

OPCION A

Pregunta 1 a)

$$F_g = F_c$$

$$\frac{G(Mm)}{R^2} = m \left(\frac{v^2}{R} \right)$$

$$v^2 = \frac{GM}{R+h}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \sqrt{\frac{6,71 \times 10^{-11} \cdot 5,98 \times 10^{24}}{6,37 \times 10^6 + 2 \times 10^7}} = 3889 \text{ m/s}$$

b)

$$\Delta E_{\text{mecanica}} = 0$$

$$\Delta E_{\text{mecanica}} = E_{\text{mecanica,orbita}} - E_{\text{mecanica,superficie}} = 0$$

$$-\frac{GM_T m}{R+h} = -\frac{GM_T m}{R} + \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{2GM_T \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R+h} \right)}$$

$$v = \sqrt{2(5,98 \times 10^{24})(6,71 \times 10^{-11}) \left(\frac{1}{6,37 \times 10^6} - \frac{1}{6,37 \times 10^6 + 2 \times 10^7} \right)}$$

$$= 9746 \text{ m/s}$$

Pregunta 2

a)

$$y(x, t) = A \text{sen}(wt - kx + \varphi_0)$$

$$A = 0,2 \text{ m}$$

$$v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} ; \omega = 2\pi f = 60\pi \text{ rad/s}$$

$$A \text{sen}(\varphi_0) = 0 \rightarrow \text{sen}(\varphi_0) = 0 \rightarrow \varphi_0 = 0 \text{ o } \pi \text{ rad}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{\left(\frac{v}{f}\right)} = \frac{2\pi}{\left(\frac{5}{30}\right)} = 12\pi \text{ m}^{-1}$$

$$y(x, t) = 0,2 \text{sen}(60\pi t - 12\pi x)$$

x en m; t en s; y en m

Elegimos fase inicial igual a 0 pues $v(0,0)$ ha de ser positivo b)

$$v(x, t) = A \omega \cos(\omega t - kx + \varphi_0)$$

$$v_{\text{maxima}} = A \omega = 12\pi \text{ m/s}; \rightarrow \cos(\omega t - kx + \varphi_0) = 1$$

$$\cos(60\pi t - 12\pi x) = 1 \quad a_{\text{maxima}} = A \omega^2 = 720\pi^2 \text{ rad/s}^2$$

Pregunta 3

a)

$$F_{\text{electrica}} = qE$$

El enunciado nos dice que: $s = 0$; $v = 0$

Ecuaciones de cinemática de la partícula:

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

$$a = -\frac{v_0^2}{2s} \rightarrow F = -\frac{mv_0^2}{2s}$$

Igualando ambas fuerzas, llegamos a:

$$qE = -\frac{mv_0^2}{2s}$$

$$E = -\frac{(9,1 \times 10^{-31})(2 \times 10^6)^2}{2(-1,6 \times 10^{-19})0,9} = 12,6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\text{Vectorialmente: } \vec{E} = 12,65 \vec{i} \text{ N/C}$$

b)

$$W_{A \rightarrow B} = -\Delta E_{\text{potencial}} = -q\Delta V$$

$$\Delta V = -E\Delta x$$

$$W_{A \rightarrow B} = -q\Delta V = qE\Delta x = -1,6 \times 10^{-19} \cdot 12,65 \cdot 0,9 = -1,82 \times 10^{-18} \text{ J}$$

Pregunta 4

a)

Como es sabido, la energía ni se crea, ni se destruye, solo se transforma. Un rayo es una forma de energía. El fenómeno de reflexión total, se da en el caso en el que el rayo incidente no

puede "atravesar" el medio en el que incide, por lo que no hay refracción, así que todo el rayo se refleja, pues no hay destrucción de energía.

Para que dicho fenómeno se produzca, el ángulo de incidencia debe superar al ángulo límite de dicho medio, además de que el medio al que intenta pasar el rayo, ha de ser menos refractante ($n_2 < n_1$)

b)

Ley de Snell:

$$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin 90$$

$$n = \frac{c}{v} = 2$$

$$\alpha = \arcsen\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = 30^\circ$$

Pregunta 5

a)

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$m = m_0 e^{-\lambda t}$$

Para un tiempo, $t=2$ días:

$$m = 20 - 15 = 5 \text{ g}$$

$$5 = 20 e^{-\lambda 2 \text{ días}}$$

$$\lambda = 0,69 \text{ días}^{-1}$$

b)

Si el porcentaje desintegrado es el 90%, queda sin desintegrar un 10%.

$$m = 0,1 m_0$$

$$0,1 m_0 = m_0 e^{-0,69 t}$$

$$t = 3,34 \text{ días}$$

OPCION B

Pregunta 1

a)

$$F_g = F_c$$

$$\frac{G(Mm)}{R^2} = m \left(\frac{v^2}{R} \right)$$

$$v^2 = \frac{GM}{R}$$

$$v = \omega r$$

$$(\omega r)^2 = \frac{GM}{R}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 R^3}{MG}}$$

Introducimos ahora, los datos del enunciado:

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 (31,37 \times 10^6)^3}{5,98 \times 10^{24} \cdot 6,71 \times 10^{-11}}} = 55276 \text{ s}$$

b)

$$E_{\text{potencial}} = -\frac{GMm}{r}$$

$$E_{\text{cinética}} = \frac{1}{2} \frac{GMm}{r}$$

$$E_{\text{potencial}} = -4,79 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$E_{\text{cinética}} = 2,39 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

Pregunta 2

a)

$$P = \frac{E}{t} ; I = \frac{E}{tS}$$

$$I = \frac{P}{S} = \frac{10^{-3}}{4\pi 10^2} = 7,96 \times 10^{-7} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\beta = 10 \log \frac{7,96 \times 10^{-7}}{10^{-12}} = 59 \text{ dB}$$

b)

$$P_2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

$$I = \frac{P}{S} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{4\pi 20^2} = 9,95 \cdot 10^{-7} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{9,95 \times 10^{-7}}{10^{-12}} = 60 \text{ dB}$$

Pregunta 3

a)

$$\Phi = BS = BS \cos \alpha$$

$$\Phi(t) = BS \cos(\omega t)$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi 50}{60} = \frac{5}{3} \pi \text{ rad/s}$$

$$\Phi(t) = 0,3\pi 0,1^2 \cos\left(\frac{5}{3}\pi t\right)$$

$$\Phi(t = 2) = 0,3\pi 0,1^2 \cos\left(\frac{5}{3}\pi 2\right) = -4,7 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

b)

$$fem = \varepsilon = BS \omega \sin(\omega t) = \frac{5}{3} \pi \cdot 0,3\pi 0,1^2 \sin\left(\frac{5}{3}\pi t\right) = 0,05 \sin\left(\frac{5}{3}\pi t\right) \text{ V}$$

Pregunta 4

a)

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$$

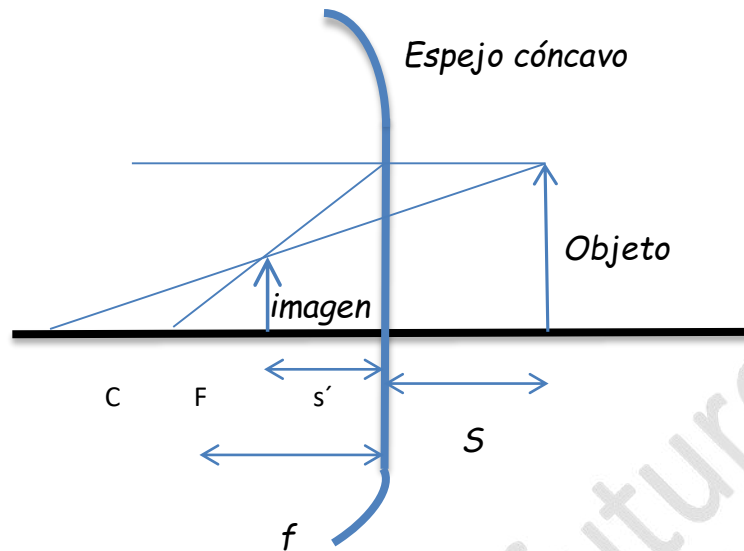
$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-0,2} = \frac{1}{0,4}$$

$$s' = 0,13 \text{ m}$$

$$\Delta L = \frac{y'}{y}; \rightarrow y' = y \cdot \frac{-0,13}{-0,2} = 0,1 \text{ m}$$

Imagen virtual, derecha y más pequeña que el objeto.

b)



Pregunta 5

a)

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$m = \frac{10^{-6}}{\sqrt{1 - \frac{(0,6c)^2}{c^2}}} = 1,25 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

b)

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow \frac{1}{2} mc^2 = \frac{\frac{1}{2} m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \rightarrow E = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{E_0}{0,8} = 1,25 E_0$$

$$E = mc^2$$

$$\Delta E = E - E_0 = E_0(1,25 - 1) = 0,25 E_0 = 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,25 \cdot 10^{10} \text{ J}$$