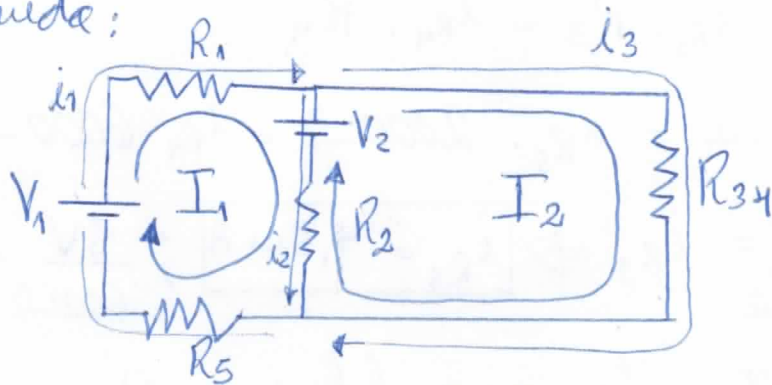


PROBLEMA 2 Como la llave está cerrada desde hace mucho tiempo ya pasó el transitorio y el capacitor se encuentra cargado. Por su rama entonces no circula corriente. Utilizando la ayuda reducimos  $R_3$  y  $R_4$  a un  $R_{equivalente} = R_{34}$ , su valor será:

$$R_{34} = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} \Rightarrow R_{34} = 1500 \Omega$$

y el circuito queda:

$i_1, i_2$  e  $i_3$   
son corrientes  
de rama.



$I_1$  e  $I_2$   
son las  
corrientes  
de malla.

$$V_1 - I_1 R_1 - V_2 - I_1 R_2 + I_2 R_2 - I_1 R_5 = 0$$

$$V_1 - V_2 = I_1 (R_1 + R_2 + R_5) - I_2 R_2 \quad (*)$$

$$V_2 - I_2 R_{34} - I_2 R_2 + I_1 R_2 = 0$$

$$V_2 + I_1 R_2 = I_2 (R_2 + R_{34}) \Rightarrow I_2 = \frac{V_2 + I_1 R_2}{R_2 + R_{34}} \quad (\#)$$

Reemplazando  $(\#)$  en  $(*)$  queda

$$V_1 - V_2 = I_1 (R_1 + R_2 + R_5) - \left( \frac{V_2 + I_1 R_2}{R_2 + R_{34}} \right) \cdot R_2$$

evaluando se obtiene:  $12V = I_1 \cdot 7500 \Omega - \frac{15V \cdot 3000 \Omega}{4500 \Omega} - \frac{I_1 (3000 \Omega)^2}{4500 \Omega}$

$$12V + 10V = I_1 (7500 \Omega - 2000 \Omega) \Rightarrow I_1 = \frac{22V}{5500 \Omega} \Rightarrow \boxed{I_1 = 4 \text{ mA}}$$

Reemplazando en  $(\#)$  se obtiene  $I_2$

$$I_2 = \frac{15V + 4 \text{ mA} \cdot 3000 \Omega}{3000 \Omega + 1500 \Omega} \Rightarrow \boxed{I_2 = 6 \text{ mA}}$$

La corriente de rama  $i_1 = I_1 = 4 \text{ mA}$

mientras que  $i_3 = I_2 = 6 \text{ mA}$

para hallar  $i_2 = I_1 - I_2 = -2 \text{ mA} \Rightarrow$  circula en sentido contrario al elegido.

La caída de potencial en  $R_{34}$  es la misma que en  $R_3$  y en  $R_4$  por separado, entonces

$$i_3 \cdot R_{34} = i_{R_3} \cdot R_3 = i_{R_4} \cdot R_4$$

$$6 \text{ mA} \cdot 1500 \Omega = i_{R_3} \cdot 2000 \Omega = i_{R_4} \cdot 6000 \Omega$$

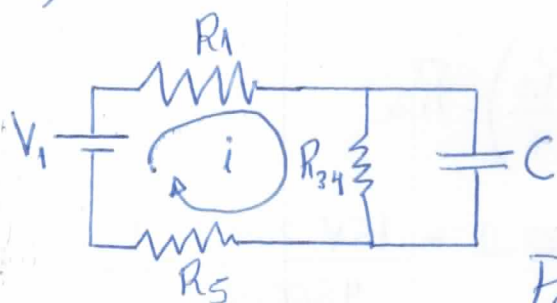
$$\frac{9 \text{ V}}{2000 \Omega} = i_{R_3} \Rightarrow \boxed{i_{R_3} = 4,5 \text{ mA}}; \frac{9 \text{ V}}{6000 \Omega} = i_{R_4} \Rightarrow \boxed{i_{R_4} = 1,5 \text{ mA}}$$

b) El capacitor está en paralelo con  $R_{eq}$ , por lo tanto la diferencia de potencial entre sus bornes también es 9V

$$\text{Usando que } C = \frac{Q}{\Delta V} \Rightarrow Q = 1 \times 10^{-9} \text{ F} \cdot 9 \text{ V} \Rightarrow Q = 9 \text{ nC.}$$

$$\text{Energía almacenada } U = \frac{1}{2} Q \cdot \Delta V \Rightarrow U = \frac{81}{2} \times 10^{-9} \text{ J.}$$

c) Si la llave se abre el circuito se reduce a:



$$V_1 - i R_1 - i R_{34} - i R_5 = 0$$

$$V_1 = i (R_1 + R_{34} + R_5) \Rightarrow i = \frac{27 \text{ V}}{6000 \Omega}$$
$$i = 4,5 \text{ mA}$$

$$\text{Potencia} = i^2 \cdot R \Rightarrow P_{R_1} = (4,5 \text{ mA})^2 \cdot 1500 \Omega$$

$$\boxed{P_{R_1} = 30,375 \text{ mW}}$$

d) El capacitor sigue en paralelo con  $R_{34}$ , entonces

$$\Delta V = i \cdot R_{34} \Rightarrow \Delta V = 4,5 \text{ mA} \cdot 1500 \Omega \Rightarrow \boxed{\Delta V = 6,75 \text{ V}}$$