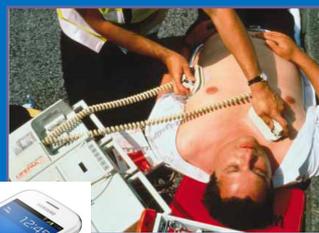


Electricidad



Electricidad

- *Luces, relojes, micrófonos, Computadoras, Teléfonos, motores...*
- *Reacciones químicas.*
- *Señalización nerviosa.*
- *Radio, Microondas, Colores.*
- *Aplicaciones tecnológicas.*
- *Fuerzas interatómicas e intermoleculares.*

Άμbar ο "ελεχτρον"



Benjamín Franklin



(1706-1790)

•Identifica que existen 2 tipos de electricidad:

- uno si se frota vidrio con seda y
- otro si se frota resinas con piel

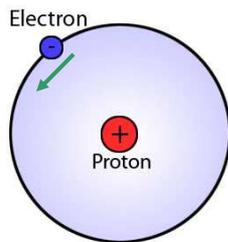
•Supone la presencia de "fuego eléctrico". Un exceso de fuego eléctrico lo denomina "+" y una deficiencia con "-".

•Cargas de igual signo se repelen y cargas de signo contrario se atraen.

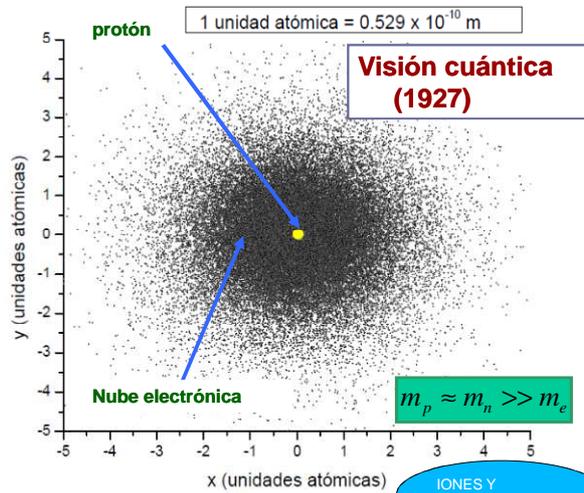
•Observa que ciertas sustancias conducen mejor el "fuego" que otras: las denomina "conductores".

El átomo de hidrógeno

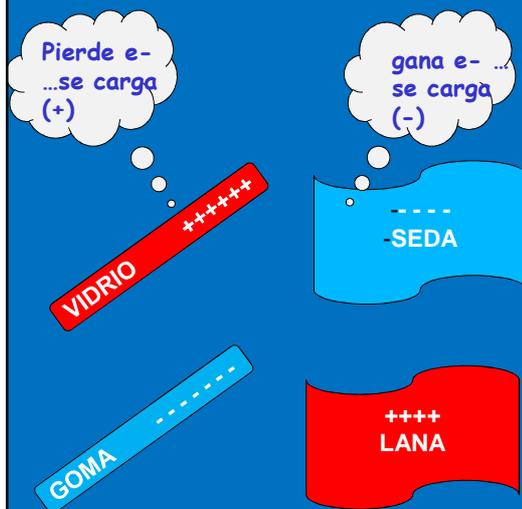
Visión Clásica (1913)



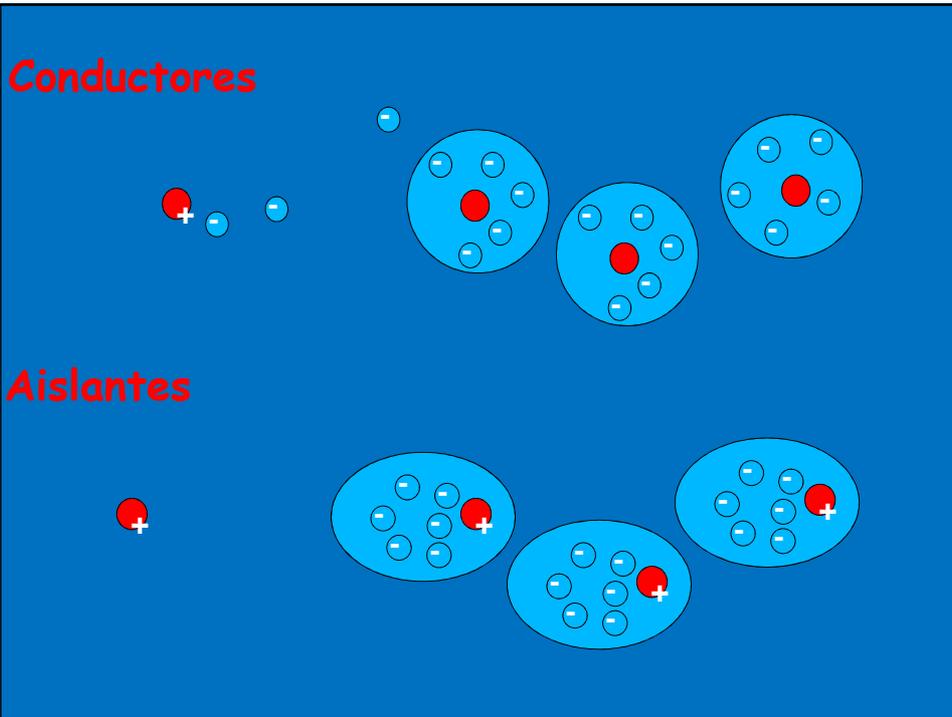
$$|q_p| = |q_e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$



Serie triboeléctrica



ELECTROPOSITIVOS	ELECTRONEGATIVOS
Vidrio	
Nailon	
Lana	
Cuarzo	
Piel de gato	
Seda	
Mano	
Papel de filtro	
Algodón	
Madera	
Acrílico	
Ámbar	
Gutapercha	
(una goma vegetal; todavía se usa para hacer cinta aisladora de tela)	
Azúfre	
Talgopor (una marca de espuma de poliestireno)	
Polipropileno	
Goma de silicona	
Policetileno	
Sarán (el plástico adherente para envolver alimentos)	



El electroscopio

Objeto cargado

esfera metálica

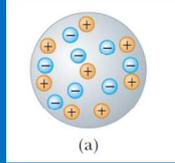
frasco de vidrio con vacío dentro

hojuelas metálicas

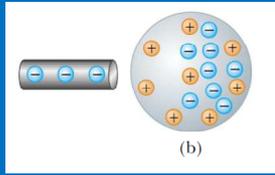
El electroscopio es un instrumento muy sencillo que permite saber si en las proximidades hay un cuerpo cargado. Generalmente consta de una pequeña esfera metálica que está conectada mediante un conductor también metálico a un par de hojuelas conductoras muy livianas (aluminio, oro etc).

El electroscopio también puede utilizarse para determinar el signo de la carga de un cuerpo...pero cómo??

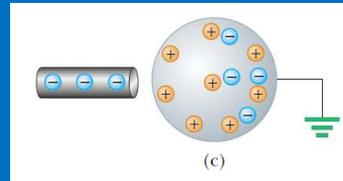
Cargando objetos por inducción



(a)

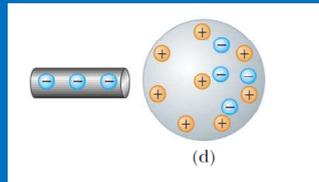


(b)

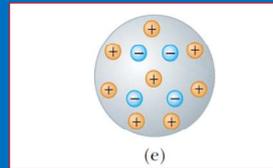


(c)

- Esfera metálica neutra: igual número de cargas positivas y negativas.
- Al acercar una varilla de goma cargada negativamente los electrones de la esfera se redistribuyen.
- Al conectar la esfera a tierra (puede ser tocándola) parte de los electrones se van a través de esta conexión.
- Al retirar la conexión a tierra, la esfera tiene un exceso de carga positiva distribuido en forma no uniforme.
- Al retirar la varilla, las cargas se redistribuyen y la esfera queda cargada positivamente.

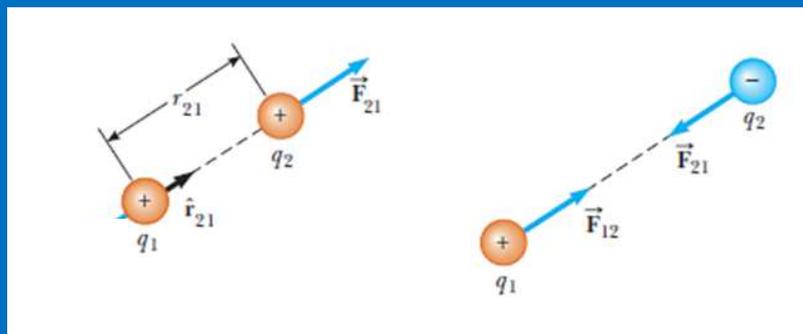


(d)



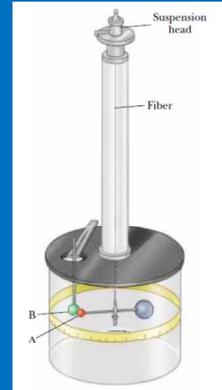
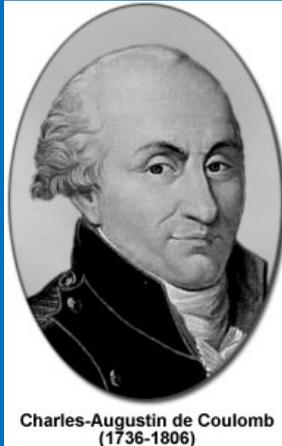
(e)

Fuerza Electrostática

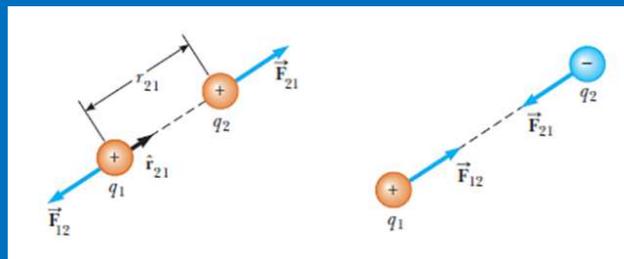


La fuerza está sobre la línea de acción
La fuerza puede ser atractiva o repulsiva

Cómo interactúan las partículas cargadas?



Fuerza Electrostática



$$\vec{F}_{21} \propto \frac{q_1 q_2}{|\vec{r}_{21}|^2} \hat{r}_{21}$$

Característica	Interacción electrostática	Interacción gravitatoria
Propiedad relacionada	Carga	Masa
Partículas a la que afecta	Partículas cargadas	Todas las partículas
Carácter de la fuerza	Atractiva si la carga es la misma Repulsiva si la carga es de signo contrario	Siempre atractiva
Dirección de la fuerza	La de la línea que une ambas cargas	La de la línea que une ambas masas
Dependencia	Directa del producto de las cargas e inversa al cuadrado de la distancia	Directa del producto de las masas e inversa al cuadrado de la distancia
Expresión matemática	$\vec{F} = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \cdot \vec{u}_r$	$\vec{F} = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \cdot \vec{u}_r$
Valor de la constante en el vacío	$K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
Dependencia del medio	Depende de la permitividad ϵ del mismo	Es una constante universal

Ley de COULOMB

$$\vec{F}_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n k \frac{q_i q_j}{|\vec{r}_{ij}|^2} \hat{r}_{ij}$$

$$\vec{r}_{ij} = \vec{r}_i - \vec{r}_j$$

$$\hat{r}_{ij} = \frac{\vec{r}_{ij}}{|\vec{r}_{ij}|}$$

Constante de Coulomb

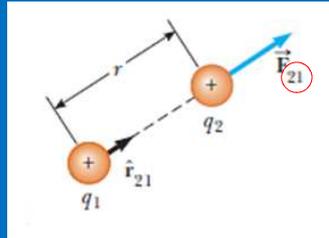
$$k = 8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

Permitividad eléctrica del vacío

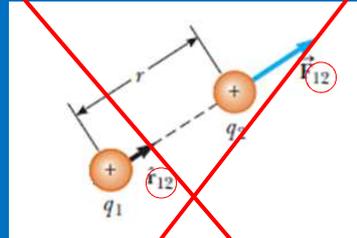
$$\vec{F}_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n k \frac{q_i q_j}{|\vec{r}_{ij}|^3} \vec{r}_{ij}$$

CUIDADO NOTACION!!

SERWAY



$$\vec{F}_{21} = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{21}$$



$$\vec{F}_{12} = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$$