

# Electricidad



# Electricidad

- *Luces, relojes, micrófonos, mp3, DVD, 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 goma con lana

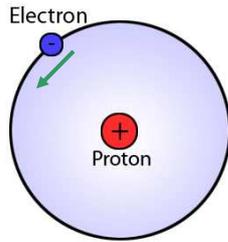
•Supone la presencia de "fuego eléctrico". Un exceso de fuego eléctrico lo denomina "+" y una deficiencia con "-".

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

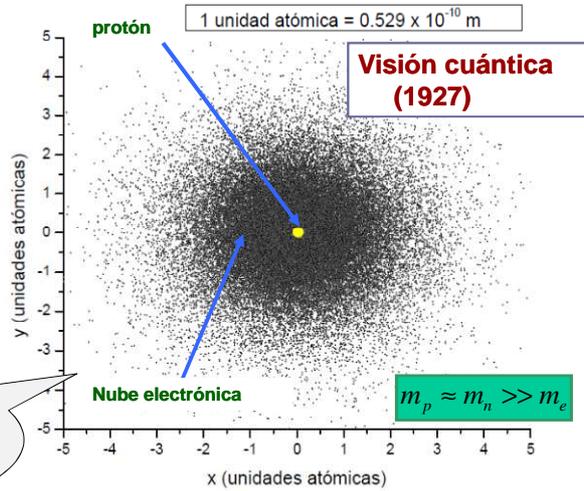
•Observa que ciertas sustancias conducen mejor el "fuego" que otras: las denomina "conductores".

# El átomo de hidrógeno

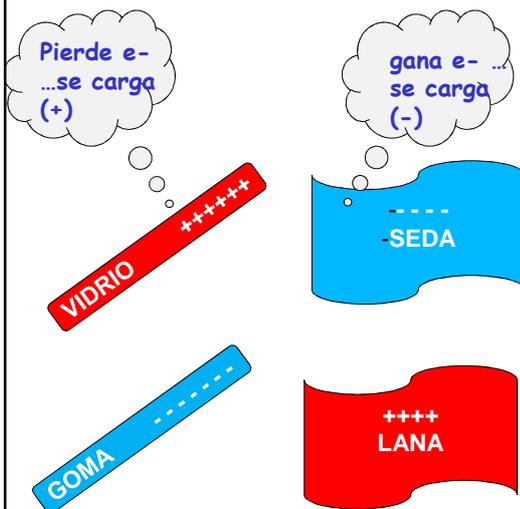
## Visión Clásica (1913)



Analogía: imaginarse una gota de agua convertida en vapor. La masa es la misma pero distribuida sobre un mayor volumen espacial



## 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)

### Conductores

### Aislantes

## El electoscopio

Objeto cargado

esfera metálica

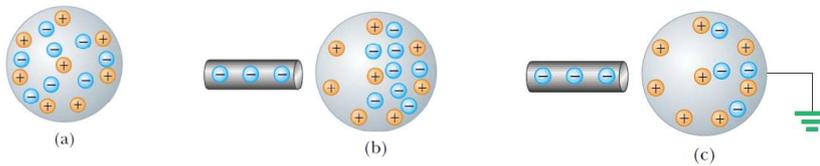
frasco de vidrio con vacío dentro

hojuelas metálicas

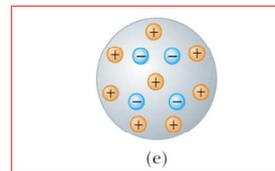
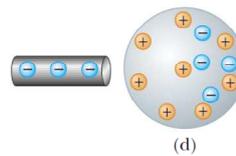
El electoscopio es un instrumento muy sencillo que permite saber si en las proximidades hay un cuerpo cargado. Generalmente consta de una pequeña esfera metálica que está conectada mediante un conductor también metálico a un par de hojuelas conductoras muy livianas (aluminio, oro etc).

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

## Cargando objetos por inducción



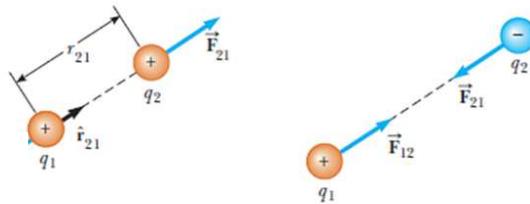
- Esfera metálica neutra: igual número de cargas positivas y negativas.
- Al acercar una varilla de goma cargada negativamente los electrones de la esfera se redistribuyen.
- Al conectar la esfera a tierra (puede ser tocándola) parte de los electrones se van a través de esta conexión.
- Al retirar la 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.



## Resumiendo....

- En la naturaleza existen cargas positivas y negativas
- Las cargas de igual signo se repelen y las de signo opuesto se atraen
- Los objetos se pueden cargar...
  - Por frotamiento
  - Por contacto
  - Por inducción

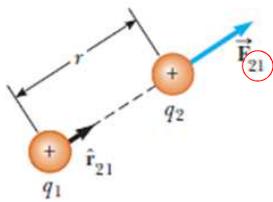
# Fuerza Electrostática



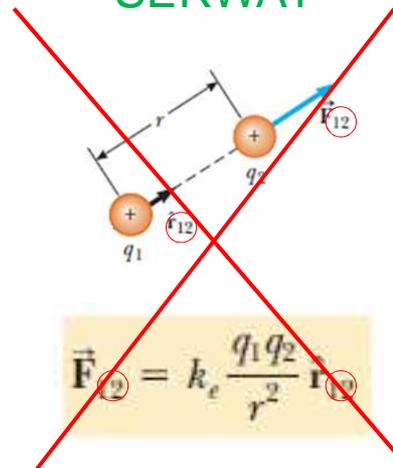
$$\vec{F}_{21} \propto \frac{q_1 q_2}{|\vec{r}_{21}|^2} \hat{r}_{21}$$

**CUIDADO NOTACION!!**

SERWAY



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



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

# Ley de COULOMB

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

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

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

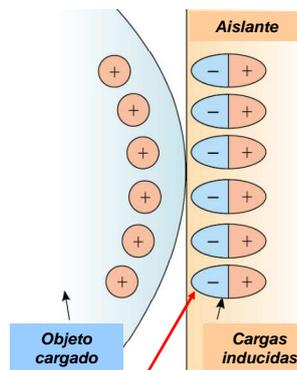
Constante de Coulomb

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

Permitividad eléctrica del vacío

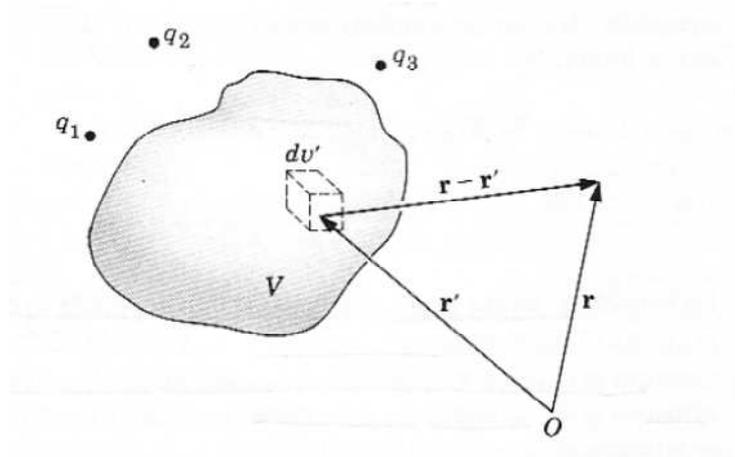
$$\vec{F}_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n k \frac{q_i q_j}{|\vec{r}_{ij}|^3} \vec{r}_{ij}$$

**Si el papel es eléctricamente neutro... cómo puedo levantarlo?**



Las cargas negativas están más próximas al objeto cargado que las cargas positivas. Por lo tanto la interacción es atractiva. Otro ejemplo similar es el del globo cargado que se adhiere a la pared.

## Distribuciones continuas de carga



Ej: Población de la Argentina

Densidad de población  $\sigma = 15\text{hab}/\text{km}^2$

Población total =  $\sigma \cdot \text{sup.total}$

$$= 15\text{hab}/\text{km}^2 \cdot 2.780.000\text{km}^2 = 4.170.000\text{hab}$$

$$\begin{aligned} \text{Pobl.tot} &= \sum \sigma_p \cdot \text{sup}_p \\ &= \sum \sigma_d \cdot \text{sup}_d \end{aligned}$$

$$\sigma = \lim_{\Delta \text{sup} \rightarrow 0} \frac{\Delta \text{hab}}{\Delta \text{sup}}$$

