

| | | |
|--|--|--|
| | FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Inducción electromagnética | |
| | | |

Ejercicio nº 1

Una espira circular de 12 cm de radio se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme de 4 T perpendicular al plano de la espira. Calcular el flujo magnético que atraviesa la espira.

Ejercicio nº 2

Una espira circular de 5 cm de radio se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme de 0,8 T. El campo magnético forma un ángulo de 30° con la normal al plano de la espira. Calcular el flujo magnético que atraviesa la espira.

Ejercicio nº 3

El flujo magnético que atraviesa una espira está dado por $\Phi = 10(t^2 - 8t)$ Wb.

- Calcular la expresión de la f.e.m. inducida en función del tiempo.
- ¿En qué instante el valor de la f.e.m. se hace cero.

Ejercicio nº 4

Una espira de 10 cm² de área está situada perpendicularmente en el seno de un campo magnético uniforme de 1 T. Si el campo disminuye proporcionalmente hasta anularse al cabo de 2 segundos, calcular la fuerza electromotriz inducida y representa el campo magnético y la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.

Ejercicio nº 5

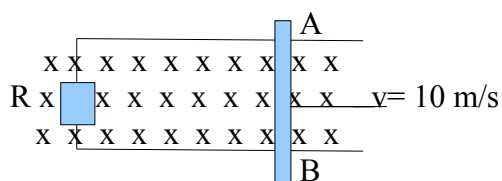
Una espira circular se encuentra inmersa en un campo magnético uniforme de 2 T perpendicular al plano de la espira. El área crece a razón de 24 cm²/s. Calcular:

- La f.e.m. inducida
- La corriente eléctrica inducida si la espira tiene una resistencia de 125 mΩ.

Ejercicio nº 6

Una espira conductora de 10 cm de diámetro está situada en un campo magnético perpendicular al plano de la espira; la inducción magnética varía en función del tiempo según la expresión $B = 5 + 2t$ (t está expresada en s, y B, en T). Calcular la fuerza electromotriz inducida.

Ejercicio nº 7



El conductor AB, de 20 cm de longitud, se desplaza a 10 m/s (hacia la derecha) de velocidad en el seno de un campo magnético de 1,2 Wb/m².

| | | |
|--|--|--|
| | FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Inducción electromagnética | |
| | | |

- a) Hallar el valor de la f.e.m.
- b) Suponiendo que $R = 0,1 \Omega$, determinar el valor de la corriente inducida e indicar su sentido.
- c) ¿Qué fuerza actúa sobre el conductor AB y, por tanto, que fuerza hay que aplicar para moverlo a velocidad constante.

Ejercicio nº 8

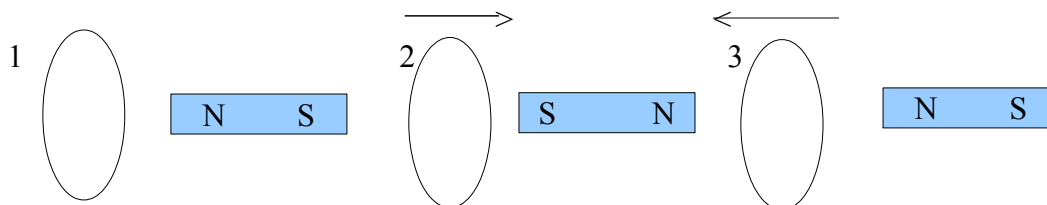
Una varilla conductora de 20 cm de longitud se desliza paralelamente a sí misma con una velocidad de 0,4 m/s sobre un conductor en forma de U y 8Ω de resistencia. El conjunto está situado en el seno de un campo magnético uniforme de 0,5 T perpendicular al circuito formado por los dos conductores. Determinar:

- a) El valor de la f.e.m. inducida
- b) El valor y sentido de la corriente que recorre el circuito
- c) La energía disipada por la resistencia en 3 segundos.
- d) El módulo, dirección y sentido de la fuerza que hay que aplicar para mantener la varilla en movimiento.

(Esquema similar al anterior, pero con un campo perpendicular al papel y hacia fuera)

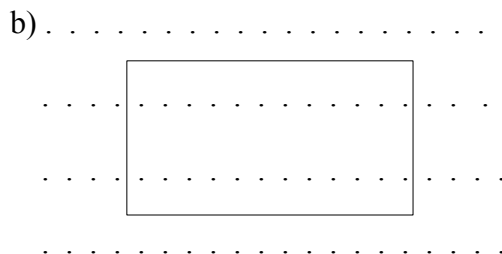
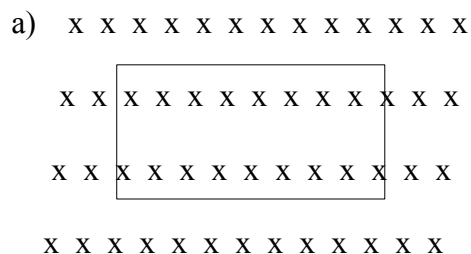
Ejercicio nº 9

Tenemos una espira circular y un imán ¿Qué sentido tiene la corriente que se induce en cada caso?

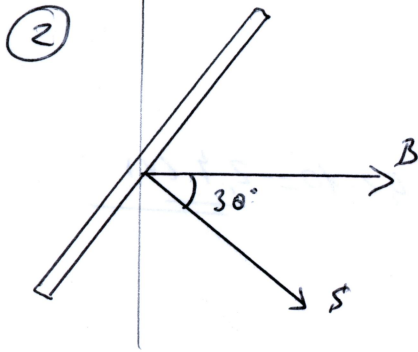


Ejercicio nº 10

Tenemos una espira rectangular colocada en el interior de un campo magnético (ver figura) Indicar, en cada caso, la corriente inducida al disminuir el módulo del campo magnético.



$$\textcircled{1} \quad \Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B S \cos 0^\circ = B \cdot \pi R^2 = 4 \cdot \pi \cdot 0,12^2 = 0,181 \text{ Wb.}$$



$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cos \theta$$

$$\Phi = B \cdot \pi R^2 \cos 30^\circ = 0,8 \cdot \pi (0,05)^2 \cos 30^\circ$$

$$\Phi = 5,44 \cdot 10^{-3} \text{ Wb.}$$

$$\textcircled{3} \quad \Phi = 10t^2 - 80t \text{ Wb.}$$

$$a) \quad \mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{d(10t^2 - 80t)}{dt} = \underline{\underline{20t - 80 \text{ (V)}}}$$

$$b) \quad \mathcal{E} = 0 \Rightarrow 20t - 80 = 0 \Rightarrow \underline{\underline{t = 4 \text{ s}}}$$

$$\textcircled{4} \quad S = 10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$B_0 = 1 \text{ T} \longrightarrow B_1 = 0 \text{ T} \\ (t = 2 \text{ s})$$

$$\mathcal{E} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = - \frac{\Phi_1 - \Phi_0}{\Delta t}$$

$$\Phi_0 = B_0 \cdot S = B_0 \cdot \pi R^2 = 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$\Phi_1 = B_1 \cdot S = 0 \text{ Wb}$$

$$\mathcal{E} = - \frac{0 - 10^{-3}}{2} = \underline{\underline{5 \cdot 10^{-4} \text{ (V)}}}$$

$$\textcircled{5} \quad B = 2 \text{ T} \quad a) \quad \mathcal{E} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \text{low } \Delta\Phi = \Delta(B \cdot S) = B \Delta S$$

$$\mathcal{E} = - \frac{B \Delta S}{\Delta t} = - B \frac{\Delta S}{\Delta t} = - 2 \cdot 2,4 \cdot 10^{-3} = \underline{\underline{- 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ (V)}}}$$

$$b) \quad \mathcal{E} = I \cdot R \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{4,8 \cdot 10^{-3}}{0,125} = \underline{\underline{0,0384 \text{ A}}}$$

$$\textcircled{6} \quad R = 5 \text{ cm}$$

$$\vec{B} = 5 + 2t$$

$$\Phi = B \cdot S = (5 + 2t) \pi \cdot R^2 = 7,85 \cdot 10^{-3} (5 + 2t) =$$

$$= 0,039 + 0,0157t$$

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} = \underline{\underline{- 0,0157 \text{ (V)}}}$$

7) $l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ a) $\mathcal{E} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{\Delta (B \cdot S)}{\Delta t} = - B \frac{\Delta S}{\Delta t}$

$v = 10 \text{ m/s}$

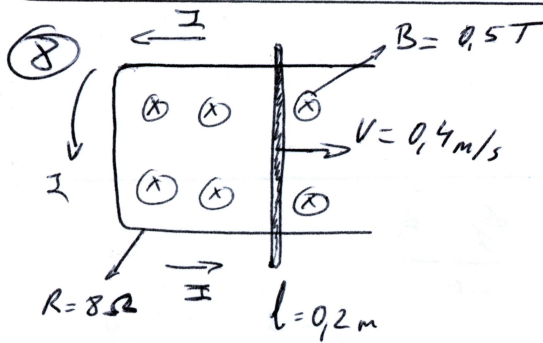
$B = 1,2 \text{ Wb/m}^2$

Como S barrida $\Rightarrow S = l \cdot v \cdot \Delta t$
 $\Delta S = l v \Delta t$

luego $\mathcal{E} = - B \frac{l v \Delta t}{\Delta t} = - 1,2 \cdot 0,2 \cdot 10 = - 2,4 \text{ (V)}$

b) $\mathcal{E} = I R \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{2,4}{0,1} = 24 \text{ A}$

c) $F = B I l = 1,2 \cdot 24 \cdot 0,2 = 5,76 \text{ N}$



a) Siguiendo el principio de conservación del momento cinético

$\mathcal{E} = - B l v = - 0,5 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = - 0,04 \text{ (V)}$

b) Tal y como lo hemos dibujado la corriente inducida tendrá el sentido contrario a los agujeros del reloj.

$I = \mathcal{E}/R = 0,04/8 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (A)}$

c) $\mathcal{E} = I (V = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 0,04 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ (V)})$

d) $F = B I l = 0,5 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$