	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Inducción electromagnética	1(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 1

Una espira circular de 12 cm de radio se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme de 4 T perpendicular al plano de la espira. Calcular el flujo magnético que atraviesa la espira.

Ejercicio nº 2

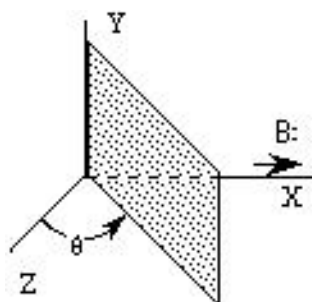
Una espira circular de 5 cm de radio se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme de 0,8 T. El campo magnético forma un ángulo de 30° con la normal al plano de la espira. Calcular el flujo magnético que atraviesa la espira.

Ejercicio nº 3

- a) Una espira rectangular de dimensiones 4x8 cm se encuentra en el seno de un campo magnético de 0,2 teslas perpendicular al plano de la espira. Calcular el flujo magnético
- a) Una espira rectangular de dimensiones 4x5 cm se encuentra en el seno de un campo magnético de 0,8 teslas perpendicular al plano de la espira. Calcular el flujo magnético

Ejercicio nº 4

Un campo magnético uniforme de 0,4 T es paralelo al eje X. Una espira cuadrada de 10 cm. de lado se coloca formando un ángulo θ con el eje Z (ver figura). Calcular el flujo magnético que atraviesa la espira cuando $\theta = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ$.



Ejercicio nº 5

El flujo magnético que atraviesa una espira está dada por $\Phi = 10 (t^2 - 8t)$ Wb.

- a) Calcular la expresión de la f.e.m. inducida en función del tiempo.
- b) ¿En qué instante el valor de la f.e.m. se hace cero?


Ejercicio nº 6

Una espira de 10 cm² de área está situada perpendicularmente en el seno de campo magnético uniforme de 1 T. Si el campo disminuye proporcionalmente hasta anularse al cabo de 2 segundos, calcular la fuerza electromotriz inducida y representa el campo magnético y la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.

Ejercicio nº 7

Una espira circular se encuentra inmersa en un campo magnético uniforme de 2 T perpendicular al plano de la espira. El área de la espira crece a razón de 24 cm²/s. Calcular:

- a) La f.e.m. inducida.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Inducción electromagnética	2(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

b) La corriente eléctrica inducida si la espira tiene una resistencia de $125 \text{ m}\Omega$.

Ejercicio nº 8

Una bobina tiene una superficie de $0'002 \text{ m}^2$ y está colocada en un campo magnético de 4 teslas. La bobina está formada por 250 espiras y en una centésima de segundo, la inducción se reduce a la mitad. Calcular la f.e.m. inducida en la bobina.

Ejercicio nº 9

Una bobina circular de 200 espiras y de 10 cm de radio se encuentra situada perpendicularmente a un campo magnético de $0'2 \text{ T}$. Determinar la f.e.m. inducida en la bobina si, en $0'1 \text{ s}$:

- Se duplica el campo magnético.
- Se anula el campo.
- Se invierte el sentido del campo.
- Se gira la bobina 90° en torno al eje paralelo al campo.
- Se gira la bobina 90° en torno al eje perpendicular al campo

Ejercicio nº 10

En una región del espacio existe un campo magnético uniforme cuyo módulo varía con el tiempo de acuerdo con : $B(t) = B_0 (1 - t/t_0)$, donde $B_0 = 1'5 \text{ T}$ y $t_0 = 1'1 \text{ s}$. En dicha región hay una espira circular de cobre, de radio $0'15 \text{ m}$.

El campo es perpendicular a la espira inicialmente dirigido hacia dentro del papel.

- Determinar el flujo del campo magnético a través del área de la espira en función del tiempo.
- Obtenga la fuerza electromotriz inducida en la espira.
- Si la resistencia de la espira es de $0,05 \Omega$, obtenga la intensidad de corriente y determine el sentido en que circula.

Ejercicio nº 11

Una espira conductora de 10 cm de diámetro está situada en un campo magnético perpendicular al plano de la espira; la inducción magnética varía en función del tiempo según la expresión $B = 5 + 2t$ (t está expresado en s, y B , en T). Calcula la fuerza electromotriz inducida en la espira.

Ejercicio nº 12

Una bobina compuesta por 30 espiras cuadradas de 10 cm de lado se encuentra en un campo magnético variable con el tiempo de inducción $B = 3t^2$ (T). El plano de la espira y el campo forman un ángulo de 60° . Halla:

- El flujo magnético a través de la bobina
- La intensidad de la corriente eléctrica que circula por la bobina en el instante $t = 2 \text{ s}$, sabiendo que la resistencia eléctrica de la bobina es de 5Ω

Ejercicio nº 13

Una espira rectangular de dimensiones $4 \times 5 \text{ cm}$ se encuentra en el seno de un campo magnético de $0'8 \text{ teslas}$ perpendicular al plano de la espira.

- Hallar el flujo magnético a través de la espira.
- Si el flujo magnético se reduce en $0,2 \text{ s}$, hallar el valor de la f.e.m. y determinar el

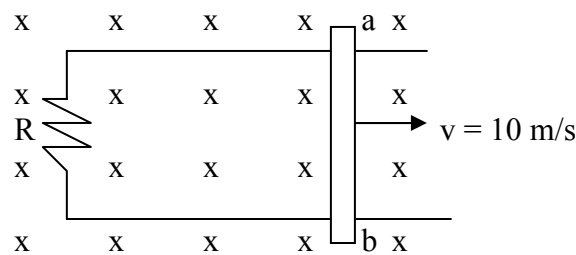


sentido de la corriente inducida.

Ejercicio nº 14

El conductor ab, de 20 cm de longitud, se desplaza a 10 m/s de velocidad en el seno de un campo magnético de $1'2 \text{ Wb/m}^2$.

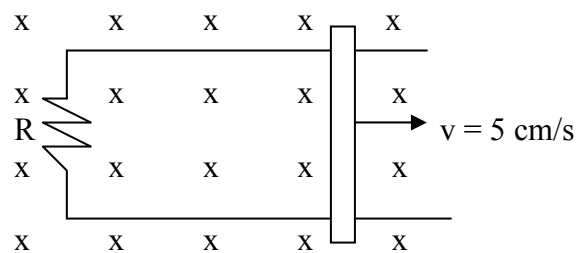
- Hallar el valor de la f.e.m.
- Suponiendo una resistencia de $0'1 \Omega$, determinar el valor de la corriente inducida e indicar su sentido.
- ¿Qué fuerza actúa sobre el conductor ab y, por tanto, que fuerza hay que aplicar para moverlo a velocidad constante?



Ejercicio nº 15

Una varilla conductora de 20 cm de longitud y 10Ω de resistencia, se desplaza a 5 cm/s de velocidad en el seno de un campo magnético de $0'1 \text{ T}$. Determinar:

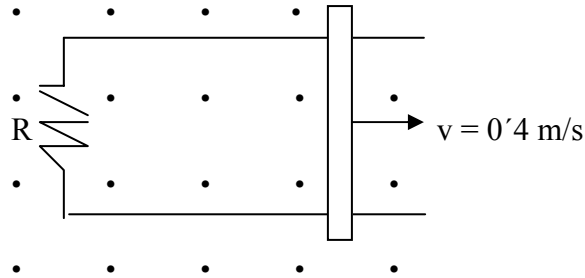
- La f.e.m. que aparece entre los extremos de la varilla.
- La intensidad que recorre el circuito y su sentido.
- La fuerza externa que debe actuar sobre la varilla para mantener el movimiento.



Ejercicio nº 16

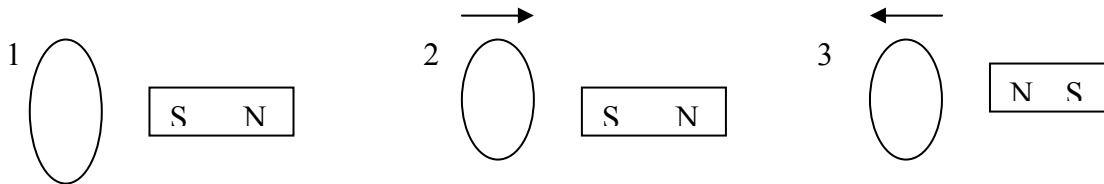
Una varilla conductora de 20 cm de longitud se desliza paralelamente a sí misma con una velocidad de $0'4 \text{ m/s}$ sobre un conductor en forma de U y 8Ω de resistencia. El conjunto está situado en el seno de un campo magnético uniforme de $0'5 \text{ T}$ perpendicular al circuito formado por los dos conductores. Determinar:

- El valor de la f.e.m. inducida.
- El valor y el sentido de la corriente que recorre el circuito.
- La energía disipada por la resistencia en 3 segundos.
- El módulo, dirección y sentido de la fuerza que hay que aplicar para mantener la varilla en movimiento.



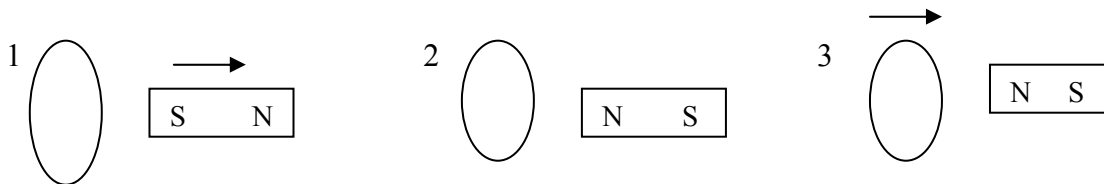
Ejercicio nº 17

Tenemos una espira circular y un imán ¿Qué sentido tiene la corriente que se induce en cada caso?



Ejercicio nº 18

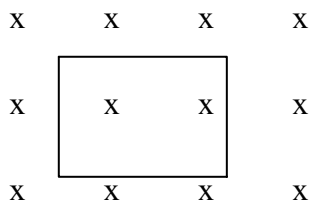
Tenemos una espira circular y un imán ¿Qué sentido tiene la corriente que se induce en cada caso?



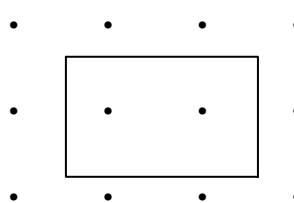
Ejercicio nº 19

Tenemos una espira rectangular colocada en el interior de un campo magnético (ver figura) Indicar, en cada caso, la corriente inducida al disminuir el módulo del campo magnético.

a)




b)



Ejercicio nº 20

Una bobina formada por 500 espiras circulares de 5 cm de radio gira en el interior de un campo magnético horizontal uniforme de 0,2 T alrededor de un eje vertical que pasa por su centro, a razón de 500 vueltas por minuto.

a) Calcular el valor de la f.e.m. inducida en cualquier instante. ¿Cuál es su valor cuando $t = 2$ s.?

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Inducción electromagnética	5(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

- b) Calcular el valor máximo de la f.e.m.
c) Hallar el periodo y la frecuencia de la corriente.

Ejercicio nº 21

¿Con qué velocidad angular debe girar la bobina de un alternador formado por 200 espiras cuadrangulares de 5 cm de lado, situada en un campo magnético uniforme de 0,5 T, perpendicular al eje de rotación, para obtener una f.e.m. inducida de 220 V de valor máximo? ¿Cuál es la frecuencia de dicha corriente?

Ejercicio nº 22

Una bobina circular de 200 vueltas y 0,1 m de radio se encuentra situada en un campo magnético de forma que el flujo sea máximo.

Si la inducción viene dada por $B = 20 \cos 2\pi t$, calcular:

- a) La f.e.m. inducida en la bobina y su valor máximo.
b) La f.e.m. en el instante $t = 1/2$ s.

Ejercicio nº 23

Cien espiras cuadradas de lado 10 cm giran alrededor de un eje plano con valor de 100π rd/s dentro de un campo magnético de 0,5 T.

- a) Hallar la expresión del flujo en función del tiempo si para $t = 0$ el flujo es máximo.
b) Hallar la f.e.m. máxima inducida en la espira.

Ejercicio nº 24

Disponemos de un pequeño generador casero de 400 espiras de 400 cm^2 de área cada una y gira en un campo magnético de 0,8 teslas.

- a) ¿Con qué velocidad angular debemos hacerlo girar para generar una diferencia de potencial máxima de 220 V?
b) ¿Cuál será la frecuencia de la corriente alterna obtenida?

Ejercicio nº 25

Una espira de 2 cm de radio está colocada perpendicularmente en el seno de un campo magnético uniforme de 0,3 T. Si la espira gira con una frecuencia de 10 Hz en torno a un diámetro perpendicular al campo magnético, determinar el flujo magnético que atraviesa la espira en cualquier instante.

Ejercicio nº 26

Un cuadro formado por 40 espiras de 5 cm de radio gira alrededor de un diámetro con una frecuencia de 20 Hz dentro de un campo magnético uniforme de 0,1 T. Si en el instante inicial el plano de la espira es perpendicular al campo, determinar:

- a) El flujo que atraviesa el cuadro en cualquier instante
b) La f.e.m. inducida.
c) Representar las funciones $\Phi(t)$ y $\varepsilon(t)$.

Ejercicio nº 27

Una espira circular de 4 cm de radio gira en torno a uno de sus diámetros con una frecuencia de 20 Hz, dentro de un campo magnético uniforme de 0,1 T. Si en el instante inicial el plano de la espira es perpendicular al vector campo magnético, determinar:



- a) El flujo magnético que atraviesa la espira en cualquier instante de tiempo.
- b) Los instantes en los que el flujo se anula.
- c) El valor de la f.e.m. inducida en cualquier instante de tiempo.

RESPUESTAS

Solución nº 1

$$\Phi = 0'18 \text{ Wb}$$

Solución nº 2

$$\Phi = 5'4 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$$

Solución nº 3

a) $\Phi = 6'4 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$; b) $\Phi = 1'6 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$

Solución nº 4

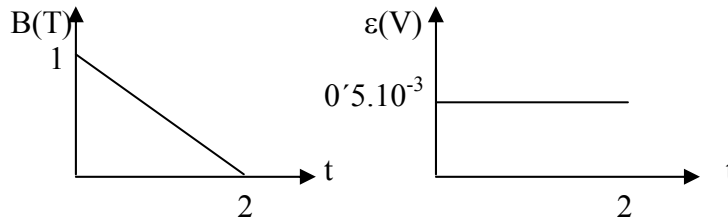
0'004 Wb; 0'0035 Wb; 0'0028 Wb; 0

Solución nº 5

a) $\varepsilon = -20t + 80$; b) $t = 4 \text{ s}$

Solución nº 6

$$\varepsilon = 0'5 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$



Solución nº 7

a) $\varepsilon = -4'8 \cdot 10^{-3} \text{ V}$; b) $I = 0'04 \text{ A}$

Solución nº 8

$$\varepsilon = 100 \text{ V}$$

Solución nº 9


a) $\varepsilon = -12'56 \text{ V}$; b) $\varepsilon = 12'56 \text{ V}$; c) $\varepsilon = 25'12 \text{ V}$; d) $\varepsilon = 0 \text{ V}$; e) $\varepsilon = 12'56 \text{ V}$

Solución nº 10

a) $\Phi = 0'106 (1 - t/1'1) \text{ Wb}$; b) $\varepsilon = 0'0964 \text{ V}$; c) $I = 1'927 \text{ A}$; La corriente circula en el sentido de las agujas del reloj

Solución nº 11

$$15'7 \text{ mV}$$

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Inducción electromagnética	7(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 12

a) $0'45t^2$ Wb; b) $0'36$ A

Solución nº 13

a) $\Phi = 0'0016$ Wb; b) $\varepsilon = 0'008$ V; En el sentido de las agujas del reloj.

Solución nº 14

a) $\varepsilon = 2'4$ V; b) $I = 24$ A; En contra del sentido de las agujas del reloj; c) $F = 5'76$ N

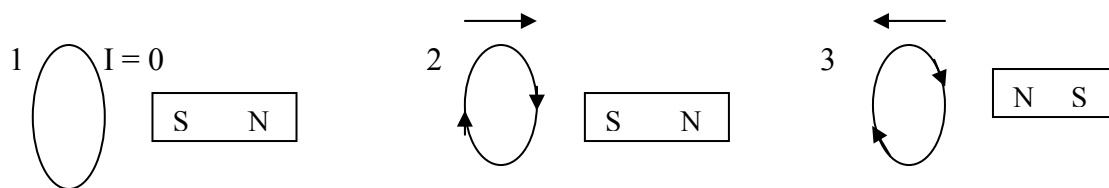
Solución nº 15

a) $\varepsilon = 0'001$ V; b) $I = 1 \cdot 10^{-4}$ A; En contra del sentido de las agujas del reloj; c) $2 \cdot 10^{-6}$ N

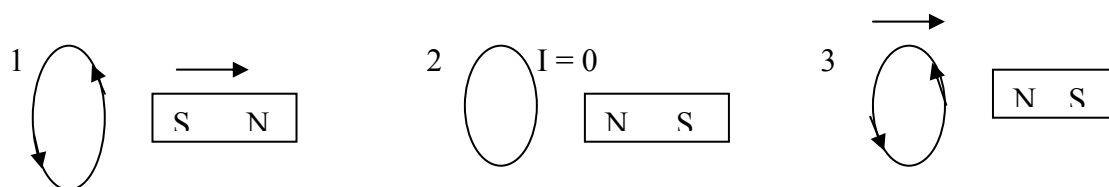
Solución nº 16

a) $0'04$ V; b) $0'005$ A; En el sentido de las agujas del reloj; c) $6 \cdot 10^{-4}$ J; e) $5 \cdot 10^{-4}$ N; La dirección y el sentido de la velocidad

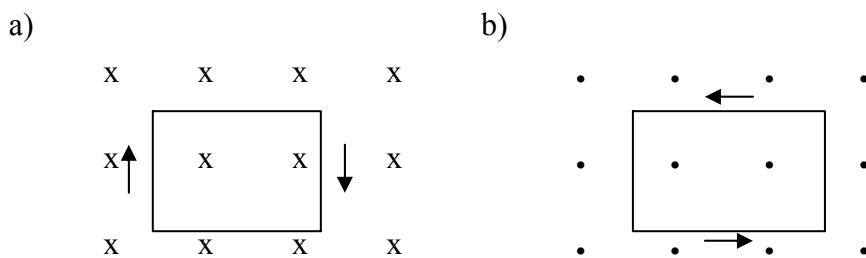
Solución nº 17



Solución nº 18



Solución nº 19



Solución nº 20

a) $\varepsilon = 41'1 \text{sen } 52'36t$; $\varepsilon (t = 2 \text{ s}) = -35'6$ V; b) $41'1$ V ; c) $T = 0'12$ s; $\nu = 8'34$ Hz

Solución nº 21

$\omega = 880$ rd/s; $\nu = 140$ Hz



Solución nº 22

a) $\varepsilon = -789'6 \sin 2\pi t$; $789'6 \text{ V}$; b) $\varepsilon = 0$

Solución nº 23

a) $\Phi = 0'5 \cos 100\pi t$; b) 157 V

Solución nº 24

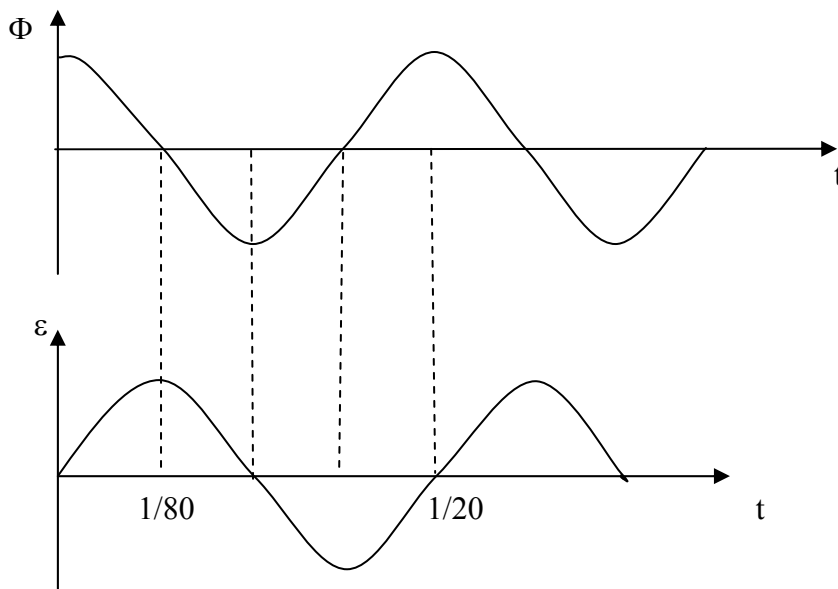
a) $\omega = 17'2 \text{ rd/s}$; b) $\nu = 2'7 \text{ Hz}$

Solución nº 25

$\Phi = 1'2 \cdot 10^{-4} \cos 20\pi t \text{ (Wb)}$

Solución nº 26

a) $\Phi = 0'01\pi \cos 40\pi t \text{ (Wb)}$; b) $\varepsilon = 0'4 \pi^2 \sin 40\pi t \text{ (V)}$



T (s)	Φ (Wb)	ε (V)
0	$0'01\pi$	0
1/80	0	$0'4 \pi^2$
1/40	$-0'01\pi$	0
3/80	0	$-0'4 \pi^2$
1/20	$0'01\pi$	0

Solución nº 27

a) $\Phi = 5 \cdot 10^{-4} \cos 40\pi t$; b) $t = (2n+1)/80$ con $n = 0,1,2,3, \dots$; c) $\varepsilon = 6'3 \cdot 10^{-2} \sin 40\pi t$