

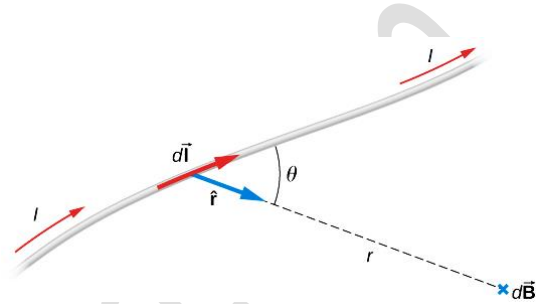
FORMULARIO CAMPO MAGNÉTICO

POR ÁNGEL CUESTA ARZA

Puedes encontrar un poco más explicadas las fórmulas en mi canal de Youtube. <https://www.youtube.com/angelcuesta>

Ley de Biot y Savart

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4 \cdot \pi} \cdot \frac{I \cdot d\vec{l} \times \vec{u}_r}{r^2}$$



Aplicaciones de la Ley de Biot y Savart

Campo magnético generado por una carga eléctrica:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4 \cdot \pi} \cdot \frac{q \cdot \vec{v} \times \vec{r}}{r^3}$$

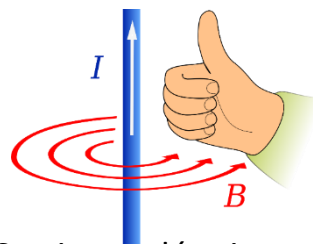
Módulo del campo magnético generado por una corriente eléctrica rectilínea a una distancia a :

$$B = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{I}{a}$$

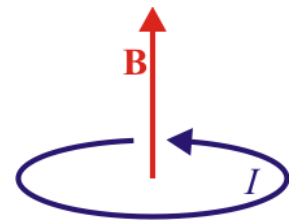
Módulo del campo magnético generado en el centro de una espira circular de radio R :

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot R}$$

El sentido del campo magnético lo obtendremos empleando la regla de la **MANO DERECHA**.

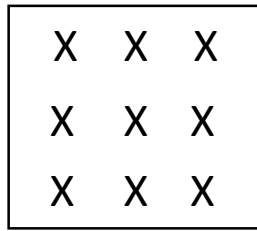


Corriente eléctrica rectilínea

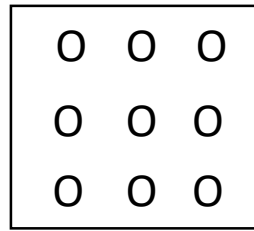


Espira circular

Notación
sentido campo
magnético



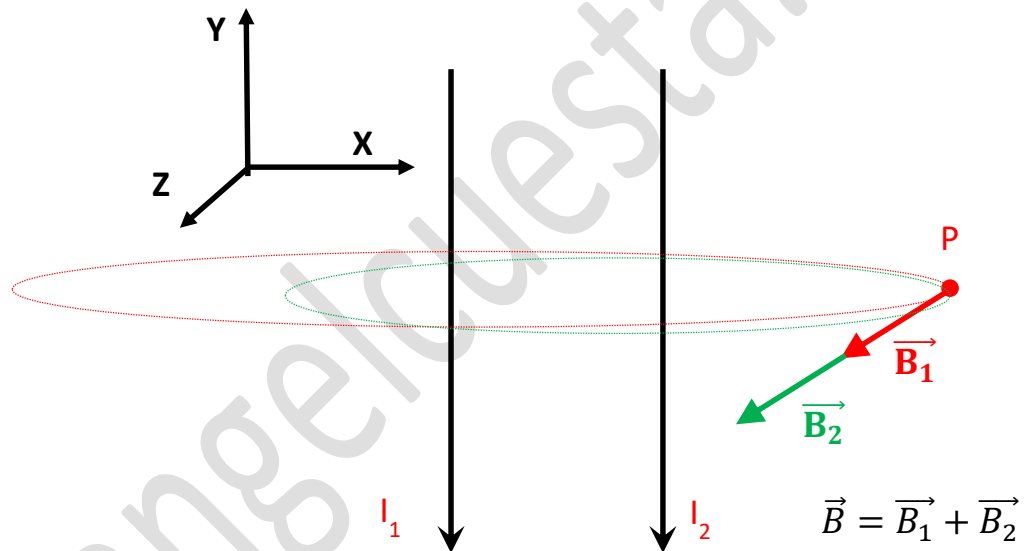
CAMPO
ENTRANTE



CAMPO
SALIENTE

Principio de superposición

$$\vec{B} = \sum \vec{B}_i = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 + \dots + \vec{B}_i$$



Módulo del campo magnético generado por un conjunto de N espiras circulares de radio R .

$$B = N \cdot \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot R}$$

SOLENOIDE

Módulo del campo magnético generado por un conjunto de N espiras circulares distribuidas a lo largo de una longitud L .

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot I$$

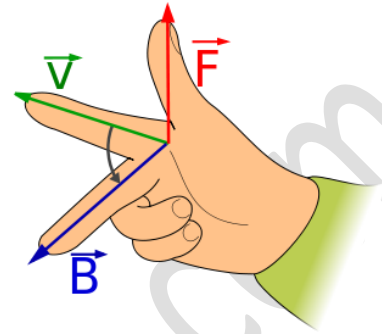
Ley de Lorentz

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

Si se calcula el módulo:

$$F = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha)$$

El sentido de la fuerza lo obtendremos empleando la regla de la **MANO DERECHA** en el caso de cargas positivas y con la regla de la **MANO IZQUIERDA** en el caso de cargas negativas.



Aplicaciones de la ley de Lorentz

Si una carga eléctrica se mueve en el interior de un campo magnético y su velocidad es **perpendicular al campo magnético**, entonces dicha carga describe un M.C.U.

$$F_m = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha) \longrightarrow |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha) = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

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

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

Espectrómetro de masas

- 1) Se ioniza el gas a analizar.
- 2) Se aceleran los iones mediante un campo eléctrico.

$$q \cdot \Delta V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

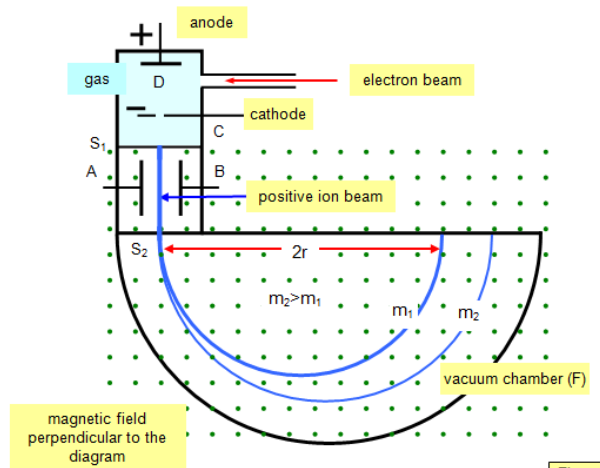


Figure 1

- 3) **Selector de velocidades.** Se dejan pasar los iones con una cierta velocidad.

$$F_e = F_m \longrightarrow |q| \cdot E = |q| \cdot v \cdot B \longrightarrow v = \frac{E}{B}$$

- 4) Cámara de detección. El campo magnético actúa sobre los iones en movimiento.

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

Ciclotrón

Período del ciclotrón:

$$T = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{v} \longrightarrow T = \frac{2 \cdot \pi}{v} \cdot \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$$

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

$$T = \frac{2 \cdot \pi \cdot m}{|q| \cdot B}$$

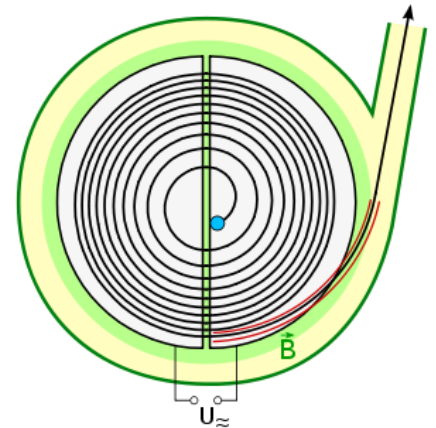
Frecuencia de resonancia del ciclotrón.

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{|q| \cdot B}{2 \cdot \pi \cdot m}$$

Velocidad máxima: se alcanza cuando la partícula sale del ciclotrón.

$$v_{max} = \frac{|q| \cdot B \cdot R}{m}$$



2ª Ley de Laplace

$$\vec{F} = I \cdot (\vec{l} \times \vec{B})$$

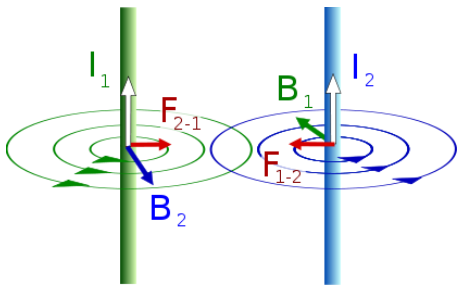
Si se calcula el módulo:

$$F = I \cdot l \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha)$$

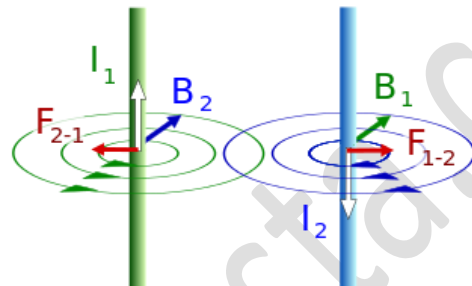
Fuerzas por unidad de longitud entre corrientes paralelas

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

Mismo sentido: **Se atraen.**
Sentidos opuestos: **Se repelen.**



Mismo sentido: **Se atraen.**



Sentidos opuestos: **Se repelen.**

Imágenes en Wikimedia Commons de Jfmelero

Ley de Ampere

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \cdot I_C$$

“La circulación del campo magnético sobre cualquier curva cerrada C es igual al producto de la permeabilidad por la intensidad de corriente eléctrica que atraviesa la superficie limitada por la curva cerrada C”.

Aplicación: Campo magnético generado por un hilo conductor infinito.

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \oint_C B \cdot dl = B \oint_C dl = B \cdot 2\pi r = \mu_0 \cdot I \quad \longrightarrow \quad B = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{I}{r}$$

