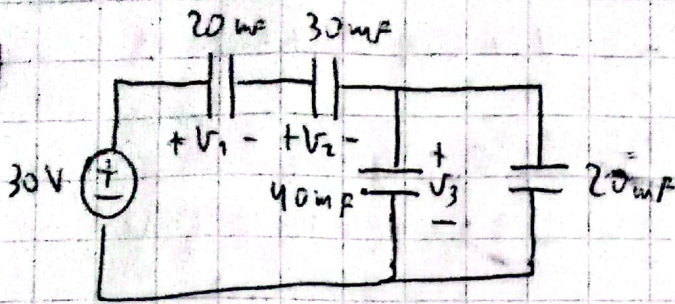
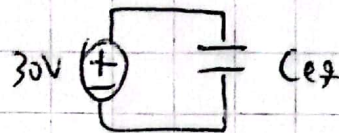


P1)



CONSIDERE UN RÉGIMEN ESTACIONARIO Y CALCULE LA DIFERENCIA DE TENSION SOBRE CADA CAPACITOR

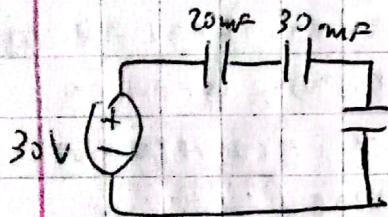
Primero, se halla la capacitancia equivalente C_{eq} , la cual se modela como



esto con el fin de determinar la carga total que existe en el circuito.

Dado que los capacitores del ramo derecho se encuentran en paralelo son de valores $40\mu F$ y $20\mu F$

$$\Rightarrow 40\mu F \parallel 20\mu F = (40 + 20)\mu F = 60\mu F$$



$$\Rightarrow C_{eq} = \left(\frac{1}{20\mu F} + \frac{1}{30\mu F} + \frac{1}{60\mu F} \right)^{-1}$$

$$C_{eq} = 10\mu F$$

$$\Rightarrow \text{La carga total es: } Q = (30V)(10\mu F) = 10 \times 10^{-3} \cdot 30$$

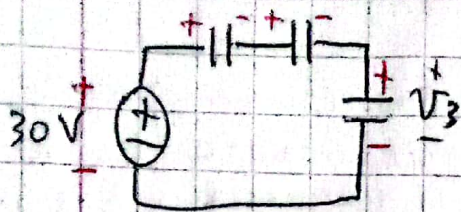
$$(Q = 0.3 C)$$

y Q es la carga de los capacitores de $20\mu F$ y $30\mu F$ por que están conectados en serie con la fuente de $30V$.

$$\Rightarrow V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{0.3}{20 \times 10^{-3}} \left(\frac{C}{F} \right) = 15V$$

$$V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{0.3}{30 \times 10^{-3}} \left(\frac{C}{F} \right) = 10V$$

Habiendo conocido V_1 y V_2 , se aplica LK (o LTK) para determinar V_3



USANDO CONVENCIÓN PASIVA DE SIGNOS

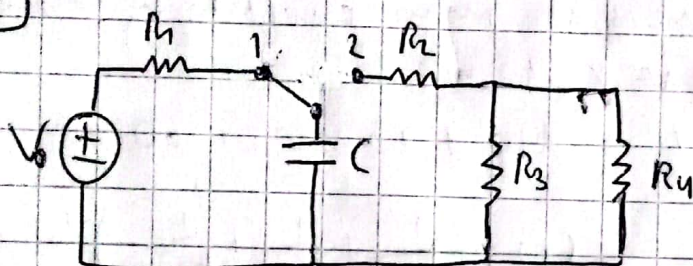
$$-30V + V_1 + V_2 + V_3 = 0$$

$$\Rightarrow V_3 = 30 - V_1 - V_2$$

$$V_3 = 30 - 15 - 10 = 5V$$

Y dado que C_3 y C_4 están en paralelo, ambas conservan la misma diferencia de potencial.

P3)



Si en $t=0$, el interruptor se encuentra cerrado entre 1 y el condensador y este último se encuentra completamente descargado.

En un instante $t=t_0$, el switch cambia a la posición 2. ¿Cuál es el voltaje y la corriente sobre R_3 ?

En $t=0$

¿y la potencia para un instante $t > t_0$?

Se plantea la ecuación de cargas.

$$-V_0 + I R_1 + V_C = 0$$

$$\text{con } V_C = \frac{Q}{C} \text{ e } I = \frac{dQ}{dt}$$

$$\Rightarrow -V_0 + \frac{dQ}{dt} R_1 + \frac{Q}{C} = 0$$

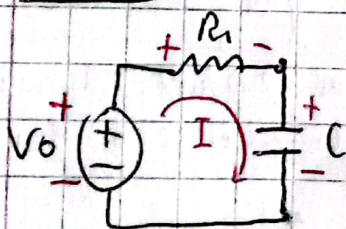
$$\Rightarrow \frac{dQ}{dt} + \frac{1}{R_1 C} Q = \frac{V_0}{R_1}$$

SE DISTINGUEN SOLUCIÓN HOMOGÉNEA Y PARTICULAR

$$\frac{dQ_H}{dt} + \frac{1}{R_1 C} Q_H = 0 \quad / \quad \text{con prefactor integrante}$$

$Q(t) = Q_H(t) + Q_P(t)$
 Sol. Homogénea
 Sol. Particular

USANDO CONVENCIÓN PASIVA DE SIGNOS



Ecuación Homogénea

DESCONOCIDOS.

$$Q_H(t) = A e^{\lambda t} \rightarrow \frac{dQ_H}{dt} = \lambda Q_H$$

$$\Rightarrow \text{sustituyendo } (\lambda + \frac{1}{RC}) A e^{\lambda t} = 0 \Rightarrow \lambda = -\frac{1}{RC}$$

*Ecuación
sol particular*

$$\frac{dQ_P}{dt} + \frac{1}{RC} Q_P = \frac{V_0}{R_1} \quad | \quad \text{solución particular } Q_P = D \text{ cte}$$

$$\Rightarrow 0 + \frac{1}{RC} D = \frac{V_0}{R_1} \Rightarrow D = V_0 \cdot C$$

$$\Rightarrow \text{solución completa } Q(t < t_0) = A e^{-t/RC} + C V_0 \Rightarrow V_C(t < t_0) = \frac{A}{C} e^{-t/RC} + V_0$$

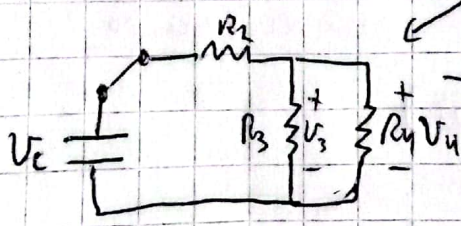
y se impone que en $t = 0$ el condensador este completamente descargado, es decir, que $Q(t=0) = 0$

$$\Rightarrow Q(0) = A e^0 + C V_0 = 0 \Rightarrow A = -C V_0$$

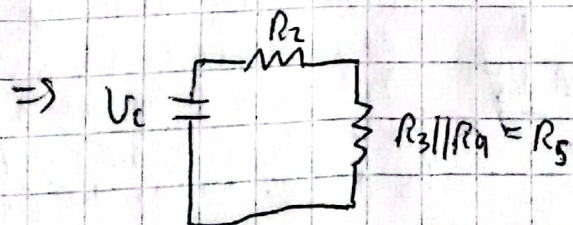
$$\Rightarrow Q(t < t_0) = C V_0 (1 - e^{-t/RC}) \rightarrow \text{CARGA SOBRE CONDENSADOR PARA } t < t_0$$

$\Rightarrow$ Para un instante en que el switch cambia a posición 2 el voltaje sobre el condensador es. *CONDENSADOR ACTUA COMO FUENTE.*

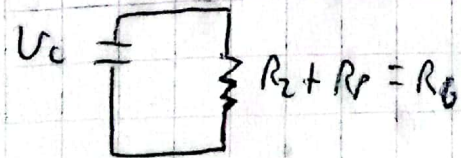
$$V_C(t = t_0) = C V_0 (1 - e^{-t_0/RC}) \text{ cte. y el circuito se vea como la FIGURA.1)}$$



$\rightarrow$ se observa que $V_3 = V_4$ dado que son 2 resistencias conectadas en paralelo.



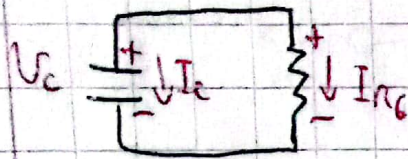
$\rightarrow$ se encuentra el circuito equivalente sumando R_2 en serie con R_P



Esto se hace para simplificar el cálculo y determinar como evoluciona el voltaje sobre el condensador para $t > t_0$

Dado que condensador se descarga sobre R_6 , este puntero actúa como puente.

Si se aplica ley de corriente de Kirchhoff (o LK)



$\Rightarrow$

$\sum I_k = 0$ sumas sobre un mismo nodo
 signo + si sale del nodo
 signo - si entra al nodo.
 $I_{R6} + I_C = 0$

La dif. de potencial de ambos elementos es la misma $\Rightarrow V_{R6} = V_C$

con $I_{R6} = \frac{V_C}{R_6}$, $I_C = C \frac{dV_C}{dt} = C \frac{dV_C}{dt}$

$$\Rightarrow C \frac{dV_C}{dt} + \frac{V_C}{R_6} = 0 \quad / \quad \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{dV_C}{dt} + \frac{V_C}{R_6 C} = 0$$

- variables separables.

$$\int \frac{dV_C}{V_C} = -\frac{1}{R_6 C} \int dt = \ln(V_C) = -\frac{t}{R_6 C} + (K) \quad \text{de integración}$$

$$V_C(t) = e^{K - t/R_6 C} = e^K e^{-t/R_6 C}$$

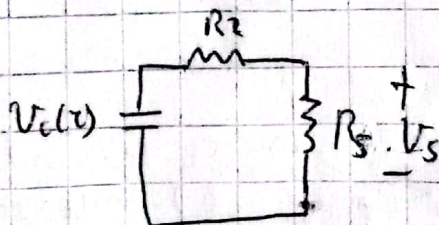
por condición inicial $V_C(t=0) = V_{C0} = e^K$

$$\Rightarrow V_C(t) = V_{C0} e^{-t/R_6 C}$$

$\rightarrow$ voltaje sobre condensador disminuye en el tiempo cuando se descarga con el resto del circuito

$\Rightarrow$ Para encontrar $V_3(t)$

se abre el circuito



el voltaje sobre R es justamente V_3 dado que R_5 es la resistencia equivalente de R_3 paralelo a R_4 y R_3 comparte los mismos nodos que R_5

lucemos LK

$$-V_C(t) + I R_2 + I R_5 = 0 \Rightarrow -V_C(t) + I(t)(R_2 + R_5) = 0$$

lucemos LK

$$I_{R2} = I_{R5} = \frac{V_3}{R_5} \Rightarrow -V_C(t) + \frac{V_3}{R_5}(R_2 + R_5) = 0$$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{V_c(t) R_5}{(R_2 + R_5)}$$

Formula conocida como "divisor de voltaje"

$$\Rightarrow V_3 = \frac{V_0 e^{-\tau/R_6 C} R_5}{(R_2 + R_5)} //$$

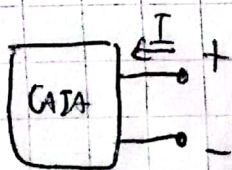
Y por ley de OHM, $I_3(t) = \frac{V_3(t)}{R_3} = \frac{V_0 e^{-\tau/R_6 C} R_5}{R_3 (R_2 + R_5)} //$

Y la potencia disipada por R_3 para un $\tau > \tau_0$

$$P = V_3(t) \cdot I_3(t) = \frac{V_0 e^{-\tau/R_6 C} R_5}{(R_2 + R_5)} \cdot \frac{V_0 R_5 e^{-\tau/R_6 C}}{R_3 (R_2 + R_5)}$$

$$P(t) = \left(\frac{V_0 e^{-\tau/R_6 C} R_5}{(R_2 + R_5)} \right)^2 \frac{1}{R_3} //$$

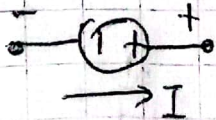
Convención de signos



Si esta representa algún elemento de circuito, sea una resistencia, condensador, inductor o puente de potencia o convertidor, se puede adoptar la siguiente convención de signos:

Si es fuente de corriente o potencia:

Fuente de potencia o resistencia



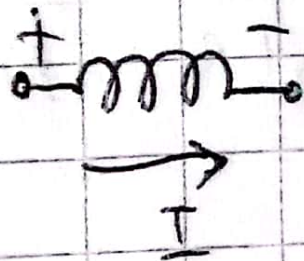
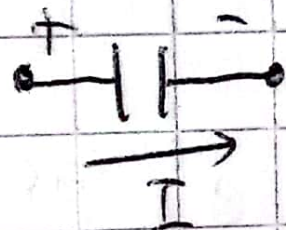
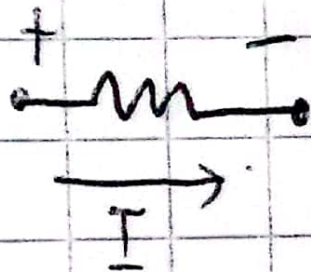
convención de - A +

Fuente de corriente



convención de - A +

Si el elemento es una resistencia, un condensador o inductancia, el convenio de signos es:



La corriente va de + a - para estos 3 elementos ya que son elementos que consumen energía