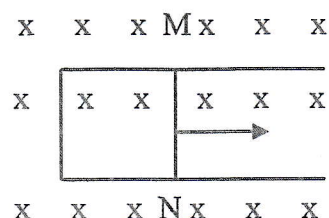


EXAMEN DE CAMPO MAGNÉTICO

- 1 a) Enuncie la ley de inducción electromagnética y explique las características del fenómeno.
 b) Una espira cuadrada de 5 cm de lado se encuentra en el interior de un campo magnético uniforme, de dirección normal al plano de la espira y de intensidad variable con el tiempo: $B = 2t^2$ (T). Deduzca la expresión del flujo magnético a través de la espira en función del tiempo. Represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo

- 2) a) Explique, con ayuda de un esquema, el tipo de movimiento que efectúan un electrón y un neutrón al penetrar con una velocidad v en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme, B , perpendicular a v .

- b)
 Una espira rectangular está formada por un lado móvil MN que se mueve como indica el dibujo con una velocidad constante de 30 cm/s. Perpendicularmente la atraviesa un campo magnético de 5 T. Si la distancia MN es de 10 cm, calcula el flujo, la f.e.m. inducida y su sentido para 4 segundos.



- 3) a) ¿Cuál es la condición para que una partícula cargada, que se mueve en línea recta, siga en su trayectoria rectilínea cuando se somete simultáneamente a un campo eléctrico y a otro magnético, perpendiculares entre sí y perpendiculares a la velocidad de la carga?

- b) Un electrón entra con velocidad $v = 10 \text{ j m s}^{-1}$ en una región en la que existen un campo eléctrico, $E = 20 \text{ k N C}^{-1}$, y un campo magnético, $B = B_0 \text{ i T}$. Calcule el valor de B_0 para que el movimiento del electrón sea rectilíneo y uniforme.

- 4) a) Por dos conductores rectilíneos paralelos circulan corrientes de igual intensidad. Indique la dirección y sentido de las fuerzas que se ejercen los conductores entre sí. Defina el amperio.

- b) Suponga dos hilos metálicos largos, rectilíneos y paralelos, perpendiculares al plano del papel y separados 60 mm, por los que circulan corrientes de 9 y 15 A en el mismo sentido. En la región entre los conductores, ¿a qué distancia del hilo por el que circula la corriente de 9 A será cero el campo magnético?

Examen de campo magnético

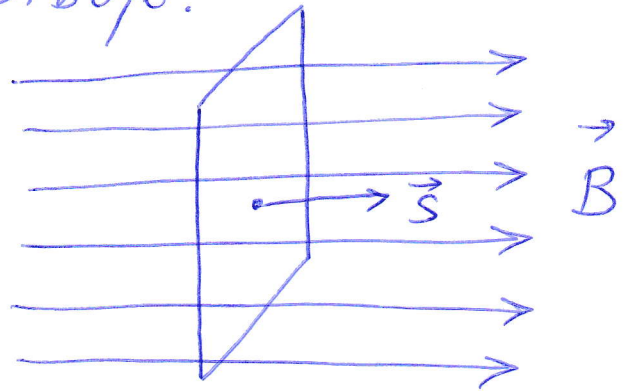
① b) - Datos:

$$l = 0.05 \text{ m}$$

$$B = 2t^2 \text{ T}$$

¿ $\Phi(t)$, representación?

- Dibujo:



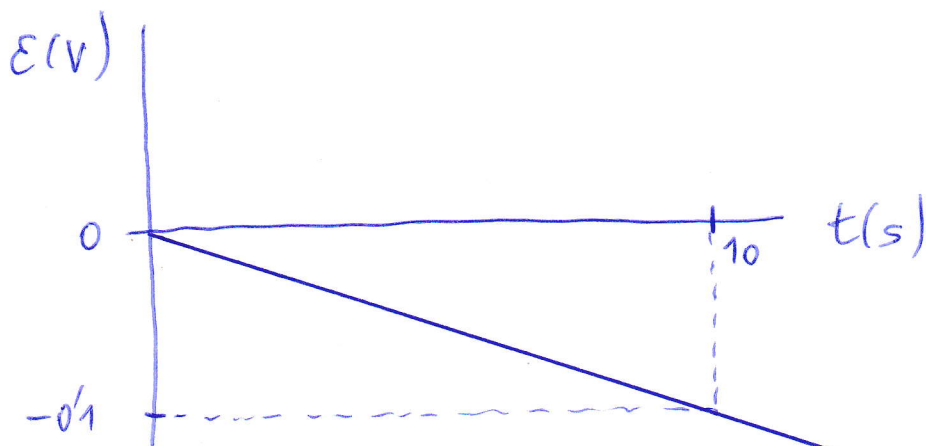
- Principio físico: Inducción electromagnética: cuando se modifica el flujo magnético que atraviesa una superficie, se provoca una f.e.m. inducida que fortalece o debilita el flujo.

- Estrategia: usaremos las fórmulas de inducción electromagnética:

- Resolución:

$$\begin{aligned}\Phi &= \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos \alpha = 2 \cdot t^2 \cdot l^2 \cdot \cos \alpha = \\ &= 2 \cdot t^2 \cdot 0.05^2 \cdot \cos 0^\circ = \boxed{5 \cdot 10^{-3} \cdot t^2 \text{ Wb}}\end{aligned}$$

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} = -0.01 \cdot t$$



(1)

- Comentario: el flujo aumenta de forma cuadrática y la f.e.m. disminuye de forma lineal.

(2) b) - Datos:

$$v = 0.30 \frac{m}{s}$$

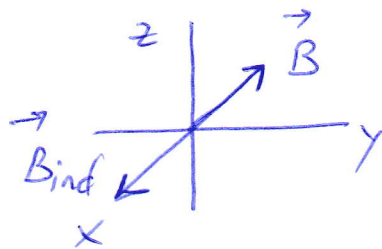
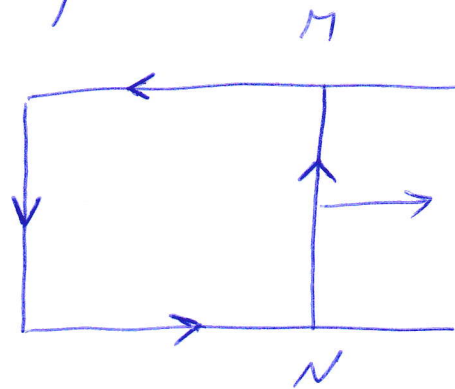
$$B = 5 \text{ T}$$

$$d_{MN} = 0.10 \text{ m}$$

¿ Φ , $\mathcal{E}$, sentido?

$$t = 4 \text{ s}$$

- Dibujo:



- Principio físico: inducción electromagnética: cuando se modifica el flujo magnético que atraviesa una superficie, se provoca una f.e.m. inducida que fortalece o debilita el flujo.

- Estrategia: usaremos las fórmulas correspondientes a inducción electromagnética.

- Resolución:

* Flujo magnético:

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos \alpha = B \cdot d_{MN} \cdot v \cdot t \cdot \cos \alpha =$$

$$= 5 \cdot 0.10 \cdot 0.30 \cdot t \cdot 1 = 0.15 \cdot t \text{ Wb}$$

$$\text{Para } t = 4 \text{ s: } \Phi = 0.15 \cdot 4 = \boxed{0.6 \text{ Wb}}$$

* f.e.m. inducida:

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} = \boxed{-0.15 \text{ V}}$$

- Comentario: la f.e.m. inducida es constante, no depende del tiempo.

③ b) - Datos:

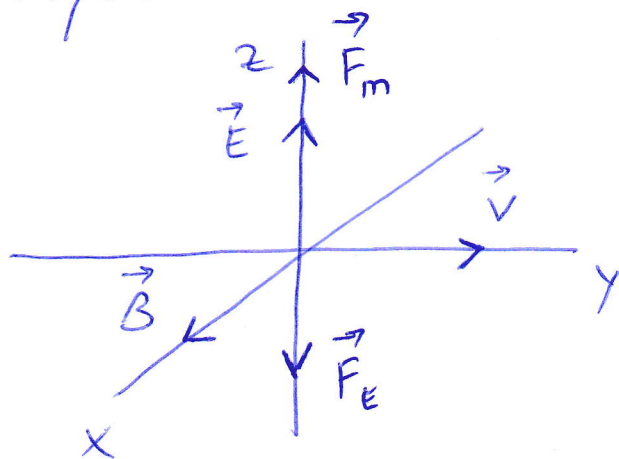
$$\vec{v} = 10 \hat{j} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{E} = 20 \hat{k} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{B} = B_0 \hat{i} \text{ T}$$

$$d B_0?$$

- Dibujo:



- Principio físico: cuando una partícula se mueve perpendicularmente a un campo magnético, experimenta una fuerza perpendicular a $\vec{B}$ y a $\vec{v}$.
- Estrategia: para que no se altere la trayectoria, la fuerza eléctrica debe igualar a la magnética:

$$F_E = F_m \Rightarrow q \cdot E = q \cdot v \cdot B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B = \frac{E}{v} = \frac{20}{10} = \boxed{2 \text{ T}}$$

- Comentario: si una fuerza fuera mayor que otra, habría una resultante neta y la trayectoria sería circular.

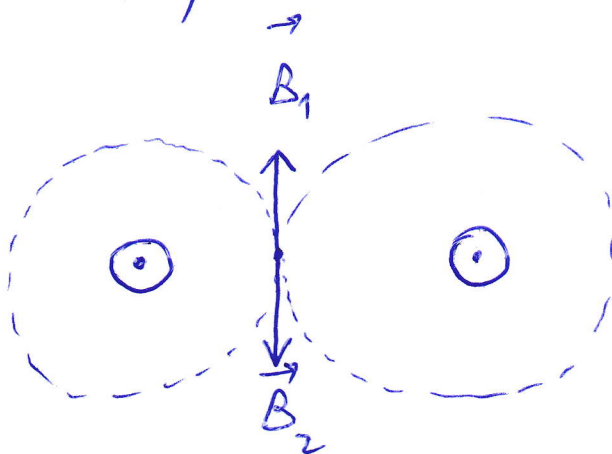
(4) b) - Datos: | - Dibujo:

$$d = 0.060 \text{ m}$$

$$I_1 = 9 \text{ A}$$

$$I_2 = 15 \text{ A}$$

$$\vec{B}_T = 0$$



- Principio físico: un hilo por el que circula corriente crea un campo magnético a su alrededor con el sentido dado por la regla del tornillo.

- Estrategia: emplearemos la expresión del campo magnético creado por un hilo conductor y el principio de superposición.

- Resolución:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0 \Rightarrow \vec{B}_1 = -\vec{B}_2 \Rightarrow B_1 = B_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2 \cdot \pi \cdot r_1} = \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot r_2} \Rightarrow \frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{d - r_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_1 \cdot d - I_1 \cdot r_1 = I_2 \cdot r_1 \Rightarrow$$

$$r_1 = \frac{I_1 \cdot d}{I_1 + I_2} = \frac{9 \cdot 0'060}{9 + 15} = \boxed{0'0225 \text{ m}}$$

- Comentario: el punto donde se anula el campo está más cerca de I_1 que de I_2 ya que la intensidad es menor.