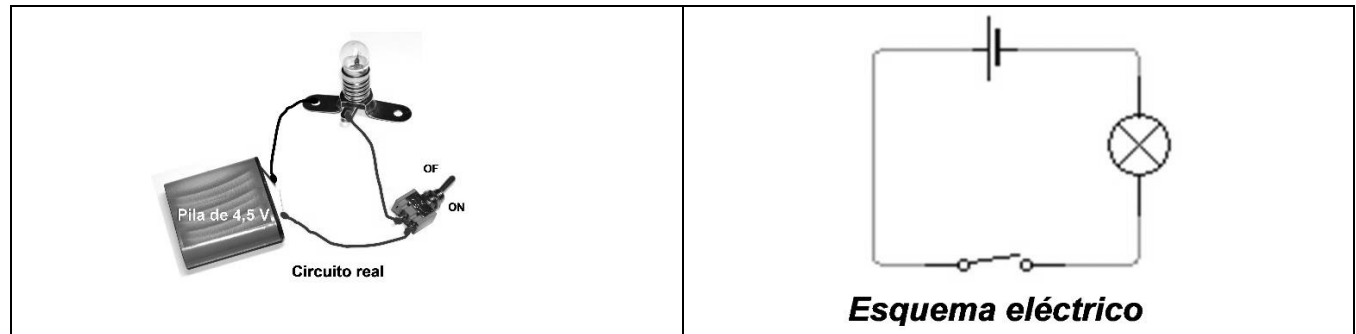


Grado: Décimo



Por ejemplo:

El esquema eléctrico del circuito sencillo que hemos visto en el apartado 1, está formado únicamente por una pila, un interruptor, una bombilla y tres cables y es el siguiente:

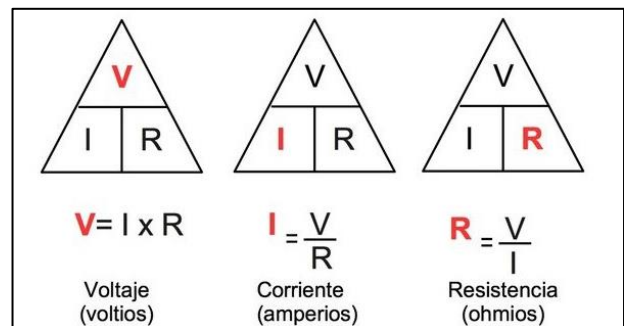


Ley de Ohm

La ley de Ohm establece la relación que guardan la tensión y la corriente que circulan por una resistencia. Su forma más célebre es: **$V=I \cdot R$**

- ✓ **V** es la caída de tensión (o diferencia de potencial) que se produce en la resistencia, y se mide en voltios en el Sistema Internacional (S.I.)
- ✓ **I** es la corriente que circula a través de esta, y se mide en amperios en el S.I.
- ✓ **R** es la resistencia, y se mide en ohmios (Ω)

La fórmula para aplicar la ley de Ohm se puede expresar de tres maneras diferentes, esto depende de que queremos hallar, lo cual puede ser: Voltaje (**V**), Intensidad (**I**) y/o Resistencia (**R**).



Relación entre intensidad y tensión en un conductor

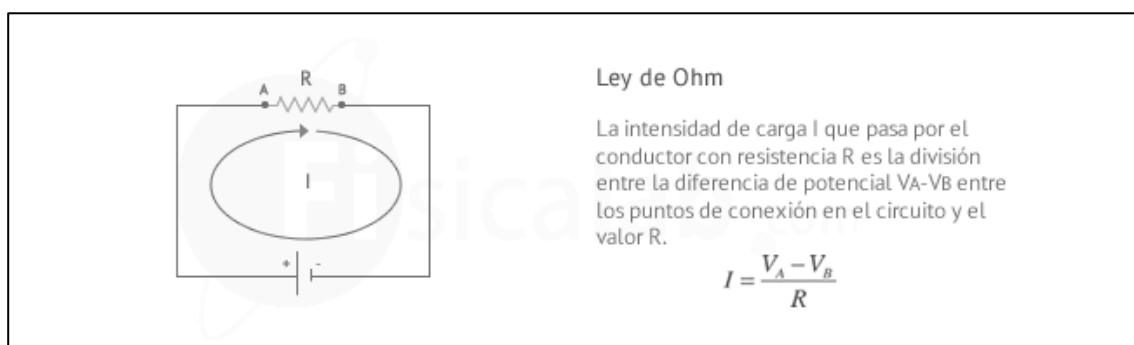
Fue el físico Georg Simon Ohm (1787-1854), profesor de secundaria, el primero en establecer la relación entre la tensión y la corriente que circulan por un conductor. Formalmente:

La **intensidad de corriente** que circula por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial que existe entre sus extremos e inversamente proporcional a su resistencia eléctrica.

$$I = \frac{V_A - V_B}{R}$$

Donde:

- **I**: Es la corriente que circula por el conductor, medida en amperios (**A**)
- **VA, VB** son las tensiones en los extremos del conductor, con lo que **VA - VB** representa la caída de tensión o diferencia de potencial entre los extremos del mismo. Su unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.) es el voltio (**V**). En ocasiones a esta diferencia se la denota ΔV , o simplemente **V**, como ocurría en la expresión recogida al comienzo del apartado
- **R** es la resistencia eléctrica, es decir, la que el material conductor impone al paso de corriente. En el Sistema Internacional (S.I.) se mide en ohmios (Ω)



Secretaría de Educación del Distrito
Colegio Nacional Nicolás Esguerra
Aprender en casa llega a tu hogar
Segunda Cartilla de Tecnología

Finalmente, otra expresión alternativa es la forma: **$I = V \cdot G$**
 En ella hemos tenido en cuenta la conductancia **G** del conductor, en lugar de su resistencia. Recuerda que la conductancia es la magnitud inversa de la resistencia, y se mide en siemens (**S**).

Ejemplos, aplicación de la ley de Ohm.

Ejemplo1: Una pila de 9.5 V se conecta mediante un cable de resistencia despreciable a una resistencia:

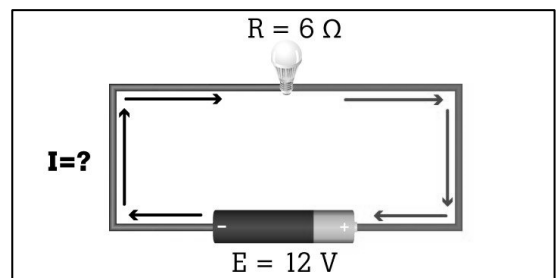
- ¿Cuál es la intensidad que circula por el circuito si la resistencia es de 20 Ω?
- ¿Cuál debería ser la resistencia del conductor si por el circuito circula una intensidad de 1 A?

De acuerdo con seste ejemplo se debe hallar la resistencia y la intensidad

<p>a. Datos $VA - VB = 9.5 \text{ V}$ $R = 20 \Omega$ Solución: $I = VA - VBR$ $I = 9.5 \text{ V} / 20 \Omega \Rightarrow I = 0.475 \text{ A}$</p>	<p>b. Datos $VA - VB = 9.5 \text{ V}$ $I = 1 \text{ A}$ Solución: $R = VA - VBI$ $R = 9.5 \text{ V} / 1 \text{ A} \Rightarrow R = 9.5 \Omega$</p>
---	--

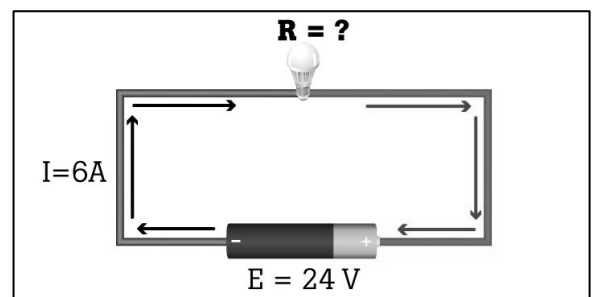
Ejemplo2: ¿Cuál es la corriente en el circuito? se conocen la tensión (E) y la resistencia (R).

$$I = E/R = 12 \text{ V} / 6 \Omega = 2 \text{ A}$$



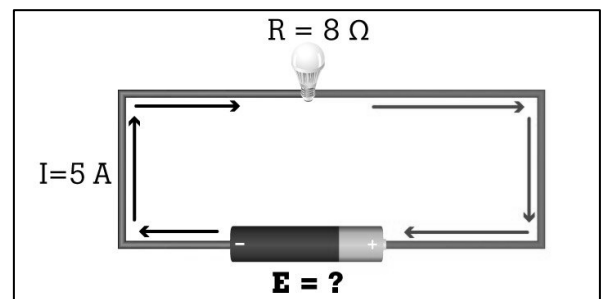
Ejemplo2: ¿Cuál es la resistencia creada por la lámpara? se conocen la tensión (E) y la corriente (I).

$$R = E/I = 24 \text{ V} / 6 \text{ A} = 4 \Omega$$



Ejemplo3: ¿Cuál es el voltaje en el circuito?, se conocen la corriente (I) y la resistencia (R). ¿Cuál es el voltaje?

$$E = I \times R = (5 \text{ A}) (8 \Omega) = 40 \text{ V}$$



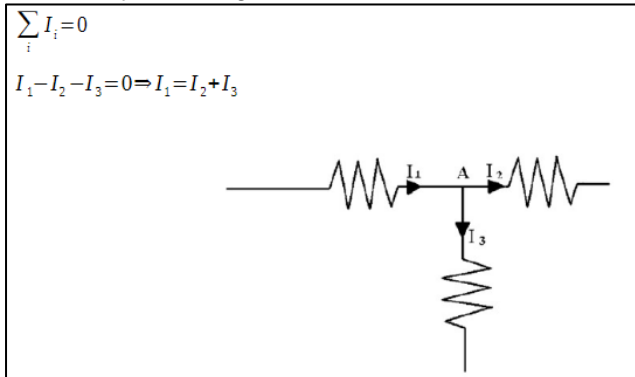
FUNDAMENTO TEÓRICO

- En un circuito eléctrico:
- ✓ Nodo es un punto donde se conectan dos o más elementos básicos de un circuito.
 - ✓ Ruta es un recorrido que pasa por varios elementos básicos de un circuito sin que alguno aparezca más de una vez.
 - ✓ Rama es una ruta que conecta dos nodos.
 - ✓ Lazo es una trayectoria cerrada cuyo último nodo es el mismo que el primer nodo.
 - ✓ Malla es un lazo que no contiene ningún otro lazo.

Leyes de Kirchhoff

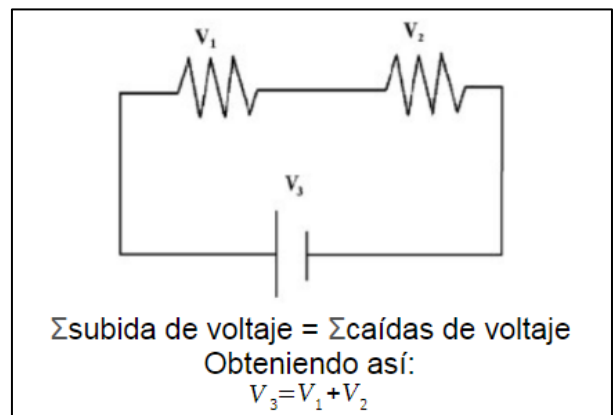
Secretaría de Educación del Distrito
Colegio Nacional Nicolás Esguerra
Aprender en casa llega a tu hogar
Segunda Cartilla de Tecnología

Estas leyes tratan Sobre el comportamiento de circuitos eléctricos con asociaciones de componentes. si algo se dobla la base para una deducción rigurosa de estas leyes está en la conservación de la carga eléctrica y la energía.



La primera ley, es algo distinto se conoce también como **ley de las corrientes**. Esta dice que la suma de intensidades de corriente que llegan a un nodo es igual a la suma de intensidades que salen de él. si consideramos positivas las corrientes que llegan y negativa las que salen Por mí, sí esta ley establece que la suma algebraica de las intensidades de todas las corrientes sobre un punto común es igual a cero. por ejemplo, en la figura 3, sobre el punto común A.

La segunda ley, se conoce también como la **ley de los voltajes**. Esta dice que en una malla (circuito cerrado), la suma algebraica de los voltajes aplicados, o subidas de tensión, es igual a la suma algebraica de las caídas de tensión en todos los elementos pasivos. O lo que es lo mismo la sumatoria de todos los voltajes presentes en una malla es igual a cero. Por ejemplo, en la figura 4, V3 es generado por una fuente de voltaje, V1 y V2 son las caídas de voltaje de las resistencias (elementos pasivos).



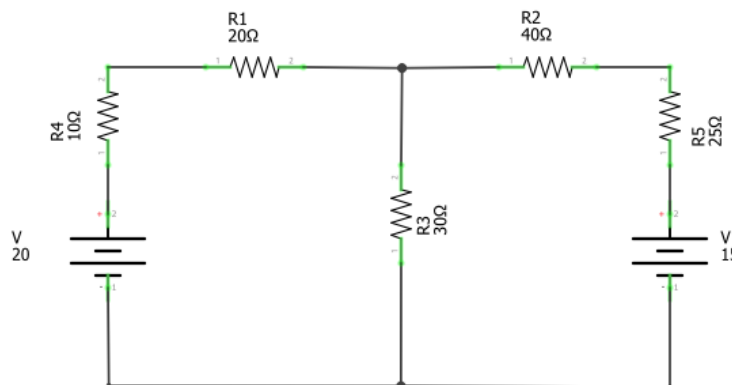
Ejemplo aplicación de la ley de nodos:

Para resolver circuitos mediante la ley de nodos tendremos en cuenta que:

$\Sigma I = 0$ Esto quiere decir que la sumatoria de las intensidades debe ser igual a cero.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que:

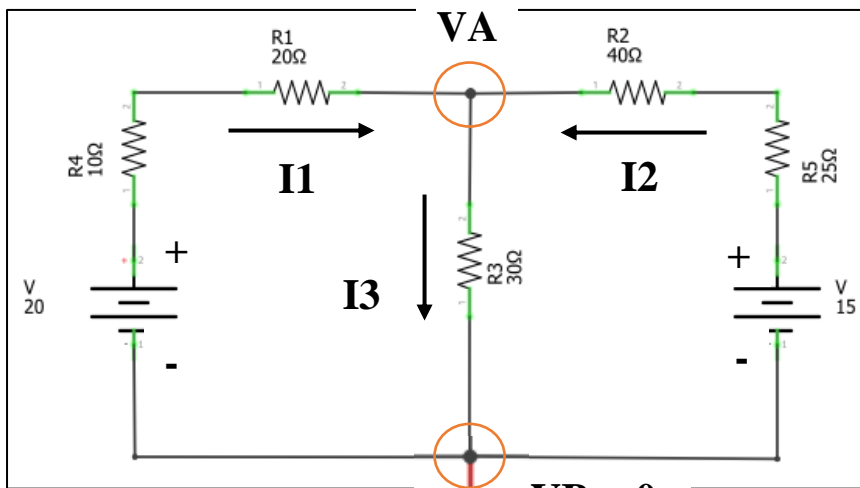
$\Sigma IE = \Sigma IS$ La sumatoria de las intensidades de **Entrada** debe ser igual a la sumatoria de las intensidades de **Salida**.



Ahora, se debe definir el procedimiento:

- ✓ La dirección de la corriente. (+ , -)
- ✓ Los nodos donde llegan y salen las intensidades o corrientes. (VA y VB).
- ✓ Definir las intensidades o corrientes (I1, I2, I3).

Secretaría de Educación del Distrito
Colegio Nacional Nicolás Esguerra
Aprender en casa llega a tu hogar
Segunda Cartilla de Tecnología



Tener en cuenta:

El nodo V_B es igual a 0, ya que se ubica en la posición tierra porque es ahí donde confluye la polaridad negativa de las fuentes (batería y/o corriente).

En el Nodo V_A ingresan la I_1 y la I_2 y sale la I_3 .

La corriente fluye de positivo (+) hacia Negativo (-).

Ahora, para encontrar el voltaje del

nodo V_A aplicamos la ley de $\sum \frac{v}{R} = \sum \frac{v}{R}$ Sumatoria = Resistencia:

$V_B = 0$ tal dice que:

Voltajes / Resistencia, igual a la Sumatoria = Voltajes /

Corriente 1

$$\frac{I_1}{30\Omega} = \frac{20v - v_A}{30\Omega}$$

Corriente 2

$$\frac{I_2}{65\Omega} = \frac{15v - v_A}{65\Omega}$$

Corriente 3

$$\frac{I_3}{30\Omega} = \frac{v_A - v_B}{30\Omega}$$

Separamos los valores numéricos de los alfabéticos

$$\frac{20v}{30\Omega} - \frac{v_A}{30\Omega} + \frac{15v}{65\Omega} - \frac{v_A}{65\Omega} = \frac{v_A}{30\Omega}$$

$$\frac{20v}{30\Omega} + \frac{15v}{65\Omega} = \frac{v_A}{30\Omega} + \frac{v_A}{65\Omega} + \frac{v_A}{30\Omega}$$

Ahora, hallar el mínimo común múltiplo de los denominadores → el m.c.m de 30 y 65 = 390

30	65	5
6	13	2
3		3
1	13	13
	1	
5 X 2 X 3 X 13 = 390		

Ahora, el m.cm se divide entre el denominador y se multiplica por el numerador en cada igualdad, sumando sus resultados y manteniendo la igualdad.

$$\frac{260v + 90v}{390\Omega} = \frac{13v_A + 13v_A + 6v_A}{390\Omega}$$

$$350V = 32v_A$$

$$\frac{350v}{32} = v_A$$

$$v_A = 10,93V$$



Gustav Kirchhoff

390 Ω/30 Ω = 13 X 20 V = 260 V
 390 Ω/65 Ω = 6 X 15 V = 90 V
 390 Ω/30 Ω = 13 V_A
 390 Ω/30 Ω = 13 V_A
 390 Ω/65 Ω = 6 V_A

Ahora, se deben hallar el valor de las intensidades, recordemos que las intensidades se miden en Amperios (A).

$$I_1 = \frac{20v - v_A}{30\Omega}$$

$$I_2 = \frac{15v - v_A}{65\Omega}$$

$$I_3 = \frac{v_A}{30\Omega}$$

$$I_1 = \frac{(20 - 10,93)v}{30\Omega}$$

$$I_2 = \frac{(15 - 10,93)v}{65\Omega}$$

$$I_3 = \frac{10,93v}{30\Omega}$$

$$I_1 = 0,302A$$

$$I_2 = 0,062A$$

$$I_3 = 0,364A$$

Ahora se determina el Voltaje y la potencia en relación con el valor de la resistencia indicada y su ubicación en el circuito, es decir dependiendo de a qué intensidad o corriente pertenece.

$$V_{25} = I_2 * R_{25} \\ = (0,062A)(25\Omega) \\ = 1,55V$$

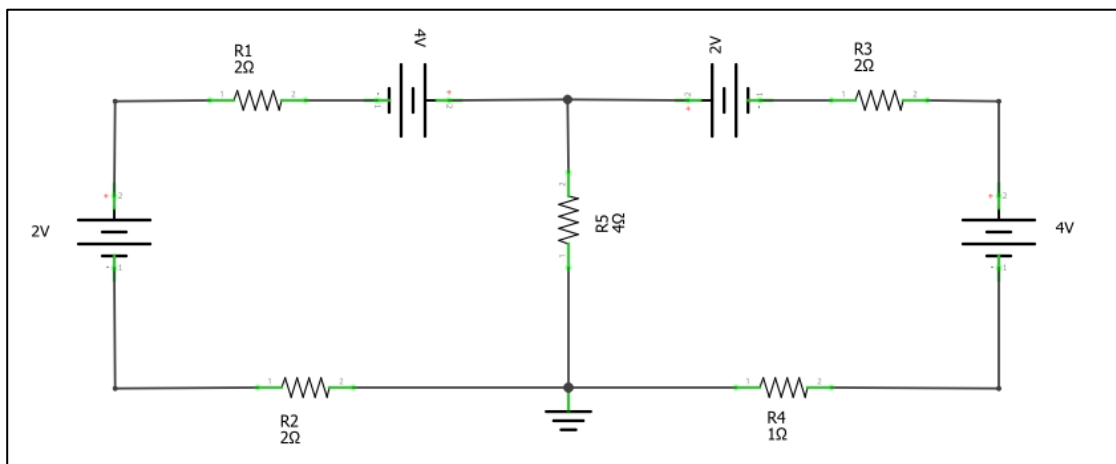
$$\begin{aligned}
 P_{20\Omega} &= I_1^2 * R_{20\Omega} \\
 &= (0,302 A)^2 (20\Omega) \\
 &= 1,82W
 \end{aligned}$$

Respuestas:

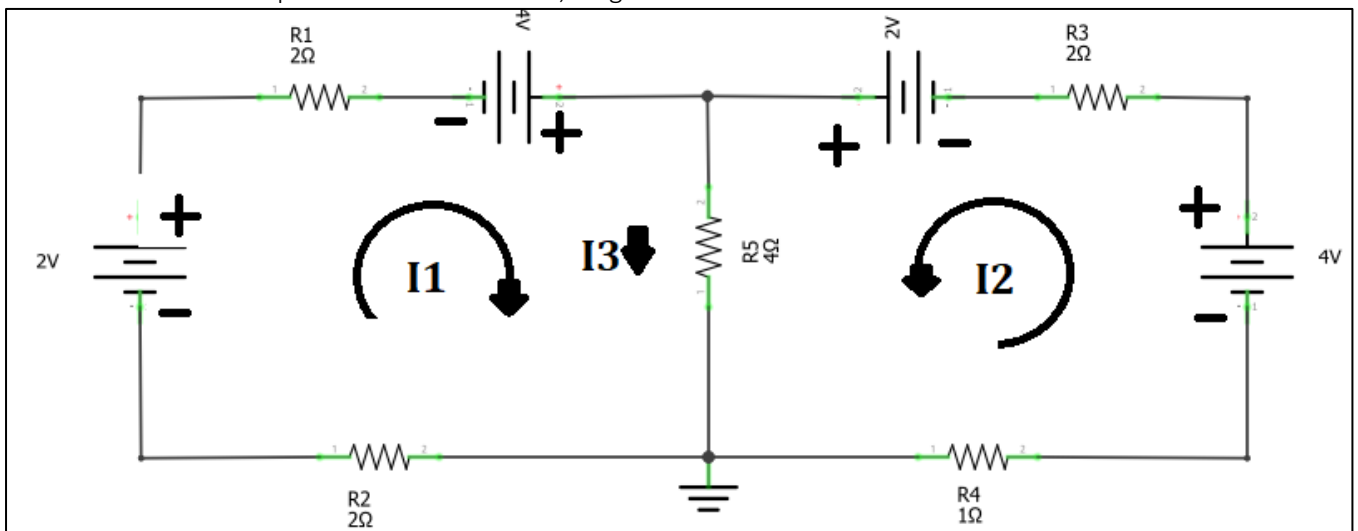
$$\begin{aligned}
 \text{Nodo VA} &= 10,93 V \\
 I_1 &= 0,302 A \\
 I_2 &= 0,062 A \\
 I_3 &= 0,364 A \\
 V_{25\Omega} &= 1,55 V \\
 P_{20V} &= 1,82 W
 \end{aligned}$$

Ejemplo: aplicación de la ley de mallas.

Calcular la I_1 , I_2 , I_3 en el siguiente circuito eléctrico.



Primero se determina la polaridad de las fuentes, luego indicar la intensidad de cada malla.



Recuerda: $\sum v = 0$ El voltaje que ingresa es igual al voltaje de salida.

Ahora, calcularemos la malla 1, para ello se debe aplicar $\sum V = \sum IR$ Sumatoria de Voltaje igual a Sumatoria de la Intensidad por Resistencia.

$$\begin{aligned}
 2V + 4V &= 2I_1 + 2I_1 + 4(I_1 + I_2) \\
 6V &= 2I_1 + 2I_1 + 4I_1 + 4I_2 \\
 6V &= 8I_1 + 4I_2
 \end{aligned}$$

Ahora, la malla 2:

$$\begin{aligned}
 4V + 2V &= 3I_2 + 1I_2 + 4(I_1 + I_2) \\
 6V &= 3I_2 + 1I_2 + 4I_1 + 4I_2 \\
 6V &= 8I_2 + 4I_1
 \end{aligned}$$

Secretaría de Educación del Distrito
Colegio Nacional Nicolás Esguerra
Aprender en casa llega a tu hogar
Segunda Cartilla de Tecnología

Ahora, resolver la ecuación de 2x2 resultante de las dos mallas, aplicando el método de igualación ya que ambas ecuaciones están igualadas a 6V.

$$8I_1 + 4I_2 = 8I_2 + 4I_1$$

$$8I_1 + 4I_1 = 8I_2 + 4I_2$$

$$4I = 4I_2$$

$$I_1 = I_2 \quad \text{Se determina que la suma de las intensidades es igual.}$$

Ahora, se utiliza cualquiera de las dos primeras ecuaciones para determinar el valor de las intensidades:

$$6V = 8I_1 + 4I_2$$

$$6V = 8I_1 + 4I_1$$

$$6V = 12I_1$$

$$I_1 = \frac{6}{12}$$

$$I_1 = 0,05 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,05 \text{ A}$$

El valor que esta multiplicando pasa a dividir

Como el valor de la I_1 es igual al valor de la I_2 , entonces, los Amperajes resultantes son iguales



Tomada de: <https://www.pngegg.com/es/png-nvwwy>

Ahora, finalmente hallar la tercera corriente o Intensidad tres (I_3)

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$I_3 = 0,05A + 0,05A$$

$$I_3 = 1A$$

Respuestas:

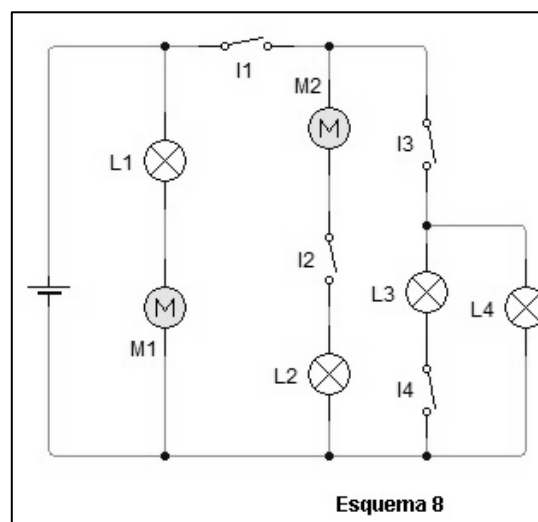
$$I_1 = 0,05 \text{ A} \quad I_2 = 0,05 \text{ A} \quad I_3 = 1A$$

ACTIVIDADES



Ahora vamos a poner a prueba tu aprendizaje, recuerda haber estudiado esta guía.

1. Observa el siguiente circuito y responde las siguientes cuestiones:



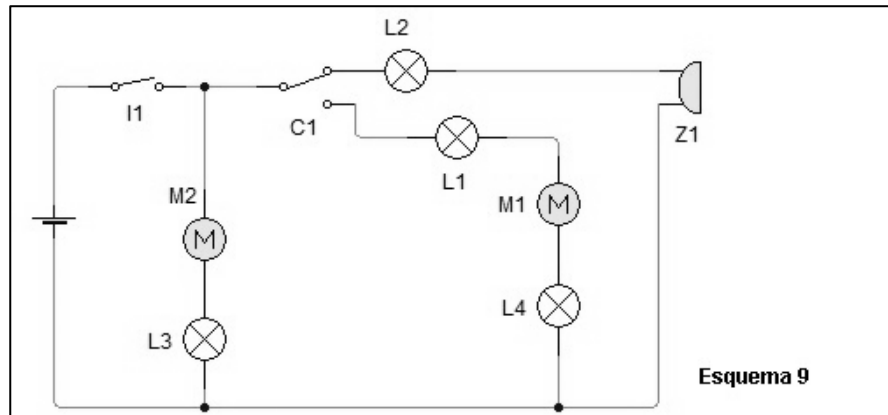
- ¿Qué elementos funcionan inicialmente? _____ ¿y al cerrar el interruptor I_1 ? _____ Y _____
- ¿Qué interruptores es necesario cerrar para que gire el motor M_1 ? _____
- ¿Qué bombillas lucen al cerrar los interruptores I_1 y I_4 ? _____
- ¿Qué interruptores es necesario cerrar para que luzca la bombilla L_4 ? _____ e _____

Secretaría de Educación del Distrito
Colegio Nacional Nicolás Esguerra
Aprender en casa llega a tu hogar
Segunda Cartilla de Tecnología

e. ¿Qué interruptores es necesario cerrar para que luzca la bombilla L3? _____, _____ e _____

f. ¿Hay alguna bombilla que luzca siempre? _____ ¿Cuál? _____

2. Observa el siguiente circuito y responde



a. ¿Pueden estar apagadas simultáneamente las bombillas L1, L2, y L4? _____ ¿por qué? _____

b. ¿Pueden funcionar al mismo tiempo M2 y M3? _____ ¿cuándo? _____

c. Modifica el circuito para que cuando esté funcionando el motor M1 no luzca la bombilla L3. No utilices ningún elemento de maniobra para conseguirlo _____

3. Resolver los siguientes ejercicios:

Problema 1

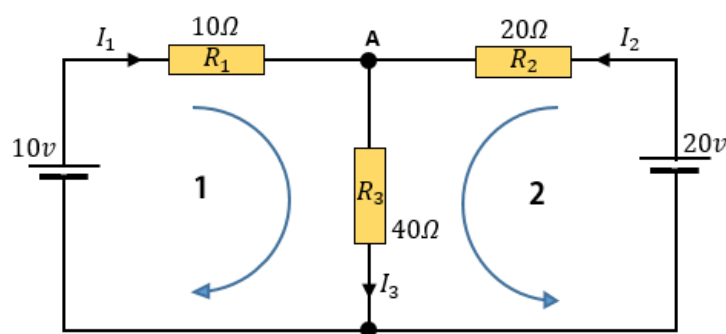
Un conductor tiene una resistencia de $54\ \Omega$.

a) ¿Cuál es la corriente si el conductor se conecta a una batería de 9 volts?

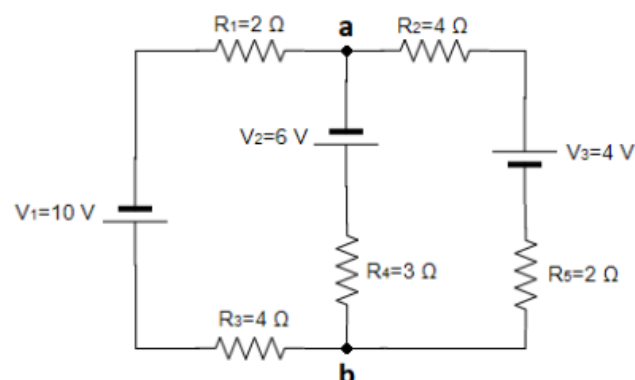
b) ¿Cuál es el voltaje en sus terminales si por el conductor pasa una corriente de 200 mA?

4. Aplicando la ley de Kirchhoff

a. Calcule la corriente que pasa en la resistencia R3 del siguiente circuito eléctrico

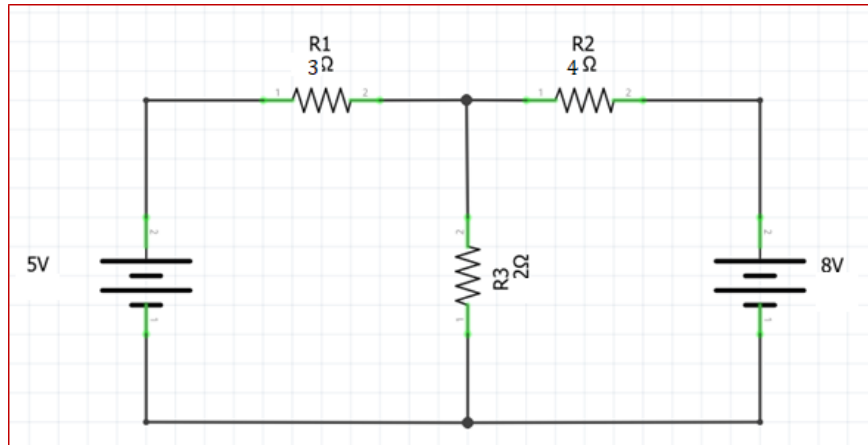


b. Calcular la intensidad de cada una de las ramas del siguiente circuito eléctrico



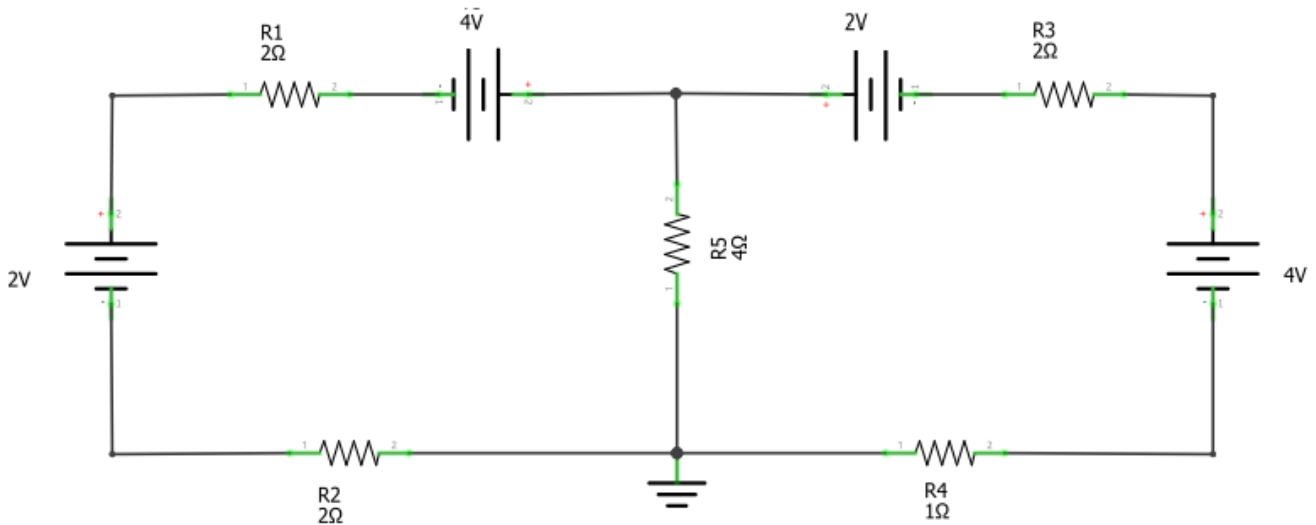
Problema 2

- Calcular las Intensidades (I_1 , I_2 , I_3) del siguiente circuito, el Voltaje ($V_{3\Omega}$) y la potencia ($P_{4\Omega}$).



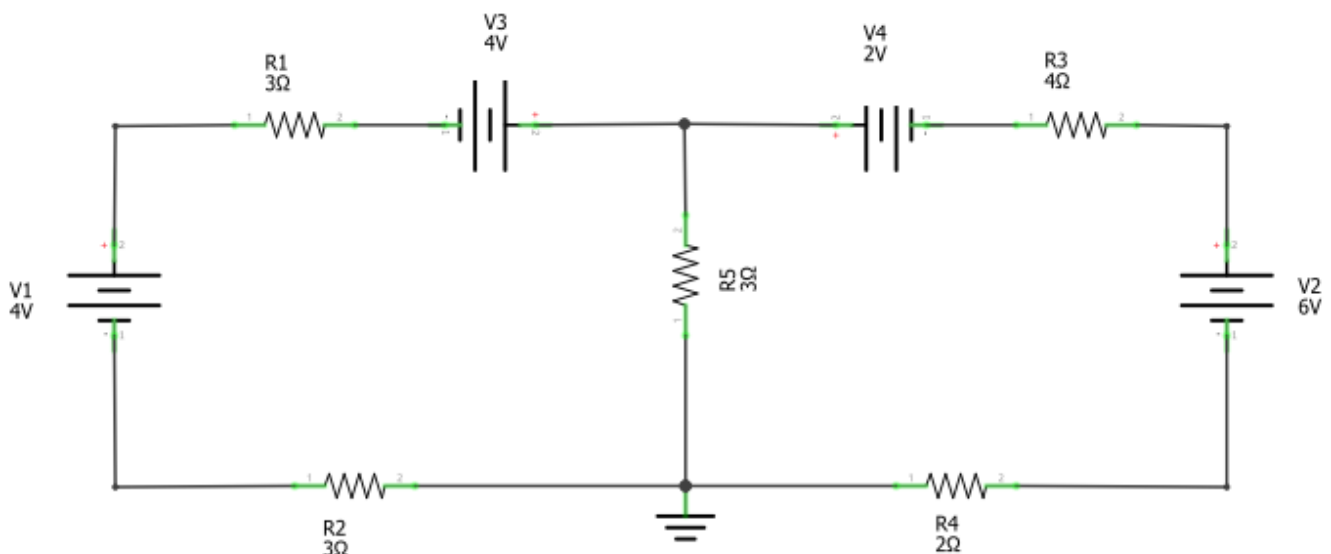
Problema 3

- Calcular las Intensidades (I_1 , I_2 , I_3) del siguiente circuito, para ello aplique la ley de mallas.



Problema 4

- Calcular las Intensidades (I_1 , I_2 , I_3) del siguiente circuito, para ello aplique la ley de mallas.



Problema 5

Calcule la resistencia eléctrica de un resistor que presenta 10 A de corriente y 200 v de diferencia de potencial.