

1- ¿Qué es el electromagnetismo?

TEMA 2. Campo electrostático. Potencial y energía

- 0- Sistemas de coordenadas: cartesianas, cilíndricas y esféricas
- 1- Carga eléctrica y distribuciones de carga
- 2- Ley de Coulomb
- 3- Campo electrostático
- 4- Flujo de campo eléctrico. Ley de Gauss
- 5- Potencial eléctrico
- 6- Energía de formación de una distribución de carga. Densidad de energía

1- Carga eléctrica y distribuciones de carga

- **Carga** es el atributo que han de poseer los cuerpos para manifestar la interacción electromagnética

- **PROPIEDADES:**

- 1 Hay dos tipos de carga que llamaremos **positiva** y **negativa**. La interacción presenta una manifestación dual: **atracción** y **repulsión**

Es extraordinario...

- En la materia hay exactamente la misma carga $+$ que $-$...sus efectos se neutralizan casi completamente!
- Carga del e^- y p exactamente igual y signo opuesto

- 2 En un sistema **aislado** (las cargas no atraviesan sus límites), la **carga neta** se conserva (**conservación de carga global**)

La carga no puede desaparecer en un sitio y aparecer en otro, ha de seguir una **camino continuo** (**conservación de carga local**)

1- Carga eléctrica y distribuciones de carga

③ La carga está **cuantizada**: múltiplo entero de carga electrón

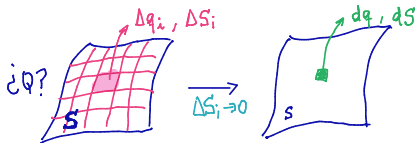
- **Carga protón:** $+e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$
- **Carga electrón:** $+e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

e muy pequeña: en la práctica no apreciamos que la carga está cuantizada

④ La carga es independiente del sistema de referencia desde el que se mide (**E** y **B** si dependen del sistema de referencia)

- Las distribuciones de carga pueden ser **discretas** o **continuas**

- **Distribuciones superficiales**



$$\sigma(\mathbf{r}_i) = \lim_{\Delta S_i \rightarrow 0} \frac{\Delta q_i}{\Delta S_i} = \left. \frac{dq}{dS} \right|_{\mathbf{r}=\mathbf{r}_i} \Rightarrow \text{Densidad superficial de carga}$$

$$Q = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^N \Delta q_i = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^N \sigma_i \Delta S_i = \iint_S \sigma dS$$

σ se mide en Cm^{-2}

Integral de Superficie

\Rightarrow Carga total contenida en superficie S

Si la carga está uniformemente distribuida:

$$P = Q/s$$

- Distribuciones volúmicas

$$\rho(\mathbf{r}_i) = \lim_{\Delta V_i \rightarrow 0} \frac{\Delta q_i}{\Delta V_i} = \left. \frac{dq}{dV} \right|_{\mathbf{r}=\mathbf{r}_i} \Rightarrow \text{Densidad volúmica de carga}$$

$$Q = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^N \Delta q_i = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^N \rho_i \Delta V_i = \iiint_V \rho dV \Rightarrow \text{Carga total contenida en volumen } V$$

ρ se mide en Cm^{-3}

Integral de volumen

Si la carga está uniformemente distribuida:

$$\rho = \frac{Q}{V}$$