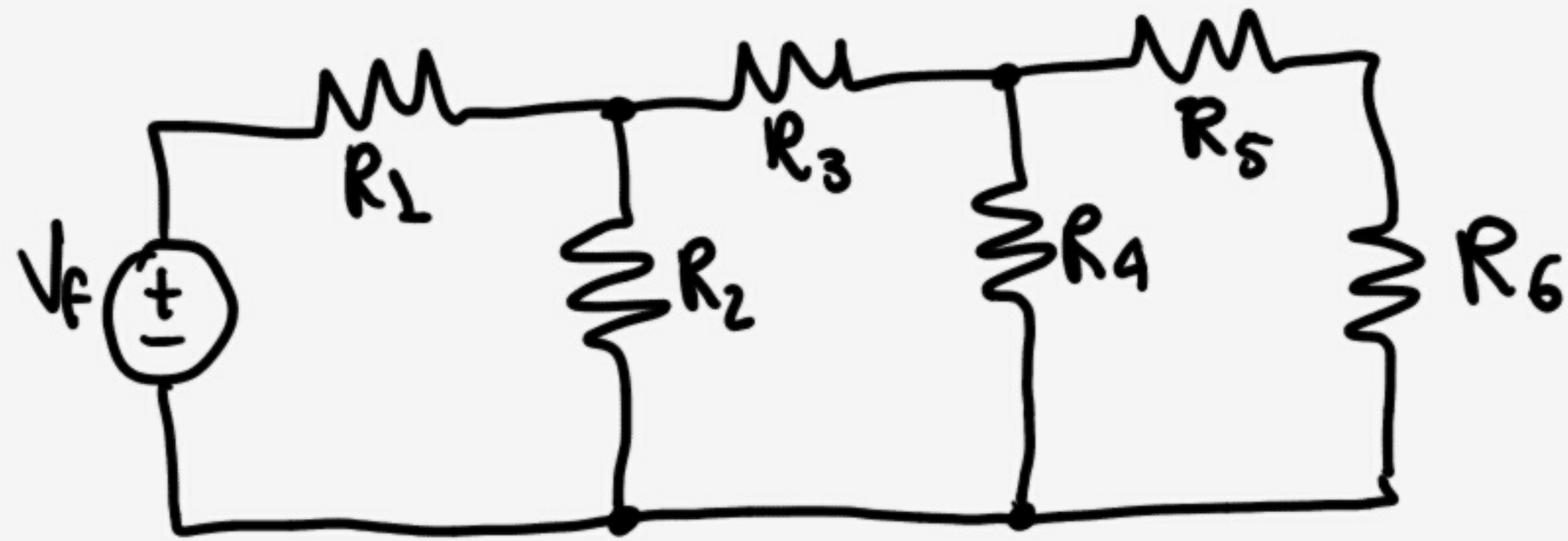


Utilizando el método de análisis de voltajes de nodos, hallar la corriente que circula por la resistencia R_4 .

$$V_f = 15\text{ V}$$



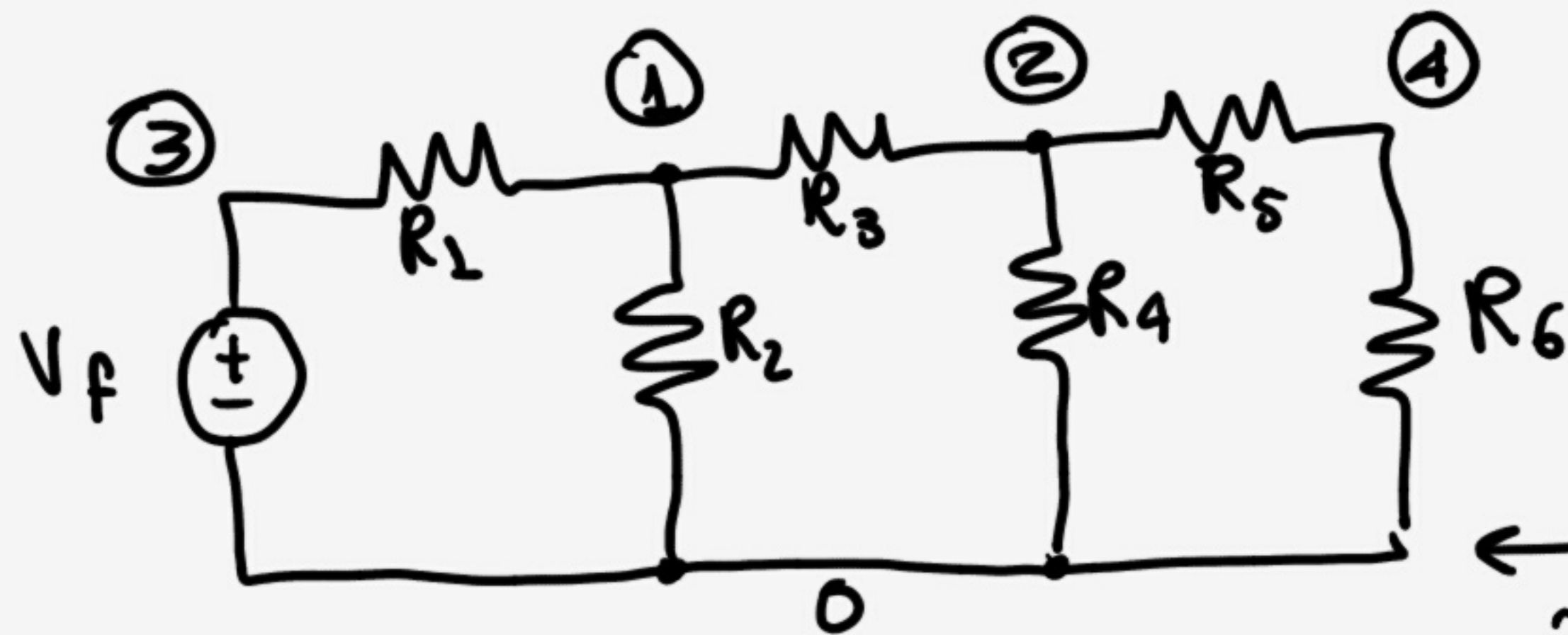
$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10\ \Omega$$

$$R_5 = R_6 = 5\ \Omega$$

Solución:

1^{er} Paso: seleccionar un nodo como nodo de referencia.

Enumeramos todos los nodos y seleccionamos como referencia el que más terminales conecte.

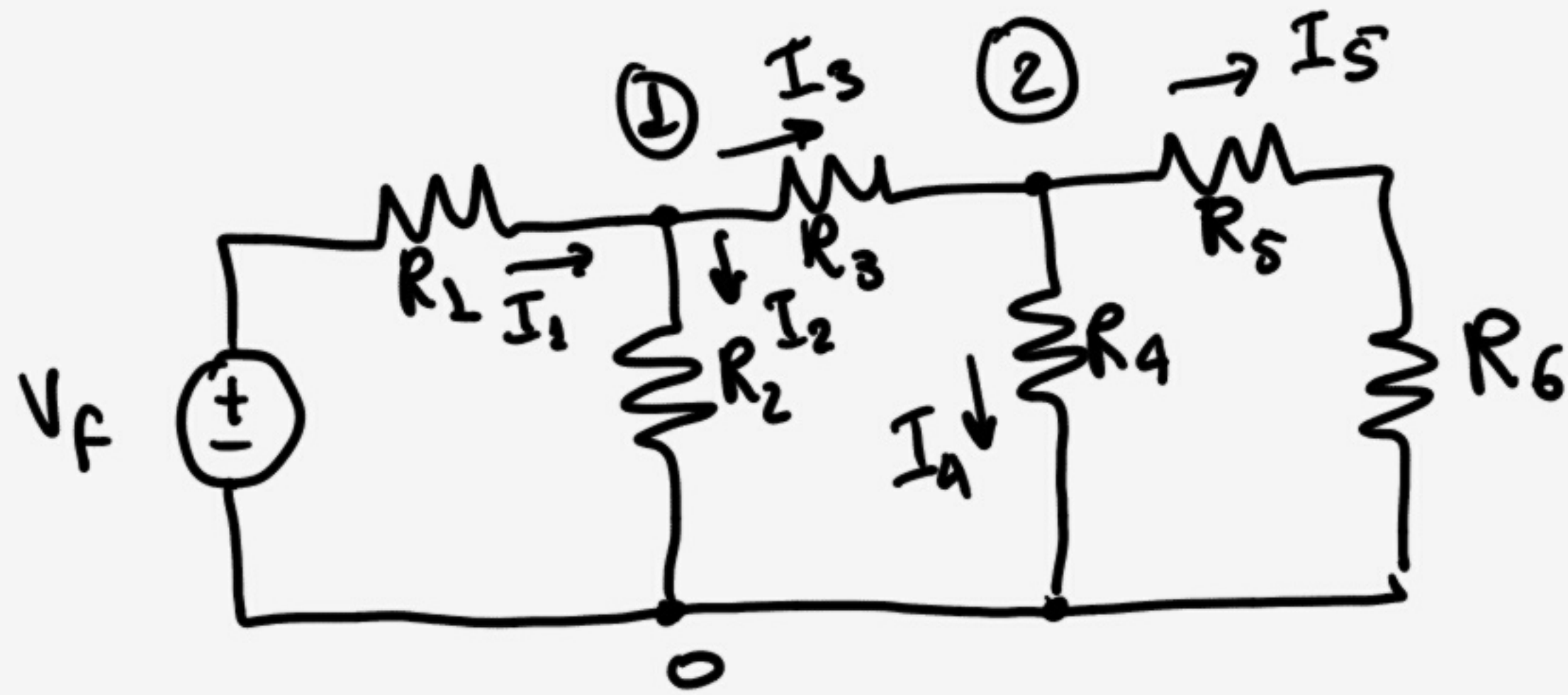


← es el que más terminales conecta

En los nodos ③ y ④ es fácil determinar los voltajes, dado que en ③ el voltaje será el de la fuente, mientras que en ④ tendremos un divisor de tensión con la tensión del nodo ②. Así que el análisis lo haremos solo en los nodos ① y ②.

2^{do} Paso: Aplicar LCK a cada uno de los nodos que no son de referencia.

Planteamos entonces corrientes para cada una de las ramas que conectan en cada uno de los nodos ① y ②:



LCK en nodo ①:

$$I_1 = I_2 + I_3$$

(Las corrientes que entran igual a las que salen).

LCK en nodo ②:

$$I_3 = I_4 + I_5$$

3^{er} Paso: aplicar la ley de Ohm para expresar las corrientes de rama en términos de los voltajes de nodo.

$$I_1 = \frac{V_A - V_1}{R_1} = \frac{15 - V_1}{10} \quad (3) \quad I_2 = \frac{V_1}{10} \quad (4) \quad I_3 = \frac{V_1 - V_2}{10} \quad (5)$$

$$I_4 = \frac{V_2}{10} \quad (6)$$

$$I_5 = \frac{V_2}{5+5} = \frac{V_2}{10} \quad (7)$$

↑ Están en serie

Reemplazamos estas ecuaciones en las obtenidas para cada uno de los nodos:

(3), (4) y (5) en (1):

$$\frac{15 - V_1}{10} = \frac{V_1}{10} + \frac{V_1 - V_2}{10} \Rightarrow 15 - V_1 = 2V_1 - V_2$$

$$\Rightarrow 3V_1 - V_2 = 15 \quad (8)$$

⑤, ⑥ y ⑦ en ②:

$$\frac{V_1 - V_2}{10} = \frac{V_2}{10} + \frac{V_2}{10} \Rightarrow V_1 = 3V_2 \quad \text{⑧}$$

El sistema de ecuaciones obtenido es:

$$3V_1 - V_2 = 15$$

$$V_1 - 3V_2 = 0$$

4^{to} Paso: Resolvamos el sistema de ecuaciones para encontrar las tensiones de nodo desconocidas.

Podemos resolver con sustitución directa. Reemplazando

⑧ en ⑧:

$$3(3V_2) - V_2 = 15 \Rightarrow 9V_2 - V_2 = 15 \Rightarrow 8V_2 = 15$$

$$V_2 = \frac{15}{8} \text{ V} \quad (10)$$

(10) en (9):

$$V_L = 3\left(\frac{15}{8}\right) = \frac{45}{8} \text{ V}$$

La corriente que circula por R_4 la obtenemos de (6):

$$I_4 = \frac{V_2}{10} = \frac{15/8}{10} = \frac{15}{8 \times 10} = \frac{\cancel{8} \times 3}{8 \times 2 \times \cancel{8}} = \frac{3}{16} \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{3}{16} \text{ A}$$

