

Universidad Simón Bolívar

Nombre: _____

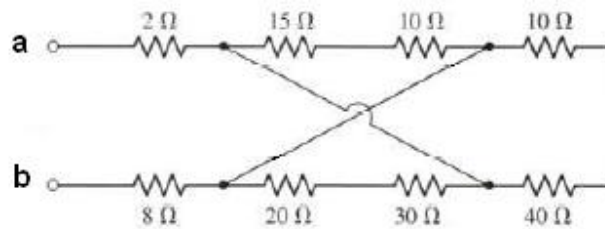
Departamento de Electrónica y Circuitos

Carné: _____

Evaluación 1 (10 %). EC1251 Semipresencial

07 de Mayo de 2010

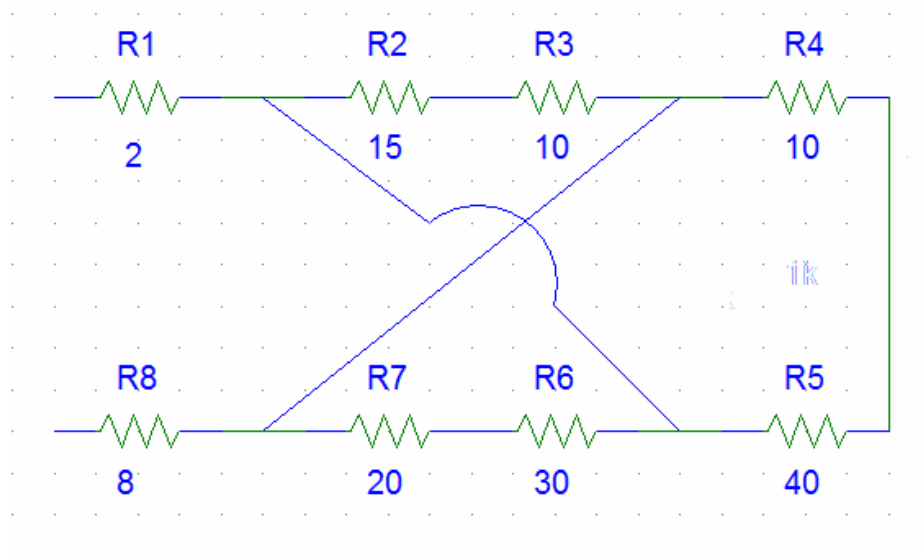
Problema 1: (5 pts) En el siguiente circuito halle la R equivalente vista entre los terminales A y B.



Solución:

Reducción de Circuito resistivo a una resistencia equivalente

Figura 1



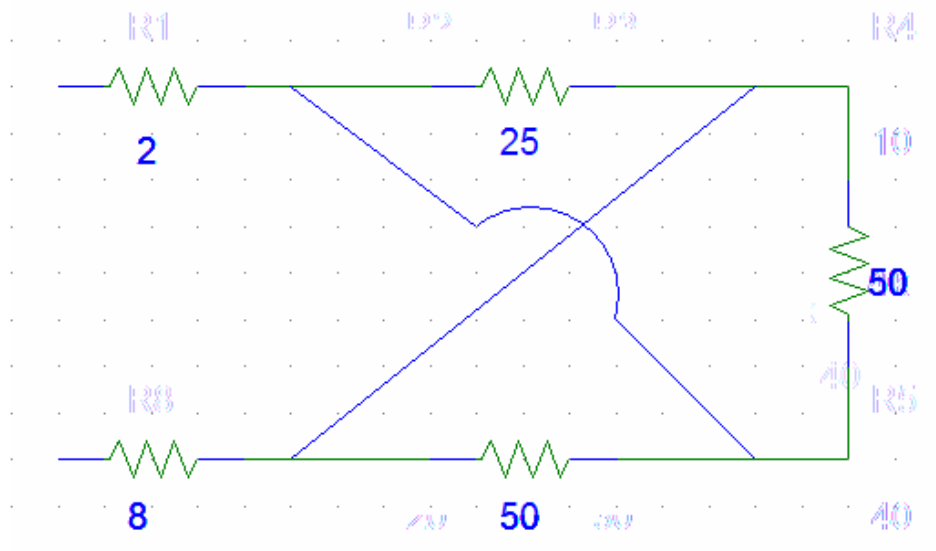
Sumamos las resistencias en serie

$$R_2 + R_3 = 15 + 10 = 25 \Omega$$

$$R_4 + R_5 = 10 + 40 = 50 \Omega$$

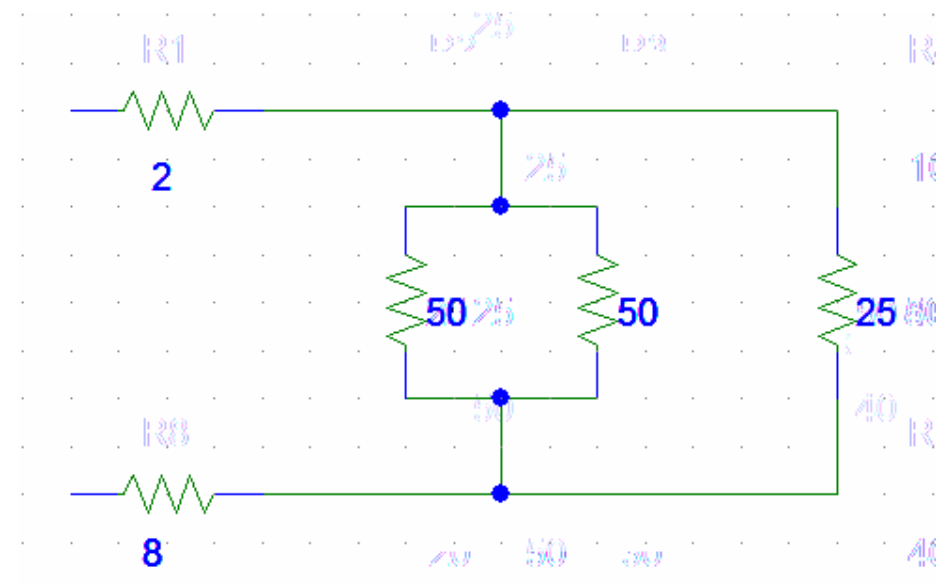
$$R_6 + R_7 = 20 + 30 = 50 \Omega$$

Figura 2



Redibujando el circuito se nota mejor la situación de cada resistencia

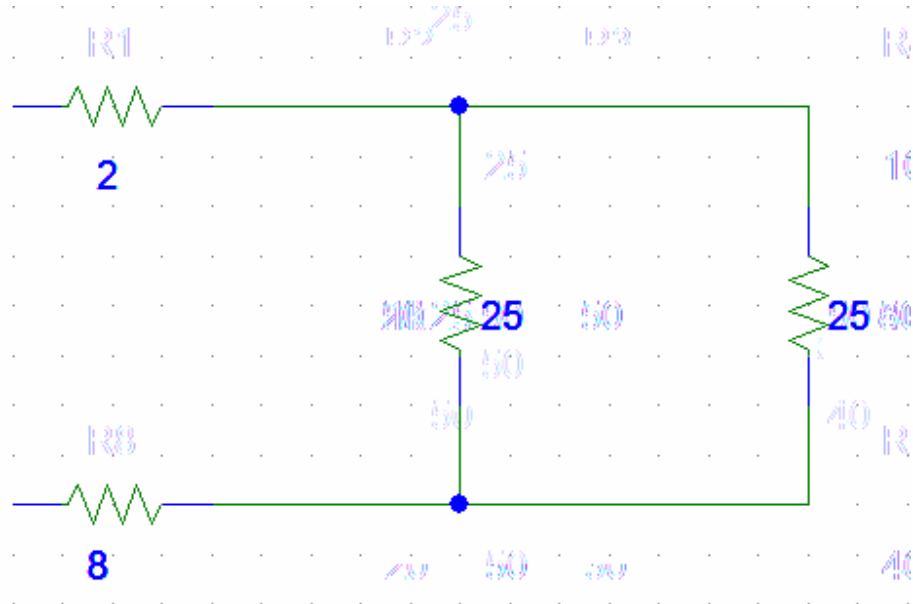
Figura 3



Encontramos Req de las resistencias en paralelo

$$1/R_{eq} = 1/50 + 1/50 \Rightarrow R_{eq} = 25\Omega$$

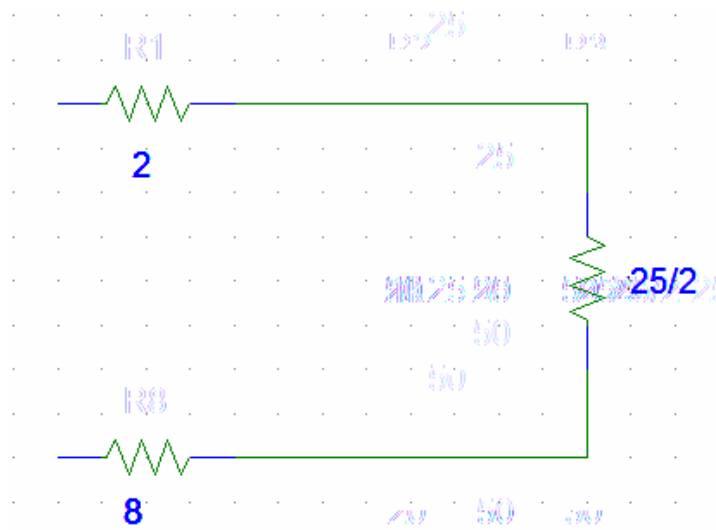
Figura 4



Encontramos la resistencia equivalente del paralelo de las resistencias de 25Ω

$$1/R_{eq} = 1/25 + 1/25 \Rightarrow R_{eq} = 25/2$$

Figura 5

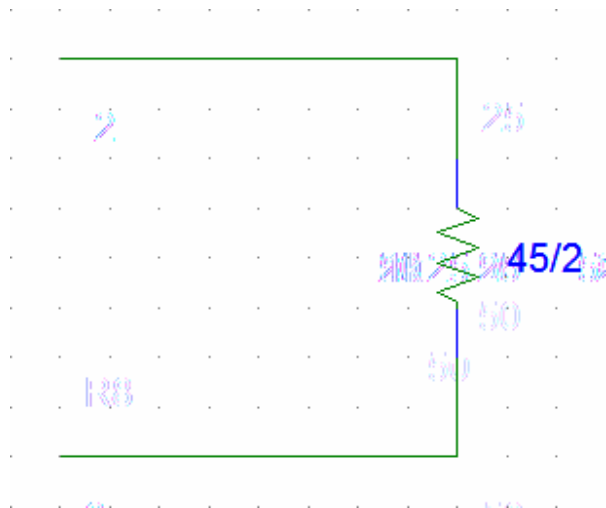


Sumamos las resistencias en serie de 2Ω , 8Ω y $(25/2)\Omega$

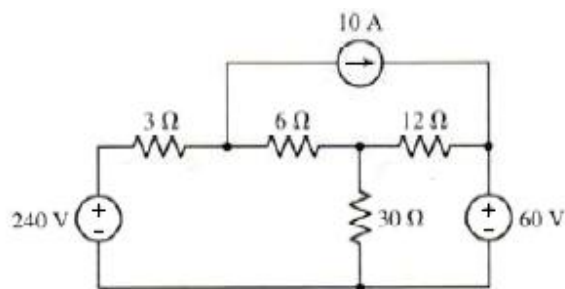
$$R_{eq} = 2 + 8 + (25/2)$$

$$R_{eq} = 45/2$$

Figura 6



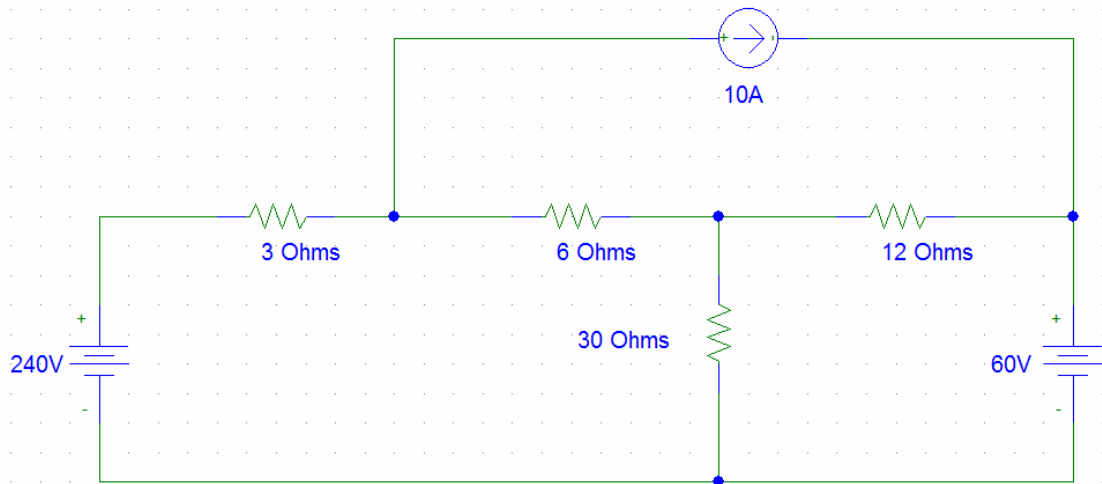
Problema 2: (5 pts) En el siguiente circuito aplique si es necesario sus conocimientos de transformación de fuentes y del Teorema de Blakesley para hallar la potencia consumida por la resistencia de 30Ω y la fuente de corriente de 10 A .



Solución:

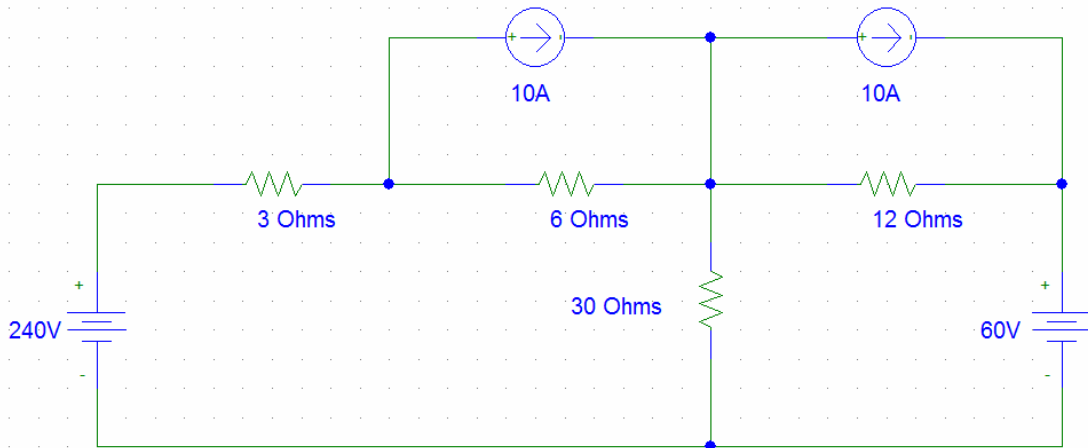
Reducción del Circuito a uno equivalente más sencillo utilizando Transformaciones de Fuentes y Teorema de Blakesley.

Figura 1



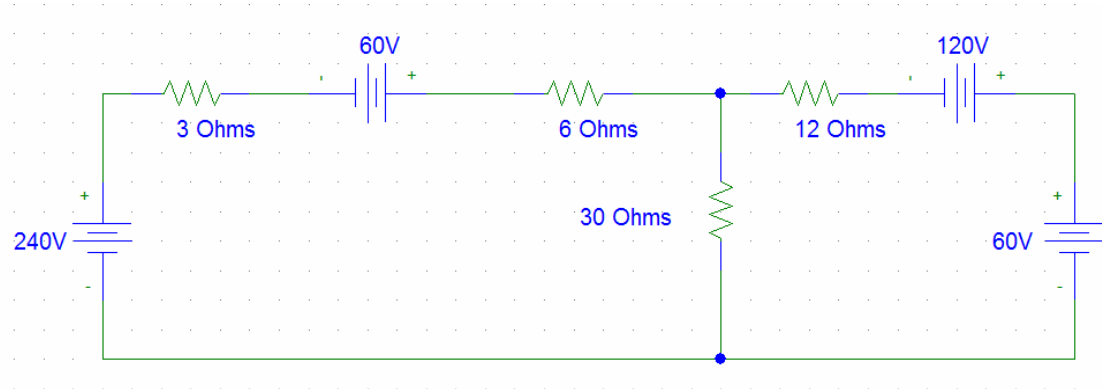
Aplicando el Teorema de Blakesley de Corriente a la fuente de corriente de 10 A del circuito mostrado en la Figura 1 se obtiene el circuito equivalente de la Figura 2.

Figura 2



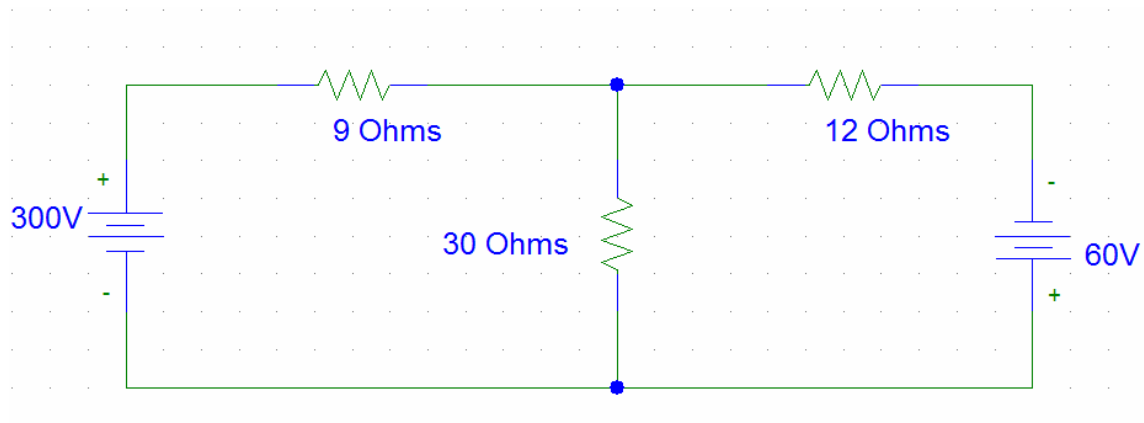
Las fuentes de corriente resultantes se hallan en paralelo con las resistencias de 6 y 12 Ohms de manera que se puede obtener un circuito equivalente (Figura 3) al transformarlas a fuentes de voltaje en serie con sus respectivas resistencias.

Figura 3



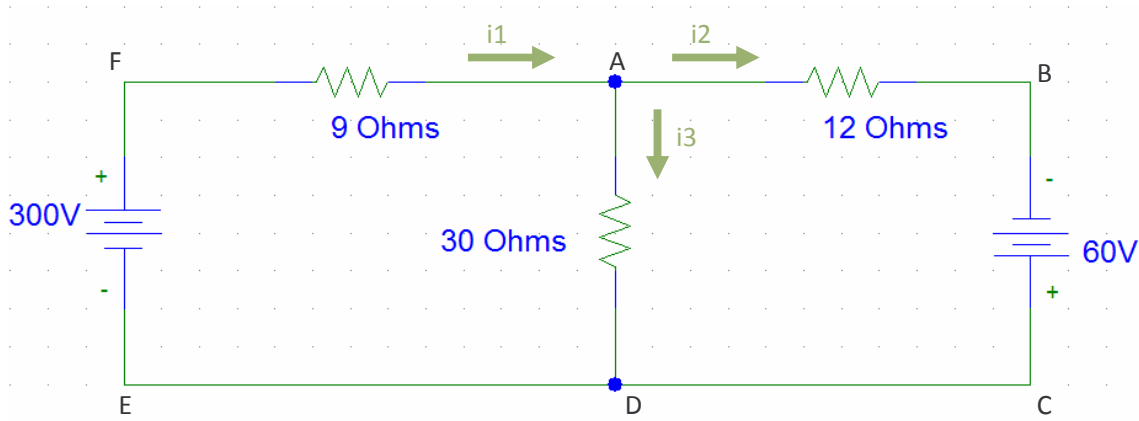
Al sumar algebraicamente las resistencias y fuentes de voltaje en serie de la Figura 3, se obtiene el circuito de la Figura 4 que es a su vez equivalente al circuito original de la Figura 1.

Figura 4



El circuito obtenido (Figura 4) se puede analizar fácilmente utilizando las leyes de Kirchhoff de Corriente y Voltaje. Para ello definimos los nodos A, B, C, D, E, F y las corrientes I_1 , I_2 e I_3 .

Solución del Problema.



Por Kirchoff de Corriente en el Nodo A se obtiene $i_1 = i_2 + i_3$ (Uno)

Por Kirchoff de Voltaje se tiene:

$$\text{Recorrido ABCDA: } 60 + 30(i_3) - 12(i_2) = 0 : -12(i_2) + 30(i_3) = 60 \text{ (Dos)}$$

$$\text{Recorrido EFADE: } 300 - 9(i_1) - 30(i_3) = 0 : 9(i_1) + 30(i_3) = 300 \text{ (Tres)}$$

Reemplazando Uno en Tres se obtiene: $i_2 = (100 - 13(i_3))/3$ (Cuatro)

Reemplazando Cuatro en Dos se tiene: $i_3 = 170/41$ (Amperes)

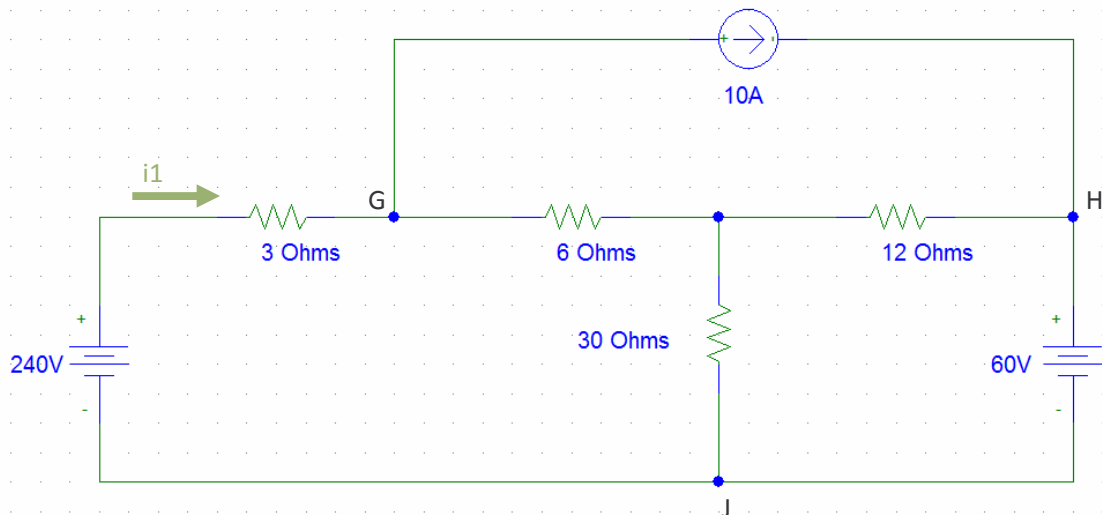
Reemplazando i_3 en Cuatro se tiene $i_2 = 630/41$ (Amperes)

Reemplazando i_2 e i_3 en Uno se tiene $i_1 = 800/41$ (Amperes)

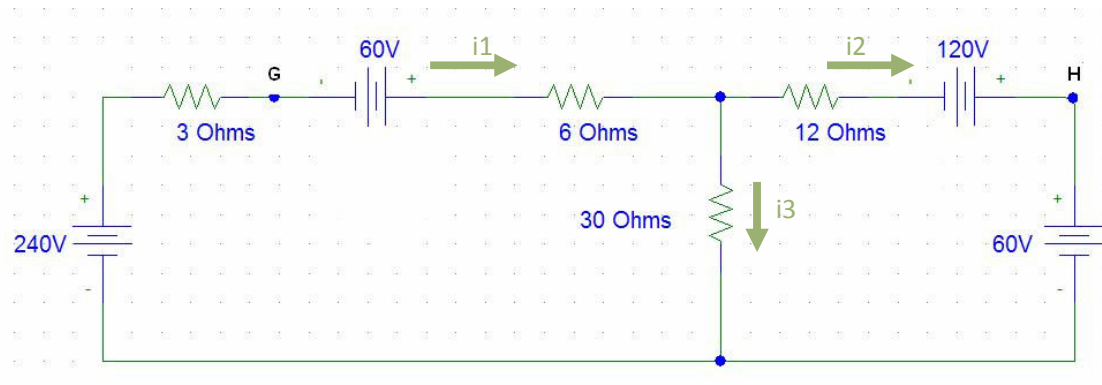
El voltaje en la resistencia de 30 Ohms es $V = 30(i_3) : V = 30 \cdot 170/41 : V = 5100/41$

La potencia consumida por la resistencia de 30 Ohms es $P = (i_3) \cdot V : P = 5100 \cdot 170/41 : P = 515,76$ (Watts)

La corriente i_1 que pasa por la fuente de voltaje de 300V en el circuito de la Figura 4 es la misma corriente que circula por la fuente de 240V de la Figura 1.



Cuando realizamos la transformación de fuentes de corriente en paralelo con resistencia a fuentes de voltaje en serie con resistencia (figura 3) lo que se considera es que la referencia de los nodos G y H no se pierda



Por lo tanto, la diferencia de potencial sobre la fuente de corriente original, considerando que el voltaje del nodo H debería ser mas positivo que el del nodo G, puede expresarse como:

$$V_{HG} = 120 - 12 \cdot (i_2) - 6 \cdot (i_1) + 60: V_{HG} = -121,46 \text{ Volts}$$

Al ser negativo el resultado nos indica que la fuente de corriente esta consumiendo energía, y que en valor absoluto es:

$$P = 1214,63 \text{ (Watts)}$$