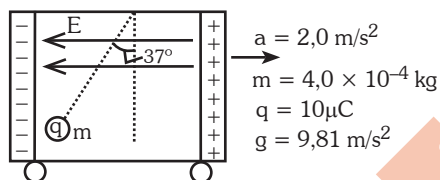


**FÍSICA**

**Pregunta 01**

Una esfera pequeña, de masa  $m$  y carga  $q$  está suspendida por un hilo del techo de un coche en movimiento con aceleración constante. En el interior del coche hay un campo eléctrico  $E$ . Si la esfera se encuentra en equilibrio, como muestra la figura, hallar la magnitud aproximada del campo  $E$ , en  $N/C$ .

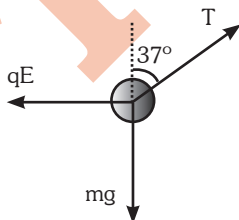


- A) 125,8
- B) 132,7
- C) 187,7
- D) 203,1
- E) 214,3

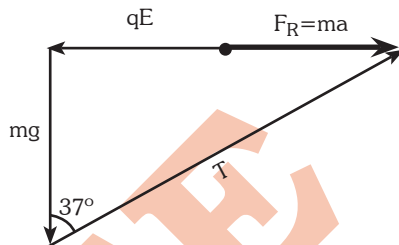
**Resolución 01**

**Electrostática**

Estudiando la esferita



Por la 2ª ley de Newton

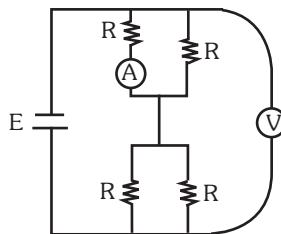


Reemplazando y resolviendo  $E = 214,3 \text{ N/C}$

**Rpta: 214,3 N/C**

**Pregunta 02**

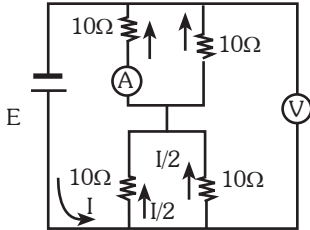
La figura muestra un circuito en el cual se ha conectado un amperímetro  $A$  y un voltímetro  $V$  como se indica. El voltaje de la batería es de 10 voltios y las resistencias  $R$  valen  $10 \Omega$  cada una. El cociente entre las lecturas del voltímetro y el amperímetro, en volt/amp, es:



- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20
- E) 25

**Resolución 02**

**Electricidad**



Lectura del voltímetro

$$V = 10v$$

$$10 = I(10) \dots\dots\dots I = 1A$$

Lectura del amperímetro

$$I/2 = 0,5A$$

$$\therefore \frac{V}{I} = 20$$

**Rpta: 20**

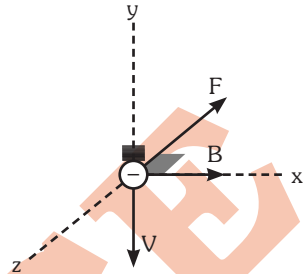
**Pregunta 03**

Una carga eléctrica de  $-30\mu C$  moviéndose con velocidad  $\vec{v} = -2 \times 10^5 \text{ m/s} \hat{j}$ , entra en una región donde existe un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 0,6 \text{ T} \hat{i}$ . Determine la fuerza magnética (en N) sobre la carga en el instante que ingresa al campo.

- A)  $7,2 \hat{k}$
- B)  $3,6 \hat{k}$
- C)  $1,8 \hat{k}$
- D)  $-1,8 \hat{k}$
- E)  $-3,6 \hat{k}$

**Resolución 03**

**Electromagnetismo**



$$F = |q| V B$$

$$F = 30 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot (0,6)$$

$$F = 3,6$$

$$\vec{F} = -3,6 \hat{k}$$

**Rpta:  $-3,6 \hat{k}$**

**Pregunta 04**

La antena de un teléfono celular capta  $1/4$  de la longitud de onda enviada. Si la antena del teléfono celular tiene como antena una barra recta de  $8,5 \text{ cm}$  de largo, calcule la frecuencia aproximada de operación de este teléfono en Hz. ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

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

PROHIBIDA SU VENTA

**Resolución 04**

**Ondas Electromagnéticas**

Lo que detecta la antena del celular es  $\frac{\lambda}{4}$

Según el dato del problema:

$$\frac{\lambda}{4} = 8,5\text{cm} = 8,5 \cdot 10^{-2}\text{m}$$

Se cumple para una onda electromagnética en el vacío:

$$\lambda f = C \rightarrow f = \frac{C}{\lambda}$$

$$f = \frac{3 \cdot 10^8}{8,5 \cdot 4 \cdot 10^{-2}} = 8,8 \cdot 10^8 \text{Hz}$$

**Rpta: 8,8.10<sup>8</sup>Hz**

**Pregunta 05**

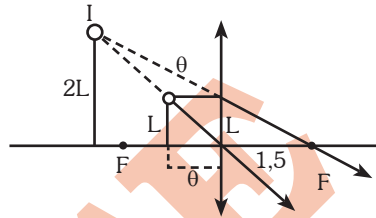
Un niño comienza a andar hacia una lente convergente enorme, siguiendo siempre a lo largo del eje de la lente. Al principio la imagen que se observa es real e invertida, pero justo al llegar a 1,5 m de la lente la imagen desaparece. Al continuar aproximándose la imagen reaparece pero virtual y derecha. Calcule que distancia, en m, el niño estará de la lente para que la imagen sea el doble de su altura, si este continúa aproximándose a la lente.

- A) 0,50
- B) 0,75
- C) 1,00
- D) 1,25
- E) 1,50

**Resolución 05**

**Óptica**

Del enunciado la distancia focal:  $f = 1,5 \text{ m}$



por semejanza:  $\theta = 0,75 \text{ m}$

**Rpta: 0,75 m**

**Pregunta 06**

Se tiene una lámpara de sodio que emite luz de 589 nm de longitud de onda. Si la potencia de esa lámpara es de 60 W, calcule el número de fotones emitidos por segundo.

$$(h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ Js}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

- A)  $178 \times 10^{18}$
- B)  $278 \times 10^{19}$
- C)  $378 \times 10^{20}$
- D)  $478 \times 10^{21}$
- E)  $578 \times 10^{22}$

**Resolución 06**

**Física Moderna**

$$\text{Pot} = \frac{E}{t} = \frac{NE_{\text{foton}}}{t} \rightarrow \text{Pot} = \frac{N}{t} h \frac{C}{\lambda}$$

$$\text{Para } t=1\text{s} \rightarrow 60 = N \cdot 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{589 \cdot 10^{-9}}$$

$$\therefore N = 178 \cdot 10^{18} \text{ fotones}$$

**Rpta: 178.10<sup>18</sup>**

PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 07**

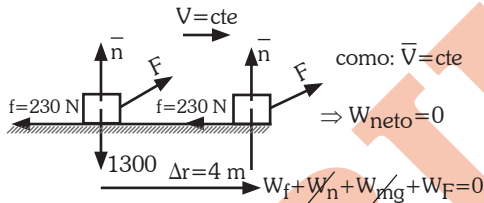
Una caja de 1300 N de peso está sobre una superficie horizontal rugosa. Calcule el trabajo que se necesita, en J, para moverla a rapidez constante una distancia de 4 m si la fuerza de fricción tiene magnitud 230 N.

- A) 780
- B) 820
- C) 920
- D) 980
- E) 1 020

**Resolución 07**

**Trabajo mecánico**

Graficando:

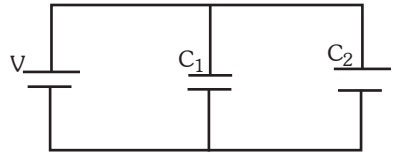


$\Rightarrow -230(4) + W_F = 0 \quad \therefore \boxed{W_F = 920 \text{ J}}$

**Rpta: 920**

**Pregunta 08**

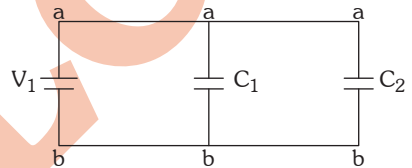
Dos condensadores, de capacitancias  $C_1$  y  $C_2$ , se encuentran conectados a una batería como se indica en la figura. Sean  $V_1$  y  $V_2$  los voltajes entre las placas de estos condensadores y  $Q_1$  y  $Q_2$  las cargas adquiridas por ellos. Si se sabe que  $C_1 < C_2$ , indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:



- A)  $V_1 = V_2$  y  $Q_1 = Q_2$
- B)  $V_1 = V_2$  y  $Q_1 > Q_2$
- C)  $V_1 = V_2$  y  $Q_1 < Q_2$
- D)  $V_1 > V_2$  y  $Q_1 > Q_2$
- E)  $V_1 < V_2$  y  $Q_1 < Q_2$

**Resolución 08 08**

**Capacitores**



- Como los capacitores  $C_1$  y  $C_2$  están entre los puntos a y b, se encuentran en paralelo y están sometidos a la misma diferencia de potencial.

$\therefore \boxed{V_1 = V_2}$

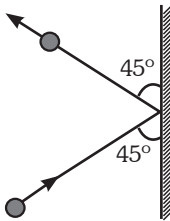
- Debido a que  $Q = CV$  y  $C_1 < C_2$   
 $V_1 = V_2 \Rightarrow \boxed{Q_1 < Q_2}$

**Rpta:  $V_1 = V_2$  y  $Q_1 < Q_2$**

PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 09**

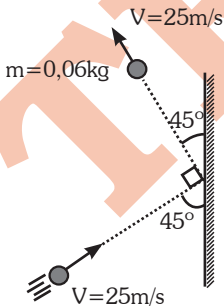
Una bola de tenis de 0,06 kg golpea una pared en un ángulo de  $45^\circ$  y rebota con la misma rapidez de 25 m/s en un ángulo de  $45^\circ$  (ver figura). Calcule aproximadamente, la magnitud del impulso, en kg m/s, que la pared ejerció sobre la bola.



- A) 1,81
- B) 2,12
- C) 3,42
- D) 4,37
- E) 5,89

**Resolución 09**

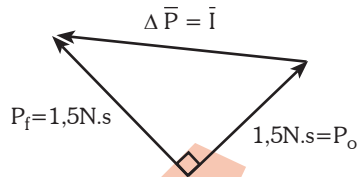
**Dinámica de un sistema de partículas**



$$P_o = mV = 0,06(25) = 1,5 \text{ N.s}$$

$$P_f = mV = 0,06(25) = 1,5 \text{ N.s}$$

Despreciando el impulso de la fuerza de gravedad.



$$|\vec{I}| = 1,5\sqrt{2}$$

$$\therefore |\vec{I}| = 2,12 \text{ N.s}$$

**Rpta: 2,12 N.s**

**Pregunta 10**

Un bloque de 3 kg se conecta a un resorte ideal de  $k = 300 \text{ N/m}$ . El conjunto está a lo largo del eje x. Se le da al bloque una velocidad inicial de 12 m/s en la dirección positiva del eje x, con desplazamiento inicial cero,  $x(0) = 0$ .

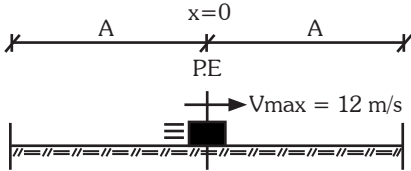
Calcule la amplitud, en m, de este movimiento.

- A) 0,1
- B) 0,3
- C) 0,6
- D) 0,9
- E) 1,2

**Resolución 10**

**Movimiento armónico simple**

GRAFICANDO:



$$W = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{300}{3}}$$

$$W = 10 \text{ rad/s}$$

El cuerpo realiza un M.A.S.

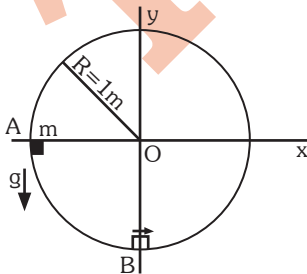
Luego:  $V_{\max} = WA \Rightarrow 12 = 10A$

$\therefore A = 1,2 \text{ m}$

**Pregunta 11**

Calcule, aproximadamente, el trabajo (en Joules) realizado por la fuerza gravitatoria cuando el bloque de masa  $m=1 \text{ kg}$  se desliza partiendo del reposo (sin rozamiento) de A hacia B sobre la superficie cilíndrica cuyo corte transversal es mostrado en la figura.

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

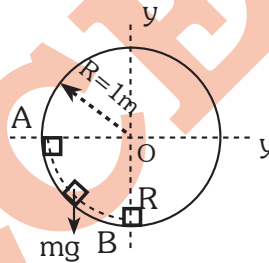


**Rpta: 1,2**

- A) 9,81
- B) 6,91
- C) 4,45
- D) 2,51
- E) 0

**Resolución 11**

**Trabajo mecánico**



El trabajo de la fuerza gravitatoria  $W_{AB}^{mg}$  es independiente de la trayectoria.

$$W_{AB}^{mg} = mgR = 1,9,81,1$$

$$\therefore W_{AB}^{mg} = \underline{9,81 \text{ J}}$$

**Rpta: 9,81**

**Pregunta 12**

Una fuente sonora puntual produce una intensidad de  $10^{-6} \text{ W/m}^2$  en un punto P y  $10^{-8} \text{ W/m}^2$  en otro punto Q. La distancia entre P y Q es de 11 m. La fuente está entre P y Q y los tres se ubican sobre una línea recta. Calcule, en metros, la distancia de la fuente al punto Q.

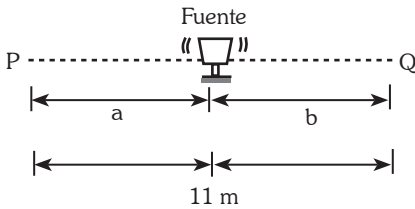
PROHIBIDA SU VENTA

- A) 2
- B) 8
- C) 10
- D) 20
- E) 100

**Resolución 12**

**Ondas mecánicas**

Para la fuente sonora:



$$I_p d_p^2 = I_q d_q^2$$

$$10^{-6} \cdot a^2 = 10^{-8} \cdot b^2$$

$$b = 10a$$

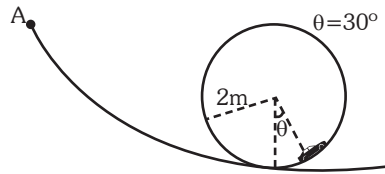
Además,  $a + b = 11$

$$\therefore \underline{b = 10m}$$

**Rpta: 10**

**Pregunta 13**

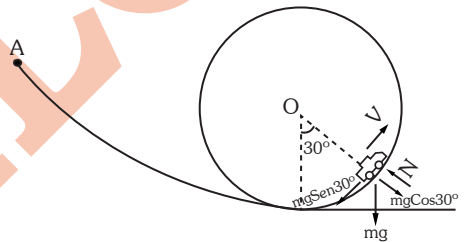
Un carrito de juguete de 0,5 kg se deja caer sin fricción desde el punto A hacia una pista circular de 2 m de radio. Si para el instante mostrado en la figura la rapidez del coche es 2 m/s, calcule, aproximadamente en ese instante, la reacción del piso sobre el coche (en N). ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



- A) 3,25
- B) 4,00
- C) 4,80
- D) 5,25
- E) 6,10

**Resolución 13**

**Dinámica**



Por segunda ley de Newton:

$$\vec{F}_c = m \vec{a}_c$$

$$N - mg \cos 30^\circ = m \cdot \frac{V^2}{R}$$

$$N = mg \cos 30^\circ + m \cdot \frac{V^2}{R}$$

$$N = 0,5 \cdot 9,81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 0,5 \cdot \frac{2^2}{2}$$

**Rpta: 5,25**

PROHIBIDA SU VENTA

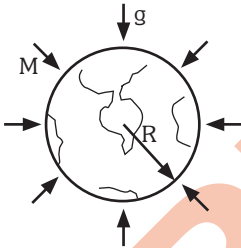
**Pregunta 14**

Suponga que el radio de la Tierra se reduce a la mitad, manteniendo su densidad promedio constante. Bajo esas condiciones, calcule el nuevo peso  $P'$  de un hombre de peso  $P$  en condiciones normales.

- A)  $2P$
- B)  $P$
- C)  $P/2$
- D)  $P/4$
- E)  $P/8$

**Resolución 14**

**Gravitación universal**



Si el radio se reduce a la mitad y la densidad de la Tierra es constante, entonces  $M' = M/8$

$$g' = \frac{GM'}{R'^2} = \frac{G \cdot M/8}{(R/2)^2} = \frac{1}{2} \frac{GM}{R^2}$$

$$g' = g/2$$

como  $p = mg$ , luego:  $P' = m \cdot g/2$

$$\therefore P' = P/2$$

**Rpta: P/2**

**Pregunta 15**

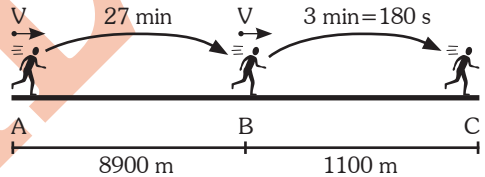
Un corredor espera completar la carrera de 10 000 m en 30 min. Después de 27 min, corriendo a velocidad constante, todavía le falta por recorrer 1 100 m. Calcule, aproximadamente, el tiempo, en s, que debe acelerar a  $0,2 \text{ m/s}^2$ , a partir de los 27 min con la finalidad de obtener el tiempo deseado.

- A) 2,8
- B) 3,1
- C) 4,2
- D) 4,8
- E) 5,2

**Resolución 15**

**Cinemática**

Según la información del problema:

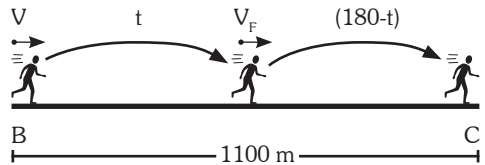


Calculando el valor de  $V$ :

$$V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{8900}{27(60)} = 5,493 \text{ m/s}$$

Analizando el tramo BC

$$\rightarrow a = 0,2 \text{ m/s}^2$$



PROHIBIDA SU VENTA



$$1100 = \left(\frac{V + V_F}{2}\right)t + V_F(180 - t) \wedge V_F = V + 0,2t$$

$$1100 = \frac{(5,49 + 5,49 + 0,2t)t}{2} + (5,49 + 0,2t)(180 - t)$$

Resolviendo:  $t = 3,1$  s

**Rpta: 3,1 s**

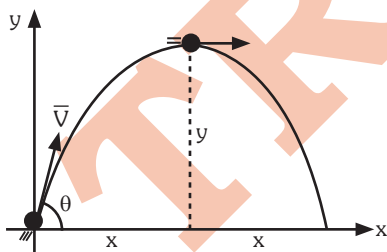
**Pregunta 16**

Se lanza un proyectil desde el origen de coordenadas. Si en el punto más alto de su trayectoria, la relación entre sus coordenadas de posiciones es  $y/x = 0,375$ , determine el ángulo de tiro. ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

- A) 30
- B) 37
- C) 45
- D) 53
- E) 60

**Resolución 16**

**Cinemática**



$$\text{tg}\theta = \frac{4y}{2x} = \frac{4}{2}(0,375)$$

$$\therefore \theta = 37^\circ$$

**Rpta: 37**

**Pregunta 17**

Sea  $f = A \text{ tg}[kx - \omega t \ln(\delta t)] + B$ , una ecuación dimensionalmente correcta.

Dadas las siguientes proposiciones:

- I.  $f, A$  y  $B$  tienen las mismas dimensiones.
- II. Si  $f$  es la magnitud de una fuerza y  $t$  es el tiempo, las dimensiones de  $\delta t B \omega$  son  $\text{MLT}^{-2}$ .
- III. Si  $x$  es el desplazamiento, las dimensiones del producto  $k \cdot x \cdot A$  son  $\text{MLT}^{-2}$ , donde  $A$  es la magnitud de una fuerza.

Son correctas:

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

**Resolución 17**

**Análisis Dimensional**

$$f = A \text{ tg}[kx - \omega t \ln(\delta t)] + B$$

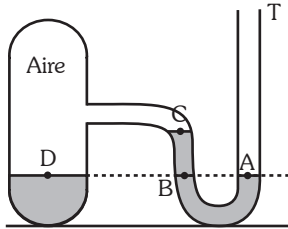
- I. Del principio de homogeneidad:  
 $[f] = [A] = [B] = \text{MLT}^{-2} \dots$  verdadero (V)
- II. De la ecuación:  
 $[\delta t] = 1$   
 $[\omega t] = 1 \implies [\omega] = \text{T}^{-1}$   
 $[\delta t B \omega] = 1 \cdot \text{MLT}^{-2} \cdot \text{T}^{-1}$   
 $= \text{MLT}^{-3} \dots$  falso (F)
- III.  $[kxA] = 1 \cdot \text{MLT}^{-2} \dots$  verdadero (V)

**Rpta: I y III**

PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 18**

La figura muestra un sistema que contiene aire y mercurio. El sistema está abierto solo por el tubo T. Dadas las siguientes proposiciones:



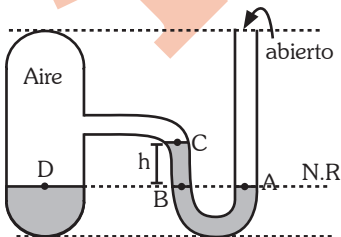
- I. Las presiones en A, B y D son iguales.
- II. La presión en D es mayor que la presión en A.
- III. La presión en D es igual a la presión en C.

Son correctas:

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

**Resolución 18**

**Estática de fluidos**



- I. Por teoría de vasos comunicantes, se observa que:  $P_B = P_A = P_{atm}$   
 $P_B = P_C + P_{Hg}$   
También del gráfico:  $P_D = P_C$   
 $P_A = P_B > P_D$  ..... incorrecto
  - II.  $P_D = P_C < P_A$  ..... incorrecto
  - III.  $P_D = P_C$  ya que es un gas ..... correcto
- ∴ Son correctas: Solo III

**Rpta: Solo III**

**Pregunta 19**

Un lingote de plata de 5 kg se saca de un horno a 850 °C y se le coloca sobre un bloque de hielo grande a 0 °C. Suponiendo que todo el calor cedido por la plata se usa para fundir el hielo, calcule cuánto hielo se funde, en kg.

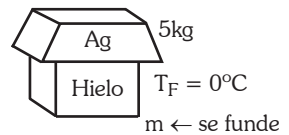
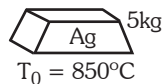
$L_f(\text{agua}) = 334 \times 10^3 \text{ J/ kg}$

$C_e(\text{plata}) = 234 \text{ J/ kg } ^\circ\text{C}$

- A) 0,38
- B) 0,98
- C) 1,68
- D) 1,78
- E) 2,98

**Resolución 19**

**Calorimetría**



PROHIBIDA SU VENTA

Por el principio de conservación de la energía calorífica, en el equilibrio térmico:

$$234 \times 5 \times (0 - 850) + m \times 334 \times 10^3 = 0$$

∴  $m_{\text{hielo}}$  que se funde es 2,98 kg

**Rpta: 2,98**

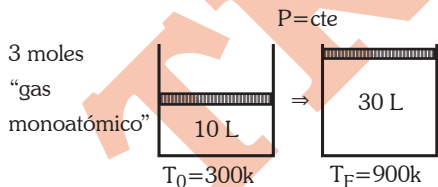
**Pregunta 20**

Calcule aproximadamente la cantidad de calor, en calorías, que debe suministrarse a tres moles de un gas monoatómico ideal para incrementar su volumen de 10 l a 30 l a presión constante, si la temperatura inicial del gas es de 300 °K ( $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{k}$ ) ( $1 \text{ cal} = 4,185 \text{ J}$ )

- A) 4 212
- B) 6 134
- C) 7 121
- D) 8 946
- E) 9 522

**Resolución 20**

**Termodinámico**



$$Q = C_p n \Delta t = \frac{5}{2} \cdot 8,31 \cdot \frac{3.600}{4,18} = \underline{8946 \text{ cal}}$$

**Rpta: 8 946**

**QUÍMICA**

**Pregunta 21**

Se disuelven 710 litros de amoníaco gaseoso a 20 °C y 1 atmósfera de presión en 2 kg de agua. Calcule la molalidad (mol/kg) de la solución amoniacal.

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

Densidad del agua = 1g/mL.

- A) 3,7
- B) 7,4
- C) 14,8
- D) 29,2
- E) 59,2

**Resolución 21**

**Soluciones**

De: molalidad =  $\frac{n_{\text{sto}}}{m_{\text{ste}}} \dots \text{mol/kg}$

Donde:  $n_{\text{sto}} = n_{\text{NH}_3(\text{g})} = \frac{P \cdot V}{RT}$

$$\Rightarrow \text{molalidad} = \frac{(1)(710)}{(0,082)(293)} = 14,8 \text{ mol/kg}$$

**Rpta: 14,8**

**Pregunta 22**

Respecto a los materiales modernos mencionados, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los cristales líquidos pertenecen a un estado de agregación especial de la materia, ya que tienen propiedades de líquidos y sólidos.

PROHIBIDA SU VENTA

- II. Los polímeros son macromoléculas formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros.
  - III. El plasma está formado por moléculas altamente energizadas.
- A) VVV  
 B) VVF  
 C) VVF  
 D) FFV  
 E) FFF

**Resolución 22**

**Química aplicada**

- I. Verdadero  
 Los cristales líquidos son formas especiales de materia que se manifiestan en un rango de temperatura mostrando propiedades de líquidos y cristales.
- II. Verdadero  
 El polímero se constituye por la unión de varias unidades repetitivas, conocidas como monómeros y forman una macromolécula.
- III. Falso  
 El plasma es un estado físico de la materia la cual se encuentra total o parcialmente ionizada a muy altas temperaturas.

**Rpta: V V F**

**Pregunta 23**

Una muestra de 8 g de metano, CH<sub>4</sub>, se quema con suficiente aire para producir dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y vapor de agua. Considerando que el porcentaje en volumen de O<sub>2</sub> en el aire es de 20%, indique las alternativas correctas.

- I. Se producen 11,2 L de CO<sub>2</sub> medido a condiciones normales.

- II. Se requieren 10,5 L de O<sub>2</sub> medidos a 35°C y 1,2 atm de presión.
- III. Se requieren 224 L de aire medido a condiciones normales.

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

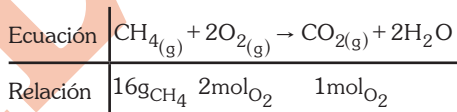
Masas atómicas H=1; C=12; O=16

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

**Resolución 23**

**Estequiometría con gases**

En el proceso:



- IV. Verdadero

$$8\text{g}_{\text{CH}_4} \left( \frac{2(22,4\text{L}_{\text{CO}_2})}{16\text{g}_{\text{CH}_4}} \right) \leftrightarrow 22,4\text{L}_{\text{CO}_2}$$

- V. Falso

$$8\text{g}_{\text{CH}_4} \leftrightarrow 1\text{mol}_{\text{O}_2} \rightarrow V = \frac{TRn}{P} \rightarrow V = \frac{0,082(308)(1)}{1,2} = 21,04\text{L}$$

- VI. Falso

$$8\text{g}_{\text{CH}_4} \leftrightarrow 1\text{mol}_{\text{O}_2} \leftrightarrow 22,4\text{L}_{\text{O}_2} \leftrightarrow \frac{V_{\text{Aire}}}{5} \rightarrow V_{\text{Aire}} = 112\text{L}_{\text{CN}}$$

**Rpta: Solo I**

PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 24**

Respecto al fenómeno del calentamiento global, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El calentamiento global genera que el agua de los lagos y ríos libere el oxígeno disuelto que contienen, haciéndolos inadecuados para la vida acuática.
  - II. El principal responsable de este fenómeno es el  $\text{SO}_2$  junto con el vapor de agua.
  - III. El consumo de combustibles fósiles agrava este fenómeno.
- A) I y II  
 B) II y III  
 C) I, II y III  
 D) Solo I  
 E) I y III

**Resolución 24****Contaminación ambiental****I. Verdadero**

El aumento de la temperatura genera una mayor energía cinética en el  $\text{O}_2$  gaseoso disuelto en el agua, produciendo deficiencia y pone en riesgo la vida acuática.

**II. Falso**

El principal responsable del calentamiento global es el  $\text{CO}_2$  y el resto de GEI, donde el  $\text{SO}_2$  no está considerado.

**III. Verdadero**

El uso de combustibles fósiles produce una mayor concentración de los GEI agravando el calentamiento global.

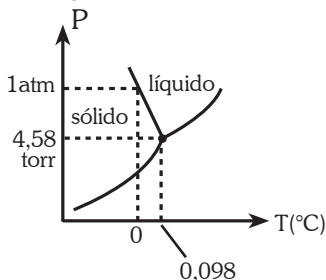
**Rpta: I y III****Pregunta 25**

La sublimación es utilizada a veces para purificar los sólidos a presión normal. El material impuro es calentado y el producto cristalino puro condensa sobre una superficie fría. Al respecto, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas.

- I. Es posible purificar el hielo por sublimación a presión normal.
  - II. Para que sea posible este tipo de purificación, la presión, en el punto triple de la sustancia, debe ser mayor a la presión normal.
  - III. Cualquier sólido puede ser purificado por esta técnica.
- A) Solo I  
 B) Solo II  
 C) Solo III  
 D) I y II  
 E) I, II y III

**Resolución 25****Estados de la materia**

A partir del gráfico:

**I. FALSO (F)**

El hielo a la presión normal (1atm) no logra la sublimación.

II. VERDADERO (V)

En el gráfico la sublimación, es decir, paso directo de sólido a fase gaseosa ocurre a presiones menores del punto triple.

III. FALSO (F)

La sublimación a presión normal es común en sólidos moleculares apolares.

**Rpta: Solo II**

**Pregunta 26**

Para remediar las deficiencias de azufre de los suelos se agrega azufre sólido (S) pulverizado, el cual luego es totalmente oxidado por la bacteria thiobacillus thiooxidans, presente en los suelos. El ácido sulfúrico formado ( $H_2SO_4$ ) reacciona con las bases presentes en el suelo para regular la acidez del mismo. En cierto suelo, para no exceder la acidez fue necesario eliminar alrededor del 10% del  $H_2SO_4$  formado usando unos 25 kg de carbonato de calcio ( $CaCO_3$ ) pulverizado. ¿Cuántos kilogramos de azufre se emplearon inicialmente?



Masas atómicas:

H=1, C=12, O=16, S=32, Ca=40

- A) 40
- B) 80
- C) 160
- D) 320
- E) 480

**Resolución 26**

**Estequiometria**

En el proceso:



$$\text{Relación: } 98 \text{ g} \quad 100 \text{ g} \rightarrow m_{H_2SO_4} = 24,5 \text{ kg}$$

$$\text{Proceso: } m_{H_2SO_4} \quad 25 \text{ kg}$$

Nos dice el problema que equivale al 10%

$$24,5 \text{ kg} \quad \frac{\quad}{100\%} \Rightarrow m_{\text{real}} = 245 \text{ kg}$$

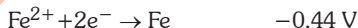
Piden kilogramo de azufre:

$$\begin{array}{l} S \quad \frac{\quad}{98 \text{ g}} \quad H_2SO_4 \\ 32 \text{ s} \quad \frac{\quad}{245 \text{ kg}} \Rightarrow m_s = 80 \text{ kg} \end{array}$$

**Rpta: 80**

**Pregunta 27**

Se tiene los siguientes potenciales estándar de reducción a 25 °C:



Al respecto, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas.

- I. Un clavo de Fe en una solución de  $Ag^+$  se oxida.
  - II. El  $Fe^{2+}$  se reduce más fácilmente que  $Ag^+$ .
  - III. El Zn se oxida más fácilmente que el Fe.
- A) I y II
  - B) I y III
  - C) II y III
  - D) Solo II
  - E) Solo III

PROHIBIDA SU VENTA

**Resolución 27****Electroquímica**

I. Verdadero (V)

Respecto a los potenciales de reducción:

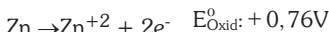
Por ello un clavo de Fe en solución de  $\text{Ag}^+$  se oxida.

II. Falso (F)

De la misma relación tenemos que el  $\text{Fe}^{+2}$  se oxida más fácilmente que  $\text{Ag}^+$ .

III. Verdadero (V)

Respecto a los potenciales de reducción:



Por ello el Zn se oxida más fácilmente que el Fe.

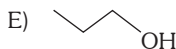
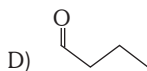
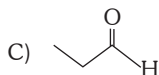
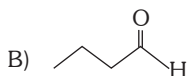
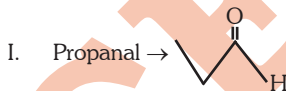
**Rpta: I y III****Pregunta 28**

Represente la estructura del compuesto cuyo nombre no contiene error.

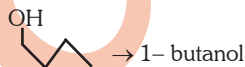
I. propanal

II. 4-butanol

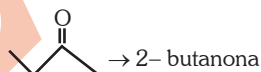
III. 1-butano

**Resolución 28****Química Orgánica**

II. 4-Butanol mal nombrado:



III. 1-butano mal nombrado:

**Pregunta 29**

Dadas las siguientes proposiciones referidas a fórmulas químicas, ¿cuáles son correctas?

- I. Varios compuestos pueden tener la misma fórmula empírica.
- II. A los compuestos iónicos solo se les pueden asociar fórmulas empíricas.
- III. Para determinar fórmulas moleculares se requiere datos de composición química de la sustancia y su masa molar.

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

**Resolución 29****Estequiometría**

- I. (V) por ejemplo:  
Eteno:  $C_2H_2 \rightarrow F.E.: CH$   
benceno:  $C_6H_6 \rightarrow F.E.: CH$
- II. (V) porque en compuestos iónicos se señalan unidades de los iones en la mínima proporción.
- III. (V) para tener fórmula molecular se necesitan otros datos: como masa molar.

**Rpta: I, II y III****Pregunta 30**

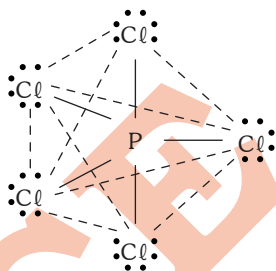
La geometría molecular del  $PCl_5$  es la de una bipirámide trigonal. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

Número atómico:  $P=15$ ,  $Cl=17$

- I. El  $PCl_5$  es no polar.
  - II. El fósforo presenta un par de electrones no compartidos.
  - III. El fósforo puede exceder la regla del octeto porque posee orbitales d vacíos.
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) I y III
  - E) I, II y III

**Resolución 30****Enlace químico**

$PCl_5$ :



- I. El  $PCl_5$  es una molécula no polar:  
momento dipolar resultante:  $\vec{\mu}_R = 0$
- II. El P no presenta pares de electrones libres.
- III. El P expande su octeto por tener orbitales "d" vacíos.

**Rpta: I y III****Pregunta 31**

Indique cuál de los siguientes enunciados es incorrecto:

- A) La glucosa es la unidad estructural del almidón y la celulosa.
- B) La lactosa es un disacárido.
- C) La celulosa es un disacárido.
- D) El almidón puede hidrolizarse a glucosa.
- E) La glucosa es un polihidroxialdehído.



**Resolución 31****Química orgánica**

La celulosa:

Es un polisacárido natural, componente principal de la madera, la cual está formada por unidades estructurales de glucosa.

**Rpta:** La celulosa es un disacárido

**Pregunta 32**

Se tiene una cierta sustancia con los siguientes datos de solubilidad:

T(° C)	20	30	40	50	60
S(g/100 mL agua)	8	12	18	20	24

Si se disuelven 45 g de la sustancia en 200 g de agua a 60° C y se deja enfriar hasta 45° C, ¿cuántos gramos de esta sustancia cristalizan?

- A) 3
- B) 7
- C) 19
- D) 26
- E) 38

**Resolución 32****Soluciones**

A partir de los datos:

$$-\frac{S^{45^{\circ}\text{C}} - 18}{45 - 40} = \frac{20 - S^{45^{\circ}\text{C}}}{50 - 45} \rightarrow S^{45^{\circ}\text{C}} = 19$$

A 45° C

100g<sub>H<sub>2</sub>O</sub>  $\xrightarrow{\text{Disuelve}}$  19g sto. máximo

200g<sub>H<sub>2</sub>O</sub>  $\xrightarrow{\text{Disuelve}}$  38 g sto. máximo

Si la masa inicial de soluto es 45g, entonces cristaliza 7g.

**Rpta:** 7

**Pregunta 33**

La tierra es una mezcla heterogénea que contiene gran variedad de componentes: minerales, polvo, polen, arcillas, restos orgánicos, piedrecitas, etc. La policía forense aplica una gran variedad de ensayos para determinar si una muestra de tierra de la escena del crimen de un delito coincide con la obtenida de un sospechoso. ¿Cuáles de los siguientes ensayos implican fenómenos físicos?

- I. Se compara el color de las 2 muestras de tierra.
- II. Se compara el resultado de introducir la muestra de tierra en un cilindro de vidrio que contiene un líquido, por lo que los componentes de la tierra se distribuyen en el líquido según su densidad.
- III. Se observa la textura de la tierra.

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

**Resolución 33****Materia**

Fenómeno físico:

Transformación de la materia, donde no existe cambio en la estructura interna.

- I. La comparación de colores; fenómeno físico.

- II. La comparación de densidades, fenómeno físico.
- III. Observar la textura; fenómeno físico.

**Rpta: I, II y III**

**Pregunta 34**

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

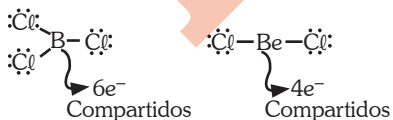
Número atómico: Be = 4, B = 5, Cl = 17

- I. Los compuestos  $BCl_3$  y  $BeCl_2$  son excepciones a la regla del octeto.
  - II. Los átomos que alcanzan el octeto electrónico al enlazarse con otros átomos son estables.
  - III. El octeto electrónico es una característica de inestabilidad de los gases nobles.
- A) V V V  
 B) V V F  
 C) V F V  
 D) F V V  
 E) F F V

**Resolución 34**

**Enlace Químico**

**I. Verdadero**



- Moléculas con átomos centrales que no cumplen con la regla del octeto.

**II. Verdadero**

Regla del octeto: En una sustancia química, los átomos adquieren estabilidad al presentar  $8e^-$  en la capa de valencia.

**III. Falso**

A los gases nobles se le atribuye estabilidad, por presentar  $8e^-$  en su capa de valencia, excepto el He.

**Rpta: V V F**

**Pregunta 35**

Respecto a la configuración electrónica en un átomo, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas.

- I. En un átomo polielectrónico, el subnivel 3d tiene menor energía que el orbital 4s.
  - II. El número máximo de electrones en el subnivel 4f es 14.
  - III. Si en el subnivel 2p de un átomo polielectrónico hay 4 electrones, entonces en ese subnivel hay 2 electrones con igual espín.
- A) I y II  
 B) II y III  
 C) Solo I  
 D) Solo II  
 E) Solo III

**Resolución 35**

**Configuración electrónica**

I. (F)  $E_r = n + l$

$3d$	$n = 3, l = 2$	$4s$	$n = 4, l = 0$
$E_r = 3 + 2 = 5$		$E_r = 4 + 0 = 4$	

En energía  $3d > 4s$

PROHIBIDA SU VENTA

II. (V) Nro de  $e^-$  por subnivel =  $2(2l+1)$

En 4f,  $l=3 \rightarrow \#e^- = 2(2 \times 3 + 1) = 14$



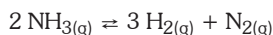
III. (F)  $2p^4 l=1$   $m_l = -1 \quad 0 \quad +1$

Hay  $3e^-$  con spín  $+1/2$

**Rpta: Solo II**

**Pregunta 36**

En un recipiente de 1,00 L se colocan 2 moles de  $NH_3(g)$ . A  $300^\circ C$  el gas se disocia según la reacción



Si en el equilibrio se halla 1,00 mol de  $NH_3(g)$ , calcule el valor de  $K_c$ .

- A) 0,26
- B) 0,59
- C) 0,75
- D) 1,69
- E) 2,00

**Resolución 36**

**Equilibrio químico**

En el proceso:

	$2NH_3(g) = 3H_2(g) + N_2(g)$		
inicio	2	0	0
reacción	$-2x$	$3x$	$x$
equilibrio	$2-2x$	$3x$	$x$

Por dato  $2 - 2x = 1 \Rightarrow x = 0,5$

$[NH_3] = 1 \text{ mol/L}$

$[N_2] = 3(0,5) = 1,5 \text{ mol/L}$

$[H_2] = 0,5 \text{ mol/L}$

De:

$$K_c = \frac{[H_2]^3 [N_2]^1}{[NH_3]^2}$$

$$K_c = \frac{(1,5)^3 (0,5)^1}{1^2}$$

$$K_c = 1,6875$$

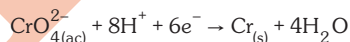
**Rpta: 1,69**

**Pregunta 37**

¿Cuántos coulomb serán necesarios para depositar electrolíticamente una capa de cromo metálico de 0,35 mm de espesor sobre una estructura de un automóvil que tiene un área total de  $0,35 \text{ m}^2$ , si se usa una solución de cromato en medio ácido de concentración adecuada?

Masa atómica:  $Cr = 52$

Densidad del cromo metálico =  $7,20 \text{ g/cm}^3$



- A)  $1,64 \times 10^6$
- B)  $3,42 \times 10^6$
- C)  $7,82 \times 10^6$
- D)  $9,82 \times 10^6$
- E)  $12,75 \times 10^6$

**Resolución 37**

**Electroquímica**

Volumen de recubrimiento = Área  $\times$  espesor

$$= 0,35 \text{ m}^2 \times 0,35 \text{ mm} \times \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right)^2 \times \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}}$$

$$= 122,5 \text{ cm}^3$$

masa = densidad  $\times$  volumen

$$= 7,20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 122,5 \text{ cm}^3 = 882 \text{ g}$$

PROHIBIDA SU VENTA

Según la Rx:  $\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow \text{Cr} + \text{H}_2\text{O}$

$$6 \times 96500\text{C} \text{ — } 52 \text{ g}$$

$$\text{Q} \text{ — } 882 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{Q} = \frac{6 \times 96500 \times 882}{52} = 9,82 \times 10^6 \text{ C}$$

**Rpta:  $9,82 \times 10^6$**

**Pregunta 38**

El análisis por microscopía electrónica de barrido de fragmentos de una pintura revela que se usaron 2 agente relativos al blanco: sulfato de calcio (un agente blanqueante barato) y fosfato de cinc (un pigmento blanco resistente a la corrosión). ¿Cuáles son las fórmulas de estos compuestos, en el orden mencionado?

- A)  $\text{CaSO}_3$   
 $\text{ZnPO}_4$
- B)  $\text{CaSO}_4$   
 $\text{Zn}_2\text{PO}_4$
- C)  $\text{CaSO}_4$   
 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$
- D)  $\text{CaSO}_4$   
 $\text{Zn}_3(\text{PO}_3)_4$
- E)  $\text{CaSO}_3$   
 $\text{Zn}_3(\text{PO}_3)_4$

**Resolución 38**

**Nomenclatura inorgánica**

sulfato de calcio

calcio:  $\text{Ca}^{2+}$

sulfato:  $\text{SO}_4^{-2}$

$\Rightarrow \text{CaSO}_4$   
fosfato de cinc  
cinc:  $\text{Zn}^{+2}$   
fosfato:  $\text{PO}_4^{-3}$   
 $\Rightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$

**Rpta:  $\text{CaSO}_4$**

**$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$**

**Pregunta 39**

Dadas las siguientes proposiciones respecto to aleno:  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ , ¿cuáles son correctas?

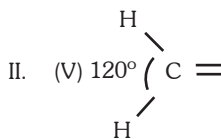
Números atómicos:  $\text{H}=1$ ;  $\text{C}=6$

- I. Los 3 carbonos presentan hibridación  $\text{sp}^2$ .
  - II. El ángulo de enlace  $\text{H}-\text{C}-\text{H}$  es aproximadamente  $120^\circ$ .
  - III. La geometría molecular correspondiente es planar.
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) II y III
  - E) I y III

**Resolución 39**

**Enlace químico**

I. (F)  $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$   
 $\text{sp}^2 \quad \quad \quad \text{sp} \quad \quad \quad \text{sp}^2$



PROHIBIDA SU VENTA

- III. (F) como el átomo central tiene hibridación sp, es lineal  
Solo II es correcta

**Rpta: Solo II**

#### Pregunta 40

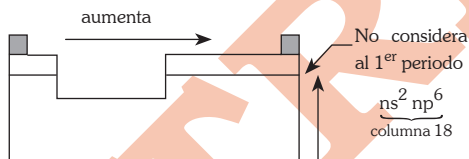
Sin considerar el primer periodo de la Tabla Periódica, ¿qué configuración de los electrones de valencia corresponde al elemento que exhibe la primera energía de ionización más alta en cualquier periodo?

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

#### Resolución 40

##### Tabla periódica

La energía de ionización en la tabla periódica varía.



**Rpta:  $ns^2np^6$**