

62.03 Física II A / 62.04 Física II B / 82.02 Física II

Departamento de Física



.UBAfiuba 
FACULTAD DE INGENIERÍA

Física II (Electricidad y Magnetismo)

Clase 1

Profesora : Dra. Elsa Hogert

LIBROS RECOMENDADOS

- Apuntes de la cátedra (Campus General de Física II)
- Sears- Zemansky -Tomo II
- Tepler, Tomoll
- Roederer, de electricidad y magnetismo (EUDEBA)
- Física para Ciencia de la Ingeniería, Mckelvey
- Serway- Jewett

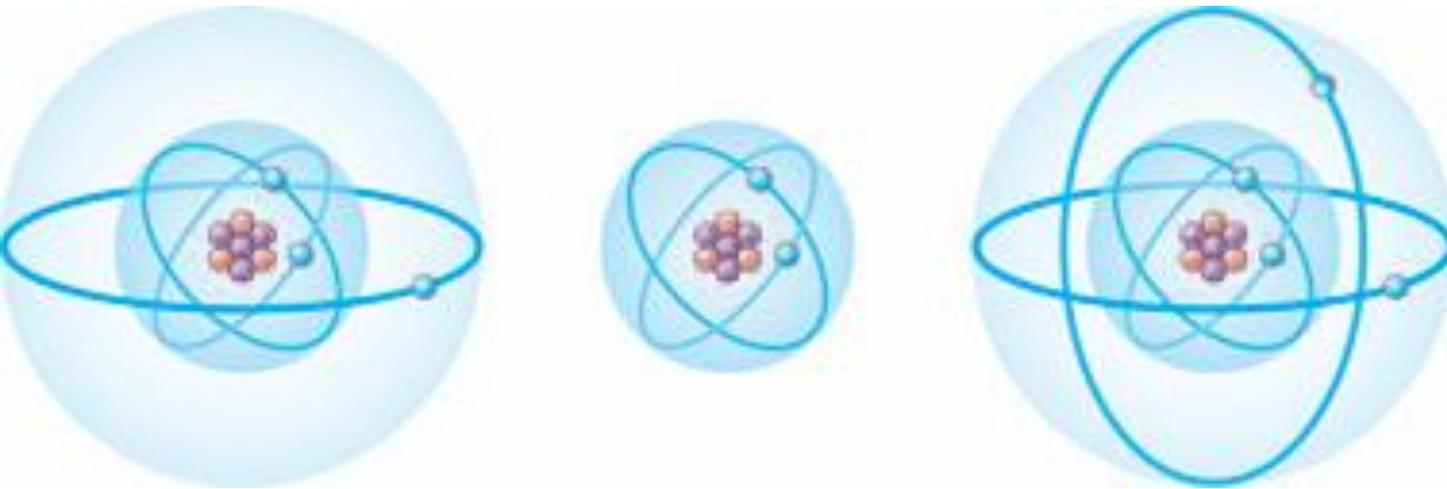
Interacciones eléctricas: Juegan un papel muy importante en la tecnología actual.

CARGA ELECTRICA:

B. Franklin (1706–1790) observó que en la naturaleza existían dos clases de carga:

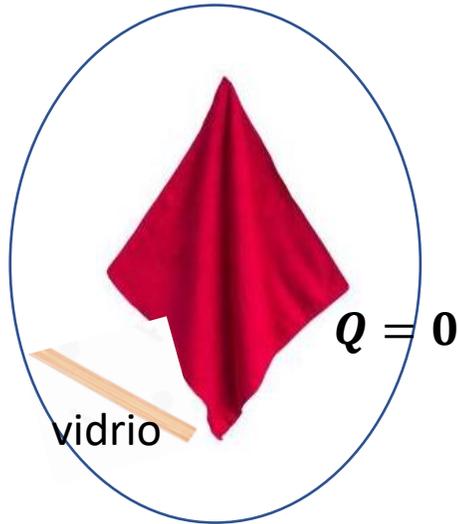
CARGA NEGATIVA \longrightarrow **ELECTRÓN**
CARGA POSITIVA \longrightarrow **PROTÓN**

$$e = - 1.602176462 \cdot 10^{-19} \text{ C} = -q_{\text{protón}}$$

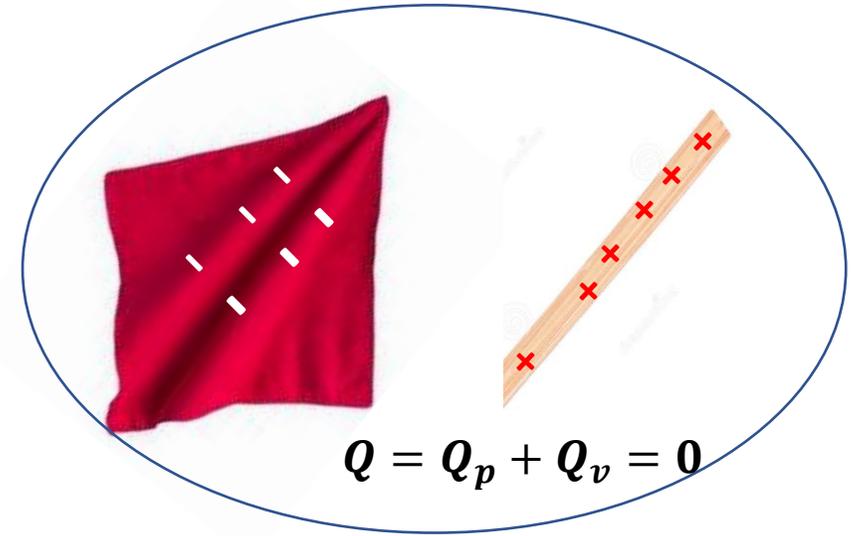


Masa del electrón	m_e	9.10938188(72)	10^{-31} kg
Masa del protón	m_p	1.67262158(13)	10^{-27} kg
Masa del neutrón	m_n	1.67492716(13)	10^{-27} kg

**1) LA CARGA NETA DE UN SISTEMA AISLADO PERMANECE CTE.
LA CARGA NETA DE UN SISTEMA AISLADO SE CONSERVA**



Carga por rozamiento



2) LA CARGA SOBRE CUALQUIER CUERPO MASCROSCOPICO ES SIEMPRE UN MULTIPLO ENTERO DE LA CARGA DEL ELECTRÓN

$$Q = n \cdot e \quad n \in \mathbb{Z}$$

3) CARGAS DE IGUAL SIGNO SE REPELEN

CARGAS DE SIGNO CONTRARIO SE ATRAEN

LEY DE COULOMB

Charles Augustin Coulomb en 1784, estudió las fuerzas de interacción de partículas con carga eléctrica. Utilizó una balanza de torsión.



Analizó las fuerzas de interacción entre **dos cargas puntuales** q_1 y q_2 en estado estacionario y en el vacío

LEY DE COULOMB:

El módulo de cada una de las fuerzas eléctricas con que interactúan dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

$$|\vec{F}_{12}| = K \frac{|q_1 q_2|}{d_{12}^2}$$

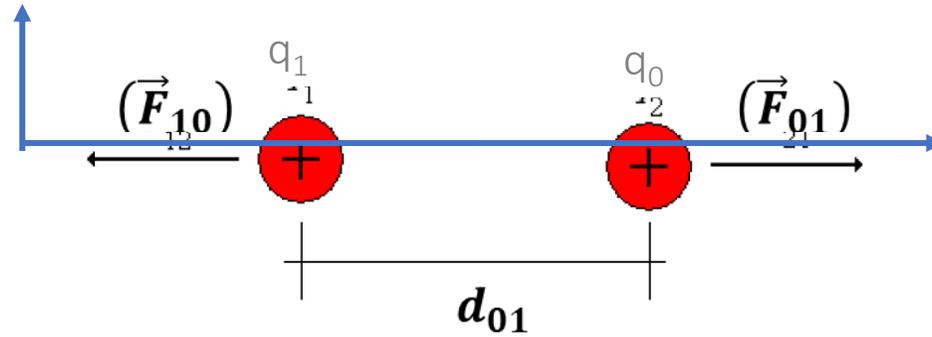
LEY DE COULOMB: en el vacío hay dos cargas puntuales positivas, en estado estacionario

$$|\vec{F}_{01}| = K \frac{|q_1 q_0|}{d_{01}^2}$$

$$q_1 \longrightarrow \vec{r}_1$$

$$q_0 \longrightarrow \vec{r}_0$$

$$d_{01} = |\vec{r}_0 - \vec{r}_1|$$



Dirección (\vec{F}_{01}) sobre la carga $q_0 \longrightarrow \hat{r} = \frac{\vec{r}_0 - \vec{r}_1}{|\vec{r}_0 - \vec{r}_1|}$ $|\vec{r}_0 - \vec{r}_1| \hat{r} = \vec{r}_0 - \vec{r}_1$

[F]=N
[t]=s
[r]=m
[q]=C

K_e es una constante de proporcionalidad eléctrica que depende del sistema de unidades que se utilice. En nuestro estudio usaremos exclusivamente unidades SI.

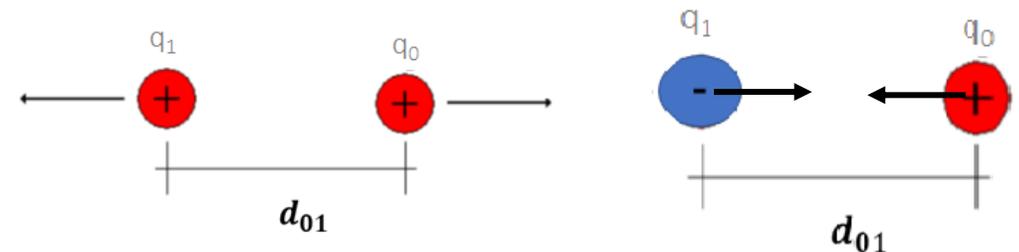
$$k_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

ϵ_0 = permitividad dieléctrica del vacío

$$\epsilon_0 = 8.8542 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$$

$$k_e = 8.9875 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$\vec{F}_{01} = \frac{q_0 q_1}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}|^2} \hat{r} = \frac{q_0 q_1 (\vec{r}_0 - \vec{r}_1)}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}_0 - \vec{r}_1|^3}$$



$$\vec{F}_{01} = \frac{q_0 q_1 (\vec{r}_0 - \vec{r}_1)}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}_0 - \vec{r}_1|^3} = \frac{q_0 q_1}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}|^2} \hat{r}$$

Cargas puntuales, velocidad nula

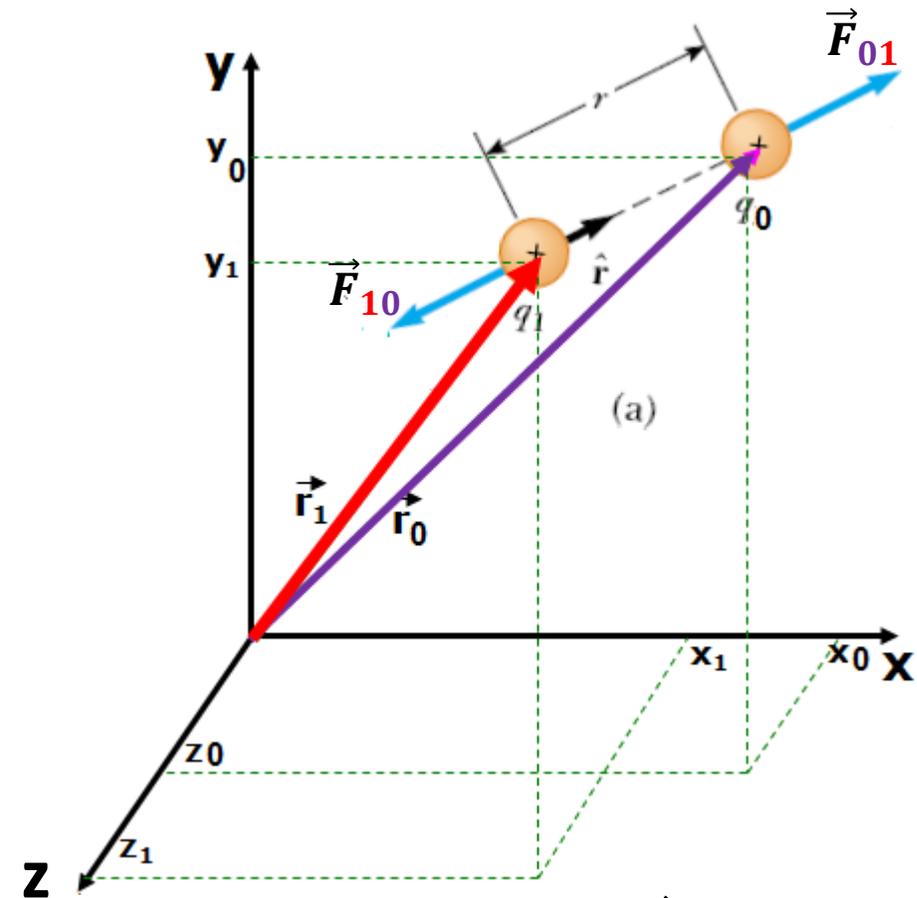
$$q_0 \longrightarrow \vec{r}_0 = (x_0, y_0, z_0)$$

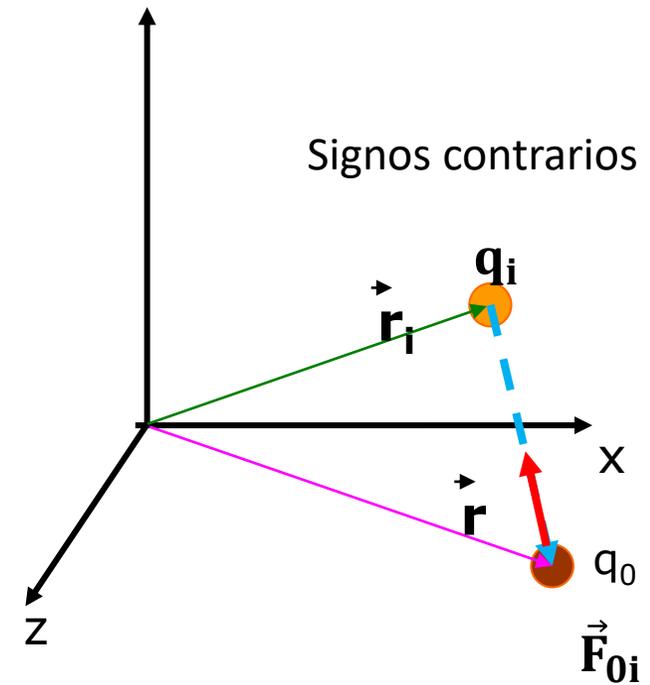
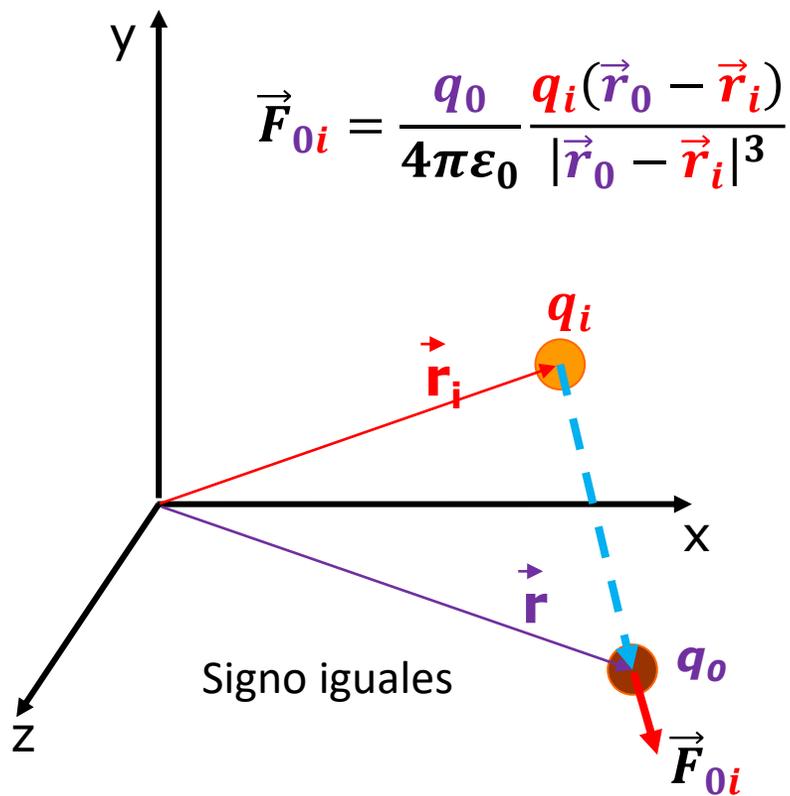
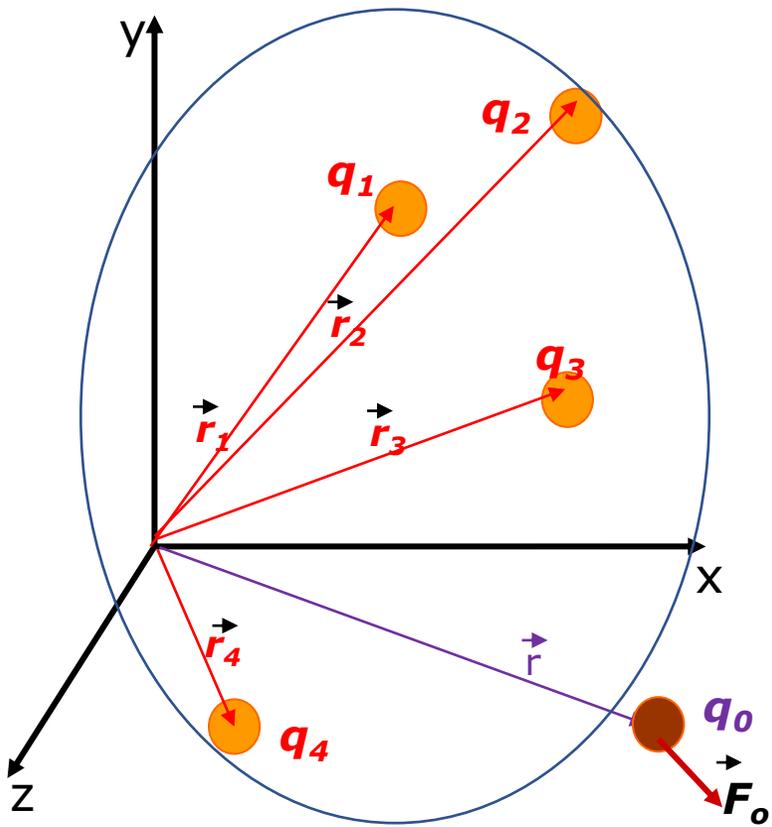
$$q_1 \longrightarrow \vec{r}_1 = (x_1, y_1, z_1)$$

$$\vec{r}_{01} = (\vec{r}_0 - \vec{r}_1) = (x_0 - x_1, y_0 - y_1, z_0 - z_1)$$

$$|\vec{r}_{01}| = \sqrt{(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 + (z_0 - z_1)^2}$$

$$\vec{F}_{01} = q_0 \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(x_0 - x_1, y_0 - y_1, z_0 - z_1)}{[(x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 + (z_0 - z_1)^2]^{3/2}}$$





$$\vec{F}_0 = \vec{F}_{01} + \vec{F}_{02} + \vec{F}_{03} + \vec{F}_{04} + \dots$$

$$\vec{F}_0 = \sum_{i=1}^n \left[\frac{q_0 q_i (\vec{r}_0 - \vec{r}_i)}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}_0 - \vec{r}_i|^3} \right]$$

$$\vec{F}_0 = \frac{q_0}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^n \frac{q_i (\vec{r}_0 - \vec{r}_i)}{|\vec{r}_0 - \vec{r}_i|^3}$$