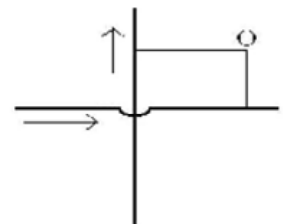


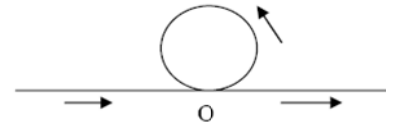
BOLETÍN DE PROBLEMAS DE COMPLEMENTO · CAMPO MAGNÉTICO (I)

- Un electrón que se mueve en el sentido positivo del eje OX con una rapidez de $5 \cdot 10^4$ m/s penetra en una región donde existe un campo magnético de $0,05$ T dirigido en el sentido negativo del eje OZ. Determinar (a) aceleración del electrón; (b) radio de la órbita del electrón y su periodo orbital (DATOS: masa del electrón = $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; carga = $1,609 \cdot 10^{-19}$ C) Sol.: $\mathbf{a} = -4,4 \cdot 10^{14} \mathbf{j}$ (ms^{-2}); $R = 5,7 \mu\text{m}$; $7,1 \cdot 10^{-10}$ s)
- Un protón viaja en una región del espacio sin que experimente ninguna desviación. ¿Puede afirmarse que en esa región NO existe campo magnético? Explicación.
- Un electrón (tomar sus datos del problema 1) penetra con una velocidad de $4 \cdot 10^4$ m/s en el sentido positivo del eje OX en una región donde hay un campo magnético de $0,5$ T de intensidad en el sentido positivo del eje OZ. Se pide: (a) diferencia de potencial necesaria para que el electrón adquiera la energía cinética inicial; (b) Campo eléctrico que habría que aplicar para que el electrón mantuviera su trayectoria rectilínea. Sol.: $4,55$ mV; $\mathbf{E} = 2 \cdot 10^4 \mathbf{j}$ (N/C)
- Un protón, tras ser acelerado por una diferencia de potencial de 10^5 V, entra en una región del espacio en la que existe un campo magnético de dirección perpendicular a su velocidad, describiendo una trayectoria circular de 30 cm de radio. (a) Realizar un análisis energético de todo el proceso y, con ayuda de esquemas, explicar las posibles direcciones y sentidos de la fuerza, velocidad, campo eléctrico y campo magnético implicados; (b) Calcular la intensidad del campo magnético. ¿Cómo variaría el radio de la trayectoria si se duplicase el campo magnético? Sol.: $0,15$ T; al duplicar B, R se hace la mitad.
- ¿Depende la fuerza magnética que midamos del sistema de referencia que tomemos para medirla? Razonar la respuesta.
- Una partícula, con carga eléctrica q, penetra en una región en la que existe un campo. (a) Explicar cómo podríamos determinar, al observar la trayectoria de la partícula, si se trata de un campo eléctrico o magnético. ¿Hay algún caso en que no sería posible determinar el tipo de campo?; (b) Hacer un análisis energético del movimiento de la partícula para un campo eléctrico y para un campo magnético, ambos perpendiculares a la velocidad con que la partícula entra en el campo.
- Un chorro de iones de dos isótopos de masas m_1 y m_2 con igual carga q, entran con velocidad \mathbf{v} en el interior de un campo magnético \mathbf{B} perpendicular a \mathbf{v} . Calcular: (a) relación entre los radios de las órbitas que describen; (b) relación entre los respectivos periodos de revolución. Sol.: $R_1/R_2 = m_1/m_2$; $T_1/T_2 = m_1/m_2$
- En una región coexisten un campo eléctrico de 500 N/C y un campo magnético de $0,5$ T perpendiculares entre sí. Una partícula cargada, que se mueve con una velocidad que tiene dirección perpendicular a ambos campos, penetra en la región sin desviarse. Determinar el valor de la velocidad de la partícula. Sol.: 10^3 m/s
- Un protón, un electrón y un átomo de helio se lanzan con idéntica velocidad perpendicularmente a las líneas de fuerza de un campo magnético uniforme \mathbf{B} . (a) Dibujar las trayectorias que seguirán cada partícula en el interior del campo e indicar sobre cuál de ellas se ejercerá una fuerza mayor; (b) Comparar las aceleraciones de las tres partículas. ¿Cómo varía su energía cinética?
- Un electrón, que tiene una energía cinética de 9 eV, penetra en un campo magnético de 2 mT en una dirección perpendicular a las líneas de campo. Se pide: (a) velocidad del electrón; (b) radio del giro que describe; (c) tiempo que tarda en recorrer esa circunferencia; (d) número de vueltas que da en cada segundo. Sol.: 1800 km/s; $5,1$ mm; 18 ns; $11,7$ MHz
- En el interior de un televisor, un electrón del haz es acelerado por una diferencia de potencial de $20\,000$ V. Seguidamente atraviesa una región del campo magnético transversal en la que se mueve, describiendo un arco de 12 cm de radio. ¿Cuál es la magnitud del campo? Sol.: $0,004$ T
- El campo eléctrico entre las placas del filtro de velocidades de un espectrómetro de masas es de 120000 V/m y el campo magnético en esta zona y después de pasarla es de $0,6$ T. Un chorro de iones de neón con una sola carga describe una trayectoria circular de $7,28$ cm de radio en el campo magnético. Determinar el número másico del isótopo de Neón (DATO: $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg) Sol.: $A = 21$
- La figura representa dos conductores perpendiculares que están recorridos por corrientes eléctricas iguales de 4 amperios en el sentido que se indica. El punto O dista 4 cm de un conductor y 5 cm del otro. Determinar la inducción magnética en el punto O. Sol.: $\mathbf{B} = 0,4 \cdot 10^{-5} \mathbf{k}$ (T)
- Dos conductores paralelos y rectilíneos, recorridos por corrientes del mismo sentido de 10 y 20 amperios respectivamente, están separados 10 cm. Determinar: (a) campo magnético creado en un punto a 10 cm del primero y 20 cm del segundo conductor; (b) fuerza por unidad de longitud sobre un conductor rectilíneo situado en el mismo plano que los otros dos, paralelo y equidistante a ambos, por el que circula una corriente de 5 A en sentido contrario al de los otros dos.



15. Un conductor recto de 2 m de largo por el que circulan 3 amperios, está en el interior de un campo magnético uniforme de 1,5 T. El conductor forma un ángulo de 37° con las líneas de fuerza del campo. ¿Cuál es el valor de la fuerza que actúa sobre el conductor?
Sol.: $\mathbf{F} = -5,4 \mathbf{k}$ (N)

16. La figura representa un alambre conductor que se ha doblado formando una circunferencia de 4 cm de diámetro sin que exista contacto en el punto O. Si la intensidad de la corriente que circula por el alambre es de 3 amperios, determinar el valor del campo magnético en el centro de la circunferencia.



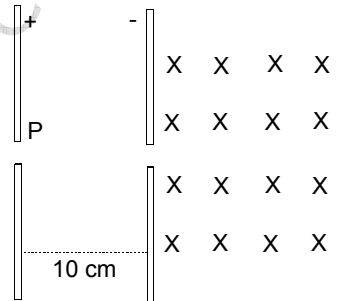
17. Para que un segmento horizontal de un conductor rectilíneo de 20 cm de longitud y 16 g de masa, se halle en equilibrio en un campo magnético uniforme, también horizontal, pero perpendicular al conductor, ha de circular por éste una corriente de 12 A. Determinar el valor de la inducción magnética del campo. Sol.: 0,065 T

18. Un solenoide de 20 cm de longitud formador por 600 espiras tiene una resistencia de 12Ω . Determinar el valor del campo magnético en su interior cuando está conectado a una ddp de 100 V Sol.: 0,0314 T

19. Calcular la fuerza por unidad de longitud que se ejercen entre sí dos conductores rectilíneos paralelos por los que circulan 2 y 5 A de corriente, situados a 3 cm el uno del otro, si: (a) las corrientes eléctricas circulan en el mismo sentido; (b) circulan en sentidos opuestos.

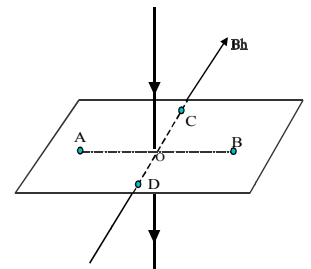
20. De uno de los platillos de una balanza pende un circuito rectangular, cuyo lado inferior es una varilla rígida; el otro platillo se equilibra por medio de pesas. En ausencia de campo magnético, el circuito está equilibrado con una masa m. La varilla de la balanza, de 10 cm de longitud, recorrida por una corriente de 2 A, se introduce en el seno de un campo magnético horizontal y perpendicular a ella. En estas circunstancias hay que añadir pesas hasta completar 12 g en el otro platillo para recuperar el equilibrio. Calcula el módulo del campo magnético (un dispositivo como el aquí descrito, recibe el nombre de Balanza de Cotton)

21. Un protón llega al punto P del dispositivo de la figura con una velocidad de 1259 m/s. Seguidamente penetra en una zona de 10 cm de longitud en la que existe un campo eléctrico uniforme de 10^4 N/C, para terminar penetrando perpendicularmente en un campo magnético de 1,5 T. Determinar (busca los datos que necesites):



- a) La velocidad con la que el protón entra en el campo magnético.
b) "Frecuencia ciclotrónica" del protón en el interior del campo magnético.
c) Trabajo que realiza la fuerza magnética sobre el protón.
d) Si la anterior experiencia se repite con un electrón, ¿qué relación habría entre los radios de giros de ambas partículas en el interior del campo magnético? ¿Y entre las energías cinéticas?

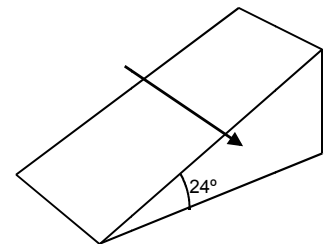
22. La figura muestra un conductor vertical que atraviesa un tablero horizontal transportando una corriente de intensidad I hacia abajo. La dirección y sentido de la componente horizontal del campo magnético terrestre es B_h (ver figura). Variando la Intensidad de la corriente, I, ¿en cuál de los puntos señalados podría ser nula la componente horizontal resultante? ¿Cuál deberá ser el valor esa corriente? ($AO = OB = OD = OC = d$)



23. Debajo de un hilo conductor (a 50 cm) que transporta 5 A de corriente continua en dirección Norte-Sur, situamos una brújula. Observamos que se desvía 8° respecto del Norte. Determina el valor de la componente del campo magnético terrestre en ese lugar.

24. Una varilla de 200 g y 400 cm de longitud es recorrida por una intensidad de 2 A. Si la varilla está apoyada en una superficie horizontal de coeficiente de rozamiento 0,3, calcular el valor y la dirección del campo magnético para que comience a deslizarse.

25. Un hilo metálico que porta una corriente de 0,2 A está sobre un plano inclinado 24° sobre la horizontal, tal y como se observa en la figura, de modo que puede deslizarse sobre él, dado que NO existe rozamiento. Si posee una densidad lineal $\mu = 8$ g/m determinar el valor del campo magnético a aplicar (explicando su sentido) para impedir que el hilo deslice.



26. Análisis comparativo entre los campos gravitatorio, eléctrico y magnético.

27. Un solenoide de 27 cm de longitud está formado por 800 espiras. Hallar el valor de la intensidad de corriente que ha de circular por él para que el campo magnético generado en su interior sea de 0,012 T si se introduce en su interior un núcleo de hierro ($\mu_{Fe} = 1000 \mu_0$)

28. En la figura está representado un campo magnético $B = 0,5$ T. Determinar: (a) el módulo, dirección y sentido de la fuerza que actúa sobre cada uno de los lados del circuito, cuando por él circula una corriente de 10 A en el sentido indicado por la figura; (b) ¿Cuál es la fuerza total sobre el circuito? Sol.: lado oblicuo $\mathbf{F} = -5 \mathbf{k}$; lado vertical $\mathbf{F} = 5 \mathbf{k}$; lado horizontal $\mathbf{F} = 0$ (b) $F_t = 0$ N, la espira no se traslada, pero gira.

