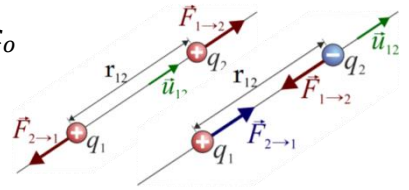


CAMPO ELÉCTRICO

$\vec{u}_r = \vec{r}/r$; Para calcular $\vec{r}$: posición de la carga sobre la que actúa la fuerza menos la posición de la carga que la produce.

- Ley de Coulomb: $\vec{F}_{12} = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \vec{u}_{12}$; $K = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon}$; $\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$

Módulo $F_{21} = F_{12} = K \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$; Dirección y sentido:



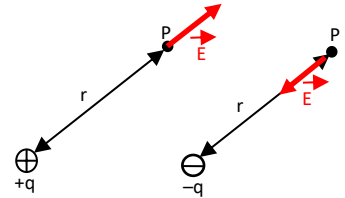
- Intensidad de campo eléctrico: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q'}$ U.S.I.: N/C; $\vec{F} = q' \cdot \vec{E}$

- Intensidad de campo eléctrico creado por una carga puntual:

Para calcular $\vec{r}$: posición del punto donde se calcula el campo menos la posición de la carga que lo produce.

$$\vec{E} = K \frac{q}{r^2} \vec{u}_r$$

Módulo: $E = K \frac{|q|}{r^2}$; sentido:



- La fuerza eléctrica es conservativa: $W_{campo} = -\Delta E_p = -q \cdot \Delta V$; $W_{ext} = \Delta E_p = q \cdot \Delta V$

Si solo actúa la fuerza eléctrica se conserva la energía mecánica:

$$\Delta E_c + \Delta E_p = 0 ; E_{c0} + E_{p0} = E_c + E_p$$

Una partícula cargada es acelerada por una d.d.p:

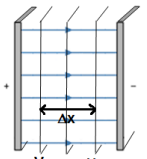
$$q \cdot \Delta V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2$$

- Energía potencial eléctrica: $E_p = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r}$; U.S.I.: J

- Potencial eléctrico: $V = \frac{E_p}{q'}$ U.S.I.: v Creado por una carga puntual: $V = k \frac{q}{r}$

- Principio de superposición: Si hay varias cargas: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$; $V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$

- Relación entre el potencial y el campo eléctrico uniforme: $E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$



- Recuerda: La fuerza eléctrica y la energía potencial se calculan para una carga mientras que la intensidad de campo y el potencial se calculan en un punto del campo.
- Recuerda: la fuerza y la intensidad de campo son magnitudes vectoriales mientras que la energía potencial y el potencial son magnitudes escalares, positivas o negativas.
- Ley de Gauss del campo eléctrico:

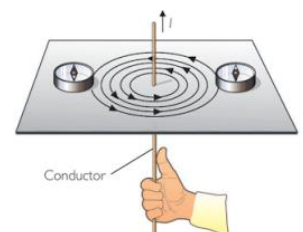
Flujo del campo eléctrico: $\phi_E = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q_{neta}}{\epsilon_0}$ Ojo: solo las cargas dentro de la superficie cerrada

CAMPO MAGNÉTICO

- Fuentes del campo magnético:

- Creado por una corriente rectilínea indefinida:

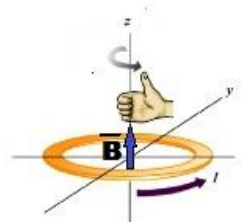
$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot r}$$



- Creado por una espira en su centro:

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

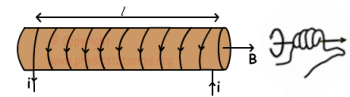
Si hay N espiras: $B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{2 \cdot R}$



- Creado por un solenoide en su interior:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{l} = \mu_0 \cdot I \cdot n$$

$n = N/l$



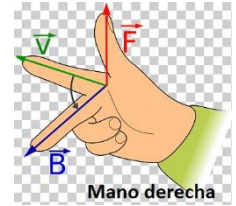
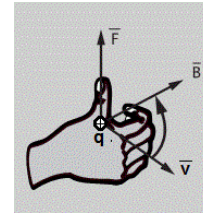
- **Fuerza sobre cargas móviles situadas en campos magnéticos:**

- Sobre una carga móvil:

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

Dirección y sentido:
(para carga +)

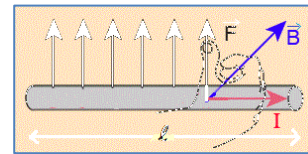
Módulo: $F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$



- Sobre un conductor rectilíneo:

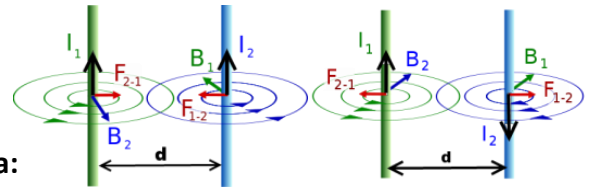
$$\vec{F} = I \cdot (\vec{l} \times \vec{B}) \quad \text{Módulo: } F = I \cdot l \cdot B \cdot \sin \alpha$$

Dirección y sentido:



- Entre dos conductores rectilíneos indefinidos:

$$F_{12} = I_2 \cdot l \cdot B_1 = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot l}{2 \cdot \pi \cdot d}; \quad \frac{F}{l} = \frac{\mu_0 \cdot I_1 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

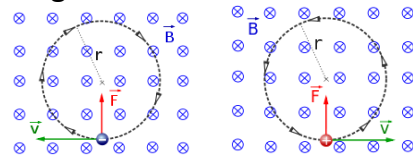


- Momento de fuerza (par de fuerzas) sobre una espira:

$$\vec{M} = I \cdot (\vec{S} \times \vec{B}) \quad \text{Módulo: } M = I \cdot S \cdot B \cdot \sin \alpha$$

- **Partícula cargada que entra perpendicular a un campo magnético:**

$$F_{\text{centrípeta}} = F_{\text{magnética}}; \quad q \cdot v \cdot B \cdot \sin 90^\circ = m \cdot v^2 / r; \quad r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$



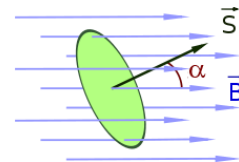
- Si existen campos eléctrico y magnético:

$$\vec{F} = \vec{F}_e + \vec{F}_m = q \cdot \vec{E} + q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) \quad \text{Si la partícula lleva M.R.U.: } \vec{F}_e + \vec{F}_m = 0$$

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- **Flujo magnético (campo uniforme y superficie plana):**

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos \alpha \quad \text{U.S.I.: Wb}$$

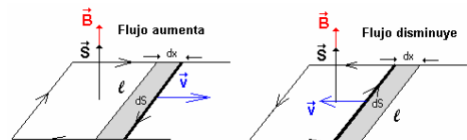


- Ley de Faraday:

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt}; \quad \text{Si hay N espiras: } \mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}; \quad \text{Si } \Phi \text{ varía uniformemente: } \mathcal{E} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t};$$

- f.e.m. inducida en un conductor móvil:

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{d(B \cdot S)}{dt} = -B \cdot \frac{d(l \cdot dx)}{dt} = -B \cdot l \cdot v;$$



- f.e.m inducida en una bobina (N espiras) que gira dentro de un campo magnético:

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt} = -N \frac{d(B \cdot S \cdot \cos \alpha)}{dt} = -N \cdot B \cdot S \frac{d(\cos \omega \cdot t)}{dt} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$\mathcal{E}_{\text{max}} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega$$