HOJA DE EJERCICIOS · FÍSICA · 2.º DE BACHILLERATO

Campo magnético e inducción

Intenta cada ejercicio por tu cuenta, en el hueco de debajo. Las soluciones, paso a paso, están al final de la hoja. La teoría, los ejemplos explicados y un test rápido están en la guía: **metodonmv.com/profesores-clases-fisica/induccion-electromagnetica/**

1 Un electrón entra con $2 \cdot 10^{6}\,\mathrm{m/s}$ perpendicular a un campo de $1 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{T}$. ¿Qué radio tiene su órbita?

2 Un cable de $0{,}5\,\mathrm{m}$ con una corriente de $10\,\mathrm{A}$ está perpendicular a un campo de $0{,}3\,\mathrm{T}$. ¿Qué fuerza sufre?

3 Calcula el flujo a través de una espira de $0{,}04\,\mathrm{m}^2$ en un campo de $0{,}3\,\mathrm{T}$ si la normal forma 60° con el campo.

4 Un selector de velocidades tiene $E = 1 \cdot 10^4\ \mathrm{V/m}$ y $B = 0{,}05\ \mathrm{T}$. ¿Qué velocidad atraviesa sin desviarse?

5 El campo que atraviesa perpendicular una espira de $0{,}02\ \mathrm{m^2}$ pasa de $0{,}6\ \mathrm{T}$ a $0{,}1\ \mathrm{T}$ en $0{,}05\ \mathrm{s}$. Calcula la fem media.

6 Calcula el campo magnético a $5\ \mathrm{cm}$ de un hilo recto por el que pasan $10\ \mathrm{A}$.

7 SELECTIVIDAD DE MADRID · FÍSICA · EXTRAORDINARIA 2026

Una espira circular de área $S = 10\ \mathrm{cm^2}$ se sitúa perpendicular a un campo magnético $\vec{B}$ tal y como se muestra en la Figura (a). Por otra parte, en la Figura (b) se muestra la variación con el tiempo del campo magnético.

(La Figura (a) muestra la espira con el campo $\vec{B}$ entrando en el papel. La Figura (b) muestra B creciendo linealmente de 0 a $60\ \mathrm{mT}$ entre 0 y $5\ \mathrm{ms}$, constante en $60\ \mathrm{mT}$ hasta $20\ \mathrm{ms}$ y decreciendo linealmente hasta 0 a los $30\ \mathrm{ms}$.)

a) (1,5 puntos) Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira en los intervalos de tiempo $(0,\ 5)\ \mathrm{ms}$, $(5,\ 20)\ \mathrm{ms}$ y $(20,\ 30)\ \mathrm{ms}$.

b) (1 punto) Si la resistencia de la espira es de $2\ \Omega$, determine la intensidad de corriente eléctrica, indicando el sentido de esta, para los intervalos de tiempo $(0,\ 5)\ \mathrm{ms}$ y $(20,\ 30)\ \mathrm{ms}$.

8

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Un protón ($m = 1{,}67 \cdot 10^{-27}\,\text{kg}$, $q = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}$) entra con $3 \cdot 10^{6}\,\text{m/s}$ perpendicular a un campo de $0{,}2\,\text{T}$. Calcula la fuerza, el radio de la órbita y el periodo.

9

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Una bobina de 100 espiras y $0{,}10\,\text{m}^2$ de área tiene su eje paralelo a un campo de $0{,}50\,\text{T}$. El campo desaparece en $0{,}20\,\text{s}$. Calcula la fem inducida y la corriente si la resistencia es de $10\,\Omega$. ¿Qué sentido tiene la corriente?

10

EJEMPLO DE LA GUÍA: REHAZLO SIN MIRAR

Una bobina de 50 espiras de $0{,}02\,\text{m}^2$ gira a $50\,\text{Hz}$ en un campo de $0{,}40\,\text{T}$. Escribe la fem en función del tiempo.

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98

SOLUCIONES

Campo magnético e inducción

1 $r = \dfrac{m\,v}{e\,B} = \dfrac{9{,}11 \cdot 10^{-31} \cdot 2 \cdot 10^{6}}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{-3}}$.

$r \approx 1{,}14 \cdot 10^{-2}\,\text{m} \approx 1{,}14\,\text{cm}$.

2 $F = I\,L\,B\sin 90^\circ = 10 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}3 = 1{,}5\,\text{N}$.

3 $\Phi = B\,S\cos 60^\circ = 0{,}3 \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}5$.

$\Phi = 6 \cdot 10^{-3}\,\text{Wb}$.

4 $v = \dfrac{E}{B} = \dfrac{10^4}{0{,}05} = 2 \cdot 10^5\,\text{m/s}$.

5 $|\varepsilon| = \dfrac{S\,|\Delta B|}{\Delta t} = \dfrac{0{,}02 \cdot 0{,}5}{0{,}05}$.

$|\varepsilon| = 0{,}2\,\text{V}$.

6 $B = \dfrac{\mu_0\,I}{2\pi\,d} = \dfrac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{2\pi \cdot 0{,}05}$.

$B = 4 \cdot 10^{-5}\,\text{T}$.

7 **a)** La espira es perpendicular al campo y no se mueve, así que el flujo es $\Phi = B\,S$ con $S = 10\,\text{cm}^2 = 10^{-3}\,\text{m}^2$, y solo cambia si cambia B. Aplicamos Faraday, $\varepsilon = -\dfrac{\mathrm{d}\Phi}{\mathrm{d}t} = -S\,\dfrac{\Delta B}{\Delta t}$, tramo a tramo. (Tomamos la normal entrando en el papel, el sentido de $\vec{B}$.)

De 0 a 5 ms, B sube 60 mT:

$$\varepsilon = -10^{-3} \cdot \frac{60 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3}} = -1{,}2 \cdot 10^{-2}\,\text{V} = -12\,\text{mV}$$

De 5 a 20 ms, B es constante: el flujo no varía y $\varepsilon = 0$.

De 20 a 30 ms, B baja 60 mT en 10 ms:

$$\varepsilon = -10^{-3} \cdot \frac{-60 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-3}} = +6 \cdot 10^{-3}\,\text{V} = 6\,\text{mV}$$

b) Con la ley de Ohm, $I = \dfrac{|\varepsilon|}{R}$:

$$I_{(0,5)} = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{2} = 6\,\text{mA} \qquad I_{(20,30)} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{2} = 3\,\text{mA}$$

El sentido sale de la ley de Lenz: la corriente se opone a la variación del flujo. De 0 a 5 ms el campo entrante aumenta, así que la espira crea un campo saliente, y para eso la corriente circula en sentido **antihorario** (el signo negativo de ε lo confirma). De 20 a 30 ms el campo entrante disminuye, la espira intenta mantenerlo creando un campo entrante y la corriente es **horaria**.

Resultado: a) $\varepsilon = -12\,\text{mV}$, 0 y $+6\,\text{mV}$ · **b)** 6 mA en sentido antihorario en $(0,\ 5)$ ms y 3 mA en sentido horario en $(20,\ 30)$ ms

8 Fuerza (el ángulo es de $90°$):

$$F = q\,v\,B = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{6} \cdot 0{,}2 = 9{,}6 \cdot 10^{-14}\,\text{N}$$

Radio:

$$r = \frac{m\,v}{q\,B} = \frac{1{,}67 \cdot 10^{-27} \cdot 3 \cdot 10^{6}}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 0{,}2} \approx 0{,}157\,\text{m}$$

Periodo:

$$T = \frac{2\pi\,m}{q\,B} = \frac{2\pi \cdot 1{,}67 \cdot 10^{-27}}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 0{,}2} \approx 3{,}28 \cdot 10^{-7}\,\text{s}$$

Resultado: $F = 9{,}6 \cdot 10^{-14}\,\text{N}$, $r \approx 0{,}157\,\text{m}$ y $T \approx 3{,}28 \cdot 10^{-7}\,\text{s}$

9 Flujo inicial por espira (con $\theta = 0°$) y final:

$$\Phi_i = 0{,}50 \cdot 0{,}10 = 0{,}050\,\text{Wb} \qquad \Phi_f = 0$$

Fem inducida:

$$|\varepsilon| = N\,\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = 100 \cdot \frac{0{,}050}{0{,}20} = 25\,\text{V}$$

Corriente:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{25}{10} = 2{,}5\,\text{A}$$

Como el flujo disminuye, la corriente crea un campo en el mismo sentido que el original, para compensar la pérdida.

Resultado: $\varepsilon = 25\,\text{V}$ e $I = 2{,}5\,\text{A}$, con un campo inducido del mismo sentido que $\vec{B}$

10 Frecuencia angular: $\omega = 2\pi f = 100\pi \approx 314\,\text{rad/s}$.

Valor máximo:

$$\varepsilon_{\text{máx}} = N\,B\,S\,\omega = 50 \cdot 0{,}40 \cdot 0{,}02 \cdot 314{,}2 \approx 125{,}7\,\text{V}$$

Ecuación:

$$\varepsilon(t) = 125{,}7\,\sin(314{,}2\,t)\ \text{V}$$

El periodo es $T = 1/50 = 0{,}02\,\text{s}$.

Resultado: $\varepsilon(t) = 125{,}7\,\sin(314{,}2\,t)\ \text{V}$

¿Se atasca con estos ejercicios? Reserva una llamada de 15 minutos y vemos dónde se pierde. Tú eliges día y hora.

metodonmv.es/llamada
o WhatsApp 611 60 89 98