

Problemas & Resoluciones  
de **INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA**  
(Física, PAU-UNED 2013 & 14, «**IND**»)

- **CONTENIDOS:** En la tabla siguiente, los problemas del año 2014 aparecen con los nombres **IND-01** a **IND-08**. En el año 2013 no hubo problemas del tema de Inducción Electromagnética en ninguno de los exámenes.

La página indicada se corresponde al pdf de la web en el cual están todos los enunciados y soluciones del año 2014 ordenados.

El contenido temático de cada uno de los 8 problemas se especifica en la columna de “Comentarios”.

El año 2014 sólo aparecieron 4 tipos diferentes de problema, representados por los que están en negrita en la tabla: **IND-01**, **IND-03**, **IND-05**, **IND-07**,

NOMBRE	mod.	op.	probl.	pág.	Comentarios
<b>IND-01</b>	2	B	2	<a href="#">11</a>	Cambio $ B  \Rightarrow I_{ind}$ en bobina. Sentido $I_{ind}$
IND-02	3	B	2	<a href="#">18</a>	idéntico al IND-01
<b>IND-03</b>	5	A	2	<a href="#">32</a>	Cambio $ \phi  \Rightarrow  I_{ind} $ en bobina
IND-04	6	A	2	<a href="#">40</a>	idéntico al IND-03
<b>IND-05</b>	11	B	2	<a href="#">79</a>	"Bastidor": $\varepsilon_{ind}, I_{ind}$ ; sentido $I_{ind}$
IND-06	13	B	2	<a href="#">97</a>	idéntico al IND-05
<b>IND-07</b>	18	B	2	<a href="#">138</a>	$I_{ind}$ const en bobina: ¿Cómo cambia $ B $ ?
IND-08	20	B	2	<a href="#">154</a>	idéntico al IND-07

► **IND-01** [m02—B2; **pág.11**]

2. Un campo magnético uniforme forma un ángulo de  $30^\circ$  con el eje de una bobina circular de 300 vueltas, radio 4 cm y resistencia total  $200 \Omega$ . El módulo del campo varía a razón de  $85 \text{ T/s}$ , permaneciendo fija su dirección.

- Determinar la corriente inducida sobre la bobina y el sentido de la misma. Este sentido podrá ser horario o antihorario, y para determinarlo supondremos que una de las espiras de la bobina se encuentra en el plano del papel (la bobina atraviesa el papel) y que el campo magnético sale del mismo. (2 puntos)

-¿Qué cambiará si en lugar de aumentar, el módulo del campo disminuyese a razón de  $-85 \text{ T/s}$ ? (1 punto)

**Solución**

El módulo de la fem inducida viene dado por la ley de Faraday

$$|\varepsilon| = \left| \frac{d\phi}{dt} \right|$$

donde el flujo viene dado por

$$\phi = N \int_s \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = NB\pi R^2 \cos \theta .$$

Sustituyendo tenemos

$$|\varepsilon| = \left| \frac{d\phi}{dt} \right| = N\pi R^2 \cos \theta \left| \frac{dB}{dt} \right| = 111 \text{ V}$$

y la corriente inducida será :

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = 0,555 \text{ A}$$

Por la ley de Lenz sabemos que el sentido de la corriente debe ser tal que cree un campo magnético que se oponga a la causa de la variación del flujo magnético que ha generado la fem. Como el aumento del flujo es debido a un aumento del módulo del campo magnético, el campo magnético provocado por la corriente deberá tener sentido contrario al campo inicial. Por consiguiente, aplicando la regla de la mano derecha obtenemos que el sentido de la corriente será horario.

En el segundo caso lo único que cambiará será el sentido de la corriente, que pasa a ser antihorario para "compensar" la disminución del módulo del campo.

► **IND-02** [m03—B2; **pág.18**]



El enunciado de este problema es idéntico al del **IND-01**

► **IND-03** [m05—A2; [pág.32](#)]

2. En una bobina de 250 espiras el flujo magnético por espira varía uniformemente desde  $10^{-4}$  Wb hasta  $10^{-5}$  Wb en una décima de segundo. Halla la f.e.m. inducida sobre la bobina. (2 puntos)

**Solución**

De acuerdo con la Ley de Faraday

$$|\varepsilon| = \left| \frac{d\phi}{dt} \right|.$$

En nuestro caso tenemos

$$|\varepsilon| = \left| \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right|$$

con  $\Delta\phi = N(10^{-5} - 10^{-4})$  Wb y  $\Delta t = 0,1$ , por lo que  $\xi = 0.225$  V.

► **IND-04** [m06—A2; [pág.40](#)]



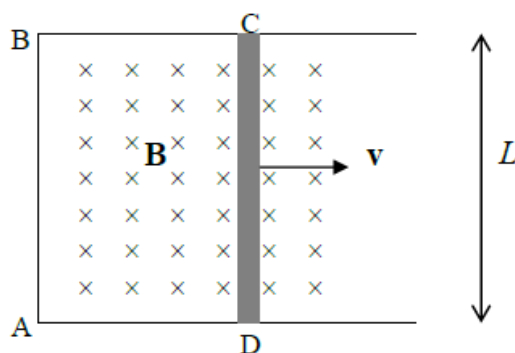
El enunciado de este problema es idéntico al del **IND-03**

► **IND-05** [m11—B2; [pág.79](#)]

2. El sistema de conductores representado en la figura se encuentra dentro de un campo magnético constante e uniforme  $\mathbf{B}$ , de módulo  $B$ , perpendicular al plano del papel y entrando hacia el mismo. El segmento conductor CD, de longitud  $L$ , se mueve sin rozamiento con velocidad constante  $v$ . Suponer que la resistencia total del circuito ABCD es  $R$ .

- Aplicar la ley de Faraday para calcular la f.e.m. inducida sobre la espira ABCD y la corriente que circulará sobre la misma. (2 puntos)

- A partir de la ley de Lenz, ¿cuál será el sentido de circulación de la corriente? (1 punto)



**Solución**

Según la ley de Faraday, la variación temporal del flujo magnético a través de un circuito cerrado induce una fuerza electromotriz cuyo módulo es

$$|\varepsilon| = \left| \frac{d\phi}{dt} \right|$$

donde el flujo viene dado por

$$\phi = \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = BS(t).$$

Derivando con respecto al tiempo tenemos

$$|\varepsilon| = \left| \frac{d\phi}{dt} \right| = \left| \frac{BdS}{dt} \right| = \frac{BLdx}{dt} = BLv$$

Esta f.e.m inducida provoca una intensidad de corriente

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{BLv}{R}$$

Por la ley de Lenz sabemos que el sentido de la corriente deber ser tal que cree un campo magnético que se oponga a la variación del flujo que ha generado la f.e.m. Como se trata de un aumento del flujo, el campo magnético provocado por la corriente deberá ser perpendicular al plano del papel y saliendo del mismo (sentido opuesto a  $\mathbf{B}$ ), por lo que el sentido de la corriente será antihorario.

► **IND-06** [m13—B2; [pág.97](#)]



El enunciado de este problema es idéntico al del **IND-05**

► **IND-07** [m18—B2; [pág.138](#)]

2. Una bobina de 80 vueltas tiene un radio de 5 cm y una resistencia de  $30 \Omega$ . Determinar cuál debe ser el módulo de la variación de un campo magnético paralelo al eje de la bobina (perpendicular al plano de las espiras) para inducir en ésta una corriente de 4 A. (2,5 puntos)

**Solución**

Según la ley de Faraday, la variación temporal del flujo magnético a través de un circuito cerrado induce una fuerza electromotriz cuyo módulo es

$$|\varepsilon| = \left| \frac{d\phi}{dt} \right|$$

donde el flujo viene dado por

$$\phi = \int_s \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s}.$$

Podemos calcular la fem inducida de los datos del enunciado:

$$|\varepsilon| = IR = 120 \text{ V}$$

Por otro lado, el flujo magnético que atraviesa la bobina será

$$\phi = N \int_s \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = NB(t)\pi R^2.$$

Igualando obtenemos

$$|\varepsilon| = \left| \frac{d\phi}{dt} \right| = N\pi R^2 \left| \frac{dB(t)}{dt} \right| \Rightarrow \left| \frac{dB(t)}{dt} \right| = \frac{|\varepsilon|}{N\pi R^2} = 191 \text{ T/s}$$

► **IND-08** [m20—B2; [pág.154](#)]



El enunciado de este problema es idéntico al del **IND-07**