

OPCIÓN B

Bloque I. Cuestión.-

Un esquiador puede utilizar dos rutas diferentes para descender entre un punto inicial y otro final. La ruta 1 es rectilínea y la 2 es sinuosa y presenta cambios de pendiente. ¿Es distinto el trabajo debido a la fuerza gravitatoria sobre el esquiador según el camino elegido? Justifica la respuesta.

*Sol: La fuerza de la gravedad es conservativa. Por tanto, el trabajo realizado depende sólo de las posiciones inicial y final, no del camino recorrido.*

Bloque II. Cuestión.-

Una onda sonora de frecuencia  $f$  se propaga por un medio (1) con velocidad  $v_1$ . En un cierto punto, la onda pasa a otro medio (2) en el que la velocidad de propagación es  $v_2 = v_1/2$ . Determina razonadamente los valores de la frecuencia, el periodo y la longitud de onda en el medio (2) en función de los que tiene la onda en el medio (1).

*La frecuencia de una onda no cambia al pasar de un medio a otro. Por tanto, tampoco cambia el período.*

$$f_2 = f_1 = f \quad T_2 = T_1 = T$$

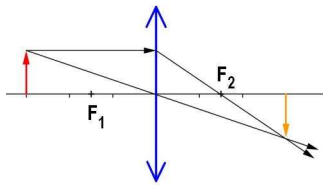
$$\lambda = v \cdot T \quad \lambda_1 = v_1 \cdot T_1 = v_1 \cdot T \quad \lambda_2 = v_2 \cdot T_2 = v_2 \cdot T = (v_1/2) \cdot T = \lambda_1/2$$

$$\lambda_2 = \lambda_1/2$$

Bloque III. Problema.-

Se sitúa un objeto de 5 cm de tamaño a una distancia de 20 cm de una lente delgada convergente de distancia focal 10 cm.

- Indica las características de la imagen a partir del trazado de rayos.
- Calcula el tamaño y la posición de la imagen y la potencia de la lente.



*a) Imagen real e invertida,*

$$b) \quad \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \quad \frac{1}{s'} - \frac{1}{-20} = \frac{1}{10} \quad s' = 20 \text{ cm} \quad \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \quad \frac{y'}{5} = \frac{20}{-20} = -1$$

$$y' = -5 \text{ cm} \quad s' = 20 \text{ cm} \quad P = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0,10} \quad P = 10 \text{ D}$$

Bloque IV. Problema.-

Un electrón se mueve dentro de un campo eléctrico uniforme  $\vec{E} = -E \cdot \vec{i}$ . El electrón parte del reposo desde el punto A, de coordenadas (0, 1) m, y llega al punto B con una velocidad de  $10^6$  m/s después de recorrer 1 m.

- Indica la trayectoria que seguirá el electrón y las coordenadas del punto B.
- Calcula razonadamente el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre la carga desde A a B y el valor del campo eléctrico.

Datos: carga elemental,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C; masa del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg

*Sol: a) trayectoria paralela al eje X positivo. B (1, 1)*

$$b) W_{A \rightarrow B} = 4,55 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad E = 2,84 \text{ N/C}$$

*Fuerza ejercida por el campo eléctrico sobre el electrón*

$$\vec{F}_e = q \cdot \vec{E} = (-1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot (-E \cdot \vec{i}) = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot E \cdot \vec{i} \text{ N}$$

*luego el electrón se moverá en el sentido positivo del eje x, con movimiento uniformemente acelerado por efecto de la fuerza F constante.*

*Tras recorrer 1 m, se encontrará en el punto **B (1,1) m***

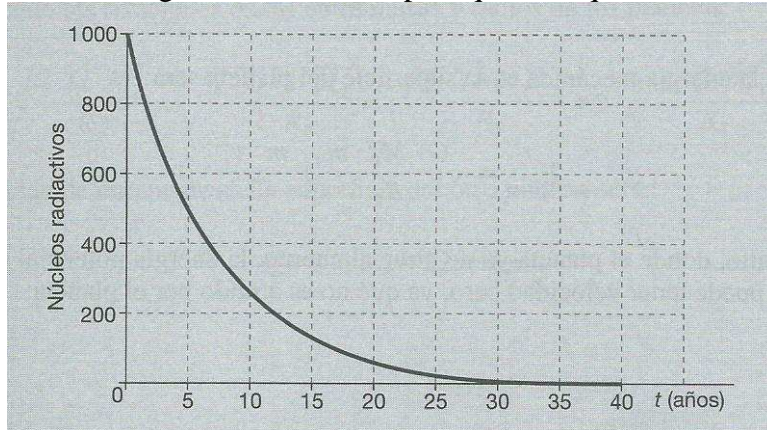
$$b) W_{A \rightarrow B} = \Delta E_c = E_{c_B} - 0 = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (10^6)^2 = 4,55 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{por otra parte, } W = -\Delta E_p = -q \cdot \Delta V = -q \cdot (-E \cdot r) = q \cdot E \cdot r$$

$$W = q \cdot E \cdot r \rightarrow E = \frac{W}{q \cdot r} = \frac{4,55 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1} = 2,84 \text{ N/C}$$

**Bloque V. Cuestión.-**

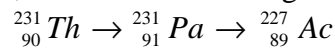
La gráfica representa el número de núcleos radiactivos de una muestra en función del tiempo en años. Utilizando los datos de la gráfica, deduce razonadamente el periodo de semidesintegración de la muestra y determina el número de periodos de semidesintegración necesarios para que sólo queden 250 núcleos por desintegrar.



*Sol:*  $T_{1/2} = 5$  años  $t = 9,97$  años  $n^{\circ}$  periodos = 2

**Bloque VI. Cuestión.-**

Indica razonadamente qué partícula se emite en cada uno de los pasos de la siguiente serie radiactiva, e identifícala con algún tipo de desintegración.



*Sol:*

$${}_{90}^{231}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{231}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e} \quad \text{desintegración } \beta$$
$${}_{91}^{231}\text{Pa} \rightarrow {}_{89}^{227}\text{Ac} + {}_2^4\text{He} \quad \text{desintegración } \alpha$$