



Datos

$$R_1 = 100\Omega$$

$$i_1 = 4A$$

$$i_2 = -2A$$

$$R_2 = 50\Omega$$

$$i_3 = 10A$$

$$R_3 = 40\Omega$$

$$R_4 = 25\Omega$$

$$R_5 = 20\Omega$$

(1) Se toma V_{ref} el nodo que más ramas tenga, luego se asigna V_1, V_2 y V_3 a los nodos restantes

Para el nodo 1, V_1 se aplica LKC.

$$i_1 = \frac{V_1 - V_2}{R_5} + \frac{V_1 - V_3}{R_1} + \frac{V_1}{R_2} = \frac{V_1 - V_2}{20} + \frac{V_1 - V_3}{100} + \frac{V_1}{50} = 4$$

Para simplificar y calcular mejor multiplico toda la ecuación por 100

$$400 = 5V_1 - 5V_2 + V_1 - V_3 + 2V_1$$

$$\boxed{400 = 8V_1 - 5V_2 - V_3}$$

Para el nodo 2, V_2 se aplica LKC

$$-2 = \frac{V_2 - V_1}{R_5} + \frac{V_2}{R_3} + \frac{V_2 - V_3}{25} = \frac{V_2 - V_1}{20} + \frac{V_2}{40} + \frac{V_2 - V_3}{25}$$

• Multiplicare todo por 100

$$-200 = 5V_2 - 5V_1 + \frac{100V_2}{40} + 4V_2 - 4V_3$$

• Multiplico todo por 40

$$-8000 = 200V_2 - 200V_1 + 100V_2 + 160V_2 - 160V_3$$

$$\boxed{-8000 = 460V_2 - 200V_1 - 160V_3}$$

Para el nodo 3, (V_3) aplico LKC.

$$-i_3 = \frac{V_3 - V_1}{R_1} + \frac{V_3 - V_2}{R_4} = \frac{V_3 - V_1}{100} + \frac{V_3 - V_2}{25} = -10$$

multiplico todo por 100

$$-1000 = V_3 - V_1 + 4V_3 - 4V_2$$

$$\boxed{-1000 = 5V_3 - V_1 - 4V_2}$$

Se tienen 3 ecuaciones con 3 incógnitas, el sistema se resuelve por el método de Cramer.

$$8V_1 - 5V_2 - V_3 = 400$$

$$-200V_1 + 460V_2 - 160V_3 = -8000$$

$$-V_1 - 4V_2 + 5V_3 = -1000$$

$$\begin{vmatrix} 8 & -5 & -1 \\ -200 & 460 & -160 \\ -1 & -4 & 5 \end{vmatrix} = 8 \left[(5)(460) - (-4)(160) \right] + 5 \left[(5)(200) - (-1)(160) \right] - 1 \left[(-200)(-4) + (1)(460) \right]$$

$$= 8 \left[2300 - 640 \right] + 5 \left[-1000 - 160 \right] + 1 \left[800 + 460 \right]$$

$$= 8(1660) + 5(-1160) + 1(1260)$$

$$= 13280 + 5800 - 1260$$

$$\Delta = 6220$$

Como se quiere V_3

$$\begin{vmatrix} 8 & -5 & 400 \\ -200 & 460 & -8000 \\ -1 & -4 & -1000 \end{vmatrix} = 8 \left[(460)(-1000) - (4)(8000) \right] + 5 \left[(-200)(-1000) - (1)(8000) \right] + 400 \left[(-4)(200) + (1)(460) \right]$$
$$= -3936000 + 960000 + 504000$$

$$\Delta_3 = -2472000$$

$$V_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta} = -\frac{2472000}{6220} = -397.4 \text{ V}$$