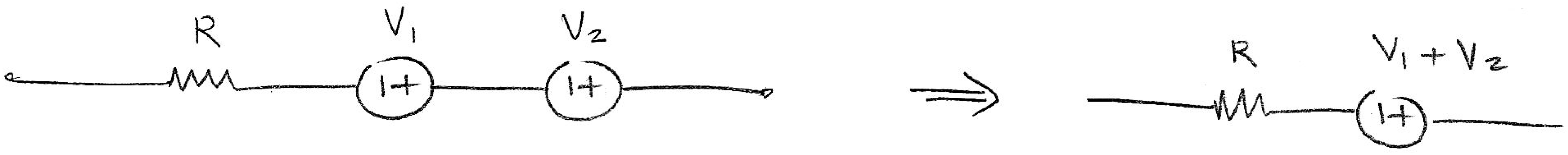
Fe de errata

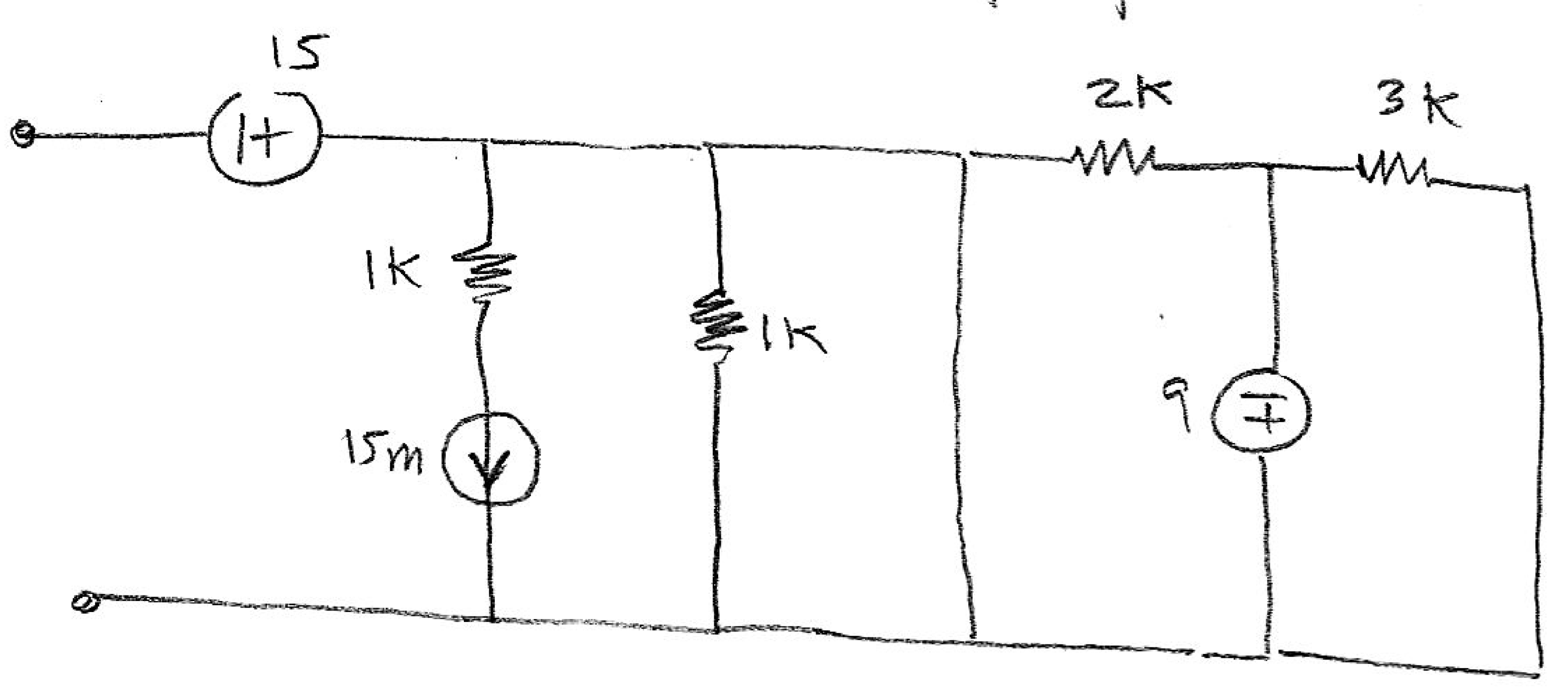
1



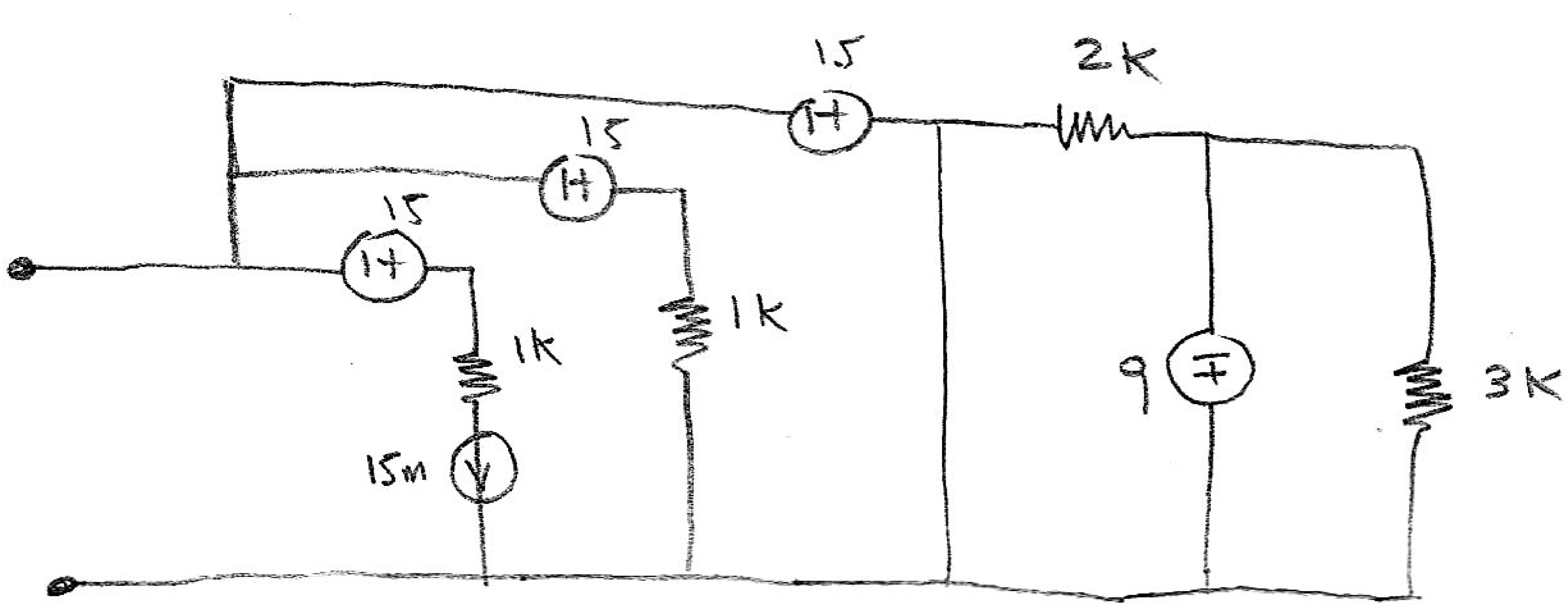
✓

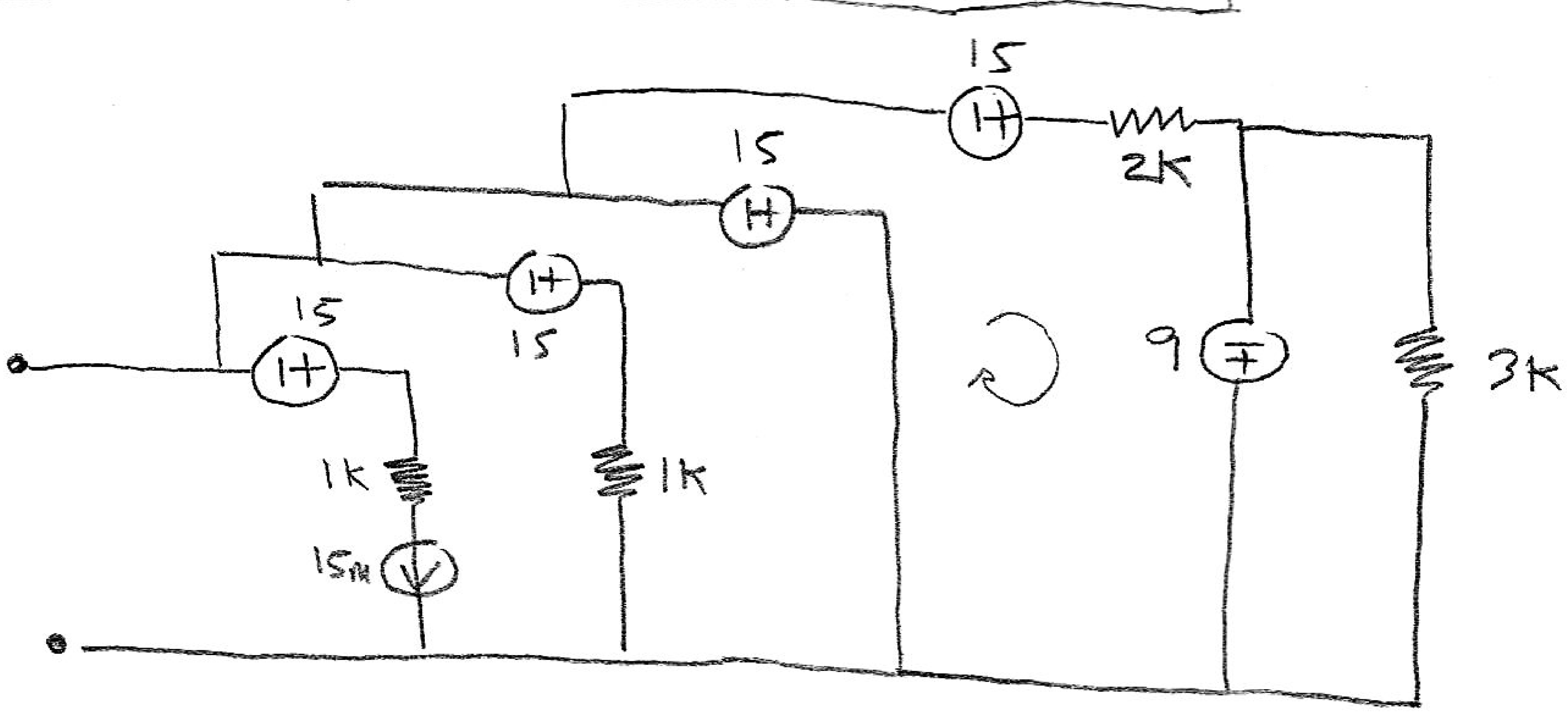
No!

2 Ejercicio dos de la prepa 2

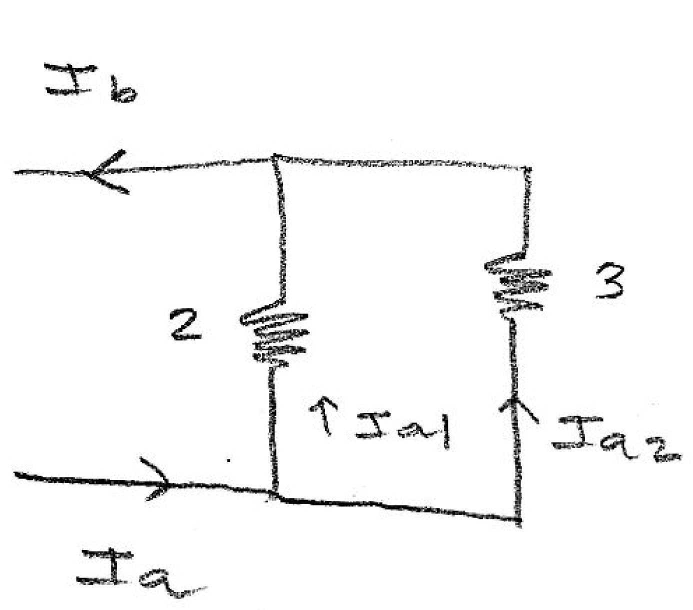


Blakesley

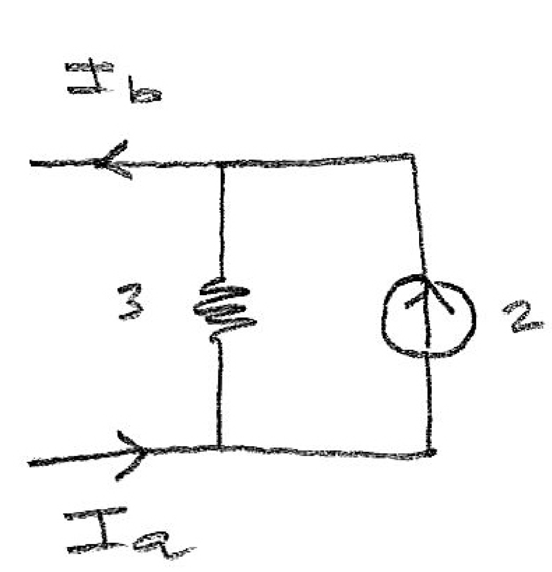




Pop Quiz



;



$I_a = I_{a1} + I_{a2} = I_b$

$I_a = I_{a1} + 2 = I_b$

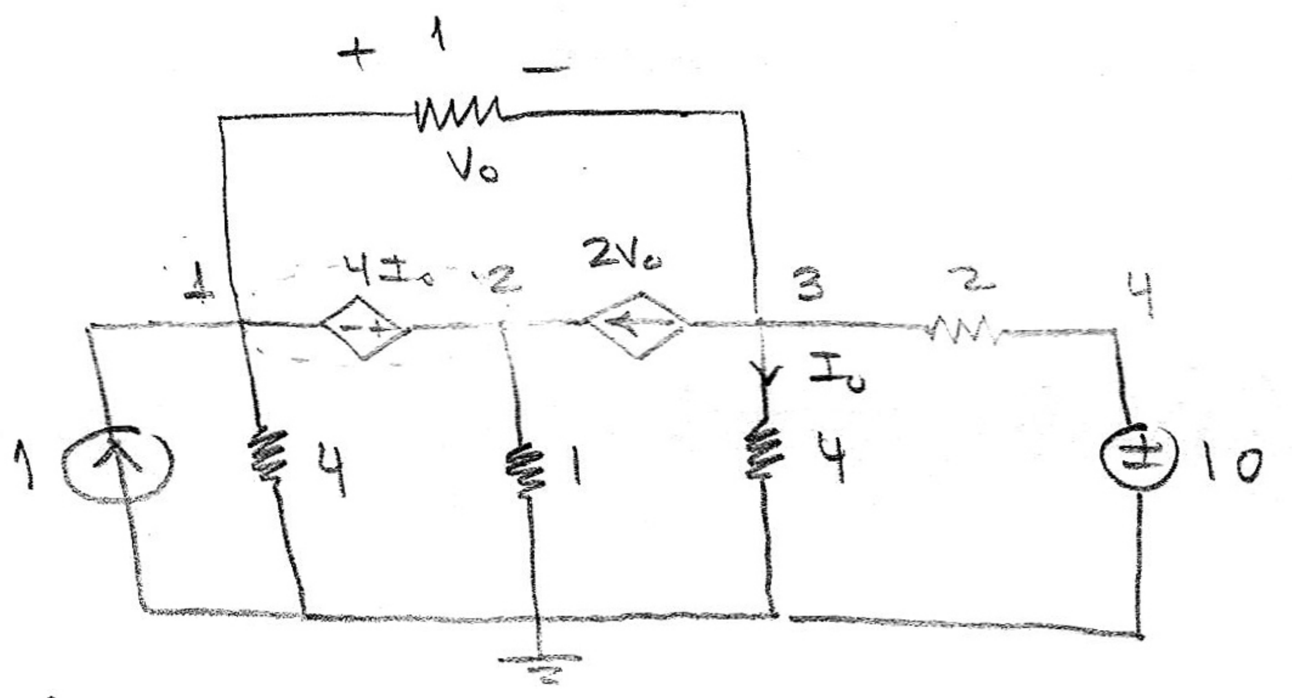
Nestor Brito
nestorlbriton@hotmail.com
EC1021
Preparaduría #3

1) Supernodos:

I. Si una fuente de voltaje E se encuentra entre nuestra referencia y algún nodo α, entonces el votaje del nodo será $V_\alpha = E$. Es importante tener en cuenta la polaridad de nuestra fuente de voltaje.

II. Si hay una fuente de voltaje E entre dos nodos (no referencia), estos forman un "supernodo". El supernodo comprende los dos nodos en cuestión y todos los elementos que están conectados en paralelo con él.

Pasos:
1. Expresar voltaje del supernodo.
2. Escribir ecuación nodal del supernodo.



Encontrar V_1, V_2, V_3

Para el supernodo:

1) $4I_0 = V_2 - V_1$

2) $-1 + \frac{V_1}{4} + \frac{V_0}{1} - 2V_0 + \frac{V_2}{1} = 0$; $V_0 = V_1 - V_3$

$-1 + \frac{V_1}{4} + V_1 - V_3 - 2V_1 + 2V_3 + V_2 = 0$

$-4 + V_1 + 4V_1 - 4V_3 - 8V_1 + 8V_3 + 4V_2 = 0$

$-3V_1 - 4 + 4V_3 + 4V_2 = 0$ (2)

Nodo 3

$2V_0 + I_0 - \frac{V_0}{1} + \frac{V_3 - V_4}{2} = 0$, $V_4 = 10\,V$

$2V_1 - 2V_3 + \frac{V_3}{4} + \frac{V_3 - V_1}{1} + \frac{V_3 - 10}{2} = 0$

$8V_1 - 8V_3 + V_3 + 4V_3 - 4V_1 + 2V_3 - 20 = 0$

$4V_1 - V_3 - 20 = 0$

$4V_1 = V_3 + 20$

$V_1 = \frac{V_3}{4} + 5$

Si $I_0 = \frac{V_2 - V_1}{4} = \frac{V_3}{4} \rightarrow V_2 = V_1 + V_3$

Reemplazando en (2)

$-3\left(\frac{V_3}{4} + 5\right) - 4 + 4V_3 + 4\left(\frac{V_3}{4} + 5 + V_3\right) = 0$

$\frac{33V_3 + 4}{4} = 0$

$\boxed{V_3 = \frac{-4}{33} = -0{,}1212\ V}$

Entonces, $\boxed{V_1 = 4{,}9697\ V}$ y $\boxed{V_2 = 4{,}8485\ V}$

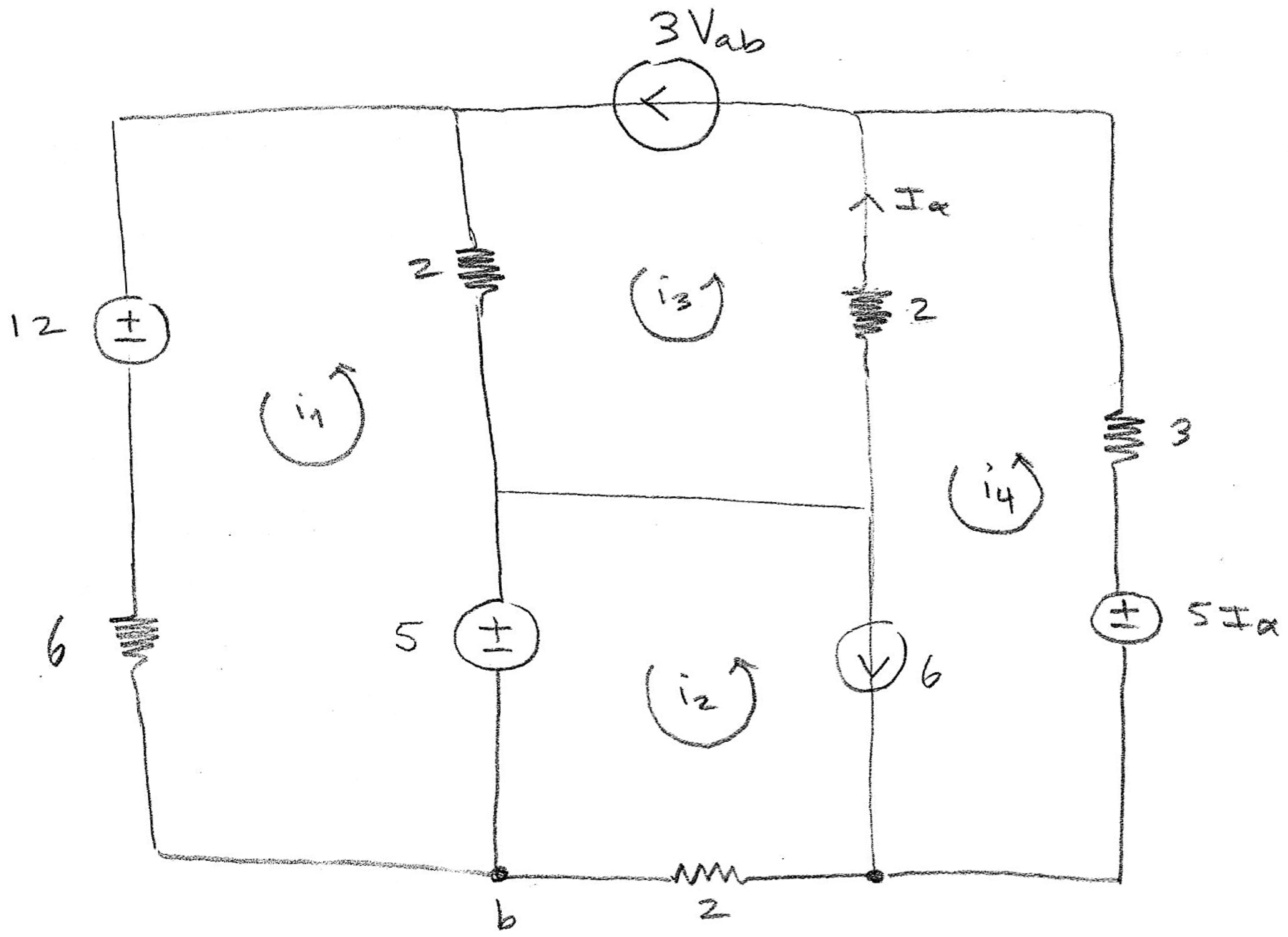
Supermallas

I. Si la fuente de corriente solo coincide con una de las corrientes de malla entonces esa corriente tiene el valor de la fuente. Es importante tener en cuenta la dirección de la corriente y la polaridad de la fuente.

II. Cuando existe una fuente de corriente en la que coinciden 2 corrientes de malla se forma una "supermalla". La supermalla comprende la fuente de corriente y cualquier elemento conectado en serie a ella.

Pasos:

1) Expresar la corriente de la supermalla
2) Escribir LKV con recorrido de supermalla.



Hallar las matrices que resuelven el circuito por el método de mallas.

* Tenemos 4 corrientes de malla, así que nuestra matriz será de 4x4. Si nos fijamos bien hay una supermalla entre las corrientes i_2 e i_4.

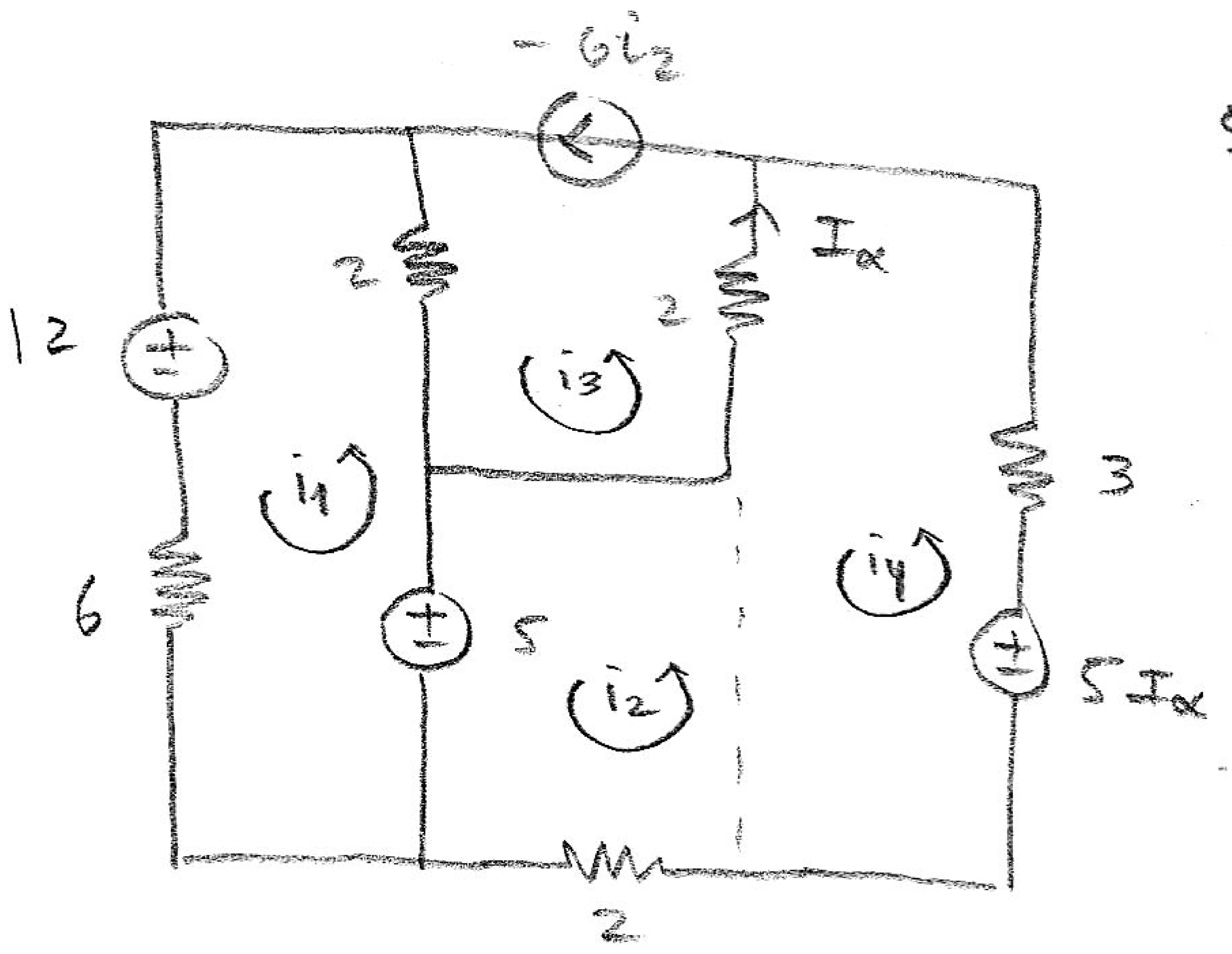
Supermalla

$i_3 = 3V_{ab}$; $i_3 = 3(-2i_2) = -6i_2$

$i_4 - i_2 = 6$; $I_\alpha = i_3 - i_4$

Ecuaciones (como si la fuente de 6A no existiera)

(1) $5 + 2i_2 - 5I_\alpha + 3i_4 - 2I_\alpha = 0$



$$5 + 2i_2 - 5(i_3 - i_4) + 3i_4 - 2(i_3 - i_4) = 0$$

$$2i_2 - 8i_3 - 4i_4 = -5$$

(2) $-5 + 2(i_1 - i_3) + 12 + 6i_1 = 0$

$$8i_1 - 2i_3 = -7$$

(3) $6i_2 + i_3 = 0$

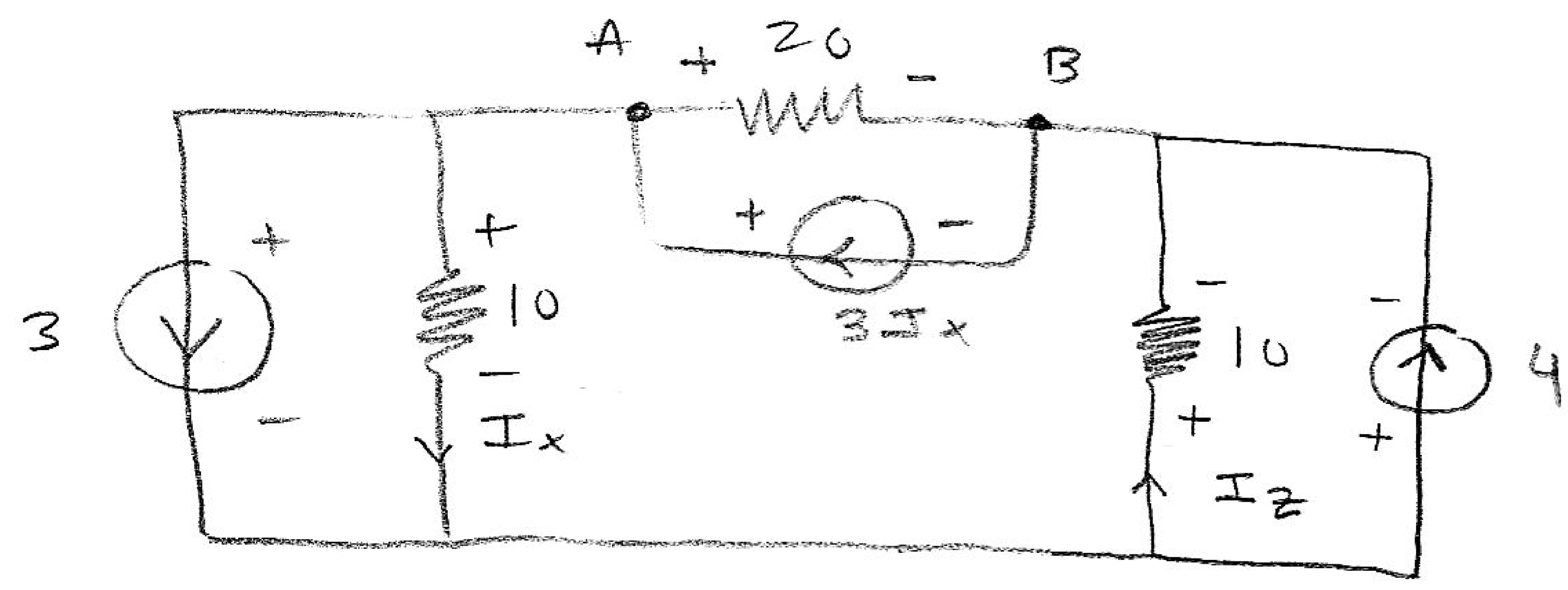
(4) $i_4 - i_2 = 6$

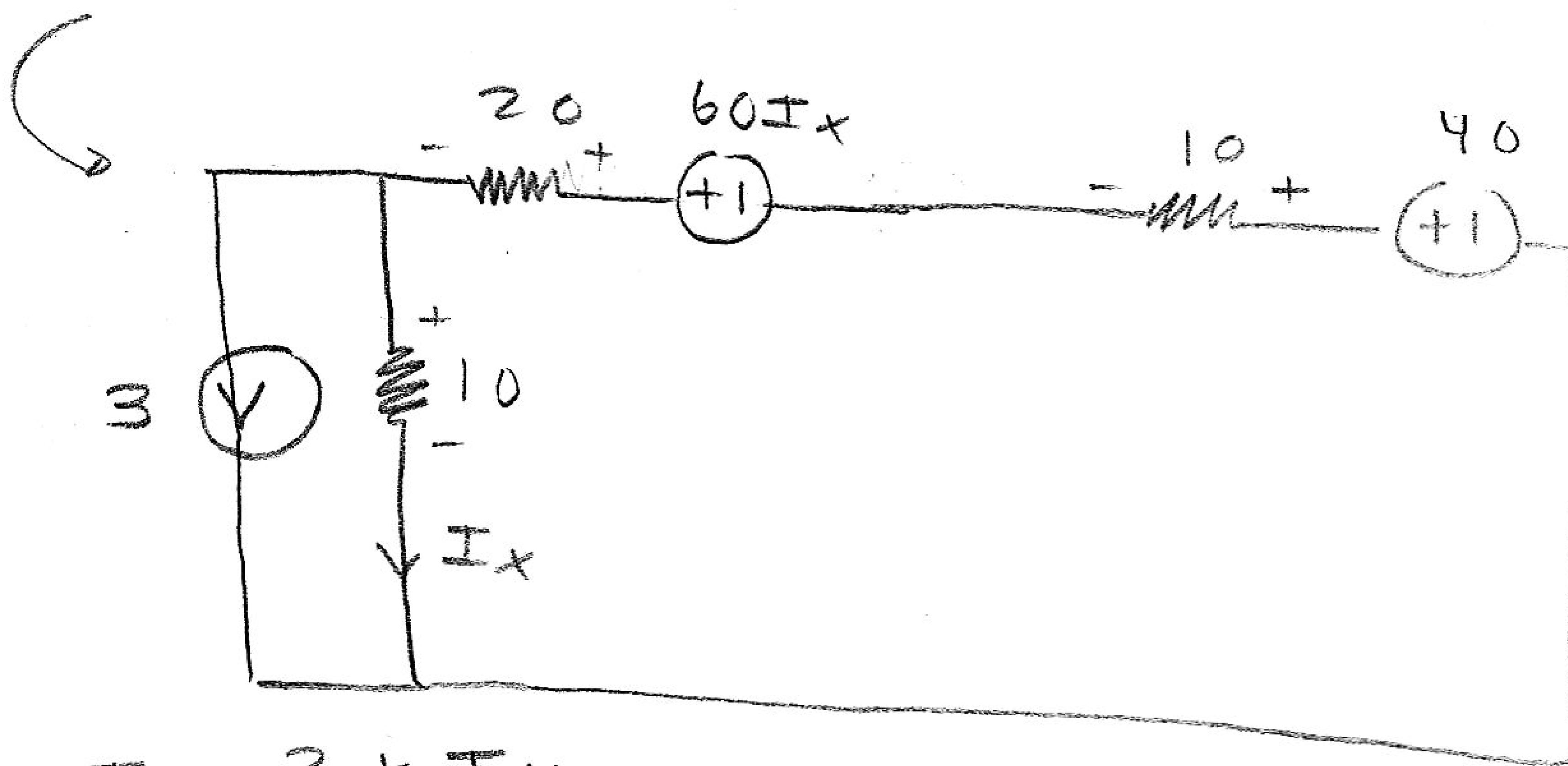
Matriz $[R][I] = [V]$

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & -8 & -4 \\ 8 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 6 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \\ i_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 \\ -7 \\ 0 \\ 6 \end{bmatrix}$$

*para encontrar $[I] = [R]^{-1}[V]$

1. Encontrar el voltaje entre A y B
2. Hacer balance de potencia





$I = 3 + I_x$

(I)

$-40 + 10I - 60I_x + 20I + 10I_x = 0$

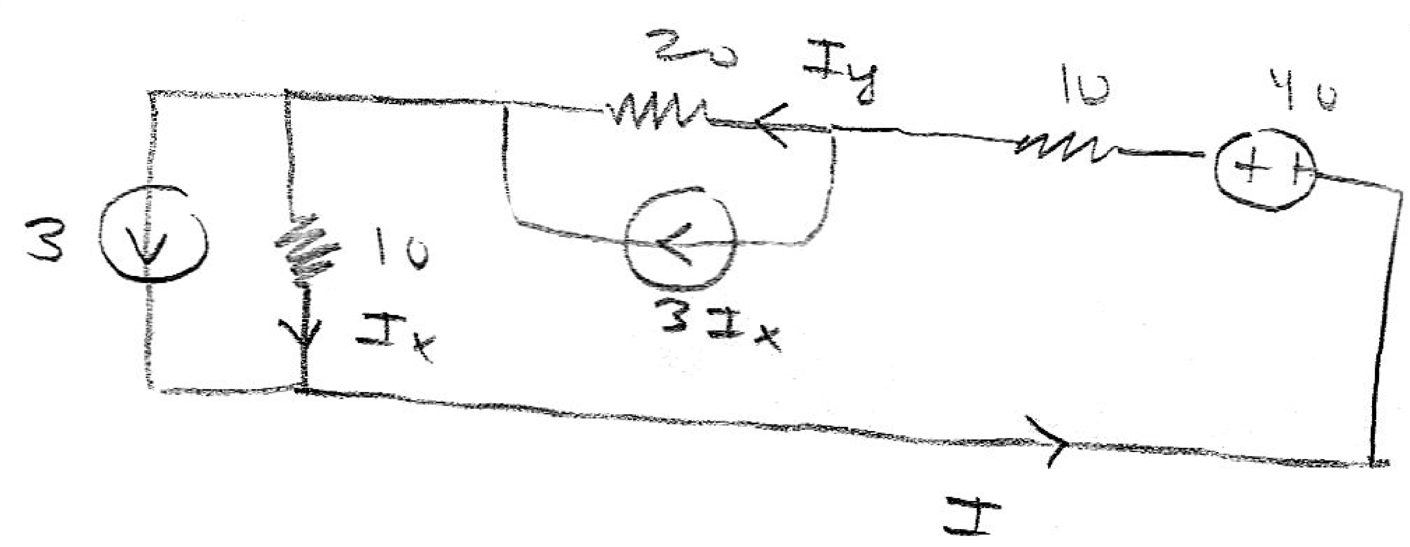
$-\cancel{40} + \cancel{30} + 10I_x - 60I_x + \cancel{60} + 20I_x + 10I_x = 0$

$50 - 20I_x = 0$

$-20I_x = -50$

$I_x = 5/2 \text{ A}$; $I = 3 + 2{,}5 = 5{,}5 \text{ A}$

(II)



$I = 3I_x + I_y \longrightarrow I_y = 5{,}5 - 3(2{,}5)$

$I_y = -2 \text{ A}$

El voltaje $V_{AB} = -(-2)(20) = 40 \text{ V}$

Comprobemos: $I = I_z + 4$

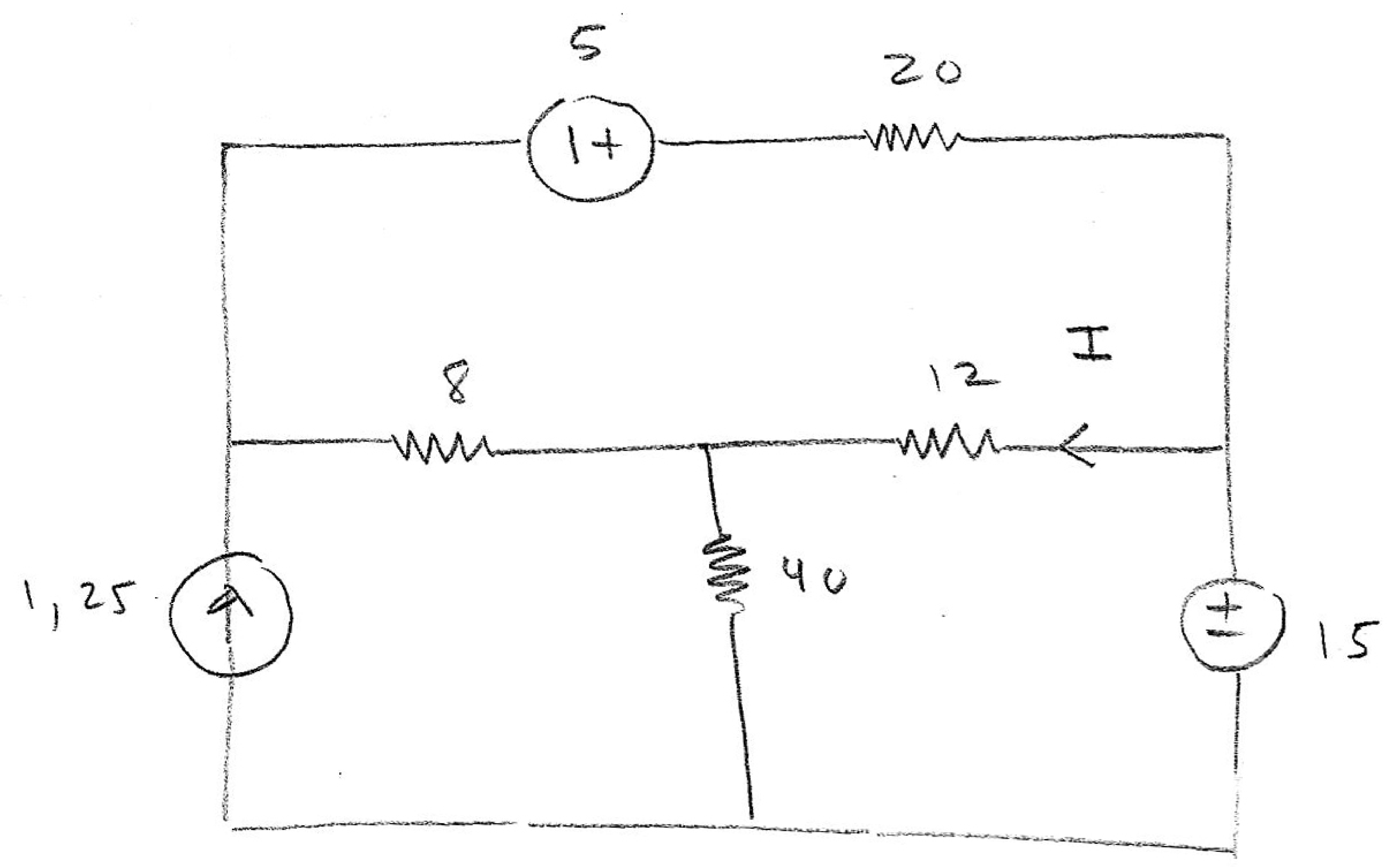
$I_z = 5{,}5 - 4 \longrightarrow I_z = 1{,}5$

Consume

$$\left.\begin{aligned} P_1 &= I_x^2\, 10 = 62{,}5 \text{ W} \\ P_2 &= 3 \cdot 10 \cdot 2{,}5 = 75 \text{ W} \\ P_3 &= I_z^2\, 10 = 22{,}5 \text{ W} \\ P_4 &= 4 \cdot 1{,}5 \cdot 10 = 60 \text{ W} \\ P_5 &= I_y^2\, 20 = 80 \text{ W} \end{aligned}\right\} 300 \text{ W}$$

Entrega

$P_6 = 3(2{,}5)(40) = 300 \text{ W}$

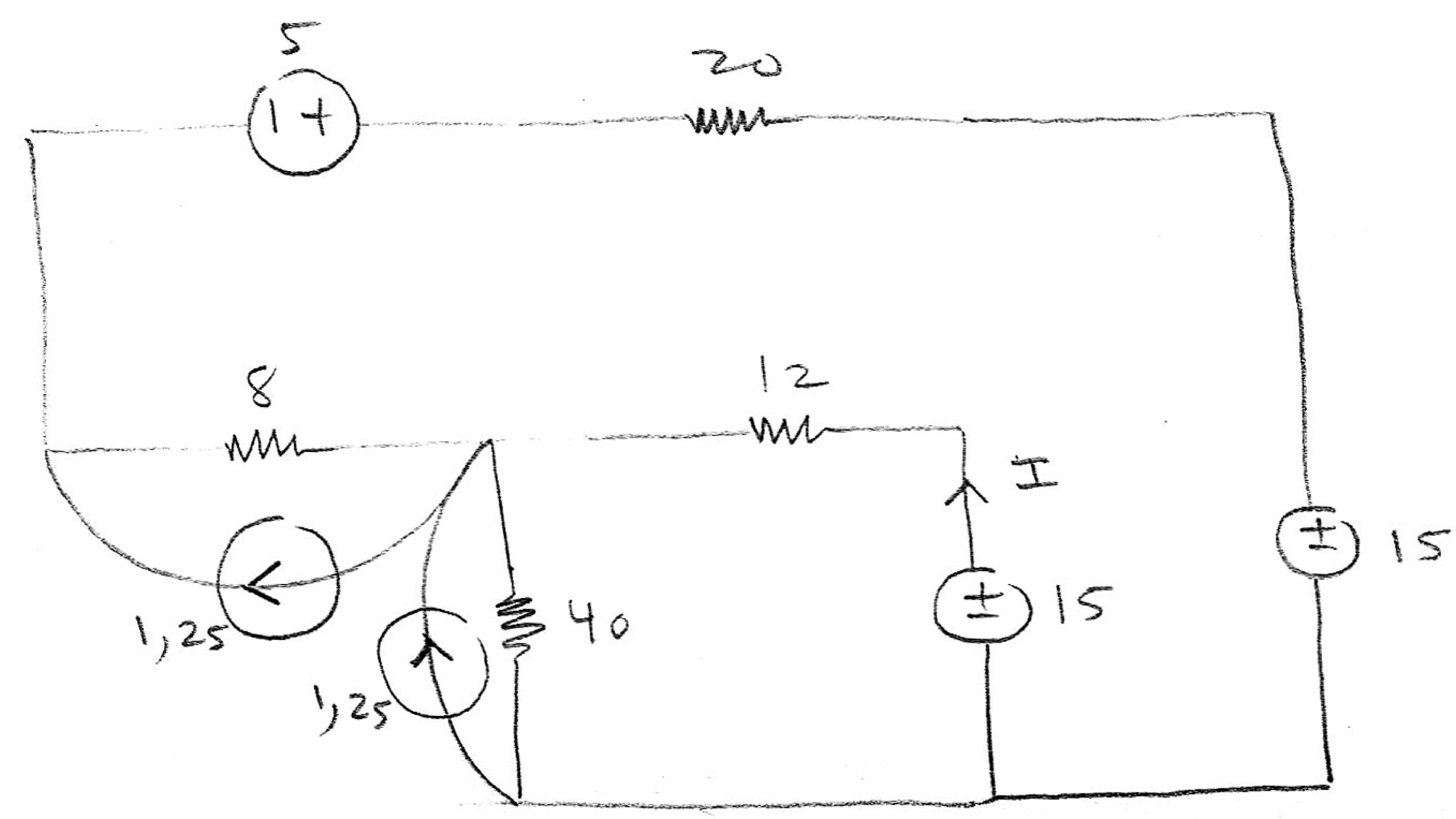


Encontrar potencia de la resistencia de 12 Ω

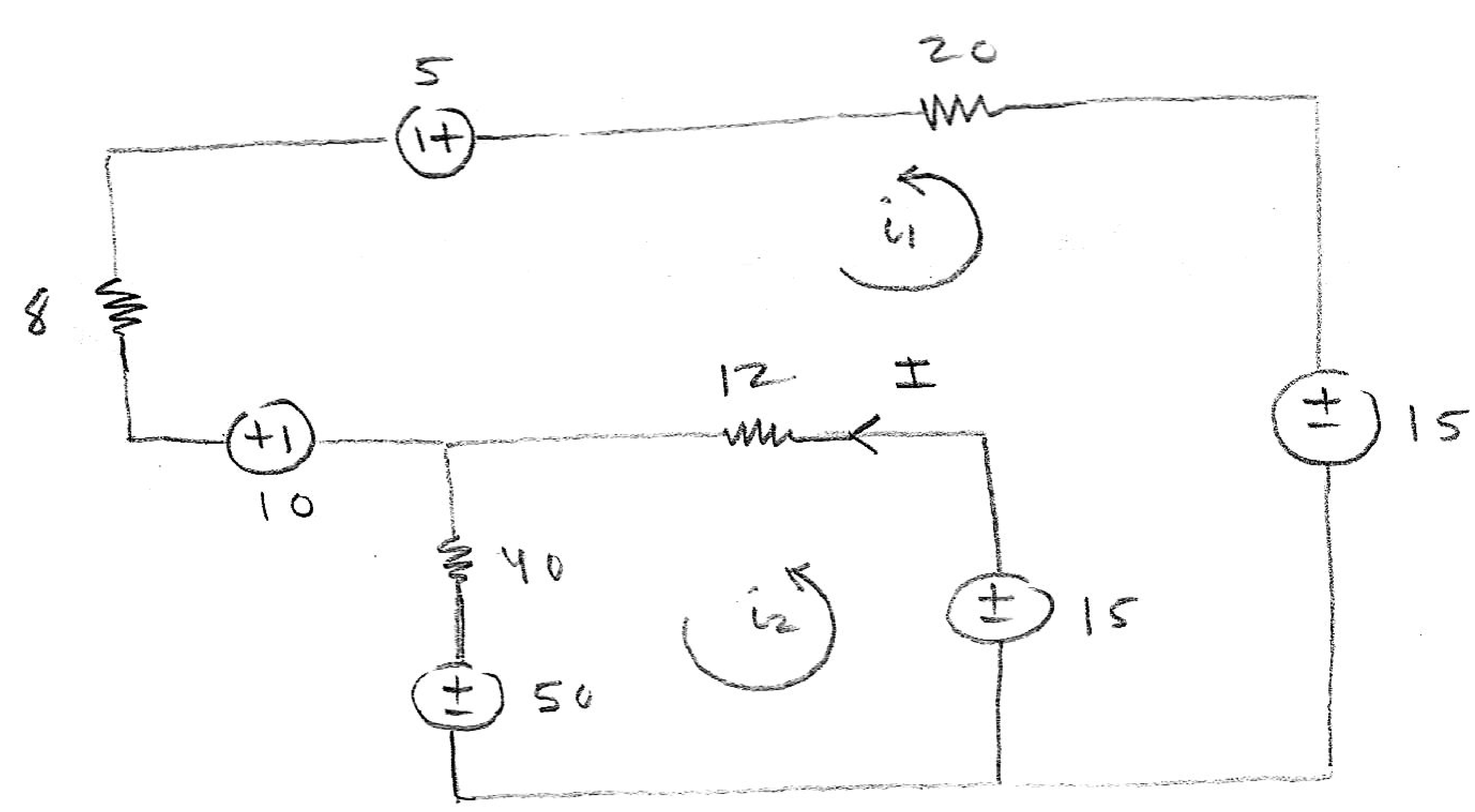
* Tenemos que hallar la corriente I que pasa por R = 12 Ω

* Aún aplicando Blakesley, I es la misma.

Blakesley



Transformación de fuente



$(i_1)\quad 20i_1 + 5 + 8i_1 + 10 + 12(i_1 - i_2) + 15 - 15 = 0$

$40i_1 + 15 - 12i_2 = 0$

$(i_2)\quad 40i_2 + 50 - 15 + 12(i_2 - i_1) = 0$

$52i_2 + 35 - 12i_1 = 0$

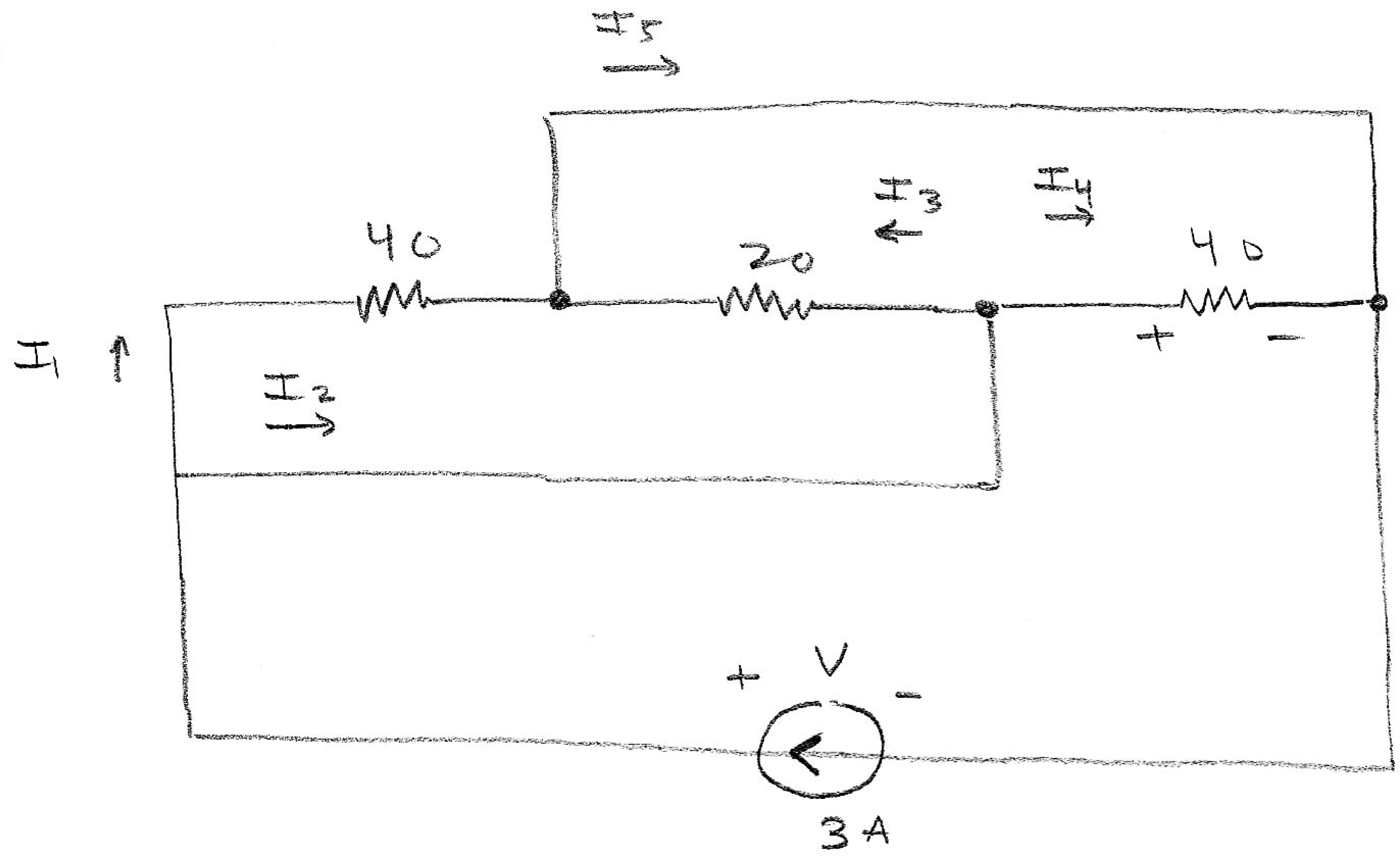
$i_1 = -619{,}8347 \text{ mA}$

$i_2 = -816{,}1157 \text{ mA}$

* $I = i_2 - i_1 = -196{,}281 \text{ mA}$

* $P_{12\Omega} = (-0{,}196281)^2(12) = 462{,}3148 \text{ mW}$

Extra



Encontrar el voltaje V de la fuente de 3 A.

* Observando muy bien el circuito me puedo dar cuenta de que el voltaje de la fuente es el mismo que el de la resistencia de 40Ω. Por lo tanto, debo conseguir I_4.

$$V = 40 I_4$$

LKC

$$I_1 + I_2 = 3$$
$$I_4 + I_5 = 3 \Rightarrow I_1 + I_2 = I_4 + I_5$$

Div. de corriente

$$I_3 = \frac{40 I_2}{(40+20)} = \frac{2 I_2}{3}$$

$$I_4 = \frac{20 I_2}{(40+20)} = \frac{I_2}{3}$$

LKV (en un lazo externo)

$$40 I_1 - 40 I_4 = 0 \Rightarrow I_1 = I_4$$

* $I_1 + I_2 = I_4 + I_5$

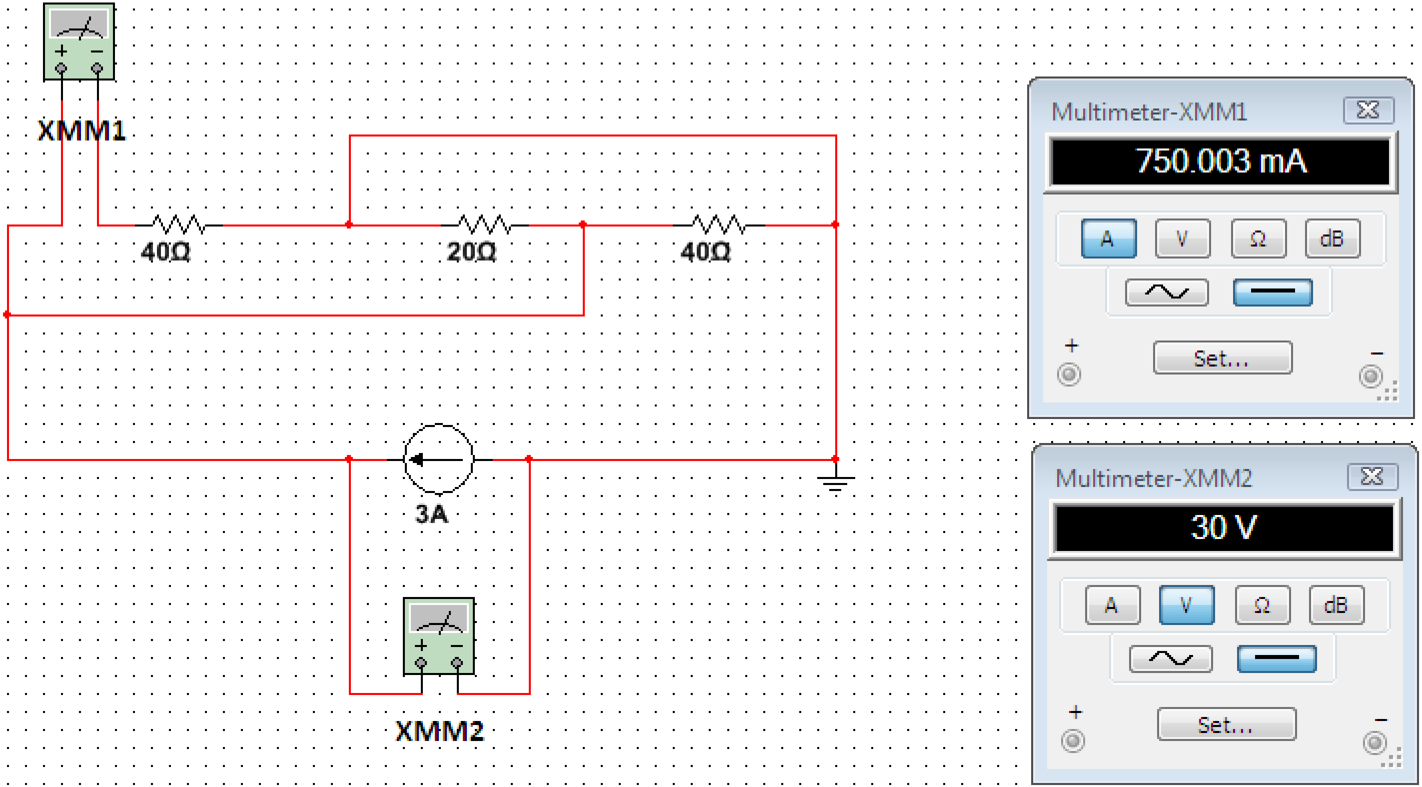
$I_4 + I_2 = I_4 + I_5 \Rightarrow I_2 = I_5$

* $I_5 + I_4 = 3$

$I_2 + \frac{I_2}{3} = 3 \Rightarrow I_2 = \frac{9}{4}$ A

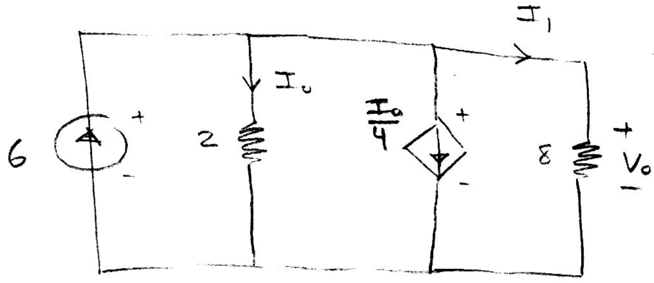
* $I_4 = \frac{I_2}{3} = \frac{3}{4}$ A

* $V = 40 I_4 = 30$ V


XMM1
40Ω
20Ω
40Ω
3A
XMM2
Multimeter-XMM1
750.003 mA
A
V
Ω
dB
Set...
Multimeter-XMM2
30 V
A
V
Ω
dB
Set...

extra

|15 min|



LKC

$$6 = I_o + \frac{I_o}{4} + \frac{V_o}{8}$$

$$6 = \frac{5I_o}{4} + \frac{V_o}{8}$$

$$V_o = \left(6 - \frac{5I_o}{4}\right)8$$

$$V_o = 48 - 10I_o$$

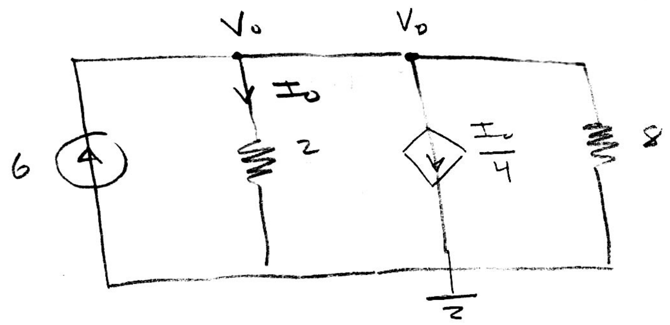
LKV

$$V_o = 2I_o$$

$$V_o = 8\ V$$

$$2I_o = 48 - 10I_o$$

$$I_o = \frac{48}{12} = 4\ A$$



Nodo ⓪

$$\frac{V_o}{2} + \frac{I_o}{4} + \frac{V_o}{8} - 6 = 0 \quad ; \quad I_o = \frac{V_o}{2}$$

$$\frac{V_o}{2} + \frac{V_o}{8} + \frac{V_o}{8} - 6 = 0$$

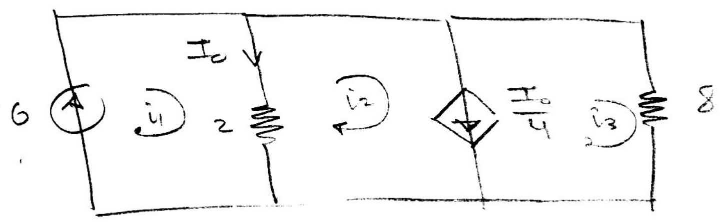
$\times 8$

$$4V_o + 2V_o - 48 = 0$$

$$V_o = 48/6 = 8\ V$$

$$I_o = \frac{V_o}{2} = \frac{8}{2} = 4\ A$$

Mallas



Supermalla

$i_1 = 6\ A$

$i_2 - i_3 = \frac{I_o}{4}$; $I_o = i_1 - i_2 \Rightarrow i_2 - i_3 = \frac{i_1 - i_2}{4}$

$5i_2 - 4i_3 - i_1 = 0$

$5i_2 - 4i_3 - 6 = 0$

Ecuaciones

(1) $2(i_2 - i_1) + 8i_3 = 0$

$2i_2 - 12 + 8i_3 = 0$

$i_2 - 6 + 4i_3 = 0$

$i_2 - \cancel{6} + 4i_3 = 5i_2 - 4i_3 - \cancel{6}$

$-4i_2 + 8i_3 = 0$

$\boxed{i_2 = 2i_3}$

en (1)

$i_2 - 6 + 2i_2 = 0$

$i_2 = 2\ A$

si $i_o = i_1 - i_2 = 6 - 2 = 4\ A$

$V_o = 2i_o = 8\ V$