

1. Un solenoide formado por 800 espiras circulares de 2 cm de diámetro y $15\ \Omega$ de resistencia se encuentra en una región donde existe un campo magnético uniforme de 0,5 T en la dirección del eje del solenoide. Si el campo magnético disminuye uniformemente hasta hacerse nulo en 0,2 s:

- a) Determina la fem inducida.
b) Calcula la intensidad recorrida por el solenoide y la carga transportada en ese intervalo de tiempo.

Sol: a) 0,6 V; b) 0,04 A; $8 \cdot 10^{-3}$ C

2. Una bobina de 100 vueltas de 2 cm de radio está orientada en el seno de un campo magnético uniforme de 0,5 T de modo que el plano de las espiras forman un ángulo de 40° con las líneas de fuerza del campo. Si el campo magnético aumenta a razón de 0,8 T/s, manteniendo constante la dirección, determina:

- a) La expresión del flujo magnético en función del tiempo.
b) La fem inducida en los diez primeros segundos.
c) La intensidad de la corriente inducida si la resistencia de la bobina es de $50\ \Omega$.

Sol: a) $\phi = 0,04 + 0,06t$ Wb; b) -0,064 V; c) 1,28 mA

3. Una espira de 100 cm^2 de superficie se encuentra orientada de forma perpendicular a un campo magnético cuya magnitud aumenta uniformemente desde 0,2 T hasta 1,4 T en 0,25 s. Determina:

- a) La fem inducida en la espira.
b) La intensidad de corriente si la resistencia de la espira es de $3\ \Omega$.

Sol: a) -0,048 V; b) 0,016 A

4. Una bobina de 50 espiras circulares de 3 cm de radio está situada perpendicularmente a un campo magnético unidireccional cuyo valor varía según $B = 0,2 + 0,005t^2$ T. ¿Cuánto valdrá la fem inducida al cabo de 10 s? Si la resistencia total de la bobina es de $2\ \Omega$, ¿cuál es la intensidad que circula al cabo de ese tiempo?

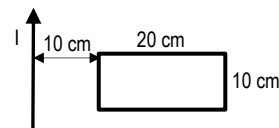
Sol: -0,014 V; 0,007 A

5. Una bobina circular de 50 espiras de 5 cm de radio se sitúa en dirección perpendicular a un campo magnético uniforme de 1,2 T. Calcula la fuerza electromotriz inducida en la bobina si se gira bruscamente 180° en 0,2 s. ¿Qué intensidad de corriente inducida circula si la resistencia en la bobina es de $20\ \Omega$.

Sol: 4,71 V; 0,235 A

6. Una corriente de 10 A recorre un hilo conductor de gran longitud situado cerca de una espira rectangular, como se indica en la figura. Calcula:
- a) El flujo del campo magnético a través de la espira.

- b) La fem media y el sentido de la corriente inducida en la espira si se interrumpe la corriente al cabo de 0,02 s.



Sol: a) $2,2 \cdot 10^{-7}$ Wb; b) $1,1 \cdot 10^{-5}$ V; sentido horario

7. Calcula la inductancia de un solenoide de 40 cm de longitud constituido por 400 espiras de 5 cm^2 de sección. ¿Cuál será la fem autoinducida si la intensidad disminuye a razón de 30 A/s?

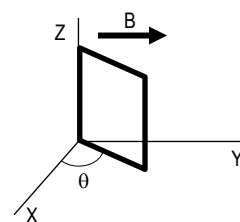
Sol: $2,5 \cdot 10^{-4}$ H; $7,5 \cdot 10^{-3}$ V

8. Una bobina de 10 espiras circulares de cobre de 0,5 cm de radio y resistencia $0,2\ \Omega$ gira en torno a un eje diametral en la dirección X con una velocidad angular de 3π rad/s. La bobina se encuentra inmersa en una región donde existe un campo magnético $\vec{B} = 0,6\ \hat{k}$ T. Considerando que en $t = 0$ las espiras estaban orientadas en el plano XY, halla:

- a) La expresión para la fem inducida en función del tiempo.
b) La intensidad máxima de la corriente que circula por la espira y el tipo de corriente que se obtiene.

Sol: a) $\varepsilon = 4,4 \cdot 10^{-3} \sin 3\pi t$ V; b) 22 mA

9. Una espira cuadrada de 5 cm de lado y $2\ \Omega$ de resistencia está inmersa en un campo magnético $\vec{B} = 0,08\ \hat{j}$ T. La espira forma un ángulo θ variable con el plano XZ, y dicho ángulo es de $\pi/2$ en el instante $t = 0$.



Determina:

- a) La expresión de la fem inducida en función del tiempo si se hace girar la espira con una frecuencia de 50 Hz alrededor del eje Z.
b) La velocidad angular que debería girar para que la corriente máxima que circula sea de 5 mA.

Sol: a) $2\pi \cdot 10^{-2} \cos(100\pi t)$; b) 50 rad/s

10. La bobina rectangular de un generador simple de corriente alterna alcanza una fem de 65,3 V a una frecuencia de 50 Hz en un campo de 1,3 T. Si las dimensiones de las espiras son $8\text{ cm} \times 5\text{ cm}$, ¿cuántas espiras tiene la bobina?

Sol: 40 espiras

11. Una bobina de 300 espiras de 300 cm^2 gira alrededor de un eje perpendicular a un campo magnético de $0,2 \text{ T}$. ¿A qué frecuencia debe hacerlo para generar una tensión máxima de 250 V ?

Sol: $22,11 \text{ Hz}$

12. Un transformador consta de una bobina primaria de 200 espiras y de una bobina secundaria de 50 espiras.

- ¿Cuál será su función: elevar o reducir el voltaje?
- Si la tensión de entrada es de 125 V , ¿cuál es la de salida?
- Si la corriente en la bobina primaria es de 50 mA , ¿cuánto valdrá en la secundaria?

Sol: b) $31,25 \text{ V}$; c) 200 mA

13. Una espira circular de 5 cm de radio, inicialmente horizontal, gira a 60 rpm en torno a uno de sus diámetros en un campo magnético vertical de $0,2 \text{ T}$.

- Dibuje en una gráfica el flujo magnético a través de la espira en función del tiempo entre los instantes $t = 0 \text{ s}$ y $t = 2 \text{ s}$ e indique el valor máximo de dicho flujo.
- Escriba la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo e indique su valor en el instante $t = 1 \text{ s}$.

Sol: a) $\phi_{M\acute{a}x} = 5\pi \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$;

b) $\varepsilon = 0,00987 \sin 2\pi t \text{ (V)}$; $\varepsilon(1) = 0 \text{ V}$

14. Una espira conductora de 40 cm^2 se sitúa en un plano perpendicular a un campo magnético uniforme de $0,3 \text{ T}$.

- Calcule el flujo magnético a través de la espira y explique cuál sería el valor del flujo si se girara la espira un ángulo de 60° en torno a un eje perpendicular al campo.
- Si el tiempo invertido en ese giro es de $3 \cdot 10^{-2} \text{ s}$, ¿cuánto vale la fuerza electromotriz media inducida en la espira? Explique qué habría ocurrido si la espira se hubiese girado en sentido contrario.

Sol: a) $\phi = 12 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$; $\phi = 6 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$; b) $\varepsilon = 0,02 \text{ V}$

15. A una espira circular de 5 cm de radio, que descansa en el plano XY, se le aplica durante el intervalo de tiempo de $t = 0$ a $t = 5 \text{ s}$ un campo magnético $\vec{B} = 0,1t^2 \hat{k} \text{ T}$, donde t es el tiempo en segundos.

- Calcule el flujo magnético que atraviesa la espira y represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.
- Razone cómo cambiaría la fuerza electromotriz inducida en la espira si: i) el campo magnético fuera $\vec{B} = (2 - 0,1t^2) \hat{k} \text{ T}$; ii) la espira estuviera situada en el plano XZ.

Sol: $\phi = 25\pi \cdot 10^{-5} t^2 \text{ (Wb)}$; $\varepsilon = -50\pi \cdot 10^{-5} t \text{ (V)}$; b) i) $\varepsilon = 50\pi \cdot 10^{-5} t \text{ (V)}$; ii) $\varepsilon = 0 \text{ (V)}$

16. Una espira de $0,1 \text{ m}$ de radio gira a 50 rpm alrededor de un diámetro en un campo magnético uniforme de $0,4 \text{ T}$ y dirección perpendicular al diámetro. En el instante inicial el plano de la espira es perpendicular al campo.

- Escriba la expresión del flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo y determine el valor de la f.e.m. inducida.
- Razone cómo cambiarían los valores máximos del flujo magnético y de la f.e.m. inducida si se duplicase la frecuencia de giro de la espira.

Sol: $\phi = 4\pi \cdot 10^{-3} \cos(5\pi t/3) \text{ Wb}$; $\varepsilon = 65,80 \cdot 10^{-3} \sin(5\pi t/3) \text{ (V)}$; b) $\phi_{M\acute{a}x} = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$; $\varepsilon_{M\acute{a}x} = 131,6 \cdot 10^{-3} \text{ (V)}$