



A continuación se repasan las principales fórmulas que hemos utilizado durante el curso, la idea es que les sirva para su estudio del C2 que se viene :)

Repaso:

- Ley de Gauss para el campo eléctrico y desplazamiento eléctrico (con las cargas encerradas por la superficie S):

$$\Phi_S = \oiint_{S=\partial V} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{total}}{\epsilon_0} \quad , \quad \oiint_{S=\partial V} \vec{D} \cdot d\vec{S} = Q_{libre}$$

- Forma diferencial de la Ley de Coulomb e irrotacionalidad del campo eléctrico:

$$\nabla \cdot \vec{E}(\vec{r}) = \frac{\rho(\vec{r})}{\epsilon_0} \quad , \quad \nabla \cdot \vec{D}(\vec{r}) = \rho_{libre}(\vec{r}) \quad , \quad \nabla \times \vec{E}(\vec{r}) = 0$$

La irrotacionalidad del campo eléctrico se tiene mientras estemos en electrostática.

- Potencial eléctrico, relación campo - potencial , ecuación de Poisson y Diferencia de potencial:

$$U(\vec{r}) = qV(\vec{r}) = -q \int_{\vec{r}_0}^{\vec{r}} \vec{E}(\vec{r}') \cdot d\vec{r}' \quad , \quad -\nabla V = \vec{E}(\vec{r}) \quad , \quad \nabla^2 V(\vec{r}) = -\frac{\rho(\vec{r})}{\epsilon_0} \quad V_{BA} = V_B - V_A = \frac{W}{q} = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

- Potencial de un dipolo, momento dipolar, vector polarización y cargas de polarización:

$$V_{dipolo} = \frac{\vec{p} \cdot (\vec{r} - \vec{r}')}{4\pi\epsilon_0 ||\vec{r} - \vec{r}'||^3} \quad , \quad \vec{p} = \sum_{k=1}^N q_k \vec{r}_k \quad , \quad \vec{P}(\vec{r}) = \vec{D}(\vec{r}) - \epsilon_0 \vec{E}(\vec{r})$$

$$\sigma_P(\vec{r}) = \hat{n} \cdot \vec{P}(\vec{r}) = P_n \quad , \quad \rho_P = -\nabla \cdot \vec{P}(\vec{r})$$

- Dieléctricos lineales e isotropos:

$$\vec{D}(\vec{r}) = \epsilon(\vec{r}) \vec{E}(\vec{r}) \quad , \quad \vec{P}(\vec{r}) = (\epsilon(\vec{r}) - \epsilon_0) \vec{E}(\vec{r})$$

Si además es homogéneo de constante dieléctrica ϵ :

$$\nabla \cdot \vec{E}(\vec{r}) = \frac{\rho_{libre}(\vec{r})}{\epsilon} \quad , \quad \nabla^2 V(\vec{r}) = -\frac{\rho_{libre}(\vec{r})}{\epsilon}$$

- Condiciones de borde (en un punto \vec{r} de una interfaz entre dos medios 1 y 2):

$$E_{1t}(\vec{r}) = E_{2t}(\vec{r}) \quad , \quad D_{2n}(\vec{r}) - D_{1n}(\vec{r}) = \sigma_{libre}(\vec{r})$$

- Conductores, energía electrostática y condensadores:

$$\vec{E}_{interior}^{conductor} = 0 \quad , \quad U = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^N V_k Q_k = \frac{1}{2} \iiint_{\mathbb{R}^3} \vec{E} \cdot \vec{D} dV \quad , \quad C = \frac{Q}{V} \implies U_C = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{Q^2}{2C}$$

- Generalidades sobre corrientes (definición de intensidad de corriente y Ley de continuidad):

$$I = \frac{dQ}{dt} \quad , \quad \nabla \cdot \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

- Intensidad de corriente a partir de densidades de corriente:

$$I_S = \int_S \vec{J}(\vec{r}, t) \cdot d\vec{S}$$

- Corrientes continuas y Ley de Ohm:

$$\rho = \rho(\vec{r}) \quad , \quad \nabla \times \vec{E}(\vec{r}) = 0 \quad , \quad \nabla \cdot \vec{J}(\vec{r}) = 0 \quad , \quad \vec{J}(\vec{r}) = g(\vec{r})\vec{E}(\vec{r})$$

- Resistencia y potencia disipada por efecto Joule:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\int \vec{E} \cdot d\vec{r}}{g \int \vec{E} \cdot d\vec{S}} \quad , \quad RC = \frac{\varepsilon}{g} \text{ (si } \varepsilon, g \text{ son ctes.)} \quad , \quad P = VI = RI^2 = \frac{V^2}{R} = \int_V \vec{J} \cdot \vec{E} dV$$

- Condiciones de borde para el flujo continuo (en un punto \vec{r} de una interfaz entre dos medios 1 y 2):

$$E_{1t} = E_{2t} \quad , \quad J_{1n} = J_{2n} \iff g_1 E_{1n} = g_2 E_{2n} \quad , \quad D_{2n} - D_{1n} = \sigma_l \iff \left(\frac{\varepsilon_2}{g_2} - \frac{\varepsilon_1}{g_1} \right) J_n = \sigma_l$$

- Leyes experimentales del campo magnético:

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$