Junio 2024

$\boxed{\text{Física}}$

1 $f = 400\ Hz$ $\lambda = 2\ m$ $\ominus x$ $V_{max} = 100\ m/s$

a) $\left[\begin{array}{l} \omega = 2\pi f = 800\pi\ rad/s \\ k = \frac{2\pi}{\lambda} = \pi\ rad/m \end{array}\right]$

b) $V_{máx} = A\omega \rightarrow \left[A = \frac{V_{máx}}{\omega} = \frac{100}{800\pi} \simeq 0'04\ m\right]$

$\left[v_p = \lambda \cdot f = 400 \cdot 2 = 800\ m/s\right]$

c) $y = A \operatorname{sen}(\omega t + kx + \varphi_0)$ $\ominus x \rightarrow +kx$

$y(x = 0,\ t = 3 \cdot 10^{-4} s) = 0'01\ m$

$0'01 = 0'04 \operatorname{sen}(800\pi \cdot 3 \cdot 10^{-4} + \pi \cdot 0 + \varphi_0)$

$0'25 = \operatorname{sen}(0'24\pi + \varphi_0)$

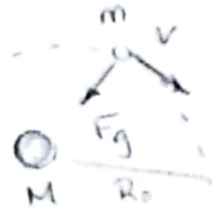
$\operatorname{sen}^{-1} 0'25 = 0'24\pi + \varphi_0 = 0'253$

$\left[\varphi_0 \simeq -0'5\ rad\right]$

$\left[y = 0'04 \operatorname{sen}(800\pi t + \pi x - 0'5)\right]$

* Para considerar que $v > 0$ en dicho instante, tenemos que utilizar el "sen".

2

a) 

2ª ley Newton: $F_g = m a_c$

$$\frac{G M \cancel{m}}{R_o^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \frac{v^2}{\cancel{R_o}}$$

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

· Si tenemos en cuenta que:

$$v = \frac{2\pi R_o}{T} \longrightarrow \frac{4\pi^2 R_o^2}{T^2} = \frac{GM}{R_o}$$

$$\left[\frac{R_o^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2} = cte\right] \longrightarrow 3^a \text{ ley Kepler}$$

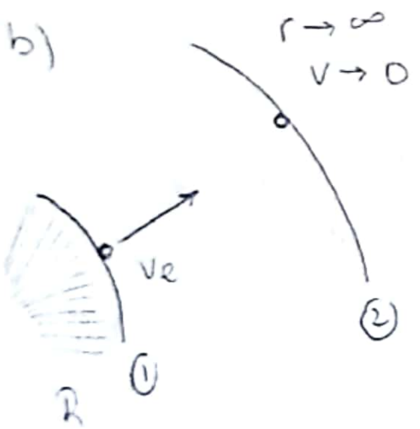
$$R_o = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$$

$M = 7 \cdot M_S = 1'4 \cdot 10^{31}$ kg

$T = 5'6 \text{ días} \cdot \frac{24 h}{1 \cancel{d}} \cdot \frac{3600 s}{1 \cancel{h}} = 483840$ s

$$R_o = \sqrt[3]{\frac{6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 1'4 \cdot 10^{31} (483840)^2}{4\pi^2}} = 1'77 \cdot 10^{10} \text{ m}$$

$$\left[R_o = 1'77 \cdot 10^{10} \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ UA}}{1'5 \cdot 10^{11} \text{ m}} \simeq 0'118 \text{ UA}\right]$$

b) 

$$Em_1 = Em_2$$

$$\frac{1}{2} m v_e^2 - \frac{GMm}{R} = \frac{1}{2} m \cancel{v_2}^{2\,0} - \frac{GMm}{\cancel{r_2}}^{0}$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} v_e^2 - \frac{GM\cancel{m}}{R} = 0$$

$$V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

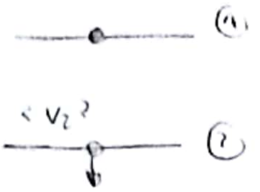
$V_e = c = 3 \cdot 10^8$ m/s

$$R = \frac{2GM}{V_e^2} = \frac{2 \cdot 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot 1'4 \cdot 10^{31}}{(3 \cdot 10^8)^2}$$

$$[R = 20751'11 \text{ m}]$$

2c)

$R_1 = 1000\ km$
$v_1 = 0$



$R_1 = \frac{R_1}{4}$ v_2?

$R_1 = 10^6\ m$

$R_2 = 2'5\ 10^5\ m$

$E_{m1} = E_{m2}$

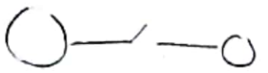
$$\frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{GMm}{R_1} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{GMm}{R_2}$$

$$v_2^2 = 2GM\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)$$

$$v_2 = \sqrt{2 \cdot 6'67 \cdot 10^{-11}\ 1'4\ 10^{31}\left(\frac{1}{2'5 \cdot 10^5} - \frac{1}{10^6}\right)}$$

$$\left[v_2 \simeq 7'49 \cdot 10^7\ m/s\right]$$

3



$R_1 = 5R_2$ R_2

$Q_1 = 3Q_2$ Q_2

a) $V = K\frac{Q}{R}$

$$\left[V_1 = K\frac{Q_1}{R_1} = K\frac{3Q_2}{5R_2} = \frac{3}{5}V_2\right]$$

$$\boxed{V_1 < V_2}$$

b) En contacto:

$V_1' = V_2' \longrightarrow \frac{Q_1'}{5\cancel{R_2}} = \frac{Q_2'}{\cancel{R_2}} \longrightarrow Q_1' = 5Q_2'$

$Q_1 + Q_2 = Q_1' + Q_2' \longrightarrow 4Q_2 = Q_1' + Q_2'$

* El flujo de carga se producirá de la esfera con mayor potencial a la menor, es decir $V_2 \longrightarrow V_1$, aumentando Q_1' como:

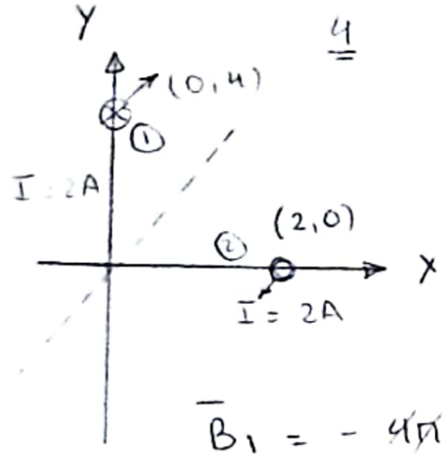
$$Q_1' = Q_1 + 3\ \mu C$$
$$Q_2' = Q_2 - 3\ \mu C$$

$$\begin{cases} Q_1' = 5Q_2' \\ 4(Q_2' + 3) = Q_1' + Q_2' \end{cases} \longrightarrow 4Q_2' + 12 = 5Q_2' + Q_2'$$

$$\left[Q_1 = 27\ \mu C \mid Q_2 = 9\ \mu C\right] \longleftarrow \boxed{Q_2' = 6\ \mu C}$$

Escaneado con CamScanner

4



a) Campo creado por un conductor muy largo rectilíneo

$B = \mu_0 \frac{I}{2\pi d}$, con dirección dado por la "regla del tornillo"

$$\bar{B}_1 = -4\pi\cdot 10^{-7}\cdot\frac{2}{2\pi\cdot 4}\vec{i} = -10^{-7}\vec{i}\ T$$

$$\bar{B}_2 = -4\pi\cdot 10^{-7}\cdot\frac{2}{2\pi\cdot 2}\vec{j} = -2\cdot 10^{-7}\vec{j}\ T$$

$$\bar{B}_T = (-1,-2,0)\,10^{-7}\ T \rightarrow |\bar{B}_T| = \sqrt{(10^{-7})^2+(2\,10^{-7})^2}$$

$$\boxed{|\bar{B}_T| \simeq 2'24\cdot 10^{-7}\ T}$$

b) Si tenemos en cuenta que la fuerza por unidad de longitud de un conductor viene dado por:

$\frac{\bar{F}}{L} = \bar{I}\times\bar{B}$ y teniendo en cuenta que el campo es el que crea el otro conductor es el ya observado:

$$\boxed{\frac{F}{L} = I_1\,\frac{I_2\,\mu_0}{2\pi d} = \frac{2\cdot 2\cdot 4\pi\cdot 10^{-7}}{2\pi\sqrt{2^2+4^2}} \simeq 1'79\cdot 10^{-7}\ \frac{N}{m}}$$

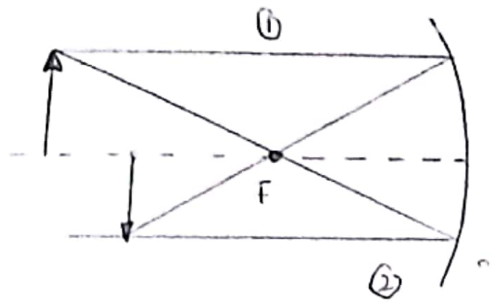
Esta fuerza será repulsiva, ya que las corrientes tienen sentido opuesto.

c) Para que el campo lleve la dirección de la bisectriz, las componentes i, j han de ser iguales, esto es:

$$|\bar{B}_1| = |\bar{B}_2| \longrightarrow \cancel{\mu_0}\frac{I_1}{2\cancel{\pi}\,4} = \cancel{\mu_0}\cdot\frac{2}{2\cancel{\pi}\,2} \rightarrow \boxed{I_1 = 4A}$$

Cuestiones

5



① . Rayo paralelo sale al F

② . Rayo por F sale paralelo

. Imagen real, menor e invertida

6

$Em = Ec_{máx} = Ep_{máx}$ $\qquad P = mg = 8N$

$\cancel{\frac{1}{2}} m v_{máx}^2 = \cancel{\frac{1}{2}} k A^2$ $\qquad m = \frac{8}{9'8} = 0'816 kg$

$k = \frac{m v_{máx}^2}{A^2} = \frac{0'816 \cdot 3^2}{(0'25)^2} = 117'55\ N/m$

$Em_1 = Ep_{máx}$

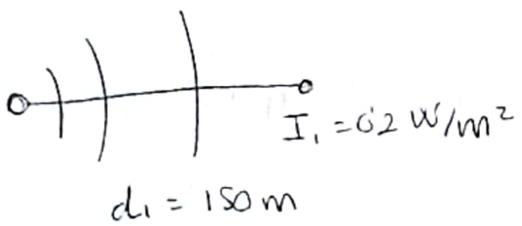
$Ec_1 + \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} k A^2$

$1'3 + \frac{1}{2} \cdot 117'55 x^2 = \frac{1}{2} 117'55 \cdot 0'25^2$

$\frac{1}{2} 117'55 x^2 = 3'67 - 1'3$

$\boxed{x \simeq 0'2 m}$

7



$\beta_1 = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{0'2}{10^{-12}}$

$\boxed{\beta_1 = 113\ dB}$

$\beta_2 = 90\ dB = 10 \log \frac{I_2}{10^{-12}}$

$I_2 = 10^{-3}\ W/m^2 \quad \longrightarrow \quad I_1 d_1^2 = I_2 d_2^2$

$\boxed{d_2 = \sqrt{\frac{I_1 d_1^2}{I_2}} = 2121'32 m}$

$\underline{8}$ $\quad h f = \phi + K_c \rightarrow$ efecto fotoeléctrico

$$
\begin{array}{ll}
① & h\, 2'4\, 10^{15} = \phi + 1'152\, 10^{-18} \\
② & h \cdot 1'97 \cdot 10^{15} = \phi + 8'9 \cdot 10^{-19} \\
\hline
 & 4'3\, 10^{14} \cdot h = 2'62 \cdot 10^{-19}
\end{array}
$$

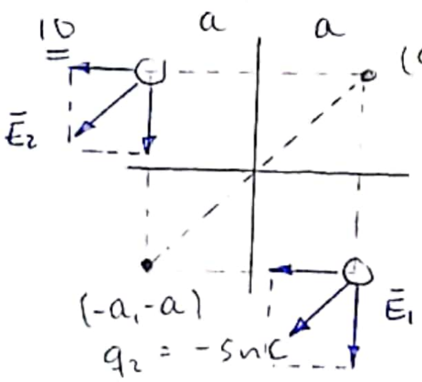
$$\boxed{h \simeq 6'093 \cdot 10^{-34}\ J \cdot s} \rightarrow \boxed{\phi = 3'1\, 10^{-19}\ J}$$

$\underline{9}$ $\quad \alpha \rightarrow {}^{4}_{2}He \qquad \beta$: electrón o positrón

α: ${}^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$

β: ${}^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{210}_{82}Pb + 2\beta^{+} + 2\nu_e$

$\underline{10}$



a) Los campos "salen" de las cargas positivas y "tienden" hacia las cargas negativas

b) La fuerza calculada en el punto 2 viene dada por $\bar{F}_2 = q_0 \bar{E}_2$, que podemos separar por simetría en sus componentes:

$$|\bar{F}_{2x}| = q_0 |\bar{E}_{2x}| \rightarrow 5 \cdot \cancel{10^{-9}} = 4 \cdot \cancel{10^{-9}} \cdot \frac{9 \cdot \cancel{10^{9}} \cdot 5 \cdot \cancel{10^{-9}}}{(2a)^2}$$

$$(2a)^2 = \frac{4 \cdot 9}{5} \quad ; \quad \left[a = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{4 \cdot 9}{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{5} \simeq 1'34\ m\right]$$

11 $\boxed{T_m = \frac{\Sigma T}{n} = 0'896 = 0'90\ s}$

$T = 2\pi\sqrt{l/g} \longrightarrow \left[l = g\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = 9'79 \left(\frac{0'9}{2\pi}\right)^2 = 0'2\ m \right]$

12

$n_2 \operatorname{sen} \hat{r} = n_1 \operatorname{sen} \hat{i}$ $\qquad n_2\ (\text{aire}) = 1$

$\hat{i}$	5	10	20	22'2	50
$\hat{r}_{ej}$	5	10	20	22'2	50
$\hat{r}$	8'5	17'2	35'6	40	*

$\hat{r}_{ej} = \hat{i}$ → ángulo reflejado igual al incidente

- $1 \cdot \operatorname{sen} 17'2 = n_1 \cdot \operatorname{sen} 10 \rightarrow \boxed{n_1 = 1'7}$ · Uso caso 2
- $\hat{r} = \operatorname{sen}^{-1}(n_1 \operatorname{sen} \hat{i}) \rightarrow$ calcular $\hat{r}$
- $\hat{i} = \operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{\operatorname{sen} \hat{r}}{n_1}\right) \rightarrow$ calcular $\hat{i}$

* No es posible calcular ya que no se produce refracción (Reflexión interna total) y se ha rebasado el ángulo límite.