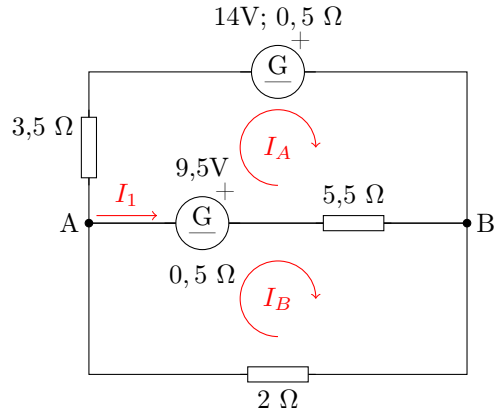


BOLETÍN DE EJERCICIOS DE KIRCHHOFF

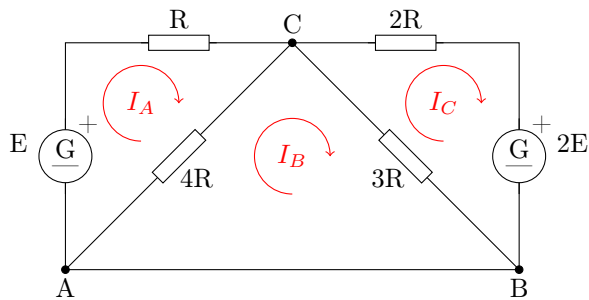
1. Determina las intensidades de corriente en cada rama del circuito.

Sol: $2,114\text{ A}$; $0,664\text{ A}$; $2,778\text{ A}$



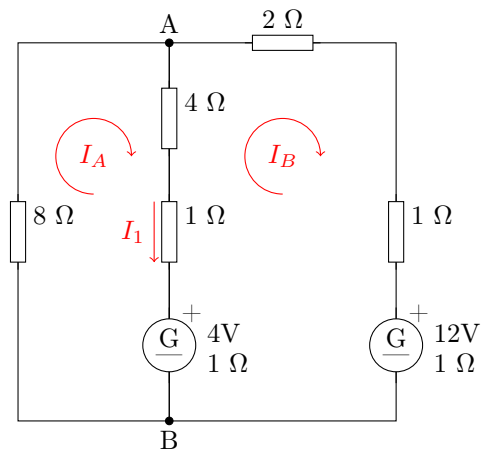
2. Si $R = 1k\ \Omega$ y $E = 250\text{ V}$. Hallar la intensidad de corriente en el conductor del tramo AB.

Sol: -50 mA



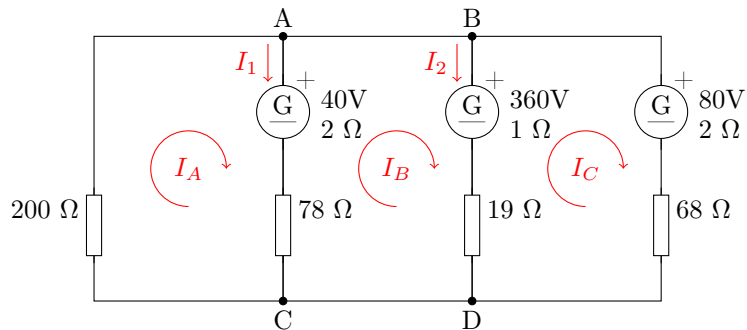
3. Determina la intensidad de corriente en cada rama del siguiente circuito:

Sol: $-0,846\text{ A}$; $-0,462\text{ A}$; $-1,308\text{ A}$



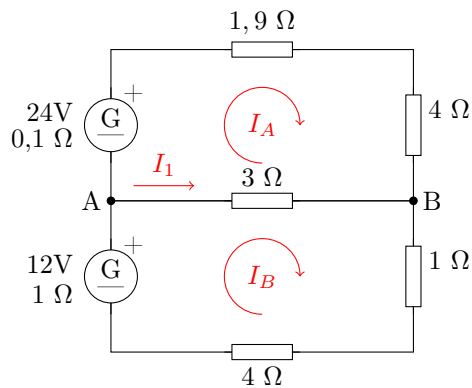
4. En el circuito siguiente encuentra la intensidad en cada resistencia y el voltaje en la resistencia de $200\ \Omega$:

Sol: $-1,201\ A$; $-2,502\ A$; $1,502\ A$; $-5,991\ A$; $2,288\ A$; $240,2\ V$



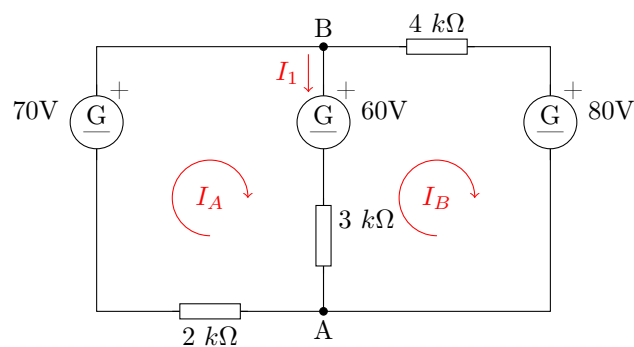
5. Calcula la intensidad de corriente en cada rama del siguiente circuito:

Sol: $3,5\ A$; $-1\ A$; $2,5\ A$

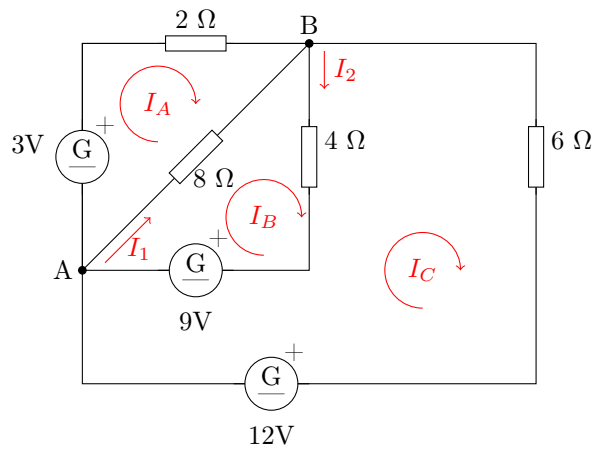


6. En el siguiente circuito, encuentra las intensidades de corriente en cada rama y el voltaje entre los puntos A y B.

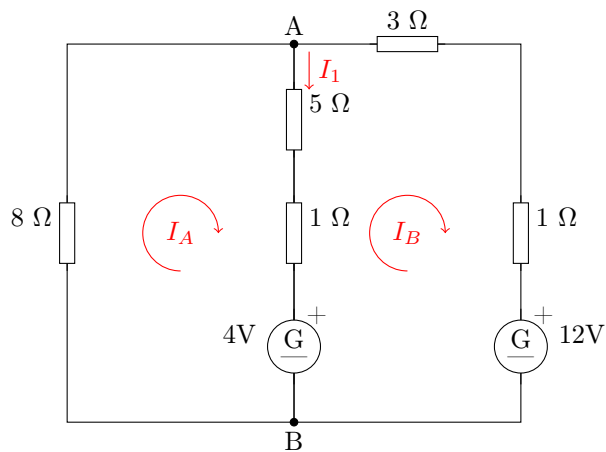
Sol: $5/13\ A$; $40/13\ A$; $-35/13\ A$; $69,231\ V$



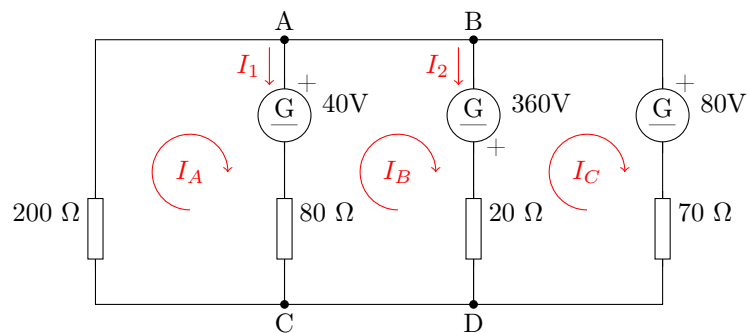
7. Encuentra la intensidad en cada rama del siguiente circuito.
Sol: $-1,26\text{ A}$; $-0,69\text{ A}$; $-0,87\text{ A}$; $-1,08\text{ A}$



8. Determina la corriente en cada rama.
Sol: $-11/13\text{ A}$; $6/13\text{ A}$; $-17/13\text{ A}$

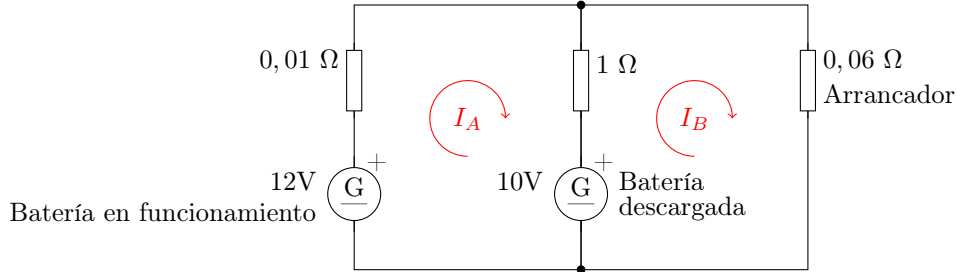


9. En el circuito siguiente encuentra la intensidad en cada resistencia y el voltaje en la resistencia de $200\ \Omega$
Sol: 1 A ; -3 A ; 8 A ; -4 A ; 200 V



10. Una batería descargada se carga conectándola a una batería en funcionamiento de otro automóvil. Determina la corriente en la batería en funcionamiento y en la batería descargada.

Sol: Funcionamiento 171,671 A; batería 0,283 A



SOLUCIONES

1. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} 14 - 9,5 &= I_A \cdot (0,5 + 5,5 + 0,5 + 3,5) - I_B \cdot (0,5 + 5,5) \\ 9,5 &= -I_A \cdot (0,5 + 5,5) + I_B \cdot (0,5 + 5,5 + 2) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} 4,5 &= 10 \cdot I_A - 6 \cdot I_B \\ 9,5 &= -6 \cdot I_A + 8 \cdot I_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= 2,114 \text{ A} \\ I_B &= 2,778 \text{ A} \end{aligned}$$

La intensidad en la rama central: $I_1 = I_B - I_A = 2,778 - 2,114 = 0,664 \text{ A}$

2. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} E &= I_A \cdot (R + 4R) - I_B \cdot (4R) \\ 0 &= -I_A \cdot (4R) + I_B \cdot (4R + 3R) - I_C \cdot (3R) \\ -2E &= -I_B \cdot (3R) + I_C \cdot (3R + 2R) \end{aligned} \right\}$$

Operamos para despejar I_B :

$$\left. \begin{aligned} E &= 5R \cdot I_A - 4R \cdot I_B \\ 0 &= -4R \cdot I_A + 7R \cdot I_B - 3R \cdot I_C \\ -2E &= -3R \cdot I_B + 5R \cdot I_C \end{aligned} \right\}$$

Comparamos la primera multiplicada por 4 con la segunda por 5 eliminando I_A :

$$\begin{aligned} 4E &= 20R \cdot I_A - 16R \cdot I_B \\ 0 &= -20R \cdot I_A + 35R \cdot I_B - 15R \cdot I_C \\ \hline 4E &= 19R \cdot I_B - 15R \cdot I_C \end{aligned}$$

Comparamos esta última ecuación con la tercera del sistema multiplicada por 3, eliminando I_C :

$$\begin{aligned} 4E &= 19R \cdot I_B - 15R \cdot I_C \\ -6E &= -9R \cdot I_B + 15R \cdot I_C \\ \hline -2E &= 10R \cdot I_B \end{aligned}$$

Despejamos I_B y sustituimos valores: $I_B = \frac{-2E}{10R} = \frac{-E}{5R} = \frac{-250}{5 \cdot 1k} = -50 \text{ mA}$

3. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} -4 &= I_A \cdot (8 + 4 + 1 + 1) - I_B \cdot (4 + 1 + 1) \\ 4 - 12 &= -I_A \cdot (4 + 1 + 1) + I_B \cdot (4 + 1 + 1 + 2 + 1 + 1) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} -4 &= 14 \cdot I_A - 6 \cdot I_B \\ -8 &= -6 \cdot I_A + 10 \cdot I_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= -0,846 \text{ A} \\ I_B &= -1,308 \text{ A} \end{aligned}$$

La intensidad en la rama central: $I_1 = I_A - I_B = -1,308 - (-0,846) = -0,462 \text{ A}$

4. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} -40 &= I_A \cdot (200 + 2 + 78) - I_B \cdot (78 + 2) \\ 40 - 360 &= -I_A \cdot (78 + 2) + I_B \cdot (78 + 2 + 1 + 19) - I_C \cdot (19 + 1) \\ 360 - 80 &= -I_B \cdot (19 + 1) + I_C \cdot (19 + 1 + 2 + 60) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} -40 &= 280 \cdot I_A - 80 \cdot I_B \\ -320 &= -80 \cdot I_A + 100 \cdot I_B - 20 \cdot I_C \\ 280 &= -20 \cdot I_B + 80 \cdot I_C \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= -1,201 \text{ A} \\ I_B &= -3,703 \text{ A} \\ I_C &= 2,288 \text{ A} \end{aligned}$$

La intensidad de rama \overline{AC} : $I_1 = I_A - I_B = -1,201 - (-3,703) = 1,502 \text{ A}$

La intensidad de rama \overline{BD} : $I_2 = I_B - I_C = -3,703 - 2,288 = -5,991 \text{ A}$

La d.d.p. en bornes de la resistencia de 200Ω : $V_{AC} = 1,201 \cdot 200 = 240,2 \text{ V}$

5. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} 24 &= I_A \cdot (0,1 + 1,9 + 4 + 3) - I_B \cdot (3) \\ 12 &= -I_A \cdot (3) + I_B \cdot (1 + 3 + 1 + 4) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} 24 &= 9 \cdot I_A - 3 \cdot I_B \\ 12 &= -3 \cdot I_A + 9 \cdot I_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= 3,5 \text{ A} \\ I_B &= 2,5 \text{ A} \end{aligned}$$

La intensidad en la rama central: $I_1 = I_B - I_A = 2,5 - 3,5 = -1 \text{ A}$

6. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} 70 - 60 &= I_A \cdot (2 + 3) - I_B \cdot (3) \\ 60 - 80 &= -I_A \cdot (3) + I_B \cdot (3 + 4) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} 10 &= 5 \cdot I_A - 3 \cdot I_B \\ 12 &= -3 \cdot I_A + 7 \cdot I_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= 5/13 \text{ mA} \\ I_B &= -35/13 \text{ mA} \end{aligned}$$

La intensidad en la rama central: $I_1 = I_A - I_B = \frac{5}{13} - \frac{-35}{13} = \frac{40}{13} \text{ mA}$

La tensión entre los puntos A y B: $V_{AB} = E + V_R = 60 + \frac{40}{13} \cdot 3 = 69,231 \text{ V}$

7. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} 3 &= I_A \cdot (2 + 8) - I_B \cdot (8) \\ -9 &= -I_A \cdot (8) + I_B \cdot (8 + 4) - I_C \cdot (4) \\ 9 - 12 &= -I_B \cdot (4) + I_C \cdot (4 + 6) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} 3 &= 10 \cdot I_A - 8 \cdot I_B \\ -9 &= -8 \cdot I_A + 12 \cdot I_B - 4 \cdot I_C \\ -3 &= -4 \cdot I_B + 10 \cdot I_C \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= -1,26 \text{ A} \\ I_B &= -1,95 \text{ A} \\ I_C &= -1,08 \text{ A} \end{aligned}$$

La intensidad por la resistencia de 8Ω : $I_1 = I_B - I_A = -1,95 - (-1,26) = -0,69 \text{ A}$ La intensidad por la resistencia de 4Ω : $I_2 = I_B - I_C = -1,95 - (-1,08) = -0,87 \text{ A}$

8. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} -4 &= I_A \cdot (8 + 5 + 1) - I_B \cdot (5 + 1) \\ 4 - 12 &= -I_A \cdot (5 + 1) + I_B \cdot (1 + 3 + 5 + 1) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} -4 &= 14 \cdot I_A - 6 \cdot I_B \\ -8 &= -6 \cdot I_A + 10 \cdot I_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= -11/13 \text{ mA} \\ I_B &= -17/13 \text{ mA} \end{aligned}$$

La intensidad en la rama central: $I_1 = I_A - I_B = \frac{-11}{13} - \frac{-17}{13} = \frac{6}{13} \text{ mA}$

9. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} -40 &= I_A \cdot (200 + 80) - I_B \cdot (80) \\ 40 + 360 &= -I_A \cdot (80) + I_B \cdot (80 + 20) - I_C \cdot (20) \\ -360 - 80 &= -I_B \cdot (20) + I_C \cdot (20 + 70) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} -40 &= 280 \cdot I_A - 80 \cdot I_B \\ 400 &= -80 \cdot I_A + 100 \cdot I_B - 20 \cdot I_C \\ -440 &= -20 \cdot I_B + 90 \cdot I_C \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= 1 \text{ A} \\ I_B &= 4 \text{ A} \\ I_C &= -4 \text{ A} \end{aligned}$$

La intensidad de rama \overline{AC} : $I_1 = I_A - I_B = 1 - 4 = -3 \text{ A}$

La intensidad de rama \overline{BD} : $I_2 = I_B - I_C = 4 - (-4) = 8 \text{ A}$

La d.d.p. en bornes de la resistencia de 200Ω : $V_{AC} = -1 \cdot 200 = -200 \text{ V}$

10. Planteamos las ecuaciones de malla:

$$\left. \begin{aligned} 12 - 10 &= I_A \cdot (0,01 + 1) - I_B \cdot (1) \\ 10 &= -I_A \cdot (1) + I_B \cdot (1 + 0,06) \end{aligned} \right\}$$

Y resolvemos el sistema:

$$\left. \begin{aligned} 2 &= 1,01 \cdot I_A - I_B \\ 10 &= -I_A + 0,06 \cdot I_B \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I_A &= 171,671 \text{ A} \\ I_B &= 171,388 \text{ A} \end{aligned}$$

La intensidad en la rama central: $I_1 = I_A - I_B = 171,671 - 171,388 = 0,283 \text{ A}$