

**Problemas: Campo Magnético.****Física zero.**

1). En el seno de un campo magnético uniforme se sitúan tres partículas cargadas. Una de las partículas está en reposo y las otras dos en movimiento, siendo sus vectores velocidad perpendicular y paralelo respectivamente a la dirección del campo magnético. Explica cuál es la acción del campo sobre cada una de las partículas y cómo será su movimiento en él.

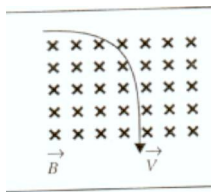
2). Si un electrón atraviesa una región del espacio sin sufrir ninguna desviación, ¿podemos afirmar que en esa región no hay campo magnético? De existir, ¿cómo tiene que ser? Razona tu respuesta.

3). ¿Puede ser cero la fuerza magnética sobre una partícula cargada que se mueve en el seno de un campo magnético? ¿Puede ser cero la fuerza eléctrica sobre una partícula cargada que se mueve en el seno de un campo eléctrico? Razona las respuestas.

4). ¿Varía la velocidad de un electrón cuando se desplaza en el seno de un campo magnético? ¿Y su energía?

5). Una partícula cargada se mueve en una región en la que existe un campo magnético independiente del tiempo. ¿Cómo varía la energía cinética de la partícula?

6). Una carga eléctrica penetra en una región del espacio, representada por la figura adjunta, donde existe un campo magnético uniforme y constante, cuya dirección es perpendicular al plano del papel y sentido entrante. ¿Cuál es el signo de la carga eléctrica si ésta se desvía en el campo según lo indicado en dicha figura? Razona la respuesta.



7). Indica como se movería un protón que se abandona en reposo en una región del espacio con campos magnéticos y eléctricos paralelos y uniformes. Razona la respuesta.

4). ¿Cómo funcionaría un transformador conectado a un circuito alimentado por una pila eléctrica? Razona la respuesta.

8). Una partícula  $\alpha$  ( $q= 2e$ ,  $m=6,7 \cdot 10^{-24}$  kg) se mueve en un plano perpendicular a un campo magnético de 0,5 T. Calcula:

- Calcula el módulo de la cantidad de movimiento de la partícula  $\alpha$  cuando el radio de la trayectoria es de 0,27 m.
- Calcula la velocidad angular.
- La energía cinética de esta partícula en eV.

9). Un electrón con una velocidad de 3000 km/s penetra perpendicularmente en una región del espacio en la que hay un campo magnético uniforme de 0,15 T. Calcula el radio que describe en su órbita. Haz una representación gráfica.

**Sol.:  $1,14 \cdot 10^{-4}$  m.**

10). Por un alambre largo y rectilíneo, situado a lo largo del eje x, circula una corriente de 2 A.

- Dibuje las líneas de campo magnéticos creado por esta corriente.
- Determine el campo magnético en el punto (0,2,0) en cm.
- Si un electrón se mueve paralelo al alambre con una velocidad de  $10^5$  m/s y a una distancia de 2 cm de ésta, dibuje y calcule la fuerza que actúa sobre el electrón cuando pasa por el punto (0,2,0).

Datos:  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N.A}^{-2}$ ,  $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

Sol.:  $B=2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ;  $F=3,2 \cdot 10^{-19} \text{ N j}$ .

11). En cierta región del espacio hay un campo eléctrico  $\vec{E} = E_0 \vec{k}$  y un campo magnético  $\vec{B} = B_0 \vec{i}$ . Qué velocidad y dirección debe tener un electrón que penetre en esta región para que su trayectoria sea rectilínea?

Datos:  $E_0=1000 \text{ V/m}$  y  $B_0= 1 \text{ T}$ .

Sol.:  $-1000 \text{ j m/s}$ .

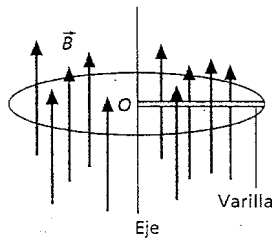
12). a) Fuerzas entre corrientes rectilíneas y paralelas. Definición de amperio.

b). Por dos largos conductores rectilíneos y paralelos, separados una distancia de  $d=6 \text{ cm}$ , circulan corrientes  $I_1$  y  $I_2$ . Si  $I_1= 2 \text{ A}$  en sentido vertical ascendente, determina  $I_2$  para que el campo magnético en un punto P situado a  $d/2$  a la izquierda del primer conductor sea nulo. Calcula las fuerzas por unidad de longitud entre los conductores.

$\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N.A}^{-2}$

Sol.:  $I_2= 5,85 \text{ A}$ ;  $F/l=3,9 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}$

13) Una varilla metálica, de longitud 0,20 m, gira en un plano con velocidad angular constante  $\omega=\pi \text{ rad/s}$ , alrededor de un eje fijo perpendicular a ella y que pasa por uno de sus extremos. La varilla se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme de 2 T, y que tiene la dirección del eje. Determine:



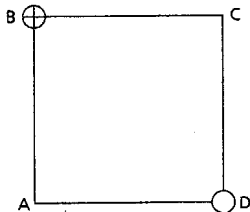
a) La fuerza magnética sobre un electrón situado a una distancia de 0,15 m del extremo por el que pasa el eje.

b) La diferencia de potencial entre los extremos de la varilla.

Datos: Superficie barrida  $S= \frac{1}{2} r^2 \theta$

Sol.:  $F= 1,26 \text{ e N}$   $\varepsilon=-0,126 \text{ V}$ .

14). Dos hilos conductores largos y paralelos, por los que circulan corrientes de 3 A y 4 A, pasan por los vértices B y D de un cuadrado de 2 m de lado, situado en un plano perpendicular, como ilustra la figura. El sentido de las corrientes se indica por símbolos x = entra en el papel, y o = sale del papel.



a) Dibuje un esquema en el que figuren las interacciones mutuas y el campo magnético resultante en el vértice A.

b) Calcule los valores numéricos del campo magnético en A y

de la fuerza por unidad de longitud ejercida sobre uno de los hilos. Datos:

$\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N.A}^{-2}$

Sol: b)  $5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ ;  $F/l= 8,5 \cdot 10^{-7} \text{ N/m}$

15). Una espira rectangular de  $4 \text{ cm}^2$  de área gira dentro de un campo magnético de 0,5 T, dando lugar a una fuerza electromotriz sinusoidal. A) Dar la expresión de dicha fuerza electromotriz. B) Si la f.e.m máxima es de 0,05 V, ¿cuál es la frecuencia de rotación de la espira en vueltas/s?

Sol.:  $39,8 \text{ s}^{-1}$ .

16). Halla el campo magnético a la mitad de distancia entre dos conductores muy largos separados 40 cm, por cada uno de los cuales circula una corriente de 5 A en el mismo sentido.

**Sol.:  $B=0$  T**

17). Un protón inicialmente en reposo, es acelerado a través de una d.d.p de  $8 \cdot 10^6$  V, penetrando luego en dirección perpendicular en un campo magnético uniforme de 0,4 T. Calcular:

- La velocidad del protón al llegar al campo magnético.
- El radio de la órbita descrita por el protón.
- El tiempo que tarda en recorrer esa órbita completa.

Datos:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg. **Sol.:  $3,9 \cdot 10^7$  m/s;  $R = 1,01$  m;  $T = 1,63 \cdot 10^{-7}$  m/s**

18). Calcula la fuerza que ejerce sobre un conductor rectilíneo de 0,15 m de longitud, un campo magnético perpendicular a él, de inducción  $1,2 \cdot 10^{-4}$  T, siendo 5 A la intensidad de corriente que circula por el conductor.

**Sol.:  $9 \cdot 10^{-8}$  N**

19). Una bobina plana circular plana, de 20 espiras, tiene un radio de 10 cm. ¿Qué intensidad de corriente debe circular por ella para que la inducción magnética en su centro valga  $2 \cdot 10^{-4}$  T?

**Sol.:  $I = 1,6$  A**

20). Una bobina de 200 espiras y radio 0,10 m se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme de 0,2 T, Hallar la f.e.m inducida en la bobina, si en 0,1 s:

- se duplica el campo magnético.
- El campo se anula.
- Se invierte el sentido del campo.
- Se gira la bobina  $90^\circ$  en torno al eje paralelo al campo.
- Se gira la bobina  $90^\circ$  en torno al eje perpendicular al campo.

**Sol.: -12,56 V; 12,56 V; 25,12 V; 0V; 12,56 V**

21). En una región del espacio donde hay un campo eléctrico  $\vec{E} = 1000\vec{K}$  V/m junto a un campo magnético  $\vec{B} = 0,5\vec{j}$  T, penetra un protón perpendicularmente a ambos, y se observa que no se desvía. Determinar el valor del vector velocidad del protón? Haz un esquema de los vectores que intervienen.

22) Un cable conductor infinitamente largo, situado a lo largo del eje z, transporta una corriente de 20 A en la dirección del eje z (+). Un segundo cable, también infinitamente largo y paralelo al eje z, está situado en  $x=10$  cm. Determinar) la intensidad en el 2º cable sabiendo que el campo magnético es nulo en  $x=2$  cm.

23). Un protón inicialmente en reposo, es acelerado a través de una d.d.p. de  $8 \cdot 10^6$  V, penetrando luego en dirección perpendicular a un campo magnético uniforme (entrante) de 0,4 T. Calcula: a) Haz un esquema de las fuerzas y trayectoria. b) el radio de la órbita descrita por el protón. c) el tiempo invertido. Datos:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

24). Una barra conductora de 45 cm desliza con una velocidad constante de 4 m/s sobre carriles conductores paralelos unidos por una resistencia de  $1,4 \Omega$ . El conjunto se encuentra en una zona donde existe un campo magnético uniforme de 1,5 T perpendicularmente hacia dentro. Calcular.: a) el flujo magnético y la f.e.m inducida. (Razónalo). b) Intensidad de la corriente que recorre el circuito.