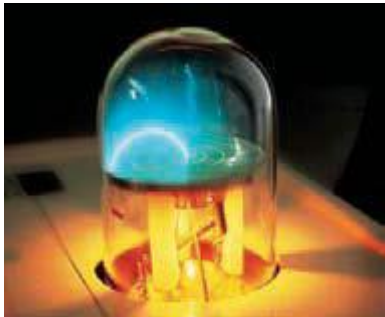


Movimiento de partículas dentro de un campo magnético uniforme



1. En la fotografía a la izquierda se ve un haz de electrones que son lanzados al centro de una ampolla de vacío donde existe un campo magnético perpendicular que los obliga a curvarse. Dichos electrones realizan media circunferencia y vuelven a salir por un punto junto al extremo de la ampolla, a 18 cm del centro. El valor del campo magnético es de $12,65 \mu\text{T}$. **a)** Halle con qué velocidad entran los electrones a la zona de campo magnético y con qué velocidad salen de ella.

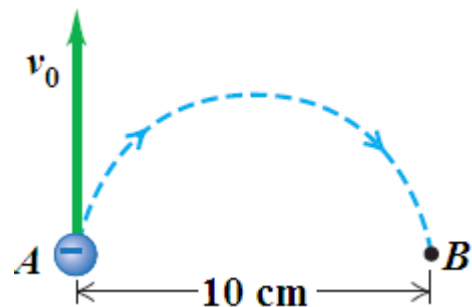
b) Encuentre la fuerza magnética por dos caminos distintos.

a) $2,0 \times 10^5 \text{ m/s}$, b) $4,0 \times 10^{-19} \text{ N}$

2. Un electrón en el punto *A* de la figura tiene una velocidad v_0 de $1,41 \times 10^6 \text{ m/s}$. Calcule:

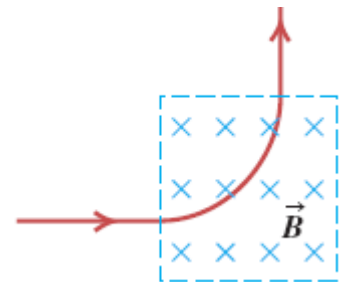
a) la magnitud y la dirección del campo magnético que hará que el electrón siga la trayectoria semicircular entre *A* y *B*, y

b) el tiempo requerido para que el electrón se mueva de *A* a *B*.



a) $1,6 \times 10^{-4} \text{ T}$ entrante; b) $1,1 \times 10^{-7} \text{ s}$

3. Un haz de protones, cuya masa es de $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$, se desplaza a $1,20 \text{ km/s}$ y entra a un campo magnético uniforme, viajando en forma perpendicular al campo. El haz sale del campo magnético en una dirección que es perpendicular con respecto a su dirección original (ver figura). El haz recorre una distancia de $1,18 \text{ cm}$ mientras está en el campo.



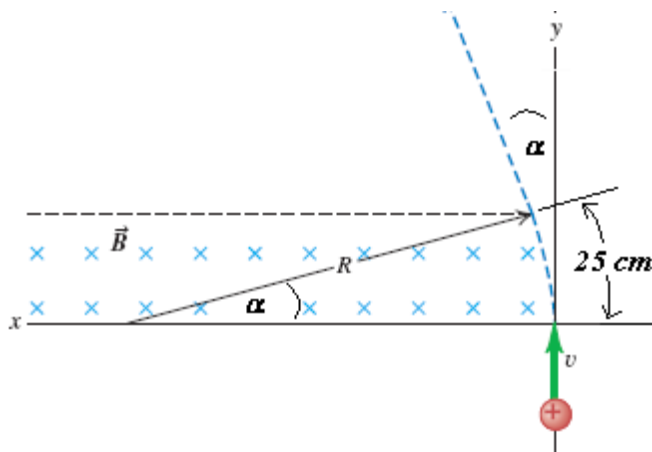
a) ¿Cuál es la magnitud del campo magnético?

b) Calcule y represente la fuerza magnética en algún punto de su recorrido dentro del campo.

a) $1,67 \times 10^{-3} \text{ T}$; b) $3,2 \times 10^{-19} \text{ N}$

4. El magnetrón de un horno de microondas emite ondas electromagnéticas con frecuencia $f = 2450 \text{ MHz}$. ¿Qué intensidad de campo magnético se requiere para que los electrones se muevan en trayectorias circulares con esta frecuencia?

$8,77 \times 10^{-2} \text{ T}$



5. Una partícula, con carga de $2,15 \mu\text{C}$ y masa de $3,20 \times 10^{-11} \text{ kg}$, viaja inicialmente en la dirección $+y$ con rapidez $v = 1,45 \times 10^5 \text{ m/s}$. Después, entra a una región que contiene un campo magnético uniforme dirigido hacia la parte interna página y perpendicular a ésta en la figura de valor $0,42 \text{ T}$. El arco de curvatura que recorre dentro del campo es de 25 cm . Luego de eso la partícula continúa en una zona sin campo magnético en línea recta.

- Determine el radio R de la parte curva de la trayectoria.
- Determine el tiempo que la partícula pasa dentro del campo magnético.
- Encuentre el ángulo que se desvía de la dirección original.

6. **Cámara de burbujas I.** Ciertos tipos de cámaras de burbujas están llenas de hidrógeno líquido. Cuando una partícula (como un electrón o protón) pasa a través del líquido deja un rastro de burbujas, que se fotografía para mostrar la trayectoria de la partícula. El aparato está inmerso en un campo magnético conocido que hace que la partícula se curve. La figura muestra el rastro de la trayectoria de una partícula cargada que entra en una de dichas cámaras de burbujas cuyo campo magnético vale $1,0 \times 10^{-3} \text{ T}$ en la dirección saliente.



- ¿Cómo podría determinarse si la partícula en cuestión es un electrón o un protón?
- Es evidente que la partícula sigue una espiral que se hace cada vez más pequeña. ¿Qué propiedades del electrón deben estar cambiando para ocasionar tal comportamiento? ¿Por qué cree que ocurre esto?
- Identifique dos puntos cualquiera de su trayectoria y calcule allí la velocidad del electrón.
- ¿Cuál cree que sería la trayectoria de un neutrón en dicha cámara de burbujas? ¿Cómo sería su rastro?



7. **Cámara de burbujas II.** La figura muestra las trayectorias de varias partículas en una cámara de burbujas. Las dos espirales cerca de la parte superior de la fotografía corresponden a dos partículas creadas en el mismo instante debido a un rayo gamma de alta energía.

- ¿Qué se concluiría usted acerca de los *signos* de las cargas de estas dos partículas, si se supone que el campo magnético es perpendicular al plano de la fotografía y apunta en el sentido entrante al papel?
- Suponiendo que las dos partículas formadas tienen igual masa e igual carga en valor absoluto ¿cuál de ellas (la de la derecha o la de la izquierda) tuvo mayor velocidad inicial? ¿Cómo lo sabe?