

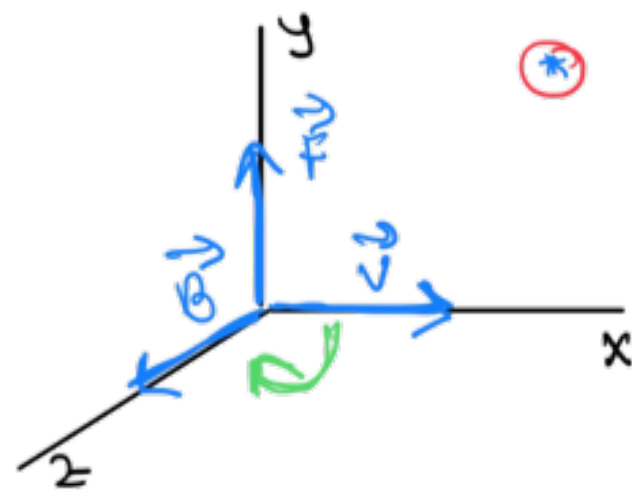
Electromagnetismo:

El electromagnetismo estudia la relación entre cargas eléctricas, corrientes eléctricas y campos magnéticos.

- Fuerza magnética sobre una carga en movimiento:

$$\boxed{\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B} = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha}$$

Ley de Lorentz



En este caso, todos perpendiculares,

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin(90) = q \cdot v \cdot B$$

Además la partícula va a realizar un movimiento circular:

$$F_c = m \cdot a_c = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

Por lo tanto: $q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R}$

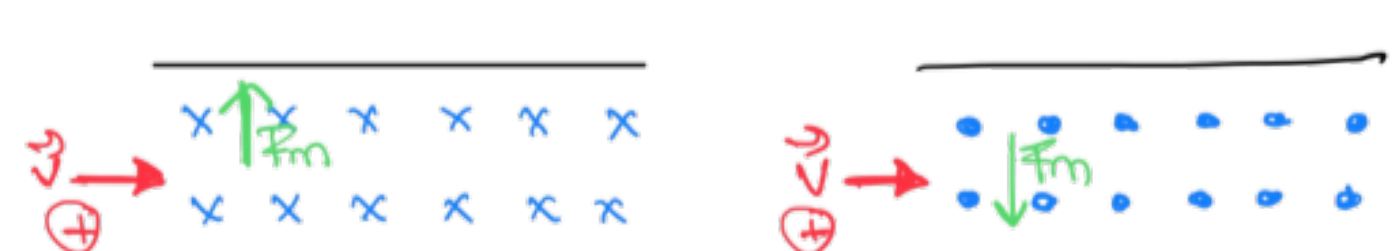
$$q \cdot B = \frac{m \cdot v}{R}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{q \cdot B}{m \cdot v} \\ v &= \frac{q \cdot B \cdot R}{m} \end{aligned}$$

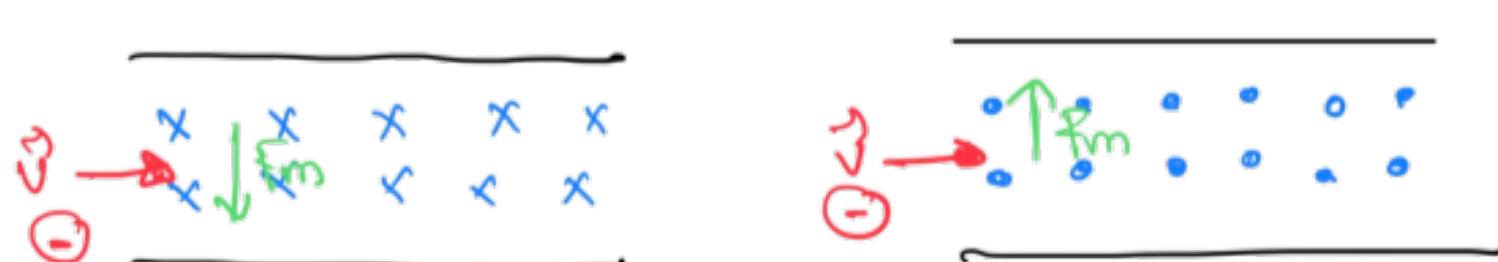
En el caso de que la velocidad y el campo sean paralelos, no hay fuerza magnética.

El giro que describe la partícula cargada es de $\vec{v}$ a $\vec{B}$ por el camino más corto.

NOTA: el campo puede entrar (x) o salir (o)



En el caso de que sea una carga negativa, la fuerza magnética va en sentido contrario.

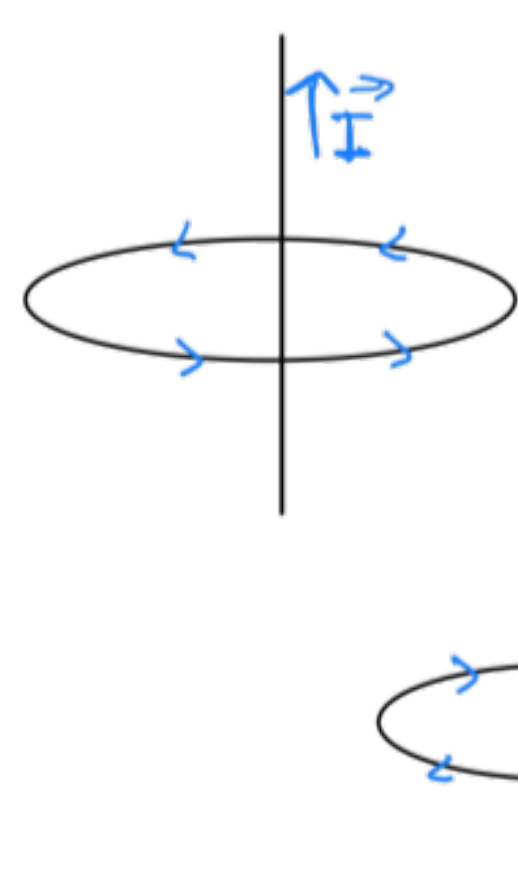


- Inducción electromagnética (hilos conductores)

El campo creado por un hilo conductor viene descrito por:

$$\boxed{B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi \cdot r} = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot I}{r}$$

$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$

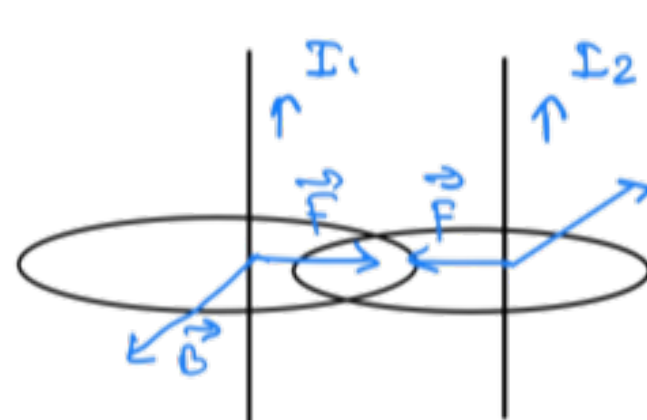


utilizamos la regla de la mano derecha para saber el sentido de $\vec{B}$

Inducción positiva $\Rightarrow$ campo sale

Inducción negativa $\Rightarrow$ campo entra.

Para calcular la fuerza entre dos conductores:



$$\vec{F} = I \cdot \vec{L} \times \vec{B} = I \cdot L \cdot B \cdot \sin \alpha$$

$$F = I \cdot L \cdot B$$

la fuerza es de un conductor sobre otro, por lo tanto,

$$F_{1,2} = I_1 \cdot L \cdot B_2$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot r}$$

$$\left\{ \begin{aligned} F_{1,2} &= \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot L \cdot \mu_0}{2\pi \cdot r} \end{aligned} \right.$$

y en el caso de dos hilos: $F_{2,1} = \frac{I_2 \cdot I_1 \cdot L \cdot \mu_0}{2\pi \cdot r}$

- Casos particulares de hilo conductor son:

- solenoide: un hilo conductor enrollado formando espiras.
- toroide: solenoide cerrado (en círculo)

- Fuerza electromotriz inducida:

$$\boxed{\mathcal{E} = - \frac{d\phi}{dt} \quad \text{donde } \phi = B \cdot A \cdot \cos \theta}$$

Ley de Faraday

- Ley de Lenz (sentido de la corriente inducida)

⊗ regla de la mano derecha

En el caso de tener campo eléctrico y campo magnético actuando al mismo tiempo:

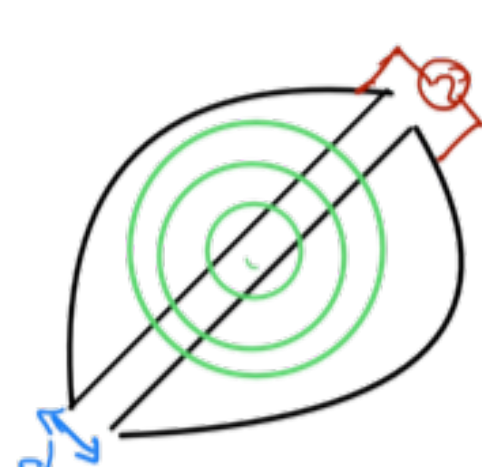
$$\boxed{\vec{F} = q \cdot \vec{E} + q \cdot \vec{v} \times \vec{B}}$$

Fuerza de Lorentz

CASO PARTICULAR DE CAMPO MAGNÉTICO

EL CICLOTRÓN

El ciclotrón es un acelerador de partículas y tiene la siguiente forma:



Los electrones entran por un lado, salen y por otro lado aumentando su velocidad.

Si aplicamos la 2ª Ley de Newton:

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ F_c &= q \cdot E \end{aligned} \quad \left\{ \begin{aligned} q \cdot E &= m \cdot a \end{aligned} \right.$$

Sabemos que: $E = V/d$

$$q \cdot V/d = m \cdot a$$

$$\left[a = \frac{q \cdot V}{m \cdot d} \right] \text{ aceleración que sufre el electrón}$$

Para calcular el tiempo que tarda en recorrer media circunferencia:

$$\boxed{T/2 = R \cdot m / q \cdot B}$$

deducción:

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = 2\pi / T; T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi R \cdot m}{q \cdot B \cdot R} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow T = \frac{R \cdot m}{q \cdot B}$$

Como realiza un mov. circular: $\left[R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} \right]$

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

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{R \cdot q \cdot B}{m} \right)^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{R^2 \cdot q^2 \cdot B^2}{m}$$