

FÍSICA

01. Para aumentar el periodo de un péndulo en 1 s, se aumenta su longitud en 2 m. Calcule, en s, el periodo inicial del péndulo. ($g=9,81 \text{ m/s}^2$)
A) 2,12 B) 2,52 C) 3,12
D) 3,52 E) 4,32

02. Las ecuaciones de 3 ondas viajeras están representadas por:
 $Y_A(x, t) = A \text{ Sen}(kx - \omega t)$
 $Y_B(x, t) = A \text{ Sen}(kx + \omega t)$
 $Y_C(x, t) = A \text{ Sen}(kx + \omega t + \pi)$
Con respecto a estas ondas se hacen las siguientes proposiciones:

- I. La superposición de Y_A e Y_B da como resultado una onda estacionaria de amplitud $2A$.
- II. La superposición de Y_A e Y_C da como resultado otra onda estacionaria.
- III. La superposición de Y_B e Y_C da como resultado una onda de amplitud cero.

Señale la alternativa que representa la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

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

03. Calcule aproximadamente la carga eléctrica que debería tener un protón (en C) para que la magnitud de la fuerza eléctrica sea igual a la magnitud de la fuerza gravitacional entre dos protones.

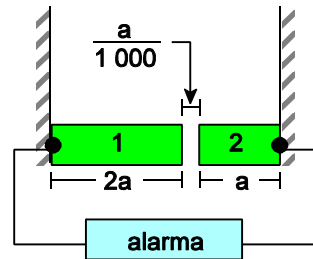
$$G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}$$

$$K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$$

Masa del protón, $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

- A) $5,43 \times 10^{-47}$ B) $1,43 \times 10^{-37}$
C) $2,23 \times 10^{-27}$ D) $3,33 \times 10^{-17}$
E) $6,13 \times 10^{-7}$

04. Se conecta una alarma a dos piezas de cobre como se muestra en la figura. Cuando ambas piezas de cobre choquen se activará la alarma. Determine el mínimo cambio de temperatura, en $^{\circ}\text{C}$, para el cual la alarma se activará. El coeficiente de dilatación lineal del cobre es: $16,6 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$



- A) 18,08 B) 20,08 C) 25,08
D) 29,08 E) 31,08

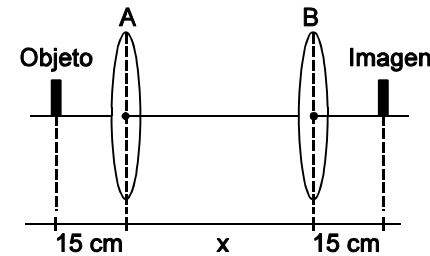
05. Dos focos idénticos se colocan en serie y desarrollan una potencia de 100 W. Calcule la potencia, en W, que desarrollarían los focos si se conectan en paralelo. En ambos casos los focos se conectaron a la misma fuente de voltaje.

- A) 100 B) 200 C) 300
D) 400 E) 500

06. Una máquina térmica ideal de gas opera en un ciclo de Carnot entre $227 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y $127 \text{ }^{\circ}\text{C}$ absorbiendo $6,0 \times 10^4 \text{ cal}$ de la temperatura superior. La cantidad de trabajo, en 10^3 cal , que es capaz de ejecutar esta máquina es:

- A) 12 B) 16 C) 20
D) 28 E) 34

07. Dos lentes A y B convergentes iguales, de distancia focal 10 cm, se colocan separados una distancia x. Un objeto se coloca a 15 cm del lado de la lente A (ver figura). Si la imagen final se forma a la misma distancia de la lente B, calcule x, en cm.



- A) 50 B) 60 C) 70
D) 80 E) 90

08. La magnitud del campo eléctrico de una onda electromagnética que viaja en el vacío está descrita, en el Sistema Internacional de Unidades, por la relación $E = 100 \text{ Sen}\left(10^7 x - \frac{\pi}{2} t\right)$. Calcule

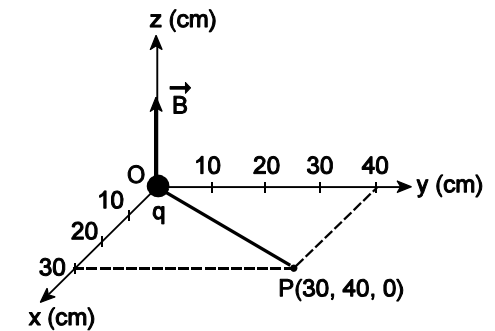
aproximadamente, en dicho sistema de unidades, la amplitud de la onda magnética correspondiente.

- A) 333×10^{-9} B) 333×10^{-6}
C) $\pi \times 10^{-4}$ D) $\pi \times 10^{-2}$
E) 10π

09. Una partícula de carga $4 \mu\text{C}$ y masa $0,4 \text{ mg}$ es lanzada desde el origen de coordenadas con una velocidad inicial paralela al plano xy. Toda la región se encuentra bajo la acción de un campo

magnético $\vec{B} = 2 \hat{k} \text{ T}$. Calcule las

componentes de la velocidad inicial en m/s de esta carga si queremos que pase por el punto $P(30, 40, 0) \text{ cm}$ y perpendicularmente a la recta que une los puntos O y P. ($1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$)



- A) $-3\hat{i} + 4\hat{j}$ B) $-4\hat{i} + 3\hat{j}$ C) $3\hat{i} - 4\hat{j}$

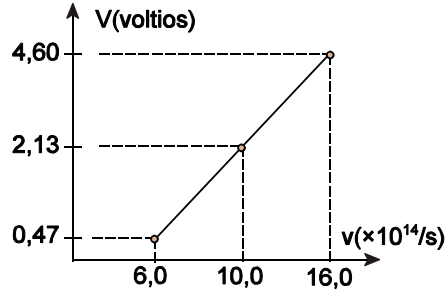
- D) $4\hat{i} - 3\hat{j}$ E) $-3\hat{i} - 4\hat{j}$

10. Un sistema masa - resorte oscila de manera que la posición de la masa está dada por $x = 0,5 \text{ Sen}(2\pi t)$, donde "t" se expresa en segundos y "x" en metros. Halle la rapidez, en m/s, de la masa cuando $x = -0,3 \text{ m}$.

- A) $0,2\pi$ B) $0,4\pi$ C) $0,6\pi$
D) $0,8\pi$ E) π



11. En la siguiente figura se muestra la variación del potencial de frenado (en voltios) en función de la frecuencia, para una lámina metálica iluminada con luz visible.



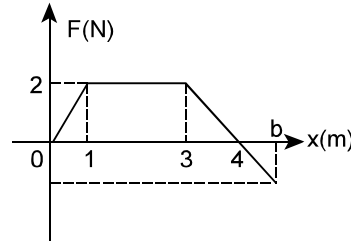
Se hacen las siguientes proposiciones:

- La mínima energía que requieren los fotoelectrones para escapar con energía cinética cero es 2 eV.
 - Para frecuencias menores que $4,84 \times 10^{14}$ Hz no hay emisión de fotoelectrones.
 - Para un fotón incidente con frecuencia $\nu = 12 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$ los fotoelectrones escapan con una energía cinética de 5,1 eV. ($h = 4,13 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$)
- Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones.
- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FFV E) FVF

12. Se carga un condensador de 20 pF aplicándole $3 \times 10^3 \text{ V}$ y luego se desconecta de la fuente. Después se le conecta en paralelo a un condensador descargado de 50 pF. Calcule la carga en el condensador de 50 pF, en nC.

(1 pF = 10^{-12} F , 1 nC = 10^{-9} C)
A) 17,14 B) 26,41 C) 32,72
D) 42,85 E) 47,31

13. En un movimiento unidimensional, un móvil de 2 kg de masa parte del origen de coordenadas con velocidad $2 \text{ m/s } \hat{i}$. Sobre el móvil actúa una fuerza neta descrita por la gráfica. Calcule el valor de la coordenada b, en metros, si queremos que la velocidad final sea nula en ese punto.



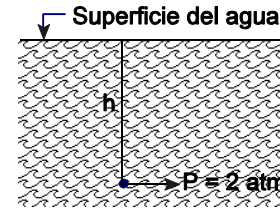
- A) $1 + \sqrt{10}$ B) $2 + \sqrt{10}$ C) $3 + \sqrt{10}$
D) $4 + \sqrt{10}$ E) $5 + \sqrt{10}$

14. En un lago, ¿a qué profundidad aproximadamente, en metros, la presión es de dos atmósferas, si en la superficie el barómetro indica 74,1 cm de Hg?

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cm de Hg} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Densidad del agua} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$



- A) 6,45 B) 8,25 C) 10,45
D) 12,25 E) 14,45

15. Determine la dimensión de S en la siguiente expresión:

$$S = \sqrt{\left(\frac{2E}{m}\right) - 2ah}$$

donde:

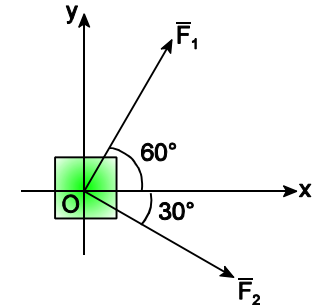
- E = energía, a = aceleración,
h = altura, m = masa
A) Densidad de masa
B) Velocidad
C) Presión
D) Frecuencia
E) Aceleración

16. Se deja caer del reposo un cuerpo desde una altura H. Un observador pone en marcha su cronómetro cuando el cuerpo ya ha hecho parte de su recorrido y lo apaga justo en el instante en que llega al suelo. El tiempo medido por el observador es la mitad del tiempo que transcurre desde que se suelta el cuerpo hasta que llega al suelo. El porcentaje de la altura H que recorrió el cuerpo antes que el observador encienda su cronómetro es:
A) 10 B) 20 C) 25
D) 35 E) 50

17. Una masa puntual empieza su movimiento desde el reposo en una circunferencia de 5 m de radio con aceleración tangencial constante y completa la primera vuelta en 1 s. Calcule el tiempo, en s, que tarda en dar la primera media vuelta.

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

18. Dos hombres y un muchacho desean jalar un bloque en la dirección x partiendo del reposo. Si $|\vec{F}_1| = 1000 \text{ N}$ y $|\vec{F}_2| = 800 \text{ N}$ son las magnitudes de las fuerzas con que los hombres tiran del bloque y las fuerzas tienen las direcciones mostradas, entonces la fuerza de menor magnitud, en N, que debe ejercer el muchacho es:
(Considere $\sqrt{3} = 1,73$)



- A) $465(\hat{i} + \hat{j})$ B) $465 \hat{i}$
C) $465 \hat{j}$ D) $-465 \hat{j}$
E) $-465(\hat{i} + \hat{j})$



19. ¿En cuánto se reduce, aproximadamente, la aceleración de la gravedad en un avión que vuela a una altura de 12 km comparada con la aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra?. Dar la respuesta en m/s^2 . (Radio de la Tierra=6 370 km; $g=9,81 m/s^2$)
A) 0,04 B) 0,08 C) 0,12
D) 0,16 E) 0,18
20. Una bola de 50 g de masa moviéndose con una rapidez de 10 m/s en la dirección +x, choca frontalmente con una bola de 200 g en reposo, siendo el choque inelástico. Si el coeficiente de restitución es 0,5, calcule las velocidades, en m/s, de la bola incidente y de la bola que estaba en reposo, después del choque.
A) $-2i; i$ B) $-2i; 2i$ C) $-2i; 3i$
D) $-i; 3i$ E) $i; 3i$

QUÍMICA

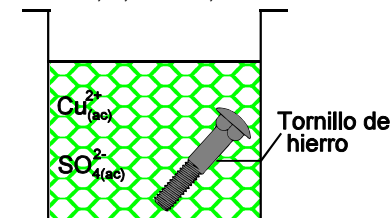
21. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
I. El carbono grafito y el carbono diamante constituyen fases sólidas diferentes.
II. La tensión superficial en los líquidos aumenta conforme aumenta la polaridad molecular.
III. Los componentes de una solución siempre están en una sola fase.
A) VVV B) VVF C) VVF
D) FVV E) FFV

22. Una muestra de 10 L de gas doméstico, conformada por una mezcla de propano (C_3H_8) y butano (C_4H_{10}) es quemada completamente utilizando 60 L de oxígeno. Luego de enfriar el sistema hasta temperatura ambiente se obtienen 38,5 L de una mezcla de gases (CO_2 y O_2 en exceso). Determine el porcentaje molar de propano en la mezcla.
A) 30 B) 40 C) 50
D) 60 E) 70
23. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
I. Las sustancias iónicas tienden a disolverse en solventes polares.
II. La solubilidad de un sólido soluble en agua, a una temperatura definida, es mayor cuando el sólido se encuentra más pulverizado.
III. La solubilidad de un gas en un líquido aumenta al aumentar la temperatura.
A) VVV B) VVF C) VVF
D) FVV E) FVF

24. Dada la siguiente reacción en equilibrio a 500 °C:
 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ $\Delta H^\circ = -92 \text{ kJ/mol}$
indique la alternativa que considera el desplazamiento correcto del equilibrio debido a los siguientes cambios:
I. Aumento de la temperatura.
II. Disminución de la presión.
III. Adición de un catalizador

- A) \rightarrow ; no hay desplazamiento; \rightarrow
B) \leftarrow ; \rightarrow ; no hay desplazamiento
C) \leftarrow ; \leftarrow ; no hay desplazamiento
D) \rightarrow ; \leftarrow ; \rightarrow
E) No hay desplazamiento; \leftarrow ; \rightarrow
25. Dada la siguiente reacción (no balanceada):
 $KClO_3 + HCl \rightarrow Cl_2 + KClO_2 + H_2O$
determine la masa (en gramos) de cloro gaseoso ($Cl_{2(g)}$) que se obtiene a partir de 1,225 kg de $KClO_3$ cuando se le hace reaccionar con 1,225 kg de HCl. Suponga que se usan reactivos puros.
Masa molar atómica (g/mol):
K=39; Cl=35,5; O=16
A) 71 B) 123 C) 246
D) 490 E) 710
26. Calcule la normalidad de una solución acuosa de hidróxido de sodio, $NaOH_{(ac)}$, si se sabe que 50 mL de dicha solución se neutraliza con 12,5 mL de una solución acuosa de ácido sulfúrico, $H_2SO_{4(ac)}$ 0,5M.
A) 0,10 B) 0,15 C) 0,20
D) 0,25 E) 0,30
27. Se sumerge un tornillo de hierro en una solución acuosa de sulfato de cobre, $CuSO_{4(ac)}$, tal que como se ilustra en la figura. Al cabo de un tiempo, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. La masa total de los sólidos disminuye.
II. La concentración de Cu^{2+} permanece constante.
III. El tornillo se corroe.
Dato: Potenciales estándar de reducción:

$\epsilon^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44 \text{ V}$
 $\epsilon^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34 \text{ V}$
Masa molar atómica (g/mol):
Fe=55,8 ; Cu=63,5



- A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I y III
28. Calcule el volumen, en litros, de cloro gaseoso, $Cl_{2(g)}$, que se forma en condiciones normales, si durante una hora se pasa un amperio a través de una solución acuosa concentrada de cloruro de sodio, $NaCl_{(ac)}$, contenida en una celda electrolítica.
Masa molar atómica (g/mol):
Cl = 35,5; Na = 23
1 faraday = 1 F = 96 500 C
Constante universal de los gases:
 $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
A) 0,03 B) 0,18 C) 0,22
D) 0,37 E) 0,42
29. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
I. Entre el 2-cloropentano y el 3-cloropentano se presenta isomería de posición.
II. Entre el n - octano y el 2, 2, 4 - trimetilpentano se presenta isomería de cadena.



RESOLUCIÓN

01. $L_o = L$
 $L_F = L + 2$
 $T_o = T = ?$
 $T_F = T + 1$
 Dato:
 $T_F = T + 1$

$$2\pi\sqrt{\frac{L_F}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{L_o}{g}} + 1$$

$$2\pi\sqrt{\frac{L+2}{9,81}} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} + 1$$

$L = 3,06 \text{ m}$
 $\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
 $T = 2\pi\sqrt{\frac{3,06}{9,81}}$
 $T = 3,52 \text{ s}$

Rpta. D

02. I. **Verdadera**
 $Y_A + Y_B = 2A \text{Sen}(kx) \text{Cos}(\omega t)$
 Es una onda estacionaria de amplitud $2A$.

II. **Verdadera**
 $Y_A + Y_C = 2A \text{Sen}\left(\frac{2kx+\pi}{2}\right) \text{Cos}\left(\frac{2\omega t+\pi}{2}\right)$

III. **Verdadera**
 $Y_B + Y_C = 2A \text{Sen}\left(kx+\omega t+\frac{\pi}{2}\right) \text{Cos}\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$

Rpta. A

03. $F_{\text{eléctrica}} = F_{\text{gravitacional}}$

$$\frac{Kq_p^2}{d^2} = \frac{Gm_p^2}{d^2}$$

$$9 \cdot 10^9 \cdot q_p^2 = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (1,67 \cdot 10^{-27})^2$$

$$q_p^2 = \frac{6,67}{9 \cdot 10^9} \cdot 10^{-11} \cdot (1,67 \cdot 10^{-27})^2$$

$$\therefore q_p = 1,43 \cdot 10^{-37} \text{ C}$$

Rpta. B

04. $2\alpha\Delta T + \alpha\Delta T = \frac{a}{1000}$

$$3\alpha\Delta T = \frac{a}{1000}$$

$$\Delta T = \frac{1}{1000 \times 3 \times 16,6 \times 10^{-6}}$$

$$\therefore \Delta T = 20,08 \text{ }^\circ\text{C}$$

Rpta. B

05. En serie: $R_{\text{eq}} = 2R$

$$P_{\text{serie}} = \frac{V^2}{R_{\text{eq}}}$$

$$100 = \frac{V^2}{2R} \Rightarrow 200 = \frac{V^2}{R} \dots\dots (1)$$

En paralelo: $R_{\text{eq}} = \frac{R}{2}$

$$P_{\text{paralelo}} = \frac{V^2}{R_{\text{eq}}} = \frac{V^2}{\frac{R}{2}}$$

$$P_{\text{paralelo}} = 2 \frac{V^2}{R}$$

$$\underbrace{\quad}_{200}$$

$$\therefore P_{\text{paralelo}} = 400 \text{ W}$$

Rpta. D

06. $T_A = 227 + 273 = 500 \text{ K}$
 $T_B = 127 + 273 = 400 \text{ K}$
 $Q_A = 6 \times 10^4 \text{ cal}$
 $W = ??$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{T_A}{T_B} \Rightarrow \frac{6 \times 10^4}{Q_B} = \frac{500}{400}$$

$$Q_B = 4,8 \times 10^4 \text{ cal}$$

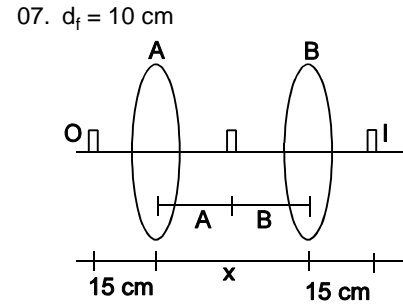
$$\Rightarrow W = Q_A - Q_B$$

$$W = 1,2 \times 10^4$$

$$W = 12 \times 10^3 \text{ cal}$$

$$W = 12 \text{ kcal}$$

Rpta. A



Caso 1: $\frac{1}{d_f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{d_i} \Rightarrow d_i = 30 \text{ cm} = A$$

Caso 2: $\frac{1}{d_f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{15} \Rightarrow d_o = 30 \text{ cm} = B$$

$$\Rightarrow x = 30 + 30 = 60 \text{ cm}$$

Rpta. B

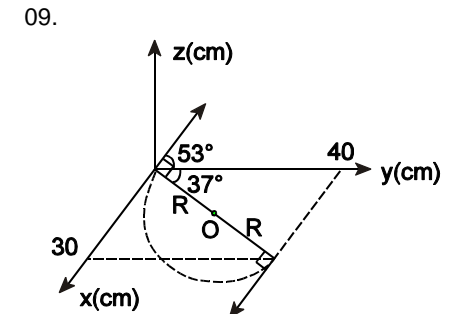
08. $\frac{E_{\text{máx}}}{B_{\text{máx}}} = C$

$$\frac{100}{B_{\text{máx}}} = 3 \times 10^8$$

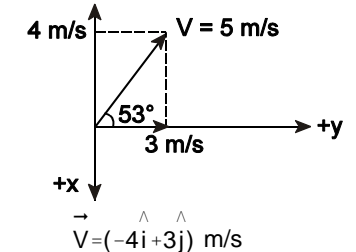
$$B_{\text{máx}} = 33,3 \times 10^{-8} \text{ T}$$

$$\therefore B_{\text{máx}} = 333 \times 10^{-9} \text{ T}$$

Rpta. A



De la figura: $R = 25 \text{ cm}$
 Luego $R = \frac{mV}{qB}$
 $25 \times 10^{-2} \text{ m} = \frac{0,4 \times 10^{-6} \text{ kgV}}{4 \times 10^{-6} \text{ C} \times 2 \text{ T}}$
 $V = 5 \text{ m/s}$
 Vista de arriba:

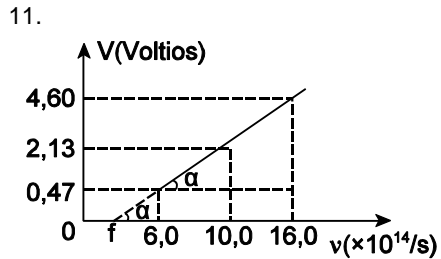


Rpta. B



10. $x = 0,5 \text{ Sen}(2\pi t)$
 $A = 0,5 \text{ m}$
 $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$
 $x = -0,3 \text{ m}$
 $V = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$
 $x = 2\pi \sqrt{(0,5)^2 - (-0,3)^2}$
 $x = 2\pi(0,4)$
 $\therefore x = 0,8\pi \text{ m/s}$

Rpta. D



I. Verdadera

La mínima energía es cuando el voltaje de frenado sea cero ($E_{cmáx} = 0$)
 De la gráfica encontramos:
 $f = f_0 = \text{frecuencia umbral.}$

$$\text{Tg}\alpha = \frac{0,47}{6 \times 10^{14} - f} = \frac{4,60 - 0,47}{(16 - 6) \times 10^{14}}$$

$$f = f_0 = 4,862 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Luego la energía mínima es:

$$E = hf_0 = 4,13 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s \times 4,862 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\therefore E = 2 \text{ eV}$$

II. Verdadera

Para frecuencias menores que $4,84 \times 10^{14} \text{ Hz}$, o sea menor que la frecuencia umbral:

$$f_0 = 4,862 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

no hay emisión de fotoelectrones.

III. Falsa

Se cumple en el efecto fotoeléctrico:

$$hf = W + E_{cmáx}$$

$$\text{donde: } W = hf_0 = 2 \text{ eV}$$

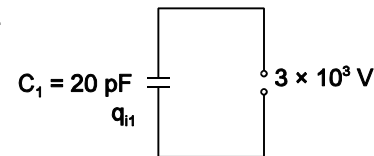
Luego:

$$4,13 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s \times 12 \times 10^{14} \text{ s}^{-1} = 2 \text{ eV} + E_{cmáx}$$

$$E_{cmáx} = 2,956 \text{ eV}$$

Rpta. B

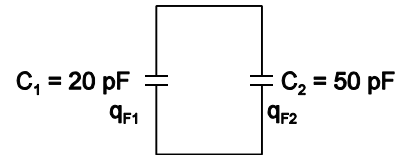
12.



$$q_{i1} = C_1 V = 20 \times 10^{-12} \text{ F} \times 3 \times 10^3 \text{ V}$$

$$q_{i1} = 60 \times 10^{-9} \text{ C}$$

Luego:



Los voltajes finales de los condensadores son iguales.

$$V_{F1} = V_{F2}$$

$$\frac{q_{F1}}{C_1} = \frac{q_{F2}}{C_2}$$

$$\frac{q_{F1}}{20 \text{ pF}} = \frac{q_{F2}}{50 \text{ pF}} \Rightarrow q_{F1} = \frac{2}{5} q_{F2}$$

Además:

$$q_{i1} + q_{i2} = q_{F1} + q_{F2}$$

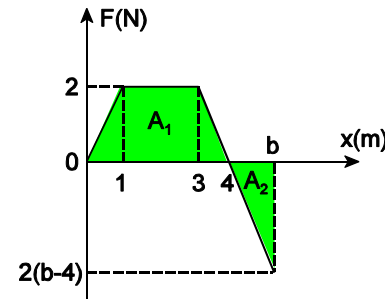
$$60 \times 10^{-9} + 0 = \frac{2}{5} q_{F2} + q_{F2}$$

$$q_{F2} = 42,85 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$\therefore q_{F2} = 42,85 \text{ nC}$$

Rpta. D

13.



$$W_{\text{neto}} = E_{Cf} - E_{Co}$$

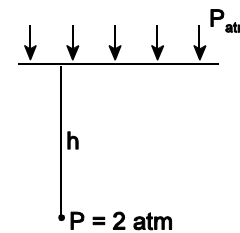
$$A_1 + A_2 = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_o^2$$

$$6 + \left[\frac{(b-4) \times 2(b-4)}{2} \right] = \frac{1}{2} \times 2(0)^2 - \frac{1}{2} \times 2(2)^2$$

$$\therefore b = (4 + \sqrt{10}) \text{ m}$$

Rpta. D

14.



$$P = P_{\text{atm}} + \rho_L gh$$

$$2 \text{ atm} \times \frac{10^5 \text{ N/m}^2}{1 \text{ atm}}$$

$$= 74,1 \text{ cmHg} \times \frac{10^5 \text{ N/m}^2}{76 \text{ cmHg}} + 10^3 \times 9,81 \times h$$

$$\therefore h = 10,45 \text{ m}$$

Rpta. C

15. De la ecuación:

$$S = \sqrt{\left(\frac{2E}{m} \right) - 2ah}$$

$$E = \text{Energía} \Rightarrow [E] = \text{MLT}^2$$

$$a = \text{Aceleración} \Rightarrow [a] = \text{MLT}^{-2}$$

$$h = \text{Altura} \Rightarrow [h] = \text{L}$$

$$m = \text{Masa} \Rightarrow [m] = \text{M}$$

Elevando al cuadrado y aplicando principio de homogeneidad:

$$\Rightarrow [S]^2 = \left[\frac{2E}{m} \right] = [2ah]$$

$$(1) \quad (2) \quad (3)$$

Igualando (1) = (3):

$$[S]^2 = [2][a][h]$$

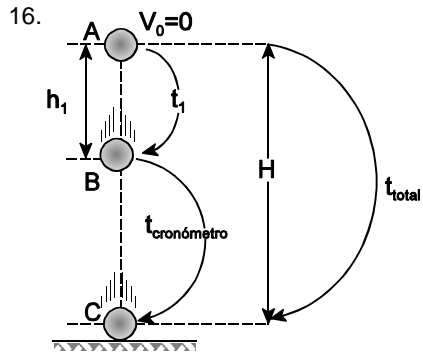
$$\Rightarrow [S]^2 = \overbrace{(LT^{-2})}^1 (L) = L^2 T^{-2}$$

$$\therefore [S] = LT^{-1}$$

Luego: S = Velocidad

Rpta. B





Del problema:

$$t_{\text{cronómetro}} = \frac{t_{\text{total}}}{2} \Rightarrow t_1 = t_{\text{cronómetro}}$$

Tramo AB:

$$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \dots\dots\dots (1)$$

Tramo AC:

$$H = \frac{1}{2} g t_{\text{total}}^2 \dots\dots\dots (2)$$

(1) ÷ (2):

$$\frac{h_1}{H} = \left(\frac{t_1}{t_{\text{total}}} \right)^2 \Rightarrow \text{Del dato:}$$

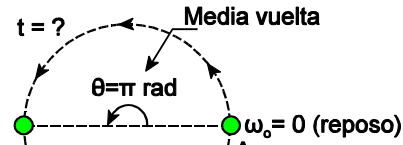
$$t_1 = t_{\text{cronómetro}} = \frac{t_{\text{total}}}{2}$$

$$h_1 = \frac{1}{4} H$$

En (%): $h_1 = 25\% H$

Rpta. C

17. Supongamos que empieza en un extremo (A);



Del MCVU:

$$\Rightarrow \theta = \underbrace{\omega_0}_{0} t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{1}{2} \alpha t^2 \Rightarrow \pi = \frac{1}{2} \alpha (t)^2 \dots\dots (1)$$

Del problema, la partícula demora 1 s en dar una vuelta completa ($\theta=2\pi$ rad).

\Rightarrow Del MCVU:

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2 \Rightarrow 2\pi = 0 + \frac{1}{2} \alpha (1)^2$$

$$\Rightarrow \underbrace{\alpha = 4\pi \text{ rad/s}^2}_{\text{Aceleración angular}} \dots\dots (2)$$

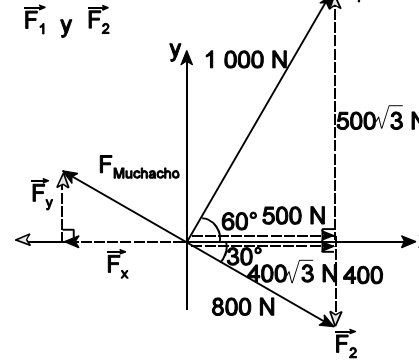
(2) en (1):

$$\Rightarrow \pi = \frac{1}{2} (4\pi) t^2 \therefore t = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ s}$$

Rpta. C

18. Para que el movimiento sea en el eje x la resultante vertical es igual a cero.

Descomponemos:



* Luego eje y:

$$500\sqrt{3} + \bar{F}_y - 400 = 0$$

$$\bar{F}_y = 400 - 500\sqrt{3}$$

$$\bar{F}_y = -465 \hat{j}$$

$$\therefore F_y = -465 \hat{j}$$

$$19. g_h = g \left(\frac{R_T}{R_T + h} \right)^2$$

$$g_h = 9,81 \left(\frac{6370}{6370 + 12} \right)^2$$

$$g_h = 9,773 \text{ m/s}^2$$

$$x = 9,81 - 9,773$$

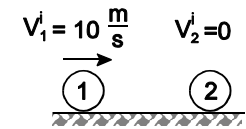
$$x = 0,039$$

$$x \approx 0,04 \text{ m/s}^2$$

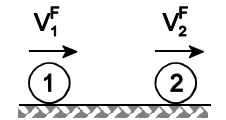
Rpta. A

20.

INICIO



FINAL



$$M_1 = 50 \text{ g} \quad M_2 = 200 \text{ g}$$

$$e = \frac{1}{2} \quad \bar{P}_i = \bar{P}_F$$

$$+M_1 V_1 = +M_1 V_1^F + M_2 V_2^F$$

$$50 \times 10 = 50 V_1^F + 200 V_2^F$$

$$10 = V_1^F + 4 V_2^F \dots\dots\dots (1)$$

$$e = \frac{1}{2} = \frac{V_2^F - V_1^F}{V_1^i - V_2^i}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{V_2^F - V_1^F}{10 - 0}$$

$$5 = -V_1^F + V_2^F \dots\dots\dots (2)$$

De (1) y (2):

$$V_1^F = -2 \hat{i} \text{ m/s}$$

$$V_2^F = 3 \hat{i} \text{ m/s}$$

Rpta. C



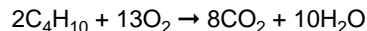
21. I. **Verdadero**
Ambos carbonos son sólidos cristalinos pero con estructuras diferentes
- II. **Verdadero**
Al aumentar la polaridad de la molécula también aumenta la fuerza de atracción entre ellas, entonces aumentamos la tensión superficial
- III. **Verdadero**
La solución siempre es una mezcla homogénea y por lo tanto una sola fase.

Rpta. A

22. Las reacciones de combustión completa:



Reacciona: x 5x 3x



Reacciona: 2y 13y 8y

Entonces:

- Mezcla gas doméstico:
x + 2y = 10 L (1)
- Oxígeno (E = exceso):
5x + 13y + E = 60 L (2)
- Productos (CO₂ y exceso O₂)
3x + 8y + E = 38,5 L (3)

De (3) - (2):

$$2x + 5y = 21,5 \text{ L} \dots\dots\dots (4)$$

De (4) y (1):

$$\left. \begin{array}{l} 2x + 5y = 21,5 \text{ L} \\ 2x + 4y = 20 \text{ L} \end{array} \right\} \begin{array}{l} y = 1,5 \text{ L} \\ x = 7 \text{ L} \end{array}$$

Al final:

$$\% V_{C_3H_8} = \% n_{C_3H_8} = 70\%$$

Rpta. E

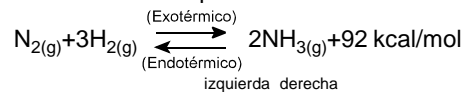
23. I. **Verdadero**
Los arreglos iónicos se desordenan cuando interactúan con sustancias polares, esto se debe a que todo ion presenta movimiento de traslación sólo en un medio dispersante polar (Solvente polar).

- II. **Falso**
La solubilidad o coeficiente de solubilidad de un soluto sólido sólo depende de la temperatura por lo general de manera directa y no así del grado de división del soluto.

- III. **Falso**
La solubilidad de un gas en un líquido es directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura.

Rpta. C

24. La reacción química tiene:



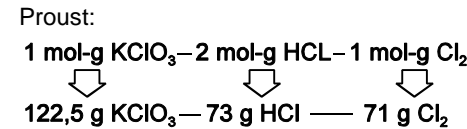
(1+3) moléculas \leftarrow \rightarrow 2 moléculas

Entonces:

- I. Aumento de temperatura \leftarrow (endotérmico)
- II. Disminución de presión: \leftarrow (más moléculas)
- III. Adición de un catalizador: no hay desplazamiento.

Rpta. C

25. Balanceando la ecuación química:
 $KClO_3 + 2HCl \rightarrow Cl_2 + KClO_2 + H_2O$
Se tiene:



Datos:
1 225 g KClO₃ -- 1 225 g HCl --- X g Cl₂
El exceso lo tiene el HCl, entonces:
 $X = \frac{1 \cdot 225 \times 71}{122,5} = 710 \text{ g } Cl_2$

Rpta. E

- 26.
- | | |
|-----------|------------------------|
| NaOH | HCl |
| V = 50 mL | V = 12,5 mL |
| N = ? | N = M · θ = 0,5(2) = 1 |

En una neutralización se cumple:

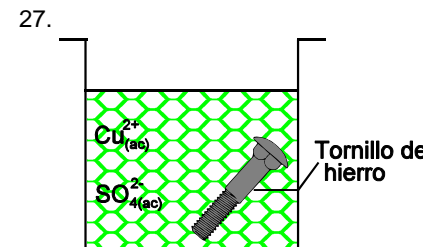
$$N_a \cdot V_a = N_b \cdot V_b$$

Reemplazando valores:

$$1 \cdot 12,5 = N_b \cdot 50$$

$$\therefore N_b = 0,25$$

Rpta. D



Datos:
 $Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe \quad \epsilon^\circ = -0,44 \text{ V}$
 $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu \quad \epsilon^\circ = +0,34 \text{ V}$

Luego:
 $Fe \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2e^-$
 $\epsilon^\circ = -0,44 \text{ V} \Rightarrow$ Oxida (ánodo)
 $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$
 $\epsilon^\circ = +0,34 \text{ V} \Rightarrow$ Reduce (cátodo)

- I. **Falso**
De la segunda Ley de Faraday:

$$N^\circ \text{Eq-g Cu} = N^\circ \text{Eq-g Fe}$$

$$\frac{m_{Cu}}{m_{Eq_{Cu}}} = \frac{m_{Fe}}{m_{Eq_{Fe}}}$$

$$\frac{m_{Cu}}{63,5} = \frac{m_{Fe}}{55,8} \Rightarrow \frac{m_{Cu}}{m_{Fe}} = \frac{31,75 \text{ K}}{27,9 \text{ K}}$$

- ∴ Se observa que la masa del cobre es mayor que la del hierro.
- II. **Falso**
La concentración de Cu²⁺ disminuye porque se reduce.

- III. **Verdadero**
El hierro se oxida por lo tanto ocurre una corrosión.

Rpta. C

28. V_{Cl₂} (C.N) = ?

t = 1 h
I = 1 A

I. Cálculo m_{Cl₂}:

$$De \ m = \frac{Eq-g}{26,8} \cdot I \cdot t$$

Reemplazando valores:



$$m_{Cl_2} = \frac{35,5}{26,8} \cdot 1 \cdot 1 = 1,324 \text{ g}$$

II. Cálculo V_{Cl_2} en C.N:

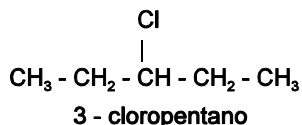
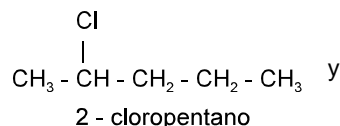
$$\text{De: } \frac{m}{M} = \frac{V_{C.N}}{V_N}$$

Reemplazando valores:

$$\frac{1,324}{71} = \frac{V_{Cl_2}}{22,4} \Rightarrow V_{Cl_2} \approx 0,42 \text{ L}$$

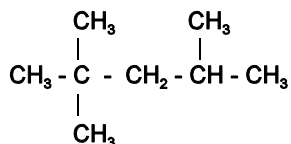
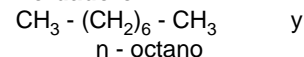
Rpta. E

29. I. **Verdadero**



∴ Isómeros de posición

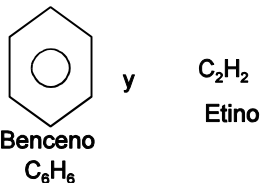
II. **Verdadero**



2, 2, 4 - trimetil pentano

∴ Isómeros de cadena

III. **Falso**



∴ No son isómeros de función

Rpta. C

30. I. **Verdadero**

El vapor de agua, el $\text{CO}_{2(g)}$ y el $\text{CH}_{4(g)}$ son gases de efecto invernadero (GEI)

II. **Verdadero**

La eutrofización se genera por la presencia de especies nutrientes como fosfatos y nitratos.

III. **Falso**

El ozono se genera en forma espontánea en la estratosfera.

Rpta. D

31. I. **Verdadero**

Los materiales superconductores permiten el flujo sin fricción de los electrones.

II. **Falso**

La superconductividad se produce a una determinada temperatura denominada crítica

III. **Verdadero**

Los materiales superconductores permiten el ahorro de energía en componentes eléctricos.

Rpta. E

32. I. **Verdadero**

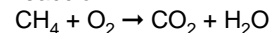
Las celdas de combustión generan energía mediante procesos REDOX electroquímicos

II. **Falso**

Las celdas de combustión producen energía eléctrica

III. **Verdadero**

En algunos tipos de celda de combustión se verifica la siguiente reacción:



Rpta. D

33. Al aumentar la temperatura la presión de vapor del sólido aumenta hasta pasar completamente a gas.

Sublimación: Sólido → Gas

Rpta. B

34. Las propiedades extensivas son aquellas que dependen de la cantidad de materia que posee un cuerpo.

Ejemplo: Longitud

Las propiedades son aquellas que no dependen de la cantidad de materia que tiene un cuerpo. No son aditivas

Ejemplo: Acidez

Rpta. D

35. I. **Verdadero**

El número cuántico principal define el tamaño del orbital.

II. **Verdadero**

El número cuántico magnético puede tomar los siguientes valores enteros:

$$m_l = -l \dots 0 \dots +l$$

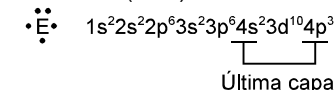
Por lo tanto puede tomar valores negativos

III. **Falso**

En la ecuación de onda de Schrödinger sólo se obtienen los números cuánticos principal, secundario y magnético

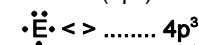
Rpta. B

36. Sea la representación de Lewis de un átomo E en su estado basal, con su correspondiente configuración electrónica (C.E.)



I. **Verdadero**

Se determina el grupo en la Tabla Moderna según el último subnivel ($4p^3$) en el que culmina su C.E.

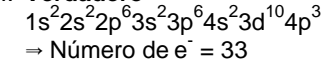


Le corresponde el grupo 5A o grupo 15

II. **Falso**

La configuración electrónica de su capa de valencia (último nivel de energía) es: $4s^2 4p^3$

III. **Verdadero**



Por ser átomo neutro:

$$\text{Número de } e^- = \text{Número de } p^+ = 33$$

∴ Su número atómico es 33 ($Z = 33$)

Rpta. C



37. Analizando:

I. **Falso**

Las fuerzas de London o dispersión es un tipo de fuerza intermolecular.

II. **Verdadero**

Sin importar el origen del par compartido, la naturaleza del enlace es la misma.

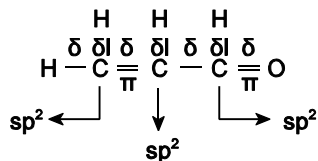
III. **Verdadero**

El puente de hidrógeno es un tipo de fuerza intermolecular que se presenta entre:

F; O; N $\xrightarrow{\text{Atrae}}$ Hidrógeno

Rpta. B

38. Completando los enlaces:



I. **Verdadero**

La presencia del grupo carbonilo (-CHO) le da el carácter polar a la molécula.

II. **Falso**

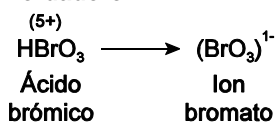
Según la fórmula desarrollada se observan 7 enlaces "sigma" (δ) y 2 enlaces "pi" (π).

III. **Verdadero**

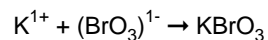
Los 3 carbonos presentan hibridación sp^2 .

Rpta. D

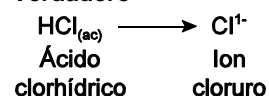
39. I. **Verdadero**



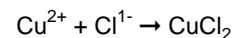
Entonces:



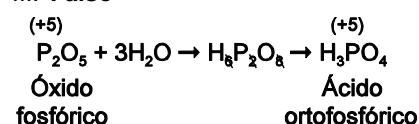
II. **Verdadero**



Entonces:



III. **Falso**



Rpta. D

40. Asumiendo 100 g del hidrocarburo:

$$m_C = 82,76 \text{ g} \Rightarrow m_H = 17,24 \text{ g}$$

entonces:

$$*C \Rightarrow \frac{\text{Masa}}{\text{m.A}} = \frac{82,76}{12} = 6,89 \div 6,89 = 1.(2) = 2$$

$$*H \Rightarrow \frac{\text{Masa}}{\text{m.A}} = \frac{17,24}{1} = 17,24 \div 6,89 = 2,5.(2) = 5$$

La F.E es: C_2H_5 ($\bar{M} = 29 \text{ u}$)

Además:

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ mol HC} \rightarrow \bar{M}(\text{g}) \\
 0,2 \text{ mol HC} \rightarrow 11,6 \text{ g} \quad \square \Rightarrow \bar{M}(\text{HC}) = 58 \text{ u} \\
 (\text{F.M} = x.(F.E))
 \end{array}$$

$$\text{F.M} = \frac{2}{20} \frac{58 \text{ u}}{\text{u}} (\text{C}_2\text{H}_5) \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$$

Rpta. D

