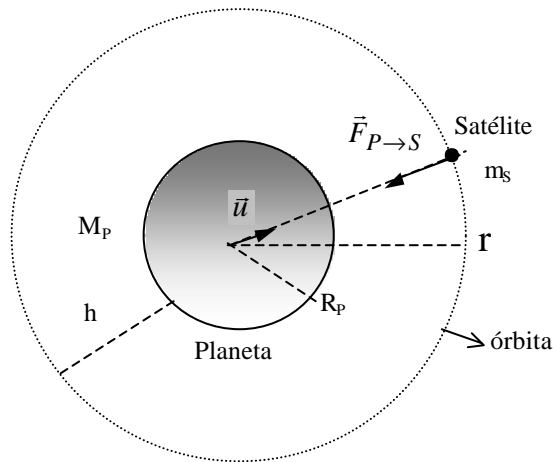


FÍSICA-PAU (JUNIO 2006)

OPCIÓN A

Problemas

1.-



a)

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

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

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

$$\left. \begin{aligned} g_P(R_p) &= G \frac{M_p}{R_p^2} \Rightarrow M_p = \frac{g_P(R_p) R_p^2}{G} \\ g_P(R_p) &= 5 \text{ ms}^{-2}; R_p = 2000 \cdot 10^3 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow M_p = \frac{5 \cdot (2000 \cdot 10^3)^2}{6.67 \cdot 10^{-11}} = 2.99850 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

b)

$$\vec{F}_{P \rightarrow S} = -G \frac{M_p m_s}{r^2} \vec{u} = -G \frac{M_p m_s}{(R_p + h)^2} \vec{u}$$

$$\vec{F}_{P \rightarrow S} = -6.67 \cdot 10^{-11} \frac{2.99850 \cdot 10^{23} \cdot 200}{(302 \cdot 10^6)^2} \vec{u} = -0.04386 \vec{u} \quad (N)$$

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

$$r = R_p + h = 2000 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^8 = 302 \cdot 10^6 \text{ m}$$

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

c)

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

2.-

$$\text{a) (1 pto.) } \left. \begin{array}{l} W_{ext} = h\nu_{umbral} \\ \lambda\nu = c \end{array} \right\} \Rightarrow \lambda_{umbral} = \frac{hc}{W_{ext}} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2,5 \times 1,6 \times 10^{-19}} = 4,9725 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

b) (1 pto.)

$$E_{fotón} = E_{c,electrón} + W_{ext} \Rightarrow h\nu = \frac{1}{2} m_e v_e^2 + h\nu_{umbral} \Rightarrow \nu = \frac{m_e v_e^2}{2h} + \nu_{umb} = \frac{9,11 \times 10^{-31} \times (3 \times 10^6)^2}{2 \times 6,63 \times 10^{-34}} + \frac{3 \times 10^8}{4,9725 \cdot 10^{-7}}$$

$$= 6,078658 \cdot 10^{15} \text{ Hertz}$$

c) (1 pto.)

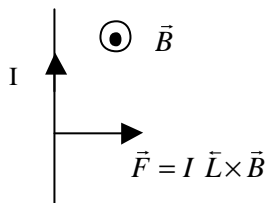
$$\lambda = \frac{h}{mv} \Rightarrow \lambda = \frac{6,63 \times 10^{-34}}{9,11 \times 10^{-31} \times 3 \times 10^6} = 0,2426 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

FÍSICA-PAU (JUNIO 2006)

OPCIÓN A

Cuestiones

1.-



2.- (0.5+0.25+0.25)

3.- Debe viajar desde el diamante al aire. (0.5). justificación: $\text{sen}\varphi' = \frac{n}{n'} \text{sen}\varphi \leq 1 \Leftrightarrow n' \geq n$ (0.5)

4.- $q = \frac{mg}{E}$ (signo negativo)

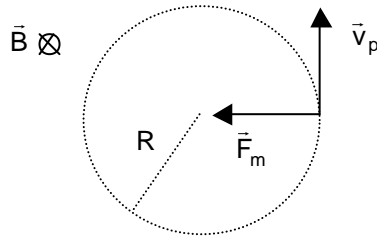
FÍSICA-PAU (JUNIO 2006)

OPCIÓN B

Problemas

1.-

a)



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

$$F_m = F_{\text{centrípeta}} \Rightarrow q_p v_p B = m_p \frac{v_p^2}{R} \Rightarrow v_p = \frac{q_p R B}{m_p} = \frac{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 10 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3}}{1.67 \cdot 10^{-27}} = 0.95808 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

$$F_m = q_p v_p B = 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 0.95808 \cdot 10^4 \cdot 10^{-3} = 1.5329 \cdot 10^{-18} \text{ N}$$

b)

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

c)

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

2.-

a)

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

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

b) Para $x=2\text{m}$ se tiene

$$y(2,t) = 10 \operatorname{sen}[t-2]$$

$$v(2,t) = 10 \operatorname{cos}[t-2]$$

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

c)

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

FÍSICA-PAU (JUNIO 2006)

OPCIÓN B

Cuestiones

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

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

$$3.- \vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

$\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$ 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 un cierto referencia en donde el objeto se mide con una longitud L , y siendo L_o la longitud del objeto respecto de un sistema de referencia en reposo con él mismo (longitud propia).

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