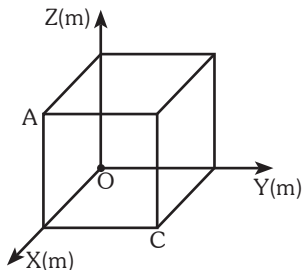


FÍSICA

Pregunta 01

Determine un vector unitario que sea perpendicular al plano que contiene a los puntos O, A y C del cubo mostrado, de 3m de lado.



- A) $-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
- B) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
- C) $(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$
- D) $(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})/\sqrt{3}$
- E) $(-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$

Resolución 01

Vectores

Producto vectorial

Del cubo tenemos los vectores

$$\vec{A} = 3\hat{i} + 0\hat{j} + 3\hat{k}$$

$$\vec{B} = 3\hat{i} + 3\hat{j} + 0\hat{k}$$

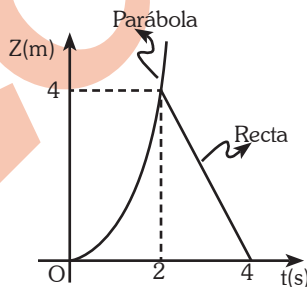
$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 0 & 3 \\ 3 & 3 & 0 \end{vmatrix} = -9\hat{i} + 9\hat{j} + 9\hat{k}$$

$$\hat{u}_{\vec{A} \times \vec{B}} = \frac{-9\hat{i} + 9\hat{j} + 9\hat{k}}{9\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}(-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$$

Rpta.: $(-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$

Pregunta 02

Observando el siguiente gráfico de movimiento unidimensional de una partícula, que parte del reposo, se enuncian las siguientes proposiciones



- I. El módulo de la aceleración del móvil entre [0,2] segundos es: 1 m/s^2 .
- II. La velocidad para $t=1 \text{ s}$ es $(2 \text{ m/s})\hat{k}$.
- III. La velocidad para $t=3 \text{ s}$ es $(-0,5\text{m/s})\hat{k}$.

Son verdaderas

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) II y III

Resolución 02

Cinemática

Gráficas

Analizando cada una de las proposiciones

I. $\bar{Z} = Z_0 + V_0T + 1/2aT^2$

$4 = \frac{1}{2}a(2)^2$

$a = 2\text{m/s}^2 \dots\dots (F)$

II. $\bar{V} = \bar{V}_0 + \bar{a}T$

$\bar{V} = 2(1)$

$\bar{V} = 2\text{m/s} \dots\dots (V)$

III. $\bar{V} = -\frac{4}{2} = -2\text{m/s} \dots\dots (F)$

Rpta.: Solo II

Pregunta 03

Un auto parte del origen de coordenadas con una velocidad $\bar{v} = (12, 0\hat{i} + 16, 0\hat{j})\text{m/s}$.

Si después de 3 segundos de movimiento el auto acelera con $\bar{a} = (2\text{m/s}^2)\hat{j}$, determine aproximadamente la magnitud de su desplazamiento, en m, en el instante $t = 5\text{ s}$.

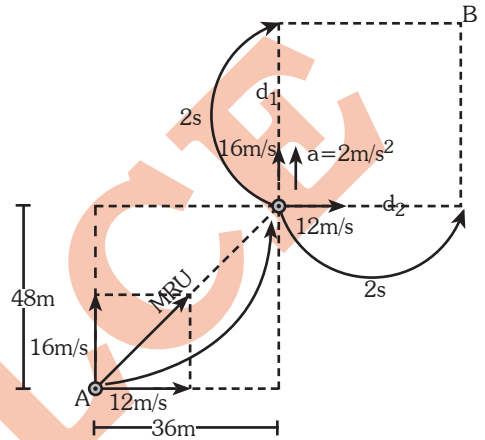
- A) 92,22
- B) 100,22
- C) 103,22
- D) 115,22
- E) 120,22

Resolución 03

Cinemática

MRU-MRUV

Graficamos el enunciado

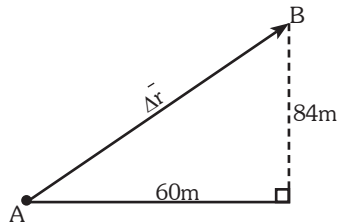


Eje y: MRUV: $d = V_{0t} \pm \frac{at^2}{2}$

$d_1 = 16(2) + 2/2(2)^2 \Rightarrow d_1 = 36\text{m}$

Eje x: MRU: $d = vt$

$d_2 = 12(2) \Rightarrow d_2 = 24\text{m}$



$\Delta r = \sqrt{60^2 + 84^2}$

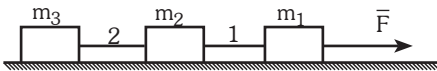
$\therefore \Delta r = 103,22\text{m}$

Rpta.: 103,22

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 04

En el sistema mostrado calcular el valor de la tensión en el cable “2”, asumiendo que la superficie horizontal mostrada es lisa, los cables son inextensibles y de peso despreciable.



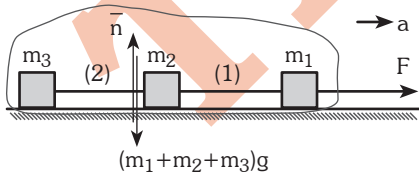
- A) $\frac{(m_3 - m_1 - m_2)}{m_3} F$
- B) $\frac{(m_3 - m_1 + m_2)}{m_3} F$
- C) $\frac{(m_3 + m_1 - m_2)}{m_3} F$
- D) $\frac{m_3}{(m_3 + m_2 + m_1)} F$
- E) $\frac{m_3}{(m_3 - m_2 + m_1)} F$

Resolución 04

Dinámica

Dinámica lineal

Primero calcularemos la aceleración



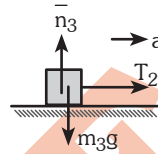
Aplicamos:

$$Fr = ma$$

$$F = (m_1 + m_2 + m_3)a$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Cálculo de T_2



$$Fr = ma$$

$$T_2 = \frac{m_3 \cdot F}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Rpta.: $\frac{m_3}{(m_3 + m_2 + m_1)} F$

Pregunta 05

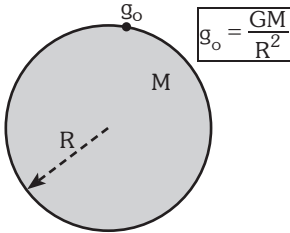
Considere dos planetas A y B de masas M_A y M_B y radios R_A y R_B respectivamente; se sabe que $M_B = 2M_A$ y que la aceleración de la gravedad sobre la superficie de ambos planetas es la misma. Calcule R_B/R_A .

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

Resolución 05

Gravitación universal

La aceleración de la gravedad en la superficie terrestre se calcula con:



En el problema son dos planetas “A” y “B”

Dato: $g_A = g_B$

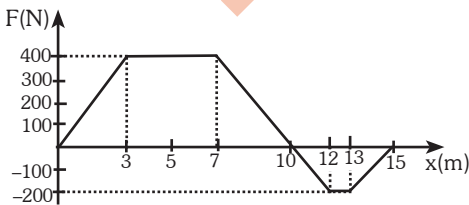
$$\frac{GM_A}{R_A^2} = \frac{GM_B}{R_B^2}$$

$$\therefore \frac{R_B}{R_A} = \sqrt{2}$$

Rpta.: $\sqrt{2}$

Pregunta 06

La magnitud de la fuerza sobre un objeto que actúa a lo largo del eje “x” varía como se indica en la figura. Calcule el trabajo realizado por esta fuerza (en joules) para mover el objeto desde el origen hasta el punto $x = 15$ m.



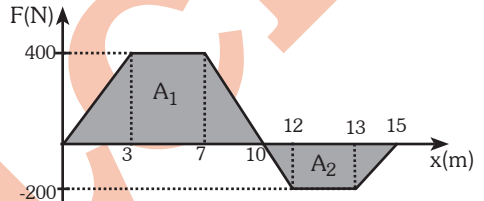
- A) 2 000
- B) 2 200
- C) 2 400
- D) 2 600
- E) 2 800

Resolución 06

Trabajo mecánico

Trabajo de una fuerza variable

El trabajo desarrollado por “F” de $x = 0$ a $x = 15$ m es equivalente a $A_1 + A_2$



$$W_F = A_1 + A_2 = \frac{(10+4)}{2} 400 - \frac{(5+1)}{2} 200$$

$$\therefore \boxed{W_F = 2200 \text{ J}}$$

Rpta.: 2 200

Pregunta 07

Las masas de la Tierra y la Luna son $5,98 \times 10^{24}$ kg y $7,35 \times 10^{22}$ kg, respectivamente. Su centros están separados por $3,84 \times 10^8$ m. Calcule, aproximadamente, el centro de masa del conjunto medido desde la Tierra, en m.

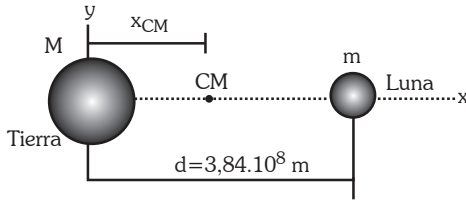
- A) $6,9 \times 10^4$
- B) $8,8 \times 10^4$
- C) $2,7 \times 10^5$
- D) $3,8 \times 10^5$
- E) $4,6 \times 10^6$

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 07

Centro de masa

Determinación del centro de masa por Varignon



$$M = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$m = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

Cálculo del CM:

$$x_{CM} = \frac{Mx_1 + Mx_2}{M + m} = \frac{5,98 \cdot 10^{24}(0) + 7,35 \cdot 10^{22}(3,84 \cdot 10^8)}{5,98 \cdot 10^{24} + 7,35 \cdot 10^{22}}$$

$$\therefore x_{CM} = 4,6 \cdot 10^6 \text{ m}$$

Rpta.: 4,6.10⁶

Pregunta 08

Se tiene un sistema masa-resorte; la masa tiene un valor de 7 kg y oscila con un período de 2,6s. Calcule aproximadamente en N/m, la constante elástica del resorte.

- A) 12
- B) 24
- C) 32
- D) 41
- E) 59

Resolución 08

Movimiento armónico simple

Cinemática del MAS

En el MAS la frecuencia angular (ω) se calcula con:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Reemplazando:

$$\frac{2\pi}{2,6} = \sqrt{\frac{k}{7}}$$

$$\therefore k \approx 41 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Rpta.: 41

Pregunta 09

Una onda armónica se desplaza en una cuerda tensa horizontal. Si su función de onda es $y(x,t) = 2\text{cm} \times \text{sen}(2\text{m}^{-1}x - 8\text{s}^{-1}t)$, calcule aproximadamente su velocidad de propagación, en m/s.

- A) $+2,0 \hat{i}$
- B) $-2,0 \hat{i}$
- C) $+4,0 \hat{i}$
- D) $-4,0 \hat{i}$
- E) $+8,0 \hat{i}$

Resolución 09

Ondas mecánicas

Ondas armónicas

Dato: La ecuación de la onda es:

$$y(x,t) = 2 \text{ Sen}(2x - 8t)$$

$$A = 2\text{cm}; k = 2\text{m}^{-1}; \omega = 8 \text{ rad/s}$$

Sabemos que la rapidez de propagación se calcula con: $v = \frac{\omega}{k}$

$\Rightarrow v = \frac{8}{2} \Rightarrow v = 4 \text{ m/s}$ y $(2x - 8t)$ nos indica que la onda se propaga en la dirección +x

Rpta.: +4,0 i

Pregunta 10

Un bloque de masa M se encuentra en el fondo de un balde (completamente sumergido) lleno de un líquido cuya densidad es la quinta parte de la del bloque. Calcule la magnitud de la fuerza normal ejercida por el fondo del balde sobre el bloque ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

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

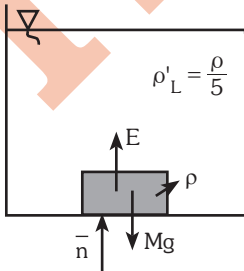
Resolución 10

Estática de fluidos

Hidroestática

$$\rho = \frac{M}{V}$$

$$\Rightarrow \boxed{M = \rho V}$$



Asumiremos que existe líquido debajo del objeto

$$\Sigma F \uparrow = \Sigma F \downarrow \Rightarrow E + n = Mg$$

$$\frac{\rho}{5} gV + n = Mg \Rightarrow n = Mg - \frac{Mg}{5}$$

$$\therefore \boxed{n = \frac{4}{5} Mg}$$

Rpta.: $\frac{4}{5} Mg$

Pregunta 11

Un recipiente de vidrio cuya altura es de 8 cm se llena con agua a 20°C , faltando una altura de $0,5 \times 10^{-3} \text{ m}$ para llegar al borde del recipiente. ¿Hasta cuántos grados centígrados, aproximadamente, se debe calentar al recipiente con agua, para llegar al borde sin que se rebase del recipiente? No considere la dilatación del vidrio.

Coefficiente de dilatación volumétrica del agua = $2,1 \times 10^{-4} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$.

- A) 30,38
- B) 31,29
- C) 40,30
- D) 41,24
- E) 49,80

PROHIBIDA SU VENTA

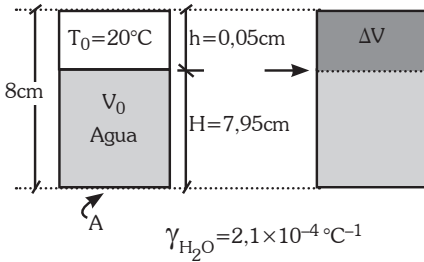
Resolución 11

Dilatación térmica

Dilatación volumétrica

Piden: T_F

El vidrio no se dilata



Se conoce:

$$\Delta V = V_0 \gamma_{H_2O} \cdot \Delta T$$

$$Ah = AH \cdot \gamma_{H_2O} (T_F - T_0)$$

$$0,05 = 7,95 \cdot 2,1 \times 10^{-4} (T_F - 20)$$

$$T_F = 49,949 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Aproximando:

Rpta.: 49,80

Pregunta 12

Un depósito aislante, transparente, contiene un litro de agua. Dentro del depósito se coloca un foco de 100w de potencia por 2 minutos. Si el 60% de la potencia se disipa en forma de calor, determine aproximadamente, en $^\circ\text{C}$, el incremento de la temperatura del agua.

$$(C_{\text{agua}} = 4,18 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{K})$$

- A) 1,7
- B) 3,4

- C) 5,0
- D) 7,2
- E) 7,8

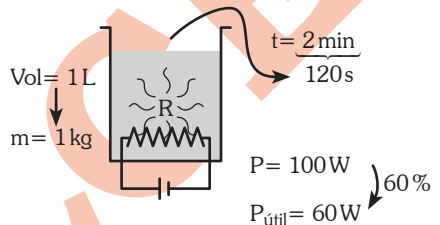
Resolución 12

Calorimetría

Cambio de temperatura

Piden: ΔT

$$C_{\text{agua}} = 4,18 \text{ K J/kg.}^\circ\text{K}$$



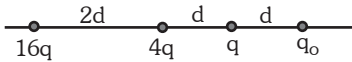
Se tiene:

$$\begin{aligned} \underbrace{Q}_{\text{ganado}} &= \underbrace{Q}_{\text{generado}} \\ \underbrace{C_{\text{agua}} \cdot m \cdot \Delta T}_{\text{agua}} &= \underbrace{P_{\text{útil}} \cdot t}_{\text{útil}} \\ 4,18 \times 10^3 \cdot 1 \cdot \Delta T &= 60 \cdot 120 \\ \Delta T &= 1,72 \text{ } ^\circ\text{K} \\ \Delta T &= 1,72 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Rpta.: 1,7

Pregunta 13

Una carga “q”, ubicada a una distancia “d” de una carga de prueba q_0 , ejerce una fuerza “F” sobre q_0 . En la misma línea de acción de las cargas “q” y q_0 se coloca una carga $4q$ al doble de distancia de q_0 , y una carga $16q$ al cuádruple de distancia de q_0 . Hallar el módulo de la fuerza total sobre q_0 .



- A) F
- B) 2F
- C) 3F
- D) 7F
- E) 21F

Resolución 13

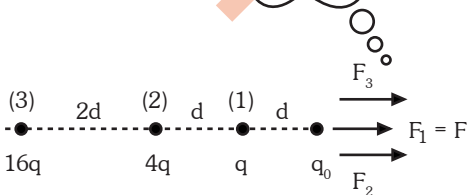
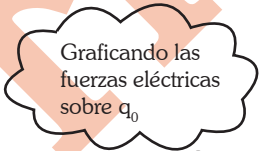
Electrostática

Fuerza Eléctrica

Piden: $F_{El\ total}$

Dato:

$$F = K \frac{q \cdot q_0}{d^2}$$



Se tiene:

- $F_2 = K \frac{(4q)q_0}{(2d)^2} = K \frac{qq_0}{d^2} = F$
- $F_3 = K \frac{(16q)q_0}{(4d)^2} = K \frac{qq_0}{d^2} = F$

Nota:

$$F_{El\ total} = F_1 + F_2 + F_3$$

$$F_{El\ total} = F + F + F = 3F$$

Rpta.: 3F

Pregunta 14

Dos alambres de cobre, cuyas secciones transversales son círculos, poseen la misma masa. La longitud del primer alambre (Alambre I) es igual a la mitad de la longitud del segundo alambre (Alambre II). Calcule el cociente entre los valores de sus resistencias, R_I/R_{II} .

- A) $\frac{1}{6}$
- B) $\frac{1}{5}$
- C) $\frac{1}{4}$
- D) $\frac{1}{3}$
- E) $\frac{1}{2}$

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 14

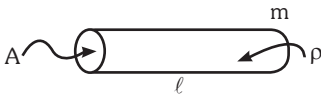
Electrocinética

Ley de Poulliet

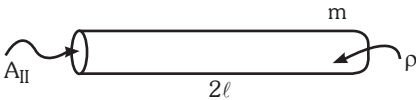
Piden: R_I/R_{II}

Colocando los datos se tiene:

Alambre I



Alambre II



Se tiene: $m_I = m_{II}$ (Dato)

$$\rho'_V \cdot l \cdot A = \rho'_V \cdot 2l \cdot A_{II} \rightarrow A_{II} = \frac{A}{2}$$

También: $R_I = \frac{\rho \cdot l}{A}$

Luego: $R_{II} = \frac{\rho(2l)}{A/2} = 4 \left(\frac{\rho l}{A} \right) R_I$

Por tanto: $\frac{R_I}{R_{II}} = \frac{1}{4}$

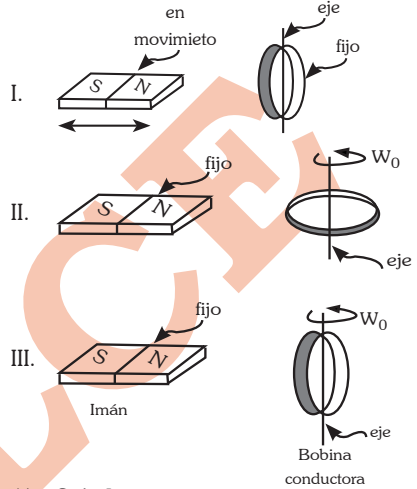
Rpta.: $\frac{1}{4}$

Pregunta 15

Dados los siguientes “experimentos” indicar en cuáles se produce inducción electromagnética en la bobina conductora.

- I. Un imán que se acerca o se aleja de la bobina.

- II. La bobina gira con frecuencia angular constante, sobre su eje, frente al imán.
- III. La bobina gira con frecuencia angular constante, perpendicular a su eje.



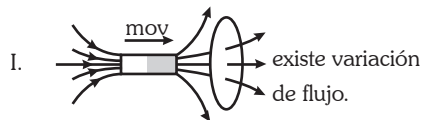
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y III
- E) II y III

Resolución 15

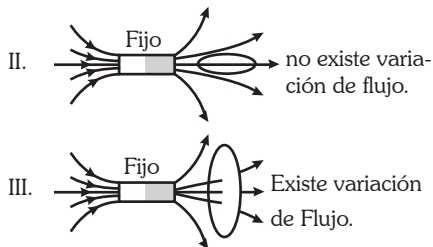
Electromagnetismo

Ley de Faraday

Para que se produzca inducción electromagnética, el flujo magnético a través de la espira debe variar.



PROHIBIDA SU VENTA



Rpta.: I y III

Pregunta 16

Si 37° es el ángulo crítico para la reflexión total de la luz en una interfaz líquido-aire.

Determine el ángulo que, con respecto a la normal, forma el rayo refractado hacia el aire, cuando un rayo de luz que se propaga en el líquido hace un ángulo de incidencia de 24° en la interfaz. Considere $\text{sen}24^\circ=0,41$.

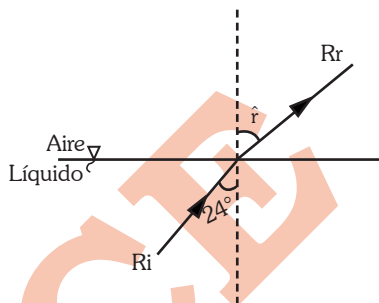
($n_{\text{aire}}=1$)

- A) $\text{sen}^{-1}(0,38)$
- B) $\text{sen}^{-1}(0,48)$
- C) $\text{sen}^{-1}(0,58)$
- D) $\text{sen}^{-1}(0,68)$
- E) $\text{sen}^{-1}(0,78)$

Resolución 16

Óptica geométrica

Refracción



Para el ángulo crítico (\hat{L}):

$$\text{Sen } \hat{L} = \frac{n_{\text{AIRE}}}{n_{\text{LIQ}}}$$

$$n_{\text{LIQ}} = 1,66$$

Ley de Snell

$$n_{\text{LIQ}} \cdot \text{Sen } \hat{i} = n_{\text{AIRE}} \cdot \text{Sen } \hat{r}$$

$$1,66 \cdot \text{Sen}24^\circ = 1 \cdot \text{Sen } \hat{r}$$

$$\text{Sen } \hat{r} = 0,68$$

$$\therefore \hat{r} = \text{Sen}^{-1}(0,68)$$

Rpta.: $\text{Sen}^{-1}(0,68)$

Pregunta 17

Se tiene un espejo esférico cóncavo. Si la distancia p del objeto al espejo es mayor que la distancia f del foco al espejo, señale el gráfico correcto para construir la imagen q del objeto.

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

Resolución 17

Óptica

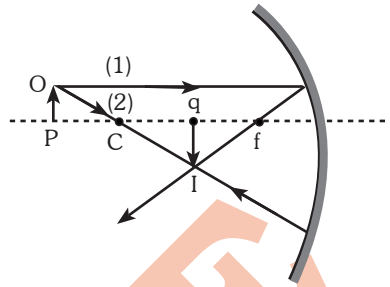
Espejos esféricos

De los datos, la distancia objeto (P) es mayor que la distancia focal (f): $p > f$

(1) : rayo paralelo

(2) : rayo central

La imagen (q) se muestra entre un foco y el centro.



Pregunta 18

Calcule aproximadamente la frecuencia, en hertz, de un fotón de luz amarilla que posee una energía de 2,5 eV.

Datos: $\left(\begin{array}{l} h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \\ 1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} \end{array} \right)$

- A) $6 \cdot 10^{13}$
- B) $8 \cdot 10^{13}$
- C) $6 \cdot 10^{14}$
- D) $8 \cdot 10^{14}$
- E) 10^{15}

Resolución 18

Física Moderna

Plank

$$E_{\text{fotón}} = h \cdot f$$

$$f = \frac{E_{\text{fotón}}}{h} = \frac{2,5 \times 1,6 \times 10^{-19}}{6,63 \times 10^{-34}}$$

$$\therefore f = 6 \times 10^{14} \text{ HZ}$$

Rpta.: $6 \cdot 10^{14}$

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 19

Se tiene un cierto material de función trabajo 4,13 eV. Calcular aproximadamente el potencial de frenado de los fotoelectrones emitidos, en V, cuando se hace incidir una radiación de $6,62 \times 10^{-8} \text{m}$ de longitud de onda.

$(1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{J}, h = 6,62 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$

$c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$)

- A) 4,57
- B) 14,57
- C) 24,57
- D) 34,57
- E) 44,57

Resolución 19

Física moderna

Efecto fotoeléctrico

$E = \phi_0 + E_{\text{cmax}}$

$\frac{hc}{\lambda} = \phi_0 + eV_f$

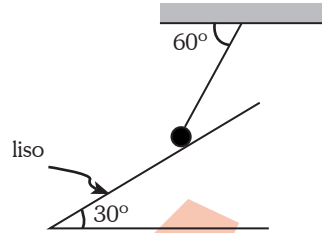
$\frac{6,62 \times 10^{-34} \cdot 3 \times 10^8}{6,62 \times 10^{-8}} = 4,13 \cdot 1,6 \times 10^{-19} + 1,6 \times 10^{-19} \cdot V_f$

$\therefore V_f = 14,57 \text{V}$

Rpta.: 14,57

Pregunta 20

En la siguiente figura, la esfera de 600 N se mantiene en reposo. Calcule (en N) el valor de la suma de las magnitudes de la tensión de la cuerda más la reacción del plano inclinado.



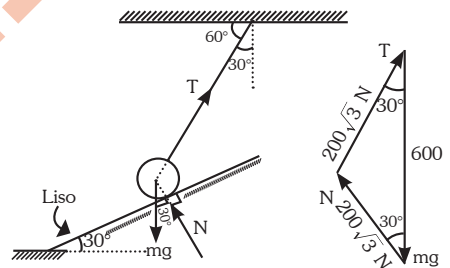
- A) $400\sqrt{3}$
- B) $500\sqrt{3}$
- C) $600\sqrt{2}$
- D) $700\sqrt{2}$
- E) $700\sqrt{3}$

Resolución 20

Estática

Eq. de fuerzas concurrentes

D.C.L. de la esfera



Nos piden: $T + N$

$T + N = 200\sqrt{3} + 200\sqrt{3}$

$\therefore T + N = 400\sqrt{3} \text{ N}$

Rpta.: $400\sqrt{3} \text{ N}$

PROHIBIDA SU VENTA

QUÍMICA

Pregunta 21

Respecto a los coloides, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Las dispersiones coloidales pueden ser gaseosas, líquidas o sólidas.
 - II. Las partículas coloidales son tan pequeñas que no dispersan la luz.
 - III. El fenómeno de precipitación de los coloides se llama efecto Tyndall.
- A) Solo I
B) Solo II
C) Solo III
D) I y II
E) II y III

Resolución 21**Dispersiones**

- I. (V) Las dispersiones coloidales son mezclas microheterogéneas que presentan fase dispersa y dispersante en fase sólido - líquido - gas.
- II. (F) En la fase dispersa se presenta la dispersión de la luz.
- III. (F) En la dispersión coloidal, no hay precipitación por el tamaño de partículas.

Rpta.: Solo I**Pregunta 22**

Una tableta antiácida de 3,0 gramos contiene NaHCO_3 . Si una solución acuosa, preparada a partir de una tableta, requiere 35 mL de una solución de HCl 0,15 M para consumir toda

la base presente, determine el porcentaje en masa de NaHCO_3 en dicha tableta.

Masas atómicas: H=1, C=12, O=16, Na=23

- A) 12,5
B) 14,7
C) 16,7
D) 18,5
E) 19,7

Resolución 22**Soluciones****Estequiometría**

$$35\text{mL} \text{ solución HCl} \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} \times \frac{0,15\text{mol}_{\text{HCl}}}{1\text{L}} \times \frac{1\text{mol}_{\text{NaHCO}_3}}{1\text{mol}_{\text{HCl}}} \times \frac{84\text{g}}{1\text{mol}_{\text{NaHCO}_3}} = 0,441\text{g}$$

$$\% = \frac{0,441}{3,0} \times 100 = 14,7\%$$

Rpta.: 14,7**Pregunta 23**

Indicar la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Dos electrones de un mismo átomo pueden tener los cuatro números cuánticos iguales.
- II. Si ψ es la función de onda de un electrón, entonces ψ^2 corresponde a la probabilidad de hallar al electrón en un volumen determinado en una región que rodea al núcleo.
- III. Si el número cuántico principal de un electrón es 2, el valor del número cuántico magnético puede ser -2.

- A) V V V
- B) V F V
- C) F V F
- D) F F V
- E) F F F

Resolución 23**Estructura atómica****Números cuánticos**

- I. (F) Por el principio de exclusión de Pauli, en un átomo no puede existir 2 electrones con los 4 números cuánticos iguales.
- II. (V) La función Ψ PSI representa la probabilidad y la función Ψ^2 representa la densidad electrónica.
- III. (F) Si $n=2$, entonces $\ell=0,1 \rightarrow m_\ell = -1, 0, +1$ no puede ser $m_\ell = -2$

Rpta.: F V F**Pregunta 24**

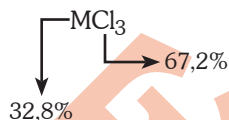
El análisis de un cloruro metálico, $MC\ell_3$, revela que contiene 67,2% en masa de cloro. Calcule la masa atómica del metal M.

Masa atómica: $C\ell = 35,5$

- A) 7
- B) 48
- C) 52
- D) 56
- E) 98

Resolución 24**Estequiometría****Composición centesimal**

En



Entonces

$$3 \times 35,5 = 67,2\%$$

$$M = 32,8\%$$

$$\Rightarrow M = \frac{3 \times 35,5 \times 32,8}{67,2}$$

$$M = 51,98$$

Rpta.: 52**Pregunta 25**

Determine el volumen (en mL) de ácido nítrico al 15% en masa y de densidad 1,0989 g/mL, que debe emplearse para preparar 480 mL de solución 0,992 M en HNO_3 .

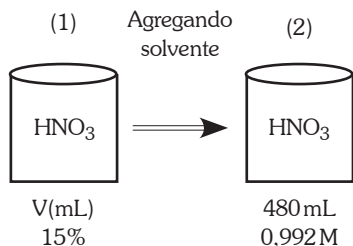
Masa molar del ácido nítrico = 63 g/mol

- A) 120
- B) 152
- C) 182
- D) 192
- E) 200

Resolución 25

Soluciones

Dilución



$$\rho = 1,0989 \text{ g/ml}$$

$$C_1 = \frac{10 \times \%W \times \rho}{M}$$

$$C_1 = \frac{10 \times 15 \times 1,0989}{63} = 2,61M$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$2,61 \times V_1 = 0,992 \times 480$$

$$V_1 = 182 \text{ mL}$$

Rpta.: 182 mL

Pregunta 26

Después de más de un siglo de su creación, la Tabla Periódica continúa siendo la más importante base de correlación en química. Así entonces, acerca de las propiedades de los siguientes elementos del tercer periodo, dispuestos en orden ascendente de número atómico: Na, Al, S, Cl, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. La segunda energía de ionización de Al es menor que la correspondiente al S.
- II. La electronegatividad del Na es mayor que la del Al.
- III. La afinidad electrónica del Cl es la menor de todas.

- A) I y II
- B) I y III
- C) Solo I
- D) Solo II
- E) Solo III

Resolución 26

Tabla periódica

Propiedades periódicas



∴ El azufre presenta mayor energía de ionización

Rpta.: Solo I

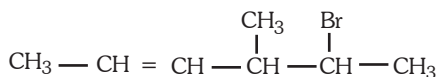
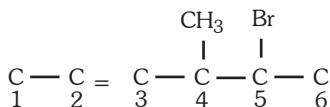
Pregunta 27

Indique el número de átomos de hidrógeno en la estructura del compuesto

5-bromo-4-metil-2-hexeno

- A) 7
- B) 9
- C) 11
- D) 13
- E) 15

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 27**Química orgánica****Hidrocarburos**

Número de hidrógenos= 13

Rpta.: 13**Pregunta 28**

La hemoglobina participa en una serie de reacciones, siendo una de ellas



donde Hb representa la hemoglobina y HbO₂ la oxihemoglobina (la hemoglobina luego de capturar el O₂). El pH normal de la sangre es 7,4. Si disminuye el pH de la sangre, ¿qué se producirá?

- Aumenta la capacidad de la hemoglobina para transportar el oxígeno.
- El equilibrio no se altera ya que el ion H⁺ es un catalizador.
- Disminuye la capacidad de la forma ácida de la hemoglobina (HbH⁺) para transportar el oxígeno.
- El equilibrio no se altera ya que el O_{2(g)} no participa de la constante de equilibrio.
- Aumenta la cantidad de oxihemoglobina.

Resolución 28**Equilibrio químico****Principio Lee - Chateller**

Al disminuir el pH aumenta [H⁺] por lo cual el equilibrio se desplaza hacia la izquierda (←) disminuyendo la acidez.

Rpta.: Disminuye la capacidad de la forma ácida de la hemoglobina(HbH⁺) para transportar el oxígeno.

Pregunta 29

Además del calentamiento global, el cambio climático que se produce, actualmente en el planeta, implica cambios en otras variables como:

- Lluvias y sus patrones.
- Cobertura de nubes.
- Corrientes oceánicas.

- Solo I
- Solo II
- Solo III
- I y II
- I, II y III

Resolución 29**Contaminación Ambiental****Efecto Invernadero**

El calentamiento global es el aumento de la temperatura observado en los últimos siglos de la temperatura media del sistema climático de la Tierra. Lo cual implica:

- Formación de nubes, cambio en corrientes marinas, lluvias, deshielo de glaciares.

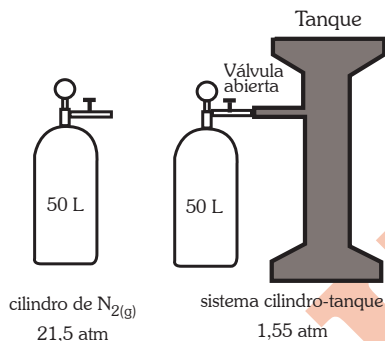
Rpta.: I, II y III

Pregunta 30

Un cilindro de 50 L de gas nitrógeno a una presión inicial de 21,5 atm se conecta a un tanque rígido y vacío. La presión final del sistema cilindro-tanque es de 1,55 atm. ¿Cuál es el volumen del tanque (en L) si el proceso fue isotérmico?

Masa atómica: N=14

$$R=0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$



- A) 486
- B) 532
- C) 582
- D) 644
- E) 694

Resolución 30**Gases****Procesos restringidos**

En el proceso isotérmico en estado gaseoso aplicamos, según los datos la ley de Boyle:

$$P_{\text{inicial}} \cdot V_{\text{inicial}} = P_{\text{final}} \cdot V_{\text{final}}$$

$$(21,5 \text{ atm}) \cdot (50 \text{ L}) = (1,55 \text{ atm}) (50 \text{ L} + V_{\text{Tanque}})$$

$$\therefore V_{\text{Tanque}} = 644 \text{ Litros}$$

Rpta.: 644

Pregunta 31

Indique la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Al calentar un huevo en baño María, la clara pasa de ser un gel incoloro a un sólido blanco. Se trata de un cambio químico.
- II. Los animales procesan los carbohidratos y oxígeno generando dióxido de carbono y agua, mientras que las plantas procesan el dióxido de carbono y el agua para producir carbohidratos. Se puede concluir que el ciclo natural del carbono es un proceso físico.
- III. Al agregarle limón a una infusión de té, la solución cambia de color, por lo que se observa un cambio químico.

- A) V V F
- B) V F V
- C) F V F
- D) F F V
- E) V F F

Resolución 31**Materia****Cambios o fenómenos**

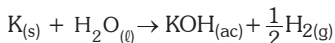
- I. El efecto del calor sobre la clara de huevo es la desnaturalización de las proteínas (cambio químico)

- II. Producción de nuevas sustancias (cambio químico)
- III. En este caso el cambio de color nos indica un cambio químico.

Rpta.: V F V

Pregunta 32

Se adiciona 0,39 gramos de potasio metálico a 10 litros de agua (neutra). Determine a 25 °C en cuántas unidades aumenta el pH del agua después de producirse la siguiente reacción:



Masas atómicas: H=1; O=16; K=39

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

Resolución 32

Ácidos y bases

Potencial de Hidrógeno (pH)

En la reacción:



1 mol	1 mol
39g	56g
0,39g	m=0,56g

Luego: $[KOH] = \frac{n_{mol}}{V_{litro}} = \frac{0,56/56}{10L}$

Entonces:

$[KOH] = [OH^-] = 10^{-3} \Rightarrow pOH = 3 \wedge pH = 11$

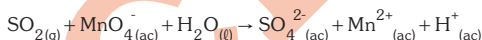
∴ aumento de pH

es : 11 - 7=4

Rpta.: 4

Pregunta 33

El SO₂ presente en el aire es el principal responsable del fenómeno de la lluvia ácida. La concentración de SO₂ se puede determinar mediante análisis químico, valorándolo con permanganato de potasio de acuerdo a la siguiente reacción:



Indique la suma de los coeficientes de la ecuación iónica neta obtenida después de haber realizado el balance.

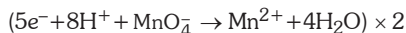
- A) 17
- B) 19
- C) 19
- D) 20
- E) 21

Resolución 33

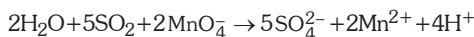
Reacciones químicas

Balance Redox (ion electrón)

Desarrollamos las semireacciones (balance en medio ácido)



La reacción balanceada es:



∴ Σcoeficientes = 2+5+2+5+2+4= 20

Rpta.: 20

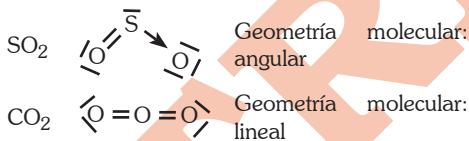
PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 34

Los momentos dipolares de SO_2 y CO_2 son 5,37 y 0 Debye, respectivamente. ¿Qué geometrías moleculares presentan estas sustancias?

Números atómicos: C=6, S=16, O=8

- A) SO_2 es lineal
 CO_2 es angular
- B) SO_2 es plana trigonal
 CO_2 es angular
- C) SO_2 es angular
 CO_2 es lineal
- D) SO_2 es plana trigonal
 CO_2 es lineal
- E) SO_2 es lineal
 CO_2 es lineal

Resolución 34**Enlace químico****Geometría molecular**

Rpta.: SO_2 es angular

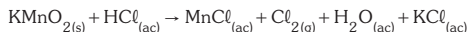
CO_2 es lineal

Pregunta 35

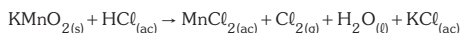
El permanganato de potasio suele reaccionar con el ácido clorhídrico para producir cloruro de manganeso (II), cloro gaseoso, cloruro de potasio y oxidano.

Indique usted cuál es la reacción química correspondiente (sin balancear).

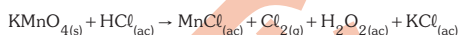
A)



B)



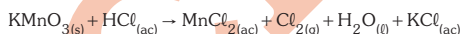
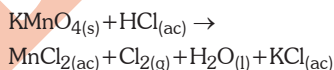
C)



D)



E)

**Resolución 35****Reacciones químicas****Redox****Reacción:****Observación:**

$\text{H}_2\text{O}_{2(ac)}$ no es oxidano, por lo cual la ecuación debe considerarse como se muestra.

La clave que se aproxima más es la "D".

Rpta.: No hay clave

Pregunta 36

Considere las especies químicas SO_3 y SO_3^{2-} . ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas respecto a ellas?

- I. Solo SO_3 presenta resonancia.
- II. El SO_3^{2-} presenta los enlaces más cortos.

III. Una de ellas presenta 3 formas resonantes equivalentes.

Números atómicos: O= 8, S= 16

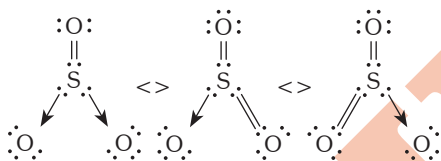
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) I y III

Resolución 36

Enlace químico

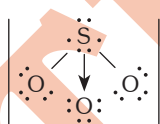
Resonancia

SO₃



3 estructuras resonantes

SO₃²⁻



Rpta.: I y III

Pregunta 37

Respecto a los polímeros, relacione adecuadamente las siguientes columnas e indique las alternativas correctas:

- I. Copolímero
- II. Homopolímero
- III. Monómero

- a) A
- b) -A-A-A-A
- c) -A-B-A-B-

- A) Ia, IIb, IIIc
- B) Ib, IIa, IIIc
- C) Ic, IIa, IIIb
- D) Ib, IIc, IIIa
- E) Ic, IIb, IIIa

Resolución 37

Química aplicada

Polímeros

- I. COPOLÍMEROS: es una macromolécula compuesta por dos o más monómeros o unidades repetitivas distintas que se pueden unir de diferentes formas por medio de enlaces químicos. A-A-B-B-A-A
- II. HOMOPOLÍMERO: son macromoléculas formadas por la repetición de unidades monómeros idénticos, es decir, no contiene heteroátomos. A-A-A-A
- III. MONÓMERO: es una molécula de pequeña masa molecular. A

Rpta.: Ic, IIb, IIIa

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 38

Se le ha pedido a un estudiante fabricar una pila que genere el mayor potencial posible. El alumno cuenta con los siguientes metales y sus soluciones respectivas de concentraciones 1 M a 25 °C.

Cu y Cu^{+2} (1,0 M)

Al y Al^{+3} (1,0 M)

Zn y Zn^{+2} (1,0 M)

Ag y Ag^+ (1,0 M)

Datos: $E^\circ_{\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{Al}^{+3}/\text{Al}} = -1,66 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{Zn}^{+2}/\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$

$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,80 \text{ V}$

¿Qué pila le recomendaría?

- A) Cu – Al
- B) Zn – Cu
- C) Ag – Zn
- D) Al – Ag
- E) Ag – Cu

Resolución 38**Electroquímica****Celda Galvánica**

Para obtener el mayor potencial posible

$$E_{\text{celda}} = E_{\text{reducción}} + E_{\text{oxidación}}$$

- Se escoge el de mayor potencial de reducción que es la plata con +0,8 V
- Se escoge el de mayor potencial de oxidación que es el aluminio con +1,66 V

$$E_{\text{celda}} = +0,8 \text{ V} + 1,66 \text{ V} = +2,46 \text{ V}$$

Rpta.: Al – Ag.

Pregunta 39

En noviembre de 1772, Carlos Sheele, de 30 años, escribió lo siguiente: “He verificado la composición del aire mediante la siguiente experiencia: Puse un poco de fósforo en un matraz bien cerrado. Lo calenté hasta que el fósforo se encendió, se produjo una nube blanca que se depositó formando sólidos similares a flores sobre la pared del matraz. Cuando se apagó el fósforo, abrí el matraz bajo el agua y esta se introdujo a su interior hasta ocupar una tercera parte de su volumen. Pude comprobar otra vez que el aire restante, la llamada parte mefítica del aire, no sostiene la combustión”. ¿A qué sustancia se refiere Sheele al hablar de la parte mefítica del aire?

- A) $\text{O}_{2(g)}$
- B) $\text{H}_{2(g)}$
- C) $\text{CO}_{(g)}$
- D) $\text{N}_{2(g)}$
- E) $\text{H}_2\text{O}_{(v)}$

Resolución 39**Materia****Cambios químicos**

Al encender el fósforo, este se quema con el O_2 del aire y forma un óxido de fósforo. Si la parte mefítica no sostiene la combustión, entonces no presenta O_2 , solo posee N_2 .

Rpta.: $\text{N}_2(g)$

Pregunta 40

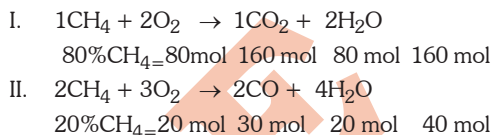
En una cámara de combustión se queman 100 moles de $\text{CH}_4(\text{g})$ utilizando 20 % de $\text{O}_2(\text{g})$ adicional respecto a la combustión completa. El 80 % del $\text{CH}_4(\text{g})$ forma $\text{CO}_2(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ y el 20 % del $\text{CH}_4(\text{g})$ produce $\text{CO}(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

Si el $\text{O}_2(\text{g})$ empleado se obtiene del aire (que está formado por 21 % molar de $\text{O}_2(\text{g})$ y 79 % molar de $\text{N}_2(\text{g})$) determine la composición de los gases emitidos por la chimenea de la cámara de combustión (% molar de $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{CO}(\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, respectivamente).

- A) 4,3 ; 1,0 ; 10,7
 B) 6,4 ; 1,6 ; 16,0
 C) 16,6 ; 16,6 ; 66,8
 D) 26,7 ; 6,7 ; 66,6
 E) 42,0 ; 10,5 ; 40,0

Resolución 40**Estequiometría****Combustión de gases**

Luego en las reacciones:



∴ Al final tenemos:

$$\text{CO}_2 = 80\text{ mol} \langle \rangle 6,4\%$$

$$\text{CO} = 20\text{ mol} \langle \rangle 1,6\%$$

$$\text{H}_2\text{O} = 200\text{ mol} \langle \rangle 16\%$$

$$\text{O}_2 = 32\text{ mol} \dots (\text{Excedente en } 20\% \text{ de la comb. completa}) \langle \rangle 2,8\%$$

$$\text{N}_2 = 714\text{ mol} + 120\text{ mol} = 834\text{ mol} \langle \rangle 73,2\%$$

(parte del aire
utilizado)

(parte del aire
en exceso)

Rpta.: 6,4;1,6;16,0