

## Campo magnético

- 1) ¿Qué diferencia fundamental existe entre las líneas de fuerza de un campo magnético y las de un campo eléctrico? ¿A qué se debe dicha diferencia?
- 2) ¿Cómo se clasifican las sustancias según su respuesta ante un campo magnético?
- 3) Un protón se mueve con una velocidad de  $3 \cdot 10^7$  m/s a través de un campo magnético de 1,2 T. Si la fuerza que experimenta es de  $2 \cdot 10^{-12}$  N, ¿qué ángulo formaba su velocidad con el campo cuando entró en él?  
**Datos:**  $q_{p^+} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.
- 4) Un electrón penetra en un campo  $B \cdot k$  con una velocidad  $v \cdot j$ . ¿En qué dirección actúa la fuerza?
- 5) Un electrón se mueve a una velocidad de  $5 \cdot 10^5$  m/s con un ángulo de  $60^\circ$  respecto a un campo magnético. Si el electrón experimenta una fuerza de  $3,2 \cdot 10^{-18}$  N, calcula la intensidad del campo.
- 6) ¿Qué fuerza ejerce un campo magnético uniforme de 0,25 T sobre un electrón que se mueve con una velocidad en sentido paralelo al campo de  $2,0 \cdot 10^3$  m/s? ¿Qué aceleración experimenta el electrón si se mueve perpendicularmente al campo?
- 7) Un haz de protones y otro de electrones son lanzados en la misma dirección y sentido. En ambos casos, se observa que las partículas se desplazan con movimiento rectilíneo y uniforme. ¿Podemos asegurar que en dicha región no existe campo magnético? ¿y campo eléctrico?
- 8) En un instante dado, un electrón se mueve en la dirección Z en una región donde hay un campo magnético en la dirección +X. ¿Cuál es la dirección de la fuerza que actúa?
- 9) ¿Qué velocidad ha de tener un electrón para que al penetrar perpendicularmente a un campo magnético de  $5,0 \cdot 10^{-4}$  T describa una circunferencia de radio 2,0 cm?  
**Datos:**  $q_{e^-} = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C y  $m_{e^-} = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg.
- 10) Sobre un electrón que se mueve con una velocidad de 5000 km/s actúa en dirección normal a su velocidad un campo magnético de  $8,0 \cdot 10^{-3}$  T. Determina:
  - a) El valor de la fuerza que actúa sobre el electrón.
  - b) El radio de la órbita que describe.
- 11) Se acelera un protón a través de una diferencia de potencial de  $1,0 \cdot 10^5$  V. Entonces el protón entra perpendicularmente a un campo magnético, recorriendo una trayectoria circular de 30 cm de radio. Calcula el valor del campo.  
**Datos:**  $q_{p^+} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C y  $m_{p^+} = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg.
- 12) Un electrón penetra en un campo magnético uniforme, paralelo al eje +X, siguiendo una trayectoria paralela al eje +Y.
  - a) ¿Hacia donde se desvía?
  - b) Calcula el radio de la órbita si el campo vale 0,050 T y  $v_{\text{electrón}} = 5,0 \cdot 10^6$  m/s.
- 13) Un electrón que se mueve con una velocidad de  $1,0 \cdot 10^6$  m/s describe una órbita circular en el seno de un campo magnético uniforme de 0,10 T, cuya dirección es perpendicular a la velocidad. Determina:
  - a) El radio de la órbita que describe.
  - b) El número de vueltas que da el electrón en 0,001 s.

## Campo magnético

- 14) Una partícula de carga  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C se mueve en un campo magnético uniforme de 0,20 T, describiendo una circunferencia en un plano perpendicular a la dirección del campo magnético con un periodo de  $3,2 \cdot 10^{-7}$  s, y velocidad de  $3,8 \cdot 10^6$  m/s. Calcula:
  - a) El radio de la circunferencia descrita.
  - b) La masa de la partícula.
- 15) Un electrón incide en un campo magnético de  $12 \cdot i$  T con una velocidad de  $1,6 \cdot 10^7$  m/s, formando un ángulo de  $30^\circ$  con las líneas de dicho campo.
  - a) ¿Cuál es el radio de la órbita descrita por el electrón?
  - b) ¿Cuál es su velocidad de avance en el campo?
- 16) Halla el campo magnético en el centro de una espira circular de  $80 \text{ cm}^2$  de superficie por la que circula una corriente de 2 A.
- 17) Por una espira semicircular de radio 30 cm circula una corriente de intensidad 20 A. Calcula el campo en el centro del semicírculo.
- 18) ¿Cuál es el radio de una espira circular por la que pasa una corriente de 5 A si el campo magnético en su centro es  $1,0 \cdot 10^{-3}$  T?
- 19) ¿Cuánto vale el campo magnético en el centro de un solenoide de 500 espiras que tiene una longitud de 30 cm y por el que circula una intensidad de 2 A?
- 20) Por un conductor rectilíneo largo circula una corriente de 30 A. Un electrón pasa con una velocidad de  $2 \cdot 10^7$  m/s a 2 cm del alambre. Indica que fuerza actúa sobre él si semueve:
  - a) Hacia el conductor en dirección perpendicular a él.
  - b) Paralelamente al conductor.
  - c) En dirección perpendicular a las dos direcciones anteriores.
- 21) ¿Cuántas espiras circulares estrechamente arrolladas deberá tener una bobina de 12,56 mm de radio por la que circula una intensidad de 0,25 A, para que el campo magnético en su centro valga  $10^{-4}$  T?
- 22) Un hilo conductor de 10 g de masa y 20 cm de longitud conectado a un generador de corriente continua mediante hilos flexibles se encuentra inmerso en un campo magnético de 0,04 T que lo atraviesa perpendicularmente, paralelo al suelo. Determina que intensidad de corriente debe hacerse circular y en qué sentido para que el conductor levite y no caiga.
- 23) Un alambre recto y largo conduce una corriente de 5 A según el eje Ox positivo. Calcula el valor y dirección de B en el punto (3,2,0), expresado en metros.
- 24) Dos hilos conductores, 1 y 2, rectilíneos, paralelos y muy largos, están separados por una distancia de 20 cm. Por el hilo 1 circula una corriente de intensidad 2 A dirigida hacia fuera del papel.
  - a) ¿Qué intensidad y en qué sentido debe circular por el conductor 2 para que el campo magnético en A (a 5 cm a la izquierda de 1) sea nulo?
  - b) ¿Cuánto valdrá entonces el campo magnético en B (a 5 cm a la derecha de 2)?
  - c) ¿Qué fuerza actúa en esas condiciones sobre la unidad de longitud del conductor?

## Campo magnético

- 25) Una corriente de 30 A recorre un hilo de gran longitud (hacia arriba). Una corriente de 10 A circula por una espira rectangular ABCD, cuyos lados BC y AD son paralelos al conductor rectilíneo. Calcula la fuerza ejercida sobre cada lado del rectángulo por el campo magnético creado por el conductor.  
**Datos:** distancia hilo al lado AD = 0,1 m; distancia hilo al lado BC = 0,2 m y  $L_{AD} = 0,2$  m.
- 26) Una espira rectangular de 10x5 cm se sitúa paralela a un conductor rectilíneo de gran longitud a una distancia de 2 cm, paralelamente al lado de 10 cm. Si la corriente que circula por el conductor es de 15 A (hacia arriba), y la que circula por la espira es de 10 A (sentido horario), ¿cuál es la fuerza neta que obra sobre la espira?
- 27) Una bobina rectangular formada por 30 espiras de 10x8 cm conduce una corriente de 1,5 A. Se introduce dicha bobina en un campo magnético uniforme de 0,8 T, de modo que la normal al plano de la bobina forma  $60^\circ$  con las líneas de campo.
- ¿Cuál es el valor del momento magnético de la bobina?
  - ¿Cuánto vale el momento del par de fuerzas que actúa sobre la bobina?
- 28) Una espira circular de 5 cm de radio está situada perpendicularmente a un campo magnético uniforme de 0,4 T. Calcula:
- El flujo magnético que atraviesa la espira en esa situación.
  - El flujo magnético que atraviesa la espira si esta se gira  $30^\circ$  alrededor de un eje que pase por su centro y sea perpendicular al campo.
- 29) Colocamos una espira circular de 2 cm de radio en el seno de un campo magnético uniforme de 0,2 T, de modo que el plano de la espira sea paralelo al campo. ¿Cuánto vale el flujo magnético a través de la espira? ¿y si el plano de la espira forma  $45^\circ$  con el campo? ¿Y si forma  $90^\circ$ ? ¿Qué ocurrirá si hacemos girar la espira?
- 30) Si alejamos un imán de una espira (polo norte por delante), ¿cuál será el sentido de la corriente inducida?
- 31) Una espira cuadrada de alambre conductor está próxima a un cable recto, indefinido, recorrido por una corriente hacia arriba. ¿En qué sentido circula la corriente inducida en la espira en los casos?
- Si se aumenta la corriente I.
  - Si, dejando constante la corriente I, se desplaza la espira hacia la derecha, manteniéndola en el mismo plano.
  - Igual que la anterior, pero se desplaza la espira hacia la izquierda.
  - Si, dejando constante la corriente I, se desplaza la espira paralelamente al conductor.
- 32) Razona que ocurre al hacer oscilar una espira a lo largo del eje de un solenoide.
- 33) Dos espiras rectangulares se hallan enfrentadas con sus planos paralelos. Por la espira A comienza a circular una corriente en sentido antihorario. ¿En qué sentido circulará la corriente inducida en la espira B? ¿Se atraerán o se repelerán las espiras cuando aumente la corriente en A? ¿Y cuando disminuya?
- 34) Acercamos un electroimán a una espira rectangular cuyas dimensiones son 3x4 cm, de modo que el campo magnético pase de 0 a 0,8 T en una décima de segundo. ¿Cuál es el valor de la fuerza electromotriz inducida?

## Campo magnético

- 35) Una bobina de 100 espiras circulares de 2 cm de radio se sitúa con sus espiras perpendiculares a un campo magnético cuyo valor varía según  $B = 1,5 \cdot e^{0,2t}$  T.
- ¿Cómo varía la fuerza electromotriz inducida con el tiempo?
  - ¿Cuál será el valor de dicha fuerza electromotriz inducida a los 10 s?
- 36) Una bobina de 500 espiras cuadradas de 4 cm de lado se encuentra inmersa en un campo magnético con sus espiras perpendiculares a las líneas de campo. Si el valor del campo magnético cambia de 0,2 a 0,9 T en 0,01 s.
- ¿Cuánto vale la fuerza electromotriz inducida?
  - ¿Qué dimensiones deberán tener las espiras para triplicar la fem en las mismas condiciones?
- 37) 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:
- Determina la fem inducida.
  - Calcula la intensidad recorrida por el solenoide y la carga transportada en ese tiempo.
- 38) 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  $40^\circ$  con las líneas de fuerza del campo. Si el campo magnético aumenta en razón de 0,8 T/s, manteniendo constante la dirección, determina:
- La expresión del flujo magnético en función del tiempo.
  - La fem inducida en los diez primeros segundos.
  - La intensidad de la corriente inducida si la resistencia de la bobina es de  $50 \Omega$ .
- 39) 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 fem inducida en la bobina si se gira esta bruscamente  $180^\circ$  en 0,2 s. ¿Qué intensidad de corriente inducida circula si la resistencia en la bobina es de  $20 \Omega$ ?
- 40) Una bobina de 150 espiras cuadradas de 3 cm de lado gira en un campo magnético de 0,6 T:
- ¿Cuál debería ser su frecuencia para inducir una fem de 12 V?
  - Si la bobina girase a 60 Hz, ¿cuál sería su fem máxima?
- 41) La bobina de un generador de corriente alterna induce una fem máxima de 50 V a una frecuencia de 60 Hz. Determina el número de espiras de la bobina si las dimensiones de las espiras son de 4x6 cm y la bobina gira en un campo magnético de 0,92 T.
- 42) Una bobina rectangular de 100 vueltas y cuyas dimensiones son 10x15 cm gira a 2000 rpm alrededor de un eje perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,8 T. ¿Qué voltaje máximo es capaz de suministrar?
- 43) Un aparato funciona a 9 V y con 0,5 A mediante un transformador cuya bobina primaria tiene 3000 espiras. Si la tensión de entrada es de 220 V:
- ¿Cuántas espiras debe tener la bobina secundaria?
  - ¿Cuál es la intensidad, en mA, que circula por la primera?
- 44) Si se aplica una tensión de entrada de 220 V a un transformador que consta de una bobina de entrada de 200 espiras y de una bobina de salida de 5 espiras, ¿cuál es la tensión de salida?