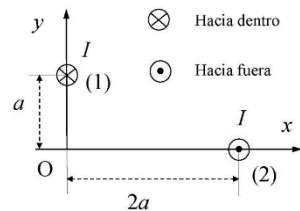


Los ejercicios deben comenzar con un **planteamiento en el que se indique el o los principios físicos que se van a usar**. Las **fórmulas empleadas** deben ser obtenidas razonadamente y los **resultados numéricos** obtenidos para las distintas magnitudes físicas deberán escribirse con las **unidades adecuadas**.

- 1.- (CYL S18) a) La velocidad de escape desde la superficie de Urano es $19,9 \text{ km s}^{-1}$ y la gravedad en su superficie es $7,8 \text{ m s}^{-2}$. Calcule el radio de Urano. **(1,25p)**
b) El radio medio de la órbita de Urano alrededor del Sol es 19,19 veces mayor que el de la Tierra alrededor del Sol. Encuentre la duración del año uraniano. **(0,75p)**

- 2.- Un electrón que se mueve a lo largo del eje X llega al origen de coordenadas con una velocidad de $8 \cdot 10^5 \text{ i m/s}$. A partir de ahí penetra en una región del espacio (el semiplano $x > 0$) donde hay un campo eléctrico E y un campo magnético $B = -2 \text{ j T}$.
a) Determine el vector campo eléctrico que debe haber en esa región para que el electrón la atraviese sin ser desviado. **(0,75p)**
b) ¿Cuál es el radio de la órbita descrita por el electrón si se suprime el campo eléctrico? ¿Cuáles serían las coordenadas del centro de giro? **(0,75p)**
c) Que diferencia de potencial se debería usar si queremos que el electrón, partiendo del reposo, adquiera la velocidad que lleva en el origen de coordenadas. **(0,5p)**

- 3.- Dos hilos indefinidos, paralelos al eje Z, están recorridos por una intensidad de corriente $I = 2 \text{ A}$ en los sentidos indicados en la figura. Uno de los hilos (hilo 1) corta al plano XY en el punto (0, a) y el otro (hilo 2) en el punto (2a, 0), siendo $a = 20 \text{ cm}$. Calcule:
a) El campo magnético creado por ambos hilos en el origen de coordenadas, O (0, 0). **(1p)**
b) La fuerza ejercida sobre un electrón con $v = 2 \cdot 10^4 \vec{i} \text{ m/s}$ que pasa por el origen de coordenadas. **(0,5p)**
c) La fuerza magnética por unidad de longitud que ejerce el hilo 1 sobre el hilo 2. **(1p)**



- 4.- Una espira de radio 20 cm se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme. El campo es perpendicular al plano de la espira como se muestra en la figura. Si el valor del campo magnético aumenta linealmente desde 0 T hasta 0,8 T en 4 ms.
a) Halle cómo varía el flujo de campo magnético en la espira con el tiempo entre $0 < t < 4 \text{ ms}$. **(0,75p)**
b) Determine la fuerza electromotriz inducida en la espira en ese intervalo de tiempo. **(0,5p)**
c) Enuncie la ley de Lenz y determine cuál es el sentido de la corriente eléctrica en la espira. Se valorará un diagrama apropiado. **(0,,75p)**



- 5.- ¿Son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones? Razone sus respuestas.
a) La fuerza ejercida por un campo magnético sobre una partícula cargada que se mueve con velocidad v incrementa su energía cinética. **(0,75p)**
b) Es posible que exista fuerza electromotriz inducida en un circuito cerrado en un instante de tiempo en el que el flujo magnético a través de dicho circuito es nulo. **(0,75p)**

CONSTANTES FÍSICAS

Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre.....	$g = 9,8 \text{ m/s}^2$
Carga elemental	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$
Constante eléctrica en el vacío.....	$K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$
Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Masa del electrón.....	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Permeabilidad magnética del vacío.....	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
Radio de la Tierra.....	$R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

1.-

a)



$$v_{esc} = 19,9 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{s}}} \frac{10^3 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} = 19,9 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \left. \vphantom{v_{esc}} \right\} \text{ en la superf.}$$

$$g = 7,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

La v_{esc} es la velocidad mínima que debe tener un objeto (en este caso en la superficie) para escapar del g del otro objeto. Cuando se pare lo haremos muy lejos ($r \rightarrow \infty$)

$$E_m = E_k = \frac{1}{2} m v_{esc}^2 - G \frac{M_U m}{R_U} = 0$$

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2 G M_U}{R_U}} \quad \left. \vphantom{v_{esc}} \right\} \text{ sistema}$$

$$g_U = G \frac{M_U}{R_U^2} \quad \left. \vphantom{g_U} \right\} \Rightarrow M_U = \frac{g_U R_U^2}{G}$$

$$v_{esc}^2 = \frac{2 G \cancel{R_U^2}}{\cancel{G R_U}} = 2 g_U R_U$$

$$R_U = \frac{v_{esc}^2}{2 g_U} = \frac{(19,9 \cdot 10^3)^2}{2 \cdot 7,8} = \frac{2,54 \cdot 10^7 \text{ m}}{(\hat{=} 25400 \text{ km})}$$

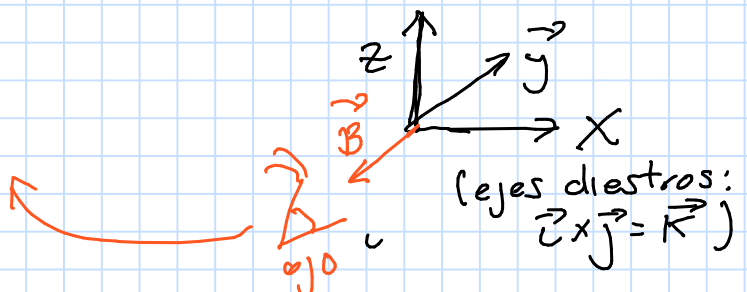
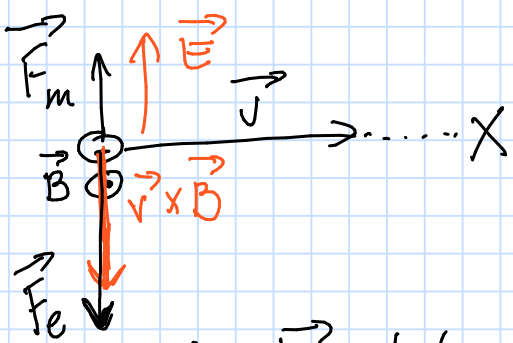
$$M_U = \frac{g_U R_U^2}{G} = \frac{7,8 \cdot (2,54 \cdot 10^7)^2}{G} = 7,54 \cdot 10^{25} \text{ Kg}$$

b) 3: Ley de Kepler

$$\frac{T_U^2}{T_T^2} = \frac{r_U^3}{r_T^3} = \frac{19,19^3 r_T^3}{r_T^3} = 7066,8$$

$$T_U = \sqrt{7066,8} T_T = 84 \text{ años}$$

2.-



La \vec{F}_e debe oponerse a la magnética

($\sum \vec{F} = 0$) y como $\vec{F}_e = q\vec{E}$ y $q < 0$
 \vec{E} va en sent. contrario.

$$\vec{F}_m = q(\vec{v} \times \vec{B}) = -e \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 8 \cdot 10^5 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \end{vmatrix} = +2e \cdot 8 \cdot 10^5 \vec{k} = \boxed{1,6 \cdot 10^6 e \vec{k} \text{ N}}$$

La $\vec{F}_e = -1,6 \cdot 10^6 e \vec{k} \text{ N}$

($\vec{F}_m + \vec{F}_e = 0$; $\vec{F}_e = -\vec{F}_m$)

y $\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{-e} = \boxed{1,6 \cdot 10^6 \vec{k} \frac{\text{N}}{\text{C}}}$

b) $|\vec{F}_m| = 1,6 \cdot 10^6 e = \frac{mv^2}{r}$

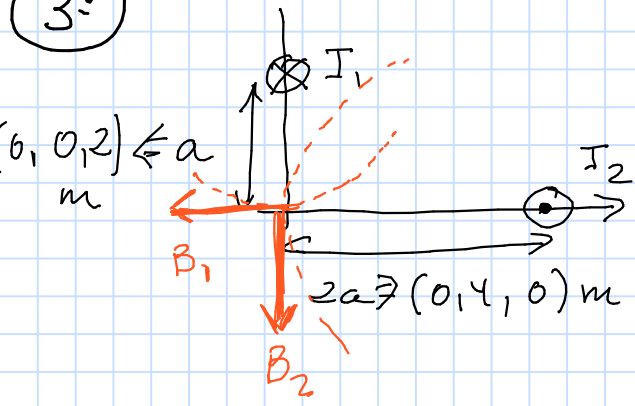
$$r = \frac{mv^2}{|\vec{F}_m|} = \frac{mv^2}{1,6 \cdot 10^6 e} = \frac{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot (8 \cdot 10^5)^2}{1,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = \boxed{2,28 \cdot 10^{-6} \text{ m}}$$

como \vec{F}_m iría hacia arriba, el centro estaría en $\underline{\underline{(0, 0, +2,28 \cdot 10^{-6}) \text{ m}}}$

c) $e \Delta U = \Delta E_c$

$$\Delta U = \frac{\frac{1}{2} mv^2}{e} = \frac{mv^2}{2e} = \frac{9,11 \cdot 10^{-31} (8 \cdot 10^5)^2}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = \boxed{1,822 \text{ V}}$$

3º



$I_1 = 2A$
 $I_2 = 2A$
 Aplicamos la ley de Biot y dibujamos las líneas de campo circulares alrededor del hilo y \vec{B} es la tg a la línea de campo con sentido reglc de la mano derecha.

$$|\vec{B}_1| = 2 \cdot 10^{-7} \frac{2}{0,2} = 2 \cdot 10^{-6} T$$

$$|\vec{B}_2| = 2 \cdot 10^{-7} \frac{2}{0,4} = 10^{-6} T$$

$$|\vec{B}| = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$\vec{B}_1 = -2 \cdot 10^{-6} \vec{u} T$$

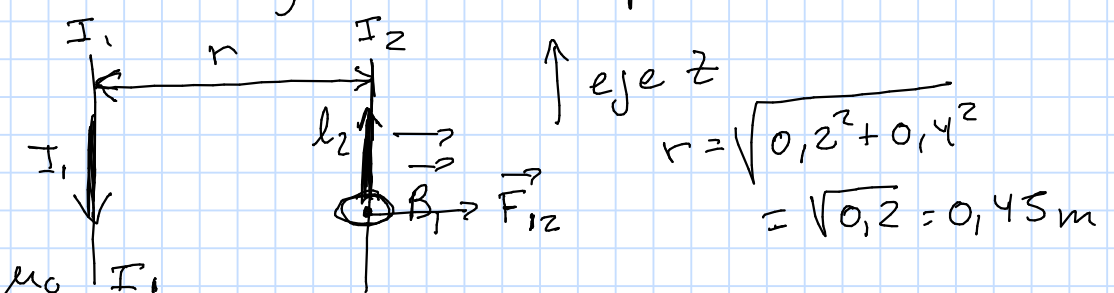
$$\vec{B}_2 = -10^{-6} \vec{v} T$$

$$\vec{B}_T = -2 \cdot 10^{-6} \vec{u} - 10^{-6} \vec{v} T$$

b) la \vec{F} sera, aplicando la ley de Lorentz, $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$

$$\vec{F} = -e \cdot \begin{vmatrix} \vec{u} & \vec{v} & \vec{k} \\ 2 \cdot 10^4 & 0 & 0 \\ -2 & -10 & 0 \end{vmatrix} \cdot 10^{-6} = -1,6 \cdot 10^{-25} (-2 \cdot 10^4 \vec{k}) = 3,2 \cdot 10^{-21} \vec{k} N$$

c) la \vec{F} del hilo 1 sobre el 2, debido al campo magnético de I_1 produce en el hilo I_2 y una corriente sometida a un \vec{B} sufre una \vec{F} magnética dada por la 2ª ley de Laplace:



Como $|\vec{B}_1| = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1}{r}$

y $|\vec{F}_{12}| = I_2 l_2 \cdot B_1 \sin 90^\circ = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{r} \cdot l_2$

$$\frac{|\vec{F}_{12}|}{l_2} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{r} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{2 \cdot 2}{0,4} = 1,79 \cdot 10^{-6} \frac{N}{m}$$

la F es repulsiva. Es idéntica en modulo, dirección y sentido contrario a $\frac{|\vec{F}_{21}|}{l_1}$ (3ª ley de Newton)

4.- $r = 0,2 \text{ m}$

a) $|\vec{B}| = mt + n$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{a } t=0 \quad |\vec{B}| = 0 \quad 0 = m \cdot 0 + n \quad n = 0 \\ \text{a } t = 4 \cdot 10^{-3} \text{ s} \quad |\vec{B}| = 0,8 = m \cdot 4 \cdot 10^{-3} \end{array} \right.$

$$m = \frac{0,8}{4 \cdot 10^{-3}} = 200 \frac{\text{T}}{\text{s}}$$

$$|\vec{B}| = 200t \quad (\text{Teslas, tens})$$

$$\phi = 200t \cdot \pi r^2 \cdot \cos 0^\circ = 25,133t \text{ Wb}$$

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$$

b) $\epsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -25,133 \text{ V}$

c) La corriente inducida en un circuito es tal que el \vec{B} que ella creó se opone al $\Delta\phi$ que ha producido dicha corriente.

como el ϕ aumenta, el B_{ind} se opone al aumento siendo hacia nosotros $B_{\text{ind}} \odot$ y por ella

crege maso derecho la corriente debe ser

ANTI HORARIA.

5.- Falso.

A) La fuerza Lorentz es $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$
 \vec{F} es \perp a \vec{v} y como $\vec{F} = m\vec{a}$ (2^a ley Newton)
el \vec{a} sera \perp a \vec{v} , sera por tanto a_n
que indica cambio en la direccion de \vec{v}
pero no en el $|\vec{v}| \Rightarrow \vec{F}_C = m\vec{a}_C$

B) Si, $\mathcal{E} \neq 0$ cuando la derivada del ϕ vale 0 y puede ocurrir que $\phi = 0$ en un instante de tiempo y que en ese mismo instante varie el ϕ .

ejemplo: Alternador

VERDADERO

