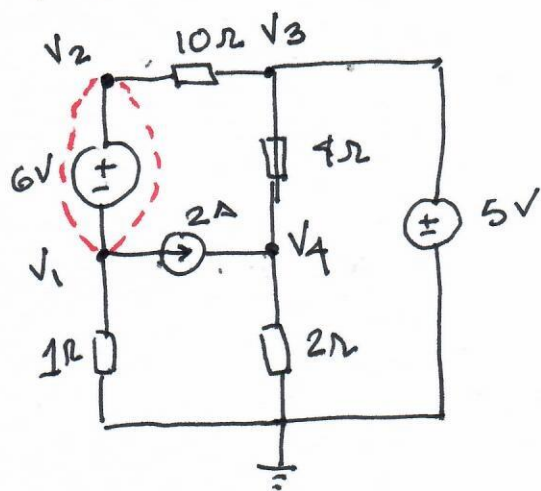


4.17



① Dibujas el circuito uniendo todas las tierras, será más fácil para analizarlo.

② Asigno a cada nodo una tensión, ten en cuenta la fuente de 6V para el supernodo.

③ A cada nodo aplico una LKC.

Para el nodo 3, marcado con V_3

Para este no aplicamos nodo porque V_3 está determinado

$$\boxed{V_3 = 5V}$$

Para el nodo 4, marcado con V_4

$$2 = \frac{V_4 - V_3}{4} + \frac{V_4}{2} \quad \text{multiplico por 4, solo para simplificar}$$

$$8 = V_4 - V_3 + 2V_4 = 3V_4 - V_3 = 3V_4 - 5$$

$$8 = 3V_4 - 5$$

$$\boxed{V_4 = \frac{13}{3} = 4.3V}$$

Para el supernodo:

$$-2 = \frac{V_1}{1} + \frac{V_2 - V_3}{10}$$

$$-20 = 10V_1 + V_2 - 5$$

$$-15 = 10V_1 + V_2$$

multiplico por 10 para simplificar

Ten en cuenta que

$$V_2 - V_1 = 6$$

Si sustituir en la ecuación anterior

$$-15 = 10(V_2 - 6) + V_2$$

$$-15 = 10V_2 - 60 + V_2$$

$$-15 + 60 = 11V_2$$

$$\frac{45}{11} = V_2 \quad \boxed{V_2 = 4.09 \text{ V}}$$

Finalmente determinamos V_1

$$4.09 - V_1 = 6$$

$$\boxed{V_1 = -1.909 \text{ V}}$$