

## Magnetismo

[Método y recomendaciones](#)

### ♦ PROBLEMAS

#### ● Campo magnético

#### ● Partículas

- Un ion  $K^+$  potasio penetra con una velocidad  $\vec{v} = 8 \times 10^4 \vec{i}$  m/s en un campo magnético uniforme de intensidad  $\vec{B} = 0,1 \vec{k}$  T describiendo una trayectoria circular de 65 cm de diámetro.
  - Calcula la masa del ion potasio.
  - Determina el módulo, dirección y sentido del campo eléctrico que hay que aplicar en esta región para que el ion no se desvíe.

DATO:  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$  C. (A.B.A.U. extr. 24)  
**Rta.:** a)  $m = 6,51 \cdot 10^{-26}$  kg; b)  $\vec{E} = 8,00 \cdot 10^3 \vec{j}$  N/C.
- Un protón con una energía cinética de  $4,0 \cdot 10^{-15}$  J penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme de 40 mT. Calcula:
  - El módulo de la fuerza a la que está sometido el protón dentro del campo.
  - El tipo de movimiento realizado por el protón, la trayectoria que describe y el radio de esta.

Datos:  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg. (A.B.A.U. extr. 22)  
**Rta.:** a)  $F_B = 1,4 \cdot 10^{-14}$  N; b)  $R = 0,57$  m.
- Una partícula de masa 8 ng y carga eléctrica  $-2 \mu\text{C}$  entra en una región del espacio en la que hay un campo magnético  $\vec{B} = 3 \vec{j}$  T, con una velocidad  $\vec{v} = 6 \vec{i}$  km·s<sup>-1</sup>. Calcula:
  - La velocidad angular con que se mueve.
  - La intensidad de campo eléctrico (vector) que se debe aplicar para que la partícula siga una trayectoria rectilínea.

(A.B.A.U. ord. 22)

**Rta.:** a)  $\omega = 7,5 \cdot 10^5$  rad/s; b)  $\vec{E} = -1,80 \cdot 10^4 \vec{k}$  N/C.
- Un electrón se acelera desde el reposo mediante una diferencia de potencial de  $1,0 \cdot 10^3$  V, penetrando a continuación, perpendicularmente, en un campo magnético uniforme de 0,20 T. Calcula:
  - La velocidad del electrón al entrar en el campo magnético.
  - El radio de la trayectoria del electrón.
  - El módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico uniforme necesario para que el electrón no experimente desviación a su paso por la región en la que existen el campo eléctrico y el magnético.

Datos:  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. (A.B.A.U. extr. 19)  
**Rta.:** a)  $v = 1,9 \cdot 10^7$  m/s; b)  $r = 5,4 \cdot 10^{-4}$  m; c)  $|E| = 3,8 \cdot 10^6$  N/C  $\perp \vec{v} \perp \vec{B}$ .
- Un protón se mueve en un círculo de radio  $r = 20$  cm, perpendicularmente a un campo magnético  $B = 0,4$  T. Determina:
  - La velocidad del protón.
  - El período del movimiento.
  - El campo eléctrico necesario para anular el efecto del campo magnético.

Datos:  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg. (A.B.A.U. ord. 19)  
**Rta.:** a)  $v = 7,66 \cdot 10^6$  m/s; b)  $T = 1,64 \cdot 10^{-7}$  s; c)  $E = 3,07 \cdot 10^6$  N/C.

#### ● Corrientes

- Dos conductores rectilíneos, paralelos e infinitos, están situados en el plano yz, en la dirección del eje z, separados una distancia de 80 cm. Si por cada uno de ellos circula una corriente de 12 A en sentidos contrarios, calcula:

- a) La fuerza por unidad de longitud que se ejercen mutuamente, indicando la dirección y el sentido de esta.

- b) El vector campo magnético en el punto medio de la distancia que separa los conductores.

DATO:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$ .

(A.B.A.U. ord. 23)

**Rta.:** a)  $F/l = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}$ ; b)  $\vec{B} = -1,20 \cdot 10^{-5} \hat{j} \text{ T}$

2. Por un hilo conductor rectilíneo e infinitamente largo, situado sobre el eje  $X$ , circula una corriente eléctrica en el sentido positivo del dicho eje. El valor del campo magnético producido por dicha corriente es de  $6 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  en el punto  $A(0, -y_A, 0)$ , y de  $8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$  en el punto  $B(0, +y_B, 0)$ . Sabiendo que  $y_A + y_B = 21 \text{ cm}$ , determina:

- a) La intensidad que circula por el hilo conductor.

- b) El módulo y la dirección del campo magnético producido por dicha corriente en el punto de coordenadas  $(0, 8, 0) \text{ cm}$ .

Dato:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$ .

(A.B.A.U. extr. 21)

**Rta.:** a)  $I = 36 \text{ A}$ ; b)  $\vec{B} = 9 \cdot 10^{-5} \hat{k} \text{ T}$ .

3. Dos hilos conductores muy largos, rectilíneos y paralelos, se disponen verticalmente separados  $8 \text{ cm}$ . Por el conductor situado a la izquierda circula una corriente de intensidad  $30 \text{ A}$ , y por el situado a la derecha, otra de  $20 \text{ A}$ , ambas hacia arriba. Calcula:

- a) El campo de inducción magnética en el punto medio entre los dos conductores.

- b) La fuerza por unidad de longitud ejercida sobre un tercer conductor vertical situado entre los dos conductores iniciales, a  $3 \text{ cm}$  del conductor de la izquierda, por el que circula una corriente de  $10 \text{ A}$  dirigida hacia abajo.

- c) ¿Es conservativo el campo magnético creado por el conductor? Justifícalo.

Dato:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$ .

(A.B.A.U. ord. 18)

**Rta.:** a)  $|\vec{B}| = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ; b)  $\vec{F}/l = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$  hacia el 2.º conductor.

## ♦ CUESTIONES

### ● Campo magnético

### ● Partículas

1. Una partícula tiene una carga de  $5 \text{ nC}$  y penetra en una región del espacio donde hay un campo magnético  $\vec{B} = 0,6 \hat{i} \text{ T}$  con una velocidad  $\vec{v} = 8 \cdot 10^6 \hat{j} \text{ m s}^{-1}$ , describiendo una circunferencia de  $2 \mu\text{m}$  de radio. El valor de la masa de la partícula es:

A)  $7,5 \times 10^{-22} \text{ kg}$ .

B)  $4,5 \times 10^{-22} \text{ kg}$ .

C)  $2,5 \times 10^{-22} \text{ kg}$ .

(A.B.A.U. ord. 24)

2. Un núcleo del isótopo  ${}^4_2\text{He}$  describe una trayectoria de radio  $r$  en un campo magnético. Sin variar las condiciones del campo magnético ni de la dirección o velocidad de entrada, hacemos incidir un núcleo de  ${}^3_2\text{He}$  que describirá una trayectoria de radio:

A) Menor.

B) Mayor.

C) Igual.

(A.B.A.U. ord. 23)

3. Dos partículas con cargas, respectivamente,  $Q_1$  y  $Q_2$ , describen trayectorias circulares de igual radio en una región en la que hay un campo magnético estacionario y uniforme. Ambas partículas:

A) Deben tener la misma masa.

- B) Deben tener la misma velocidad.
- C) No es necesario que tengan la misma masa ni velocidad.

(A.B.A.U. extr. 21)

4. Una partícula cargada penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad de la partícula. El radio de la órbita descrita:

- A) Aumenta si aumenta la intensidad del campo magnético.
- B) Aumenta si aumenta la energía cinética de la partícula.
- C) No depende de la energía cinética de la partícula.

(A.B.A.U. ord. 21, extr. 19)

5. Una partícula se mueve en un círculo de radio  $r$  perpendicularmente a un campo magnético,  $\vec{B}$ . Si duplicamos el valor de  $\vec{B}$ , el valor de  $r$ :

- A) Se duplica.
- B) Se reduce a la mitad.
- C) No varía.

(A.B.A.U. extr. 20)

6. Un protón y una partícula  $\alpha$  entran perpendicularmente en el seno de un campo magnético estacionario y uniforme de inducción,  $\vec{B}$ , describiendo trayectorias circulares de igual radio. El cociente entre las velocidades de la partícula  $\alpha$  y del protón,  $v(\alpha) / v(p)$ , es:

- A) 0,5
- B) 2
- C) 8

DATOS:  $m(\alpha) = 4 m(p)$ ;  $q(\alpha) = 2 q(p)$ .

(A.B.A.U. ord. 20)

7. Si una partícula cargada se mueve en un campo magnético y este ejerce una fuerza, dicha fuerza siempre es perpendicular a la velocidad de la partícula.

- A) Verdadero.
- B) Falso.
- C) Depende del módulo de la velocidad de la partícula.

(A.B.A.U. extr. 18)

8. Si una partícula cargada de masa despreciable penetra en un campo magnético uniforme con una velocidad que forma un ángulo de  $180^\circ$  con las líneas del campo, la trayectoria que describe la partícula es:

- A) Rectilínea.
- B) Circular.
- C) Parabólica.

(A.B.A.U. ord. 18)

## ● Corrientes

1. La relación entre el módulo del campo magnético  $B_1$  creado por una corriente rectilínea indefinida  $I$  en un punto situado a la distancia perpendicular  $r$  del conductor y el  $B_2$  creado por otra corriente  $2 I$  en un punto situado a la distancia  $3 r$ ,  $B_1/B_2$ , es:

- A)  $2 / 3$
- B)  $9 / 2$
- C)  $3 / 2$

(A.B.A.U. extr. 23)

2. Por un conductor recto muy largo circula una corriente de 1 A. El campo magnético que se origina en sus cercanías se hace más intenso cuanto:

- A) Más grueso sea el conductor.
- B) Mayor sea su longitud.
- C) Más cerca del conductor esté el punto donde se determina.

(A.B.A.U. extr. 17)

3. Dos conductores idénticos A y B paralelos, con corrientes respectivas  $+I$  y  $-I$  (entrando y saliendo del plano del papel) están separados una distancia  $a$ . Un tercer conductor, C, paralelo e idéntico a los anteriores y con corriente  $+I$  (entrando) se sitúa en  $a/2$ . Sobre él se ejerce una fuerza:
- A) Dirigida hacia A.
  - B) Dirigida hacia B.
  - C) No se ejerce ninguna fuerza sobre él.

(A.B.A.U. ord. 17)

### ● Inducción electromagnética

1. Una espira se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme. ¿En qué caso será mayor la f.e.m. inducida por la espira?:
- A) Si el campo magnético disminuye linealmente de 300 mT a 0 en 1 ms.
  - B) Si el campo magnético aumenta linealmente de 1 T a 1,2 T en 1 ms.
  - C) Si el campo magnético permanece constante con un valor de 1,5 T.
2. Sobre una mesa, en dirección horizontal, colocamos una espira (bobina) y en su interior situamos un imán en forma de barra con sus polos norte y sur en dirección vertical. Al acercar/alejar una barra de hierro hacia el interior de la espira, en la espira:
- A) Se induce una corriente eléctrica.
  - B) No se induce corriente.
  - C) No se tiene información suficiente para saber si se induce corriente eléctrica.
3. Una espira metálica es recorrida por una corriente eléctrica que disminuye en el tiempo. En la espira:
- A) Se induce una corriente eléctrica que tiene el sentido contrario al de la corriente inicial, oponiéndose a esta.
  - B) No se induce corriente eléctrica alguna.
  - C) Se induce una corriente que tiene el mismo sentido que la corriente eléctrica inicial, reforzando su valor.
4. La fuerza electromotriz inducida en un circuito tiende:
- A) A disminuir el flujo magnético que atraviesa el circuito.
  - B) A aumentar el flujo magnético que atraviesa el circuito.
  - C) Pueden ser correctas las dos opciones anteriores.
5. Se induce corriente en una espira conductora si:
- A) Es atravesada por un flujo magnético constante.
  - B) Gira en el seno de un campo magnético uniforme.
  - C) En ambos casos.
6. La orientación que debe tener la superficie de una espira en un campo magnético uniforme para que el flujo magnético sea nulo es:
- A) Paralela al campo magnético.
  - B) Perpendicular al campo magnético.
  - C) Formando un ángulo de  $45^\circ$  con el campo magnético.

(A.B.A.U. extr. 24)

(A.B.A.U. extr. 23)

(A.B.A.U. extr. 22)

(A.B.A.U. ord. 22)

(A.B.A.U. extr. 20)

(A.B.A.U. extr. 17)

Actualizado: 07/07/24

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).