IEE2123 Circuitos Eléctricos
Profesor: David Watts

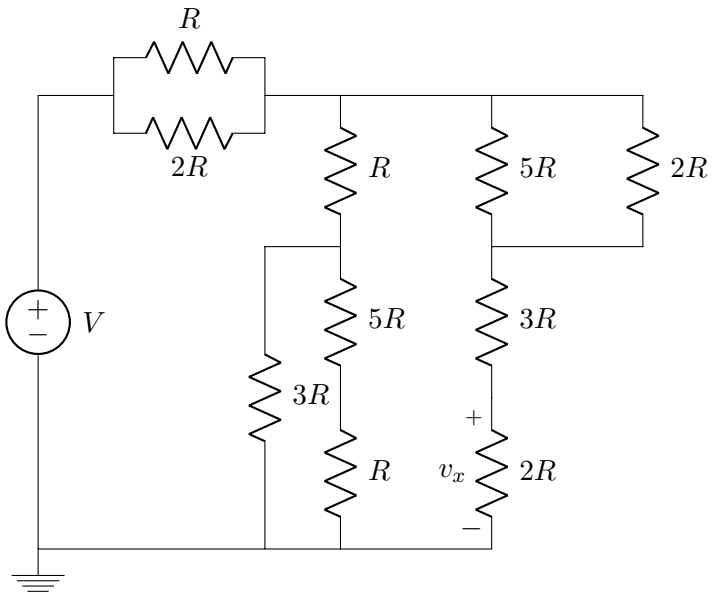
Tarea 2

Leyes de Kirchhoff y Divisores

1. Divisor de voltaje

a) Indique en que circunstancias se puede utilizar el divisor de voltaje.

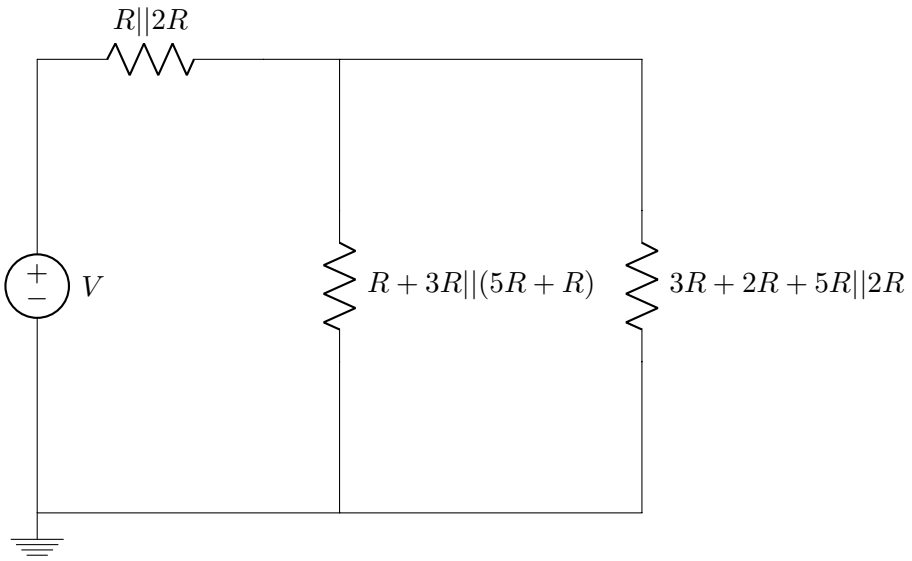
b) Calcule v_x mediante divisores de voltaje:



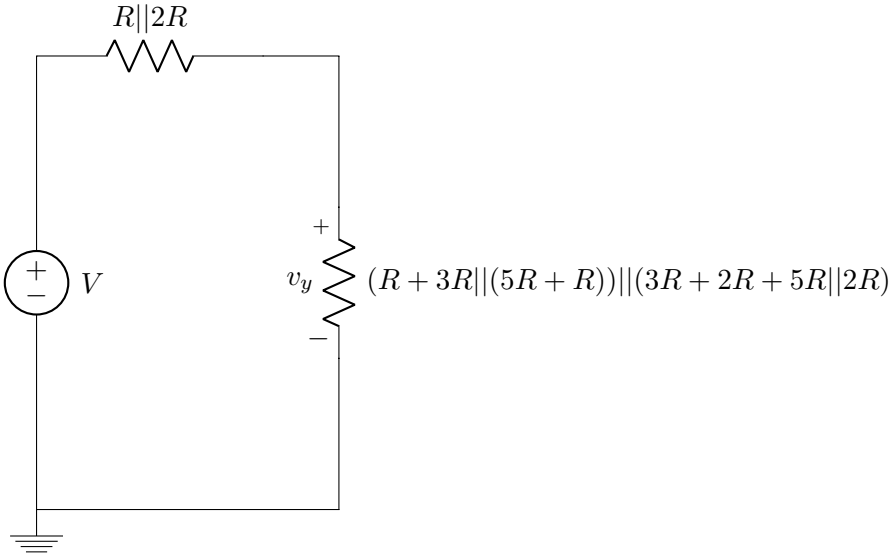
Solución

a) Los divisores de voltaje se utilizan cuando se quiere determinar el voltaje en un resistor en particular, cuando se tiene un arreglo de resistores en serie.

b) Primero reducimos los resistores mediante equivalentes en serie y paralelo:



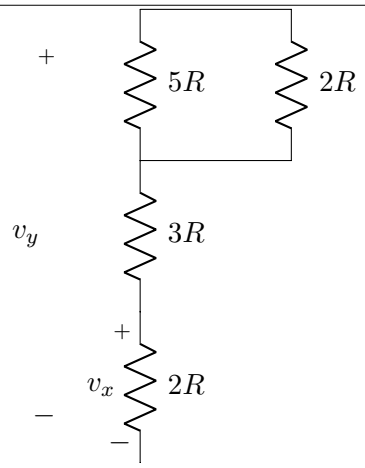
Y más aún:



Entonces el voltaje v_y:

$$v_y = V\frac{(R+3R||(5R+R))||(3R+2R+5R||2R)}{(R+3R||(5R+R))||(3R+2R+5R||2R)+R||2R} = \frac{135}{179}V$$

Ahora sabemos el voltaje v_y, y volvemos a la parte que nos interesa del circuito original:

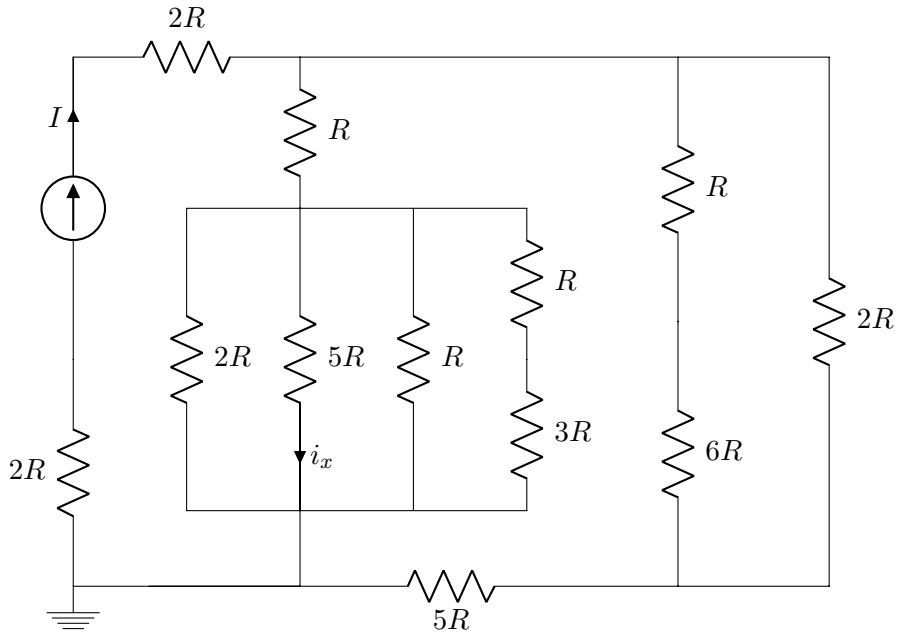


$$v_x = v_y \frac{2R}{2R + 3R + 5R||2R} = \frac{14}{45} v_y = \frac{42}{179} V$$

2. Divisor de corriente

a) Indique en que circunstancias se puede utilizar el divisor de corriente

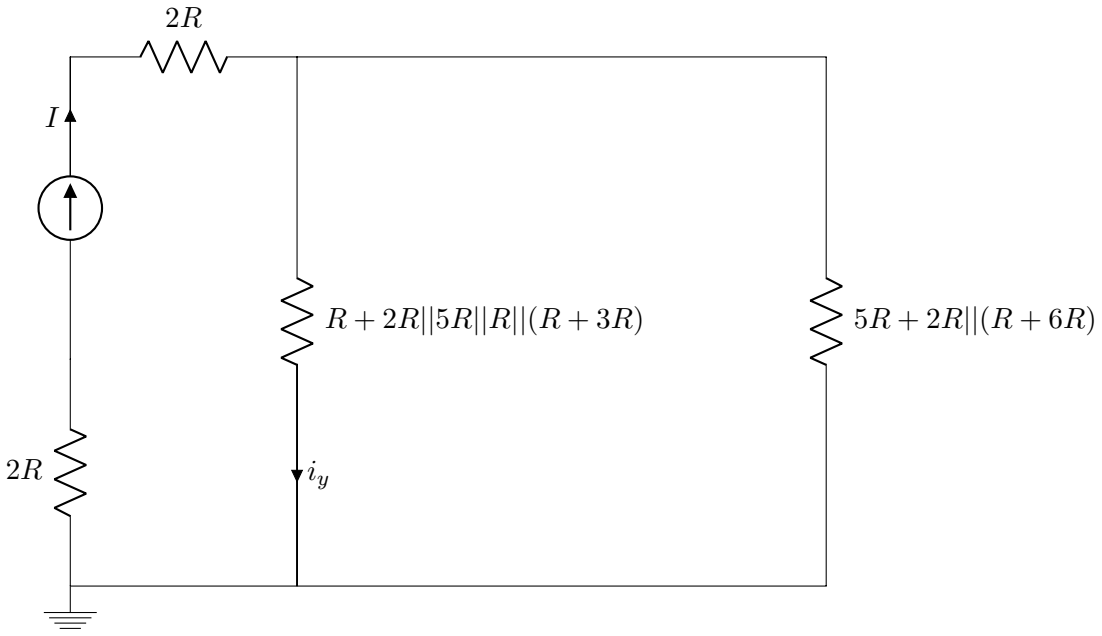
b) Calcule i_x mediante divisores de corriente:



Solución

a) Los divisores de corriente se utilizan para conocer la corriente que pasa por un resistor en específico, cuando se tienen varios resistores en paralelo.

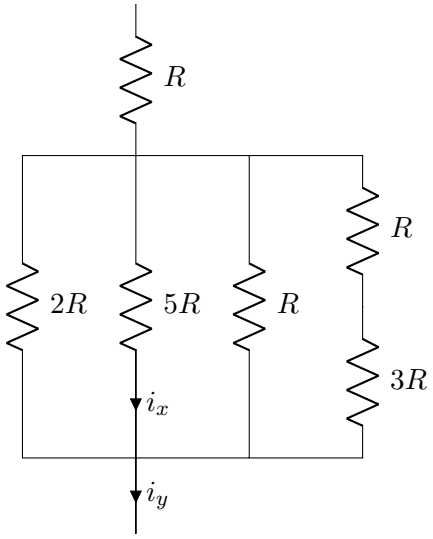
b) Comenzamos reduciendo resistencias. Con un poco de esfuerzo llegamos a lo siguiente:



Aquí nos interesa i_y, ya que ésta se dividirá a su vez en la corriente que queremos encontrar. Entonces:

$$i_y = I\frac{5R + 2R||(R + 6R)}{5R + 2R||(R + 6R) + R + 2R||5R||R||(R + 3R)} = \frac{13}{16}I$$

Ahora volvemos a la rama de interés:



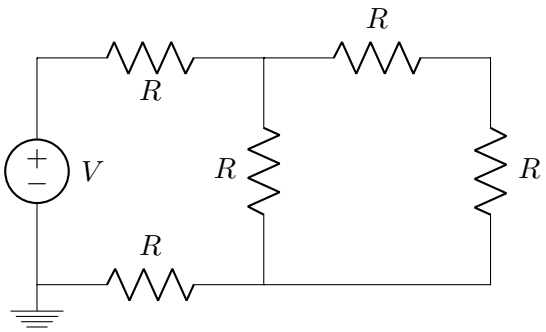
Luego:

$$i_x = i_y \frac{2R||R||(R+3R)}{2R||R||(R+3R)+5R} = \frac{4}{39} = \frac{1}{12}I$$

3. Leyes de Kirchhoff

a) Enuncie las leyes de voltajes y de corrientes de Kirchhoff y explique que significan.

b) Mediante estas leyes, explique como se resolverían los valores de corrientes y voltajes del siguiente circuito. No es necesario que resuelva para todos los valores de voltaje y corriente, simplemente demuestre que entiende las leyes de Kirchhoff. Para ello, obtenga una ecuación utilizando la ley de voltajes y otra utilizando la ley de corrientes:



Solución

a) Las leyes de Kirchhoff son reglas fundamentales para los circuitos eléctricos, y son las siguientes:

$$\sum_i V_i = 0 \tag{1}$$

Donde V_i son las caídas de tensión en algún camino cerrado del circuito. Luego, la segunda ley es:

$$\sum_i I_i = 0 \tag{2}$$

Donde I_i son las corrientes que entran a un nodo.

b) Este problema tiene múltiples soluciones. Básicamente, se deben establecer los voltajes en las mallas cerradas y las corrientes en cada nodo en función de los parámetros del circuito, y luego se resuelve. En este caso buscaremos la ecuación de la malla (camino cerrado) de la izquierda:

$$V = R \cdot i_{izq} + R \cdot (i_{izq} - i_{der}) + R \cdot i_{izq}$$

Luego se escoge el nodo de abajo a la derecha:

$$\frac{v_{down,der} - 0}{R} = \frac{v_{up,central} - v_{down,der}}{R} + \frac{v_{up,der} - v_{down,der}}{R}$$