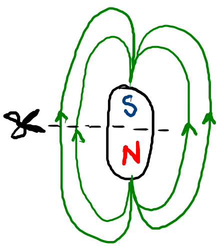
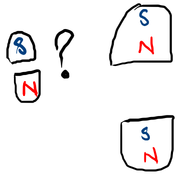
CAMPO MAGNÉTICO & FUERZA MAGNÉTICA





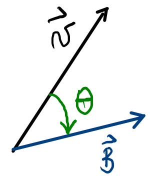
→ No hay monopolos magnéticos

→ $\vec{F}_B \propto v$

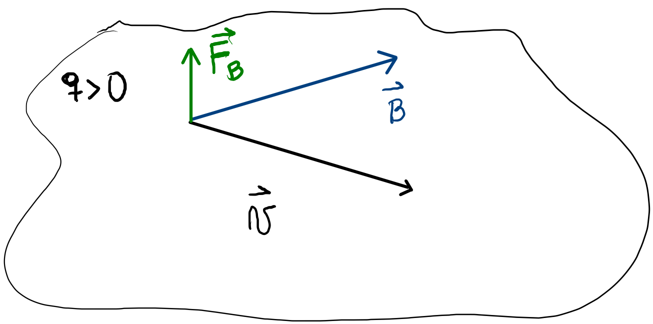
$\propto B$

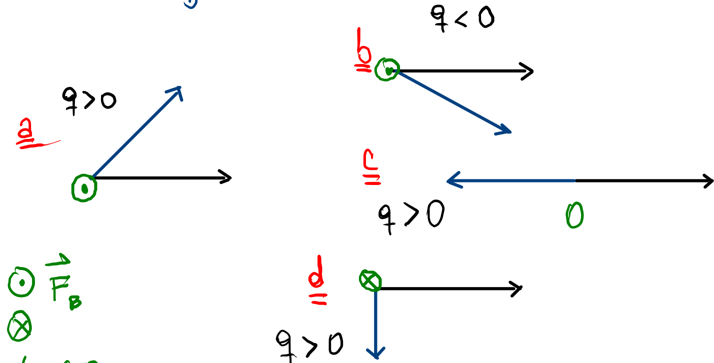
$\propto q$

$\propto \operatorname{sen}\theta$



$$\vec{F}_B = q\,\vec{v} \wedge \vec{B}$$



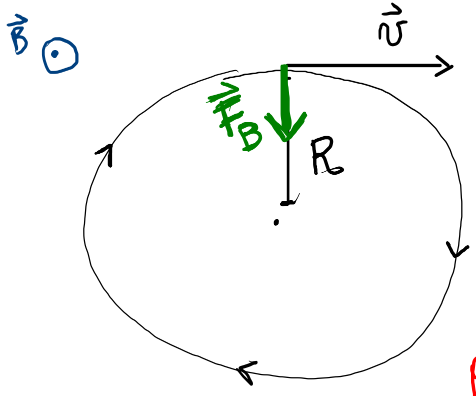


$\vec{B}$ ⊙ $\vec{F}_B$

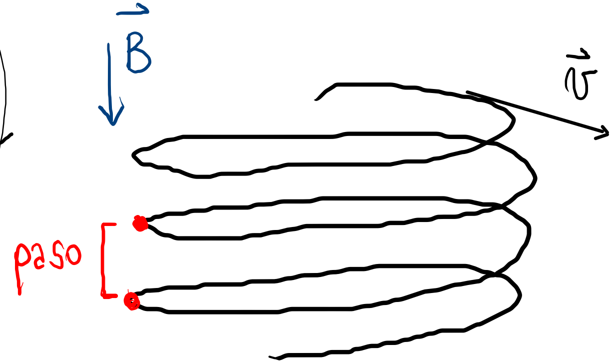
$\vec{v}$ ⊗

ʒ es 0

Trayectorias circulares



$$R = \frac{mv}{qB}$$



$\vec{v}_{\parallel} = cte$

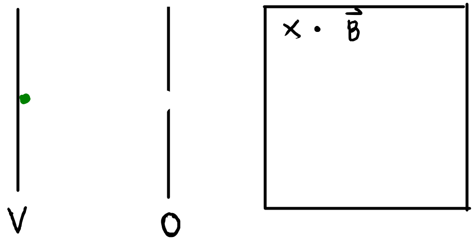
$\vec{v}_{\perp}$ experimenta MCU

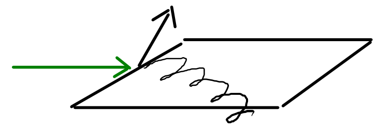
$$\text{paso} = v_{\parallel} T = v_{\parallel} \frac{2\pi R}{v_{\perp}} = 2\pi \frac{m\cancel{v_{\perp}}}{qB\cancel{v_{\perp}}} v_{\parallel} = \frac{2\pi m v_{\parallel}}{qB}$$

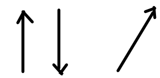
3.1.3- Un ion positivo tiene una carga +e y una masa de $2{,}5\times10^{-26}$ kg. Después de ser acelerado a través de una diferencia de potencial de 250 V, el ion entra a un campo magnético de 0,50 T a lo largo de una dirección perpendicular a la dirección del campo.

a) Calcule el radio de la trayectoria del ion en ese campo.

b) ¿Qué sucede si la velocidad con la que ion entre a la región donde se encuentra el campo magnético en lugar de ser perpendicular al campo forma un ángulo de 60°? Determine cómo es la nueva trayectoria. → paso, R'





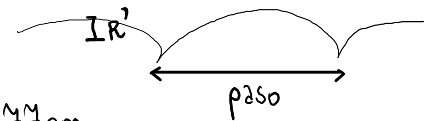


$$R = \frac{m v_\perp}{qB}$$

$$[B] = T$$

$$E^i = qV$$

$$E^f = \frac{mv^2}{2}$$



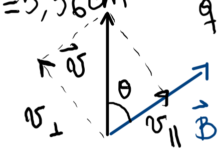
a) $R = 1{,}77$ cm

$$\frac{mv^2}{2} = qV \rightarrow v = \sqrt{\frac{2q\Delta V}{m}} \rightarrow R = \frac{mv}{qB} = 1{,}77\,\text{cm}$$

b) paso de la hélice $= \cancel{2}\pi \frac{mv}{qB}\cos\theta = \pi \cdot R = 5{,}56$ cm

$\cos 60 = \frac{1}{\cancel{2}}$

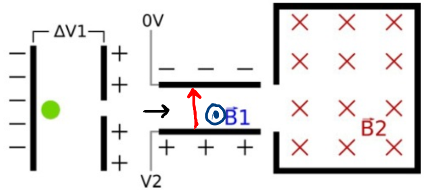
$$R' = \frac{mv}{qB}\,\text{sen}\,\theta = 1{,}53\,\text{cm}$$



$$v_\parallel = v \cdot \cos\theta$$

$$v_\perp = v\,\text{sen}\,\theta$$

3.1.10- En ejercicios anteriores desarrollamos todos los conocimientos necesarios sobre el funcionamiento de diferentes partes de un espectrómetro de masas. En este problema, completaremos el instrumento agregando la parte final, y veremos cómo funciona de principio a fin. Considere una partícula cargada negativamente, de masa *m* y carga *q* desconocidas, que se inserta en un espectrómetro de masas como muestra la figura.



a) Inicialmente, la partícula es acelerada por una diferencia de potencial ΔV_1. Si la partícula partió del reposo, ¿cuál es su energía cinética luego de ser acelerada? Exprese el resultado en términos de *q* y *m*.

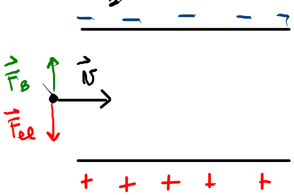
b) Luego de acelerada, se hace pasar a la partícula por un selector de velocidades. El selector de velocidades se encuentra a una diferencia de potencial ΔV_2, con la polaridad como se ve en la figura, y sus placas están separadas una distancia *d*. ¿Cómo debe ser el campo magnético $\boldsymbol{B_1}$ en dirección, sentido, y módulo, para que la partícula que inició todo el trayecto en reposo no se vea desviada? Exprese el resultado en función de ΔV_2, B_1 y *d*.

c) Luego de dejar el selector de velocidades, la partícula ingresa en una zona de campo magnético $\boldsymbol{B_2}$ como se ve en la figura. Si en esa zona la partícula se mueve en una circunferencia con radio *R*, ¿cuánto vale el cociente *m/q* para la partícula en función de *R*, B_2 y ΔV_1?

a $E^{CIN} \leftarrow \frac{mv^2}{2} = qV_1$

$\vec{F}_{el} = q\vec{E} = q\frac{V_2}{d}$ $\qquad \cancel{q}\frac{V_2}{d} = \cancel{q}vB_1$

b



$\vec{F}_B = q\vec{v}\wedge\vec{B}_1 \Rightarrow F_B = qvB_1$ $\qquad B_1 = \frac{V_2}{d}\, v(q,V_1)$ saliente

c $R = \frac{mv}{qB_2} \rightarrow \frac{m}{q} = \frac{RB_2}{v} = \frac{RB_2}{\sqrt{\frac{2qV_1}{m}}} = RB_2\sqrt{\frac{1}{2V_1}}\sqrt{\frac{m}{q}}$

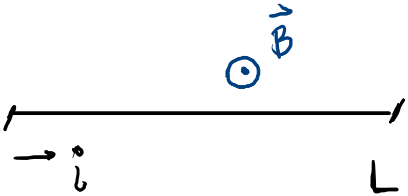
$$\boxed{\frac{m^{\cancel{2}}}{q^{\cancel{2}}} = \frac{R^2B_2^2}{2V_1}} \quad \cancel{\frac{m}{q}}$$

d) Calibrando el espectrómetro ahora con valores ΔV_1 = 1000V y B_2 = 0,200 T, se observa que el radio de la trayectoria de la partícula es de *R* = 13,5 cm. ¿Cuánto vale el cociente *m/q* para esa partícula?

$3{,}65\times10^{-7}$ Kg/C

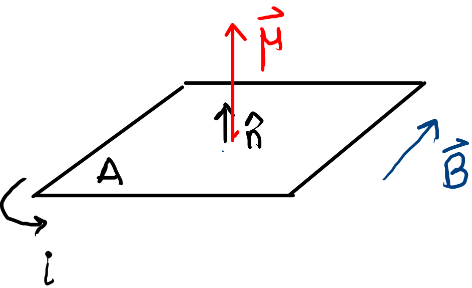
e) Se conocen los cocientes *m/q* para varios aniones: i) Br^-: -8,29×10^{-7} kg/C; ii) F^-: -1,97×10^{-7} kg/C; iii) Cl^-: -3,68×10^{-7} kg/C; iv) I^-: -1,32×10^{-6} kg/C y v) N^{3-}: -4,84×10^{-8} kg/C;

¿puede determinar a cuál de esos iones corresponde la partícula cargada del ejercicio?



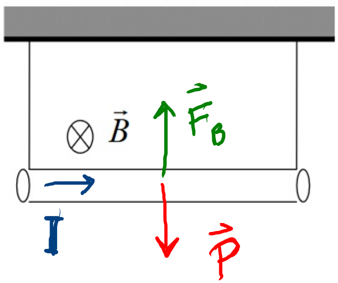
$$\vec{F}_B = \text{"}\, I\vec{L} \wedge \vec{B} \,\text{"}$$

$$F_B = I L B \operatorname{sen}\theta$$



$$\tau = \vec{\mu} \wedge \vec{B} = IA\hat{n} \wedge \vec{B}$$

$$\vec{F}_B = 0$$



3.1.7- Un conductor suspendido por dos cuerdas tiene una masa por unidad de longitud de 0,040 kg/m. Determine el sentido y módulo de la corriente en el conductor para que la tensión en los alambres de soporte sea cero, si el campo magnético sobre la región es de 3,6 T entrante.

$$P = mg = \lambda g L \rightarrow \frac{P}{L} = \lambda g$$

$$I = 0{,}11\,A$$

$$F_B = BIL \rightarrow \frac{F_B}{L} = BI \qquad I = \frac{\lambda g}{B}$$

3.1.8- Consideremos una espira rectangular de lados *a* = 10 cm y *b* = 35 cm por donde circula una corriente *I* = 5,0 A. El ángulo que forma la normal de la espira con un campo magnético uniforme de módulo *B* = 0,030 T es de 60°, como se muestra en la figura.

a) Calcular la fuerza sobre cada uno de los lados de la espira y verifique que la fuerza neta es nula.

b **~~a~~)** Hallar el torque (o momento de fuerza o de torsión) que ejerce el campo magnético sobre la espira.

c **~~b~~)** ¿Cuál será el radio de una espira circular si se quiere que tenga el mismo torque al formar un ángulo de 45° el campo magnético con la normal a dicha espira circular?