

## EXAMEN RESUELTO

### A. Prueba objetiva

- 1] Expresemos la aceleración en función de sus componentes normal y tangencial

$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$$

Como la aceleración debe ser perpendicular a la trayectoria en todo momento,  $\vec{a}_t = 0$ , y por lo tanto

$$a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad v = \text{constante}$$

Por otro lado, como el módulo de la aceleración es constante deberá cumplirse que

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \text{constante}$$

y, al ser  $v = \text{constante}$  y  $a_n = \text{constante}$ , resulta

$$R = \frac{v^2}{a_n} = \text{constante}$$

Se trata por lo tanto de un movimiento circular ( $R = \text{constante}$ ) uniforme ( $v = \text{constante}$ )

La respuesta correcta es la  b

- 2] Como el campo gravitatorio es un *campo conservativo*, el trabajo realizado por el campo para desplazar un cuerpo de una posición inicial a otra final viene dado por

$$W = E_{p, \text{inicial}} - E_{p, \text{final}} = 100 - (-500) = 600 \text{ J}$$

La respuesta correcta es la  c

- 3] Como la frecuencia del movimiento es  $\nu = 5 \text{ Hz}$ , resulta que

$$\omega = 2\pi\nu = 10\pi \text{ rad/s}$$

a) Si planteamos la ecuación del movimiento en función del seno, obtendremos

$$x = A \text{ sen}(\omega t + \phi_0) = A \text{ sen}(10\pi t + \phi_0)$$

Ahora bien, como para  $t = 0$  se verifica que  $x = A$

$$A = A \text{ sen}(\phi_0) \quad \Rightarrow \quad \text{sen}(\phi_0) = 1 \quad \Rightarrow \quad \phi_0 = \frac{\pi}{2}$$

por lo tanto

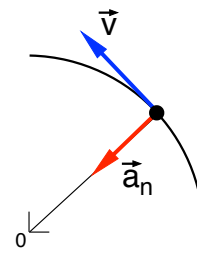
$$x = A \text{ sen}\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Para  $t = 2 \text{ s}$ , nos queda

$$x = A \text{ sen}\left(20\pi + \frac{\pi}{2}\right) = A \cos(20\pi)$$

b) Si se plantea la ecuación del movimiento en función del coseno, nos queda

$$x = A \cos(\omega t + \phi_0) = A \cos(10\pi t + \phi_0)$$



y como  $x = A$  para  $t = 0$

$$A = A \cos(\phi_0) \Rightarrow \cos(\phi_0) = 1 \Rightarrow \phi_0 = 0$$

resultando

$$x = A \cos(10\pi t)$$

Finalmente, para  $t = 2 \text{ s}$

$$x = A \cos(20\pi)$$

La respuesta correcta es la  b

4 Apliquemos la ley de Ohm al circuito

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

y teniendo en cuenta que las resistencias están en serie

$$2 = \frac{24}{3 + 5 + R}$$

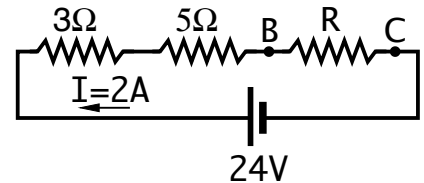
de donde se obtiene

$$16 + 2R = 24$$

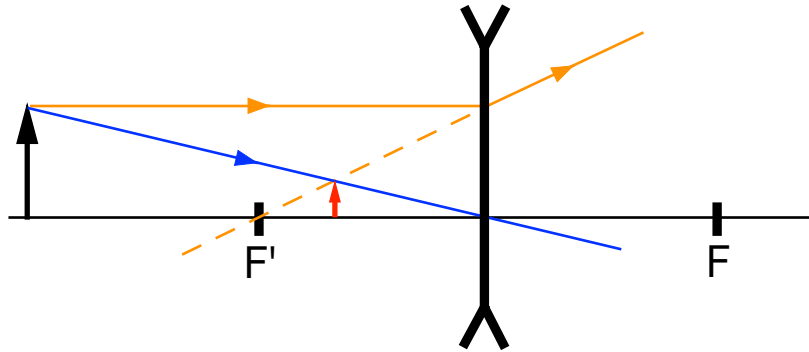
Ahora bien, como la diferencia de potencial entre los puntos B y C viene dada por  $V_{B,C} = IR$ , resulta

$$V_{B,C} = 2R = 24 - 16 = 8 \text{ V}$$

La respuesta correcta es la  a



5 Si construimos gráficamente la imagen, tendremos



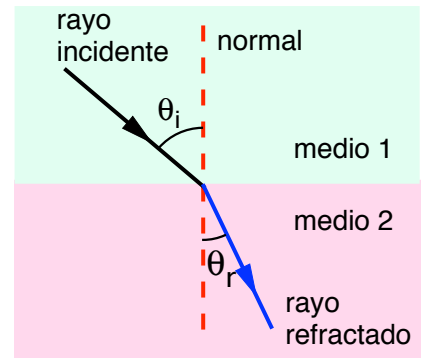
La respuesta correcta es la  a

6 *El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones por un material al incidir sobre él una radiación electromagnética (luz visible o ultravioleta, en general)*

La respuesta correcta es la  b

## B. Pregunta

- Cuando una onda luminosa alcanza la superficie de separación de dos medios transparentes de distinta naturaleza y pasa del primer al segundo medio se dice que se refracta.
- leyes de la refracción.



1. El rayo incidente, la normal a la superficie y el rayo refractado están situados en el mismo plano.
2. La razón entre el seno del ángulo de incidencia y el del ángulo de refracción es una constante igual a la razón entre las velocidades de propagación en dichos medios.

$$\frac{\text{sen } \theta_i}{\text{sen } \theta_r} = \frac{v_1}{v_2}$$

- El índice de refracción absoluto  $n$  de un medio es la razón entre la velocidad de la luz en el vacío  $c$  y la velocidad  $v$  de propagación en ese medio

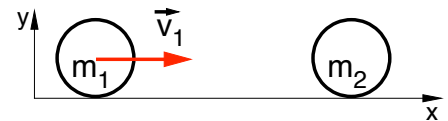
$$n = \frac{c}{v}$$

- La ley de Snell relaciona los índices de refracción de los dos medios, con las direcciones de propagación en términos de los ángulos que forman con la normal y establece

$$n_1 \text{sen } \theta_i = n_2 \text{sen } \theta_r$$

### C. Problemas

- 1 a) Supongamos que antes del choque la masa  $m_1 = 225 \text{ g}$  se mueve hacia la derecha con una velocidad  $\vec{v}_1 = 10 \vec{i} \text{ m/s}$  mientras que la masa  $m_2 = 175 \text{ g}$  se encuentra en reposo  $\vec{v}_2 = 0$ .



Después del choque, la masa  $m_2$  se mueve con una velocidad de  $9 \text{ m/s}$  en la misma dirección y sentido con la que se movía inicialmente  $m_1$ , es decir  $\vec{v}_2' = 9 \vec{i} \text{ m/s}$ , mientras que la masa  $m_1$  se moverá con una velocidad desconocida  $\vec{v}_1'$ .

Si tenemos en cuenta que en un choque se conserva la *cantidad de movimiento*, podremos escribir:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

de donde

$$\vec{v}_1' = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 - m_2 \vec{v}_2'}{m_1}$$

sustituyendo valores

$$\vec{v}_1' = \frac{225 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \vec{i} - 175 \cdot 10^{-3} \cdot 9 \vec{i}}{225 \cdot 10^{-3}} = 3 \vec{i} \text{ m/s}$$

- b) La energía cinética antes del choque será

$$E_{ci} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 225 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2 = 11,25 \text{ J}$$

La energía cinética después del choque

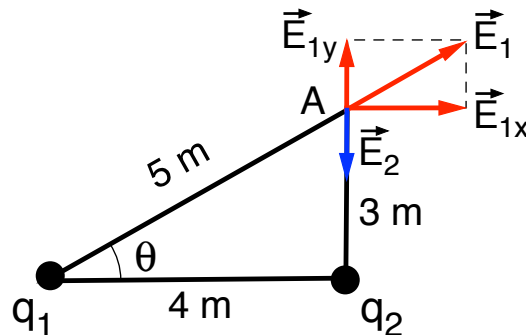
$$E_{cf} = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 225 \cdot 10^{-3} \cdot 3^2 + \frac{1}{2} \cdot 175 \cdot 10^{-3} \cdot 9^2 = 8,1 \text{ J}$$

y la variación de energía cinética será

$$\Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} = 8,1 - 11,25 = -3,15 \text{ J}$$

Como la energía cinética en el choque no se conserva, se trata de un *choque inelástico*.

2 a)



El módulo del campo eléctrico creado por la carga \$q\_1\$ en el punto A viene dado por

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{125 \cdot 10^{-6}}{5^2} = 45 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

y por lo tanto

$$\vec{E}_{1x} = E_1 \cos \theta \vec{i} = 45 \cdot 10^3 \cdot \frac{4}{5} \vec{i} = 36 \cdot 10^3 \vec{i} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_{1y} = E_1 \sin \theta \vec{j} = 45 \cdot 10^3 \cdot \frac{3}{5} \vec{j} = 27 \cdot 10^3 \vec{j} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

El campo creado por la carga \$q\_2\$ en el punto A, será

$$\vec{E}_2 = -k \frac{q_2}{r_2^2} \vec{j} = 9 \cdot 10^9 \frac{27 \cdot 10^{-6}}{3^2} \vec{j} = -27 \cdot 10^3 \vec{j} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Finalmente el campo resultante en el punto A resulta ser

$$\vec{E} = \vec{E}_{1x} + \vec{E}_{1y} + \vec{E}_2 = 36 \cdot 10^3 \vec{i} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

b) El potencial eléctrico resultante en el punto A, vendrá dado por

$$V_A = k \frac{q_1}{r_1} + k \frac{q_2}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \frac{125 \cdot 10^{-6}}{5} - 9 \cdot 10^9 \frac{27 \cdot 10^{-6}}{3} = 2 \cdot 10^5 \text{ V}$$