

Nombre y apellidos:

Recuperación Física 2º BAC (08/04/18)

Problemas

P1. No interior dun tubo de TV, un electrón do feixe é acelerado por unha diferenza de potencial de $2 \cdot 10^4 \text{V}$. A continuación atravesa unha rexión na que hai un campo magnético transversal que o obriga a describir un arco de 12 cm de raio. Cal é o valor do campo magnético?

Datos: $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$

P2. Sexan dous fíos metálicos moi longos, rectilíneos e paralelos, separados por unha distancia de 10 cm e polos que circulan senllas correntes de intensidades de 1A e 2A no mesmo sentido:

- Debuxa o campo magnético resultante no punto medio da liña que une ambos condutores e calcula o seu valor.
- Na rexión entre os condutores, ¿a que distancia do primeiro fío é cero o campo magnético?
- Acha a forza magnética por unidade de lonxitude que se exerce sobre a corrente de 2A.

Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ (SI)}$.

Cuestións

C1. Cando unha partícula cargada se move dentro dun campo magnético, a forza magnética que actúa sobre ela realiza un traballo que sempre é:

- Positivo, se a carga é positiva.
- Positivo, sexa como sexa a carga.
- Cero

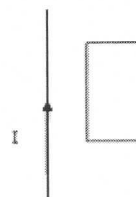
C2. Por dous condutores paralelos e próximos entre si circulan correntes eléctricas do mesmo sentido. Que lle ocorrerá aos condutores?

- Atráense.
- Repélense.
- Non exercen forzas mutuas se as correntes son da mesma magnitude.

C3. Polo fío condutor da figura circula unha corrente continua no sentido indicado.

Inducirase unha corrente na espira rectangular se:

- A espira se move cara a dereita.
- A espira se move cara arriba paralelamente ao fío.
- A espira non se move.



C4. Unha espira colócase perpendicularmente a un campo magnético uniforme. En que caso será maior a f.e.m. inducida pola espira?

- Se o campo magnético diminúe linealmente de 300 mT a 0 en 1 ms.
- Se o campo magnético aumenta linealmente de 1 T a 1,2 T en 1 ms.
- Se o campo magnético permanece constante cun valor de 1,5 T.

P1

$$\Delta V = 2 \cdot 10^4 \text{ V}$$

$$q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$R = 0.12 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta la relación entre Trabajo y energía:

$$W_{\text{ob}} = \Delta E_c$$

$$W_{\text{ob}} = -\Delta E_p = -q \Delta V$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = q_e \Delta V$$

$$v = \sqrt{\frac{2 q_e \Delta V}{m_e}} = 8.4 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

Cuando el electrón penetra perpendicularmente en una región en la que existe un campo B describe una trayectoria circular debido a la aparición de una fuerza magnética dada por la ley de Lorentz: $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$

Así:

$$q v B = m \frac{v^2}{R}$$

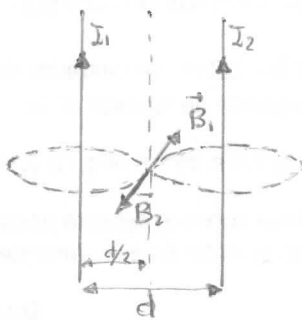
$$B = \frac{m v}{q R} = \frac{9.1 \cdot 10^{-31} \cdot 8.4 \cdot 10^7}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 0.12} = 3.98 \cdot 10^3 \text{ T}$$

P2

$$I_1 = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = 2 \text{ A}$$

$$d = 0.1 \text{ m}$$



a)

El campo magnético creado por un conductor rectilíneo infinito, por el que circula una corriente I , en un pto situado a una distancia a del mismo

Tiene de módulo:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

y su dirección y sentido viene dada por la regla de la mano derecha.

Así, el campo magnético en el pto medio vendrá dado por:

$$\vec{B}_r = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \quad / \quad B_r = B_2 - B_1$$

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d/2}$$

$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d/2}$$

$$\Rightarrow B_r = \frac{\mu}{2\pi d/2} (I_2 - I_1) = 4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

con dirección perpendicular al papel y sentido saliendo del mismo!!

b) Para que el campo \vec{B}_r sea nulo, entonces:

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu I_1}{2\pi x} = \frac{\mu I_2}{2\pi (d-x)}$$

$x \equiv$ distancia al 1º conductor

$$I_1 d - I_1 x = I_2 x$$

$$\Rightarrow x = \frac{I_1 \cdot d}{(I_1 + I_2)} = 0.033 \text{ m}$$

El campo \vec{B} será nulo a 3.3 cm del 1º conductor.

c) Teniendo en cuenta que una corriente genera un campo magnético, y que aparecen fuerzas cuando una corriente se ve sometida a un campo magnético (según la ley de Biot-Savart), entonces:

El conductor I_1 genera un campo B_1 sobre el conductor I_2 . Así mismo sobre el conductor I_2 aparecerá una fuerza de atracción dada por la expresión:

$$\left. \begin{aligned} \vec{F}_2 &= I_2 (\vec{l}_2 \times \vec{B}_1) \\ \vec{l}_2 \perp \vec{B}_1 \\ B_1 &= \frac{\mu I_1}{2\pi d} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_2 = \mu \frac{I_1 I_2 l_2}{2\pi d}$$

$$\Downarrow$$

$$\boxed{\frac{F_2}{l_2} = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}}$$

↳ fuerza por unidad de longitud sobre el conductor 2.

C1

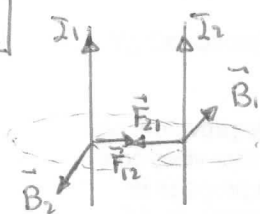
El Trabajo realizado sobre la carga viene dada por la expresión:

$$W = \int \vec{F}_m \cdot d\vec{r} \quad \text{donde} \quad \vec{F}_m = q(\vec{v} \times \vec{B}) \Rightarrow \vec{F}_m \perp \vec{v}$$

Como la velocidad es un vector tangente a la trayectoria (en cada punto) $\Rightarrow \vec{F} \perp d\vec{r}$

$\Rightarrow \boxed{W = 0}$ puesto que: $W = \int F dr \cos \alpha$ y $\alpha = 90^\circ \Rightarrow$ opción correcta c)

C2



Teniendo en cuenta que $\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$ y los ~~los~~ los vectores \vec{l} (vector de módulo la longitud del conductor, dirección la de éste y sentido el de la corriente) y \vec{B} obtendremos que ante conductores por los que circulan corrientes

en el mismo sentido aparecen fuerzas de atracción \Rightarrow opción correcta a)

C3

Para que se induzca una s.e.m., y por tanto una corriente eléctrica, es necesario que exista una variación de flujo magnético (Ley de Faraday).

Por ello, la única opción para que esto ocurra es que la espira se mueva hacia la derecha, ya que de este modo el campo magnético varía ($B = \frac{\mu I}{2\pi x}$)

\Rightarrow opción correcta a) y con él el flujo magnético.

C4

La fuerza electromotriz inducida en un circuito viene dada por la

ley de Faraday:

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = - \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t} = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{\Delta t} = \frac{(B_1 - B_2)S}{\Delta t}$$

Entonces:

caso a): $\mathcal{E}_{\text{ind}} = \frac{(0,3 - 0)S}{0,001} = 300 \cdot S \text{ V}$

caso b): $\mathcal{E}_{\text{ind}} = \frac{(1 - 1,2)S}{0,001} = 200 \cdot S \text{ V} \quad \Rightarrow \text{opción correcta } \underline{\underline{a}}$

caso c): $\mathcal{E}_{\text{ind}} = \frac{(1,5 - 1,5)S}{\Delta t} = 0 \cdot S \text{ V}$