

ELECTRICIDAD

Tales de Mileto 600 a. c. ámbar frotado

Benjamín Franklin (1706- 1790)

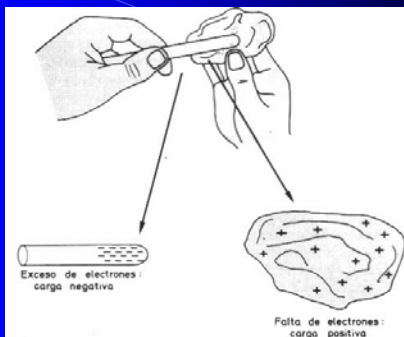
Electricidad \rightarrow vidrio frotado positiva +
 \rightarrow ebonita negativa -

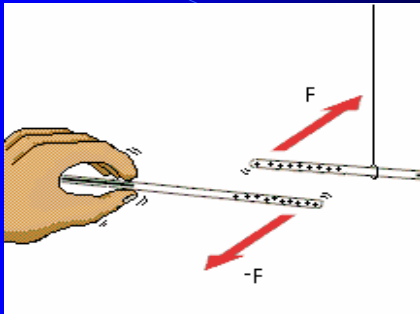
La naturaleza es neutra

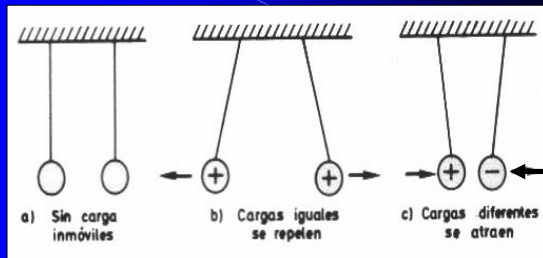
- ♣ Los átomos poseen igual número de protones que electrones
- ♣ Si un átomo pierde electrones adquiere carga +
- ♣ Si un átomo gana electrones adquiere carga -

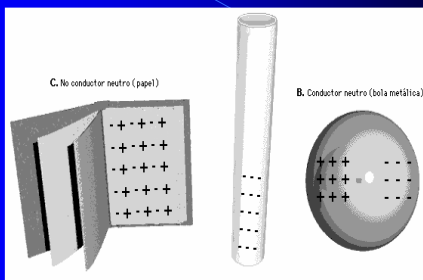
Carga elemental

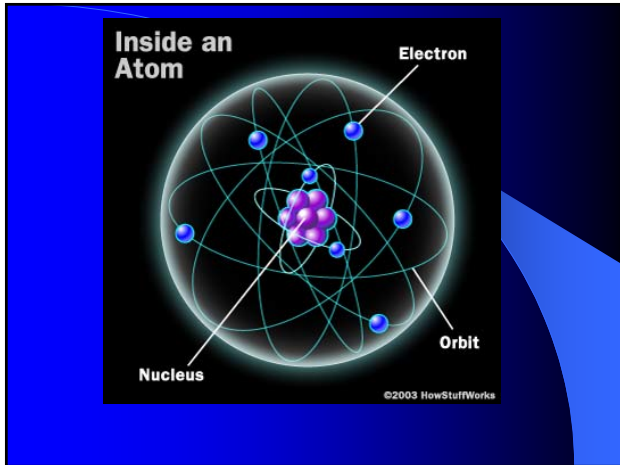
Carga protón = $1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb
Carga e^- = $- 1,6 \times 10^{-19}$ Coulomb

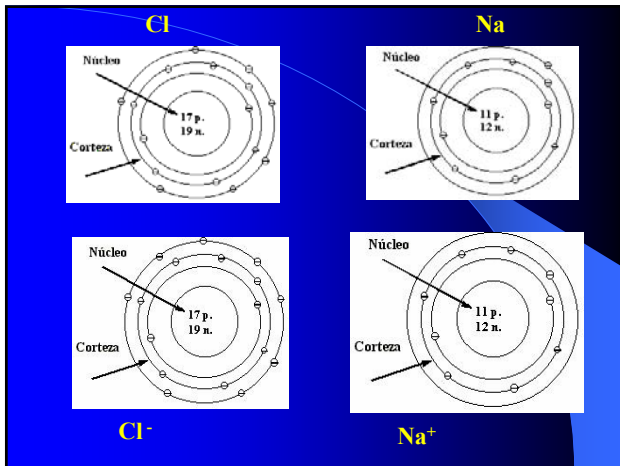










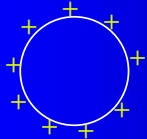


- ♣ Fuerzas que ligan los electrones al átomo.
- ♣ Fuerzas que ligan los átomos entre sí para formar moléculas.
- ♣ Fuerzas que ligan los átomos o moléculas para formar líquidos o sólidos.

Fuerzas eléctricas

Si un cuerpo adquiere carga eléctrica, pueden suceder que:

- ♣ la carga eléctrica se distribuya uniformemente en toda la superficie del cuerpo
- ♣ la carga eléctrica quede distribuida en el lugar donde inicialmente se depositó

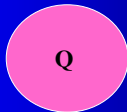


a) conductores



b) no conductores o aislante

Campo eléctrico



Un cuerpo eléctricamente cargado modifica las propiedades físicas de su entorno creando un *campo eléctrico*

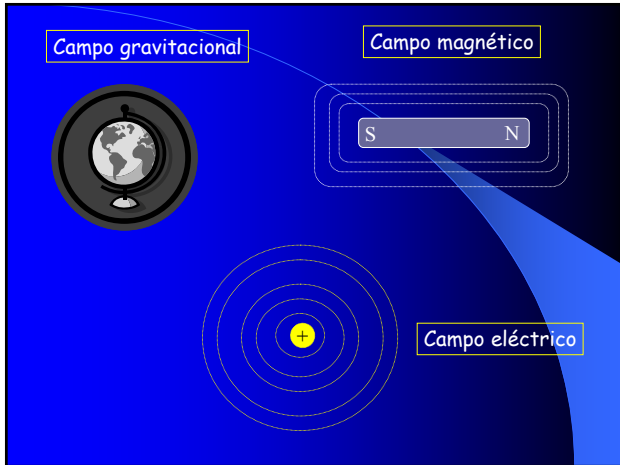
Campo Eléctrico

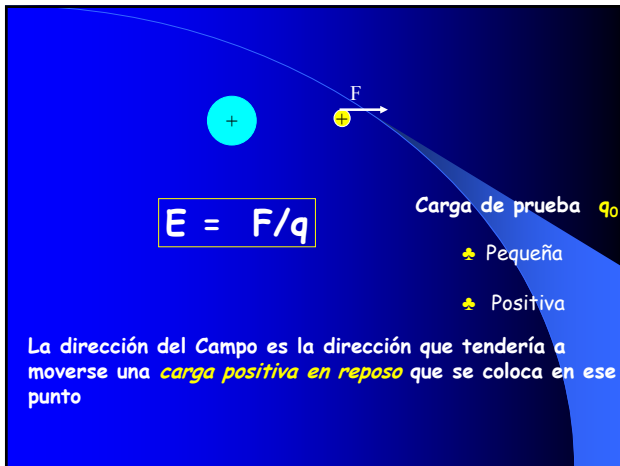
El efecto producido por un cuerpo cargado en su entorno lo denominamos **Campo Eléctrico**.

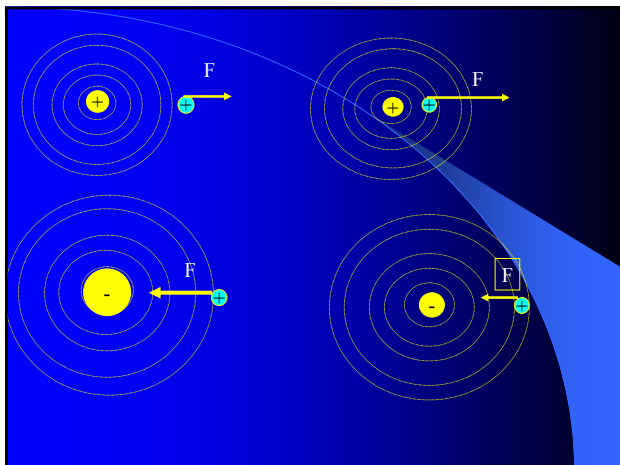
→
 E = Intensidad del campo eléctrico

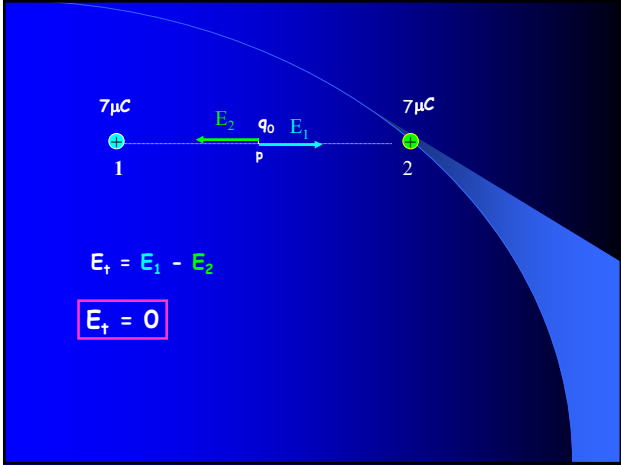
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} \quad \begin{matrix} [\text{N}] \\ [\text{C}] \end{matrix} \quad \text{vector} \quad \text{Carga de prueba } q_0$$

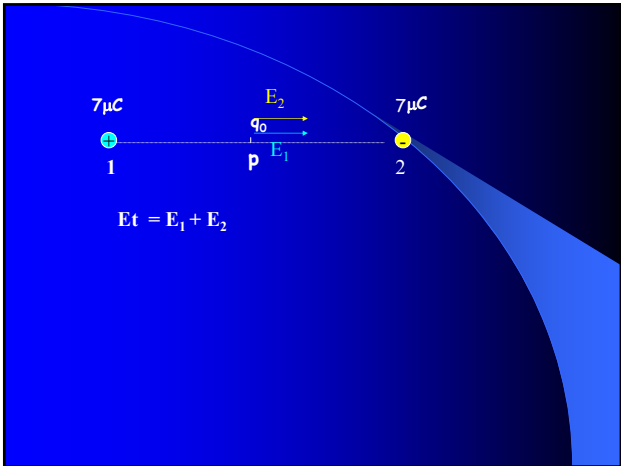
- ♣ pequeña
- ♣ positiva

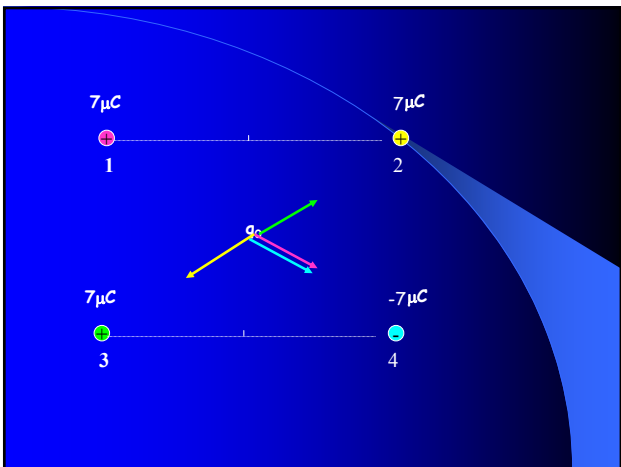


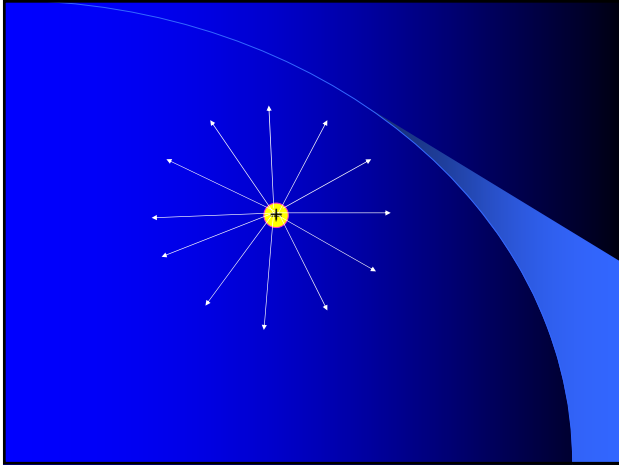


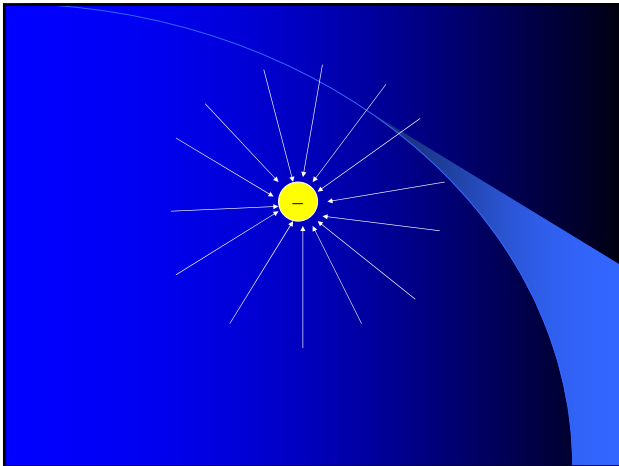


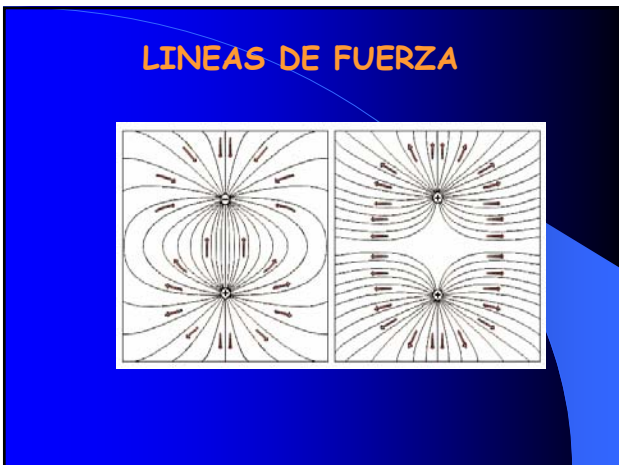


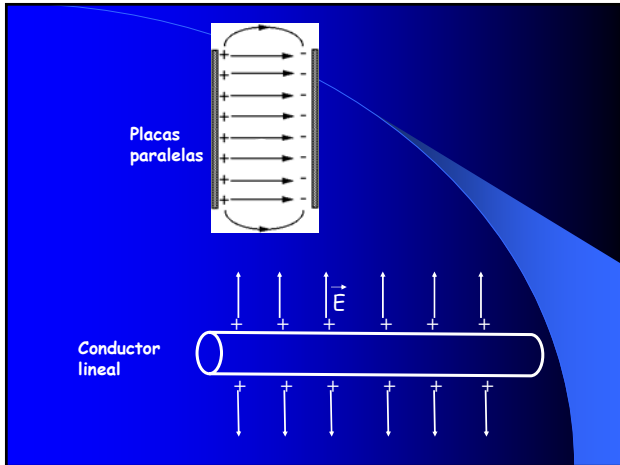











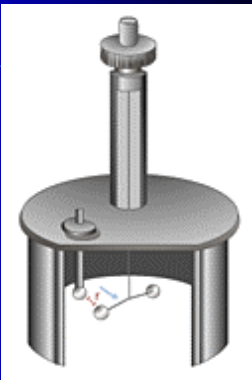


Líneas de Fuerza

- 1.- Las líneas comienzan en cargas positivas y terminan en cargas negativas
- 2.- El número de líneas trazadas es proporcional a la carga
- 3.- Ningún par de líneas de fuerza puede cruzarse mutuamente
- 4.- El vector de campo eléctrico E , es tangente a las líneas de fuerzas
- 5.- El número de líneas por unidad de área es proporcional a la intensidad del campo eléctrico



Charles Auguste de Coulomb
(1736- 1806)



(1875) Academia Francesa de Ciencias

$F \propto q_1 \cdot q_2$

Ley de Coulomb

$F \propto q_1 q_2$

$F \propto \frac{1}{r^2}$

$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$

$K = 9 \times 10^9 \text{ [Nm}^2/\text{C}^2\text{]}$

$K = 1 / 4\pi\epsilon_0 \text{ [Nm}^2/\text{C}^2\text{]}$

$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ $G = 6,7 \times 10^{-11} \frac{\text{N m}^2}{\text{Kg}^2}$

$F_e = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{coul}^2}$

Calcular para el átomo de hidrógeno las magnitudes de la fuerza eléctrica de atracción (F_e) y de la fuerza de atracción de masas (F_g) entre el protón que se encuentra en el núcleo y el electrón de en su envoltura.

	Masa	carga
protón	$1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$	$1,60 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$
electrón	$9,11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$	$-1,60 \times 10^{-19} \text{ coulomb}$

radio Hidrógeno $5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$

$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ $G = 6,7 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{Kg}^2}$ $F_e = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ $K = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{coul}^2}$

$F_g = 3,6 \times 10^{-47} \text{ [N]}$

$F_e = 8,2 \times 10^{-8} \text{ [N]}$

$F_e/F_g = 2,3 \times 10^{39}$

¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico en el punto **p** a 25 cm de una carga puntual de $5 \mu \text{ Coulomb}$?

$\vec{E} = \vec{F}/q_0$ $\vec{F} = K q_1 q_0 / r^2$

$\vec{E} = K q_1 q_0 / r^2 / q_0$

$\vec{E} = K q_1 / r^2$

$\vec{E} = 9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} / (0,25)^2$

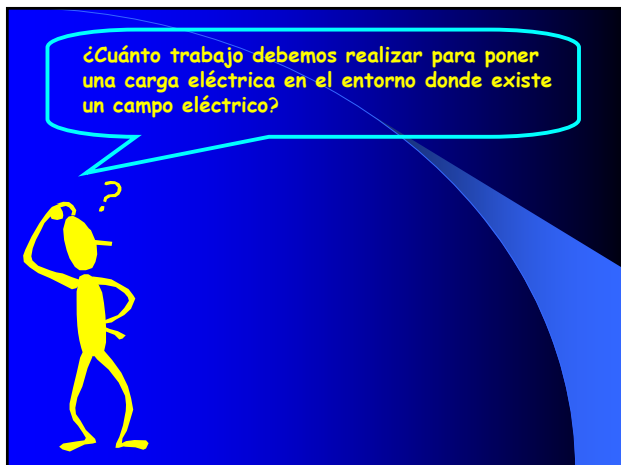
$= 7,2 \times 10^5 \text{ N/C}$

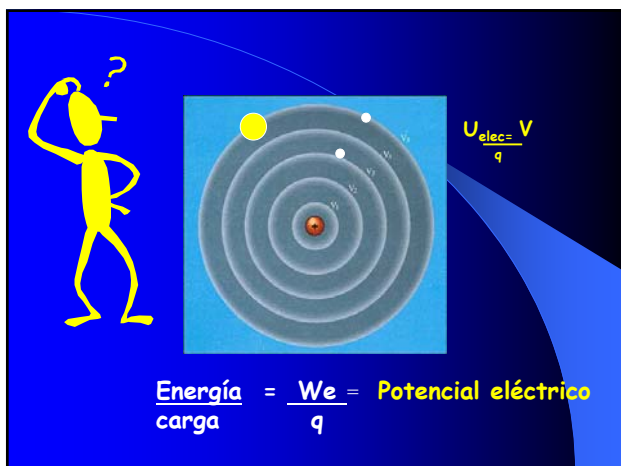
$E = E_1 + E_2$

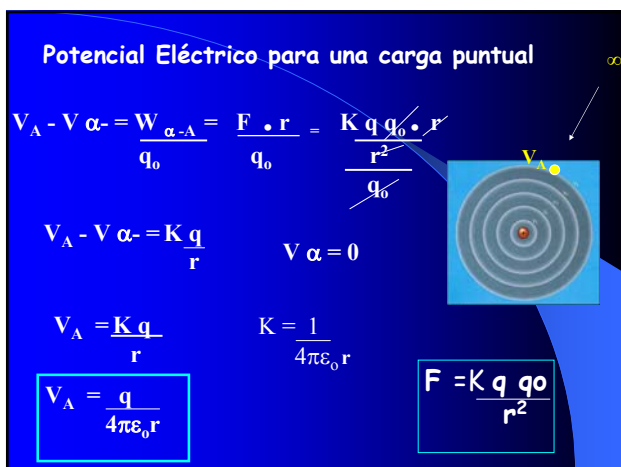
$E = K q_1 / r_1^2 - K q_2 / r_2^2$

$E = 0$

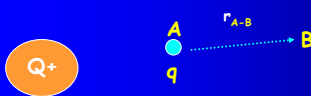
$E = K q / r^2$







¿Cuanto trabajo se necesita para mover una carga q de desde el punto **A** al punto **B** dentro de un campo eléctrico ?



$$V_B - V_A = \frac{W_{A-B}}{q} = \frac{U_B - U_A}{q} = \frac{qV_B - qV_A}{q}$$

$$W_{A-B} = qV_B - qV_A$$

$$W_{A-B} = q(V_B - V_A)$$

$V_A = \frac{U_A}{q}$


$V_B = \frac{U_B}{q}$

$V_A = \frac{kQ}{r_A}$

$V_B = \frac{kQ}{r_B}$

$$V_1 = \frac{Kq}{r_1}$$

$$V_2 = \frac{Kq}{r_2}$$



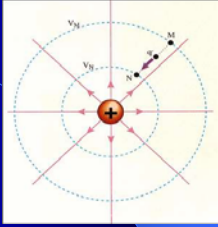
$W_{a-b} = (V_b - V_a) q_0$
 $W_{a-b} = 0$

$V_b = Kq/r_b$
 $V_a = Kq/r_a$

$r_a = r_b$
 $V_a = V_b$

Si una carga eléctrica se mueve en una trayectoria donde el potencial eléctrico tiene el mismo valor, el trabajo eléctrico empleado es nulo, por lo cual se definen las llamadas **líneas equipotenciales o superficies equipotenciales**

¿Si quiero llevar q_0 de M hasta N a velocidad constante?



$$W_{M \rightarrow N} = (V_N - V_M) q_0$$

$$W_{M \rightarrow N} = \left(\frac{K q}{r_N} - \frac{K q}{r_M} \right) q_0$$

Campo Eléctrico

$E = \frac{F}{q_0} \frac{[N]}{[C]}$ vector
 Carga de prueba q_0
 ♣ pequeña
 ♣ positiva

$V = \frac{W}{q_0} \frac{\text{Joule}}{[C]}$ escalar
