

● Información.

● Resolución

● Condición que se busca.

Universidad de San Carlos
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias

Física 2

Nombre: _____
Carné: _____

Sección "N"

Apuntes Capacitores Mixtos

Problema. Resuelva los siguientes cuestionamientos con respecto al siguiente sistema de capacitores, Tomar cada capacitor de $C = 2.0 \mu\text{F}$

- ¿Cuál es la capacitancia equivalente en μF del circuito que se muestra?
- ¿Cuánta carga se almacena en C_6 en μC ?
- ¿El voltaje del capacitor C_4 en V ?
- ¿La energía que almacena el sistema?

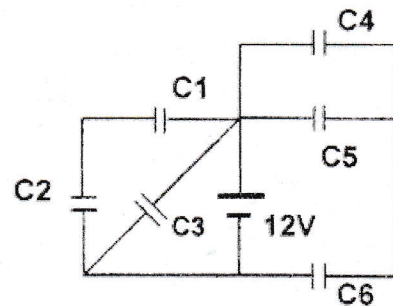
Formulario:

Capacitores

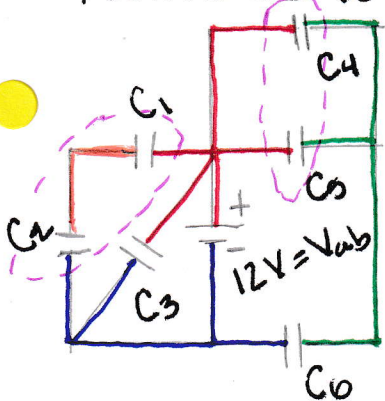
$$C = \frac{Q}{V}$$

Serie $C_{eq} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots\right)^{-1}$

Paralelo $C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots$



● Para realizar todos los cálculos se debe de Reducir el circuito a uno equivalente, donde se debe Recordar que la Fuente de voltaje de los circuitos $\frac{1}{i}$ es irreducible.



* Se Buscan todas conexiones series o Paralelos Para reducir el circuito al máximo.

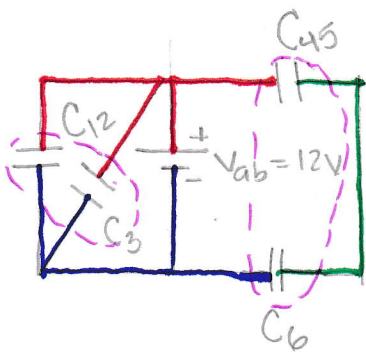
* C_1 y C_2 se encuentran en serie

* C_5 y C_4 se encuentran en paralelo

$$C_{12} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)^{-1} = 1 \mu\text{F}$$

$$C_{45} = C_4 + C_5 = 2 \mu\text{F} + 2 \mu\text{F} = 4 \mu\text{F}$$

* Con las Reducciones Hechas se reescribe el circuito de la siguiente manera.



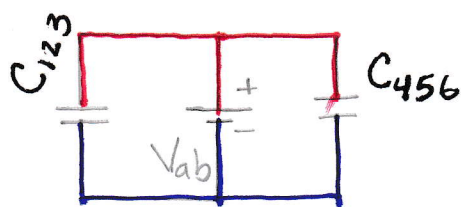
* C_{45} y C_6 se encuentran en serie

* C_{12} y C_3 se encuentran en paralelo

$$C_{456} = \left(\frac{1}{C_{45}} + \frac{1}{C_6} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \right)^{-1} = \frac{4}{3} \mu F$$

$$C_{123} = C_{12} + C_3 = 1 \mu F + 2 \mu F = 3 \mu F$$

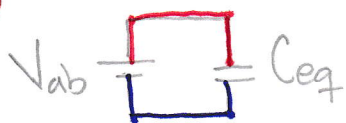
* Con las Reducciones Hechas Se Reescribe el circuito de la siguiente manera.



* C_{123} y C_{456} se encuentran en paralelo y quedaran en paralelo con la Fuente V_{ab}

$$C_{eq} = C_{123} + C_{456} = 3 \mu F + \frac{4}{3} \mu F = \frac{13}{3} \mu F$$

a) $C_{eq} = \frac{13}{3} \mu F$



* Con el C_{eq} obtenido se puede Realizar una regresión en el circuito Para obtener los voltajes y Cargas en Cada Capacitor.

$$C_{eq} = \frac{q_{sis}}{V_{ab}} \rightarrow q_{sis} = C_{eq} V_{ab} = \left(\frac{13}{3} \times 10^{-6} \right) (12) = 52 \times 10^{-6} C \approx 52 \mu C$$

Energía del sistema.

$$U_{sis} = \frac{q_{sis}^2}{2 C_{eq}} = \frac{(52 \times 10^{-6})^2}{2 \left(\frac{13}{3} \times 10^{-6} \right)} = 312 \times 10^{-6} J \approx 312 \mu J \quad d)$$

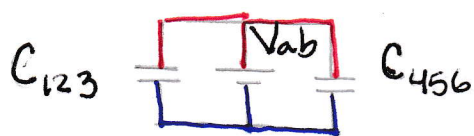
* la energía del sistema es la suma de las energías de Cada Capacitor ó la energía del capacitor C_{eq}

● Para realizar la Regresión al Circuito original se debe de trasladar información del paso anterior.

$$V_{ab} = 12V \quad Q_{515} = 52\mu C \quad C_{eq} = \frac{13}{3}\mu F$$

C_{123} y C_{456} se encuentran en paralelo por lo tanto el voltaje V_{ab} es el mismo que el de los capacitores.

$$V_{ab} = V_{123} = V_{456} = 12V$$



$$Q_{123} = C_{123} V_{123} = (3 \times 10^{-6})(12)$$

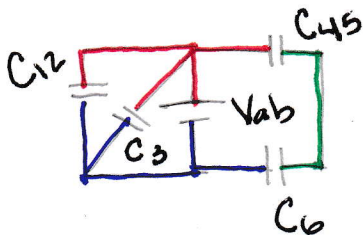
$$Q_{123} = 36 \times 10^{-6} C \approx 36\mu C$$

$$Q_{456} = C_{456} V_{456} = \left(\frac{4}{3} \times 10^{-6}\right)(12)$$

$$Q_{456} = 16 \times 10^{-6} C \approx 16\mu C$$

* C_{12} y C_3 se encuentran en paralelo por lo tanto el voltaje de los capacitores es igual al de $V_{123} = 12V$

* C_{45} y C_6 se encuentran en serie por lo tanto la carga de los capacitores es igual al de $Q_{456} = 16\mu C$



$$V_{123} = V_{12} = V_3 = 12V$$

$$Q_3 = C_3 V_3 = (2 \times 10^{-6})(12) = 24 \times 10^{-6} C \approx 24\mu C$$

$$Q_{12} = C_{12} V_{12} = (1 \times 10^{-6})(12) = 12 \times 10^{-6} C \approx 12\mu C$$

$$q_{456} = q_6 = q_{45} = 16 \mu C$$

$$b) q_6 = 16 \mu C$$

$$V_6 = \frac{q_6}{C_6} = \frac{16 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 8 V$$

$$V_{45} = \frac{q_{45}}{C_{45}} = \frac{16 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-6}} = 4 V$$

* C_3 y C_6 Ya se encuentra completa su información, por lo tanto se seguira con los capacitores faltantes.

* C_2 y C_1 se encuentran en serie por lo tanto la carga de los capacitores es igual al de $q_{12} = 12 \mu C$

* C_4 y C_5 se encuentran en paralelo por lo tanto el voltaje de los capacitores es igual al de $V_{45} = 4 V$

$$q_1 = q_2 = q_{12} = 12 \mu C$$

$$V_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{12 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 6 V \quad V_2 = \frac{q_2}{C_2} = \frac{12 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 6 V$$

$$V_4 = V_5 = V_{45} = 4 V$$

$$c) V_4 = 4 V$$

$$q_4 = C_4 V_4 = (2 \times 10^{-6})(4) = 8 \times 10^{-6} C \approx 8 \mu C$$

$$q_5 = C_5 V_5 = (2 \times 10^{-6})(4) = 8 \times 10^{-6} C \approx 8 \mu C$$