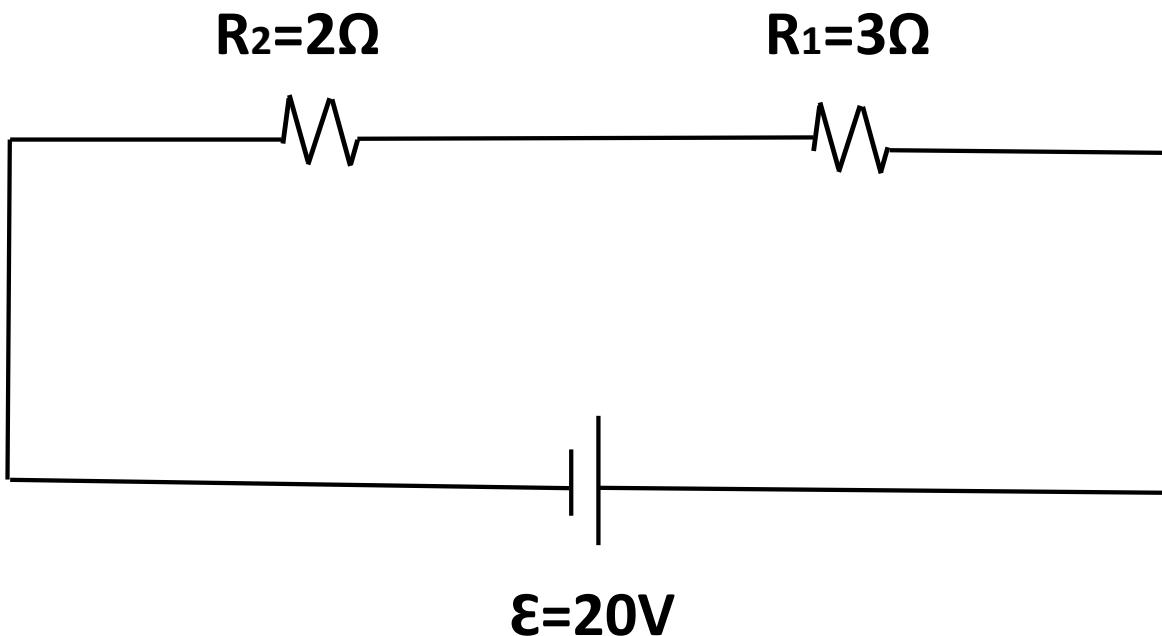


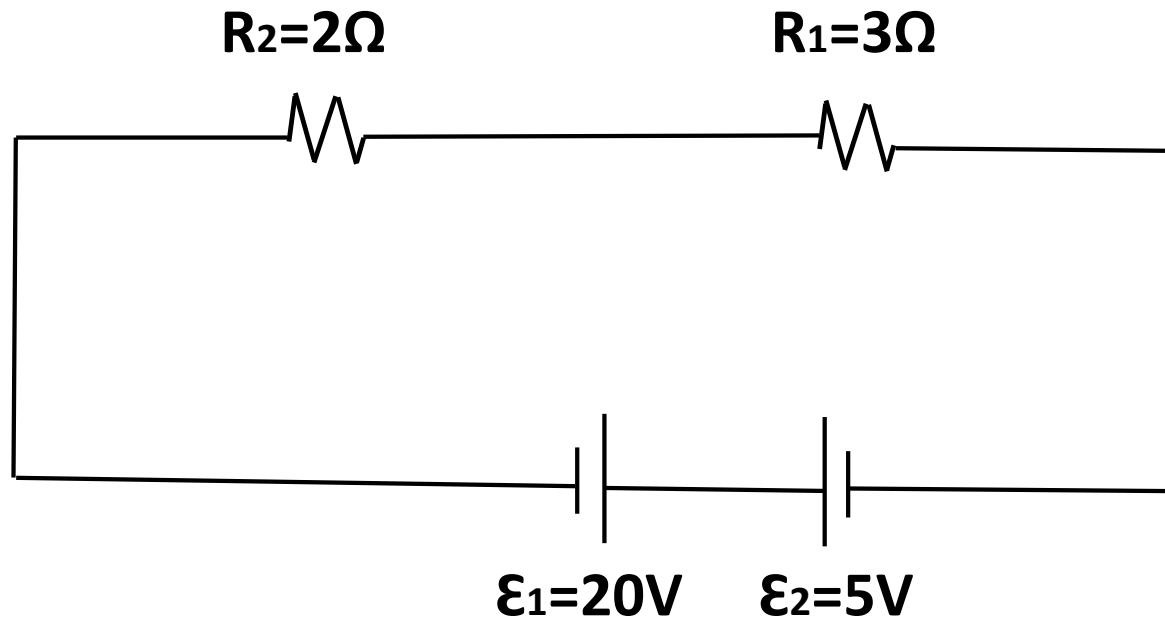
Leis de Kirchoff

Prof. Jadoski
Física

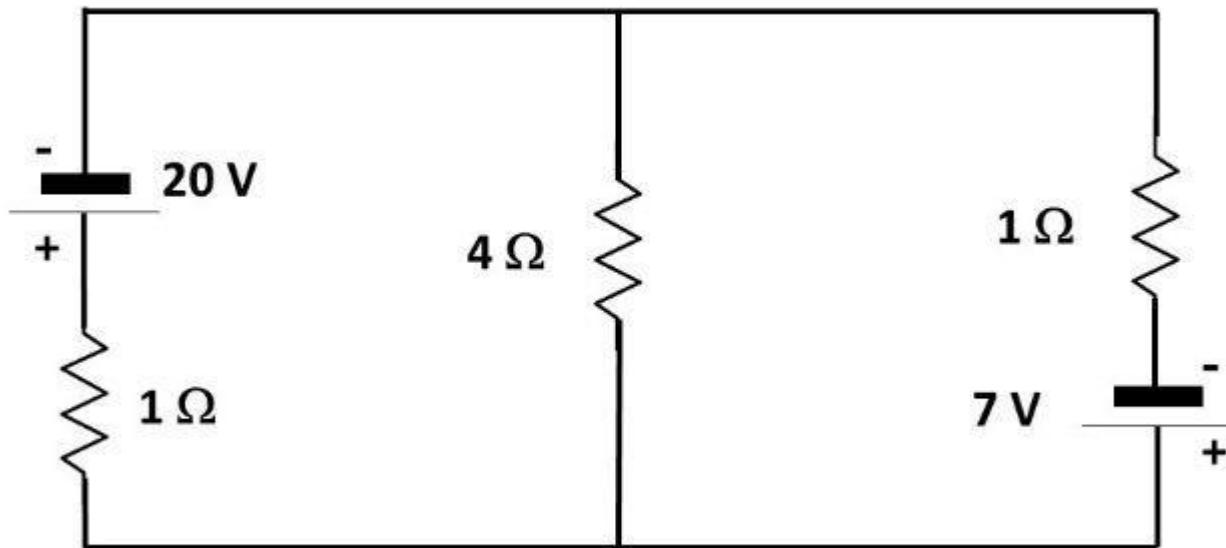
O básico



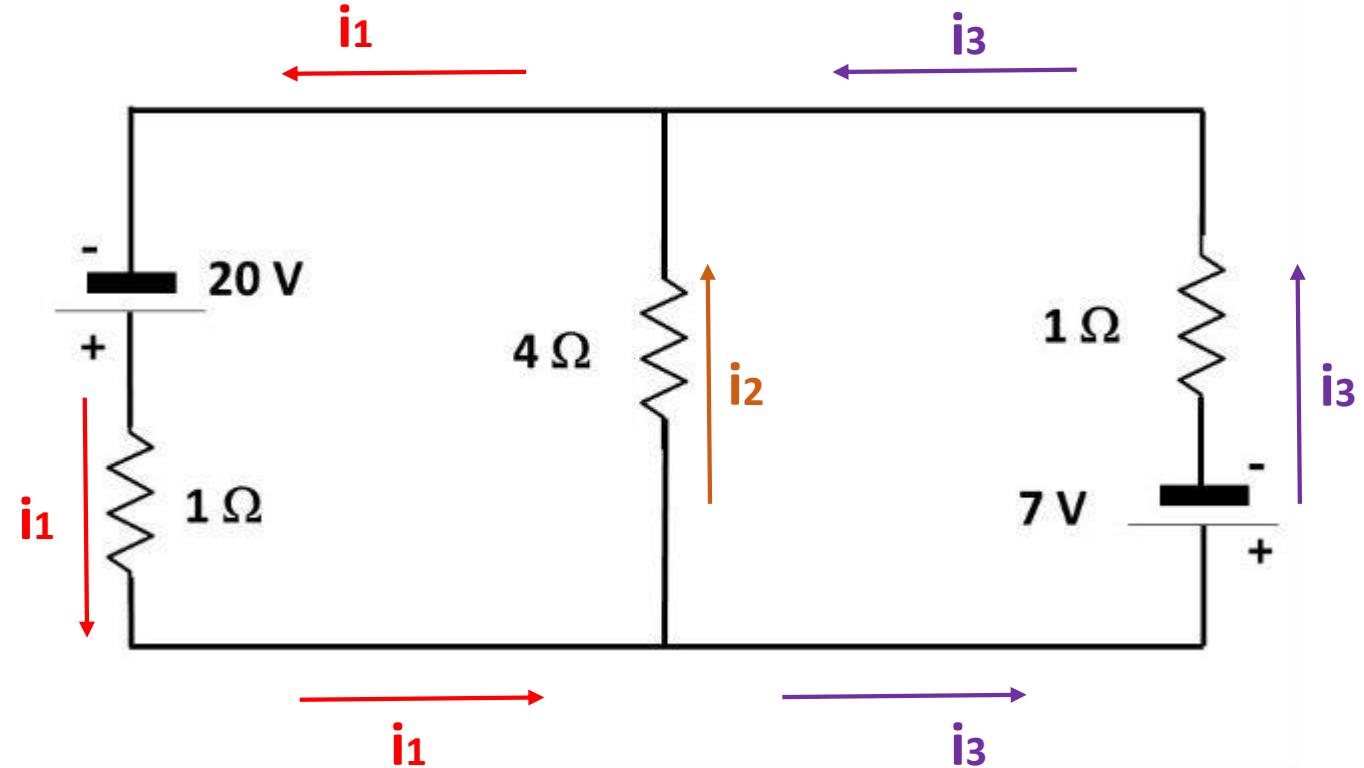
O básico - Lei das Malhas



Kirchoff e múltiplas malhas



Kirchoff e o sistema de equações



$$i_1 = i_2 + i_3 \quad (\text{lei dos nós})$$

$$20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \quad (\text{lei das malhas})$$

$$20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \quad (\text{lei das malhas})$$

Só o sistema de equações

$$\begin{cases} \textcolor{red}{i_1} = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{cases}$$

Só o sistema de equações

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \end{array} \right.$$

Só o sistema de equações

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (x4) \end{array} \right.$$

Só o sistema de equações

$$\begin{cases} \textcolor{red}{i_1} = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{cases}$$

$$20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0$$

$$52 - 4.i_1 - 4.i_3 = 0$$

$$\begin{cases} \textcolor{red}{i_1} = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (\times 4) \end{cases}$$

Só o sistema de equações

$$\begin{cases} \textcolor{red}{i_1} = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 20 - 1.\textcolor{red}{i_1} - 4.\textcolor{brown}{i_2} = 0 \\ 52 - 4.\textcolor{red}{i_1} - 4.\textcolor{violet}{i_3} = 0 \\ \hline 72 - 5.\textcolor{red}{i_1} - 4.\textcolor{brown}{i_2} - 4.\textcolor{violet}{i_3} = 0 \end{array}$$

$$\begin{cases} \textcolor{red}{i_1} = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (\times 4) \end{cases}$$

Só o sistema de equações

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (x4) \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 52 - 4.i_1 - 4.i_3 = 0 \\ \hline 72 - 5.i_1 - 4.i_2 - 4.i_3 = 0 \end{array}$$

$$72 - 5.i_1 - 4.(i_2 + i_3) = 0$$

Só o sistema de equações

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (x4) \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} & 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ & 52 - 4.i_1 - 4.i_3 = 0 \\ \hline & 72 - 5.i_1 - 4.i_2 - 4.i_3 = 0 \\ & \downarrow \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_2 + i_3) = 0 \\ & \downarrow \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_1) = 0 \end{aligned}$$

Só o sistema de equações

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (x4) \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} & 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ & 52 - 4.i_1 - 4.i_3 = 0 \\ \hline & 72 - 5.i_1 - 4.i_2 - 4.i_3 = 0 \\ & \downarrow \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_2 + i_3) = 0 \\ & \downarrow \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_1) = 0 \\ & \downarrow \\ & 72 - 9.i_1 = 0 \rightarrow i_1 = 8A \end{aligned}$$

Só o sistema de equações

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1 \cdot i_1 - 4 \cdot i_2 = 0 \\ 20 - 1 \cdot i_1 - 7 - 1 \cdot i_3 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1 \cdot i_1 - 4 \cdot i_2 = 0 \\ 13 - 1 \cdot i_1 - 1 \cdot i_3 = 0 \quad (x4) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 20 - 1 \cdot i_1 - 4 \cdot i_2 &= 0 & 20 - 1 \cdot 8 - 4 \cdot i_2 &= 0 \\ 52 - 4 \cdot i_1 - 4 \cdot i_3 &= 0 \\ \hline 72 - 5 \cdot i_1 - 4 \cdot i_2 - 4 \cdot i_3 &= 0 \\ \downarrow \\ 72 - 5 \cdot i_1 - 4 \cdot (i_2 + i_3) &= 0 \\ \downarrow \\ 72 - 5 \cdot i_1 - 4 \cdot (i_1) &= 0 \\ \downarrow \\ 72 - 9 \cdot i_1 &= 0 \rightarrow i_1 = 8A \end{aligned}$$

Só o sistema de equações

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \\ \\ i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (x4) \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} & 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 && \text{---} \\ & 52 - 4.i_1 - 4.i_3 = 0 && \text{---} \\ \hline & 72 - 5.i_1 - 4.i_2 - 4.i_3 = 0 && \\ & \downarrow && \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_2 + i_3) = 0 && \\ & \downarrow && \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_1) = 0 && \\ & \downarrow && \\ & 72 - 9.i_1 = 0 \longrightarrow i_1 = 8A && \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 20 - 1.8 - 4.i_2 = 0 && \\ & \downarrow && \\ & 12 - 4.i_2 = 0 && \\ & \downarrow && \\ & i_2 = 3A && \end{aligned}$$

Só o sistema de equações

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \\ \\ i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (x4) \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} & 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \quad \leftarrow \\ & \underline{52 - 4.i_1 - 4.i_3 = 0} \\ & 72 - 5.i_1 - 4.i_2 - 4.i_3 = 0 \\ \\ & \downarrow \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_2 + i_3) = 0 \\ \\ & \downarrow \\ & 72 - 5.i_1 - 4.(i_1) = 0 \\ \\ & \downarrow \\ & 72 - 9.i_1 = 0 \quad \rightarrow i_1 = 8A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 20 - 1.8 - 4.i_2 = 0 \\ & \downarrow \\ & 12 - 4.i_2 = 0 \\ & \downarrow \\ & i_2 = 3A \\ \\ & i_1 = i_2 + i_3 \end{aligned}$$

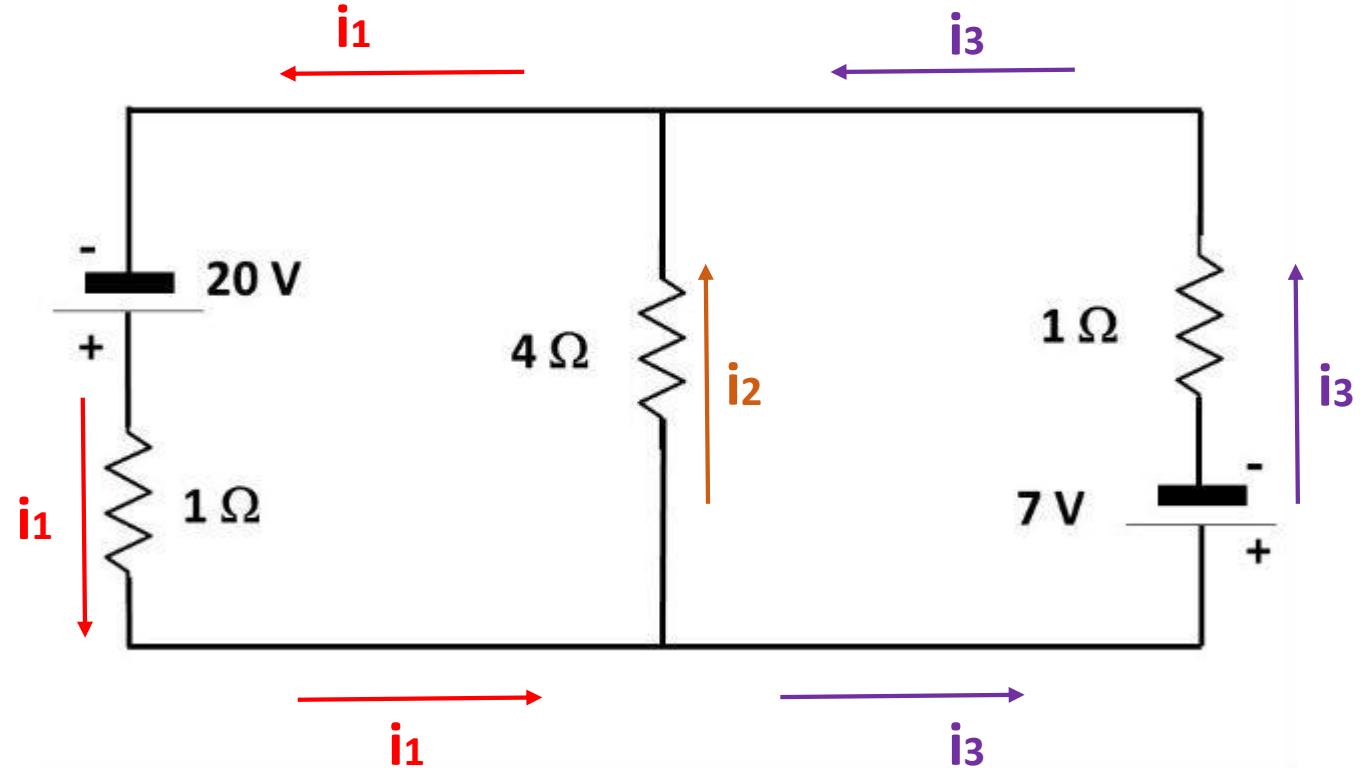
Kirchoff e o sistema

$$\left\{ \begin{array}{l} i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 20 - 1.i_1 - 7 - 1.i_3 = 0 \\ \\ i_1 = i_2 + i_3 \\ 20 - 1.i_1 - 4.i_2 = 0 \\ 13 - 1.i_1 - 1.i_3 = 0 \quad (x4) \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} 20 - 1.i_1 - 4.i_2 &= 0 && \downarrow \\ 52 - 4.i_1 - 4.i_3 &= 0 && \hline \\ 72 - 5.i_1 - 4.i_2 - 4.i_3 &= 0 && \downarrow \\ \\ 72 - 5.i_1 - 4.(i_2 + i_3) &= 0 && \downarrow \\ 72 - 5.i_1 - 4.(i_1) &= 0 && \downarrow \\ \\ 72 - 9.i_1 &= 0 && \rightarrow i_1 = 8A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20 - 1.8 - 4.i_2 &= 0 && \downarrow \\ 12 - 4.i_2 &= 0 && \downarrow \\ i_2 &= 3A && \downarrow \\ \\ i_1 &= i_2 + i_3 && \downarrow \\ 8 &= 3 + i_3 && \downarrow \\ i_3 &= 5A && \end{aligned}$$

Lei de Coulomb



$$i_1 = 8A$$

$$i_2 = 3A$$

$$i_3 = 5A$$