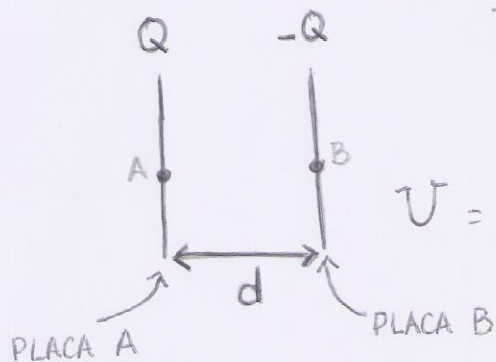


Condensador.

Capacitor¹ de placas paralelas (conductivas)

① $V = \text{Energía Eléctrica acumulada en el condensador}$



$$U = \int \frac{1}{2} V dq = \int \frac{1}{2} V dq + \int \frac{1}{2} V dq \quad (1)$$

PLACA A PLACA B

$$U = \frac{1}{2} V_A \int dq + \frac{1}{2} V_B \int dq = \frac{1}{2} (V_A - V_B) Q = \frac{1}{2} V_{AB} Q \quad (2)$$

PLACA A PLACA B

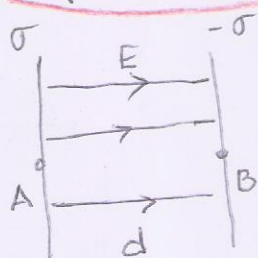
La capacidad de un condensador se define como:

$$C = \frac{Q}{V_{AB}} \quad (3)$$

Nota: (2), (3) y (4) se aplican a un cualquier capacitor

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} C V_{AB}^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \quad (4)$$

Capacidad de un condensador de placas paralelas



$$E = \text{cte} \Rightarrow V_{AB} = Ed \quad (5)$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad (\text{Campo entre planos infinitos con carga } \sigma \text{ y } -\sigma) \quad (6)$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} \quad (7)$$

A = área de cada placa

$$\Rightarrow C = \frac{\sigma A}{Ed} = \frac{\sigma A}{\frac{\sigma}{\epsilon_0} d} \Rightarrow C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad (8) \quad [C] = \frac{1 \frac{C}{V}}{1} = 1 \text{ Faradio}$$

Generalmente la C "viene" en microfaradios y nanofaradios
 $1 \mu F = 10^{-6} F$; $1 nF = 10^{-9} F$

✓ Si d disminuye, C aumenta

✓ Si A disminuye, C disminuye

Otra forma de encontrar la ~~energía~~ energía potencial eléctrica de un sistema

(2)

✓ Usemos a un condensador de placas paralelas

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{(\sigma A)^2}{\epsilon_0 \frac{A}{d}} = \frac{1}{2} \frac{\sigma^2 (Ad)}{\epsilon_0} \quad (9)$$

$$E = \sigma / \epsilon_0 \Rightarrow \sigma = \epsilon_0 E \quad (10)$$

$$(9) \text{ y } (10) \Rightarrow U = \frac{1}{2} \frac{(\epsilon_0 E)^2}{\epsilon_0} (Ad) = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 (Ad)$$

Volumen entre las placas del condensador

Energía almacenada en el condensador

$$\frac{U}{Vol} = \text{densidad volumétrica de energía almacenada en el condensador} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 \quad (10)$$

En general:

dU en $dVol$

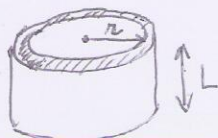
$$\left[\frac{dU}{dVol} \right] = \frac{J}{m^3}$$

$$\frac{dU}{dVol} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 \quad (11)$$

coord. cartesianas
 $dVol = dx dy dz$

coordenadas esféricas
 $dVol = 4\pi r^2 dr$

Coord. cilíndricas
 $dVol = 2\pi r dr L$



$$U = \int dU = \int \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 dVol \quad (12)$$

Integrar donde $\exists \vec{E}$



Resolver

- (A) U de una esfera conductora de radio R con carga Q .
(sólido o hueco)
- (B) U/L de un conductor cilíndrico infinito de radio R con densidad lineal de carga λ .
- (C) U de una esfera aislante de radio R con carga Q uniformemente distribuida en su volumen.
- (D) U de un sector de longitud L de un cilindro infinito aislante de radio R con densidad de carga volumétrica ρ .

