

**PROBLEMAS DE SELECTIVIDAD DEL TEMA 2:
INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

Selectividad Andalucía 2002:

1. Una espira cuadrada, de 30 cm de lado, se mueve con una velocidad constante de 10 m s^{-1} y penetra en un campo magnético de $0,05 \text{ T}$ perpendicular al plano de la espira.

a) Explique, razonadamente, qué ocurre en la espira desde que comienza a entrar en la región del campo hasta que toda ella está en el interior del campo. ¿Qué ocurriría si la espira, una vez en el interior del campo, saliera del mismo?

b) Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira mientras está entrando en el campo.

SOL: b) $\varepsilon = -0,15 \text{ V}$

2. Justifique razonadamente, con la ayuda de un esquema, el sentido de la corriente inducida en una espira en cada uno de los siguientes supuestos:

a) la espira está en reposo y se le acerca, perpendicularmente al plano de la misma, un imán por su polo sur;

b) la espira está penetrando en una región en la que existe un campo magnético uniforme, vertical y hacia arriba, manteniéndose la espira horizontal.

SOL: a) Sentido horario. **b)** Sentido horario.

Selectividad Andalucía 2003:

3. Una espira se mueve en un plano horizontal y penetra en un campo magnético uniforme vertical.

a) Explique las características de la corriente inducida en la espira al entrar en la región del campo, al moverse en él y al abandonarlo.

b) Razone en qué etapas del trayecto descrito habría que comunicarle una fuerza externa a la espira para que avanzara con velocidad constante.

4. El flujo de un campo magnético que atraviesa cada espira de una bobina de 250 vueltas, entre $t = 0$ y $t = 5 \text{ s}$, está dado por la expresión:

$$\Phi(t) = 3 \cdot 10^{-3} + 15 \cdot 10^{-3} t^2 \text{ (S.I.)}$$

a) Deduzca la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la bobina en ese intervalo de tiempo y calcule su valor para $t = 5 \text{ s}$.

b) A partir del instante $t = 5 \text{ s}$ el flujo magnético comienza a disminuir linealmente hasta anularse en $t = 10 \text{ s}$. Represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en la bobina en función del tiempo, entre $t = 0$ y $t = 10 \text{ s}$.

SOL: a) $\varepsilon(t) = -7,5t \text{ V}; \quad \varepsilon = -37,5 \text{ V}$

5. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:

a) De los tres vectores que aparecen en la ecuación $\mathbf{F} = q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$, ¿qué pares de vectores son siempre perpendiculares entre sí y cuáles pueden no serlo?

b) La fuerza electromotriz inducida en una espira es función: i) del flujo magnético que la atraviesa; ii) del ángulo que forma el campo magnético con la espira; iii) del campo magnético existente; iv) de la rapidez con que varía el flujo con el tiempo.

6. Una espira circular de 45 mm de radio está situada perpendicularmente a un campo magnético uniforme. Durante un intervalo de tiempo de $120 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ el valor del campo aumenta linealmente de 250 mT a 310 mT .

a) Calcule el flujo del campo magnético que atraviesa la espira durante dicho intervalo y la fuerza electromotriz inducida en la espira.

b) Dibuje en un esquema el campo magnético y el sentido de la corriente inducida en la espira. Explique el razonamiento seguido.

SOL: a) Supongo que pregunta por la variación de flujo, ya que este no es constante
 $\Delta\Phi = 3,82 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}; \quad \varepsilon = -3,8 \cdot 10^{-3} \text{ V}.$

Selectividad Andalucía 2004:

7. a) Enuncie la ley de la inducción electromagnética.
b) Describa cómo podría generarse una corriente eléctrica en una espira.

8. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- a) Si no existe flujo magnético a través de una superficie, ¿puede asegurarse que no existe campo magnético en esa región?
b) La fuerza electromotriz inducida en una espira, ¿es más grande cuanto mayor sea el flujo magnético que la atraviesa?

SOL: a) No puede asegurarse b) No

9. Un campo magnético, cuyo módulo viene dado por: $B = 2 \cos 100t$ (S.I.), forma un ángulo de 45° con el plano de una espira circular de radio $r = 12 \text{ cm}$.

- a) Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 2 \text{ s}$.
b) ¿Podría conseguirse que fuera nula la fuerza electromotriz inducida girando la espira? Razone la respuesta.

SOL: a) $\varepsilon = -5,85 \text{ V}$ b) Sí, siempre que $\theta = 90^\circ$

10. Un imán recto que cae verticalmente con su cara norte hacia el suelo, pasa a través de una espira horizontal situada en su camino. Describa cualitativamente, con la ayuda de un esquema, el fenómeno físico que tiene lugar en la espira:

- a) Mientras el imán está cayendo hacia la espira.
b) Después de que el imán ha atravesado la espira y se aleja de ella.

Selectividad Andalucía 2005:

11. Una espira cuadrada está cerca de un conductor, recto e indefinido, recorrido por una corriente I . La espira y el conductor están en un mismo plano. Con ayuda de un esquema, razone en qué sentido circula la corriente inducida en la espira:

- a) Si se aumenta la corriente en el conductor.
b) Si, dejando constante la corriente en el conductor, la espira se aleja de éste manteniéndose en el mismo plano.

12. Una espira de 10 cm de radio se coloca en un campo magnético uniforme de $0,4 \text{ T}$ y se le hace girar con una frecuencia de 20 Hz . En el instante inicial el plano de la espira es perpendicular al campo.

- a) Escriba la expresión del flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo y determine el valor máximo de la f.e.m. inducida.
b) Explique cómo cambiarían los valores máximos del flujo magnético y de la f.e.m. inducida si se duplicase el radio de la espira. ¿Y si se duplicara la frecuencia de giro?

SOL: a) $\varepsilon_{\text{ind max}} = 1,5 \text{ V}$ b) Al duplicar el radio de la espira: se cuadruplican el flujo y la f.e.m. máxima. Al duplicar la frecuencia: el flujo máximo no cambia y la f.e.m. máxima se duplica.

Selectividad Andalucía 2006:

13.- Considere las dos experiencias siguientes: i) un imán frente a una espira con un amperímetro y ii) la espira con amperímetro frente a otra espira con un generador de corriente eléctrica y un interruptor:

a) Copie y complete el cuadro siguiente:

		¿Existe B en la espira?	¿Varía el flujo magnético a través de la espira?	¿Existe corriente inducida en la espira?
i)	imán acercándose			
	imán quieto			
	imán alejándose			
ii)	interruptor abierto			
	interruptor cerrado			
	al abrir o cerrar el interruptor			

b) A partir de los resultados del cuadro anterior razone, con la ayuda de esquemas, la causa de la aparición de corriente inducida en la espira.

SOL: a)

Sí	Sí	Sí
Sí	No	No
Sí	Sí	Sí
No	No	No
Sí	No	No
Sí	Sí	Sí

14.- Sea un solenoide de sección transversal $4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ y 100 espiras. En el instante inicial se aplica un campo magnético, perpendicular a su sección transversal, cuya intensidad varía con el tiempo según $B = 2t + 1 \text{ T}$, que se suprime a partir del instante $t = 5 \text{ s}$.

a) Explique qué ocurre en el solenoide y represente el flujo magnético a través del solenoide en función del tiempo.

b) Calcule la fuerza electromotriz inducida en el solenoide en los instantes $t = 3 \text{ s}$ y $t = 10 \text{ s}$.

SOL: a) $\Phi_m(t=0 \text{ s}) = 0,04 \text{ Wb}$; $\Phi_m(t=5 \text{ s}) = 0,08 \text{ Wb}$; $\epsilon_{\text{ind}}(t=3 \text{ s}) = -0,08 \text{ V}$; $\epsilon_{\text{ind}}(t=10 \text{ s}) = 0 \text{ V}$

b) $\epsilon_{\text{ind}}(t=3 \text{ s}) = -0,08 \text{ V}$; $\epsilon_{\text{ind}}(t=10 \text{ s}) = 0 \text{ V}$

Selectividad Andalucía 2007:

15. Cuando una espira circular, situada en un campo magnético uniforme de 2 T , gira con velocidad angular constante en torno a uno de sus diámetros perpendicular al campo, la fuerza electromotriz inducida es:

$$\epsilon(t) = -10 \text{ sen}(20t) \text{ (S.I.)}$$

a) Deduzca la expresión de la f.e.m. inducida en una espira que gira en las condiciones descritas y calcule el diámetro de la espira y su periodo de revolución.

b) Explique cómo variarían el periodo de revolución y la f.e.m. si la velocidad angular fuese la mitad.

SOL: a) $\epsilon_{\text{ind}} = \epsilon_0 \text{ sen } \omega t$; $D = 0,56 \text{ m}$; $T = 0,314 \text{ s}$ b) $T' = 0,628 \text{ s}$; $\epsilon_0 = 8 \text{ sen}(10t)$

16. a) Explique el fenómeno de inducción electromagnética y enuncie la ley de Faraday-Henry.

b) Una espira circular se encuentra situada perpendicularmente a un campo magnético uniforme. Razone qué fuerza electromotriz se induce en la espira, al girar con velocidad angular constante en torno a un eje, en los siguientes casos: i) el eje es un diámetro de la espira; ii) el eje pasa por el centro de la espira y es perpendicular a su plano.

17. Una espira circular de 2 cm de radio se encuentra en un campo magnético uniforme, de dirección normal al plano de la espira y de intensidad variable con el tiempo:

$$B = 3t^2 + 4 \text{ (S.I.)}$$

a) Deduzca la expresión del flujo magnético a través de la espira en función del tiempo.

b) Represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo y calcule su valor para $t = 2 \text{ s}$.

SOL: a) $\Phi_m = (3t^2 + 4) 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ b) $\epsilon_{\text{ind}}(t=0 \text{ s}) = 0 \text{ V}$; $\epsilon_{\text{ind}}(t=2 \text{ s}) = 15 \text{ V}$

Selectividad Andalucía 2008:

18. Una espira circular de 0,5 m de radio está situada en una región en la que existe un campo magnético perpendicular a su plano, cuya intensidad varía de 0,3 T a 0,4 T en 0,12 s.

a) Dibuje en un esquema la espira, el campo magnético y el sentido de la corriente inducida y explique sus características.

b) Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira y razone cómo cambiaría dicha fuerza electromotriz si la intensidad del campo disminuyese en lugar de aumentar.

SOL: b) $\epsilon_{\text{ind}} = -0,65 \text{ V}$; cambiaría el sentido de la corriente inducida

19. a) Enuncie la ley de Lenz-Faraday de la inducción electromagnética y comente su significado físico.

b) Una espira circular de sección S se encuentra en un campo magnético **B**, de modo que el plano de la espira es perpendicular al campo. Razone en qué caso se induce fuerza electromotriz en la espira.

20. a) Fuerza electromotriz inducida y variación de flujo magnético: ley de Lenz-Faraday.

b) Una espira circular se encuentra situada perpendicularmente a un campo magnético. Razone qué fuerza electromotriz se induce en la espira al girar ésta con velocidad angular constante en torno a un eje, en los siguientes casos: i) el eje es un diámetro de la espira; ii) el eje pasa por el centro de la espira y es perpendicular a su plano.

Selectividad Andalucía 2009:

21. a) Enuncie la ley de Lenz-Faraday y razone si con un campo magnético constante puede producirse fuerza electromotriz inducida en una espira.

b) Un conductor rectilíneo se conecta a un generador de corriente continua durante un cierto tiempo y después se desconecta. Cerca del conductor se encuentra una espira. Razone, ayudándose de un esquema, si en algún instante se induce fuerza electromotriz en la espira y explique sus características.

Selectividad Andalucía 2010:

22. 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 T.

a) 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.

b) 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) $\Phi_{\text{max}} = 1,57 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ b) $\epsilon_{\text{ind}}(t=1 \text{ s}) = 0 \text{ V}$

23. a) Enuncie la Ley de Lenz-Faraday.

b) Una espira circular gira en torno a uno de sus diámetros en un campo magnético uniforme. Razone si se induce fuerza electromotriz en la espira si: i) el campo magnético es paralelo al eje de rotación; ii) es perpendicular.

24. a) Explique qué es la inducción electromagnética.

b) Una espira rectangular está situada, horizontalmente, en un campo magnético vertical uniforme. Razone si se induce fuerza electromotriz en la espira en las situaciones siguientes: i) se aumenta o disminuye la intensidad del campo magnético; ii) manteniendo constante el campo magnético, se mueve la espira con velocidad constante hasta quedar fuera del campo.