

FÍSICA (2º BACH.)

1ª evaluación (final)

17 de noviembre de 2005

Nombre	Sección
Apellidos	

1. El Sol es una pequeña estrella. Sin embargo, es enorme comparado con la Tierra. Su masa es 324.440 veces la terrestre y su radio 108 veces mayor. Sabiendo que el radio de la Tierra es 6.370 Km y que la aceleración de la gravedad terrestre en superficie es $9,8 \text{ m/s}^2$, calcula:
 - 1.1. La aceleración de la gravedad en la superficie solar. **(1 p.)**
 - 1.2. La velocidad con que se debería lanzar un objeto desde la superficie del Sol para que alcanzase una altura igual al radio terrestre. **(1 p.)**

2. Dos bolitas cuelgan de sendos hilos de idéntica longitud desde un mismo punto. Se cargan eléctricamente, ambas con la misma cuantía de carga, hasta que se observa que el ángulo que forman los hilos es de 90° . Días después, las bolitas han perdido parte de su carga por puro contacto con el aire (que no es un aislante perfecto) y el ángulo que forman los hilos es entonces de 60° . Halla el porcentaje de carga que han perdido las bolitas. **(2 p.)**

3. Los NOAA son una familia de satélites meteorológicos de los EE.UU. Estos satélites tienen órbita polar y el período de su movimiento es de 5 horas. Calcula, usando como datos el radio terrestre de 6.370 Km y la aceleración de la gravedad en superficie de $9,8 \text{ m/s}^2$.
 - 3.1. La altura de la órbita y la intensidad del campo gravitatorio terrestre a esa altura. **(1 p.)**
 - 3.2. La energía que se debería suministrar a uno de los satélites de 500 Kg de masa si, después de averiarse, se deseara enviarlo a un punto fuera del campo gravitatorio terrestre. **(1 p.)**

4. Dos placas horizontales cargadas eléctricamente están separadas 8 cm. Las placas tienen una longitud de 15 cm. La intensidad del campo eléctrico entre las placas es de 500 N/C, siendo la inferior la positiva.
 - 4.1. Calcula la velocidad mínima con la que un electrón ($e^- = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$) deberá entrar entre las placas, horizontalmente y equidistante de ambas, para salir de ellas sin llegar a chocar con la placa positiva. **(1 p.)**
 - 4.2. Halla la energía cinética con la que el electrón sale de las placas. **(1 p.)**

5. Comenta las siguientes afirmaciones de un alumno de 2º de Bachillerato que cree que sabe algo de Física.
 - 5.1. "Si una carga móvil pasa por una región del espacio en la que hay un campo eléctrico y uno magnético, puedo estar absolutamente seguro de que siempre sufrirá una fuerza eléctrica y una fuerza magnética". **(1 p.)**
 - 5.2. "El potencial eléctrico que genera una carga negativa es siempre negativo. Por tanto, la energía potencial que una carga negativa aporta a otra carga es también negativa y el trabajo para desplazar cualquier carga en el interior del campo eléctrico generado por una carga negativa es siempre positivo". **(1 p.)**

1.- $M_S = 324.440 M_T$
 $R_S = 108 R_T$
 $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$
 $g_{OT} = 9,8 \text{ m/s}^2$

1.1.- $g_{OS} = G \frac{M_S}{R_S^2} = G \frac{324.440 M_T}{108^2 R_T^2} = \frac{324.440}{108^2} g_{OT} = 272,592 \text{ m/s}^2$

1.2.-



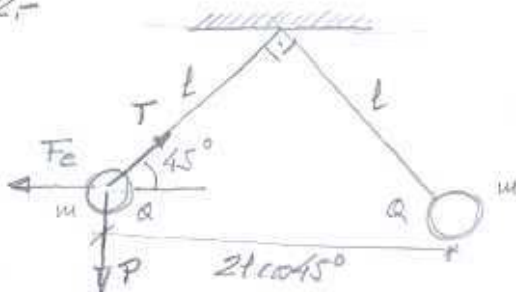
$\Delta E_{TAS} = 0$
 $E_{TB} - E_{TA} = 0 \Rightarrow -G \frac{M_S m}{R_S + R_T} = -G \frac{M_S m}{R_S} + \frac{1}{2} m v_B^2$

$v_B = \sqrt{2 G \frac{M_S}{R_T} \left(\frac{1}{108} - \frac{1}{109} \right)}$

$= \sqrt{2 \cdot 324440 \cdot g \cdot R_T \left(\frac{1}{108} - \frac{1}{109} \right)} = \sqrt{2 \cdot 324440 \cdot 9,8 \cdot 6,37 \cdot 10^6 \left(\frac{1}{108} - \frac{1}{109} \right)}$

$v_B = 58.659,698 \text{ m/s}$

2.-

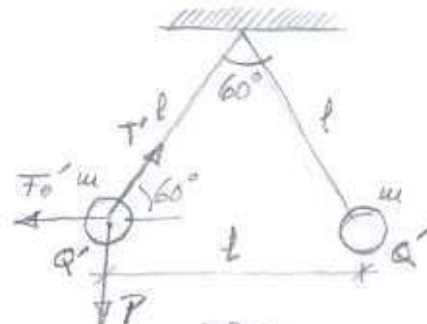


$\sum \vec{F} = 0$

$(0, -P) + (-F_c, 0) + (T \cos 45^\circ, T \sin 45^\circ) = (0, 0)$

$-F_c + T \cos 45^\circ = 0$
 $-P + T \sin 45^\circ = 0 \Rightarrow F_c = P$

$F_c = K \frac{Q^2}{(2l \cos 45^\circ)^2} = P$



$\sum \vec{F} = 0$

$(0, -P) + (-F_c', 0) + (T' \cos 60^\circ, T' \sin 60^\circ) = (0, 0)$

$-F_c' + T' \cos 60^\circ = 0 \Rightarrow F_c' = P \cos 60^\circ$
 $-P + T' \sin 60^\circ = 0 \Rightarrow T' = P / \sin 60^\circ$

$P = F_c' \text{ tg } 60^\circ = K \frac{Q'^2}{l^2} \text{ tg } 60^\circ$

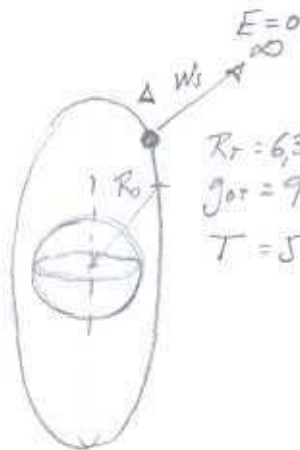
$K \frac{Q^2}{(2l \cos 45^\circ)^2} = K \frac{Q'^2}{l^2} \text{ tg } 60^\circ$

$\frac{Q'^2}{Q^2} = \frac{1}{4 \cos^2 45^\circ \text{ tg } 60^\circ} = 0,2887$

queda $Q' = 0,5373 Q$

de ha perdido $46,272\%$

3.-



$R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ 3.1.- $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

$g_{OT} = 9,8 \text{ m/s}^2$

$T = 5h =$

$G \frac{M_T m}{R_0^2} = m \frac{v_0^2}{R_0} = \frac{(2\pi R_0)^2}{T^2 \cdot R_0}$

$R_0^3 = \frac{G M_T T^2}{4\pi^2} = \frac{g \cdot R_T^2 T^2}{4\pi^2} \Rightarrow R_0 = \sqrt[3]{\frac{9,8 (6,37 \cdot 10^6)^2 [5(3600)]^2}{4\pi^2}}$

$R_0 = 1,483 \cdot 10^7 \text{ m} \quad h_0 = R_0 - R_T = 8,463 \cdot 10^6 \text{ m}$

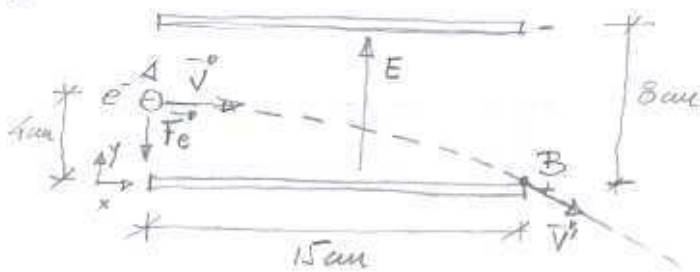
$\underline{g} = G \frac{M_T}{R_0^2} = g_{OT} \frac{R_T^2}{R_0^2} = 9,8 \frac{(6,37 \cdot 10^6)^2}{(1,483 \cdot 10^7)^2} = 1,8074 \text{ m/s}^2$

$$3.2.- \Delta E_{TA\infty} = W_s$$

$$E_{T\infty} - E_{TA} = W_s = -\frac{1}{2} E_{p0} = -\left(-G \frac{Mm}{2R_0}\right) = \frac{g \cdot R_T^2 \cdot m}{2R_0} = \frac{9.8 \cdot (6.37 \cdot 10^6)^2 \cdot 500}{2 \cdot 1,483 \cdot 10^7}$$

$$W_s = 6,702 \cdot 10^7 \text{ J}$$

4.-



$$E = 500 \text{ N/C}$$

$$5.1.- F_e = E|q_e| = m \cdot a$$

$$a = \frac{E|q_e|}{m} = \frac{500 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 8,7912 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$$

t en recorrer 8 cm en eje y

$$r = a \frac{t^2}{2} \rightarrow \underline{t} = \sqrt{\frac{2r}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,08}{8,7912 \cdot 10^{13}}} = \underline{3,017 \cdot 10^{-8} \text{ s}}$$

en ese tiempo recorrerá 15 cm en eje x

$$r = v \cdot t \rightarrow \underline{v} = \frac{r}{t} = \frac{0,15}{3,017 \cdot 10^{-8}} = \underline{4,972 \cdot 10^6 \text{ m/s}}$$

$$5.2.- \Delta E_{TAB} = 0$$

$$E_{TB} = E_{TA} \rightarrow E_{p0} + E_{cB} = E_{pA} + E_{cA} \rightarrow \underline{E_{cB}} = E_{cA} - \Delta E_{pAB} = \frac{1}{2} m v^2 - q_e \cdot \Delta V_{AB} = \frac{1}{2} 9,1 \cdot 10^{-31} (4,972 \cdot 10^6)^2 + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 500 \cdot 0,08 = \underline{1,445 \cdot 10^{-17} \text{ J}}$$

o bien se calcula $|\vec{v}'| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

$$v_x = 4,972 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$v_y = a \cdot t = 8,7912 \cdot 10^{13} \cdot 3,017 \cdot 10^{-8} = 2,652 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$|\vec{v}'| = 5,635 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$E_{cB} = \frac{1}{2} m v'^2 = \frac{1}{2} 9,1 \cdot 10^{-31} (5,635 \cdot 10^6)^2 = \underline{1,445 \cdot 10^{-17} \text{ J}}$$

5.-

5.1.- Sólo se puede estar seguro de que existirá fuerza eléctrica por el hecho de ser una carga en un campo eléctrico. La fuerza magnética puede no existir si la carga móvil se desplaza sobre la línea de inducción y, por tanto, su velocidad es paralela a la inducción del campo.

$$\vec{F}_m = q(\vec{v} \times \vec{B}) \rightarrow \text{si } \vec{v} \parallel \vec{B} \Rightarrow \vec{v} \times \vec{B} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_m = \vec{0}$$

5.2.- Es verdad que el potencial generado por una carga negativa es siempre negativo $V = K \frac{Q}{r}$ si $Q < 0 \Rightarrow V < 0$

No lo es que la energía potencial que aporta una carga negativa a otra cualquiera sea siempre negativa

$$E_p = K \frac{Q Q'}{r} \text{ si } Q < 0 \text{ y } Q' < 0 \rightarrow E_p > 0$$

El trabajo, menos aún, porque depende del desplazamiento relativo entre las cargas.