left(\frac{63,5}{2} \right) \frac{I \times 3000}{96500} \quad ; \quad (\overline{M}_{\text{Cu}} = 63,5) \\ \Rightarrow I = 25,7 \quad ; \quad (\text{A})$$

Clave: C

37. Respecto a la relación nombre-fórmula de las funciones orgánicas

- A)** Aromático: . *Incorrecta*

La fórmula corresponde a un *Ciclo alcano* o *Neftafeno*, al cual se le llama *ciclohexano*; y no es aromático.

- B)** Amina: RNH_2 *Correcta*
Esta fórmula corresponde a una *amina primaria*.

- C)** Amida: R_3N *Incorrecta*
Esta fórmula corresponde a una *amina terciaria*.

- D)** Ester: $\text{R} - \text{O} - \text{R}'$ *Incorrecta*
Esta fórmula corresponde a un *Eter*.

- E)** Alcohol: $\text{RCO} - \text{OH}$ *Incorrecta*
Esta fórmula corresponde a un *ácido carboxílico*.

Clave: B

38. Con respecto a la solución del problema ambiental.

- I.** Celda de combustible – gases de los motores de combustión. *Correcta*

Una celda de combustible elimina agua pura, de lo cual se deduce que no contamina el medio ambiente, a diferencia de un motor de combustión que emana gases tóxicos.

- II.** Uso de insumos biodegradables – eutroficación *Correcta*

Los insumos biodegradables evitarían la eutroficación

- III.** Agricultura orgánica – Contaminación de suelos. *Correcta*

La agricultura orgánica se realiza con el fin de obtener mejores productos, de tal manera que



soporten las plagas y las variaciones climáticas; evitando de esta manera el uso de insecticidas, herbicidas y fungicidas que son los que contaminan el medio ambiente.

Clave: E

39. De las proposiciones referidas a la corrosión del hierro:

- I. "Disminuye en ambientes de menor porcentaje de humedad relativa" **Correcta**

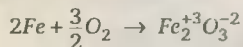
El hierro se corroe con la humedad del medio ambiente, razón por la cual, en lugares secos se corroe menos porque en estos lugares la humedad relativa es menor.

- II. "Se forma más herrumbre en zonas de menor concentración de oxígeno" **Incorrecta**

En las zonas donde hay concentración de oxígeno, como por ejemplo la costa, el hierro forma mayor cantidad de herrumbre, a diferencia de la región de la sierra donde existe menor cantidad de oxígeno, el hierro es más resistente a este fenómeno químico.

- III. "Se deteriora perdiendo electrones" **Correcta**

Cuando el hierro se corroe se presenta la reacción química:



Clave: D

40. De las proposiciones referidas a nuevas tecnologías:

- I. La energía eólica aprovecha la fuerza del mar. **Incorrecta**

La energía eólica aprovecha la fuerza de los vientos y no la del mar.

- II. En el cristal líquido su estructura cambia y es reversible dependiendo del potencial aplicado. **Correcta**

Si a un cristal líquido se le aplica un potencial eléctrico, este cambia su estructura, pues sus moléculas sufren una reorientación.

- III. En las centrales nucleares la energía se obtiene a partir de la fusión nuclear. **Incorrecta**

En las centrales nucleares la energía se obtiene mediante la *fisión nuclear*.

Clave: B