EXAMEN DE RECUPERACIÓN DE FÍSICA **2º BACHILLERATO**

2ª EVALUACIÓN

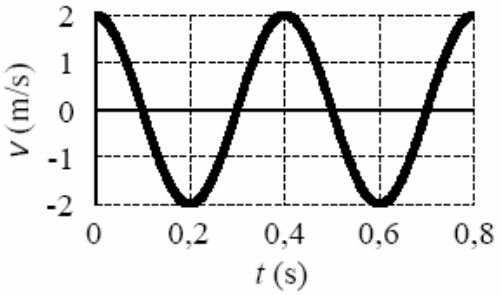
Nombre:

Apellidos:

CUESTIONES

1. **(2p)**
   a) Enuncia el Teorema de Gauss y comprueba que funciona para una carga positiva puntual Q.
   b) Si el flujo del campo eléctrico a través de una superficie gaussiana que rodea a una esfera conductora cargada con carga neta Q y en equilibrio electrostático es igual a Q/ε_0, ¿qué valor tiene el módulo del campo eléctrico en el exterior de la esfera? ¿Y en el interior?

2. Un cuerpo de masa m = 0,1 Kg oscila armónicamente a lo largo del eje OX. En la figura se representa su velocidad en función del tiempo. **(2p)**



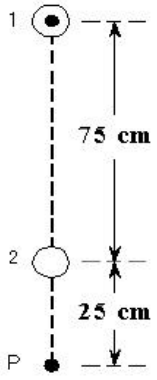
a) Determina y representa gráficamente la posición (elongación) de la partícula en función del tiempo.

b) Calcula las energías cinética y potencial de la partícula en el instante t = 0,05 s. ¿Se conserva la energía mecánica del cuerpo?

3. Un protón que tiene una energía cinética de 10^{-15} J, sigue una trayectoria circular en un campo magnético B = 2 T. Calcula: **(2p)**
   a) El radio de la trayectoria
   b) El número de vueltas que da en un minuto.
   Datos: $m_p = 1{,}67\cdot 10^{-27}$ *kg*, $e = 1{,}6\cdot 10^{-19}$ *C*

PROBLEMAS

4. Una espira circular de 20 cm de radio y 50 Ω de resistencia está situada perpendicularmente a un campo magnético de 0,01 Tesla. La espira comienza a girar hasta que su eje forma 60º con el campo. Calcula: **(2p)**
   a) ¿Cuánta f.e.m. se ha inducido en el proceso? (*supón que dura 1 s*)
   b) ¿Cuánta intensidad ha recorrido a la espira en el proceso? Indica su sentido en un diagrama.



5. Se tienen dos hilos conductores muy largos, rectilíneos y paralelos, separados 75 cm. Por el hilo conductor 1 circula una corriente de intensidad 2 A dirigida hacia el lector, tal como se indica en la figura. **(2p)**

a) Calcula la intensidad que circula por el hilo 2 y su sentido, sabiendo que en el punto P el campo magnético resultante es nulo.

b) Con la intensidad calculada en el apartado anterior, determina la fuerza por unidad de longitud (módulo, dirección y sentido) que ejercen los dos hilos entre sí.

Dato: $\mu_o = 4\pi\times 10^{-7}$ N/A^2

1

a) <u>TEOREMA DE GAUSS</u>: EL FLUJO ELÉCTRICO A TRAVÉS DE UNA SUPERFICIE CERRADA, ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA CARGA NETA ENCERRADA EN DICHA SUPERFICIE.

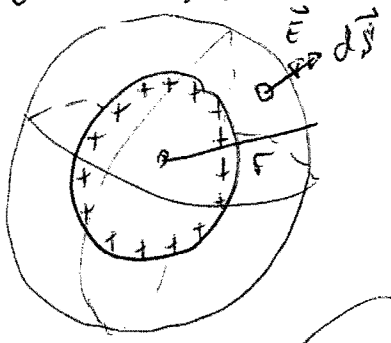
$$\boxed{\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{NETA}}{\epsilon_0}}$$

FLUJO PARA UNA CARGA PUNTUAL POSITIVA: (SI TOMAMOS UNA ESFERA $r = cte$)

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \oint \frac{KQ}{r^2} \underbrace{\boxed{\hat{u}_r \cdot d\vec{S}}}_{= dS} = \frac{KQ}{r^2} \oint dS = \frac{KQ}{\cancel{r^2}} \cdot 4\pi \cancel{r^2} =$$

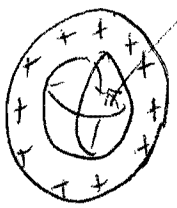
$$= \frac{Q}{\cancel{4\pi}\epsilon_0} \cdot \cancel{4\pi} = \boxed{\frac{Q}{\epsilon_0}}$$

b) UNA ESFERA CONDUCTORA CARGADA, ACUMULA TODA LA CARGA EN LA SUPERFICIE:



$$\text{Si } \Phi = Q/\epsilon_0 = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \int \overset{\text{NO DEPENDE DE } S}{E} \cdot dS \cancel{\cos 0}$$

$$\frac{Q}{\epsilon_0} = E \underbrace{S}_{4\pi r^2} \Rightarrow \boxed{E_{ext.} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}}$$



$Q_{NETA} = 0$

EN EL INTERIOR DE LA ESFERA EL FLUJO ELÉCTRICO ES NULO, YA QUE LA CARGA NETA ENCERRADA TAMBIÉN LO ES:

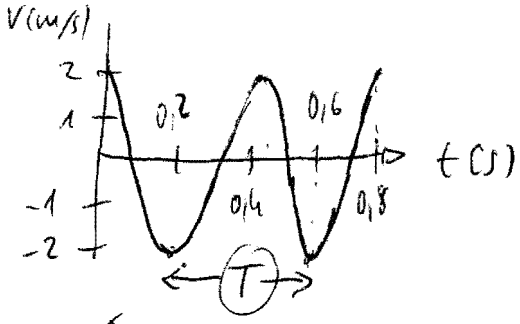
$$\Phi = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = 0 \Rightarrow \boxed{E = 0}$$

NO HAY CAMPO ELÉCTRICO.

2-

$m = 0{,}1\ kg$

DE LA GRÁFICA $T = 0{,}4\ s$



PERÍODO: TIEMPO QUE TARDA EL MÓVIL EN EJECUTAR UNA OSCILACIÓN COMPLETA

a) LA ECUACIÓN DE UN MAS: $\boxed{x(t) = A \operatorname{sen}(\omega t + \varphi_0)}$

DE LA GRÁFICA OBSERVAMOS QUE

$\boxed{V(0) = 2\ m/s = V_{máx}}$

POR LO QUE LA POSICIÓN INICIAL DEBE SER $\boxed{x = 0\ m}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \boxed{5\pi\ rad/s}$$

$$V(t) = \frac{dx}{dt} = A\omega \boxed{\cos(\omega t + \varphi_0)}$$

CUANDO $\cos(\omega t + \varphi_0) = +1$

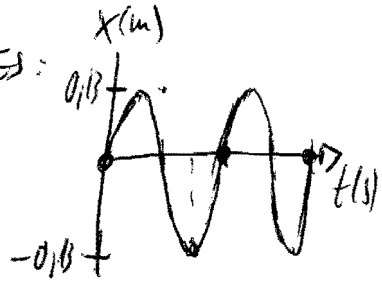
$$\boxed{V_{máx} = A\omega}$$

$$\left.\begin{array}{l} x(0) = 0 = A \operatorname{sen} \varphi_0 \\ V(0) > 0 \end{array}\right\} \Rightarrow \boxed{\varphi_0 = 0\ rad}$$

$$A = \frac{V_{máx}}{\omega} = \frac{2}{5\pi} = \boxed{0{,}13\ m}$$

POR TANTO LA ECUACIÓN DE ESTE CUERPO ES:

$$\boxed{x(t) = 0{,}13 \operatorname{sen}(5\pi t)\ m}$$



b) EN UN MAS SE CONSERVA LA $\boxed{E_m = \frac{1}{2} K A^2}$ * DEMO OBLIGATORIA

$K = m\omega^2$ (*) DEMO

$K = 24{,}67\ N/m$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m\, v^2(0{,}05) = \boxed{0{,}1\ J}$$

$$V(0{,}05) = 2 \cos(5\pi \cdot 0{,}05) = 1{,}41\ m/s$$

$$E_p = \frac{1}{2} K x^2 = \frac{1}{2} K\, x^2(0{,}05) = \boxed{0{,}1\ J}$$

$$x(0{,}05) = 0{,}13 \cdot \operatorname{sen}(5\pi \cdot 0{,}05) = \boxed{0{,}09\ m}$$

$$E_m = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0{,}1 \cdot (5\pi)^2 \cdot (0{,}13)^2 = \boxed{0{,}2\ J}$$

SE PUEDE COMPROBAR QUE SE MANTIENE QUE:

$$\boxed{E_c(0{,}05) + E_p(0{,}05) = E_m}$$

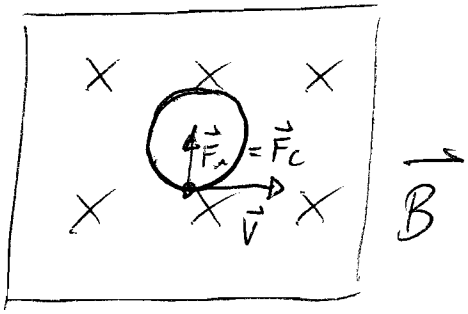
3-

DATOS:

$E_c = 10^{-15}\,J$ a)

$B = 2T$

$q = +e$; m_p



Según la ley de Lorentz: $\boxed{\vec{F}_m = q\,(\vec{v} \times \vec{B})}$

La fuerza magnética que sufre el protón está dirigida radialmente.

$\vec{F}_c = \vec{F}_m \rightarrow F_m = F_c$

$\frac{mv^2}{r} = e\,v\,B\,\cancel{\operatorname{sen} 90^\circ}$

$\boxed{r = \frac{mv}{eB}}$

La energía cinética:

$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}}$

$\boxed{v = 1{,}09 \cdot 10^6\,m/s}$

$r = \frac{1{,}67 \cdot 10^{-27} \cdot 1{,}09 \cdot 10^6}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 2} = 5{,}71 \cdot 10^{-3}\,m$

$\boxed{r = 0{,}57\,cm}$

b) Se trata de un MCU:

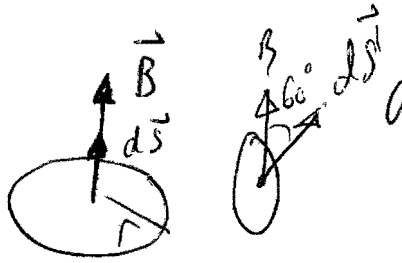
$v = \omega \cdot r \Rightarrow \omega = \frac{v}{r} = 1{,}91 \cdot 10^8\,rad/s$

$\Delta t = 1\,min = 60\,s$

$\theta = \omega \cdot \Delta t = 1{,}91 \cdot 10^8\,rad/s \cdot 60\,s = 1{,}15 \cdot 10^{10}\,rad$

$\theta(1\,min) = 1{,}15 \cdot 10^{10}\,rad \cdot \frac{1\,rev}{2\pi\,rad} = 1{,}82 \cdot 10^9\,rev$

4-



a) Según la ley de Faraday-Lenz:

$$\boxed{\mathcal{E}_{ind} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}}$$

$r = 20\,cm = 0{,}2\,m \Rightarrow S = \pi r^2$

$\boxed{S = 0{,}126\,m^2}$

$R = 50\,\Omega$

$B = 0{,}01\,T$

$\alpha_0 = 0°$

$\alpha_f = 60°$

$\boxed{\Delta t = ?}$ Como no sabemos el tiempo que tarda lo hacemos en función de t.

El flujo magnético a través de una espira:

$$\Phi_m = \int \vec{B}\cdot d\vec{S} = \int B\cdot dS\cdot \cos\alpha$$

$$\Phi_m = B\cos\alpha \int dS = \vec{B}\cdot\vec{S}$$

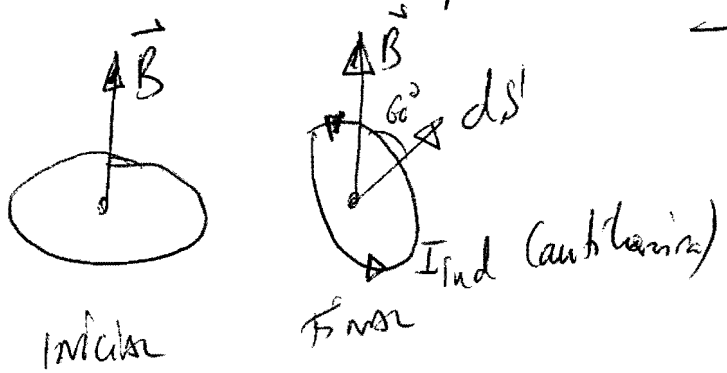
$$\Phi_0 = 0{,}01\cdot 0{,}126\cdot \cos 0° = \boxed{1{,}26\cdot 10^{-3}\,Wb}$$

$$\Phi_f = 0{,}01\cdot 0{,}126\cdot \cos 60° = \boxed{6{,}3\cdot 10^{-4}\,Wb}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = \frac{\Phi_0 - \Phi_f}{\Delta t} = \frac{1{,}26\cdot 10^{-3} - 6{,}3\cdot 10^{-4}}{\Delta t} = \boxed{\frac{6{,}3\cdot 10^{-4}}{\Delta t}\,V}$$

b) Según la ley de Ohm; la intensidad que circula

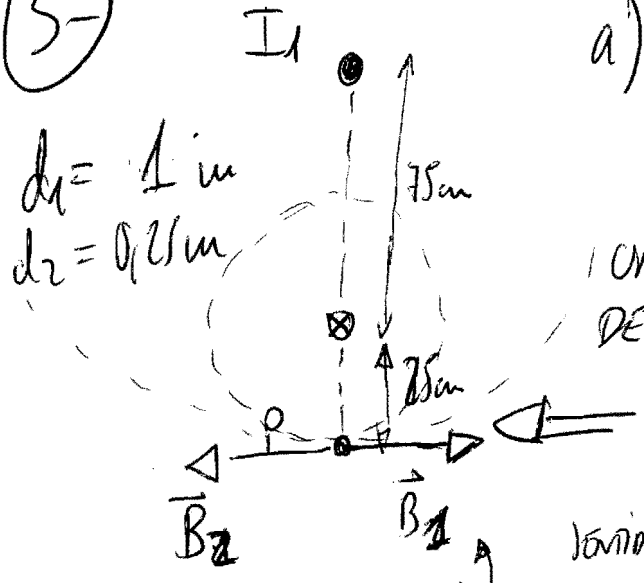
$$\mathcal{E} = I\cdot R \Rightarrow I = \mathcal{E}/R = \boxed{\frac{1{,}26\cdot 10^{-5}}{\Delta t}\,A}$$



5-

$d_1 = 1\ m$

$d_2 = 0{,}25\ m$

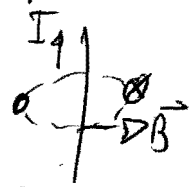


(SEGÚN LA REGLA) LA I_2 VA HACIA DENTRO

a) $\boxed{\vec{B}_P = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{0}} \Rightarrow \vec{B}_1 = -\vec{B}_2$

EL CAMPO MAGNÉTICO PRODUCIDO POR UNA CORRIENTE INDEFINIDA, SEGÚN EL T^a DE AMPÈRE:

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}}$$

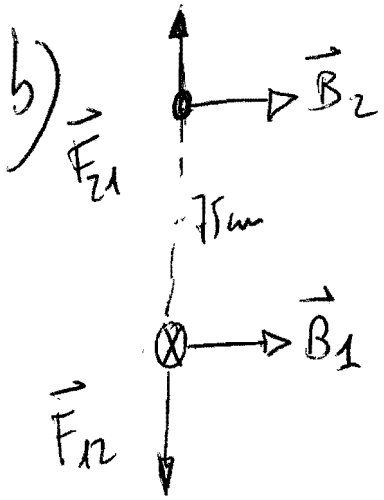


SENTIDO: REGLA MANO DERECHA

$$\boxed{B_1 = B_2} \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d_2}$$

$$I_2 = \frac{d_2}{d_1} I_1 = \frac{0{,}25}{} \cdot 2 = \boxed{0{,}5A}$$

b)



LA FUERZA QUE SUFRE UNA CORRIENTE RECTILÍNEA E INDEFINIDA VIENE DADA:

$$\boxed{\vec{F} = I\,\vec{l} \times \vec{B}}$$

SU MÓDULO

$$F_{12} = I_2\, l \cdot B_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} \cdot l$$

$$F_{21} = I_1 \cdot l \cdot B_2 = \frac{\mu_0 I_1 \cdot I_2}{2\pi d} \cdot l$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 0{,}75} = \underline{5{,}33 \cdot 10^{-7}\ T}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 0{,}5}{2\pi \cdot 0{,}75} = \underline{1{,}33 \cdot 10^{-7}\ T}$$

SEGÚN LA 3^a LEY NEWTON:

$$F = F_{12} = F_{21} \Rightarrow \frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_1 \cdot I_2}{2\pi d} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 0{,}5}{2\pi \cdot 0{,}75}$$

$$\boxed{\frac{F}{l} = 2{,}67 \cdot 10^{-7}\ N/m}$$