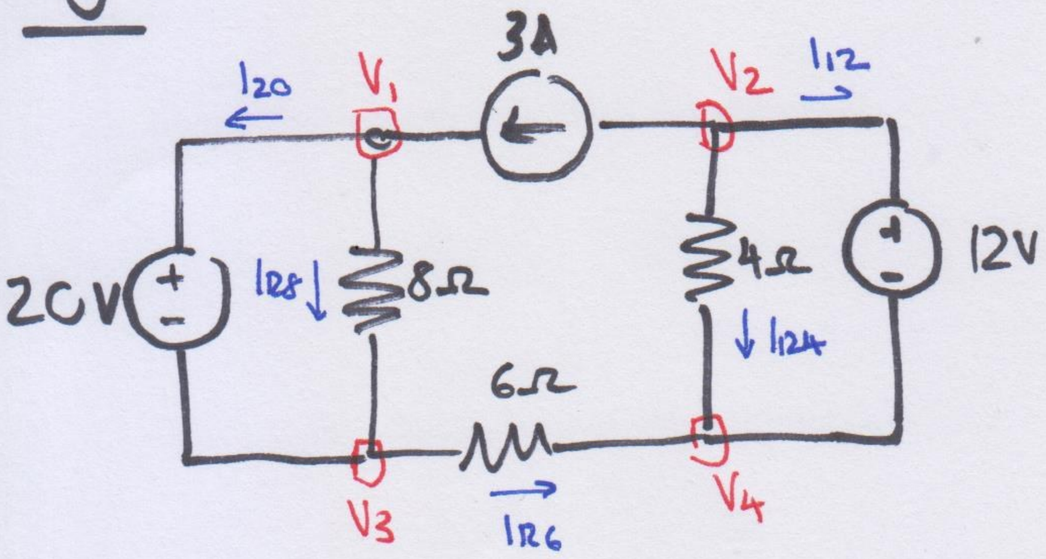
Pauta T1

Ej 1



Por simple inspección:

$V_{R8} = 20V$ $\quad I_{R8} = 2.5A$

$\underline{V_{R24} = 12V}$ $\quad \underline{I_{R24} = 3A}$

Ahora usando leyes de Kirchhof.

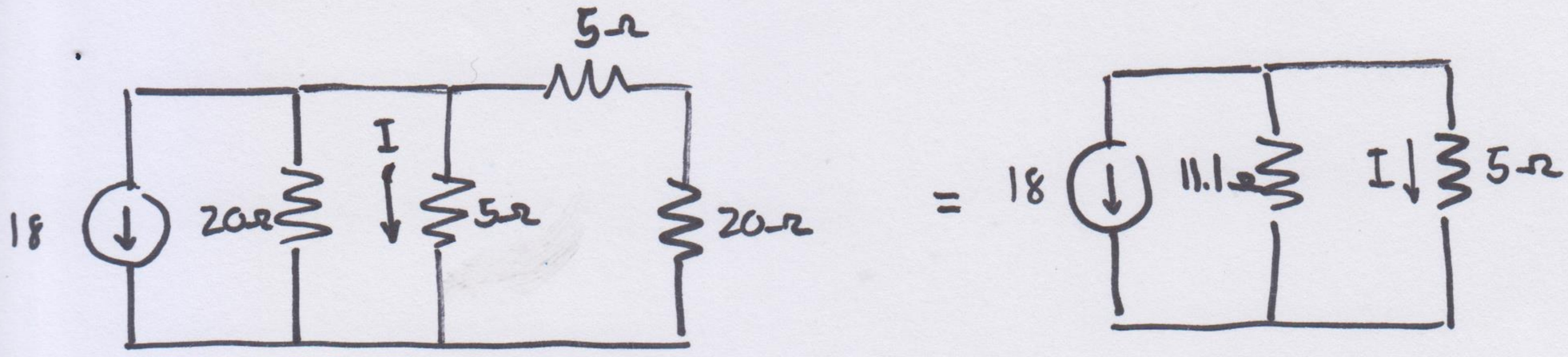
V_1: $\quad 3A = I_{20} + 2.5A \rightarrow I_{20} = 0.5A$

V_3: $\quad 0.5A + 2.5A = \underline{I_{R6} = 3A}$

Por ley de Ohm:

$\underline{V_{R6} = 3A \cdot 6\Omega = 18V}$

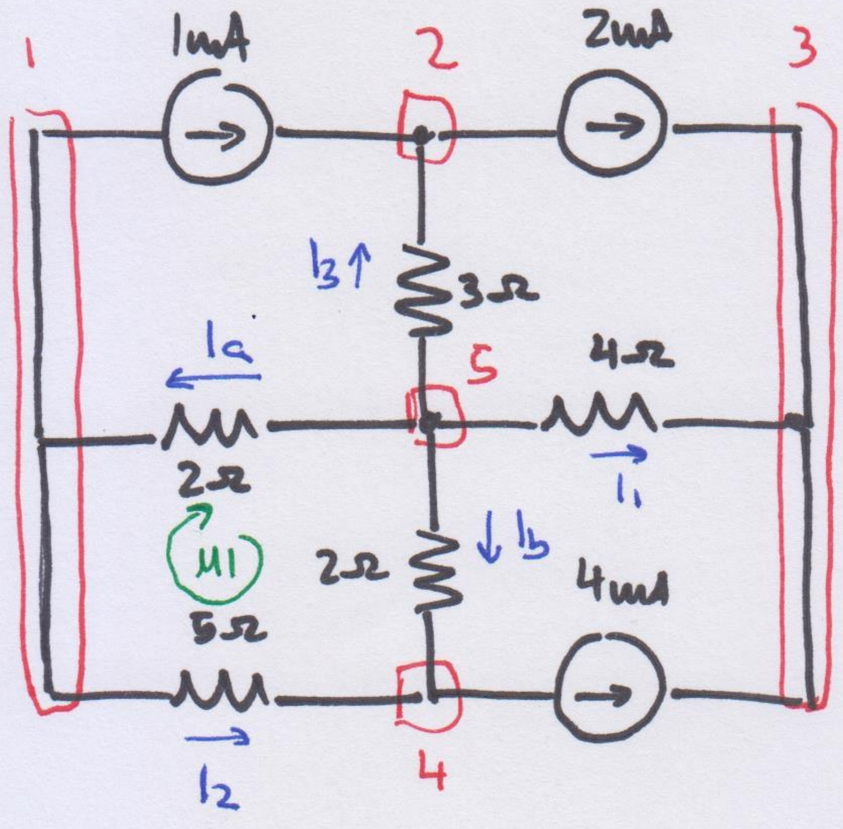
Ej 2



Por divisor de corriente:

$$-I = 18 \cdot \frac{R_{eq}}{5\Omega} = 18 \cdot \frac{5 // 11.1}{5} = 12.41 \rightarrow \underline{I = -12.41A}$$

Ej 3



Se asignó los sentidos de I_1, I_2 e I_3 aleatoreamente.

Es fácil ver que:

$$I_1 = -(2mA + 4mA) = -6mA$$

$$I_3 = 1mA$$

Escribimos la ecuación del nodo 5:

$$I_a + I_b + I_1 + I_3 = 0$$

Reemplazando con los valores calculados:

$$\underline{I_a + I_b = 5mA}$$

Ahora la ecuacion ~~del nodo~~ de la malla 1:

$$-I_a \cdot 2 + I_b \cdot 2 - I_2 \cdot 5 = 0$$

Ocupando la ecuacion del nodo 4, se deja expresado I_2 en funcion de I_b

$$I_2 + I_b = 4mA \rightarrow \quad I_2 = 4mA - I_b$$

Reemplazando esta expresión en la ecuación de malla:

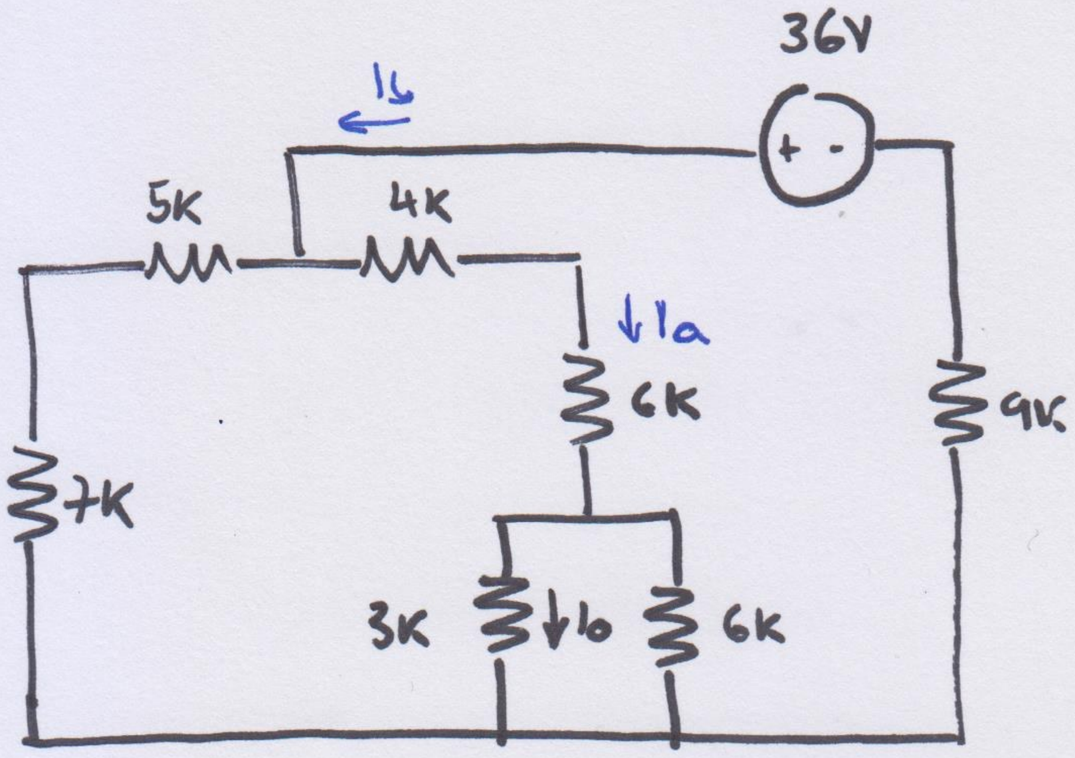
$$-2I_a + 2I_b = 5(4mA - I_b)$$

$$\underline{-2I_a + 7I_b = 20mA}$$

Ahora tenemos un sistema de ecuaciones:

$$\left.\begin{aligned} I_a + I_b &= 5mA \\ -2I_a + 7I_b &= 20mA \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} I_a &= 1.67mA \\ I_b &= 3.33mA \end{aligned}$$

Ej 4

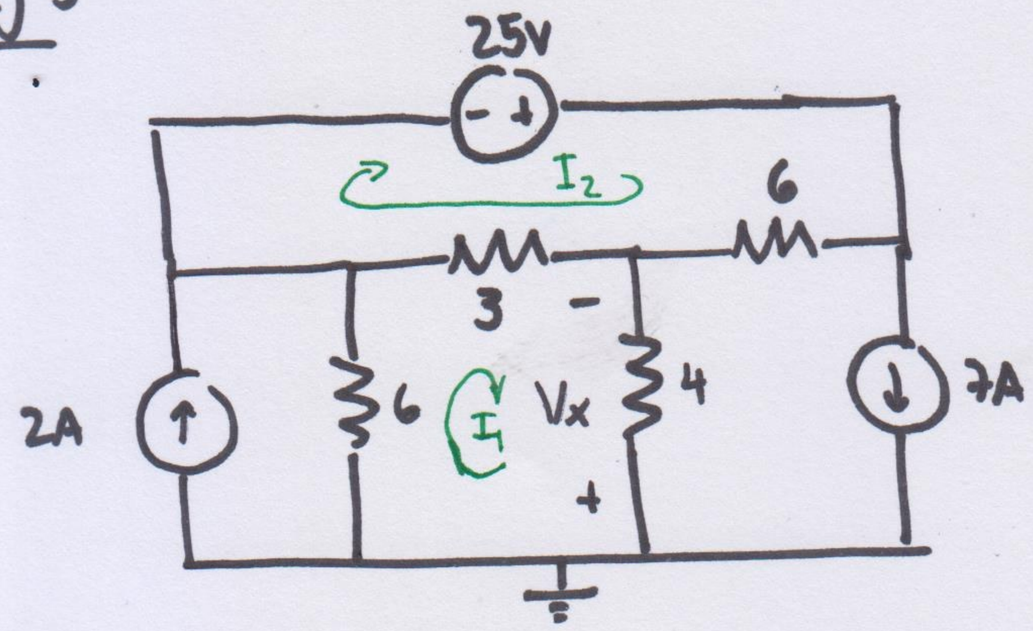


Por divisor de corriente:

$$I_o = I_a \cdot \frac{3k//6k}{3k} \qquad I_a = I_b \cdot \frac{12k//12k}{12k} \qquad I_b = \frac{36}{6k+9k} = 2.4\,mA$$

$$\rightarrow I_a = \frac{I_b}{2} = 1.2\,mA \rightarrow I_o = \frac{2}{3} I_a = 0.8\,mA$$

Ej 5



Ecuaciones de malla:

M1: $6(I_1-6) + 3(I_1-I_2) + 4(I_1-7) = 0$

$\rightarrow 13I_1 - 3I_2 = 40$ (1)

M2: $3(I_2-I_1) - 25 + 6(I_2-7) = 0$

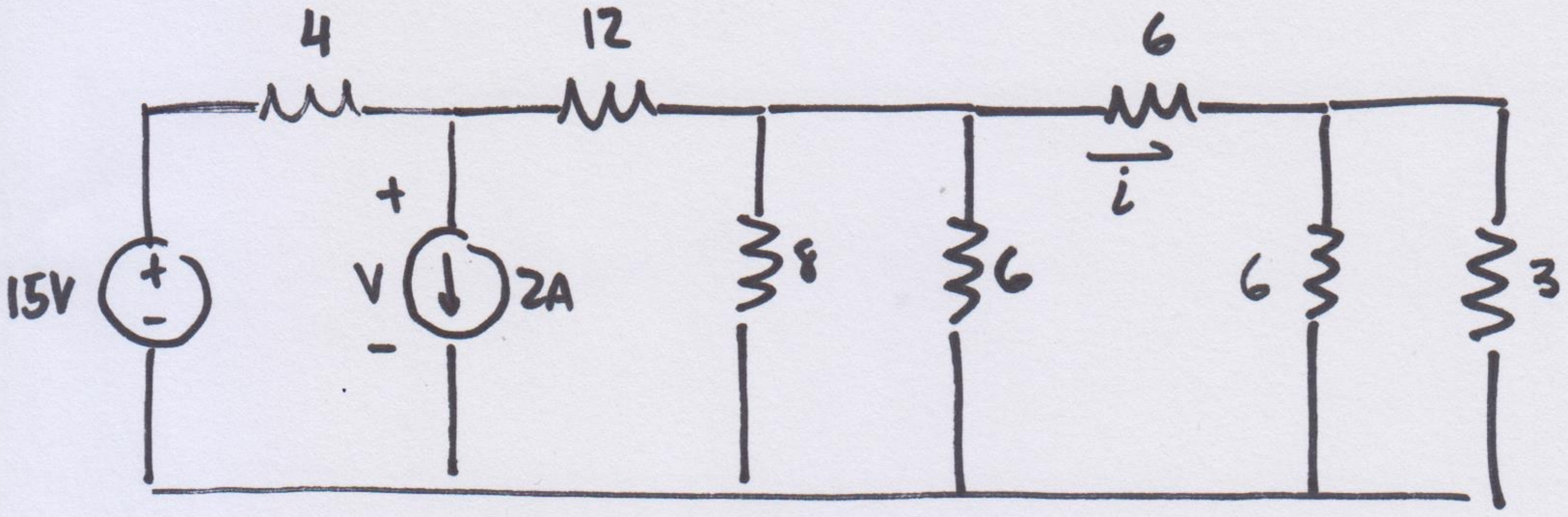
$\rightarrow -3I_1 + 9I_2 = 67$ (2)

Resolviendo el sistema de ecuaciones:

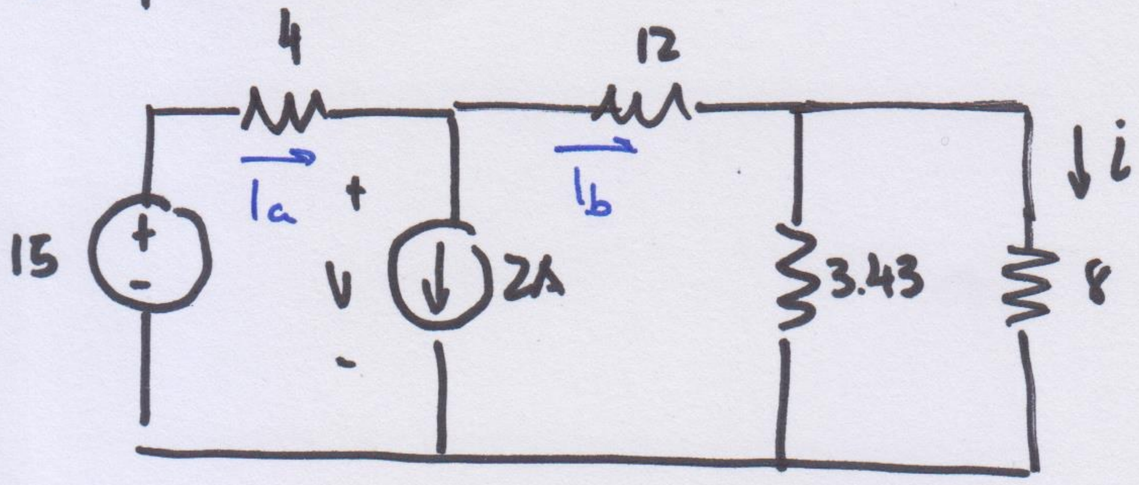
$I_1 = 5.19$, $I_2 = 9.18$

$\rightarrow V_x = 4(7-I_1) = 7.2V$

Ej 6



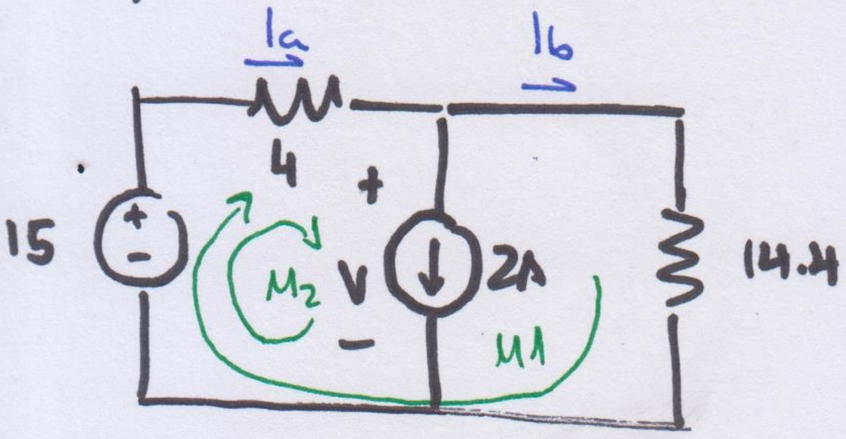
Simplificando:



Por divisor de corriente:

$$i = I_b \cdot \frac{3.43 \,//\, 8}{8}$$

Simplificando aún más:



Ecuaciones de kirchhof:

(1) $I_a = 2 + I_b$ (2) $-15 + 4I_a + 14.4I_b = 0$

De (2): $I_a = \frac{15 - 14.4I_b}{4}$

Reemplazando en (1):

$$\frac{15 - 14.4I_b}{4} = 2 + I_b \rightarrow I_b = 0.38A$$

$$I_a = 2.38A$$

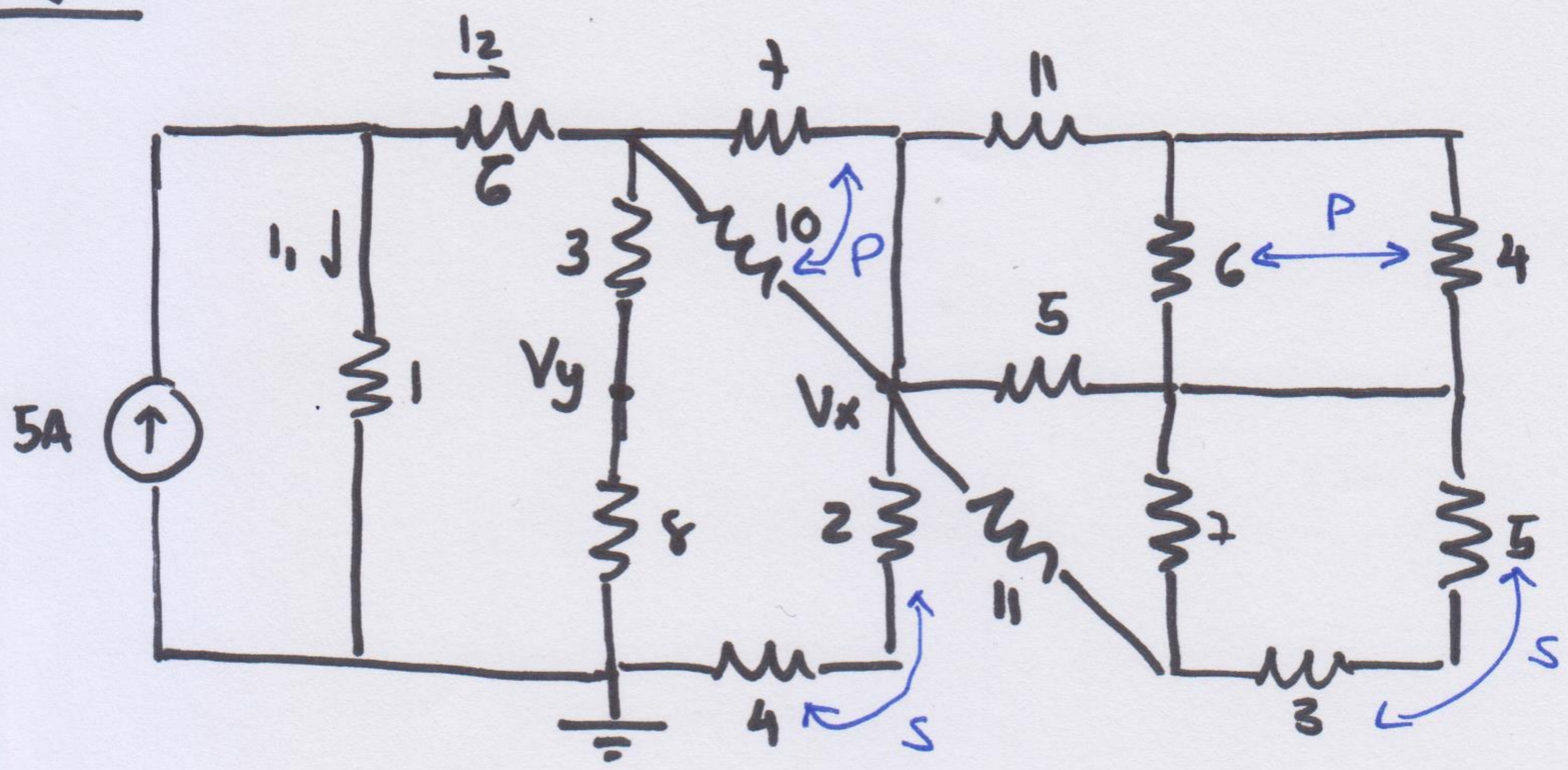
Luego, con el divisor de I:

$$\underline{i = 0.114A}$$

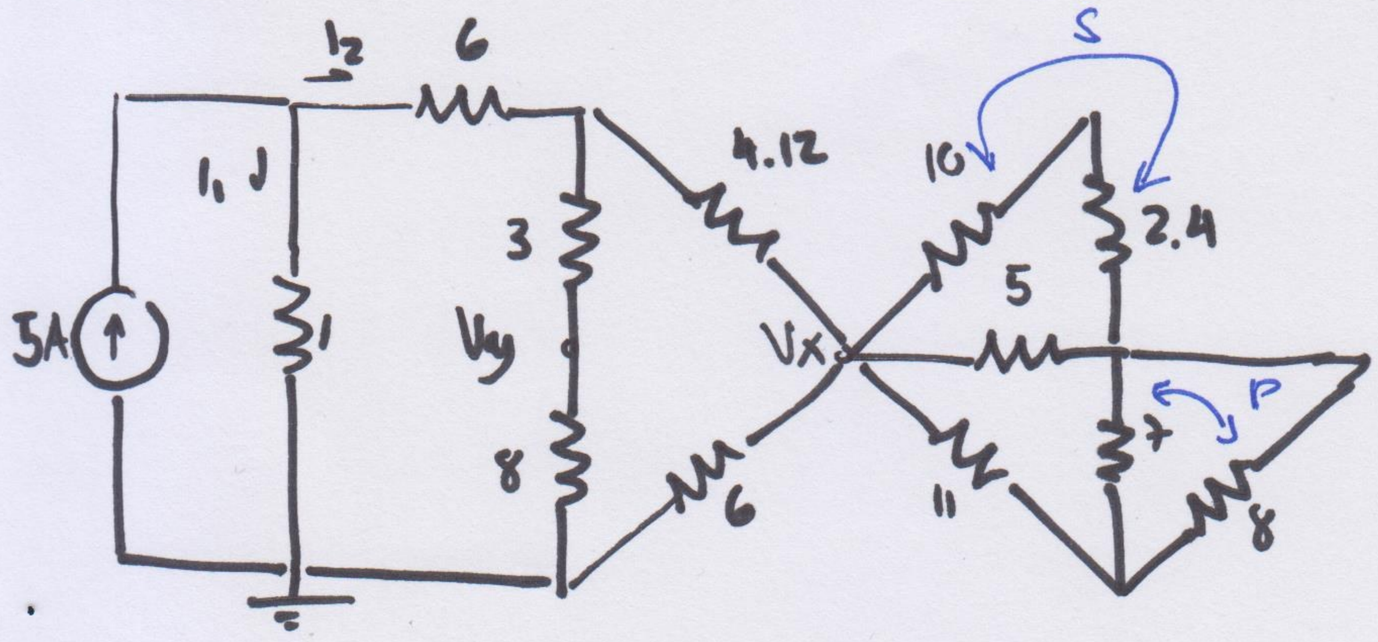
Finalmente, ocupando M2 se obtiene V:

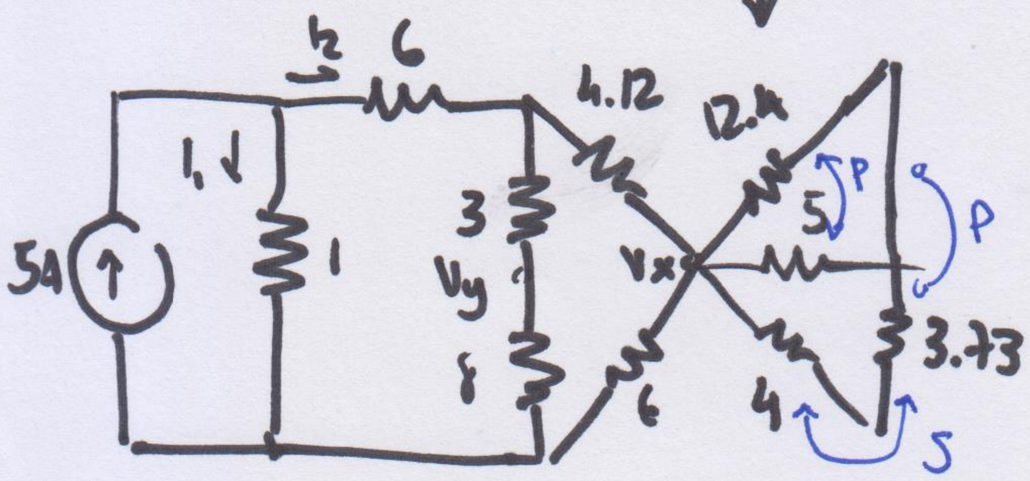
$$4I_a + V = 15 \rightarrow \underline{V = 5.48V}$$

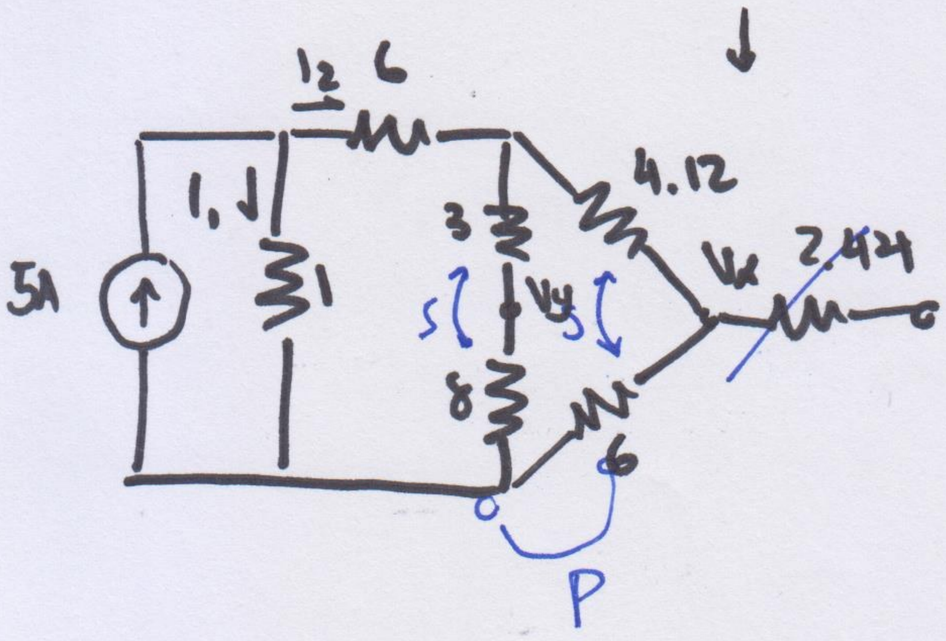
Ej 7

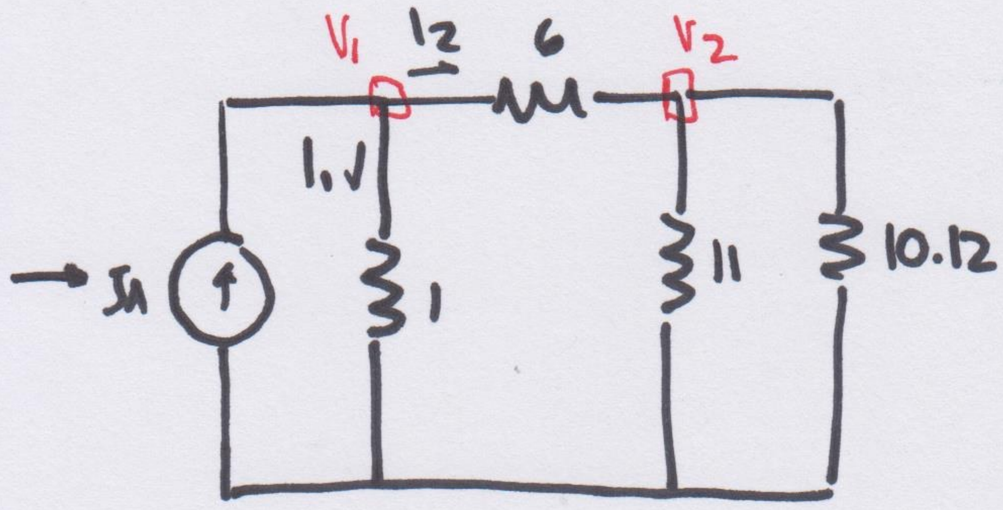


Simplificando:









Por divisor de corriente:

$$I_2 = 5 \cdot \frac{1 /\!/ (6 + 11 /\!/ 10.12)}{6 + 11 /\!/ 10.12}$$

$$\underline{I_2 = 0.407\,A}$$

$$I_1 = 5 \cdot \frac{1 /\!/ (6 + 11 /\!/ 10.12)}{1}$$

$$\underline{I_1 = 4.59\,A}$$

Por ley de Ohm:

$$V_1 = I_1 \cdot 1 = 4.59V$$

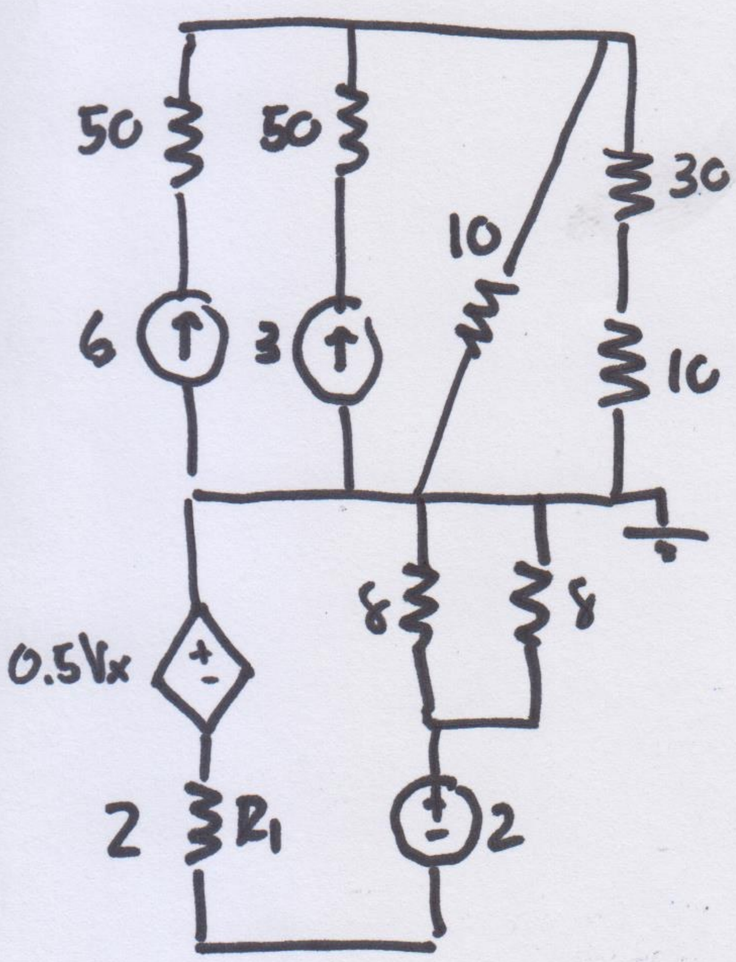
$$V_2 = V_1 - 6I_2 = 2.148V$$

Por divisor de tensión:

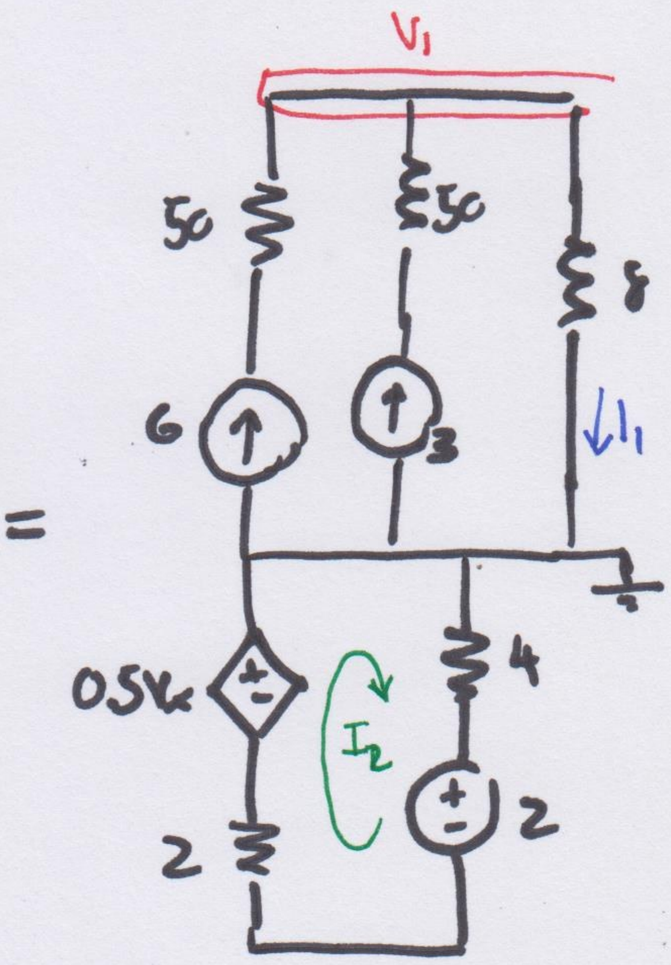
$$V_x = V_2 \cdot \frac{6}{10.12} = \cancel{1.562V}\ 1.274V$$

$$V_y = V_2 \cdot \frac{1}{11} = 1.562V$$

Ej 8



=



$$V_x = V_1 \cdot \frac{10}{40} = 0.25V_1$$

Por ley de corriente de Kirchhof, la corriente $I_1 = 9A$.

Luego, $V_1 = 9A \cdot 8\Omega = 72V \rightarrow V_x = 18V$

Ahora, haciendo la ecuación de malla en la parte inferior:

$$4I_2 + 2 + 2I_2 = 18 \cdot 0.5 \rightarrow I_2 = 1.167$$

Luego:

$$\Delta V_{R1} = I_2 \cdot R_1 = 2.33$$

Finalmente:

$$P = \Delta V_{R1} \cdot I_2 = 2.72W$$

Ej 9

Es fácil notar que el circuito adicional no influye en el circuito adicional, pues empieza y termina en el mismo nodo.

En este caso, $V_x = -6 \cdot 30 = -300V$ por ley de Ohm.

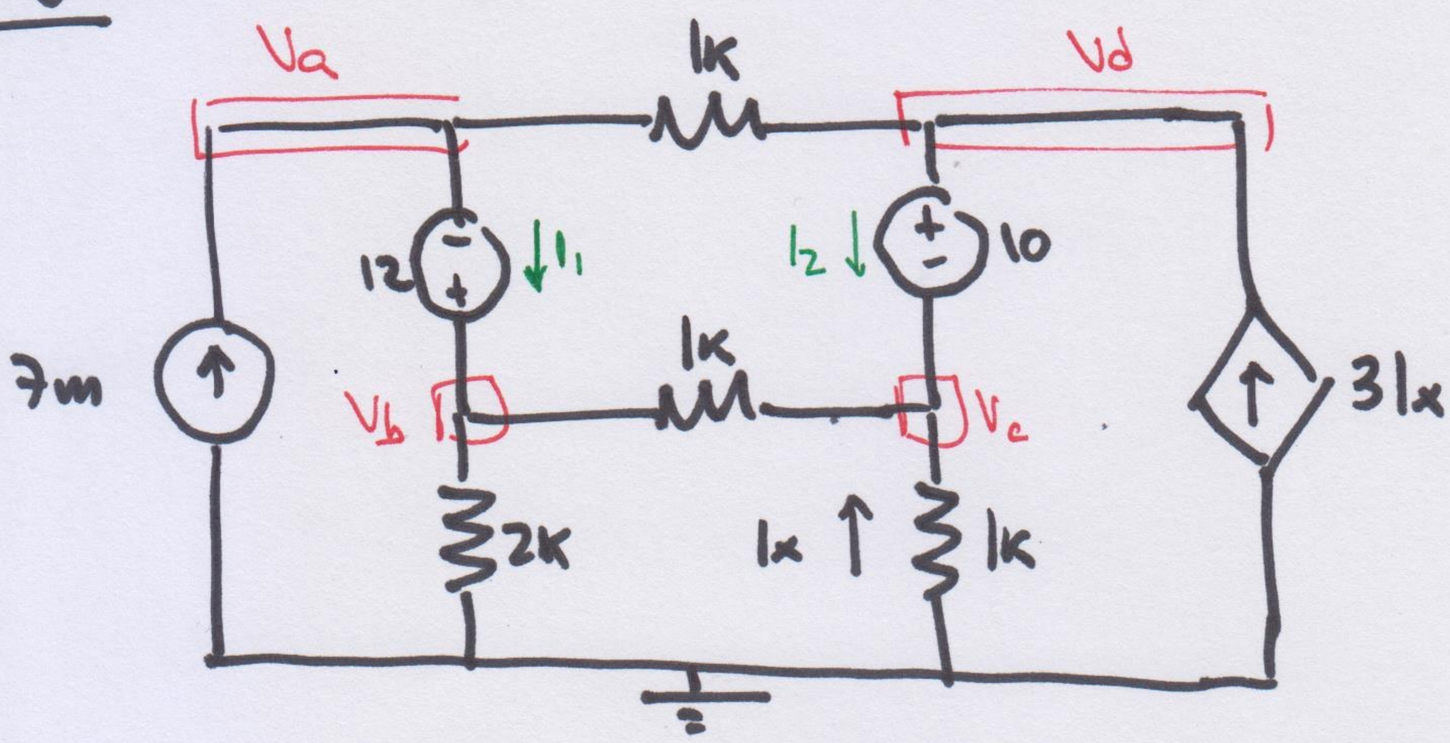
Se hace la misma ecuación de malla que en el ejercicio anterior (cambiando los valores que correspondan):

$$4I_2 + 6 + 2I_2 = 0.2 \cdot -300$$

$$I_2 = -11A$$

$$\rightarrow \Delta V_{R1} = R_1 \cdot |I_2| = 22V \rightarrow \underline{P_{R1} = \Delta V \cdot I = 242W}$$

Ej 10



Primero se sabe que:

$$I_x = \frac{-V_c}{1000}$$

Las ecuaciones de nodos son las siguientes:

V_a: $\frac{-7}{1000} + I_1 + \frac{V_a - V_d}{1000} = 0$

V_b: $-I_1 + \frac{V_b}{2000} + \frac{V_b - V_c}{1000} = 0$

V_c: $\frac{V_c - V_b}{1000} + \frac{V_c}{1000} - I_2 = 0$

V_d: $\frac{V_d - V_a}{1000} + I_2 - 3\left(\frac{-V_c}{1000}\right) = 0$

Hay que sumar las ecuaciones:

$(V_a) + (V_b)$: $\frac{-7}{1000} + \frac{V_a - V_d}{1000} + \frac{V_b}{2000} + \frac{V_b - V_c}{1000} = 0 \rightarrow 2V_a - 2V_d + 3V_b - 2V_c = 14$ (1)

$(V_c) + (V_d)$: $\frac{V_c - V_b}{1000} + \frac{V_c}{1000} + \frac{V_d - V_a}{1000} + \frac{3V_c}{1000} = 0 \rightarrow 5V_c + V_d - V_a - V_b = 0$ (2)

Se cumplen las siguientes relaciones por las fuentes de voltaje:

$$V_b = 12 + V_a \quad (3)$$

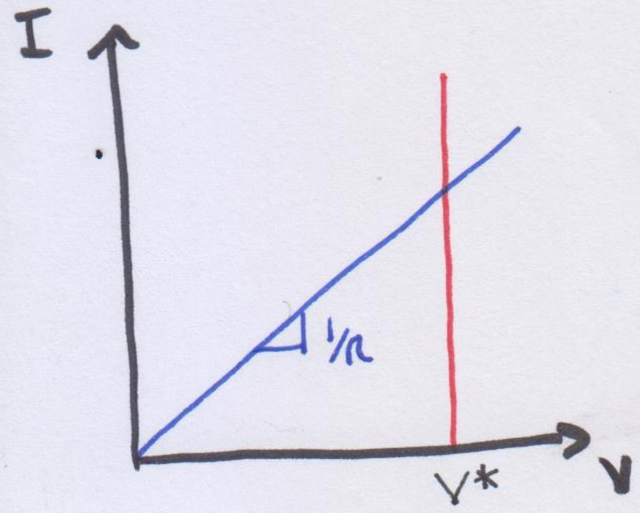
$$V_d = V_c + 10 \quad (4)$$

Reemplazando (3) y (4) en (1) y (2)

$$\begin{cases} 5V_a - 4V_c = -2 \\ 2V_a - 6V_c = -2 \end{cases} \quad V_c = 0.27V \rightarrow I_x = -\frac{0.27}{1000} = \underline{-0.27mA}$$

Ej 11

fuente voltaje



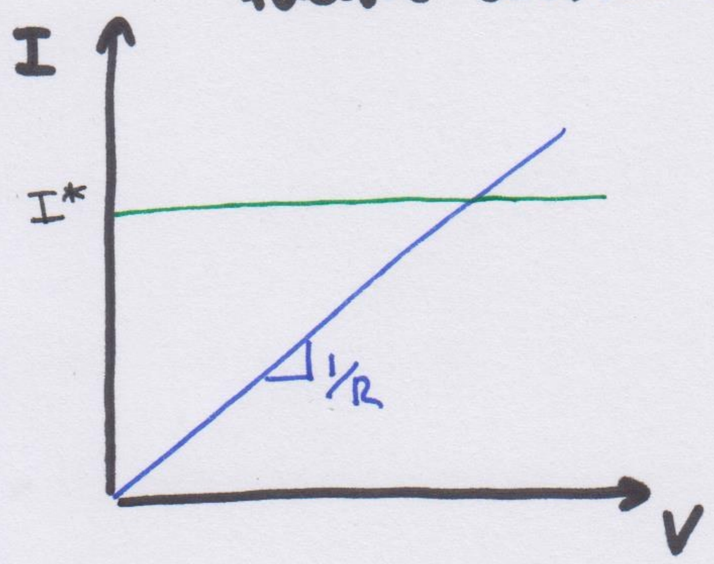
$I = \frac{V}{R} \qquad V = V^*$

Intersección:

$$I = \frac{V^*}{R} \rightarrow V^* = RI$$

Se cumple ley de Ohm

fuente corriente



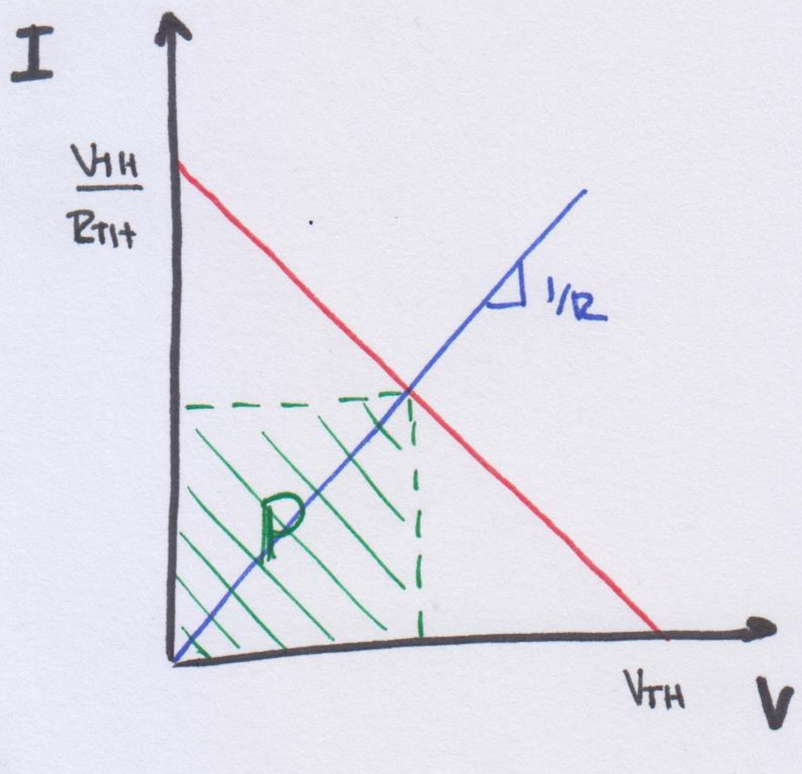
$I = I^* \qquad I = \frac{V}{R}$

Intersección:

$$I^* = \frac{V}{R} \rightarrow V = I^*R$$

Se cumple ley de Ohm

Ej 12



Curva de resistencia:

$$I = \frac{V}{R}$$

Curva de Thevenin:

$$I = \frac{V_{TH} - V}{R_{TH}}$$

$$P = V \cdot I = \frac{V V_{TH} - V^2}{R_{TH}}$$

Derivando:

$$\frac{dP}{dV} = \frac{V_{TH} - 2V}{R_{TH}} = 0 \rightarrow V = \frac{V_{TH}}{2} = V_{max\,P}$$

Para este voltaje las corrientes de ambas curvas deben ser iguales:

$$\frac{V_{TH}}{2R} = \frac{V_{TH} - \frac{V_{TH}}{2}}{R_{TH}} \rightarrow R = R_{TH}$$