



PAU COMUNIDAD VALENCIANA



FÍSICA

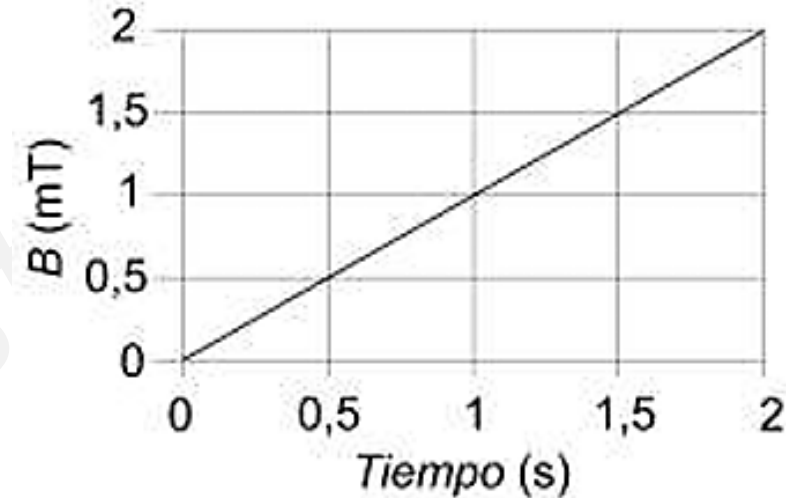
Inducción electromagnética

Junio 2025 • Cuestión 3 B

Inducción electromagnética

Una espira cuadrada de 20 cm de lado se sitúa en el seno de un campo magnético uniforme. El módulo del campo magnético varía en función del tiempo, como se indica en la figura adjunta, y su dirección es perpendicular al plano de la espira.

Calcula razonadamente el valor de la fuerza electromotriz inducida en la espira. Dibuja el campo magnético y la corriente inducida sobre la espira, razonando su sentido.



Solución:

Para poder explicar el ejercicio debemos tener en cuenta dos leyes de la física referidas a la inducción de una corriente eléctrica a partir de un campo magnético.

Ley de Faraday-Henry: La tensión inducida en un circuito cerrado es directamente proporcional a la rapidez con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una superficie cualquiera con el circuito como borde.

Ley de Lenz: el sentido de la corriente eléctrica debe ser tal, que el campo magnético generado por ella se opone a la variación de flujo que la provocó.

$$\varepsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$$

Rapidez con que cambia el flujo magnético con el tiempo.

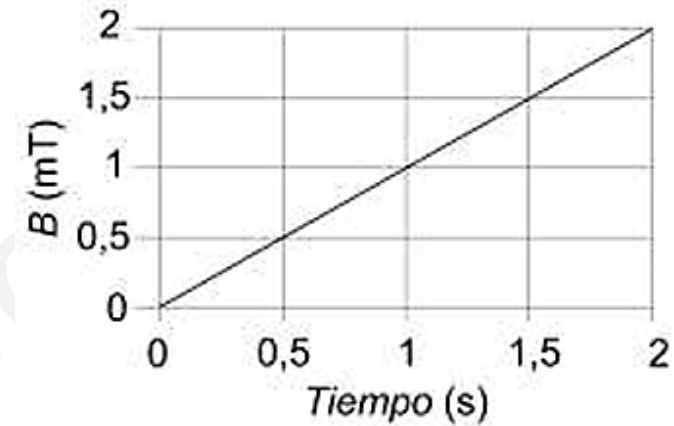
El signo negativo, nos indica la oposición de la fem al campo inducido.

© Ángel Questa Arza

Inducción electromagnética

Una espira cuadrada de 20 cm de lado se sitúa en el seno de un campo magnético uniforme. El módulo del campo magnético varía en función del tiempo, como se indica en la figura adjunta, y su dirección es perpendicular al plano de la espira.

Calcula razonadamente el valor de la fuerza electromotriz inducida en la espira. Dibuja el campo magnético y la corriente inducida sobre la espira, razonando su sentido.



Solución:

Aplico la ley de Faraday-Lenz. Se recuerda que el flujo magnético es: $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos(\alpha)$

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d(B \cdot S \cdot \cos(\alpha))}{dt} = -S \cdot \cos(\alpha) \cdot \frac{d(B)}{dt}$$

Calculo la variación del campo magnético frente al tiempo a partir de la pendiente de la recta de la gráfica.

$$\frac{d(B)}{dt} = \text{pendiente de la recta de la gráfica de } B \text{ frente a } t = \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 10^{-3} - 0 \text{ (T)}}{2 - 0 \text{ (s)}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ T/s}$$

Se sustituyen los datos: $S = L^2 = (0,2)^2 = 0,04 \text{ m}^2$ $\cos(\alpha) = \cos(0^\circ) = 1$

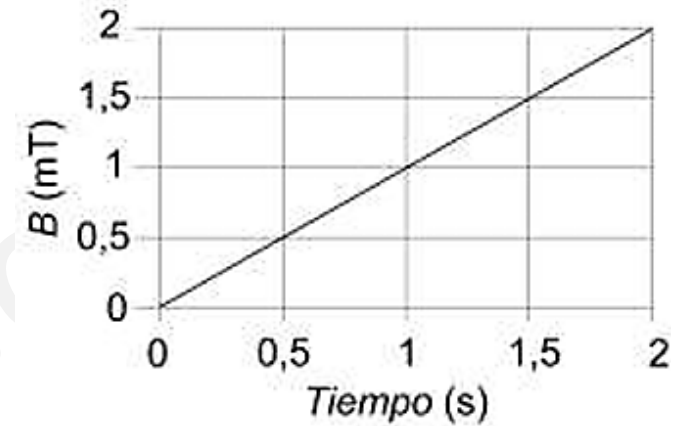
$$\varepsilon = -0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = -4 \cdot 10^{-5} \text{ V}$$

El valor de la fuerza electromotriz inducida en la espira es $-4 \cdot 10^{-5} \text{ V}$

Inducción electromagnética

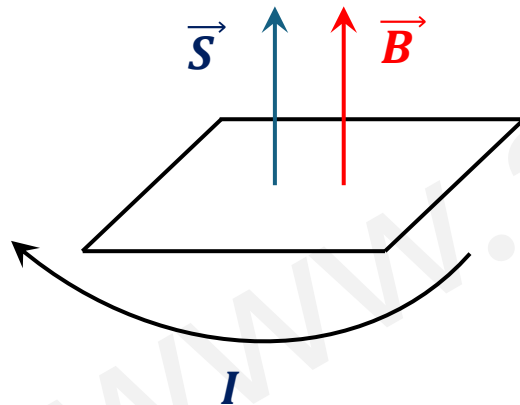
Una espira cuadrada de 20 cm de lado se sitúa en el seno de un campo magnético uniforme. El módulo del campo magnético varía en función del tiempo, como se indica en la figura adjunta, y su dirección es perpendicular al plano de la espira.

Calcula razonadamente el valor de la fuerza electromotriz inducida en la espira. Dibuja el campo magnético y la corriente inducida sobre la espira, razonando su sentido.



Solución:

Para contestar la segunda parte de la pregunta, se hace un esquema. Puesto que no se dice nada acerca del sentido del campo magnético, voy a suponer que su sentido es el positivo, tal como se muestra en el esquema.



Según la ley de Lenz, el sentido de la corriente debe ser tal que genere un campo magnético que se oponga a la variación de flujo. En este caso debería generar campo magnético en el sentido negativo del eje vertical. Aplicando la regla de la mano derecha podemos comprobar que la corriente eléctrica inducida debe tener **sentido horario**.