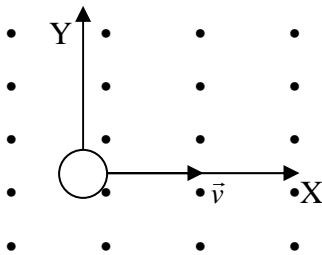


Problemas de Campo Magnético.

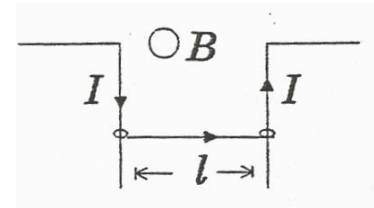
- En el sistema de referencia $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ un hilo conductor colocado en la dirección del eje OY, tiene una intensidad de 10 A en el sentido positivo de dicho eje. Si hay además un campo magnético cuya $\vec{B} = 2 \cdot 10^{-6} \vec{i} \text{ T}$, calcula la intensidad del campo magnético resultante en los puntos A $(0, 0, 1)$ y C $(1, 0, 0)$
- Un protón se desplaza dentro de un campo magnético uniforme, de intensidad $B = 0,80 \text{ T}$, orientado según el eje de las Y, en sentido positivo. Deduce la fuerza (valor, dirección y sentido) que actúa sobre el protón cuando se desplaza con velocidad:
 - $v_0 = 2,0 \cdot 10^6 \vec{k} \text{ m.s}^{-1}$
 - $v_0 = 4,0 \cdot 10^6 \vec{i} \text{ m.s}^{-1}$
 - $v_0 = 3,5 \cdot 10^6 \vec{j} \text{ m.s}^{-1}$
- Explique el tipo de movimiento que experimenta una carga eléctrica situada en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme, en los dos casos siguientes:
 - Si la velocidad inicial de la carga es paralela al campo magnético. (1 punto)
 - Si la velocidad inicial es perpendicular al campo magnético. (1 punto) (Nota: es imprescindible incluir en la resolución los diagramas o esquemas oportunos).
- Una partícula tiene una carga de $+2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Cuando se mueve con una velocidad $\vec{v}_1 = 10^4 \vec{j} + 10^4 \vec{k} \text{ m.s}^{-1}$, un campo magnético uniforme ejerce sobre ella una fuerza \vec{F}_1 , en la dirección del eje OX y en su sentido negativo. Cuando la partícula se mueve con una velocidad $\vec{v}_2 = 2 \cdot 10^4 \vec{i} \text{ m.s}^{-1}$ sufre, por ese campo magnético, una fuerza $F_2 = 4 \cdot 10^{-5} \vec{j} \text{ N}$. Determine el campo magnético. (3 puntos) Nota: Es imprescindible la confección de esquemas o diagramas.
- Sobre un electrón que se mueve una velocidad de 5000 Km/s actúa en dirección perpendicular a su velocidad un campo magnético en el que $B = 8 \text{ Wb/m}^2$. Determinar:
 - El valor de la fuerza centrípeta que actúa sobre el electrón.
 - El radio de la órbita descrita.
- Calcular el radio de la trayectoria y el semiperíodo al penetrar un electrón con velocidad de 10 m/s en un campo magnético de 0,02 Tesla. La velocidad y B son perpendiculares.
- ¿Cuál es la fuerza a que está sometido un conductor de 0,40 m de largo que transporta una corriente de 5 A y está colocado en un campo magnético de 0,5 T, formando un ángulo de 30 grados con dicho campo
- Un protón de masa $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$ y carga $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ se mueve según una trayectoria circular estable debido a la acción de un campo magnético de 0,4 T. Deducir la expresión de la frecuencia de dicho movimiento.
- Un protón se mueve en una órbita circular de radio 80 cm perpendicularmente a un campo magnético uniforme de valor 0,5 T. a) ¿Cuál es el período correspondiente a este movimiento? b) Hallar el momento lineal de protón y su energía cinética.
- Un protón, un electrón y un neutrón penetran con la misma velocidad y en el mismo punto en una zona en la que existe un campo magnético uniforme perpendicular a su trayectoria. Dibuje esquemáticamente la trayectoria descrita por cada una de las partículas en la zona en la que existe el campo. Indica cuál de estas trayectorias presenta el mayor radio de curvatura y cuál el mayor período de rotación.
- Un protón con una energía cinética de 1 eV se mueve perpendicularmente a un campo magnético de 1,5T
 - Calcule la fuerza que actúa sobre esta partícula, sabiendo que su masa es de $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. (1,5 puntos).
 - Lo mismo suponiendo que la partícula fuera un electrón con la misma energía cinética (1,5 puntos).(Nota: es imprescindible incluir en la resolución los diagramas o esquemas oportunos).
- Una partícula alfa ($q = 2e$; $m = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) se mueve en un plano perpendicular a un campo magnético de 0,55 T, siendo el radio de su trayectoria 0,27 m. Hallar:
 - Módulo, dirección y sentido de la fuerza magnética sobre la partícula.
 - Velocidad angular de la partícula.
- Un ión Li^+ (carga = $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ y masa = $1,16 \cdot 10^{-23} \text{ Kg}$) se acelera con una diferencia de potencial de 500 V y después penetra en un campo magnético de 0,4 T moviéndose perpendicularmente al campo. ¿Cuál es el radio de su trayectoria?

14. Indica si es cierta o falsa la siguiente afirmación: una fuerza magnética que actúa sobre una carga en movimiento no realiza trabajo. Justifica la respuesta.
15. Señale brevemente qué analogías y qué diferencias existen entre los campos eléctrico y magnético (2 puntos).
16. Colocamos un hilo conductor muy largo en las proximidades de una brújula y hacemos pasar por él una determinada corriente eléctrica. Discutir cómo debe colocarse ese conductor respecto a la brújula para que: a) su aguja no se desvíe, b) la desviación sea máxima. (2 puntos)
17. Una corriente producida por un hilo vertical crea en un punto un campo tal que anula la componente horizontal del campo magnético terrestre ($B_h = 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$). ¿Cuál es la intensidad de la corriente si el punto está a 10 cm del hilo?
18. ¿Cómo se ha de aplicar un campo eléctrico y otro magnético uniformes para que sus fuerzas respectivas sobre una partícula dotada de una velocidad v se cancelen? ¿Qué relación deben tener sus módulos?
19. ¿Qué condición es la necesaria para que una partícula electrizada que se mueve rectilíneamente siga su trayectoria rectilínea, estando sometida a un campo eléctrico y a otro magnético perpendiculares entre si y perpendiculares a su velocidad?
20. En cierta región del espacio no existe ningún campo de fuerzas gravitatorio ni eléctrico. Si un electrón atraviesa esa región sin sufrir ninguna desviación, ¿podemos afirmar que en ella tampoco hay un campo magnético? De existir, ¿cómo tiene que ser? Razone la respuesta.
21. a) Trace razonadamente el diagrama de líneas de campo magnético para el campo creado por una espira circular por la que circula una corriente eléctrica. No olvide incluir en el diagrama el sentido de dicha corriente. (1 punto)
- b) Haga lo mismo para el caso de un conductor rectilíneo y muy largo.
21. Se aplica una d.d.p. de 100V a las armaduras de un condensador planas, paralelas, horizontales, separadas 1 cm y en el vacío. Calcular: a) La intensidad del campo eléctrico entre dichas láminas. b) Se lanza horizontalmente entre dichas láminas un electrón con una velocidad de 10^7 m/s y se aplica un campo magnético perpendicular a dicha velocidad; calcular el valor de B de este campo magnético para que el electrón no se desvíe y determinar a sentido.
22. Un ión de carga $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ y masa $9,62 \cdot 10^{-26} \text{ Kg}$ se acelera desde del reposo mediante una diferencia de potencial de 3000 V y a continuación penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme de 0,12 T como el mostrado en la figura. Sabiendo que el ión describe un movimiento circular uniforme cuando está sumergido en el campo, se pide:



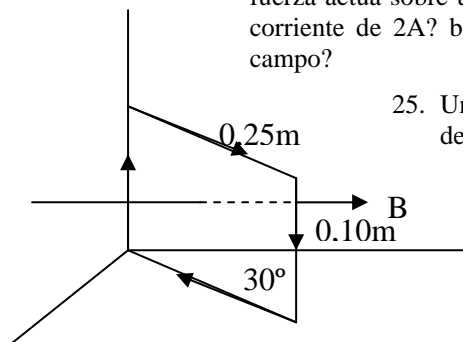
- a) Dibuje el sentido de la trayectoria del ión y represente, en dos puntos opuestos de esa trayectoria, un esquema con los vectores que intervienen en el problema (1 punto)
- b) La velocidad con que se mueve el ión dentro del campo magnético y el radio de curvatura de la trayectoria descrita por la partícula. (2 puntos)

23. Una varilla conductora de longitud $l = 20 \text{ cm}$ y masa $m = 10 \text{ g}$ puede deslizar sin rozamiento entre dos raíles verticales tal como muestra la figura adjunta. Este circuito está inmerso en un campo magnético uniforme B perpendicular a su plano. Si hacemos circular una corriente de intensidad $I = 1 \text{ A}$



- a) Calcular el valor del campo magnético de la figura para que la varilla se mantenga en reposo. Indicar cuál debe ser la dirección y el sentido de dicho campo para que esto suceda. (2 puntos)
- b) Si este campo es la mitad del valor obtenido en el apartado anterior, con qué aceleración descenderá la varilla (1 punto)

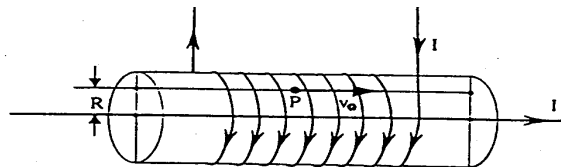
24. El campo magnético en el interior de un largo solenoide es uniforme, paralelo al eje del mismo y de valor 0,4 T. a) Qué fuerza actúa sobre un conductor rectilíneo de 50 cm de largo, paralelo a eje del mismo y por el que circula una corriente de 2 A? b) Qué fuerza actúa sobre el mismo conductor anterior si se coloca perpendicularmente al campo?



25. Una espira rectangular de 0,1 m de largo y 0,25 m de ancho está orientada como indica la figura dentro de un campo magnético uniforme de 0,01 T en la dirección y sentido del eje positivo OY.

Calcula la fuerza que actúa en cada lado de la espira y el momento que experimenta si pasa por ella una corriente de 5 A.

26. Por el solenoide de la figura, que tiene 100 espiras por metro, circula una corriente de intensidad $I = 1 \text{ A}$. En el eje del solenoide se dispone un conductor rectilíneo que transporta otra corriente de intensidad $I' = 20\pi \text{ A}$.



- Calcule el campo magnético total en el punto P de la figura, que dista $R = 0,1 \text{ m}$ del eje del solenoide. (1,5 puntos)
- Si se abandona un electrón en el punto P con una velocidad inicial $v_0 = 100 \text{ m/s}$, calcule el radio de curvatura de su trayectoria. (1,5 puntos)

(Nota: es imprescindible incluir en la resolución de ambos apartados los diagramas o esquemas oportunos).

27. Se tiene un solenoide de 1 m de longitud, que consta de 1300 espiras por las que circula una corriente de $2,5 \text{ A}$. Si el solenoide tiene un diámetro de $5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, determine:

- El campo magnético producido en el interior del solenoide (1,5 puntos).
- El flujo magnético que lo atraviesa (1,5 puntos).

28. Se tienen dos hilos conductores, verticales, paralelos por los que circulan corrientes de un amperio, separados por una distancia de 1 m . Si las corrientes circulan hacia arriba:

- Calcula la intensidad del campo magnético en un punto del plano de los dos conductores, entre ellos y equidistante de ambos.
- Calcula la intensidad del campo magnético en un punto situado a la derecha de los conductores y a medio metro del más cercano.

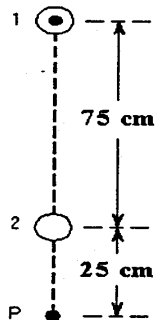
29. Por un conductor de $0,12 \text{ m}$ de longitud orientado según el eje Y, circula una corriente de $3,0 \text{ A}$ dirigida en el sentido positivo de dicho eje. Si se coloca el conductor dentro de un campo magnético uniforme de $0,040 \text{ T}$ dirigido en el sentido positivo del eje Z, calcula:

- La fuerza que se ejerce sobre el conductor.
- Lo mismo si el campo magnético se orienta en el sentido positivo del eje X.
- La fuerza cuando el campo es paralelo al plano XOY y forma con el eje X un ángulo de 30° .

30. Dos conductores paralelos, rectos e indefinidos, están recorridos por sendas corrientes: 5 C/h y 10 A ; las dos corrientes son del mismo sentido. La separación entre ambos es de 15 cm . Calcular: a) Valor y sentido de la fuerza que actúa sobre cada cm de longitud de conductor b) Dirección, sentido e intensidad del campo B creado por el primer conductor en un punto situado a 20 cm del conductor.

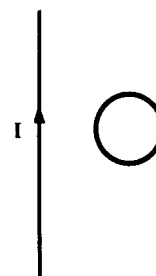
31. Se tienen dos conductores rectilíneos, paralelos e indefinidos, por los que están circulando cargas eléctricas en un mismo sentido. En uno de los hilos las cargas circulantes son negativas, en tanto que son positivas en el otro. ¿Se atraerán o se repelerán los hilos? Razone la respuesta y realice el diagrama correspondiente. (2 puntos)

32. Se tienen dos hilos conductores muy largos, rectilíneos y paralelos, separados 75 cm . Por el hilo 1 circula una corriente de intensidad 2 A dirigida hacia el lector, tal como se indica en la figura.



- + Calcule la intensidad que circula por el hilo 2 y su sentido sabiendo que en el punto P el campo magnético resultante es nulo. (1,5 puntos)
- + Con la intensidad calculada en el apartado anterior, determina la fuerza por unidad de longitud (módulo, dirección y sentido) que ejercen los dos hilos entre sí. (1,5 puntos)

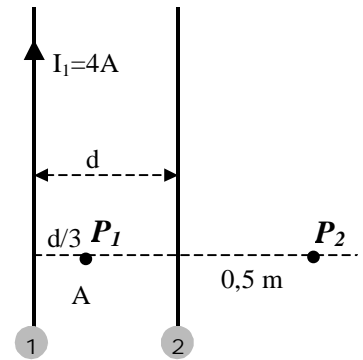
33. Por un hilo conductor rectilíneo muy largo circula una corriente de intensidad constante. ¿Se induce alguna corriente en la espira conductora que aparece en la figura que aparece en la figura? Si dicha intensidad no fuera constante, sino que aumentara con el tiempo ¿se induciría corriente en la espira? Indica en su caso el sentido de la corriente inducida. (El hilo y la espira están en reposo y en el mismo plano)



34. Se tienen dos conductores rectilíneos, paralelos e indefinidos, separados una distancia d . Por el conductor 1 circula una intensidad de 4 A en el sentido mostrado en la figura.

- Determine el valor y sentido de la intensidad que debe circular por el conductor 2 de forma que el campo magnético resultante en el punto P_1 se anule (1,5 puntos).
- Si la distancia que separa los dos conductores es $d = 0,3$ m, calcule el campo magnético B (módulo, dirección y sentido) producido por los dos conductores en el punto P_2 , en la situación anterior (1,5 puntos).

Nota: Los conductores y los puntos P_1 y P_2 están contenidos en el mismo plano



35. Se sabe que en una zona determinada existen un campo eléctrico E y otro magnético B . Una partícula cargada con carga q entra en dicha región con una velocidad v , perpendicular a B , y se observa que no sufre desviación alguna. Conteste razonadamente a la siguientes preguntas:

- + ¿Qué relación existe entre las direcciones de los tres vectores E , B y v ? (1 punto).
- + ¿Cuál es la relación entre los módulos de los tres vectores? (1 punto)

36. ¿En qué consiste el fenómeno de inducción electromagnética? (1 punto) Enuncie la ley de la inducción electromagnética de Faraday y la ley de Lenz. (1 punto)

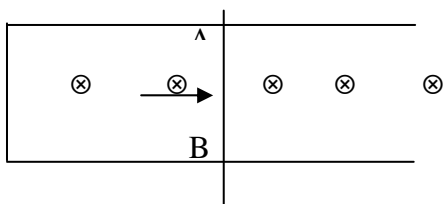
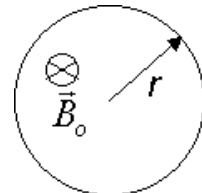
37. Una partícula con carga q y masa m penetra con una velocidad v en una zona donde existe un campo magnético uniforme B , a) ¿qué fuerza actúa sobre la partícula? Demuestre que el trabajo efectuado por dicha fuerza es nulo (1 punto). b) Obtenga el radio de la trayectoria circular que la partícula describe en el caso en que v y B sean perpendiculares (1 punto).

38. Dos hilos rectilíneos indefinidos paralelos separados una distancia de 1 m transportan corrientes de intensidad I_1 e I_2 .

- Cuando las corrientes circulan en el mismo sentido el campo magnético en un punto medio vale $2 \cdot 10^{-6}$ T, mientras que cuando circulan en sentidos opuestos dicho campo vale $6 \cdot 10^{-6}$ T. Calcule el valor de las intensidades I_1 e I_2 (1,5 puntos).
- Si los dos hilos transportan corrientes de intensidad $I_1 = 1$ A e $I_2 = 2$ A en el mismo sentido, calcule dónde se anula el campo magnético (1,5 puntos)

39. Una bobina gira dentro de un campo magnético uniforme de 0,20 T de intensidad a una velocidad de 20 rad/s. Calcule la f.e.m. inducida. Datos: Radio de la bobina: $R = 6,0$ cm; número de espiras: $N = 100$.

40. Enuncie la ley de la inducción de Faraday (0,4 puntos). Una espira circular se coloca en una zona de campo magnético uniforme B_0 perpendicular al plano de la espira y dirigido hacia adentro tal como se muestra en la figura. Determine en qué sentido circulará la corriente inducida en la espira en los siguientes casos: a) aumentamos progresivamente el radio de la espira manteniendo el valor del campo (0,8 puntos); b) mantenemos el valor del radio de la espira pero vamos aumentando progresivamente el valor del campo (0,8 puntos). Razone su respuesta en ambos casos.



41. El sistema del dibujo está en el seno de un campo magnético perpendicular a plano del papel y hacia el interior. ¿Qué sentido tiene la corriente inducida al desplazar AB con la velocidad indicada? Si. $B = 5$ Tesla, $AB = 10$ cm y $v = 1$ m/s, ¿qué f.e.m. inducida se produce?

42. El flujo magnético que atraviesa una espira conductora varía con el tiempo de acuerdo con la expresión: $\Phi = 0,2t^2 - 0,4t$, donde Φ viene expresada en $T \cdot m^2$ y t en segundos. Halle una expresión de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo. (0,8 puntos) y construya sendas gráficas de la variación con el tiempo del flujo y de la fuerza electromotriz inducida. (1,2 puntos)

43. Una espira de alambre de 0,5 m de área está dentro de un campo magnético uniforme $B = 2 \cdot 10^{-2}$ T. Calcule el flujo que atraviesa la espira:

- + Cuando está colocada perpendicularmente al campo.
- + Cuando el plano de la espira forma con el campo un ángulo de 60° .

44. Un solenoide de 500 espiras va enrollado alrededor de una barra de hierro dulce de 30 cm de longitud y de $0,050 \text{ m}^2$ de sección transversal. Por el hilo circula una corriente de intensidad de 20 mA. Calcula:
- + El campo magnético en el interior del solenoide.
 - + El flujo magnético que atraviesa la barra de hierro. Dato: Perm. magn. relativa del hierro: $\mu_r = 350$.
45. Una espira de 5,0 cm de radio está situada perpendicularmente a un campo magnético uniforme. Durante un intervalo de tiempo de 0,10 s, el módulo del campo magnético varía linealmente de 0,30 T a 0,35 T:
- + Calcula el flujo del campo magnético que atraviesa la espira al comienzo y al fin del intervalo.
 - + Determina la f.e.m. inducida en la espira.
46. Un avión sobrevuela la Antártida, donde el campo magnético terrestre se dirige verticalmente hacia el exterior de la Tierra. Basándose en la fuerza de Lorentz, ¿cuál de las dos alas del avión tendrá un potencial eléctrico más elevado? Explique su respuesta (2 puntos).