PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD LOGSE

CURSO 2005-2006 - CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE

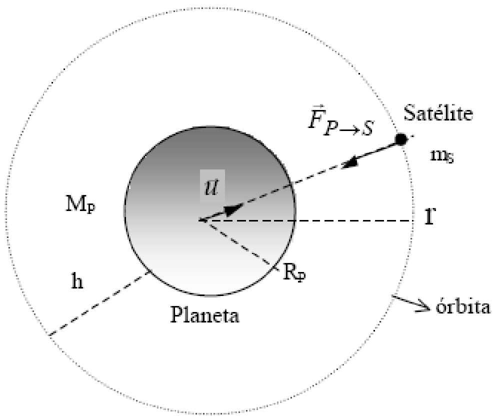
MATERIA: FÍSICA

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale por tres puntos. Cada cuestión correcta vale por un punto.

OPCIÓN A

PROBLEMAS

1. a)



$$\vec{F}_{P\to S} = -G\frac{M_P m_s}{r^2}\vec{u}$$

$$\vec{g}_P(r) = -G\frac{M_P}{r^2}\vec{u} \Rightarrow g_P(r) = G\frac{M_P}{r^2}$$

Para un punto situado en la superficie del planeta, es decir a una distancia R_p del centro del planeta, tenemos que

$$\left.\begin{array}{l} g_P(R_P) = G\dfrac{M_P}{R_P^2} \Rightarrow M_P = \dfrac{g_P(R_P)R_P^2}{G} \\ g_P(R_P) = 5\ ms^{-2};\ R_P = 2000\cdot 10^3\ m \end{array}\right\} \Rightarrow M_P = \frac{5\cdot\left(2000\cdot 10^3\right)^2}{6.67\cdot 10^{-11}} = 2.99850\cdot 10^{23}\ kg$$

b)

$$\vec{F}_{P\to S} = -G\frac{M_P m_s}{r^2}\vec{u} = -G\frac{M_P m_s}{(R_P+h)^2}\vec{u}$$

$$\vec{F}_{P\to S} = -6{,}67\cdot 10^{-11}\,\frac{2.99850\cdot 10^{23}\cdot 200}{\left(302\cdot 10^6\right)^2}\vec{u} = -0.04386\,\vec{u}\quad (N)$$

donde r es el radio de la órbita circular que describe el satélite y viene dado por

$$r = R_P + h = 2000\cdot 10^3 + 3\cdot 10^8 = 302\cdot 10^6\ m$$

c)

$$E = E_c + E_p = \frac{1}{2}m_s v_s^2 - G\frac{M_P m_s}{R_s} = \frac{1}{2}m_s G\frac{M_P}{R_s} - G\frac{M_P m_s}{R_s} = -\frac{1}{2}G\frac{M_P m_s}{R_s} =$$

$$= -\frac{1}{2}6.67\cdot 10^{-11}\,\frac{2.99850\cdot 10^{23}\cdot 200}{302\cdot 10^6} = -6.62\cdot 10^6\ J$$

2. a)

$$\left.\begin{array}{l} W_{ext} = h\nu_{umbral} \\ \lambda\nu = c \end{array}\right\} \Rightarrow \lambda_{umbral} = \frac{hc}{W_{ext}} = \frac{6{,}63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2.5\times1.6\times10^{-19}} = 4.9725\cdot10^{-7}\,m$$

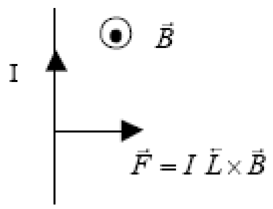
b) $E_{fotón} = E_{c,electrón} + W_{ext} \Rightarrow h\upsilon = \frac{1}{2}\,m_e v_e^2 + h\upsilon_{umbral} \Rightarrow \upsilon = \frac{m_e v_e^2}{2h} + \upsilon_{umbral} =$

$$= \frac{9{,}11.10^{-31}.\left(3.10^{6}\right)^{2}}{2.6{,}63.10^{-34}} + \frac{3.10^{8}}{4{,}9725.10^{-7}} = 6{,}08.10^{15}\text{Hertz}$$

c) $\lambda = \frac{h}{m.v} = \frac{6{,}63.10^{-34}}{9{,}11.10^{-31}.3.10^{6}} = 0{,}24.10^{-9}\,m$

CUESTIONES

1.



2. 0.5 puntos + 0.25 puntos + 0.25 puntos

3. Debe viajar desde el diamante al aire. **(0.5 puntos)**.
Justificación: **(0.5 puntos)**:

$$sen\varphi' = \frac{n}{n'}sen\varphi \leq 1 \Leftrightarrow n' \geq n$$

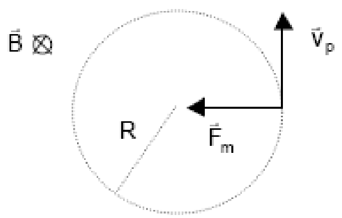
4.

$$q = \frac{mg}{E} \text{ (signo negativo)}$$

OPCIÓN B

PROBLEMAS

1. a)



$$\vec{F}_m = q_p\vec{v}_p\times\vec{B} \Rightarrow F_m = q_p v_p B \quad (\vec{v}_p \text{ perpendicular a } \vec{B})$$

$$F_m = F_{centrípeta} \Rightarrow q_p v_p B = m_p\frac{v_p^2}{R} \Rightarrow v_p = \frac{q_p RB}{m_p} = \frac{1.6\cdot10^{-19}\cdot10\cdot10^{-2}\cdot10^{-3}}{1.67\cdot10^{-27}} = 0.95808\cdot10^{4}\,m/s$$

$$F_m = q_p v_p B = 1.6\cdot10^{-19}\cdot0.95808\cdot10^{4}\cdot10^{-3} = 1.5329\cdot10^{-18}\,N$$

b)

$$E_c = \frac{1}{2} m_p v_p^2 = \frac{1}{2} \cdot 1.67 \cdot 10^{-27} \cdot \left(0.95808 \cdot 10^4\right)^2 = 0.76646 \cdot 10^{-19}\, J$$

c)

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi R}{v_p} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{v_p}{2\pi R} \Rightarrow NV(10s) = 10f = \frac{10 v_p}{2\pi R} = \frac{10 \cdot 0.95808 \cdot 10^4}{2 \cdot 3.14 \cdot 10 \cdot 10^{-2}} = 152560.51$$

2. a)

$$\left.\begin{array}{l} y(x,t) = 10\, sen[t - x] \\ y(x,t) = A\, sen\left[2\pi \frac{t}{T} - 2\pi \frac{x}{\lambda}\right] \end{array}\right\} \Rightarrow T = 2\pi\, s \quad ; \quad \lambda = 2\pi\, m$$

$$\frac{\lambda}{T} = v \Rightarrow v = 1\, m/s$$

b) Para $x=2m$ se tiene:

$$\begin{array}{l} y(2,t) = 10\, sen[t-2] \\ v(2,t) = 10\, cos[t-2] \end{array}$$

Un punto de la cuerda describe un movimiento armónico simple según la ecuación anterior de la posición.

c)

$$y(x,t) = A\, sen\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right] \Rightarrow \phi = 2\pi\left(\frac{t^*}{T} - \frac{x_1}{\lambda}\right) - 2\pi\left(\frac{t^*}{T} - \frac{x_2}{\lambda}\right) = \frac{2\pi(x_2 - x_1)}{\lambda} \Rightarrow x_2 - x_1 = \frac{\phi}{2\pi}\lambda = \frac{\pi/3}{2\pi} 2\pi = \frac{\pi}{3} m$$

CUESTIONES

1.

$$E(R) = E(\infty)\big|_{v=0} \Rightarrow \frac{1}{2} m v_R^2 - G\frac{Mm}{R} = 0 \Rightarrow v_R = \sqrt{2G\frac{M}{R}}$$

2. Para un objeto situado a una distancia arbitraria de la lente, la imagen es virtual y menor (y además es derecha).

3.

$$\vec{F} = q\left(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}\right)$$

$\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$ es nula si lo es la carga, la velocidad de la carga o si la velocidad es paralela o antiparalela al vector campo magnético.

4.

$L = L_o\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ donde el objeto se mueve con velocidad *v* respecto de una cierta referencia en donde el objeto se mide con una longitud *L*, y siendo *Lo* la longitud del objeto respecto de un sistema de referencia en reposo con él mismo (longitud propia).

$$L = L_o\sqrt{1 - \frac{(0.8c)^2}{c^2}} = 0.6m$$