

FÍSICA - 2º BACHILLERATO
CAMPO MAGNÉTICO

1. Una bobina posee 500 espiras y tarda 0,1 s en pasar desde un punto del espacio donde el flujo magnético vale $20 \cdot 10^{-5}$ Wb a otro punto en donde el flujo es $5 \cdot 10^{-5}$ Wb. Halla la fem inducida en la bobina.

Sol. 0,75 V

2. Calcula la fem inducida en una bobina de 20 espiras si se produce en ella una variación de flujo de 0,25 Wb en 0,020 s.

Sol. -250 V

3. Una bobina de 100 espiras, con una superficie de 200 cm^2 cada una, gira alrededor de un eje contenido en su plano con una frecuencia de 300 rpm. La bobina se encuentra sometida a la acción de un campo magnético uniforme de 0,5 T. Si en el instante inicial el eje de la bobina es paralelo al campo, calcula la fem inducida cuando la bobina da un cuarto de vuelta.

Sol. 20 V

4. Una bobina de 100 espiras de 10 cm^2 cada una gira a 360 rpm alrededor de un eje situado en su plano perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,020 T. Calcula:

- a) El flujo máximo que atraviesa la bobina.
b) La fem inducida cuando el flujo pasa de su valor máximo al mínimo.

Sol. a) $2 \cdot 10^{-5}$ Wb b) 0,048 V

5. Una bobina tiene una superficie de $0,002 \text{ m}^2$ y está colocada en un campo magnético de 2 T, perpendicular al plano de la espira. Si en 0,01 s la inducción se reduce a 0,5 T, ¿cuál es la fem inducida si la bobina tiene 200 espiras?

Sol. 60 V

6. Una bobina de 400 espiras y 10 cm de radio está situada con su plano perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,8 T. Calcula la fem media inducida en la bobina si el campo se anula en 0,2 s.

Sol. 50,2 V

7. Una espira de 50 cm^2 gira alrededor de un eje de su plano con una velocidad angular de 100 rad/s dentro de un campo magnético de 0,5 T. Calcula la fem inducida en la espira al pasar de flujo máximo a mínimo.

Sol. 0,16 V

8. Una bobina de 100 espiras tarda 0,05 s en pasar de un punto donde el flujo magnético vale $2,0 \cdot 10^{-5}$ Wb a un punto de flujo nulo. Halla la fem media inducida.

Sol. 0,04 V

$$\textcircled{1} \quad \Delta\phi = 5 \cdot 10^{-5} - 20 \cdot 10^{-5} = -15 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$\Delta t = 0,1 \text{ s}$$

$$N = 500 \text{ espiras}$$

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -500 \cdot \frac{(-15 \cdot 10^{-5})}{0,1} = \boxed{0,75 \text{ V}}$$

$$\textcircled{2} \quad \Delta\phi = 0,25 \text{ Wb}$$

$$N = 20 \text{ esp.}$$

$$\Delta t = 0,02 \text{ s}$$

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -20 \cdot \frac{0,25}{0,02} = \boxed{-250 \text{ V}}$$

$$\textcircled{3} \quad N = 100 \text{ esp.}$$

$$S = 200 \text{ cm}^2 = 0,02 \text{ m}^2$$

$$v = 300 \text{ rpm} = \frac{300}{60} = 5 \text{ Hz}$$

$$B = 0,5 \text{ T}$$

$$T = \frac{1}{v} = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ s}$$

$$t = 0, \quad \alpha = 0 \Rightarrow \phi_1 = B \cdot S \cos 0 = BS$$

$$t = \frac{T}{4}, \quad \alpha = \frac{\pi}{2} \text{ rad} \Rightarrow \phi_2 = BS \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

$$\Delta\phi = 0 - BS = -BS$$

$$\Delta t = \frac{T}{4} \quad (\text{un } \frac{1}{4} \text{ de vuelta})$$

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -100 \cdot \frac{(-BS)}{T/4} = \frac{400 BS}{T} = \frac{400 \cdot 0,5 \cdot 0,02}{0,2} = \boxed{20 \text{ V}}$$

$$\textcircled{4} \quad N = 100 \text{ esp}$$

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

$$v = 360 \text{ rpm} = \frac{360}{60} = 6 \text{ Hz}$$

$$B = 0,02 \text{ T}$$

$$a) \quad \phi_{\text{máx}} \Rightarrow \alpha = 0 \Rightarrow \phi_{\text{máx}} = BS$$

$$\phi_{\text{máx}} = 0,02 \cdot 10^{-3} = \boxed{2 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}}$$

$$b) \quad \mathcal{E} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -100 \cdot \frac{(0 - 2 \cdot 10^{-5})}{1/24} = 48 \cdot 10^{-3} \text{ V} = \boxed{0,048 \text{ V}}$$

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4v} = \frac{1}{24} \text{ s}$$

Para pasar de $\phi_{\text{máx}}$ a $\phi_{\text{mín}} = 0$, debe girarse $\frac{1}{4}$ de vuelta.

$$\phi_{\text{mín}} = 0$$

($\alpha = \pi/2 \text{ rad}$)

⑤ $S = 0,002 \text{ m}^2$ ϕ varie porque la hace B.

$B_1 = 2 \text{ T}$

$\Delta t = 0,01 \text{ s}$

$B_2 = 0,5 \text{ T}$

$N = 200 \text{ sp.}$

$\phi_1 = B_1 S \cos \alpha = B_1 S \cos 0 = B_1 S$

$\phi_2 = B_2 S \cos \alpha = B_2 S \cos 0 = B_2 S$

$\Rightarrow \Delta \phi = \phi_2 - \phi_1 = B_2 S - B_1 S = (B_2 - B_1) S$

$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N \cdot S \frac{(B_2 - B_1)}{\Delta t} = -200 \cdot 0,002 \cdot \frac{(0,5 - 2)}{0,01} = \boxed{60 \text{ V}}$

⑥ $N = 400 \text{ sp.}$

$R = 10 \text{ cm} \Rightarrow S = \pi R^2 = \pi \cdot (10 \text{ cm})^2 = \pi \cdot (10^{-1} \text{ m})^2 = 10^{-2} \pi \text{ m}^2$

$B_1 = 0,8 \text{ T}$

$B_2 = 0 \text{ T}$

$\Delta t = 0,2 \text{ s}$

Aprovechando el desarrollo del problema 5:

$\mathcal{E} = -N S \frac{(B_2 - B_1)}{\Delta t} = -400 \cdot 10^{-2} \pi \frac{(0 - 0,8)}{0,2}$

$\mathcal{E} = \boxed{50,27 \text{ V}}$

⑦ $S = 50 \text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$

$N = 1$

$B = 0,5 \text{ T}$

$\omega = 100 \text{ rad/s}$

fem máxima $\Rightarrow \Delta \phi = 0 - BS$

$\Rightarrow \Delta t = T/4$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100} = \frac{\pi}{50} \text{ s}$

$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{4 \cdot 50} = \frac{\pi}{200} \text{ s}$

$\mathcal{E} = -N \cdot \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -1 \cdot \frac{(0 - 0,5 \cdot 5 \cdot 10^{-3})}{\pi/200} = \boxed{0,16 \text{ V}}$