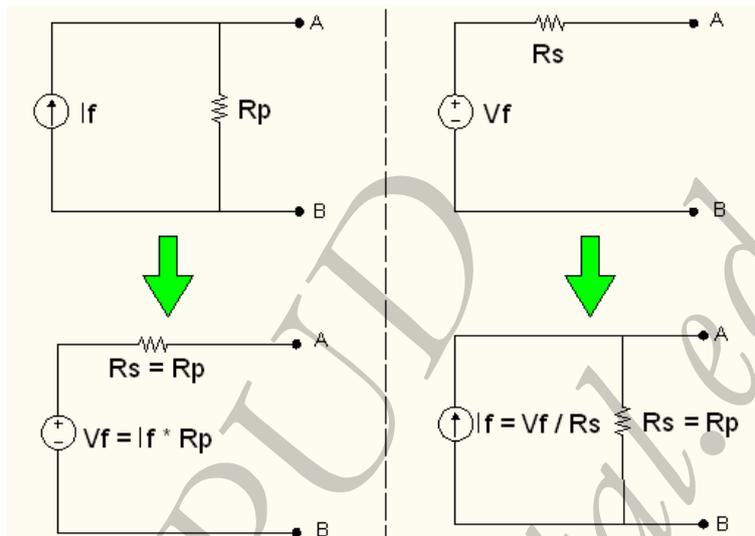


3.3 TRANSFORMACIÓN DE FUENTES

Forma general

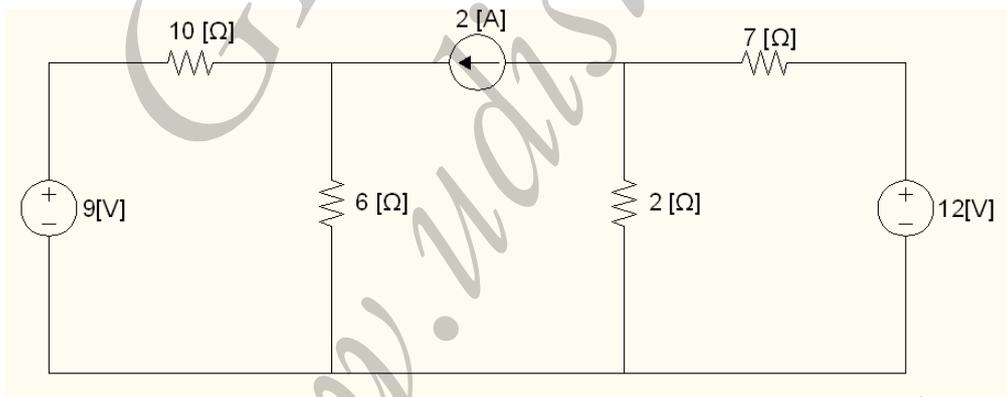
Circuito 109. Forma general transformación de fuentes.



Ejercicio 47. Transformación de fuentes.

A partir del circuito y aplicando el método de transformación de fuentes reduzca el circuito a su mínima expresión.

Circuito 110. Transformación de fuentes.

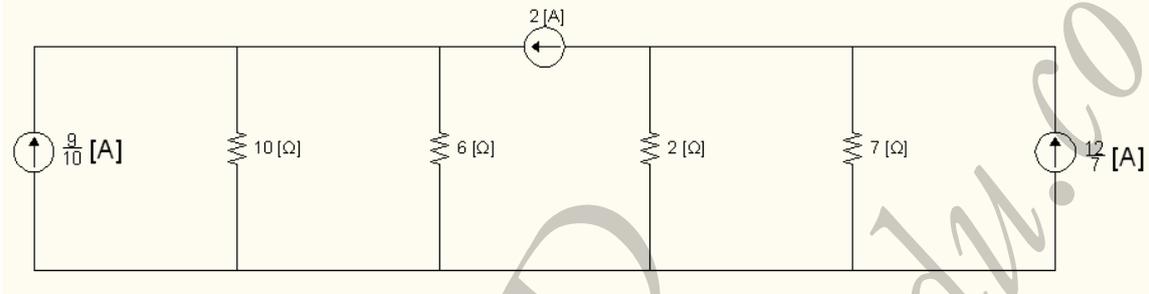


Algoritmo de solución.

1. Transformar la fuente 9 [V] con la resistencia en serie de 10[Ω], igualmente con la fuente de 12[V] con la resistencia de 7[Ω].

$$FI1 = \frac{9[V]}{10[\Omega]} = \frac{9}{10}[A] \quad ; \quad FI1 = \frac{12[V]}{7[\Omega]} = \frac{12}{7}[A]$$

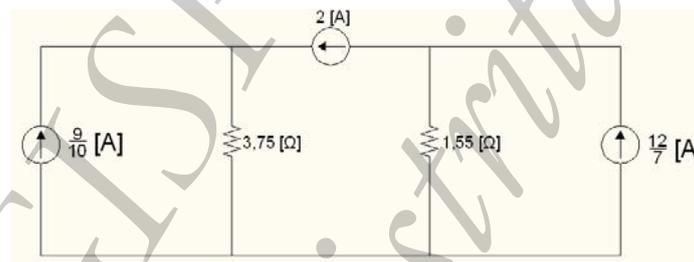
Circuito 111. Transformación de fuentes. Paso 1.



2. Sumar las resistencias conectadas en paralelo de 10[Ω] con la de 6[Ω] y la de 7[Ω] con la de 2[Ω].

$$R_{eq1} = \frac{10[\Omega] * 6[\Omega]}{10[\Omega] + 6[\Omega]} = 3.75[\Omega] \quad ; \quad R_{eq2} = \frac{7[\Omega] * 2[\Omega]}{7[\Omega] + 2[\Omega]} = 1.55[\Omega]$$

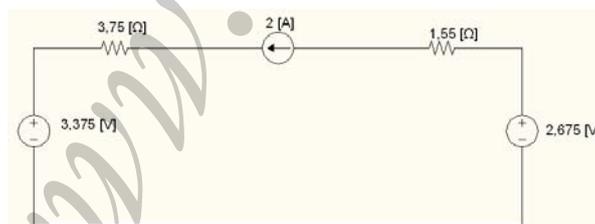
Circuito 8. Transformación de fuentes. Paso 2.



3. Transformar la fuente de corriente 9/16 [A] con la resistencia en paralelo de 3.75 [Ω], igualmente la fuente de 12/7 [A] con la resistencia de 1.55 [Ω].

$$FV1 = \frac{9}{16}[A] * 3.75[\Omega] = 3.375[V] \quad ; \quad FV1 = \frac{12}{7}[A] * 1.55[\Omega] = 2.675[V]$$

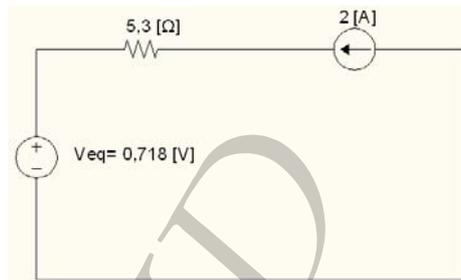
Circuito 113. Transformación de fuentes. Paso 3.



4. Sumando las fuentes en serie y las resistencias en serie, teniendo en cuenta la polaridad de las mismas,

$$F_{eq} = 3.75[V] - 2.675[V] = 0.718[V] ; R_{eq} = 3.75[\Omega] + 1.55[V] = 5.3[\Omega]$$

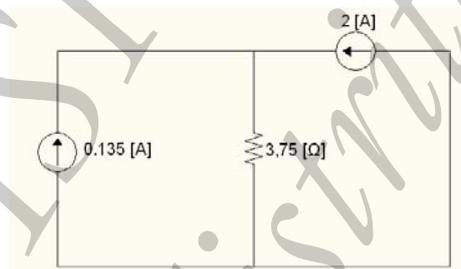
Circuito 114. Transformación de fuentes. Paso 4.



5. Transformar la fuente de tensión equivalente con la resistencia equivalente.

$$FI2 = \frac{0.718[V]}{5.3[\Omega]} = 0.135[A].$$

Circuito 115. Transformación de fuentes. Paso 5.

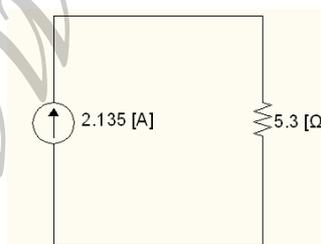


6. Sumar las fuentes de corriente conectadas en paralelo.

$$FI_{eq} = 0.135[A] + 2[A] = 2.135[A]$$

7. Finalmente se obtiene un circuito reducido a una fuente de corriente con una resistencia en paralelo.

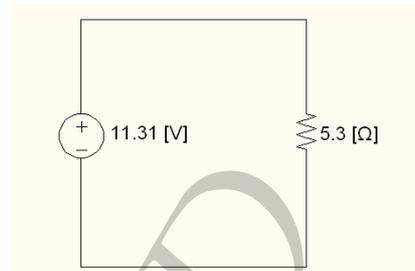
Circuito 116. Transformación de fuentes. Paso 6.



8. O lo que es equivalente una fuente de tensión con una resistencia en serie

$$FV_{eq} = 2.135[A] * 5.3[V] = 11.31[V]$$

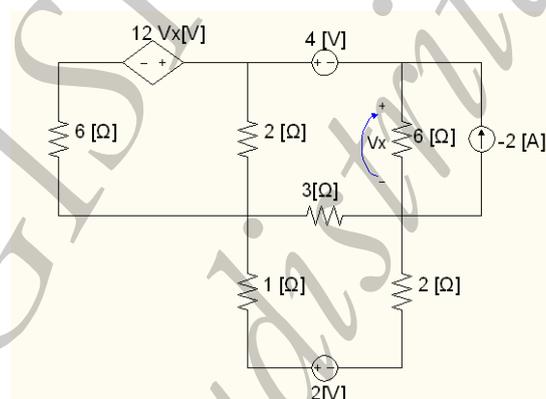
Circuito 117. Transformación de fuentes. Paso 7.



Ejercicio 48. Transformación de fuentes. Ejercicio 2.

- A partir del circuito y aplicando el método de transformación de fuentes reduzca el circuito a su mínima expresión.
- Determine el valor de V_X

Circuito 118. Transformación de fuentes. Ejercicio 2. (Rairán, 2003, pág. 294)

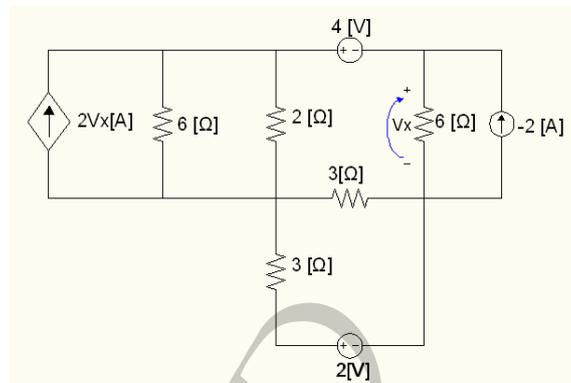


Algoritmo de solución.

- Aplicando el método de transformación de fuentes reduzca el circuito a su mínima expresión.
 - Lo primero a tener en cuenta es que la resistencia de $6[\Omega]$ no la podemos tocar ya que de su voltaje (V_X) depende la fuente de tensión.
 - Transformar la fuente dependiente con la resistencia de $6[\Omega]$ y adicionalmente sumar las resistencias en serie de $1[\Omega]$ y $2[\Omega]$.

$$FI_{DEP} = \frac{12V_X}{6[\Omega]} = 2V_X [A] \quad ; \quad R_{eq} = 1[\Omega] + 2[\Omega] = 3[\Omega]$$

Circuito 119. Transformación de fuentes. Paso 1, ejercicio 2.

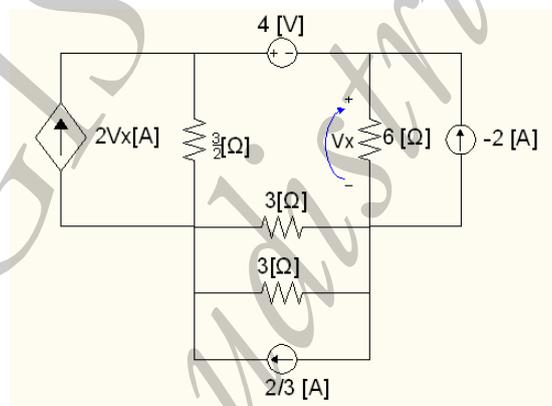


3. Sumar las resistencias de 6[Ω] y 2[Ω] conectadas en paralelo adicionalmente y transformar fuente 2 [V] y la resistencias de 3[Ω] conectados en serie.

$$R_{eq2} = \frac{6[\Omega] * 2[\Omega]}{6[\Omega] + 2[\Omega]} = \frac{3}{2} [\Omega]$$

$$FI2 = \frac{2[V]}{3[\Omega]} = \frac{2}{3} [A]$$

Circuito 120. Transformación de fuentes. Paso 2, ejercicio 2.

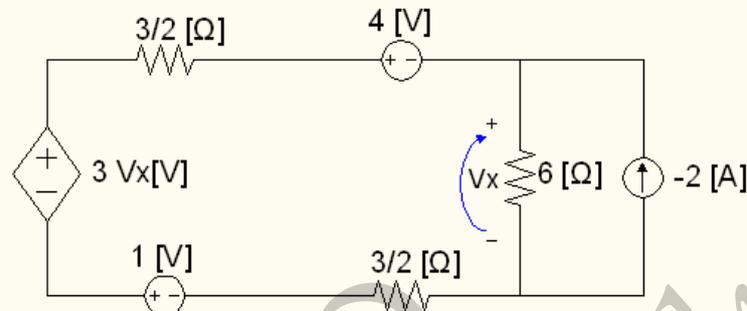


4. Sumar las 2 resistencias de 3[Ω] conectadas en paralelo y su equivalencia como queda en paralelo con una fuente de corriente se trasforma por una de tensión en serie con resistencia.

$$R_{eq3} = \frac{3[\Omega] * 3[\Omega]}{3[\Omega] + 3[\Omega]} = \frac{3}{2} [\Omega]$$

$$FV_{eq} = \frac{2}{3} [A] * \frac{3}{2} [\Omega] = 1[V] \quad ; \quad FV_{dep1} = 2V_x [A] * \frac{3}{2} [\Omega] = 3V_x [V]$$

Circuito 121. Transformación de fuentes. Paso 3, ejercicio 2.

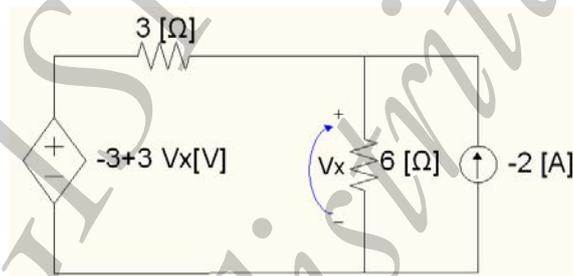


5. Si se observa el circuito las 3 fuentes de tensión están en serie por tanto las podemos sumar, igualmente ocurre con las resistencias.

$$FV_{eq} = 3V_x - 1[V] + 4[V] = -3 + 3V_x [V]$$

$$R_{eq} = \frac{3}{2}[\Omega] + \frac{3}{2}[\Omega] = 3[\Omega]$$

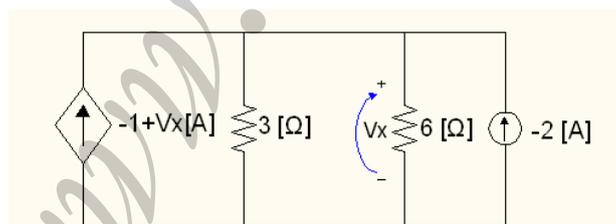
Circuito 122. Transformación de fuentes. Paso 4, ejercicio 2.



6. Transformar la fuente dependiente de tensión con la resistencia en serie de 3[Ω].

$$FI_{eq} = \frac{-3 + 3V_x [V]}{3[\Omega]} = -1 + V_x [A]$$

Circuito 123. Transformación de fuentes. Paso 5, ejercicio 2.

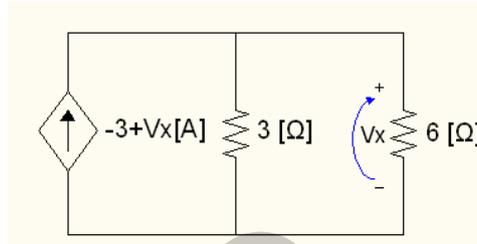


7. Si sumamos las 2 fuentes de corriente como están en paralelo tenemos

<http://www.udistrital.edu.co/wpmu/gispud/aulasvirtuales/176>

$$FI_{eq} = -1 + V_X[A] - 2[A] = -3 + V_X [A]$$

Circuito 9. Transformación de fuentes. Paso 6, ejercicio 2.



b) Determine el valor de V_X

1. Con el circuito reducido es posible aplicar divisor de corrientes para encontrar la corriente de la resistencia de 6[Ω]

$$RDC \quad I_X = \frac{R_T}{R_X} I_T$$

$$I_X = \frac{2}{6} * (-3 + V_X) \Rightarrow I_X = -1 + \frac{2}{6} V_X$$

2. Ahora la ley de ohm

$$V_X = \left(-1 + \frac{2}{6} V_X\right) [A] * 6[\Omega].$$

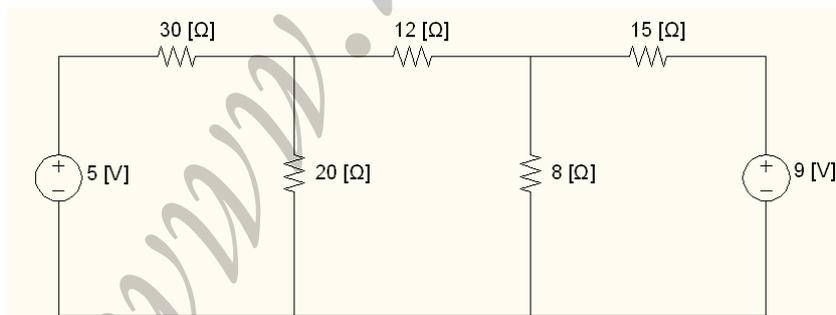
$$V_X = -6 + 2V_X \quad ; \quad -V_X = -6$$

$$V_X = 6 [V] \quad \text{Mismo valor obtenido analizando el ejercicio por nodos y mallas.}$$

Ejercicio 49. Transformación de fuentes. Ejercicio 3.

- Determine la caída de tensión sobre la resistencia de 12 [Ω].
- Determine la caída de tensión sobre la resistencia de 15 [Ω].

Circuito 125. Transformación de fuentes. Ejercicio 3.



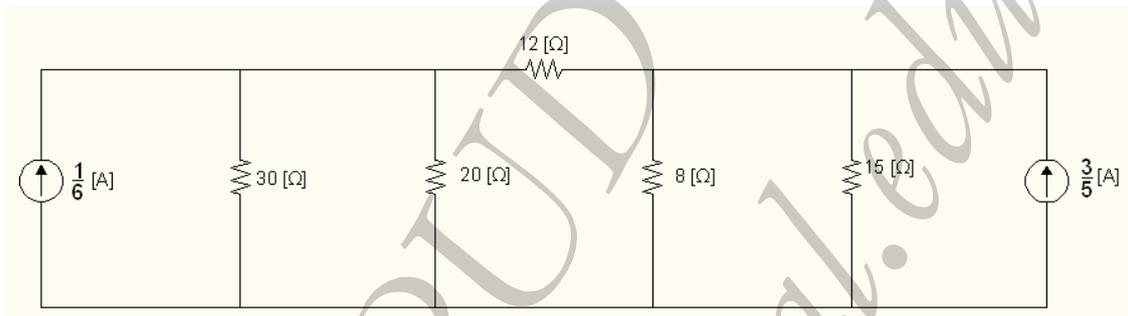
$$V_{F1} = 5V ; V_{F2} = 9V ; R_1 = 30[\Omega] ; R_2 = 12[\Omega] ; R_3 = 15[\Omega] ; R_4 = 20[\Omega] ; R_5 = 8[\Omega]$$

Algoritmo de solución.

- c) Determine la caída de tensión sobre la resistencia de 12 $[\Omega]$.
 1. Transformar las 2 fuentes de tensión en fuentes de corriente.

$$FI_1 = \frac{5[V]}{30[\Omega]} = \frac{1}{6}[A] ; FI_2 = \frac{9[V]}{15[\Omega]} = \frac{3}{5}[A]$$

Circuito 126. Transformación de fuentes. Paso 1, ejercicio 3.

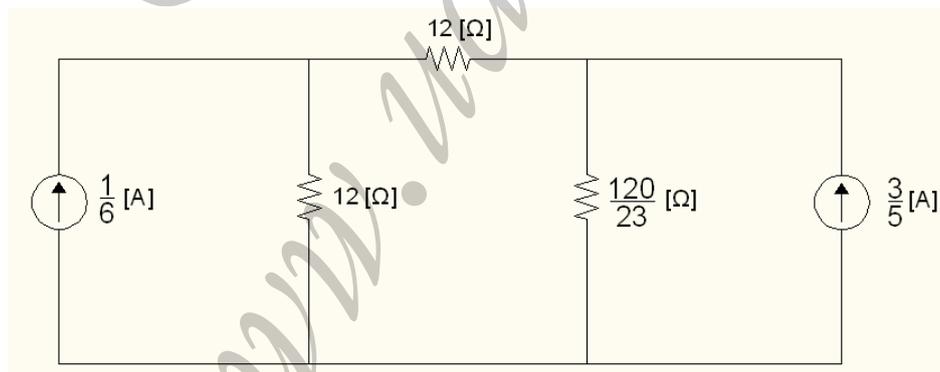


2. Sumando las resistencias en paralelo.

$$R_{eq1} = \frac{30[\Omega] * 20[\Omega]}{30[\Omega] + 20[\Omega]} = 12[\Omega]$$

$$R_{eq2} = \frac{15[\Omega] * 8[\Omega]}{15[\Omega] + 8[\Omega]} = \frac{120}{23}[\Omega]$$

Circuito 127. Transformación de fuentes. Paso 2, ejercicio 3.

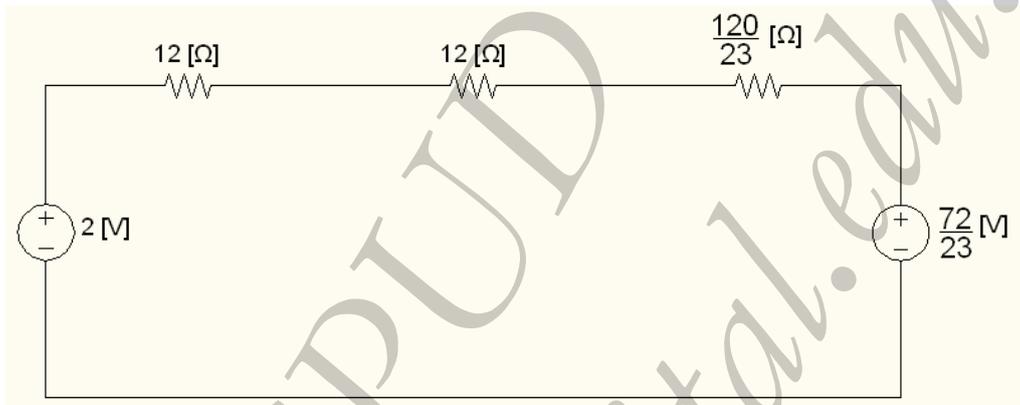


3. Transformando las fuentes de corriente en fuentes de tensión.

$$FV_{eq1} = \frac{1}{6} [A] * 12[\Omega] = 2[V]$$

$$FV_{eq2} = \frac{3}{5} [A] * \frac{120}{23} [\Omega] = \frac{72}{23} [V]$$

Circuito 128. Transformación de fuentes. Paso 3, ejercicio 3.

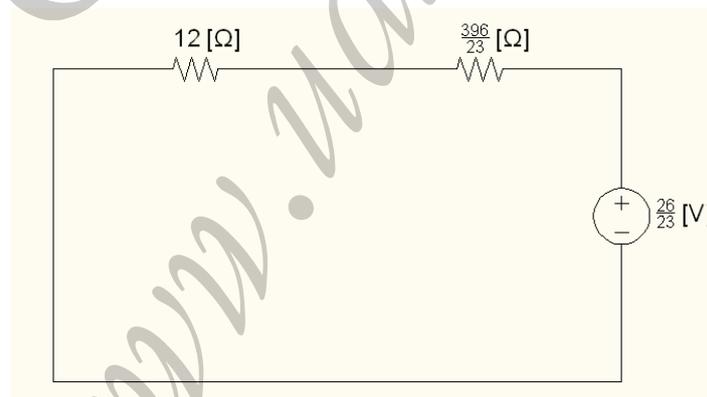


4. Sumarlas dos fuentes de tensión y resistencia en serie.

$$R_{eq} = 12[\Omega] + \frac{120}{23} [\Omega] = \frac{396}{23} [\Omega]$$

$$FV_{eq} = -2[V] + \frac{72}{23} [V] = \frac{26}{23} [V]$$

Circuito 129. Transformación de fuentes. Paso 4, ejercicio 3.



5. Aplicando divisor de voltaje $V_X = \frac{R_X}{R_T} V_F$

$$V_X = \frac{12[\Omega]}{\frac{672}{23}[\Omega]} * \frac{26}{23}[V] \quad ; \quad V_X = \frac{276}{672} * \frac{26}{23}$$

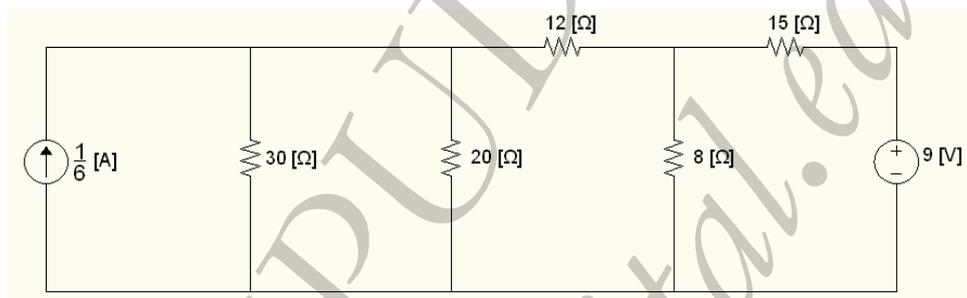
$$V_X = \frac{13}{28} = 0,464 [V] \leftarrow \text{El mismo valor que el encontrado analizando mallas}$$

d) Determine la caída de tensión sobre la resistencia de 15 [Ω].

1. Transformar la fuente de tensión en fuente de corriente.

$$FI_1 = \frac{5 [V]}{30[\Omega]} = \frac{1}{6} [A]$$

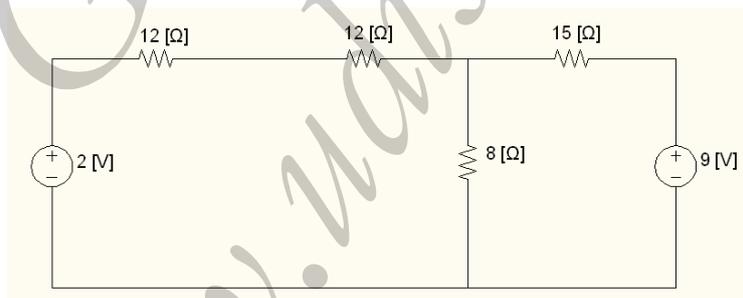
Circuito 130. Transformación de fuentes. Paso 1, ejercicio 3.



2. Sumar las resistencias en paralelo de 30[Ω] y 20[Ω], su equivalente se transforma con la fuente de corriente en una fuente de tensión en serie con el equivalente.

$$R_{eq3} = \frac{30[\Omega]*20[\Omega]}{30[\Omega]+20[\Omega]} = 12[\Omega] \quad ; \quad FV_{eq1} = \frac{1}{6} [A] * 12[\Omega] = 2[V]$$

Circuito 131. Transformación de fuentes. Paso 2, ejercicio 3.

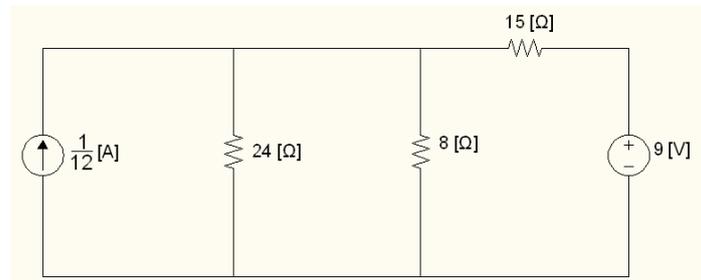


3. Sumar las resistencias en serie de 12[Ω] y su equivalente se transforma con la fuente de tensión en una fuente de corriente en paralelo con el equivalente.

$$R_{eq} = 12[\Omega] + 12[\Omega] = 24[\Omega]$$

$$FI_1 = \frac{2 [V]}{24[\Omega]} = \frac{1}{12} [A]$$

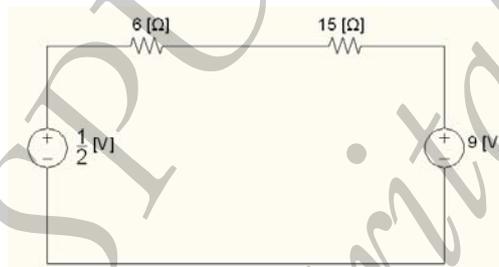
Circuito 132. Transformación de fuentes. Paso 3, ejercicio 3.



4. Sumar las resistencias de 24[Ω] y 8[Ω] en paralelo, y su equivalente se transforma con la fuente de corriente en una fuente de tensión con el equivalente en serie.

$$R_{eq3} = \frac{24[\Omega] \cdot 8[\Omega]}{24[\Omega] + 8[\Omega]} = 6[\Omega] \quad ; \quad FV_{eq} = \frac{1}{12} [A] * 6[\Omega] = \frac{1}{2} [V]$$

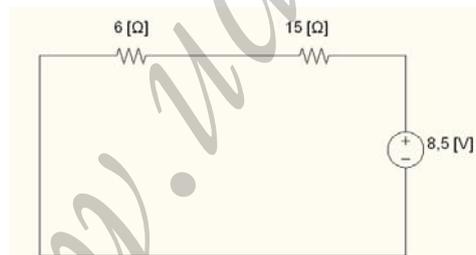
Circuito 133. Transformación de fuentes. Paso 4, ejercicio 3.



5. Sumar las dos fuentes de tensión que se encuentran en serie.

$$FV_{eq} = -\frac{1}{2} [V] + 9[V] = 8,5[V]$$

Circuito 134. Transformación de fuentes. Paso 5, ejercicio 3.



6. Aplicando divisor de voltaje $V_X = \frac{R_X}{R_T} V_F$

$$V_X = \frac{15}{21} * 8,5 = V_X = 6,07 [V] \leftarrow \text{El mismo valor que el encontrado analizado pro mallas.}$$