

APELLIDOS:

NOMBRE:

1.- Dos cargas eléctricas de  $-8\mu\text{C}$  y  $+2\mu\text{C}$  están situadas, respectivamente, en el origen de coordenadas y en el punto (4,0). Calcula.

- El potencial y el campo electrostático en el punto de (4,-3). (1 pto.)
- El trabajo necesario para desplazar una carga de  $-1\mu\text{C}$  del punto (4,-3) al (2,0). (1 pto.)

2.- El 4 de octubre de 1957, la antigua Unión Soviética sorprendió al mundo anunciando la colocación con éxito del primer satélite artificial en órbita terrestre. Se llamaba Sputnik I y era una esfera de apenas 58 cm de diámetro y 83,6 Kg de masa que giraba entorno a la Tierra cada 96 minutos. Había comenzado la carrera espacial. Calcula, suponiendo que la órbita fuese circular.

- La altura de la órbita del satélite. (1 pto.)
- Su velocidad lineal en la órbita. (1 pto.)
- El trabajo que fue necesario suministrar para colocar este objeto en su órbita. (1 pto.)

(Datos.  $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$ ;  $R_T = 6400 \text{ Km}$ )

3.- Se tienen dos placas metálicas planas, horizontales y paralelas separadas 8 cm. La longitud de las placas es de 15 cm. La superior está cargada negativamente, y la inferior positivamente, de forma que el campo eléctrico existente entre ambas vale  $500 \text{ V/m}$ . Un electrón penetra en la zona entre esas placas, paralelamente a las mismas y equidistante de ambas, moviéndose de izquierda a derecha. Calcula.

- La velocidad mínima con la que debe entrar el electrón para salir del campo sin haber chocado con la placa positiva. (1 pto.)
- La velocidad (vector y módulo) con la que el electrón sale del campo. (1 pto.)

(Datos.  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$ )

4.- Algunos alumnos pasan buena parte del tiempo de la clase de Física en la Luna. En honor a ellos, calcula.

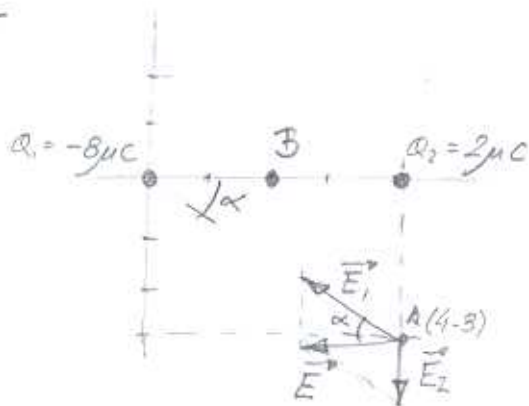
- La velocidad con la que hay que lanzar verticalmente hacia arriba un objeto que tenga una masa de 10 Kg, desde la superficie de la Luna, para que alcance sobre ella una altura de 50 Km. (1 pto.)
- La intensidad del campo gravitatorio lunar a esa altura. (1 pto.)

(Datos.  $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$ ;  $R_L = 1,74 \cdot 10^6 \text{ m}$ )

5.- Señala la afirmación falsa entre las siguientes y explica por qué lo es. (1 pto.)

- El potencial gravitatorio es siempre negativo.
- El potencial electrostático puede ser positivo o negativo.
- Los puntos que equidistan de una carga puntual forman una superficie equipotencial.
- El potencial es la magnitud vectorial que asocia un valor del campo a cada punto del espacio.

1.-



$$a) V = V_1 + V_2 = K \frac{Q_1}{r_1} + K \frac{Q_2}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \left( \frac{-8 \cdot 10^{-6}}{5} + \frac{2 \cdot 10^{-6}}{3} \right) =$$

$$\underline{V = -8400 \text{ V}}$$

$$E_1 = K \frac{|Q_1|}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{8 \cdot 10^{-6}}{25} = 2880 \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_1 = -2880 \cdot \cos \alpha \vec{i} + 2880 \cdot \sin \alpha \vec{j} =$$

$$= -2880 \cdot \frac{4}{5} \vec{i} + 2880 \cdot \frac{3}{5} \vec{j} =$$

$$\vec{E}_1 = -2304 \vec{i} + 1728 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

$$E_2 = K \frac{|Q_2|}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{9} = 2000 \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_2 = -2000 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

$$\underline{\vec{E} = -2304 \vec{i} - 272 \vec{j} \text{ (N/C)}}$$

b)  $W_{AB} \rightarrow Q_3 = -1 \mu\text{C}$  de (4,3) a (2,0)

$$V_A = -8400 \text{ V}$$

$$V_B = K \frac{Q_1}{r_1} + K \frac{Q_2}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \left( \frac{-8 \cdot 10^{-6}}{2} + \frac{2 \cdot 10^{-6}}{2} \right) = -27000 \text{ V}$$

$$\underline{W_{AB} = -\Delta E_{pAB} = E_{pA} - E_{pB} = Q_3 (V_A - V_B) = -1 \cdot 10^{-6} \cdot (-8400 + 27000) = -0,0186 \text{ J}} \text{ NO ESPONTANEO}$$

2.-  $m = 83,6 \text{ Kg}$   $T = 96 \text{ min} = 5760 \text{ s}$

a) h.



$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$\frac{GMm}{R_0^2} = m \frac{V_0^2}{R_0} = \omega_0^2 \cdot R_0 \quad R_0^3 = \frac{GM}{\omega_0^2} = \frac{GM \cdot T^2}{4\pi^2}$$

$$\underline{R_0 = \sqrt[3]{\frac{9,8 \cdot R_T^2 \cdot T^2}{4\pi^2}}} = \sqrt[3]{\frac{9,8 \cdot (6,4 \cdot 10^6)^2 \cdot (5760)^2}{4\pi^2}} = 6,961 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$b) \underline{V_0 = \frac{2\pi R_0}{T} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 6,961 \cdot 10^6}{5760} = 7593,602 \text{ m/s}}$$

$$\underline{h = 5,613 \cdot 10^5 \text{ m}}$$

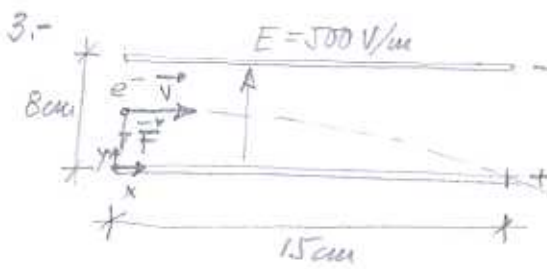
c)



$$\underline{W_{AB} = \Delta E_{TAB} = E_{TB} - E_{TA} = E_{pB/2} - E_{pA} = -\frac{1}{2} \frac{GMm}{R_0} + \frac{GMm}{R_T} =}$$

$$= GMm \left( -\frac{1}{2R_0} + \frac{1}{R_T} \right) = 9,8 \cdot R_T^2 m \left( -\frac{1}{2R_0} + \frac{1}{R_T} \right) =$$

$$= 9,8 \cdot (6,4 \cdot 10^6)^2 \cdot 83,6 \left( -\frac{1}{2 \cdot 6,961 \cdot 10^6} + \frac{1}{6,4 \cdot 10^6} \right) = 2,833 \cdot 10^9 \text{ J}$$



a)

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$(0,15, 0) = (0, 0, 0) + (v_{0x}, 0) t + (0, -a) \cdot \frac{t^2}{2}$$

$$\begin{cases} 0,15 = v_{0x} t \\ 0 = 0,08 - a \frac{t^2}{2} \quad (1) \end{cases}$$

$$\leq F = m \cdot a \quad a = \frac{F_e}{m} = \frac{e \cdot E}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 500}{9,1 \cdot 10^{-31}}$$

$$a = 8,791 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$$

substituyendo en (1)

$$t^2 = \frac{2 \cdot 0,08}{a} = \frac{2 \cdot 0,08}{8,791 \cdot 10^{13}} \quad t = 3,0166 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

substituyendo en (2)

$$\frac{v_{0x}}{t} = \frac{0,15}{3,0166 \cdot 10^{-8}} = 4,9725 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

b)  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$

$$(v_{0x}, v_y) = (v_{0x}, 0) + (0, -a) \cdot t$$

$$v_{0x} = 4,9725 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$v_y = -8,791 \cdot 10^{13} \cdot 4,9725 \cdot 10^{-8} = -2,652 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = (4,9725 \cdot 10^6, -2,652 \cdot 10^6) \text{ (m/s)}$$

$$v = 5,6355 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

4.-



a)  $\Delta E_{TAB} = 0$

$$E_{TB} = -G \frac{M_L m}{R_B} = -6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{7,35 \cdot 10^{22} \cdot 10}{1,74 \cdot 10^6 + 5 \cdot 10^4} = -2,739 \cdot 10^7$$

$$E_{TA} = -G \frac{M_L m}{R_A} + \frac{1}{2} m v_A^2 = -6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{7,35 \cdot 10^{22} \cdot 10}{1,74 \cdot 10^6} + 5 v_A^2 = -2,818 \cdot 10^7 + 5 v_A^2$$

$$E_{TB} - E_{TA} = 0 \quad v_A = 396,740 \text{ m/s}$$

b)  $\underline{g_L} = G \frac{M_L}{R_B^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{7,35 \cdot 10^{22}}{(1,74 \cdot 10^6 + 5 \cdot 10^4)^2} = 1,530 \text{ N/Kg}$

5.- La falda es la d) El potencial es la magnitud ESCALAR asociado a un campo vectorial, de hecho, asocia la energía potencial de la unidad de la magnitud que genera el campo, en cada punto.