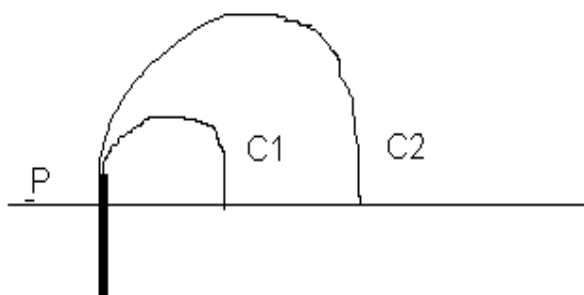


Relación Nº 5: INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA: CAMPO MAGNÉTICO II

Cuestiones:

1. Un haz de protones se desvía lateralmente.
 - a) ¿Podría ser producida esta desviación por un campo eléctrico? ¿Por un campo magnético?
 - b) Si la respuesta de las dos preguntas anteriores es afirmativa, ¿cómo podrías averiguar cuál de los dos campos es el responsable de la desviación?
2. De los tres vectores de la ecuación $\vec{F} = q (\vec{V} \times \vec{B})$:
 - a) ¿Qué pares son siempre perpendiculares?
 - b) **b-1)** ¿Cuáles forman ángulos cualesquiera entre sí?
b-2) ¿En qué caso uno cualquiera de los tres vectores es perpendicular a los otros dos?
3.
 - a) Un electrón se mueve con una velocidad \vec{V} paralela a la dirección de un campo magnético. ¿Qué fuerza experimenta este electrón?
 - b) En un instante dado, un protón se mueve sobre el eje Ox en sentido positivo, en una región en que existe un campo magnético en sentido negativo del eje Oz. ¿Cuál es la dirección y sentido de la fuerza magnética?
4.
 - a) Se proyectan dos partículas cargadas hacia una región en la que se tiene un campo magnético perpendicular a sus velocidades. Si las cargas se desvían en sentidos opuestos, ¿qué se puede decir acerca de ellas?
 - b) Dos cargas eléctricas se mueven en el mismo sentido, de direcciones paralelas. ¿Cómo son las interacciones eléctricas y magnéticas entre ellas?
 - i) Cuando son del mismo signo.
 - ii) Cuando son de distinto signo.
5. Un protón y una partícula alfa se disparan desde el mismo punto P de la figura siguiente con la misma velocidad en un campo magnético uniforme de intensidad B.
 - a) ¿Qué partícula describe mayor órbita?
 - b) ¿Qué relación existe entre sus radios?



Relación Nº 5: INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA: CAMPO MAGNÉTICO II

6. a) Demuestra que si una carga q penetra en un campo magnético uniforme B con una velocidad perpendicular al campo, el periodo del movimiento circular que toma la carga es independiente de su velocidad.
b) Halla la fórmula que relaciona el radio de la órbita que describe con el campo magnético, su velocidad y su carga.
7. Un haz de electrones se desvía lateralmente.
a) ¿Podría ser producida esta desviación por un campo eléctrico? ¿Por un campo magnético?
b) Si la respuesta de las dos preguntas anteriores es afirmativa, ¿cómo podrías averiguar cuál de los dos campos es el responsable de la desviación?
8. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:
a) ¿Cómo debe moverse una carga en un campo magnético uniforme para experimentar fuerza magnética?
b) ¿Cómo debe situarse un disco en un campo magnético para que el flujo magnético que lo atraviese sea cero?
9. En una región del espacio existe un campo magnético uniforme en el sentido negativo del eje Z . Indique, con la ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza magnética en los siguientes casos:
a) una partícula β que se mueve en el sentido positivo del eje X ;
b) una partícula α que se mueve en el sentido positivo del eje Z .
10. a) Explique razonadamente la acción de un campo magnético sobre un conductor rectilíneo, perpendicular al campo, por el que circula una corriente eléctrica y dibuje en un esquema la dirección y sentido de todas las magnitudes vectoriales que intervienen.
b) Explique qué modificaciones se producirían, respecto del apartado anterior, en los casos siguientes:
i) si el conductor forma un ángulo de 45° con el campo;
ii) si el conductor es paralelo al campo.
11. a) Explique las características del campo magnético creado por una corriente rectilínea e indefinida.
b) Por dos conductores rectilíneos e indefinidos, dispuestos paralelamente, circulan corrientes eléctricas de la misma intensidad y sentido. Dibuje en un esquema la dirección y sentido de la fuerza sobre cada uno de los conductores.
12. Sean dos conductores rectilíneos paralelos por lo que circulan corrientes eléctricas de igual intensidad y sentido.
a) Explique qué fuerzas se ejercen entre sí ambos conductores.
b) Represente gráficamente la situación en la que las fuerzas son repulsivas, dibujando el campo magnético y la fuerza sobre cada conductor.
13. a) Explique razonadamente la acción de un campo magnético sobre un conductor rectilíneo, perpendicular al campo, por el que circula una corriente eléctrica y dibuje en un esquema la dirección y sentido de todas las magnitudes vectoriales que intervienen.
b) Explique qué modificaciones se producirían, respecto del apartado anterior, en los casos siguientes:
i) si el conductor forma un ángulo de 45° con el campo;
ii) si el conductor es paralelo al campo.

Relación Nº 5: INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA: CAMPO MAGNÉTICO II

Problemas:

14. Un alambre recto y largo conduce una corriente de 5 A según el eje Ox. Calcula el valor y dirección de B en el punto (3, 2, 0) expresados en metros.

Solución: $B = 5 \cdot 10^{-7}$ T; $\vec{B} = 5 \cdot 10^{-7} \vec{k}$ T.

15. 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: Carga del protón: $1,602 \cdot 10^{-19}$ C, masa del protón: $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg.

Solución: $B = 0,15$ T.

16. Un conductor rectilíneo de 15 cm de longitud se coloca perpendicularmente a un campo magnético de inducción 0,40 T.

Calcula:

a) El valor de la fuerza a que está sometido, sabiendo que por él circular una corriente de 6,0 A.

b) La fuerza anterior en el caso de que el conductor forme un ángulo de 30° con la dirección del campo.

Soluciones:

a) 0,36 N. b) 0,18N.

17. Dos conductores rectilíneos y paralelos separados una distancia de 12 cm llevan corrientes opuestas de $I_1 = 0,5$ A e $I_2 = 2$ A, respectivamente. ¿En qué puntos el campo magnético resultante es nulo?

Solución: a 4 cm del hilo que lleva 0,5 A de corriente.

18. a) ¿A qué distancia entre sí deben estar dos conductores paralelos de 2 m de longitud que transporta una corriente de 10 A cada uno para que se repelan con una fuerza de 10^{-2} N?

b) Calcula la fuerza por unidad de longitud con que se atraen dos conductores rectilíneos y paralelos distantes entre sí 10 cm y por los que circulan corrientes iguales de 25 A.

Soluciones:

a) $4 \cdot 10^{-3}$ m.

b) $1,25 \cdot 10^{-3}$ Nm⁻¹.

19. Por un conductor rectilíneo indefinido, apoyado sobre el plano horizontal, circula una corriente de 20 A.

a) Dibuje las líneas del campo magnético producido por la corriente y calcule el valor de dicho campo en un punto situado en la vertical del conductor y a 2 cm de él.

b) ¿Qué corriente tendría que circular por un conductor, paralelo al anterior y situado a 2 cm por encima de él, para que no cayera, si la masa por unidad de longitud de dicho conductor es de 0,1 kg? $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Nm²A⁻²; $g = 10$ ms⁻².

Soluciones:

a) $B = 2 \cdot 10^{-4}$ T.

b) $I = 5.000$ A.