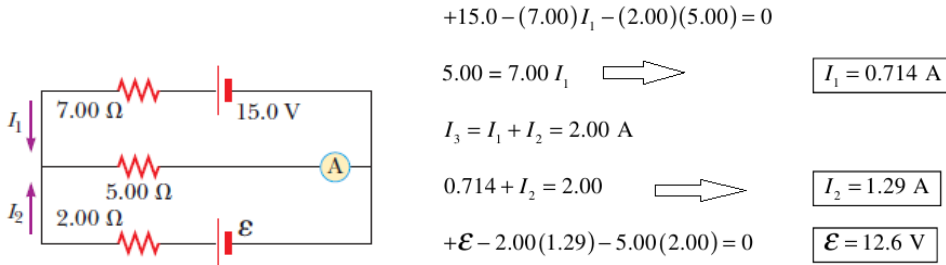


Guía de ejercicios

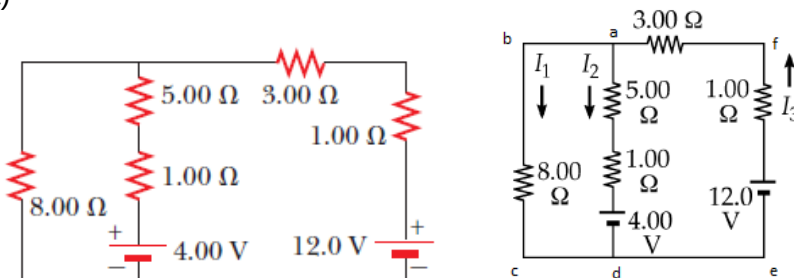
Tema: Reglas de Kirchhoff y circuito RC

1.- El amperímetro de la figura indica la lectura 2[A]. Determine I_1 , I_2 y $\mathcal{E}$.



2.- Determine la corriente en cada rama de los siguientes circuitos

a)



Primera regla de Kirchhoff en el nodo a

$$I_3 - I_1 - I_2 = 0$$

2da Regla de K. en la malla efade

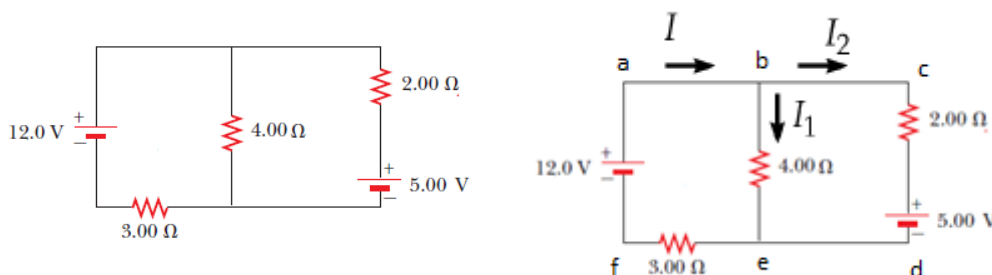
$$12\text{V} - 4\Omega I_3 - 6\Omega I_2 - 4\text{V} = 0$$

2da Regla de K. en la malla adcba

$$-6\Omega I_2 - 4\text{V} + 8\Omega I_1 = 0$$

Solución: $I_1 = 846 \text{ mA}$, $I_2 = 462 \text{ mA}$, $I_3 = 1,31 \text{ A}$

b)



1ra regla de Kirchhoff en el nodo b

$$I = I_1 + I_2$$

2da regla de K. en la malla abcdefa

$$-2\Omega I_2 - 5\text{V} - 3\Omega I + 12\text{V} = 0$$

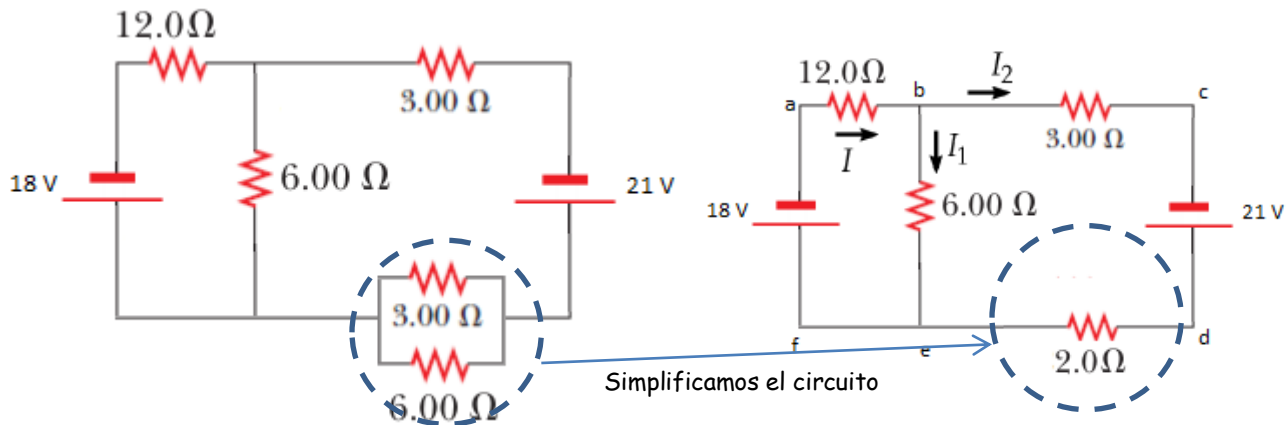
2da regla de K. en la malla bcdeb

$$-2\Omega I_2 - 5\text{V} + 4\Omega I_1 = 0$$

Solución: $I_1 = 1,5 \text{ A}$, $I_2 = 0,5 \text{ A}$

Solución

3.- Determine la intensidad de corriente en cada rama del circuito mostrado en la figura



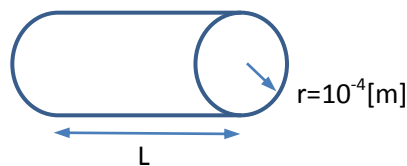
1ra regla de K. en el nodo b: $I = I_1 + I_2$

2da regla de K. en la malla abefa: $12\Omega I - 6\Omega I_1 + 18V = 0$

2da regla de K. en la malla bcdeb: $-3\Omega I_2 + 21V - 2\Omega I_2 + 6\Omega I_1 = 0$

Solución: $I = 2A$, $I_2 = 3A$ e $I_1 = -1A$. El signo menos en I_1 indica que el sentido correcto de la corriente es desde e hasta f

4.- Una barra de carbono de radio 0,1 mm se utiliza para construir una resistencia. La resistividad de este material es $3,5 \times 10^{-5} \Omega m$ ¿Qué longitud de la barra se necesita para obtener una resistencia de 10Ω ?



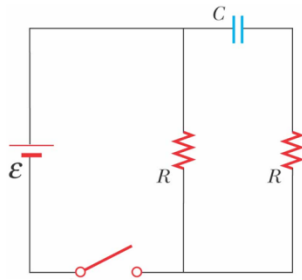
La resistencia eléctrica está dada por $R = \rho \frac{L}{A}$

Donde ρ es la resistividad del material, A es el área de la sección transversal del conductor y L es su longitud.

$$L = \frac{RA}{\rho} = \frac{10[\Omega] \pi (10^{-4}[m])^2}{3,5 \times 10^{-5}[\Omega m]} = 0,009[m]$$

Solución

5.- Considere el siguiente circuito abierto. La batería no tiene resistencia interna



- a) Justo después de que el interruptor se cierra ¿Cuál es la corriente en la batería?

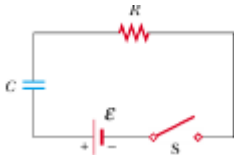
Respuesta: Justo después de cerrarse el interruptor, no hay carga en el capacitor y se establece una corriente en ambas ramas del circuito y el condensador comienza a cargarse. Entonces, el circuito se comporta, como dos resistencias en paralelo de resistencia equivalente $R/2$, luego la corriente es $I = \frac{2\varepsilon}{R}$

- b) Después de mucho tiempo desde que se cierra el interruptor ¿Cuál es la corriente en la batería?

Respuesta: Después de mucho tiempo, el condensador se carga completamente y no la corriente en la rama derecha se hace cero. Luego, sólo hay corriente en la resistencia de la rama izquierda. $I = \frac{\varepsilon}{R}$

6.- Considere un circuito RC como el de la figura, el condensador esta inicialmente descargado.

$R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 3300 \text{ }\mu\text{F}$ y $\varepsilon = 24 \text{ V}$. ¿Cuánto tiempo demorara en cargarse el condensador, a un cuarto del voltaje de la batería?



La carga en el condensador está dada por: $Q(t) = C\varepsilon \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$, donde $C\varepsilon$ es la carga máxima. En un condensador la diferencia de potencial está dada por Q/C , es decir $V(t) = \varepsilon \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$.

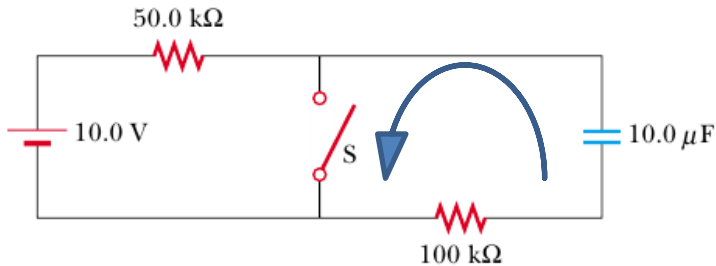
En este caso se nos pide que $V(t) = \frac{\varepsilon}{4}$, luego

$$\frac{\varepsilon}{4} = \varepsilon \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right), \text{ despejando } t \text{ obtenemos}$$

$$t = RC \ln(4/3) = 10\text{k}\Omega \cdot 3300\mu\text{F} \ln(4/3) = 9,5[\text{s}]$$

Solución

7.- En la figura el switch ha permanecido abierto durante mucho tiempo. En $t = 0$ s, el switch se cierra. a) Determine la constante de tiempo antes y después de que el switch se cierra y b) Escriba una expresión para la corriente después de que el switch se cierra

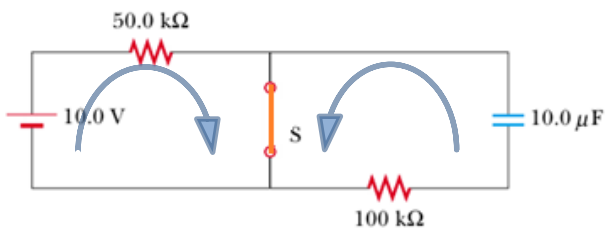


a)

Constante de tiempo antes de que se cierre el switch $\tau = RC = (1.50 \times 10^5 \Omega)(10.0 \times 10^{-6} \text{ F}) = \boxed{1.50 \text{ s}}$

Constante de tiempo después de cerrarse el switch $\tau = (1.00 \times 10^5 \Omega)(10.0 \times 10^{-6} \text{ F}) = \boxed{1.00 \text{ s}}$

b)



La batería establece una corriente $I_1 = \frac{10.0 \text{ V}}{50.0 \times 10^3 \Omega} = 200 \mu\text{A}$

En la resistencia de 100kΩ se establece una corriente $I = I_0 e^{-t/RC} = \left(\frac{10.0 \text{ V}}{100 \times 10^3 \Omega} \right) e^{-t/1.00 \text{ s}}$

La corriente el switch es la suma de ambas corrientes, las que tienen los sentidos indicados en la figura

$$\boxed{200 \mu\text{A} + (100 \mu\text{A}) e^{-t/1.00 \text{ s}}}$$