



IES EL ESCORIAL

Departamento de Física y Química

EJERCICIOS DE 2º DE BACHILLERATO

Inducción electromagnética

Hoja 3
bis

- Se aplica una tensión de 220 V al circuito primario de un transformador que contiene 1100 espiras, de modo que circula por él una corriente de 45 mA. Si el secundario posee 50 espiras. Calcula: a) la tensión del secundario; b) la intensidad de la corriente del secundario, c) si el rendimiento del transformador es del 98% indica las causas de la pérdida de energía.
- Para transformar el voltaje de 220 V de la red eléctrica a un voltaje de 12 V que necesita una lámpara halógena se utiliza un transformador: a) ¿qué tipo de transformador debemos utilizar? Si la bobina del primario tiene 2200 espiras ¿cuántas espiras debe tener la bobina del secundario?; b) si la lámpara funciona con una corriente de 5 A ¿cuál es el valor de la intensidad de la corriente que debe circular por la bobina del primario?
- Una bobina plana, cuadrada, de 300 espiras y 5.0 cm de lado, se sitúa perpendicularmente a un campo magnético uniforme, creado por un electroimán, cuya intensidad vale 0.80 T. Los extremos del hilo de la bobina van unidos a un miliamperímetro de resistencia 2.0 Ω , siendo la resistencia de la bobina de 8.0 Ω . Calcula: a) la f.e.m. inducida si la bobina gira con una velocidad angular constante de 50 r.p.s.; b) la intensidad de la corriente inducida.
- Calcula la energía magnética almacenada en una bobina de 500 espiras, cuya superficie es de 0,5 cm² y longitud de 0.5 m, cuando transporta una corriente máxima de 4,0 A.
- Se aplica una tensión de 220 v al circuito primario de un transformador que contiene 1100 espiras, de modo que circula por él una intensidad de 45 mA. Si el secundario posee 50 espiras. Calcula: a) la tensión del secundario, b) la intensidad de corriente del secundario, c) si el rendimiento del transformador es del 98 % indica las causas de la pérdida de energía.
- Una espira de 5.0 cm de radio está situada perpendicularmente a un campo magnético uniforme. Durante un intervalo de tiempo de 0.10 s, el módulo del campo magnético varía linealmente de 0.30 T a 0.35 T: a) Calcula el flujo del campo magnético que atraviesa la espira al comienzo y al final del intervalo. b) Determina la f.e.m. inducida en la espira.
- Una bobina plana de N = 200 espiras y radio r = 8.0 cm se coloca perpendicularmente a las líneas de fuerza de un campo magnético uniforme de 0.80 T de intensidad. Calcula la f.e.m. inducida en la bobina, si en 0.20 s: a) se anula el campo magnético; b) la bobina gira un ángulo de 90°; c) la bobina gira 180°.

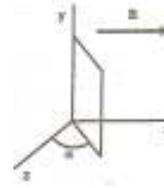
8. En una región del espacio existe un campo magnético cuyo módulo varía con el tiempo según:

$$B = B_0 \left(1 - \frac{t}{t_0}\right), \text{ donde } B_0 = 1.5 T \text{ y } t_0 = 1.1 s$$

En dicha región hay una espira circular de cobre de 0.10 m de radio. El campo es perpendicular a la espira y dirigido hacia dentro del papel, como se indica en la figura; a) determina el flujo del campo magnético a través de la espira en función del tiempo; b) obtén la f.e.m. inducida en la espira; c) si la resistencia de la espira es de 0.05 Ω , obtén la intensidad de corriente y, mediante la ley de Lenz, determina el sentido en el que circula.

- Un solenoide largo de 15 espiras por centímetro (primario) está arrollado en un núcleo de hierro de 3.0 cm de diámetro. La permeabilidad magnética relativa del hierro es $\mu_r = 500$. Otro solenoide (secundario) de 1000 espiras se arrolla en la parte central del primario. Calcula la f.e.m. inducida en el secundario cuando se reduce a cero en 0.10 s la corriente de 2.0 A que circula por el primario.
- Si una espira circular, conductora, gira en un campo magnético uniforme, alrededor de un diámetro perpendicular a su dirección, con una velocidad de 300 rpm. ¿Cuál es el valor de la frecuencia de la corriente alterna inducida? Enuncia las leyes en que te basas para su justificación?
- Una espira se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme B ¿En qué caso será mayor la fuerza electromotriz inducida en la espira? a) Si B disminuye linealmente de 300 mT a 0 en 1 ms; b) Si B aumenta linealmente de 1 T a 1,2 T en 1 ms
- Una espira rígida, cuadrada, de lado a y resistencia eléctrica R, está recorrida por una corriente de intensidad I. si se le aplica un campo magnético uniforme B, a) ¿cómo debe de estar orientada la espira respecto del campo magnético para que permanezca en reposo? b) Si, en esa posición de la espira, el campo magnético aumenta linealmente con el tiempo, ¿se verá afectada la intensidad de la corriente que circula por la espira?

13. Una espira cuadrada de 1.5Ω de resistencia está inmersa en un campo magnético uniforme de $B=0.03 \text{ T}$ dirigido según el eje positivo del eje X. la espira tiene 2 cm de lado y forma un ángulo α variable con el plano YZ como se muestra en la figura.



- Si se hace girar la espira alrededor del eje Y con una frecuencia de rotación de 60 Hz, siendo $\alpha = \pi/2$ en el instante $t=0$, obtenga la expresión de la f.e.m. inducida e la espira en función del tiempo.
- ¿Cuál debe ser la velocidad angular de la espira para que la corriente máxima que circule por ella sea 2 mA? (2005/2006).

14. Una espira circular de 0,2 m de radio se sitúa en un campo magnético uniforme de 0,2 T con su eje paralelo a la dirección del campo. Determine la fem inducida en la espira si en 0.1 s y de manera uniforme:

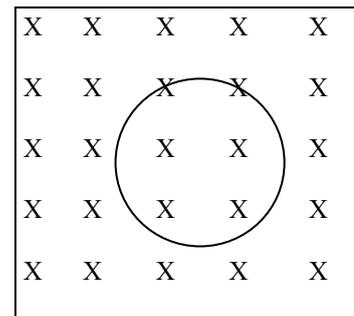
- Se duplica el valor del campo.
- Se reduce el valor del campo a cero.
- Se invierte el sentido del campo.
- Se gira la espira un ángulo de 90° en torno a un eje diametral perpendicular a la dirección del campo magnético. (2005)

15. Una espira conductora circular de 4 cm de radio y 0.5Ω de resistencia está situada inicialmente en el plano XY y se encuentra sometida a la acción de un campo magnético uniforme B, perpendicular al plano de la espira y en sentido positivo al eje Z

- Si el campo magnético aumenta a razón de 0,6 T/s, determine la fem y la intensidad de la corriente inducida en la espira, indicando el sentido de la misma.
- Si el campo magnético se estabiliza en un valor constante de 0,8T, y la espira gira alrededor de uno de sus diámetros con velocidad angular constante de $10 \pi \text{ rad/s}$, determine en estas condiciones el valor máximo de la fuerza electromotriz inducida.

16. La espira circular de la figura adjunta está situada en el seno de un campo magnético uniforme. Explique si existe fem inducida en los siguientes casos:

- La espira se desplaza hacia la derecha
- El valor del campo magnético aumenta linealmente con el tiempo.



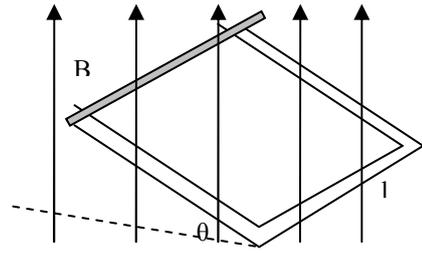
17. Un solenoide de 20Ω de resistencia está formado por 500 espiras circulares de 2.5 cm de diámetro. El solenoide está situado en un campo magnético uniforme de valor 0.3 T, siendo el eje del solenoide paralelo a la dirección del campo. Si el campo magnético disminuye en 0.1 s determine:

- El flujo inicial que atraviesa el solenoide y la fem inducida.
 - La intensidad recorrida por el solenoide y la carga transportada en ese intervalo de tiempo.
18. Un campo magnético uniforme forma 30° con el eje de una bobina de 200 vueltas y radio 5 cm. Si el campo magnético aumenta a razón de 60 T/s, permaneciendo constante la dirección, determine:
- La variación del flujo magnético a es de la bobina por unidad de tiempo.
 - La f.e.m. inducida en la bobina.
 - La intensidad de la corriente inducida, si la resistencia de la bobina es 150Ω .
 - ¿Cuál sería la f.e.m. inducida en la bobina, si en las condiciones del enunciado el campo magnético disminuye a razón de 60T/s en lugar de aumentar? (2005/2006)

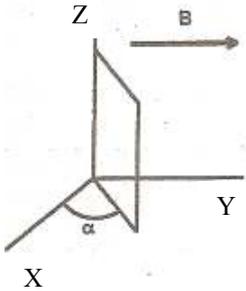
19. Sea un campo magnético uniforme **B** dirigido en el sentido positivo del eje Z. El campo sólo es distinto de cero en una región cilíndrica de radio 10 cm cuyo eje es el eje Z y aumenta en los puntos de esta región a un ritmo de 10^{-3} T/s . calcule la fem inducida en una espira situada en el plano XY y efectúe un esquema gráfico indicando el sentido de la corriente inducida en los dos casos siguientes:

- Espira circular de 5 cm de radio centrada en el origen de coordenadas.
 - Espira cuadrada de 30 cm de lado centrada en el origen de coordenadas. (2008/2009)
20. Una bobina de 10 espiras circulares de cobre de 0.5 cm de radio y resistencia 0.2Ω gira en torno a un eje diametral en la dirección del eje X con una velocidad angular de $3 \pi \text{ rad/s}$. la bobina se encuentra inmersa en una región donde existe un campo magnético $\mathbf{B} = 0,6 \mathbf{k}t \text{ T}$. considerando que en $t = 0$ las espiras estaban orientada en el plano XY, halla:
- La expresión para la fem inducida en función del tiempo.
 - La intensidad máxima de la corriente que circula por la espira y el tipo de corriente que se obtiene.

21. Un hilo conductor rectilíneo puede deslizarse sin fricción sobre dos rieles inclinados un ángulo θ y conectados en su parte inferior como se indica en la figura. Sobre la región actúa un campo magnético uniforme \mathbf{B} dirigido verticalmente hacia arriba. Si el hilo tiene una masa m y una resistencia R , y la longitud entre los rieles es l , deduce una expresión para la velocidad límite a la que se deslizará el hilo en su descenso sobre los rieles.



22. Una espira cuadrada 5 cm de lado y resistencia 2Ω se encuentra inmersa en una región donde existe un campo magnético $\mathbf{B} = 0,08 \mathbf{j}$ T. la espira forma un ángulo θ variable con el plano XZ y dicho ángulo es $\pi/2$ en el instante $t=0$.



- Obtén 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.
- ¿A qué velocidad angular debería girar la espira para que la corriente máxima que circula por la espira sea de 5 mA?

23. 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?

24. 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:

- El flujo del campo magnético a través de la espira.
- La fem media el sentido de la corriente inducida en la espira si se interrumpe la corriente al cabo de 0,02 s

25. Con dos hilos de igual longitud x , construimos sendos solenoides de la misma longitud, l , pero distinto radio. ¿Cuál de ellos tiene mayor inductancia?

