Primer Examen Parcial Circuitos Eléctricos I

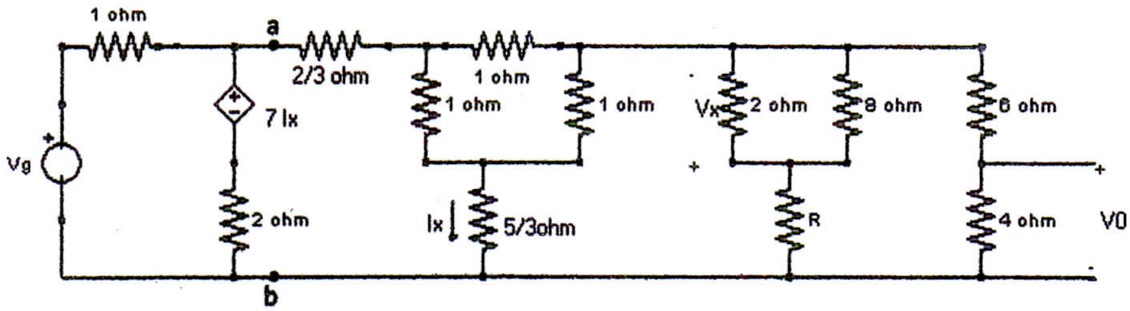
20/01/2016

1) Conociendo, que $V_0 = 8V$, y que $Vx = -16\ V$. Determinar: (5ptos)

a) El valor de la resistencia R.

b) La resistencia vista desde los terminales "a-b", hacia su derecha.

c) Calcule el valor de la fuente Vg

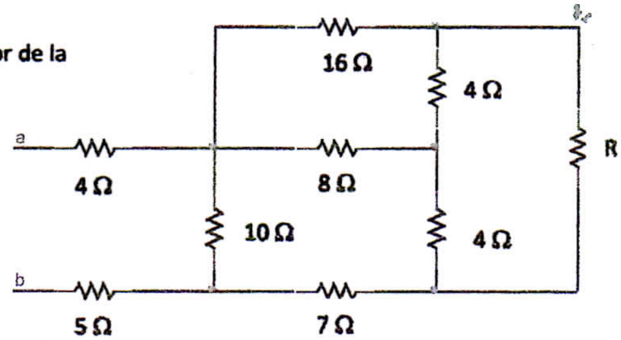


2) Para el circuito de la figura determine el valor de la Rab para los siguientes casos: (4ptos)

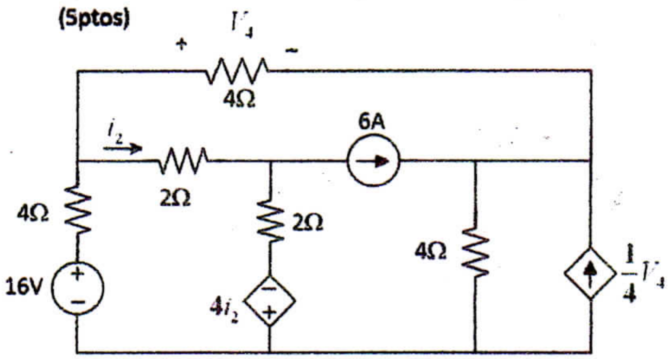
a) R = 0

b) R = ∞

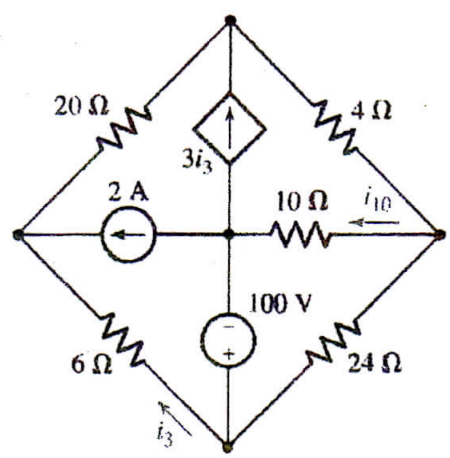
c) R = 8 Ω



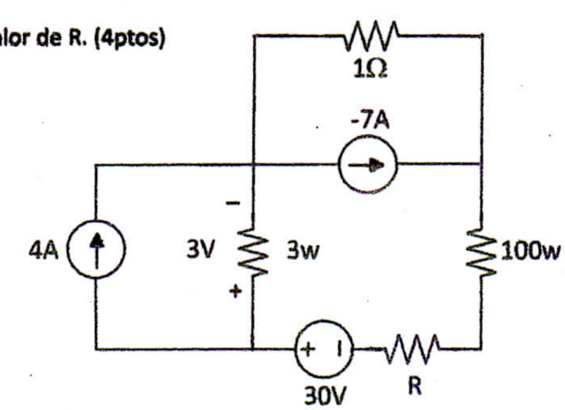
3) Determine el Balance Energético para el siguiente circuito (5ptos)



4) Usando superposición determinar i_3. Debe usar el método de análisis de nodos (4ptos).



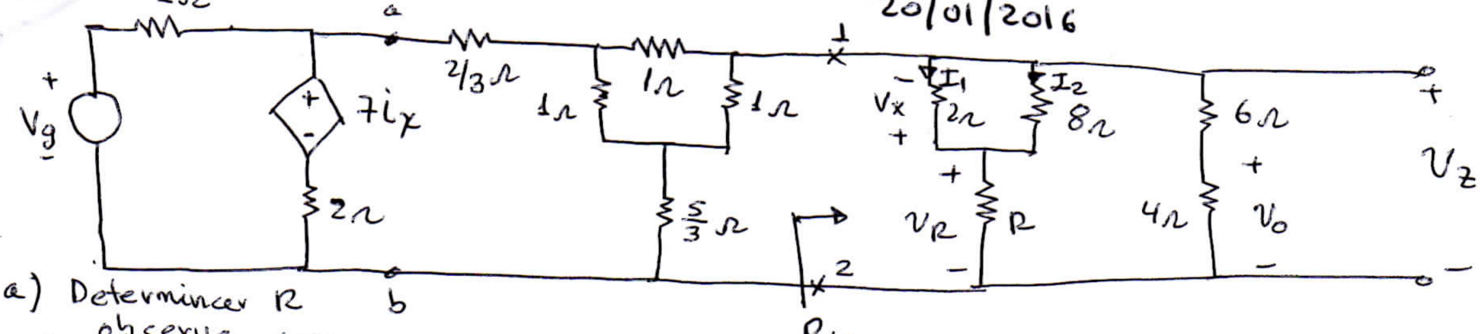
5) Hallar el valor de R. (4ptos)



(P1)

Primer Parcial Circuitos Eléctricos I

20/01/2016



a) Determinar R

observe que

$$V_o = \frac{V_z \cdot 4}{6+4} \Rightarrow V_z = \frac{10\,V_o}{4} \Rightarrow \boxed{V_z = 20V}$$

Además $V_z = -V_x + V_R \Rightarrow V_R = V_z + V_x = 20 - 16 = 4V$

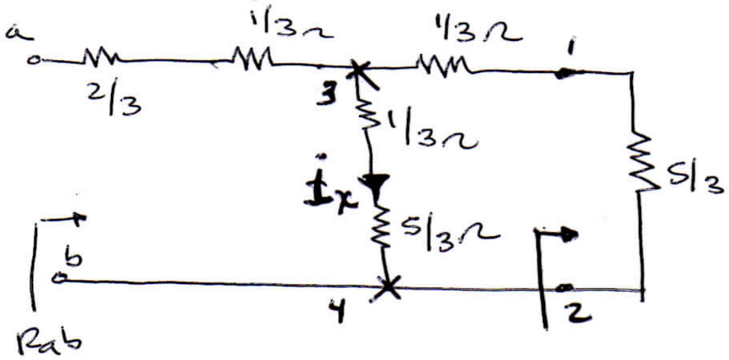
La corriente por R viene dada por:

$$I_R = I_1 + I_2 \Rightarrow -\frac{V_x}{2} + \frac{-V_x}{8} = \frac{16}{2} + \frac{16}{8} = 8 + 2 = 10A \Rightarrow \boxed{R = \frac{V_R}{I_R} = 0{,}4\Omega}$$

b) Calculo de R_{ab}

Observe que $R_{12} = (2//8 + R)//(6+4) = 5/3\Omega$

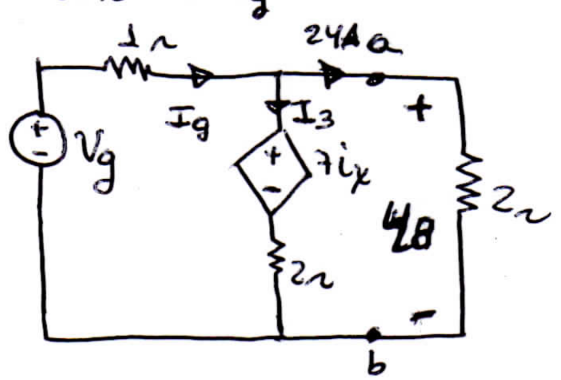
Al hacer la transformación Δ-Y



$$R_{ab} = 2/3 + 1/3 + (1/3 + 5/3)//(1/3 + 5/3)$$

$$\boxed{R_{ab} = 2\Omega}$$

c) Calculo de V_g



Calculo de V_{ab}

$$V_{12} = V_z = 20V.$$

$$V_{12} = \frac{V_{34} \cdot 5/3}{1/3 + 5/3} \Rightarrow V_{34} = \frac{2 \cdot V_{12}}{5/3} = \frac{2 \times 20}{5/3} = 24V$$

$$V_{34} = \frac{V_{ab} \cdot 2//2}{2//2 + 1} \Rightarrow \boxed{V_{ab} = 48V}$$

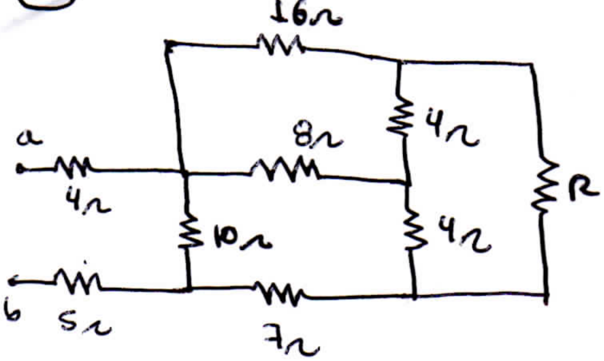
Además $i_x = \frac{V_{34}}{\frac{1}{3} + \frac{5}{3}} = \frac{24V}{2} = \boxed{12A}$

$$I_g = 24 + I_3$$

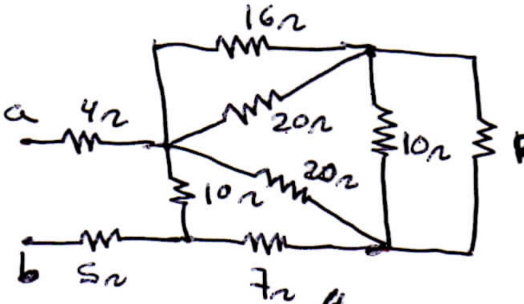
$$48 = 7 \cdot i_x + 2I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{48 - 7i_x}{2} = \boxed{-18A}$$

$$I_g = 24 - 18 = 6 \Rightarrow V_g = 1 \cdot I_g + 48 = 6 + 48 = \boxed{54V}$$

P2



Transformado Y – Δ



Luego $R_{ab} = 4 + \left(\left(16 \| (20 + 10 \| R) \right) \| 20 + 7 \right) \| 10 + 5$

a) si $R = 0$ implica un corto circuito:

$R_{ab} = 14{,}68\ \Omega$

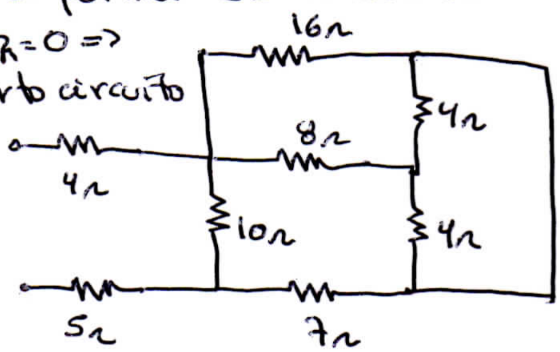
b) si $R = \infty$ implica un ~~c~~ circuito abierto

$R_{ab} = 15{,}25\ \Omega$

c) si $R = 8\ \Omega$ $\boxed{R_{ab} = 15\ \Omega}$

otra forma es considerar cada caso separado.

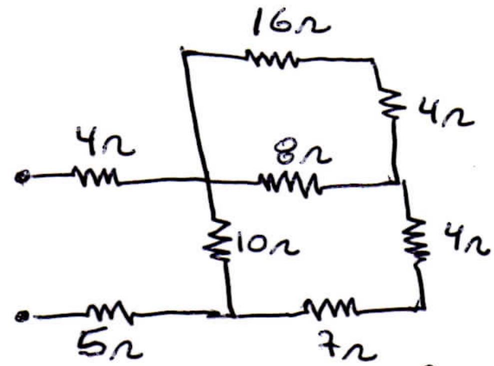
(a) $R = 0 \Rightarrow$ corto circuito



$R_{ab} = 4 + \left[(8 + 4 \| 4) \| 16 + 7 \right] \| 10 + 5\ \Omega$

$R_{ab} = 14{,}68\ \Omega$

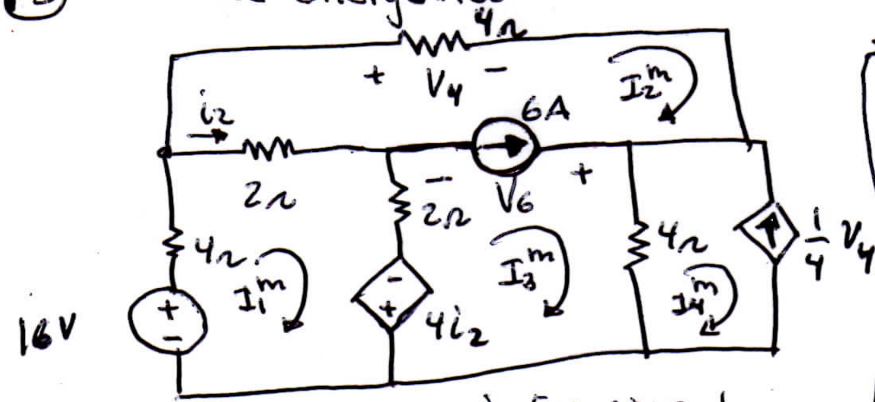
si $R = \infty \Rightarrow$ circuito abierto



$R_{ab} = 4 + (20 \| 8 + 4 + 7) \| 10 + 5$

$R_{ab} = 15{,}25\ \Omega$

P3 Balance energético



Variables de contro en función de corriente de mallas:

$V_4 = 4 I_2^m$

$i_2 = I_1^m - I_2^m$

Ecuaciones de condición:

$I_3^m - I_2^m = 6\ A$

$I_4^m = -\frac{1}{4} V_4$

$\boxed{0 I_1^m - I_2^m + 1 I_3^m + 0 I_4^m = 6}$ (I)

$\boxed{0 I_1^m + I_2^m + 0 I_3^m + I_4^m = 0}$ (II)

$-16 + 4 I_1^m + 2 i_2 + 2(I_1^m - I_3^m) - 4 i_2 = 0$

Como $i_2 = I_1^m - I_2^m$

$-16 + 4 I_1^m - 2(I_1^m - I_2^m) + 2(I_1^m - I_3^m) = 0$

$\boxed{4 I_1^m + 2 I_2^m - 2 I_3^m + 0 I_4^m = 16}$ (III)

Supermalla:

$-16 + 4 I_1^m + 4 I_2^m + 4(I_3^m - I_4^m) = 0$

$\boxed{4 I_1^m + 4 I_2^m + 4 I_3^m - 4 I_4^m = 16}$ (IV)

$I_1^m = 7A$

$I_2^m = -3A$

$I_3^m = 3A$

$I_4^m = 3A$

Balance Energetico

Potencia absorbida por los elementos pasivos

$(I_2^m - I_2^m)^2 \cdot 2 = 200\,W$

$(I_1^m)^2 \cdot 4 = 196\,W$

$(I_2^m)^2 \cdot 4 = 36\,W$

$(I_1^m - I_3^m)^2 \cdot 2 = 32\,W$

$(I_3^m - I_4^m) \cdot 4 = 0$

$464\,W$

Potencia entregada por elementos activos

$16 \times I_1^m = 112\,w$

$4 i_2 \cdot (I_1^m - I_3^m) = 160\,w$

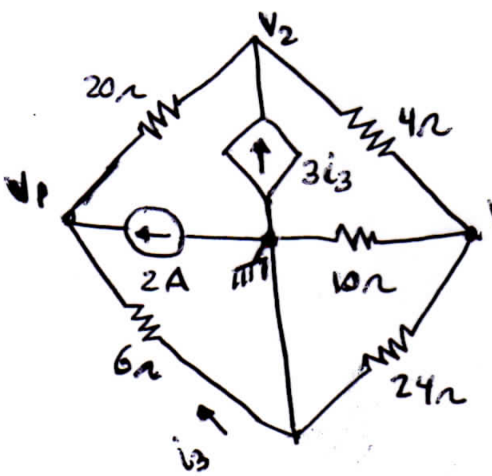
$6V_6 = 6(4 \cdot (-I_2^m) + 2(I_1^m - I_2^m)) = 192$

$\left(\frac{1}{4}V_4\right)\left(4(I_3^m - I_4^m)\right) = 0$

$= 464\,w$

P4 $i_3 = i_3|_{2A} + i_3|_{100V}$

Calculo de $i_3|_{2A}$



$\frac{V_1}{6} + \frac{V_1 - V_2}{20} = 2A \Rightarrow \left[\frac{1}{6} + \frac{1}{20}\right]V_1 - \frac{V_2}{20} = 2$ (I)

$\frac{V_2 - V_1}{20} + \frac{V_2 - V_3}{4} = 3 i_3$ donde $i_3 = \frac{-V_1}{6}$

$\frac{V_2 - V_1}{20} + \frac{V_2 - V_3}{4} + \frac{3}{6}V_1 = 0$ (II)

$\frac{V_3 - V_2}{4} + \frac{V_3}{10} + \frac{V_3}{24} = 0$ (III)

$V_1 = 5{,}30V$

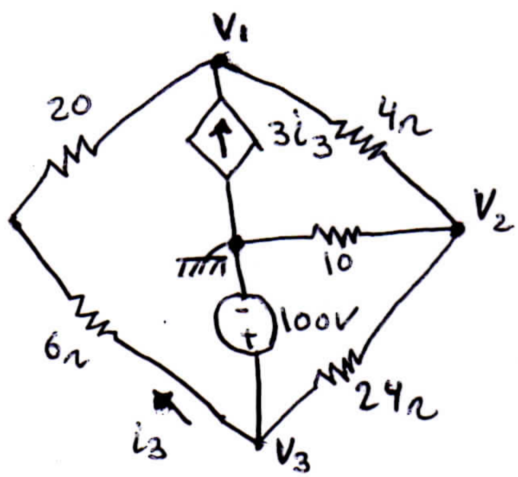
$V_2 = -17{,}005$

$V_3 = -10{,}8543$

luego $i_3 = -\frac{V_1}{6}$

$i_3' = -0{,}8844\,A$

Calculo de $i_3|_{100V}$



$V_3 = 100V$

$\frac{V_1 - V_3}{26} + \frac{V_1 - V_2}{4} = 3i_3$ donde $i_3 = \frac{V_3 - V_1}{26}$

$\frac{V_1 - V_3}{26} + \frac{V_1 - V_2}{4} - 3\left(\frac{V_3 - V_1}{26}\right) = 0$

$\frac{V_2 - V_1}{4} + \frac{V_2}{10} + \frac{V_2 - V_3}{24} = 0$

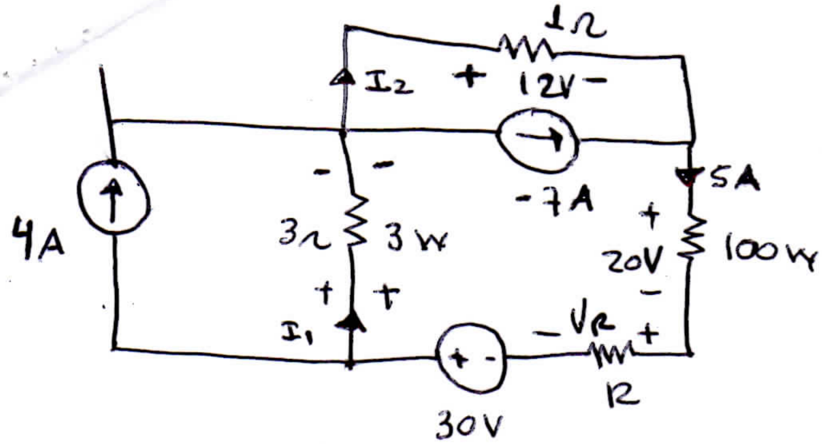
$V_1 = 73{,}8693\,V$

$V_2 = 57{,}7889V$

$V_3 = 100\,V$

$i_3'' = \frac{V_3 - V_1}{26} = 1{,}005$

$i_3 = 1{,}005 - 0{,}8844 = 0{,}1206A$



$I_1^2 = \frac{3W}{3} = 1$

$\boxed{I_1 = 1A}$

Positivo por la polaridad de la tensión en R_1

$4 + I_1 = -7 + I_2 \Rightarrow I_2 = 4 + 7 + 1 = 12A$

$+V_R - 30 + 3V + 12 + 20 = 0 \Rightarrow V_R = 30 - 3 - 12 - 20 \Rightarrow \boxed{V_R = -5V}$

$R = \frac{V_R}{5A} = \boxed{-1A}$