**EXAMEN DE RECUPERACIÓN DE FÍSICA** **2º BACHILLERATO**
**1ª EVALUACIÓN**

**Nombre:**
**Apellidos:**

1. Un satélite artificial se desplaza una órbita circular a una altura de *500 km* sobre la superficie de la Tierra. Calcula: **(2p)**
   a) La velocidad orbital del satélite.
   b) El período de revolución del satélite.
   c) La aceleración centrípeta del satélite.
   d) La energía que habría que suministrarle para que escape del campo gravitatorio terrestre.

   *Datos: Intensidad de campo gravitatorio sobre la superficie de la Tierra* $g_o = 9{,}8\ N/kg$*; Radio de la Tierra,* $R_T = 6400\ km$.

2. En el interior de una nave espacial existen cuatro objetos cargados con las siguientes cargas: $5\ \mu C$, $-9\ \mu C$, $35\ \mu C$, $-41\ \mu C$. Sabiendo que la constante dieléctrica relativa del medio es *1,5*: **(2p)**
   a) Calcula el flujo de campo eléctrico que atraviesa las paredes de la nave.
   b) Compara el número de líneas de campo que salen de la nave con el número de líneas que entran en ella.

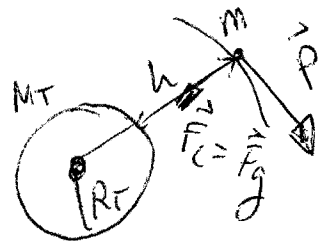
   *Dato: Constante dieléctrica del vacío,* $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ N^{-1}\ m^{-2}\ C^2$.

3. Un trozo de chatarra espacial de masa *m*, se encuentra en reposo a una altura sobre la superficie terrestre igual al radio terrestre. Halla, despreciando el efecto de la atmósfera: **(2p)**
   a) La expresión de la velocidad con la que llegará a la superficie terrestre.
   b) La expresión de la velocidad con la que habría que lanzarlo desde la superficie terrestre para que llegase al doble de su altura inicial.

4. Tenemos dos placas metálicas cargadas y separadas *10 cm*. El campo eléctrico en la zona comprendida entre ambas placas es uniforme y de módulo igual a *200 N/C*. Una partícula de *0,01 kg* de masa y $10^{-4}$ C de carga se suelta, con velocidad inicial nula, en la placa positiva. Determina: **(2p)**
   a) La aceleración que experimenta la partícula.
   b) La diferencia de potencial eléctrico entre las placas.
   c) La energía cinética de la partícula cuando llega a la placa negativa.
   d) La cantidad de movimiento de la partícula cuando llega a la placa negativa.

5. **(2p)**
   a) Enuncia las Leyes de Kepler.
   b) Relaciona la primera con la conservación del momento cinético.
   c) Utiliza la segunda para demostrar que la velocidad de un planeta es mayor en el perihelio que en el afelio.
   d) Explica mediante la tercera cómo se puede determinar la masa del Sol.

1-




$h = 500\ Km = 5 \cdot 10^5\ m$

$R_T = 6400\ Km = 6{,}4 \cdot 10^6\ m$

$g_0 = 9{,}8\ N/m$

$r = R_T + h = 6900\ Km = 6{,}9 \cdot 10^6\ m$

DE LA DEFINICIÓN DE INTENSIDAD DE CAMPO SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE:

$$\boxed{\vec{g} = -\frac{GM}{r^2}\hat{u}_r} \Rightarrow g_0 = \frac{GM_T}{R_T^2} \Rightarrow \boxed{GM_T = g_0 R_T^2}$$

a) IGUALAMOS LA FUERZA CENTRÍPETA A LA GRAVITATORIA PARA OBTENER LA VELOCIDAD ORBITAL.

$$\vec{F}_c = \vec{F}_g \Rightarrow F_c = F_g$$

$$\frac{m V^2}{r} = \frac{G M_T m}{r^2}$$

$$V = \sqrt{\frac{GM_T}{r}} = \sqrt{\frac{g_0 R_T^2}{r}}$$

$$V = \sqrt{\frac{9{,}8 \cdot (6{,}4 \cdot 10^6)^2}{6{,}9 \cdot 10^6}}$$

$$\boxed{V = 7{,}63 \cdot 10^3\ ms^{-1}}$$

$$\boxed{7{,}63\ Km/s}$$

b) AL TRATARSE DE UN MCU:

$$\boxed{T = \frac{2\pi r}{V} = \frac{2\pi \cdot 6{,}9 \cdot 10^6}{7{,}63 \cdot 10^3} = 5{,}68 \cdot 10^3\ s = 1{,}58\ h}$$

c) LA ACELERACIÓN CENTRÍPETA ES EL VALOR DE LA INTENSIDAD DE CAMPO EN ESE PUNTO:

$$\vec{g}_r = -\frac{GM_T}{r^2}\hat{u}_r = -\frac{g_0 R_T^2}{r^2}\hat{u}_r = -\frac{9{,}8 \cdot (6{,}4 \cdot 10^6)^2}{(6{,}9 \cdot 10^6)^2}\hat{u}_r$$

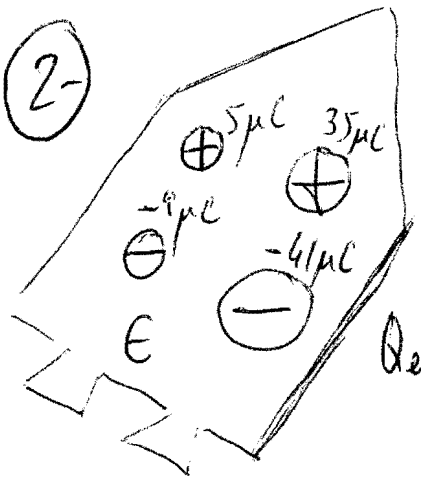
$$\boxed{\vec{g}_r = -8{,}43\,\hat{u}_r\ N/Kg}$$

d) LA ENERGÍA DE ESCAPE:

$$E_{esc} + E_{m_{ORB}} = 0 \Rightarrow E_{esc} = -E_{m_{ORB}} = -\left(\frac{1}{2} m V_{ORB}^2 - \frac{GMm}{r}\right) =$$

$$= -\left(-\frac{1}{2}\frac{GM_T m}{r}\right) = \frac{1}{2}\frac{g_0 R_T^2 m}{r} = 2{,}91\, m \cdot 10^7\ J$$

2-




a) EL FLUJO ELÉCTRICO SE PUEDE CALCULAR UTILIZANDO EL Tª DE GAUSS

$Q_{enc} = 5 + 35 - 9 - 41 = -10\,\mu C$

$$\Phi = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon} = \frac{-10 \cdot 10^{-6}}{1{,}5 \cdot 8{,}85 \cdot 10^{-12}} = -7{,}53 \cdot 10^{5}\ N \cdot m^2/C$$

$\varepsilon_r = 1{,}5$

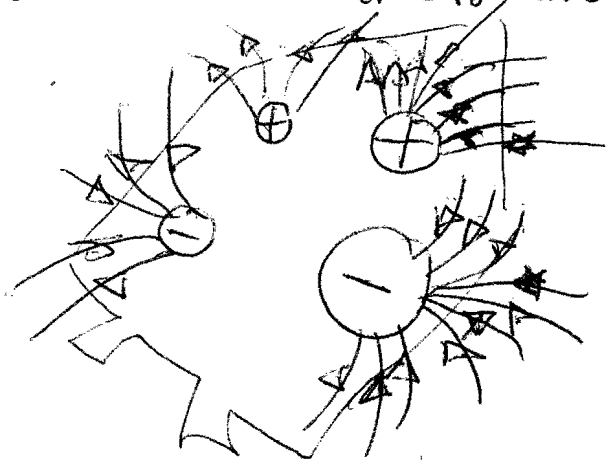
$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}\ N^{-1} \cdot m^{-2} \cdot C^2$

$\varepsilon = \varepsilon_r \cdot \varepsilon_0$

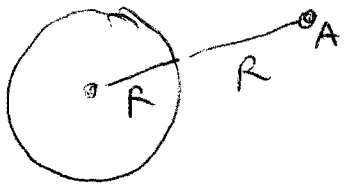
b) EL FLUJO ES UNA MEDIDA DEL Nº DE LÍNEAS DE CAMPO QUE ATRAVIESAN UNA SUPERFICIE (PONGAMOS LA NAVE). SI COMPARAMOS EN VALOR ABSOLUTO, AMBOS FLUJOS, OBTENDREMOS LA COMPARACIÓN

$$\left|\frac{\Phi_-}{\Phi_+}\right| = \left|\frac{Q^-_{enc}/\varepsilon}{Q^+_{enc}/\varepsilon}\right| = \left|\frac{50 \cdot 10^{-6}}{40 \cdot 10^{-6}}\right| = \frac{5}{4}$$

POR CADA 5 LÍNEAS QUE ENTRAN EN LA NAVE, SALEN 4.



3-




$r_A = 2R$

a) AL TRATARSE DE UN CAMPO CONSERVATIVO, LA ENERGÍA MECÁNICA PERMANECE CONSTANTE.

$$\Delta E_m = 0 \Rightarrow E_{m_A} = E_{m_{SUP}}$$

$$E_{c_A}^{\,0} - \frac{G M_T \cancel{m}}{2R} = \frac{1}{2}\cancel{m} v^2 - \frac{G M_T \cancel{m}}{R}$$

$$v^2 = 2\left[\frac{G M_T}{R}\left(1 - \frac{1}{2}\right)\right]$$

$$\boxed{v = \sqrt{\frac{G M_T}{R}}}$$

b) EN ESTE CASO:

$h_B = 2R$

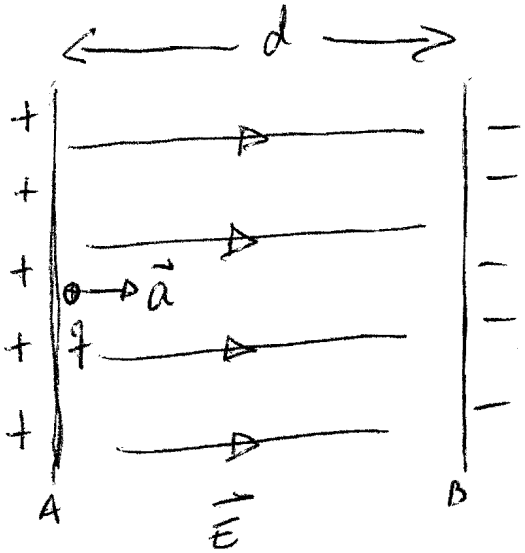
$$E_{m_{SUP}} = E_{m_B}$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m} v_0^2 - \frac{G M_T \cancel{m}}{R} = E_{c_B}^{\,0} - \frac{G M_T \cancel{m}}{3R}$$

$$v_0^2 = 2\left[\frac{G M_T}{R}\left(1 - \frac{1}{3}\right)\right] = \frac{4}{3}\frac{G M_T}{R}$$

$$\boxed{v_0 = \frac{2\sqrt{3}}{3}\sqrt{\frac{G M_T}{R}}} \simeq \underline{1{,}15\, v} \quad (\text{COMPARADA CON a})$$

4-




a) LA PARTÍCULA SUFRE UNA FUERZA ELÉCTRICA:

$$\vec{F} = q\vec{E} \overset{2ª\ LEY}{=} m\vec{a}$$

$$\boxed{\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}}$$

$d = 10\,cm$

$E = 200\ N/C$

$m = 0{,}01\ kg$

$q = 10^{-4}\,C$

$$\boxed{\vec{a} = \frac{10^{-4}}{0{,}01} \cdot 200\,\hat{i} = \underline{2\,\hat{i}\ m\,s^{-2}}}$$

b) $$V_A - V_B = \int_A^B \vec{E}\cdot d\vec{r} = \int_A^B E\,dr\cdot\cos 0^{de}$$

$$V_A - V_B = E\cdot d \Rightarrow \Delta V = 200\cdot 0{,}1 = \underline{20\,V}$$

c) SE TRATA DE UN CAMPO CONSERVATIVO. $\boxed{\Delta E_m = 0}$

$$\Delta E_c = -\Delta E_p = q\,\Delta V$$

$$E_{c_B} - E_{c_A}^{0} = q\,\Delta V = 10^{-4}\cdot 20 = \underline{2\cdot 10^{-3}\,J}$$

d) LA RELACIÓN ENTRE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO ($\vec{p}$) Y LA $E_c$:

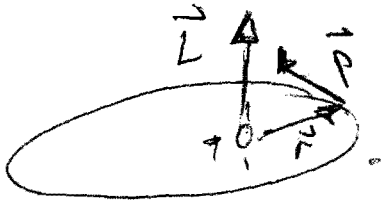
$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \boxed{p = \sqrt{2mE_c}}$$

$$\boxed{p = \sqrt{2\cdot 0{,}01\cdot 2\cdot 10^{-3}} = \underline{6{,}32\cdot 10^{-3}\ kg\cdot m\cdot s^{-1}}}$$

5-

a) TEORÍA

b)




$$\boxed{\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}}$$

DEF. MOMENTO CINÉTICO; SI ES CTE, $\vec{r}$ Y $\vec{p}$ ESTÁN CONTENIDOS EN UN PLANO $\Rightarrow$ ÓRBITAS ELÍPTICAS

TA MOM. CINÉTICO:

$$\boxed{\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{M}} \xrightarrow{\text{DESARR.}} \boxed{\frac{d\vec{L}}{dt} = \frac{d\vec{r}}{dt} \times \vec{p} + \vec{r} \times \frac{d\vec{p}}{dt}} = \text{(LEY NEWTON)}$$

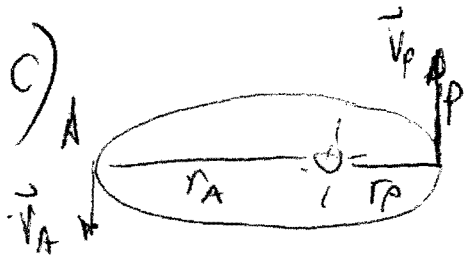
$$= \vec{v} \times \vec{p} + \vec{r} \times \vec{F} = \vec{M}$$

$\vec{v} \times \vec{p} = \vec{0}$ ($\vec{v} \parallel \vec{p}$)

AL TRATARSE DE UNA FUERZA CENTRAL:

$$\vec{F}_g = -\frac{GMm}{r^2}\hat{u}_r \Rightarrow \vec{M}_g = \vec{r} \times \vec{F}_g = \vec{0} \Rightarrow \boxed{\vec{L} = cte}$$

c)




$r_A > r_p$

SEGÚN LA 2ª LEY DE KEPLER:

$$\boxed{\vec{L}_A = \vec{L}_p} \xrightarrow{L=cte} m r_A v_A \sin 90 = m r_p v_p \sin 90$$

$$r_A v_A = r_p v_p$$

$$\frac{v_p}{v_A} = \frac{r_A}{r_p} > 1 \Rightarrow \underline{v_p > v_A}$$

d) $\boxed{T^2 = K a^3}$ $\Rightarrow$ PARA UN MCU: $T = \frac{2\pi r}{v}$

(Para un S) $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ $\Rightarrow$ $T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM}{r}}} \Rightarrow \boxed{T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3}$

DESPEJANDO LA MASA DEL SOL

MIDIENDO PERIODO Y DISTANCIA MEDIA AL SOL DE VARIOS PLANETAS

$$\boxed{M = \frac{4\pi^2}{G} \frac{r^3}{T^2}}$$