



GUÍA 7: FUERZA MAGNÉTICA SOBRE UNA CARGA EN MOVIMIENTO

Escuela Naval Arturo Prat

hector.jaime.f

September 3, 2025

1 Fuerza magnética sobre una carga en movimiento.

1. Responda usando argumentos técnicos las siguientes preguntas. Apóyese en gráficos y ecuaciones según corresponda. Sea preciso y claro en sus respuestas.

a) ¿Puede una partícula con carga trasladarse a través de una zona de campo magnético sin experimentar ninguna fuerza? De ser así, ¿cómo? En caso contrario, ¿por qué?

b) Determine la veracidad de las siguientes afirmaciones:

i. Una carga que se mueve en una zona donde sólo hay presencia de campo magnético, sigue necesariamente un movimiento circular.

ii. La fuerza magnética neta sobre una espira de corriente, es necesariamente cero.

iii. Una carga eléctrica positiva se mueve en una zona con campo magnético y campo eléctrico uniformes. Entonces, si la carga se mueve con velocidad constante los campos magnético y eléctrico son necesariamente perpendiculares.

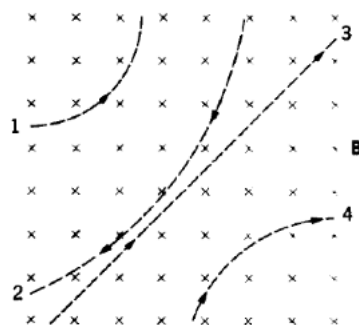
2. Una carga puntual $q = -5nC$, ingresa a una zona de campo magnético con una velocidad $\vec{v} = (3\hat{x} + 4\hat{y}) \frac{m}{s}$, si el campo magnético es $\vec{B} = -4\hat{z}T$, entonces la fuerza magnética sobre la partícula es:

3. Una partícula con carga de $25.60nC$ se mueve en un campo magnético uniforme $\vec{B} = -1,25\hat{k}T$ La medición de la fuerza magnética sobre la partícula resulta ser $\vec{F} = (-3,40 \times 10^{-7})\hat{i} + (7,40 \times 10^{-7})\hat{j}N$

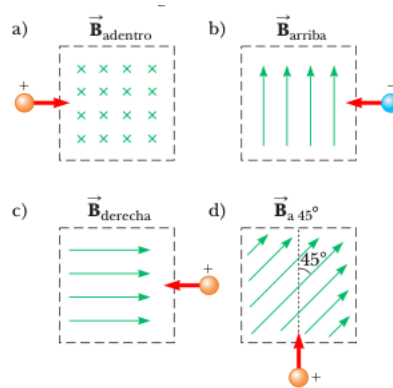
a) Calcule todas las componentes que pueda de la velocidad de la partícula con base en esta información.

b) ¿Hay componentes de la velocidad que no estén determinadas por la medición de la fuerza?

4. Cuatro partículas siguen las trayectorias mostradas en la figura al pasar por el campo magnético que existe allí. ¿Qué puede uno concluir con respecto a la carga de cada partícula?



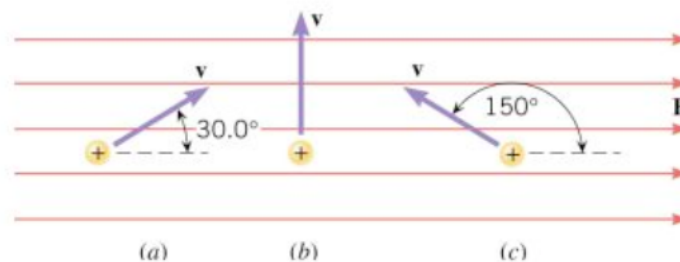
5. Determine la dirección inicial de la deflexión de las partículas con carga cuando entran en los campos magnéticos como los que se muestran en la figura.



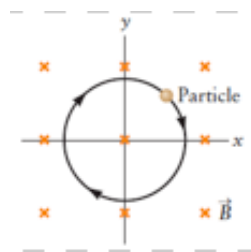
6. Un protón que se mueve a $4,00 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ a través de un campo magnético de $1,70 \text{ T}$ experimenta una fuerza magnética de magnitud $8,20 \cdot 10^{-13} \text{ N}$. ¿Cuál es el ángulo que forma la velocidad del protón y el campo?

7. Un electrón se mueve en la dirección $-x$ con rapidez $v = 350 \text{ m/s}$ hacia una región donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = (12\hat{i} + 10\hat{k}) \text{ T}$. Al momento de ingresar al campo magnético, experimenta una fuerza magnética que lo desvía de su trayectoria. Determine la fuerza magnética sobre el electrón.

8. Una partícula cargada $q = 7 \text{ mC}$ ingresa a un campo magnético uniforme de intensidad $B = 0,03 \text{ T}$ a una rapidez de 250 m/s . Determine la fuerza magnética sobre la partícula, si esta ingresa formando un ángulo de 30° , 90° y 150° respecto de la dirección del campo magnético mostrado.



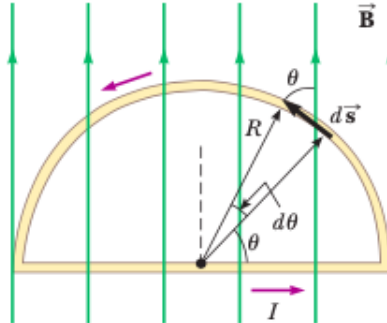
9. Como resultado de la fuerza magnética producida por un campo magnético homogéneo de intensidad $B = 0,5 \text{ T}$ y perpendicular al plano de la página, una partícula de masa $m = 2,5 \cdot 10^{-12} \text{ kg}$ y carga Q se mueve en el plano xy siguiendo una trayectoria circular de radio $r = 0,2 \text{ m}$ y período $T = 2 \text{ s}$. En la figura se indica el sentido de la trayectoria seguida por la carga eléctrica.



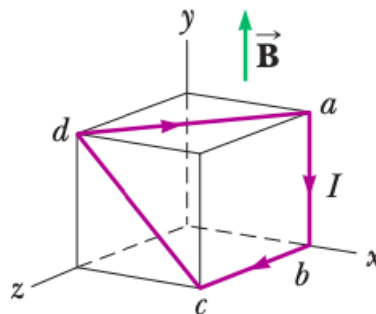
- Determine la rapidez de tangencial de la partícula.
- Determine la carga eléctrica de la partícula.
- Determine la magnitud de la fuerza magnética sobre la partícula.
- Si el campo magnético aumenta su intensidad a 1 T ¿Cuál será el radio de la trayectoria de la partícula?

2 FUERZA MAGNÉTICA SOBRE UN CONDUCTOR QUE TRANSPORTA CORRIENTE

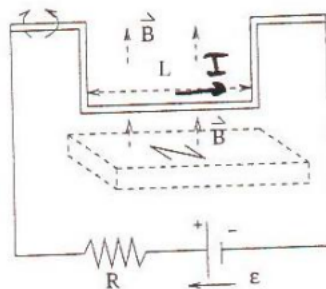
10. Un alambre doblado en un semicírculo de radio R forma un circuito cerrado y transporta una corriente I . El alambre yace en el plano xy y un campo magnético uniforme se dirige a lo largo del eje y y positivo, como en la figura. Encuentre la magnitud y dirección de la fuerza magnética que actúa sobre la porción recta del alambre y sobre la porción curva.



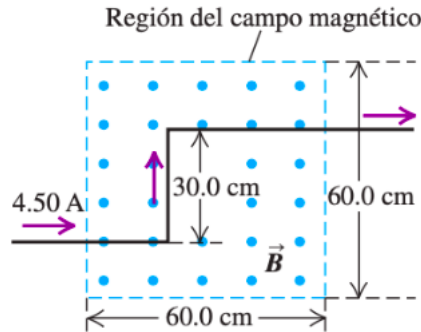
11. En la figura, el cubo tiene aristas de $40,0\text{cm}$. Cuatro segmentos rectos de alambre, ab , bc , cd y da forman una espira cerrada que conduce una corriente $I = 5,00\text{A}$ en la dirección que se muestra. En la dirección positiva de y existe un campo magnético uniforme de magnitud $B = 0,020\text{T}$. a) Determine la magnitud y la dirección de la fuerza magnética que se ejerce sobre cada segmento. b) Explique cómo puede hallar la fuerza ejercida en el cuarto de estos segmentos partir de las fuerzas de los otros tres, sin cálculo adicional que involucre el campo magnético.



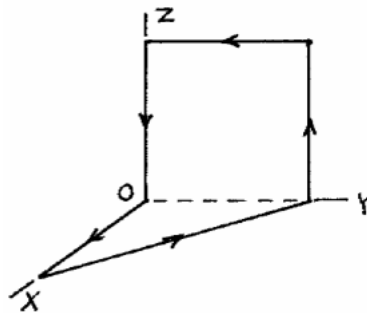
12. Un trozo de cable que cuelga y puede rotar libremente; tiene longitud L y masa M ; se conecta a una batería y una resistencia. Un imán, con su polo norte apuntando hacia arriba, es colocado bajo el cable. El campo que rodea el cable tiene magnitud B . La fuerza magnética que siente este trozo de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



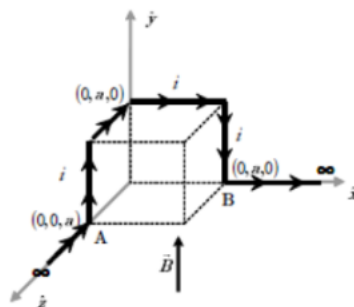
13. Un alambre largo que conduce una corriente de $4,50\text{ A}$ forma dos dobleces a 90° , como se muestra en la figura. La parte flexionada del alambre pasa a través de un campo magnético uniforme de $0,240\text{ T}$ dirigido como se indica en la figura y confinado a una región limitada del espacio. Calcule la magnitud y la dirección de la fuerza que el campo magnético ejerce sobre el alambre.



14. El conductor que muestra la figura transporta una corriente eléctrica de intensidad I , en la dirección indicada, entre los puntos $(0,0,0)$, $(a,0,0)$, $(0,a,0)$, $(0,a,a)$ y $(0,0,a)$, donde a se mide en m . En la región existe un campo magnético $\vec{B} = b(\hat{i} + \hat{k})T$ donde b es una constante. Calcule la fuerza que el campo ejerce sobre la corriente, para esto, determine la fuerza para cada segmento del conductor.



15. 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 $\vec{B}(\vec{r}) = B_0\hat{y}T$. 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 .



3 RESPUESTAS

1. a) Sí, cuando la partícula sea, positiva o negativa, se mueva en la dirección del campo magnético; esto es, o bien paralelo al campo magnético, entonces la fuerza magnética quedará dada por: $F_m =$

$\pm qvB \sin 0^\circ = 0N$ o bien antiparalela al campo magnético, así la fuerza magnética será dada por $F_m = \pm qvB \sin 180^\circ = 0N$.

b) i) No; puede tener un movimiento helicoidal o bien se puede mover como en el inciso a) donde no experimentaría deflexión.

ii) No; si el campo es variable, no necesariamente es cero.

iii)

2. $\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B} = (-6,0 \times 10^{-8}\hat{y} + 8,0 \times 10^{-8}\hat{x})N$

3. $v_x = 23,13 \frac{m}{s}$; $v_y = 10,63 \frac{m}{s}$

4. 1) $+q$, 2) $-q$, 3) $q_n = 0$, 4) $-q$

5. a) $\uparrow$; b) $\odot$; c) $=0$; d) $\otimes$

6. $\theta = \arcsen(\frac{F_m}{qvB}) \approx 48,8^\circ$

7. $\vec{F}_m = -5,607 \times 10^{-16}\hat{j}N$

8. a) $-0,0263\hat{k}N$

b) $-0,0525\hat{k}N$

c) $-0,0263\hat{k}N$

9. a) $0,628 \frac{m}{s}$

b) $1,57 \times 10^{-11}C = 15,7pC$

c) $4,93 \times 10^{-12}N$

d) $0,1m$

10. $\vec{F}_1 = 2IRB\hat{k}$; $\vec{F}_2 = -2IRB\hat{k}$; $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$

11. $\vec{F}_{ab} = 0$

$\vec{F}_{bc} = -0,04\hat{i}N$

$\vec{F}_{cd} = -0,0566\hat{k}N$

$\vec{F}_{da} = (0,0566\hat{i} + 0,0566\hat{k})N$

12. $\vec{F}_m = \frac{\epsilon}{R}LB\hat{k}N$

13. $\vec{F}_{total} = (0,324\hat{i} - 0,648\hat{j})N$

14. $\vec{F}_{total} = 0$

15. $i \cdot a \cdot B(\hat{i} + \hat{k})$