

CAPACITANCIA Y RESISTENCIA. CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

1.- Capacitancia.

Definición.

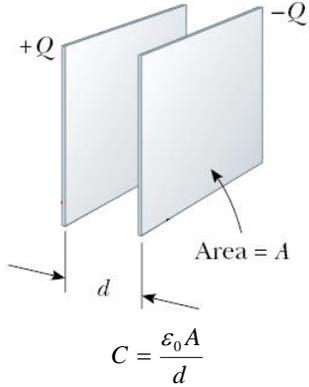
$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

1.1.- Capacitancia de una esfera cargada.

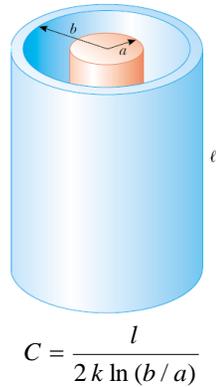
$$C = 4\pi\epsilon_0 R$$

1.2.- Capacitores

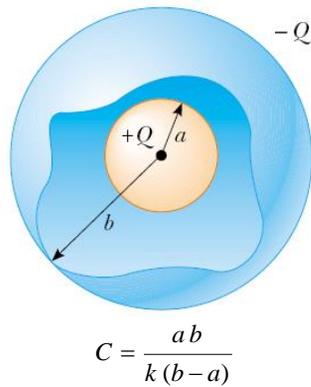
De placas paralelas.



Cilíndrico.

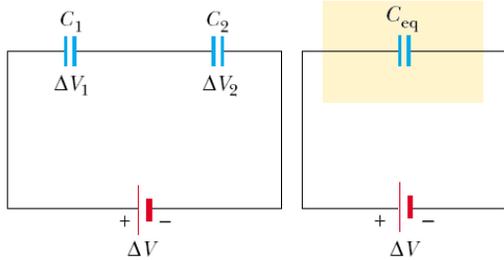


Esférico.



2.- Combinación de capacitores.

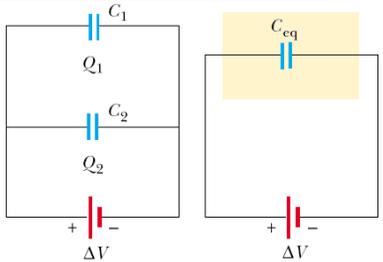
2.1.- Capacitores en serie.



$$q_1 = q_2 = q$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

2.2.- Capacitores en paralelo.



$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2$$

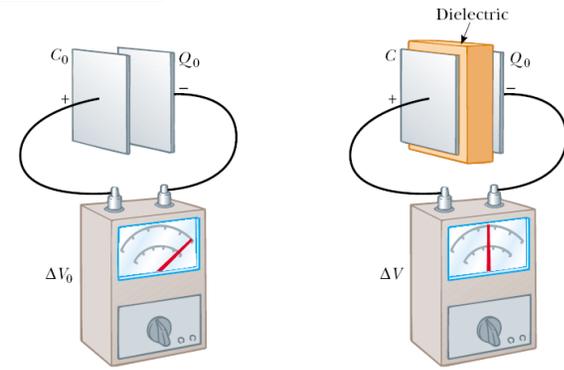
3.- Energía almacenada en un capacitor.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad U = \frac{1}{2} QV \quad U = \frac{1}{2} (Q^2 / C)$$

3.1.- Energía almacenada en un capacitor de placas paralelas por unidad de volumen.

$$u_E = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$$

4.- Capacitores con dieléctricos.



$$C = k C_0$$

$$\Delta V = \frac{\Delta V_0}{k}$$

$$U = \frac{U_0}{k}$$

5.- Corriente eléctrica:

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

$$I = nq v_d A$$

6.- Densidad de corriente:

$$J = \frac{I}{A}$$

$$J = nq v_d$$

7.- Ley de Ohm.

$$J = \sigma E$$

$$J = \sigma \frac{\Delta V}{l}$$

σ = Conductividad.

8.- Resistividad.

$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

9.- Resistencia.

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

9.1.- Resistividad y temperatura: $\rho = \rho_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$

9.2.- Resistencia y temperatura: $R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$

10.- Potencia eléctrica: $P = VI$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

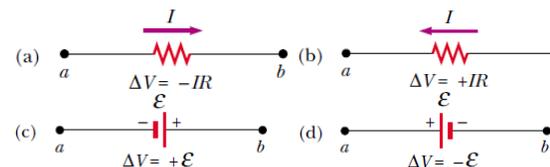
11.- Leyes de Kirchoff.

11.1.- Ley de la Unión:

En cualquier unión, la suma de las corrientes debe ser igual a cero. $\sum_{\text{Unión}} I = 0$

11.2.- Ley de la Espira:

La suma de las diferencias de potencial a través de todos los elementos alrededor de cualquier espira de un circuito cerrado debe ser igual a cero. $\sum_{\text{Espira cerrada}} \Delta V = 0$



Cada elemento del circuito se recorre desde a hasta b, de izquierda a derecha.

12.- Combinación de Resistencias.

<p>Resistencias en serie.</p>	<p>Corriente. $I_1 = I_2 = I$</p>	<p>Resistencia equivalente $R_{eq} = R_1 + R_2$</p>
<p>Resistencias en paralelo.</p>	<p>Voltaje $\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V$</p>	<p>Resistencia Equivalente $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$</p>

<p>Circuitos RC.</p> <p>Constante de tiempo: $\tau = RC$</p>	<p>Proceso de carga. $q(t) = C\varepsilon(1 - e^{-t/RC})$ $I(t) = \frac{\varepsilon}{R}e^{-t/RC}$</p>	<p>Proceso de descarga. $q(t) = Qe^{-t/RC}$ $I(t) = -\frac{Q}{RC}e^{-t/RC}$</p>
<p>Circuitos RL.</p> <p>Constante de tiempo: $\tau = L/R$</p>	<p>Proceso de carga. $I = \frac{\varepsilon}{R}(1 - e^{-Rt/L})$</p>	<p>Proceso de descarga. $I = \frac{\varepsilon}{R}e^{-Rt/L}$</p>
<p>Circuito RLC.</p>	<p>Reactancia inductiva. $X_L = \omega L$ Reactancia capacitiva. $X_C = \frac{1}{\omega C}$</p>	<p>Impedancia. $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ Angulo de fase. $\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$</p>

13.- Constantes dieléctricas y resistencias dieléctricas aproximadas de diversos materiales a temperatura ambiente.

Material	Constante dieléctrica	Intensidad dieléctrica (V/m)
Aceite de silicón	2.5	15×10^{-6}
Agua	80	—
Aire (seco)	1.00059	3×10^{-6}
Baquelita	4.9	24×10^{-6}
Cloruro de polivinilo	3.4	40×10^{-6}

Cuarzo fundido	3.78	8×10^{-6}
Hule de neopreno	6.7	12×10^{-6}
Mylar	3.2	7×10^{-6}
Nylon	34	14×10^{-6}
Papel	3.7	16×10^{-6}
Papel impregnado en parafina	3.5	11×10^{-6}
Poliestireno	2.56	24×10^{-6}
Porcelana	6	12×10^{-6}
Teflón	2.1	60×10^{-6}
Titanato de estroncio	233	8×10^{-6}
Vacío	1.00000	—
Vidrio pirex	5.6	14×10^{-6}

14.- Resistividades y coeficientes de temperatura de resistividad para diversos materiales.

Material	Resistividad	Coefficiente de temperatura.
Plata	1.59×10^{-8}	3.8×10^{-3}
Cobre	1.7×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Oro	2.44×10^{-8}	3.4×10^{-3}
Aluminio	2.82×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Tungsteno	5.6×10^{-8}	4.5×10^{-3}
Hierro	10×10^{-8}	5.0×10^{-3}
Platino	11×10^{-8}	3.92×10^{-3}
Plomo	22×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Nicromio	1.50×10^{-6}	0.4×10^{-3}
Carbón	3.5×10^{-5}	-0.5×10^{-3}
Germanio	0.46	-48×10^{-3}
Silicio	640	-75×10^{-3}
Vidrio	$10^{10} - 10^{14}$	
Caucho duro	$\approx 10^{13}$	
Azufre	10^{15}	
Cuarzo fundido	75×10^{16}	

Autor: **MSc. Ing. Willians Medina.**
Teléfono / Whatsapp: **+58-424-9744352**
e-mail: **medinawj@gmail.com**
Twitter: **@medinawj**

williansmedina

El presente formulario está disponible en formato digital en la siguiente dirección:
<https://www.tutoruniversitario.com/> Maturín, diciembre de 2024.