



Escuela Naval Arturo Prat

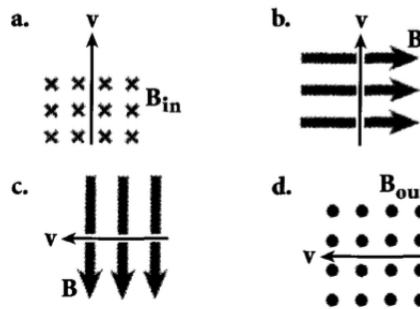
GUÍA 6: MAGNETISMO

Héctor Jaime Fuenzalida

July 31, 2026

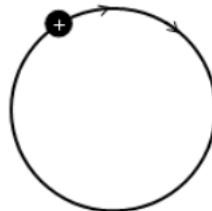
1 FUERZA MAGNÉTICA SOBRE UNA CARGA EN MOVIMIENTO.

1. En cada una de las siguientes situaciones se muestra la dirección de la velocidad (v) de un protón que ingresa a una región donde existe un campo magnético (B) cuya dirección también se indica. Determine en cada caso la dirección de la fuerza magnética resultante.



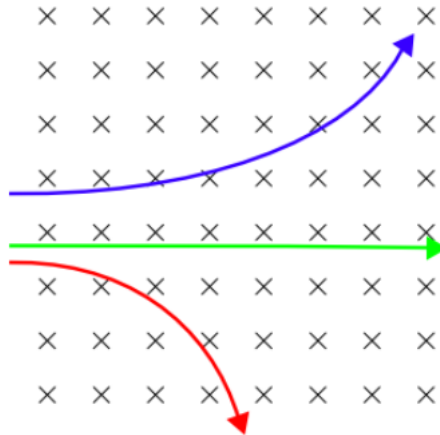
2. Un protón se mueve con velocidad de $8 \cdot 10^6 m/s$ a lo largo de un eje x . entra en una región donde hay un campo magnético de magnitud $B = 2,5 \text{ T}$, dirigido a un ángulo de 60° con el eje x y que se encuentra en el plano xy . Calcule la fuerza (magnitud y dirección) magnética inicial sobre el protón.

3. Un protón se mueve en una trayectoria circular de radio $R=0,3 \text{ m}$ y periodo $T=0,2 \text{ s}$. Determine la intensidad y dirección del campo magnético.



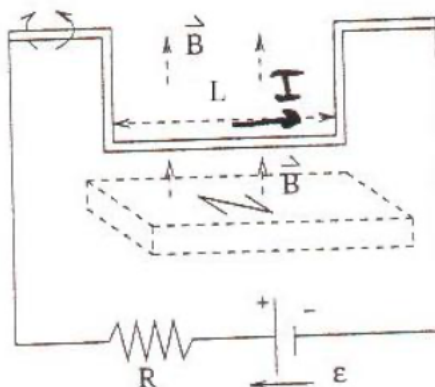
4. Una partícula cargada $q = -12nC$ ingresa con velocidad $\vec{v} = (-200\hat{i} + 400\hat{k})m/s$ en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = (5\hat{i} + 1\hat{j} - 2\hat{k})T$. Determine la magnitud de la fuerza magnética sobre la partícula.

5. Un electrón viaja hacia la derecha con una velocidad de $8,5 \cdot 10^6 m/s$ cuando se activa un campo magnético. La intensidad del campo magnético es $0,050T$, y se dirige hacia la página.
- A) Describa el movimiento del electrón después de que se haya activado el campo. ¿En que sentido girará?
- B) Determine la intensidad de la fuerza magnética sobre el electrón.
- C) Determine el radio de la trayectoria.
- D) Determine el periodo de la trayectoria descrita por el electrón.
6. Tres partículas cargadas eléctricamente ingresan en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme que apunta hacia la página, como se ve en la figura estas partículas ingresan con la misma velocidad y siguen trayectorias distintas. Determine el signo de la carga eléctrica de las partículas y ordénelas de menor a mayor.



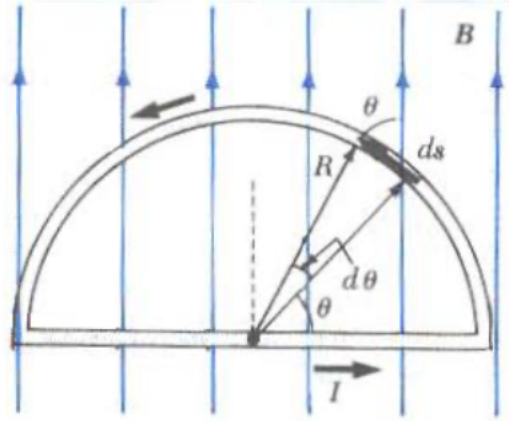
2 FUERZA Y TORQUE MAGNÉTICO SOBRE UN CONDUCTOR QUE TRANSPORTA CORRIENTE ELÉCTRICA.

7. Un trozo de cable que cuelga y puede rotar libremente; tiene longitud L y masa M ; se conecta a una batería y una resistencia. Un imán, con su polo norte apuntando hacia arriba, es colocado bajo el cable. El campo que rodea el cable tiene magnitud B . La fuerza magnética que siente este trozo de cable es:

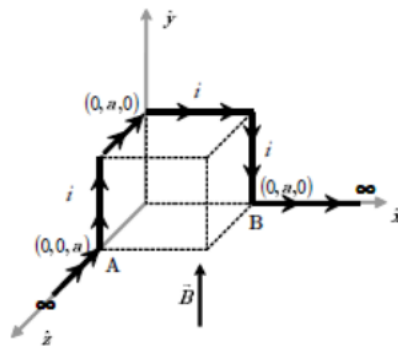


8. Un alambre lleva una corriente estacionaria de 2,4 A. Una sección recta del alambre a lo largo del eje x , con longitud de $0,75m$ se encuentra dentro de un campo magnético uniforme $B = 1,6\hat{k}T$. Si la corriente fluye en la dirección del eje $+x$, ¿Cuál es la fuerza magnética sobre la sección del alambre?

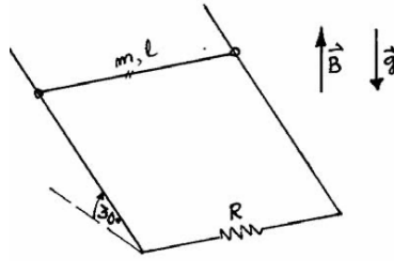
9. Un alambre al que se le ha dado la forma de semicircunferencia de radio R forma un circuito cerrado y lleva una corriente I . El circuito se encuentra en el plano xy , y un campo magnético uniforme está presente a lo largo del eje y y positivo como se muestra. Encuentre la fuerza magnética sobre la porción recta del alambre y sobre la porción curva del alambre, además demuestre qué valor tiene la fuerza neta sobre el alambre.



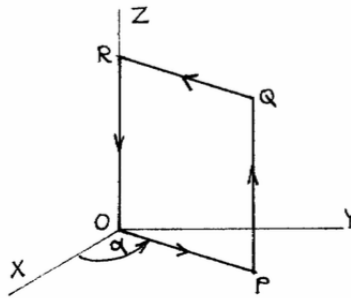
10. La figura muestra un alambre conductor infinito por el cual circula una corriente de intensidad i . El conjunto se encuentra en una zona de campo magnético uniforme $B(r) = B_0\hat{y}T$. Determine el vector fuerza magnética producido por el campo externo sobre el tramo $A - B$ del alambre. Nota: el conductor circula por las aristas de un cubo de lado a .



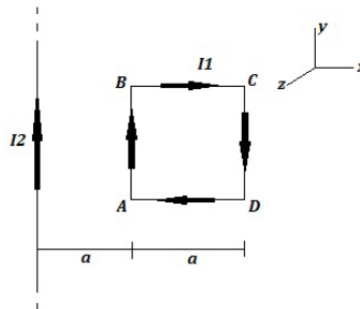
11. Un alambre de masa $m[kg]$ y longitud $l[m]$ desliza (sin roce) por rieles que forman un ángulo de 30° con la horizontal, como se ve en la figura. La resistencia del circuito formado por ellos es $R[\Omega]$.
- a) ¿Qué magnitud debe tener un campo magnético vertical, para que el alambre descienda con rapidez constante $v[m/s]$?
- b) Deduzca el sentido de la corriente inducida.



12. Por la espira rectangular de lados $OP = QR = a[m]$ y $PQ = RO = b[m]$ que muestra la figura, circula una corriente de intensidad $I [A]$ en el sentido indicado.
- a) Calcule la magnitud y dirección de la fuerza y del torque sobre la espira, debidos a la presencia de un campo magnético uniforme de inducción $\vec{B} = B_0 \hat{k}$ T.
- b) ¿Qué ocurre si $\vec{B} = B_0 \hat{j}$ T?

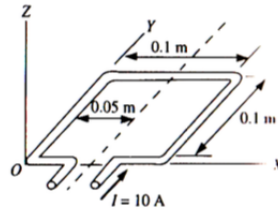


13. Por una espira cuadrada de lado a circula una corriente i_1 como muestra el dibujo. Dicha espira se coloca frente a un alambre recto muy largo (fijo) por el que circula una corriente i_2 . El alambre es paralelo a uno de los lados de la espira. Calcule:
- a) La fuerza ejercida por el alambre largo sobre el lado AB de la espira.
- b) La fuerza ejercida por el alambre largo sobre el lado BC de la espira.
- c) La fuerza neta sobre la espira.

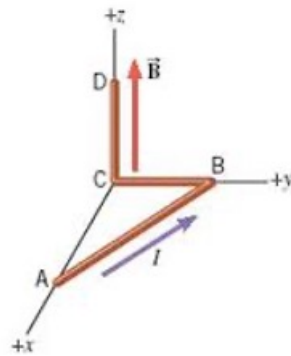


14. Una espira de cable en forma de cuadrado de $0,1\text{m}$ de lado está sobre el plano XY, como se muestra. Existe una corriente de 10 A en la espira en la dirección mostrada. Si se aplica un campo magnético paralelo al eje Z con una intensidad de $0,10\text{ T}$ (donde X está en metros), calcule:

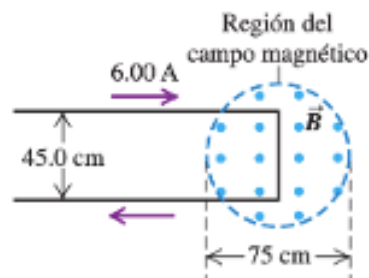
- la Fuerza resultante sobre la espira y
- el torque resultante con respecto al punto O.



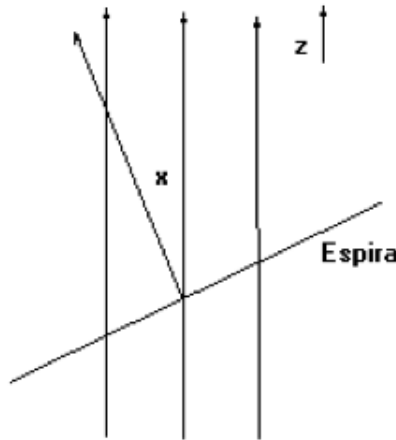
15. En la figura se muestra un cable compuesto de tres segmentos, AB , BC y CD . Hay una corriente de intensidad $I = 15\text{ A}$ en el alambre. También hay un campo magnético homogéneo de magnitud $B = 0,5\text{ T}$ dirigido en la dirección $+z$. Las longitudes de los segmentos de alambre son $L_{AB} = 1,4\text{ m}$, $L_{BC} = 0,5\text{ m}$, y $L_{CD} = 0,5\text{ m}$. Determine la fuerza magnética sobre cada segmento del alambre.



16. Un alambre largo que transporta una corriente de $6,00\text{ A}$ invierte su dirección mediante dos flexiones de ángulo recto, como se indica en la figura. La parte del alambre donde ocurre la flexión se encuentra inmersa en un campo magnético homogéneo de magnitud $0,666\text{ T}$ confinado a una región circular con 75 cm de diámetro, como se observa. Determine la magnitud y la dirección de la fuerza magnética que ejerce el campo magnético en cada segmento del alambre. (Analice la sección del alambre que está sometida al campo magnético)

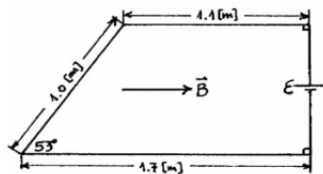


17. Existe campo magnético $\vec{B} = B_0 \hat{k}$ en una región del espacio y se coloca una espira de $N = 5$ vueltas, de área $A = 3\text{cm}^2$ por la cual circula una corriente de $I = 0,1\text{A}$ en sentido antihorario (Figura). El momento dipolar magnético está desplazado con respecto al eje z en un ángulo x . Indique donde cuales son las posiciones de equilibrio de la espira:



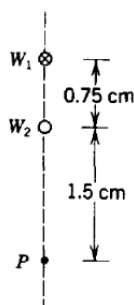
- Calcule el torque si el ángulo $x = 30^\circ$.
- Calcule el torque si el ángulo $x = -30^\circ$.
- Calcule el torque si el ángulo $x = 0^\circ$.
- Calcule el torque si el ángulo $x = 180^\circ$.
- Para que ángulo el torque es máximo.

18. La batería conectada al circuito de la figura tiene una fem $\varepsilon = 12\text{V}$, siendo $R = 6\Omega$ su resistencia total. Encuentre la magnitud y dirección de la fuerza sobre cada una de sus partes, ejercida por un campo magnético de inducción $B = 2\text{T}$ en la dirección indicada.



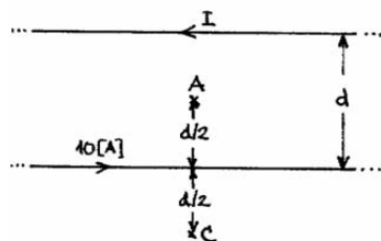
3 CAMPO MAGNÉTICO Y LEY DE AMPÈRE

19. Dos alambres paralelos rectos y largos, separados por $0,75\text{ cm}$, son perpendiculares al plano de la página como se muestra en la figura. El alambre W_1 conduce una corriente de $6,6\text{ A}$ hacia la página. ¿Cuál debe ser la corriente (magnitud y dirección) en el alambre W_2 para que el campo magnético resultante en el punto P sea cero?

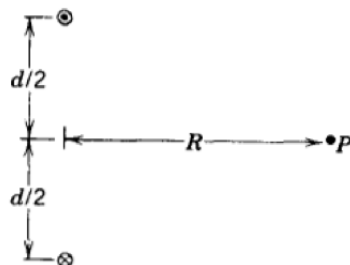


20. Dos conductores rectilíneos muy largos y paralelos llevan corrientes en sentidos opuestos, como muestra la figura. Si I se ajusta de manera que el campo magnético sea nulo en C, calcule:

- El valor de I .
- El campo magnético en A.



21. Dos alambres largos separados por una distancia d conducen corrientes antiparalelas iguales i , como en la figura.



A) Demuestre que la intensidad del campo magnético en el punto P, equidistante de los alambres, está dado por:

$$B = \frac{2\mu_0 i d}{\pi(R^2 + d^2)}$$

B) ¿En qué dirección apunta B?

4 RESPUESTAS

$$2. \vec{F}_m = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{F}_m = +1,602 \cdot 10^{-19} C \cdot 8 \cdot 10^6 \frac{m}{s} \cdot 2,5 T \cdot \text{sen}60 \cdot \hat{k}$$

$$\vec{F}_m = 2,775 \cdot 10^{-12} N \cdot \hat{k}$$

3. La dirección del campo magnético es hacia fuera de la página y su intensidad es:

$$B = \frac{m \cdot v}{q \cdot R}$$

$$B = 3,27 \cdot 10^{-7} T$$

$$4. F_m = 19,94 \cdot 10^{-6} N$$

5. a) MCU, gira en sentido horario.

$$b) F_m = 6,81 \cdot 10^{-14} N$$

$$c) R = 9,65 \cdot 10^{-4} m$$

$$d) T = 7,14 \cdot 10^{-10} s$$

6. trayectoria azul: positiva

trayectoria verde: neutra

trayectoria roja: negativa

$$7. \vec{F}_m = \frac{\epsilon}{R} \cdot L \cdot B \cdot \hat{k}$$

$$8. \vec{F}_m = -2,88 \hat{j} N$$

$$9. \vec{F}_1 = 2 \cdot I \cdot R \cdot B \cdot \hat{k}$$

$$\vec{F}_1 = -2 \cdot I \cdot R \cdot B \cdot \hat{k}$$

$$\vec{F}_m = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$$

$$\begin{aligned}
10. \quad & \vec{F}_1 = 0 \\
& \vec{F}_2 = iaB_0\hat{x} \\
& \vec{F}_3 = iaB_0\hat{z} \\
& \vec{F}_4 = 0 \\
& F_{neta} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = iaB_0\hat{x} + iaB_0\hat{z}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
11. \quad & \text{a) } B = \frac{mg\sqrt{3}}{3il} \\
& \text{b) sentido antihorario.}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
12. \quad & \vec{F}_{neta} = 0 \\
& \vec{F}_{RO} = 0 \\
& \vec{F}_{PQ} = 0 \\
& \vec{F}_{OP} = IaB_0(\text{sen}\alpha\hat{i} - \text{cos}\alpha\hat{j}) \\
& \vec{F}_{QP} = -\vec{F}_{OP} = IaB_0(-\text{sen}\alpha\hat{i} + \text{cos}\alpha\hat{j}) \\
& \vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B} = 1 \cdot Ia(\text{sen}\alpha\hat{i} - \text{cos}\alpha\hat{j}) \times B_0\hat{k} = IaB_0(\text{cos}\alpha\hat{i} - \text{sen}\alpha\hat{j})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
13. \quad & \\
14. \quad & \text{a) } \vec{F}_4 = 0 \\
& \vec{F}_2 = 0,001\hat{i}N \\
& \vec{F}_1 = -0,005\hat{j}N \\
& \vec{F}_3 = -\vec{F}_1 = 0,005\hat{j}N \\
& F_{neta} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0,001\hat{i}N \\
& \text{b) } \vec{\tau} = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
15. \quad & \vec{F}_{CD} = 0 \\
& \vec{F}_{AB} = (3,75\hat{i} + 9,83\hat{j})N \\
& \vec{F}_{BC} = -3,75\hat{i}N
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
16. \quad & F_{neta} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3, \text{ como } \vec{F}_1 \text{ y } \vec{F}_3 \text{ tienen la misma magnitud, pero sentido contrario, se anulan;} \\
& \text{la \uacute{nica fuerza magn\u00e9tica que act\u00faa es la } \vec{F}_2 \text{ que es la fuerza sobre el segmento vertical.} \\
& F_{neta} = \vec{F}_2 \approx -1,8\hat{j}N \\
17. \quad & \text{a) } \vec{\tau} = -\mu B \text{sen}30^\circ(\hat{i}) \\
& \text{b) } \vec{\tau} = \mu B \text{sen}30^\circ(\hat{i}) \\
& \text{c) } \vec{\tau} = 0 \\
& \text{d) } \vec{\tau} = 0 \\
& \text{e) } x = 30^\circ
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
18. \quad & \vec{F}_{1,1} = 0 \\
& \vec{F}_{1,7} = 0 \\
& \vec{F}_{1,0} = 2 \cdot 1,0 \text{sen}53^\circ \cdot 2\hat{k} = 3,19\hat{k}N \\
& \vec{F}_\epsilon = -2 \cdot 1 \cdot \text{sen}53^\circ \cdot 2\hat{k} \approx -3,19\hat{k}
\end{aligned}$$