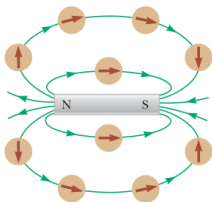
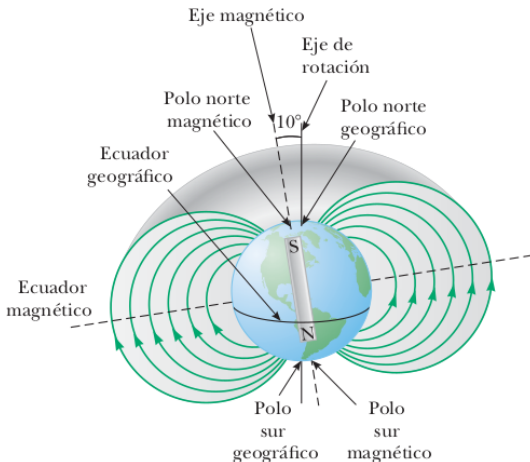


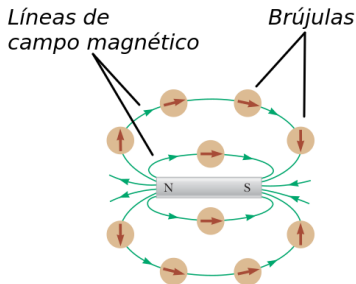
Magnetismo



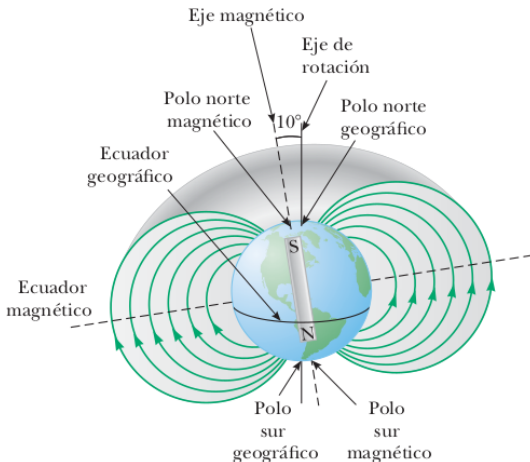
Los chinos ya usaban la brújula sobre el 1200, aunque se cree que pueda haberse originado en Arabia o India



Magnetismo

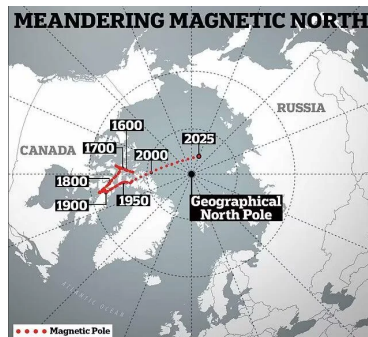


Los chinos ya usaban la brújula sobre el 1200, aunque se cree que pueda haberse originado en Arabia o India

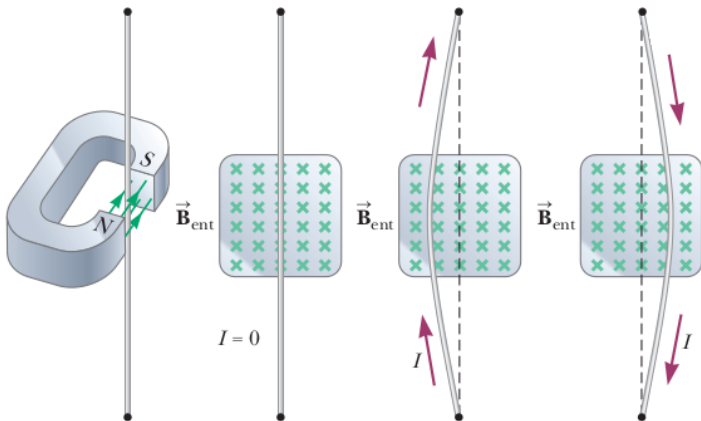


Campo Magnético Terrestre

- En el siglo XVI, Gilbert describe que el comportamiento de la tierra es el de un imán en sí
- El campo magnético terrestre no se encuentra alineado con los polos geográficos
- La orientación del campo magnético terrestre se revirtió unas 183 veces... La última vez fue hace 780000 años.
- Los polos magnéticos terrestres se están desplazando... 50 a 60 kms/año
- El origen del campo magnético terrestre podría deberse a corrientes convectivas de iones y electrones en el núcleo terrestre... la rotación podría influir...



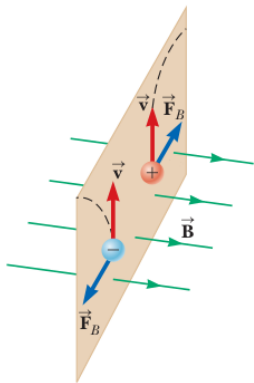
Experimento: Una corriente I en presencia de un campo magnético



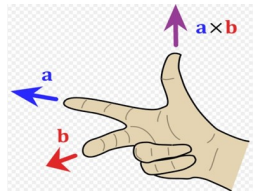
Fuerza Magnética

La **fuerza magnética \vec{F}_B** sobre una partícula cargada q moviéndose a velocidad \vec{v} sumergida en un campo magnético \vec{B}

$$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$$

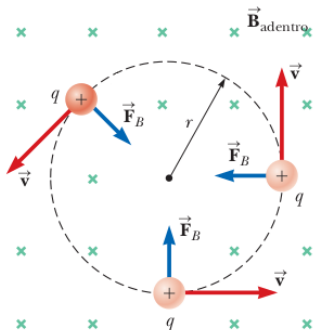


Regla de la mano derecha



El producto vectorial de dos vectores $\vec{a} \times \vec{b}$ resulta un vector perpendicular (normal) al plano que contiene a ambos

Movimiento de una partícula cargada en \vec{B} uniforme



Si tengo un movimiento circular:

$$F_B = m a_n$$

$$q v B = m \frac{v^2}{r}$$

$$r = \frac{m v}{q B}$$

Frecuencia angular de ciclotrón:

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{q B}{m}$$

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

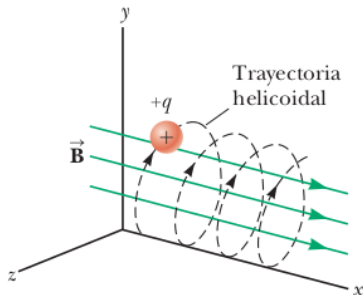
$$\vec{F}_B = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\text{con } \vec{v} \perp \vec{B} \Rightarrow |F_B| = q |v| |B|$$

OJO que ω es vectorial!

Movimiento de una partícula cargada en \vec{B} uniforme

Si \vec{v} **NO ES** estrictamente $\perp \vec{B}$



tendremos una trayectoria helicoidal...

Qué pasa con $W = \Delta T$ de \vec{F}_B ??

$$W = \int_A^B \vec{F}_B \cdot d\vec{l}$$

con :

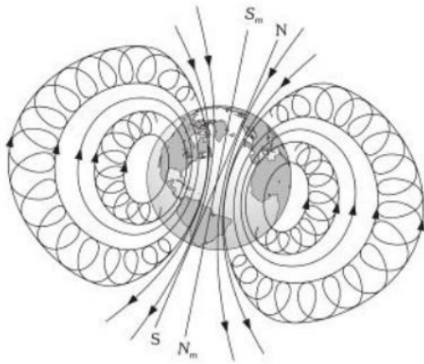
$$\vec{F}_B = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$d\vec{l} = \vec{v} dt$$

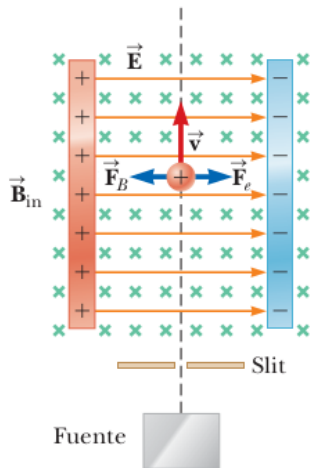
$$W = \int_A^B (q \vec{v} \times \vec{B}) \cdot \vec{v} dt$$

$$W = \int \vec{F}_B \cdot d\vec{l} = 0$$

Cinturón de Van Allen



Selector de velocidad



Fuerza de Lorentz

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

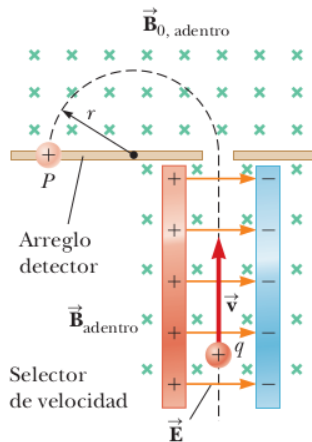
$$v = \frac{E}{B}$$

Espectrómetro de masas

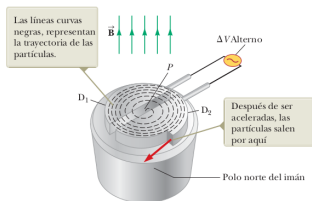
Espectrómetro de masas Bainbridge

$$r = \frac{m v}{q B_o} \quad \Rightarrow \quad \frac{m}{q} = \frac{r B_o}{v}$$

$$\frac{m}{q} = \frac{r B_o B}{E}$$



Ciclotrón



Acelerador de partículas (iones)

$$v_f = \frac{q B R}{m}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{q^2 B^2 R^2}{2 m}$$



Lawrence y Livingston (1934)