

Opción A

PREGUNTA 1

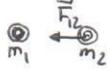
DATOS: G, M_T, R_T

a) $\vec{F}_{12} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{u}$

\vec{F}_{12} módulo $|F_{12}| = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
dirección \Rightarrow recta que une m_1 y m_2
sentido: hacia m_1 , pues es una fuerza atractiva

$$F_{12} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{10 \cdot 20}{1^2} = 1334 \cdot 10^{-8} \text{ N}$$

$$\boxed{\vec{F}_{12} = -1334 \cdot 10^{-8} \text{ N}}$$



Como $g = G \frac{M_T}{R_T^2}$, calculamos g en la superficie.

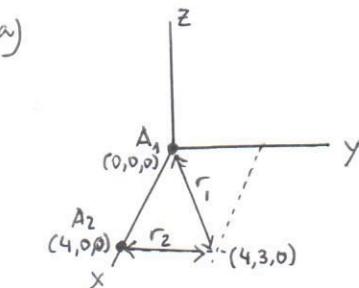
$$g = 6.67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5.97 \cdot 10^{24}}{(6.37 \cdot 10^6)^2} = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$$

$$P_2 = m_2 g = 20 \cdot 9.81 = \boxed{196.2 \text{ N}} \quad \boxed{\vec{P}_2 = -196.2 \text{ j N}}$$

- b) $P_2 \gg F_{12}$ porque P_2 es la fuerza con que la Tierra atrae a m_2 , mientras que F_{12} es la fuerza con que la masa m_1 atrae a la masa m_2 (ambas muy pequeñas).
En cambio, la Tierra de masa mucho mayor atrae a m_2 con mucha más fuerza.

PREGUNTA 2

DATOS: $I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$



$$r_1 = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ m}$$

$$r_2 = 3 \text{ m}$$

$$I = \frac{P}{S} \quad \begin{matrix} \text{Al ser una onda} \\ \text{esférica (sonido)} \end{matrix}$$

$$S = 4\pi r^2$$

$$I_1 = \frac{P_1}{4\pi r_1^2} = \frac{60}{4\pi \cdot 5^2} = 0.191 \text{ W.m}^{-2}$$

$$I_2 = \frac{P_2}{4\pi r_2^2} = \frac{40}{4\pi \cdot 3^2} = 0.354 \text{ W.m}^{-2}$$

nivel de intensidad sonora o sonoridad $\Rightarrow \beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$

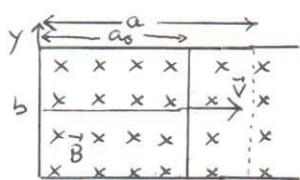
$$\beta_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} = 10 \log \frac{0.191}{10^{-12}} = \boxed{112.8 \text{ dB}}$$

$$\beta_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} = 10 \log \frac{0.354}{10^{-12}} = \boxed{115.5 \text{ dB}}$$

- b) La intensidad total es $I = I_1 + I_2 = 0.191 + 0.354 = 0.545 \text{ W.m}^{-2}$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{0.545}{10^{-12}} = \boxed{117.4 \text{ dB}}$$

PREGUNTA 3



$$\vec{B} = -B_0 \vec{k} \quad B_0 = 0.3 \text{ T} \quad a_0 = 1 \text{ m} \quad b = 0.5 \text{ m} \quad t = 2 \text{ s}$$

a) MRU $v = 3 \text{ m.s}^{-1}$
el espacio recorrido por la varilla que llamarémos a sigue un MRU
desplazamiento

$$a = a_0 + vt$$

si multiplicamos ambos términos por b , obtenemos la superficie que ocupa la espira en función del tiempo.

$$b \cdot a = b \cdot a_0 + bvt \rightarrow S = S_0 + bvt$$

$$\phi = \vec{B}_0 \cdot \vec{S} = B_0 \cdot S \cos 180 = -B_0 S \quad \vec{B}_0 \text{ y } \vec{S} \text{ tienen sentido contrario}$$

$$\phi = -B_0 (S_0 + bvt) = -0.3 (1. 0.5 + 0.5 \cdot 3 \cdot 2) = -1.05 \text{ Wb}$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt} \left(\underbrace{-B_0 S_0}_{\text{CTE}} - B_0 bvt \right) = B_0 b v$$

$$\mathcal{E} = 0.3 \cdot 0.5 \cdot 3 = 0.45 \text{ V} \quad \hookrightarrow \text{I}$$

Como el flujo aumenta, \rightarrow al desplazarse la varilla.
se crea una corriente inducida con sentido contrario a las agujas del reloj (antihorario), cuya \vec{B} induce tiene la misma dirección y sentido contrario a \vec{B} . (de esta forma disminuye el flujo) : Ley de Lenz

b) Si se desplaza con $a_t = \text{CTE} \Rightarrow \text{MRUA}$ $t = 2 \text{ s}$ $a_t = 2 \text{ m.s}^{-2}$

el desplazamiento lateral de la varilla será: ($v_0 = 0$)

$$a = a_0 + \frac{1}{2} a_t \cdot t^2$$

$$b \cdot a = b \cdot a_0 + b \cdot \frac{1}{2} a_t \cdot t^2$$

$$S = S_0 + \frac{1}{2} b a_t \cdot t^2$$

$$\phi = \vec{B}_0 \cdot \vec{S} = B_0 \cdot S \cos 180 = -B_0 S$$

$$\phi = -B_0 (S_0 + \frac{1}{2} b a_t \cdot t^2)$$

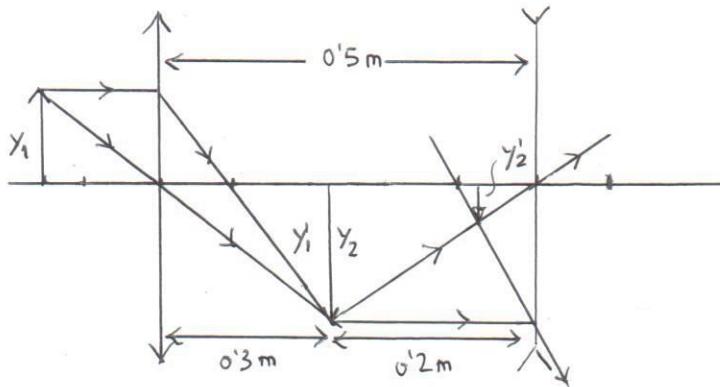
$$\phi = -0.3 (1. 0.5 + \frac{1}{2} \cdot 0.5 \cdot 2 \cdot 2^2) = -0.75 \text{ Wb}$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt} \left(\underbrace{-B_0 S_0}_{\text{CTE}} - \frac{1}{2} b a_t \cdot t^2 \right)$$

$$\mathcal{E} = -(-b a_t \cdot B_0) = b B_0 a_t \cdot t$$

$$\mathcal{E} = 0.5 \cdot 0.3 \cdot 2 \cdot 2 = 0.6 \text{ V}$$

PREGUNTA 4



$$C_1 = \frac{1}{f_1} \rightarrow 10 = \frac{1}{f_1} \rightarrow f_1 = 0.1 \text{ m (LENTE CONVERGENTE)}$$

$$C_2 = \frac{1}{f_2} \rightarrow -10 = \frac{1}{f_2} \rightarrow f_2 = -0.1 \text{ m (LENTE DIVERGENTE)}$$

$$s_1 = -0.15 \text{ m} \quad f_1 = -0.1 \text{ m} \quad f_2 = 0.1 \text{ m.}$$

$$\frac{1}{s_1} - \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{f_1} \rightarrow \frac{1}{-0.15} - \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{-0.1}$$

Imagen final es virtual, invertida respecto del objeto y de menor tamaño.

$$\frac{1}{s_1'} = \frac{1}{0.1} - \frac{1}{0.15} \rightarrow \frac{1}{s_1'} = \frac{3-2}{0.3} \rightarrow \boxed{s_1' = 0.3 \text{ m}}$$

$$m_1 = \frac{s_1'}{s_1} = \frac{0.3}{-0.15} = -2 \quad m_1 = \frac{y_1'}{y_1} \rightarrow -2 = \frac{y_1'}{10} \rightarrow \boxed{y_1' = -20 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{f_2} \quad s_2 = -0.2 \text{ m} \quad f_2 = 0.1 \text{ m}$$

$$\frac{1}{-0.2} - \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{0.1} \quad \frac{1}{s_2'} = -\frac{1}{0.2} - \frac{1}{0.1} \quad \frac{1}{s_2'} = \frac{-3}{0.2} \quad \boxed{s_2' = -0.67 \text{ m}}$$

$$m_2 = \frac{s_2'}{s_2} = \frac{-0.67}{-0.2} = 0.33$$

$$m_2 = \frac{y_2'}{y_2} \quad 0.33 = \frac{y_2'}{-20} \quad \boxed{y_2' = -6.6 \text{ cm}}$$

PREGUNTA 5

EFFECTO FOTOELECTRICO: Emisión de electrones de una superficie metálica cuando se ilumina con luz de frecuencia adecuada. En general, se suele producir con luz UV, si bien en algunos metales alcalinos se produce con luz visible. Cada fotón arranca $1e^-$ de la superficie.



ENERGIA DEL FOTON = ENERGIA CINÉTICA DEL ELECTRÓN + TRABAJO DE EXTRACCIÓN DEL METAL

$$h\nu = \frac{1}{2}mv^2 + h\nu_0 \quad \nu_0 = \text{frecuencia umbral (característica de cada metal)}$$

$$W_{ext} = 2 \text{ eV} \quad V = 7 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} \quad m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C.}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$W_{ext} = h\nu_0 = 2 \text{ eV} = 2 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 3.2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 9.11 \cdot 10^{-31} \cdot (7 \cdot 10^5)^2 = 2.23 \cdot 10^{-19} \text{ J.}$$

$$6.63 \cdot 10^{-34} \cdot \nu = 2.23 \cdot 10^{-19} + 3.2 \cdot 10^{-19}$$

$$\boxed{\nu = 8.19 \cdot 10^{14} \text{ Hz}}$$