

Segundo examen -



Sólidos y Fluidos 17-10-16

Interacción Mecánica

Tercer examen - Fluidos 14-11-16

32 hrs

Sólidos y Fluidos

32 hrs

Termodinámica

32 hrs

Electricidad y Magnetismo

Electrostática

Electrización, Ley de Coulomb,
Potencial eléctrico

Corriente, Resistencia, Ley de
Ohm y Circuito eléctrico

Potencia eléctrica

6 hrs

10 hrs



Resumen de conceptos Eléctricos



$$F_{10} = \frac{kq_1q_0}{d^2} \text{ [N]} \quad k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{C}^2} \quad E = \frac{k \cdot q_1}{d^2} \left[\frac{\text{N}}{\text{C}} \right]$$

$$V_{ab} = E_{ab} \cdot d_{ab} \text{ volt} \quad I = \frac{q}{t} \left[\frac{\text{C}}{\text{s}} = \text{Amperes} = \text{A} = \text{amp} \right]$$

$$R = \frac{V}{I} \left[\frac{\text{volts}}{\text{amp}} = \text{Ohms} = \Omega \right] \quad R = \frac{\rho L}{A} \left[\Omega \right]$$

$$P = V \cdot I \text{ [w]} \quad P = R \cdot I^2 \text{ [w]} \quad y \quad P = \frac{V^2}{R} \text{ [w]}$$

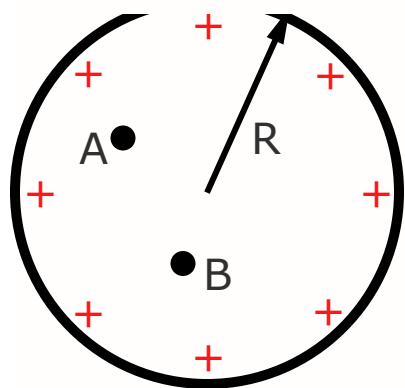
$$\text{Serie} \quad V = V_1 + V_2 + V_3 \quad R_T = R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$$

$$\text{Paralelo} \quad I = I_1 + I_2 \quad R_T = \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1} = R_{eq}$$

Capacitores y Filtros

Un capacitor o condensador, es un dispositivo formado por dos conductores o armaduras (esféricas, cilíndricas, planas, etc.) separadas una cierta distancia y tiene la capacidad de soportar y almacenar carga eléctrica.

Conductor esférico



$$V_{ab} = 0 \quad E = 0 \quad V = \frac{kQ}{R} \quad \text{potencial de la esfera}$$

$$Q = \frac{R}{k}(V) \quad \text{donde} \quad k = \text{constante de coulomb}$$
$$R = \text{radio de la esfera}$$

$$\text{si} \quad C_0 = \frac{R}{k} \quad \text{capacitancia del conductor en vacío } (\approx \text{ en aire})$$

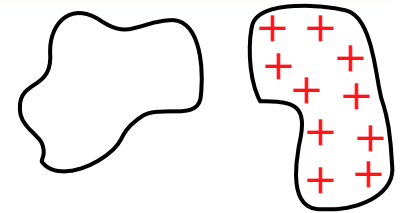
$$\therefore C_0 = \frac{Q}{V_0} \quad [\text{faradio} = F] \quad \text{para cualquier conductor}$$

0. Se tienen dos cuerpos, uno cargado con una carga Q y el otro descargado. Estableciendo contacto eléctrico entre ellos, determine:

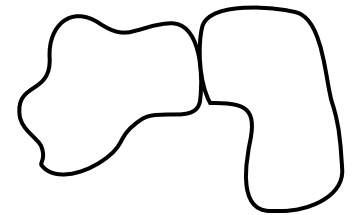
a) ¿Cuál es la relación entre cargas después de la unión?

b) ¿Qué potencial común adquirirán los cuerpos?

$$a) \quad V_1 = V_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2}$$



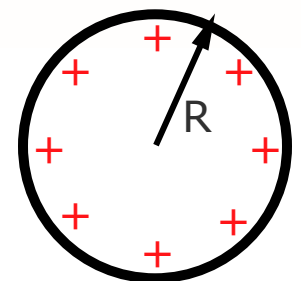
$$b) \quad Q = Q_1 + Q_2 \quad \Rightarrow \quad V = \frac{Q}{C_1 + C_2}$$



0. Una esfera de 5 cm de diámetro, posee una carga de $0.1 \mu\text{F}$ en equilibrio electrostático, determine su capacitancia y el potencial en la superficie de la esfera.

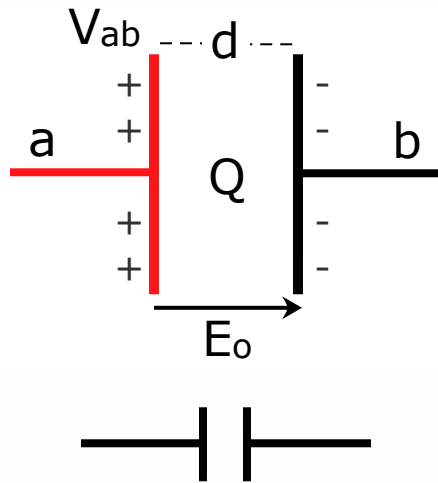
$$C = \frac{R}{k} = 2.777 \mu\mu\text{F}$$

$$V = \frac{Q}{C} = 36 \text{ kv}$$

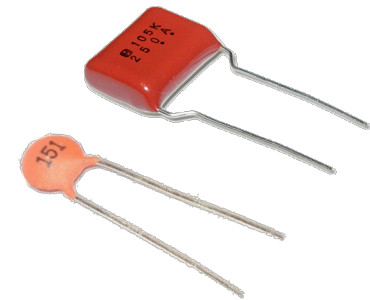


Un capacitor de armaduras planas, su carga Q se distribuye uniformemente por unidad de área sobre cada armadura, teniendo:

Representación simbólica



Representación pictórica



$$Q \propto A$$

$$Q = \sigma A$$

$$\therefore \sigma = \frac{Q}{A} \quad \text{densidad superficial de carga}$$

su capacitancia

$$C = \frac{Q}{V_{ab}} = \frac{\sigma A}{Ed}$$

donde $\frac{\sigma}{E} = \epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k}$

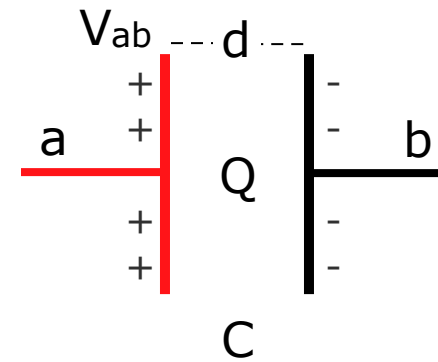
$$\therefore C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

donde ϵ_0 = permisividad del espacio libre
 k = constante de Coulomb

0. Un condensador plano tiene separadas sus placas en 0.5 cm y el área de una placa es de 78.54 cm^2 , determine la capacitancia y la diferencia de potencial si tiene una carga de $0.1 \text{ } \mu\text{F}$.

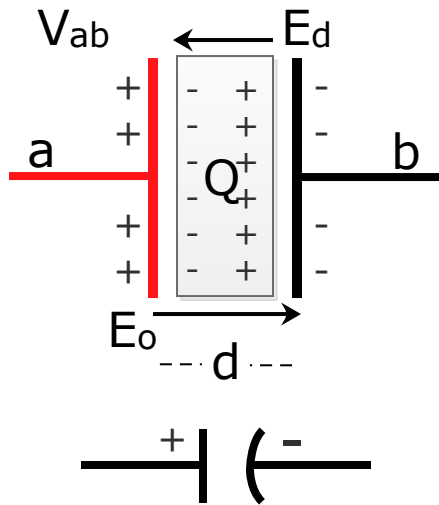
$$C = \frac{A}{4\pi kd} = 13.8888 \text{ } \mu\mu\text{F}$$

$$V = \frac{Q}{C} = 7.2 \text{ kv}$$



Un capacitor de armaduras planas con dieléctrico (papel, vidrio, mica, etc.), su capacitancia es mayor que la C_0 teniendo:

Representación simbólica

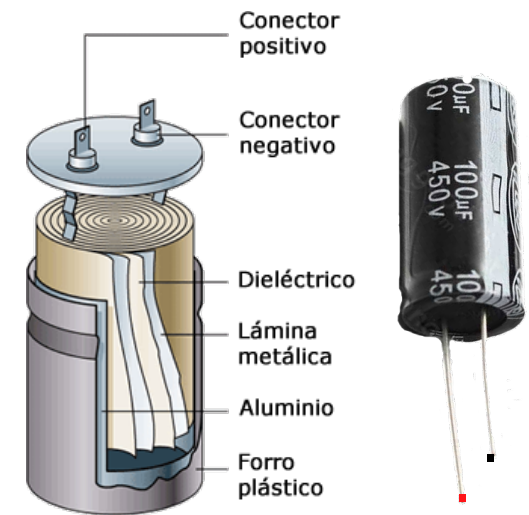


$$C_0 = \frac{Q}{V_0}$$

$$E = E_0 - E_d$$

$$V = V_0 - V_d$$

Representación pictórica



$$\therefore C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V < V_0 ; C > C_0 \quad \text{si } Q = \text{cte.}$$

$$\Rightarrow \frac{C}{C_0} = \frac{V_0}{V} \therefore K = \frac{C}{C_0} \quad \text{cte. dieléctric a del dieléctric o}$$

$$\text{si } C = KC_0 \therefore V_0 = KV ; E_0 = KE ; F_0 = KF$$

0. Un condensador plano de $10 \mu\mu\text{F}$, tiene unas armaduras de 100 cm^2 y mica como dieléctrico. Cuando el potencial en las armaduras es de 50 volts, determine el campo en la mica y la carga en las placas.

$$C = 10 \text{ pF} \quad A = 100 \text{ cm}^2 \quad K_{\text{mica}} = 5.4$$

$$V = 50 \text{ volts} \quad E_d = ? \quad Q = ?$$

$$Q = CV = 10 \times 10^{-12} (50) = 5 \times 10^{-10} \text{ coul.}$$

$$\frac{C}{C_0} = K$$

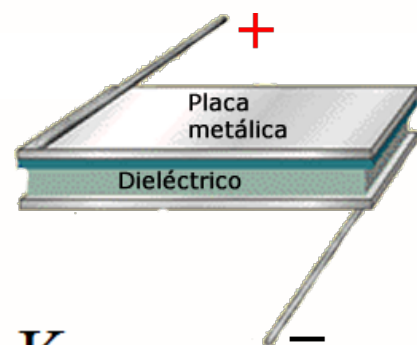
$$C_0 = \frac{C}{K} = \frac{10 \times 10^{-12}}{5.4} = 1.8518 \times 10^{-12} \text{ coul.}$$

$$C_0 = \frac{A}{4\pi k d}$$

$$d = \frac{A}{4\pi k C_0} = \frac{100 \times 10^{-4}}{4(3.1416)(9 \times 10^9)(1.8518 \times 10^{-12})} = 0.04775 \text{ m}$$

$$E_0 = \frac{V}{d} = \frac{50}{0.0477} = 1047.12 \text{ volts/m}$$

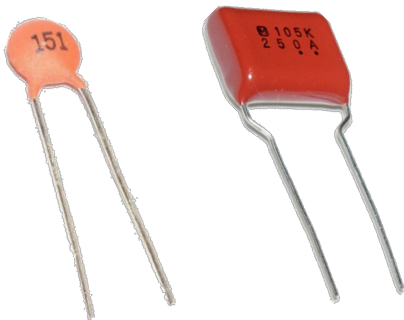
$$E_d \approx 853.21 \text{ volts/m}$$



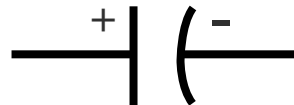
Representación de los Capacitores

Los capacitores o condensadores son diversos y entre los más comunes tenemos los fijos, electrolíticos y variables. Su representación pictórica y simbólica es la siguiente.

Representación pictórica



Representación simbólica



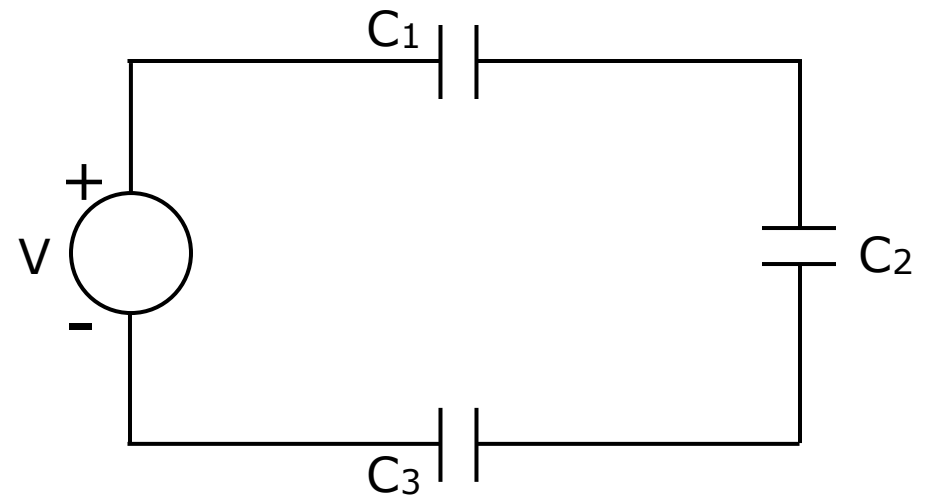
El capacitor fijo y variable para su uso no tiene polaridad.

El capacitor electrolítico para su uso si tiene polaridad.

Asociación de los Capacitores

Los capacitores o condensadores se pueden asociar o arreglar en serie y en paralelo, formando un circuito capacitivo serie o paralelo o mixto.

Representación de circuito capacitivo serie



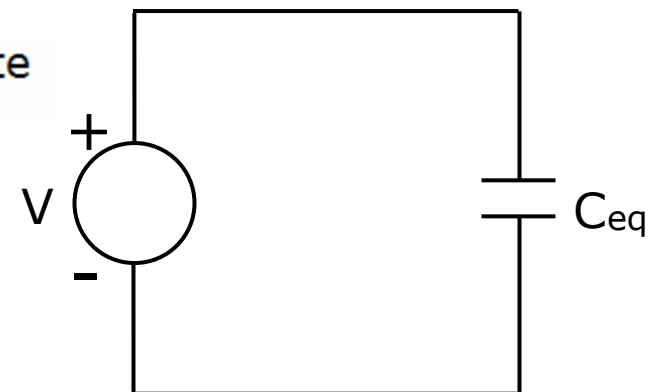
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

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

$$\frac{Q}{C} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$$

$$\therefore \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{C_{eq}}$$

Circuito equivalente



0. Del siguiente circuito capacitivo, determinar:

- a) La capacitancia de la asociación.
- b) La carga almacenada en la asociación.
- c) La carga en cada condensador.
- d) El voltaje en cada condensador

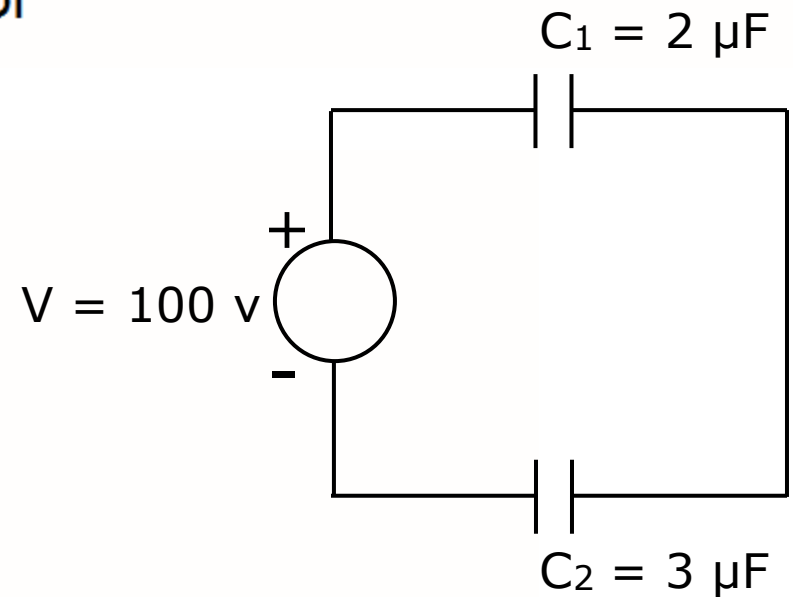
a)
$$C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_2 + C_1} = 1.2 \text{ } \mu\text{F}$$

b)
$$Q = C_{eq} V = 1.2 \times 10^{-4} \text{ coul.}$$

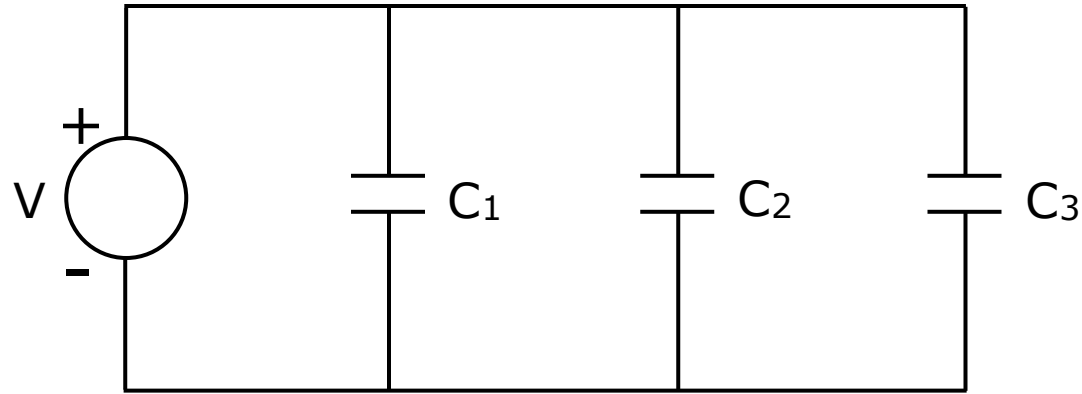
c)
$$Q = 1.2 \times 10^{-4} \text{ coul. para ambos}$$

d)
$$V_1 = \frac{Q}{C_1} = 60 \text{ volts}$$

$$V_2 = \frac{Q}{C_2} = 40 \text{ volts}$$



Representación de circuito capacitivo paralelo



$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

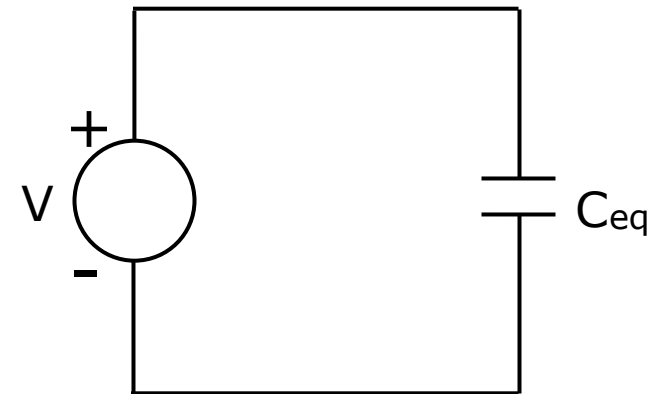
como $C = \frac{Q}{V}$

$$VC = V_1C_1 + V_2C_2 + V_3C_3$$

como $V = V_1 = V_2 = V_3$

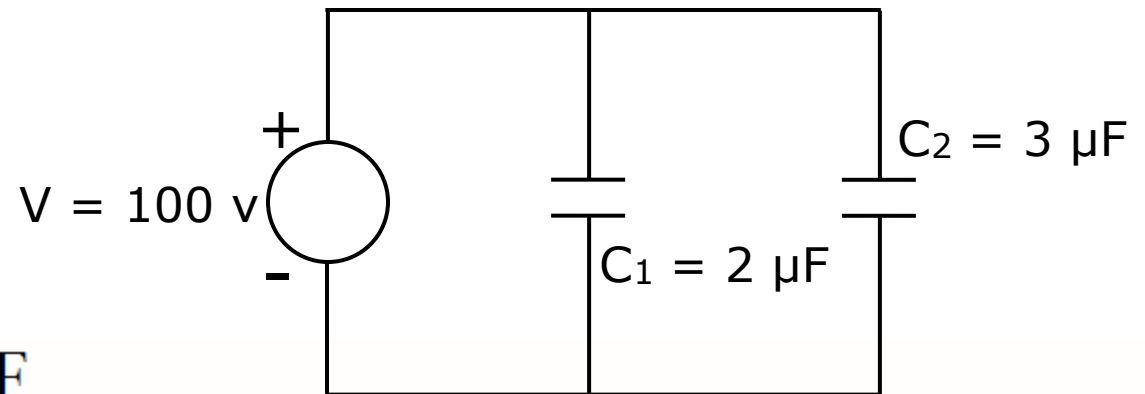
$$\therefore C = C_1 + C_2 + C_3 = C_{eq}$$

Circuito equivalente



0. Del siguiente circuito capacitivo determinar:

- a) La capacitancia de la asociación.
- b) La carga almacenada en la asociación.
- c) La carga en cada condensador.
- d) El voltaje en cada condensador



a) $C_{\text{eq}} = C_1 + C_2 = 5 \mu\text{F}$

b) $Q = C_{\text{eq}} V = 5 \times 10^{-4} \text{ coul.}$

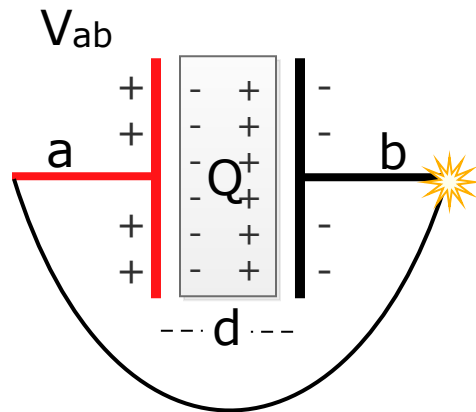
c) $Q_1 = V_1 C_1 = 2 \times 10^{-4} \text{ coul.}$ $Q_2 = V_2 C_2 = 3 \times 10^{-4} \text{ coul.}$

d) $V = V_1 = V_2 = 100 \text{ volts}$ para ambos

Energía en un Capacitor o Condensador

Si en un condensador hay una diferencia de potencial constante entre las armaduras, se desplaza la carga y se realiza un trabajo, por lo cual el condensador está cargado y almacenando energía. Si el capacitor se descarga, el potencial no se mantiene constante, se desplaza la carga entre las armaduras hasta neutralizarse y la energía se libera.

La descarga se hace mediante un conductor conectando entre las armaduras, provocando una chispa (calor, luz o sonido) que salta entre el conductor y una de las armaduras.



$$\hat{W} = \frac{QV}{2} \quad \text{como} \quad Q = CV$$

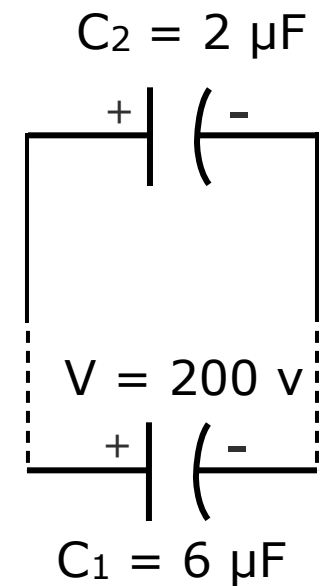
$$\Rightarrow \hat{W} = \frac{CV^2}{2} = \frac{Q^2}{2C} \quad \text{energía promedio}$$

0. El voltaje entre las placas de un condensador de $6 \mu\text{F}$ es de 200 volts. Uniendo sus armaduras a otro capacitor de $2 \mu\text{F}$ inicialmente descargado, calcular:
- a) La energía almacenada inicialmente en el primero.
 - b) La energía final del conjunto.
 - c) La energía disipada en virtud de la unión.

a) $\hat{W}_1 = \frac{C_1 V^2}{2} = 0.12 \text{ J}$

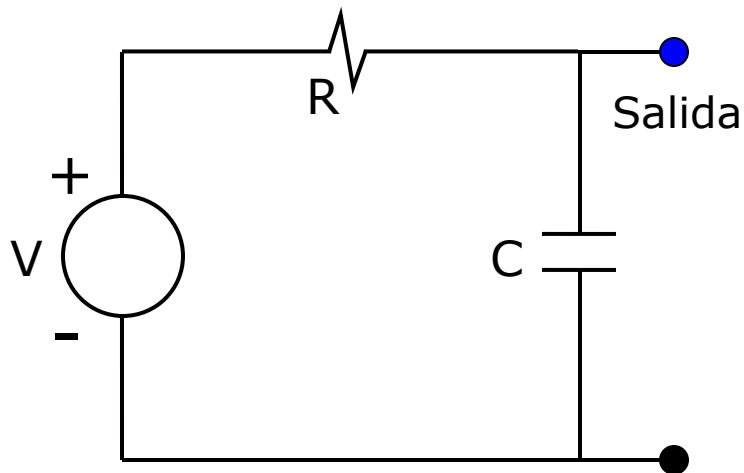
b) $\hat{W}_1 - \hat{W}_2 = 0.08 \text{ J}$

c) $\hat{W}_d = \hat{W}_2 = \frac{C_2 V^2}{2} = 0.04 \text{ J}$

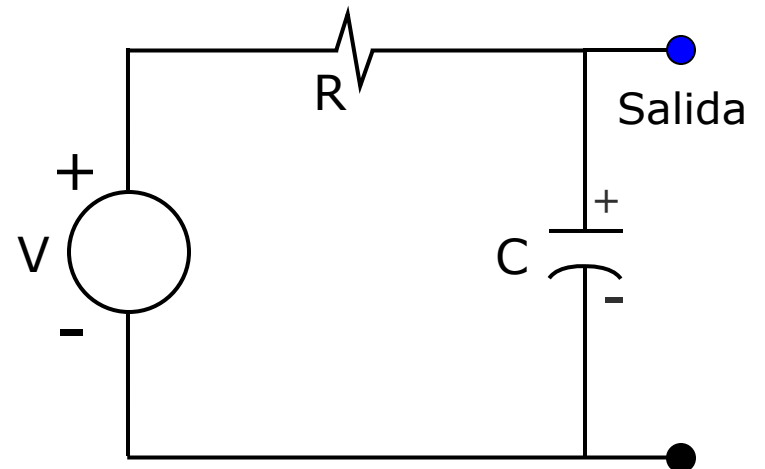


Circuitos Eléctricos R-C

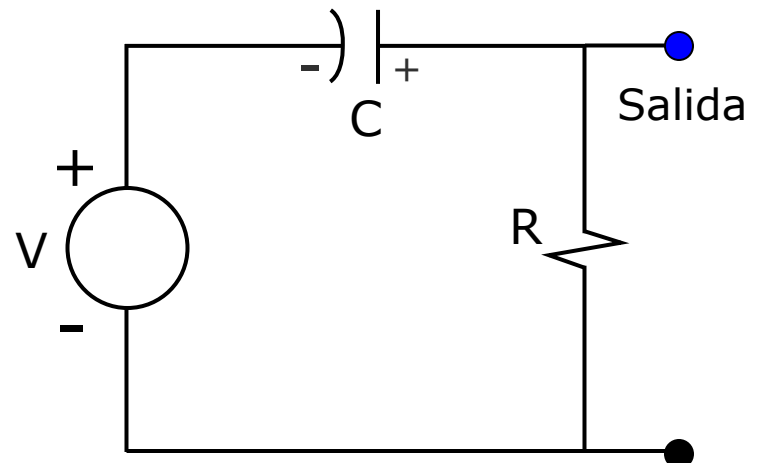
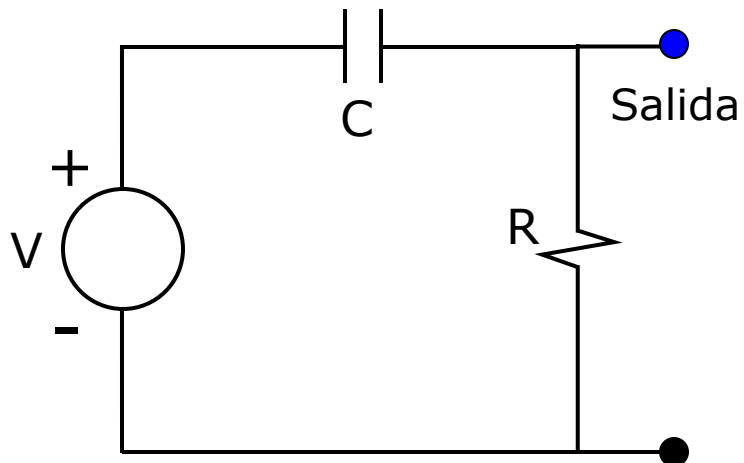
Los capacitores o condensadores se pueden asociar o arreglar en serie y en paralelo, formando un circuito capacitivo serie o paralelo o mixto.



Circuito filtro
pasa bajas



Circuito filtro
pasa altas



Filtro RC pasa bajas

$$T = RC$$

Constante
de tiempo

$$\frac{E_{\text{sal}}}{E_{\text{ent}}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2 T^2}} \approx \frac{1}{\omega T}$$

$$\omega = 2\pi f$$

Frecuencia
angular

$$\phi = -\tan^{-1}(R\omega C)$$

Defasamiento

Filtro RC pasa altas

$$T = RC$$

Constante
de tiempo

$$\frac{E_{\text{sal}}}{E_{\text{ent}}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{\omega^2 T^2}}} \approx \omega T$$

$$\omega = 2\pi f$$

Frecuencia
angular

$$\phi = -\tan^{-1}\left(\frac{1}{R\omega C}\right)$$

Defasamiento

$$\text{Ganancia en decibels (db)} = 20\log \frac{E_{\text{sal}}}{E_{\text{ent}}} = 20\log \frac{I_{\text{sal}}}{I_{\text{ent}}} = 10\log \frac{P_{\text{sal}}}{P_{\text{ent}}}$$