

# Capacitores y Dieléctricos

## Campos

**Campo Polarización**

$$\vec{P}(\vec{r}) = \frac{\delta p}{\delta V} \left[ \frac{C}{m^2} \right]$$

**Equivalencias**

$$\vec{P} = \chi \cdot \epsilon_0 \cdot \vec{E}$$
$$\vec{D} = \epsilon \cdot \vec{E} = \epsilon_0 \cdot \vec{E} + \vec{P} = \epsilon_0 (1 + \chi) \cdot \vec{E} \left[ \frac{C}{m^2} \right]$$
$$\kappa = 1 + \chi$$

## Campos y Densidad de Carga

**Polarización y Densidad de Carga Polarizada**

$$\vec{P} = \sigma'_{pol}$$

**Desplazamiento y Densidad de Carga Libre**

$$\vec{D} = \sigma_{libre} = \frac{q_{libre}}{\Delta S}$$

## Condiciones de Frontera

**Condición de Frontera, Campo  $\vec{D}$**

$$D_{n1} = D_{n2}$$

**Condición de Frontera, Campo  $\vec{E}$**

$$E_{t1} = E_{t2}$$

## Capacitor y Dieléctricos en Paralelo

**Igualdad de CE**

$$E_1 = E_2 = E$$

**Igualdad de ddp**

$$V_1 = V_2 = V = E \cdot d$$

**Desigualdad de  $\vec{D}$**

$$D_1 = \epsilon_1 E \quad y \quad D_2 = \epsilon_2 E$$

**Desigualdad de Carga Libre**  
 $\vec{D}$  es proporcional a la  $q_{libre}$ .

$$Q_{L1} = \epsilon_1 E \frac{A}{2} \quad y \quad Q_{L2} = \epsilon_2 E \frac{A}{2}$$

**Carga Libre Total**

$$Q_L = Q_{L1} + Q_{L2} = \frac{V \cdot A}{2d} (\epsilon_1 + \epsilon_2)$$

**Capacidad Total**

$$C = C_1 + C_2$$

## Capacitor y Dieléctricos en Serie

**Igualdad de CD**

$$D_1 = D_2 = D$$

**Desigualdad de  $\vec{E}$**

$$E_1 = \frac{D}{\epsilon_1} \quad y \quad E_2 = \frac{D}{\epsilon_2}$$

**DDP Total**

$$V = V_1 + V_2 = \frac{d}{2} (E_1 + E_2) = \frac{q_{libre} \cdot d}{2A} \left( \frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \right)$$

**Ecuaciones de Carga Polarizada**  
Teniendo en cuenta que  $\sigma_{pol}^{(1)} = P_1$  y  $\sigma_{pol}^{(2)} = -P_1$

$$\sigma_{pol}^{(1)} = D - \epsilon_0 E_1 = \sigma_{libre} \left( 1 - \frac{\epsilon_0}{\epsilon_1} \right)$$
$$\sigma_{pol}^{(2)} = D - \epsilon_0 E_2 = \sigma_{libre} \left( 1 - \frac{\epsilon_0}{\epsilon_2} \right)$$

**Carga Polarizada Total**  
Su signo va a depender de cuál de los dos  $\kappa$  sea más grande.

$$\sigma_{pol} = \sigma_{pol}^{(1)} + \sigma_{pol}^{(2)} = \sigma_{libre} \left( \frac{1}{\kappa_2} - \frac{1}{\kappa_1} \right)$$

**Capacidad Total**

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$