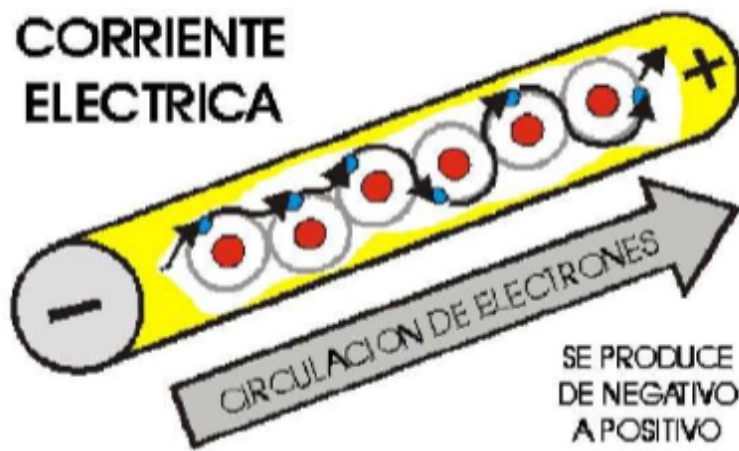


INSTITUTO EMPRESARIAL GABRIELA MISTRAL
FISICA 11

NOMBRE: _____ **CURSO:** _____ **FECHA:** _____
GUIA N°2: CIRCUITOS ELECTRICOS

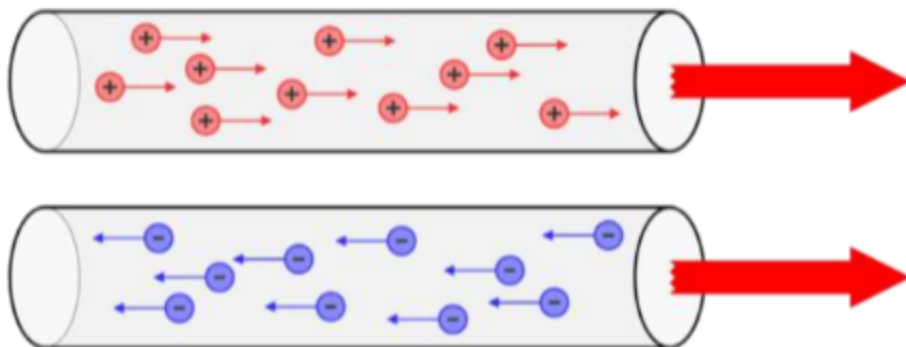
La corriente eléctrica y sus tipos

Cuando los electrones se mueven a través de un material conductor se origina lo que se denomina **corriente eléctrica**. Se trata de un movimiento de cargas eléctricas que se puede comparar, por ejemplo, con el que hace el agua de un río: de la misma manera que ponemos medir el caudal de un río en un punto concreto, podemos medir la intensidad de la corriente eléctrica.



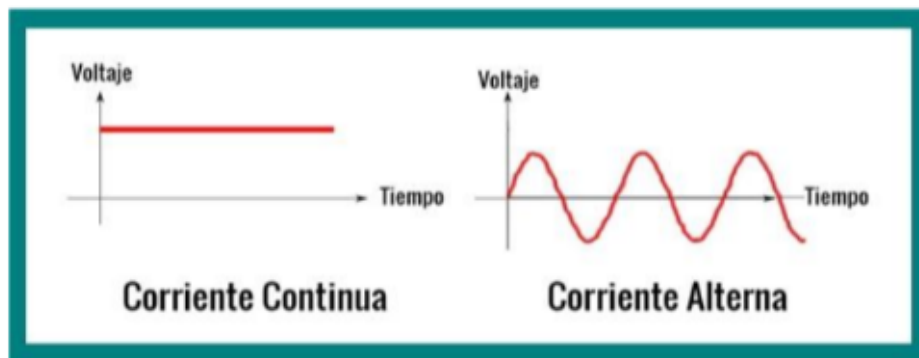
Para que el movimiento de electrones se produzca es necesario que entre los extremos del conductor haya una diferencia de potencial a la que se denomina **tensión** o **voltaje**.

En un generador, el movimiento de electrones (de carga negativa) se produce desde su polo positivo hasta su polo negativo. Si, por el contrario, este flujo es al revés (de polo negativo a positivo), se considera que la corriente es negativa. De esta forma, el sentido del movimiento de los electrones determina la siguiente



Clasificación de corriente eléctrica:

- **Corriente continua.** Se caracteriza porque los electrones se mueven en un solo sentido por el hilo conductor. Ejemplos de generadores de corriente continua son las pilas o las dinamos.
- **Corriente alterna.** Su característica principal es que los polos del generador cambian de negativo a positivo en el mismo periodo, provocando que el flujo de electrones no mantengan el mismo sentido. La generación de este tipo de corriente la realizan los alternadores.

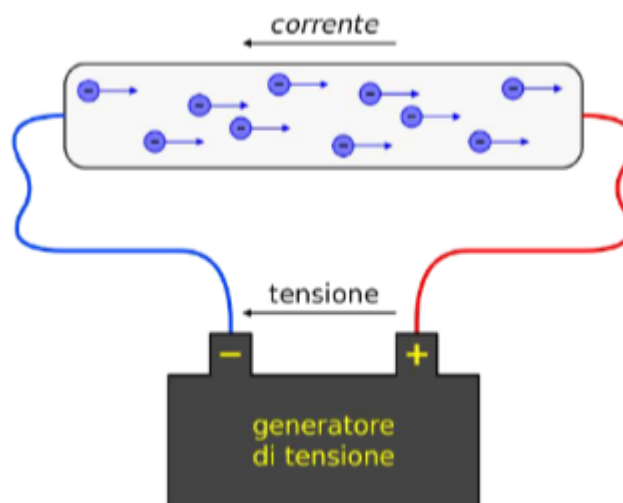


¿CÓMO SE PRODUCE LA CORRIENTE?

Todos los cuerpos existentes en la naturaleza están eléctricamente neutros mientras no se rompa el equilibrio que existe entre el número de electrones y de protones que poseen sus átomos.

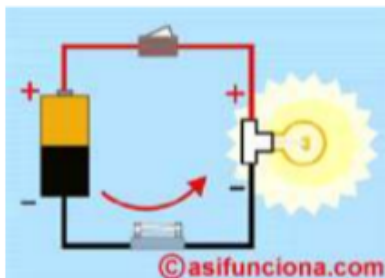
Los cuerpos en la naturaleza tienden a estar neutros; es decir, tienden a descargarse. Cuando un conductor C une dos cuerpos A y B, el cuerpo A con exceso de electrones y el cuerpo B con déficit de electrones, los electrones se distribuyen uniformemente entre ambos cuerpos. **El movimiento de los electrones a través de C se conoce como corriente eléctrica.**

La fuerza que impulsa a los electrones a moverse se debe a la diferencia de potencial o tensión (V) que existe entre A y B. Si la tensión es muy alta, los electrones pueden pasar de un cuerpo al otro a través del aire, por ejemplo, el rayo. En cambio, si la tensión es baja, los electrones necesitan ciertos materiales, llamados conductores, para pasar de un cuerpo a otro.



CIRCUITO ELÉCTRICO

En un circuito los electrones circulan desde el polo negativo al polo positivo, este es el sentido de la corriente, la que recibe el nombre de corriente real. Pero los técnicos usan una corriente convencional, donde el sentido del movimiento es el contrario de la corriente real, es decir, el sentido es del polo positivo al polo negativo.



En el gráfico se observa un circuito eléctrico donde existe una batería, un conductor y un bombillo o resistencia. De igual manera se representa el sentido de circulación de la corriente.

ELEMENTOS DE UN CIRCUITO

Un circuito eléctrico es el camino o ruta por donde pasa la corriente eléctrica. Para esto necesitamos un conjunto de elementos conductores conectados para transmitir la electricidad.

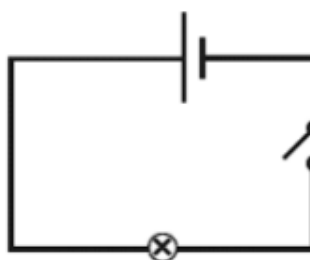
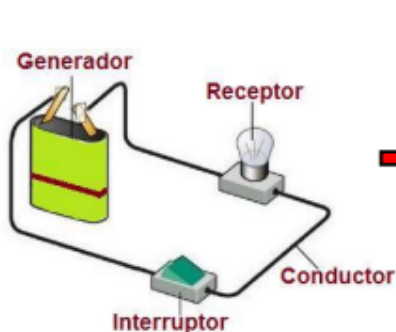
- El generador o fuente de energía para mover las cargas eléctricas.
- La resistencia o material que dificulta o permite el paso de la corriente.
- Los cables de conexión entre la fuente y los aparatos eléctricos (conductores)
- El interruptor o punto de control de corriente: cerrado o abierto.

Simbología de los circuitos

Los símbolos eléctricos son muy importantes en la creación y el diseño de un circuito eléctrico ya que su función es representar los diferentes componentes de manera clara y esquemática. Los símbolos más usados son los siguientes:

Elemento	Hilo Conductor	Generador	Interruptor Abierto - Cerrado	Receptores
Símbolo				

Ejemplo de representación un circuito eléctrico en símbolo:



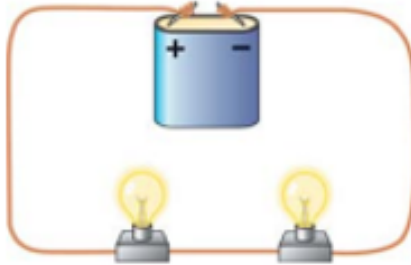
El circuito se puede representar con Símbolos de esta manera

TIPOS DE CONFIGURACIÓN DE CIRCUITOS

Para tener un circuito eléctrico, es necesario tener una serie de elementos o componentes eléctricos, conectados entre sí con el propósito de generar, transportar o modificar señales eléctricas. A la forma como se conectan los componentes en el circuito, se le conoce como tipos o tipos de configuración de circuitos. Existen tres tipos que son:

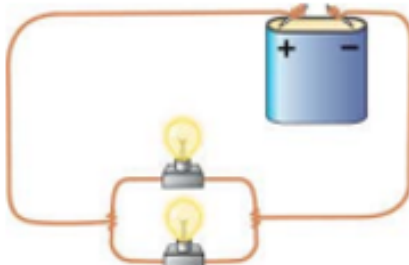
- Circuito en serie
- Circuito en paralelo
- Circuito Mixto

Circuito en Serie



Un circuito en serie es una configuración de conexión en la que los bornes o terminales de los dispositivos están unidos para un solo circuito (generadores, resistencias, condensadores, interruptores, entre otros.) se conectan secuencialmente. La terminal de salida del dispositivo uno se conecta a la terminal de entrada del dispositivo siguiente.

Circuito en Paralelo



El circuito eléctrico en paralelo es una conexión donde los puertos de entrada de todos los dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, etc.) conectados coincidan entre sí, lo mismo que sus terminales de salida.

Circuito Mixto



Un circuito mixto como lo muestra la imagen es una combinación de varios elementos conectados tanto en paralelo como en serie, estos pueden colocarse de la manera que sea siempre y cuando se utilicen los dos diferentes sistemas de elementos, tanto paralelo como en serie.

DIFERENCIA DE POTENCIAL

La diferencia de potencial (o tensión) entre dos puntos es la energía que hay que dar a una carga positiva para desplazarla desde un punto al otro. La unidad de medida es el **voltio (V)**.

Del mismo modo que se necesita una presión para que circule agua por una tubería, se necesita tensión (fuerza) para que circule la corriente eléctrica por un conductor.

El instrumento para medir la diferencia de potencial, tensión o voltaje es el **voltímetro**. Este se conecta en paralelo en el circuito a medir.

En la siguiente figura se observa la forma correcta de colocar un voltímetro para medir voltaje en un circuito.



La intensidad de corriente

Es la cantidad de carga eléctrica que circula por un conductor por unidad de tiempo. Su unidad es el **amperio (A)** . Corresponde al paso de un coulomb de carga cada segundo.

El instrumento que mide la intensidad es el **amperímetro** . Se conecta en serie en el circuito a medir.

En la siguiente figura se observa la forma correcta de colocar un amperímetro para medir corriente en un circuito.

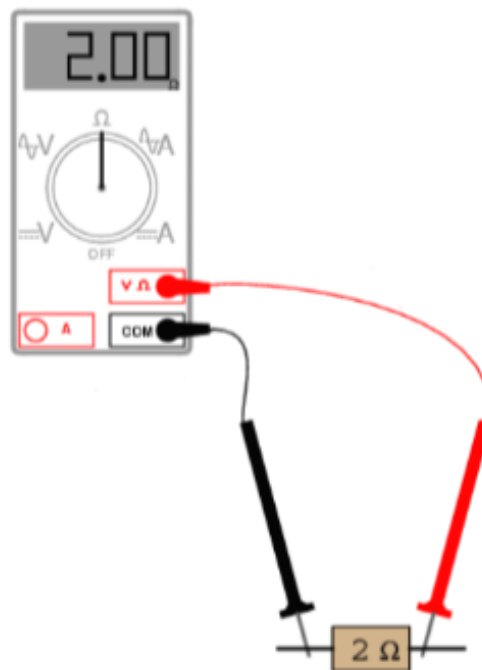


Resistencia

Los electrones, al moverse a través de un conductor, deben vencer una resistencia; en los conductores metálicos, esta resistencia proviene de las colisiones entre los electrones. La resistencia eléctrica de un conductor se define como la oposición que presenta un conductor al paso de la corriente a través de él.

La unidad de resistencia es el **ohmio (W o Ω)** : resistencia que ofrece un conductor cuando por él circula un amperio y entre sus extremos hay una diferencia de potencial de un voltio.

La resistencia eléctrica de un conductor depende de su naturaleza, de su longitud y de su sección.
A mayor longitud, mayor resistencia. A mayor sección, menos resistencia.



ACTIVIDADES

Realiza en tu cuaderno lo siguiente

1. Define ¿qué es electricidad?
2. Define en un circuito eléctrico qué es:
 - a. Generador
 - b. Resistencia
 - c. Elementos conductores
 - d. Interruptor
3. Consulta
 - a. Circuito en serie
 - b. Circuito en paralelo
4. Elabora un texto de longitud de una página del cuaderno acerca del impacto de la electricidad y de sus usos en la vida diaria del hombre.
5. Averigua cómo se produce un cortocircuito

Cálculo de circuitos mixtos.

EJEMPLO.

1. Calcular la resistencia equivalente entre los puntos a y b en el circuito de la figura.

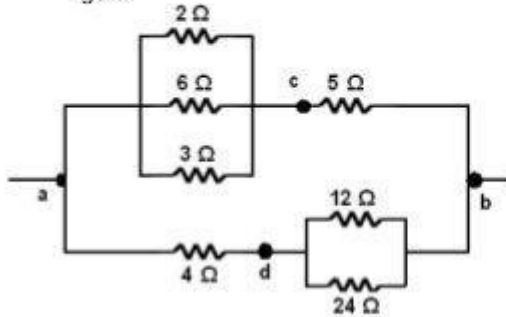


Figura a

Paso a paso se efectúan los cálculos para las resistencias en paralelo.

a. Resistencias equivalentes entre a y c

Las tres resistencias están en paralelo (figura a)

$$1/R = 1/2 + 1/6 + 1/3 = 3 + 1 + 2 / 6 = 6/6$$

$$R = 1 \Omega$$

b. Resistencias equivalentes entre d y b.

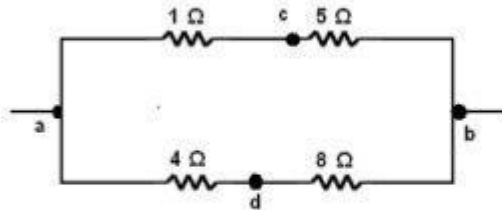


Figura b

Las dos resistencias están en paralelo (figura b).

$$1/R = 1/24 + 1/12 = 1 + 2 / 24 = 3/24$$

$$R = 24/3 = 8 \Omega$$

- c. Resistencia equivalente del trayecto a c b. Las dos resistencias están en serie (figura b).

$$R = 1 + 5 = 6 \Omega$$

- d. Resistencia equivalente del trayecto a d b. Las dos resistencias están en serie (figura b).

$$R = 4 + 8 = 12 \Omega$$

- e. Resistencia equivalente del trayecto a y b.

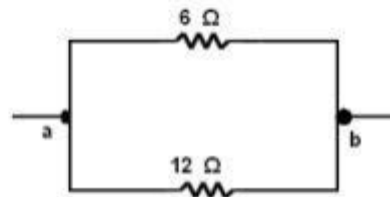


Figura c

Las dos resistencias están en paralelo (figura c).

$$1/R = 1/6 + 1/12 = 3/12$$

$$R = 12/3 = 4 \Omega \quad (\text{figura D})$$

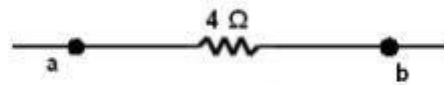
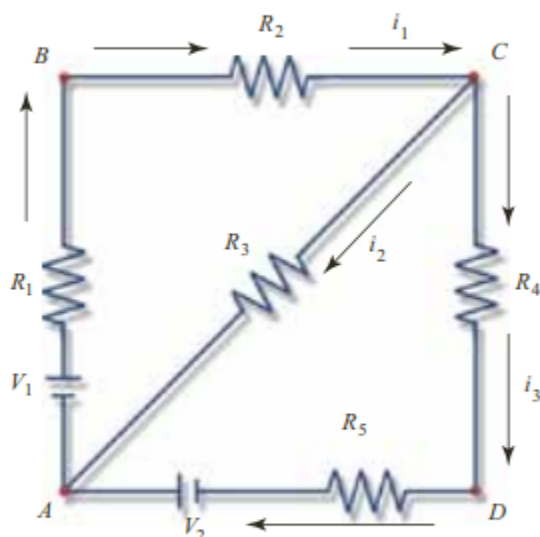


Figura D

2.4 Las leyes de Kirchhoff

Para resolver circuitos más complejos como el que se observa en la siguiente figura, ya no es suficiente la ley de Ohm. Por tal razón se recurre, a dos leyes muy prácticas que propuso Kirchhoff, a mediados del siglo XIX.



La primera ley, denominada la ley del nudo, se emplea para resolver aquellos puntos en los cuales se unen mínimo tres conductores, como ocurre en los puntos A y C. Kirchhoff en esta ley afirma que: **en cualquier nudo, la suma de todas las corrientes que entran debe ser igual a la suma de todas las corrientes que salen, es decir:**

$$i_1 = i_2 + i_3$$

La segunda ley, denominada ley de la malla o regla de los circuitos, se utiliza para considerar aquellas trayectorias cerradas, como ABCA, CDAC o ABCDA. Kirchhoff afirma en esta ley que: **la suma algebraica de los cambios de potencial en torno a cualquier trayectoria cerrada de una malla debe ser cero.**

Estas trayectorias cerradas se pueden comparar con el campo gravitacional, por ejemplo, si se lanza una pelota verticalmente hacia arriba, esta gana energía potencial a medida que sube, pero pierde su energía cinética. Posteriormente, desciende perdiendo energía potencial hasta alcanzar su posición inicial. La diferencia de energía potencial al empezar y terminar la trayectoria es cero al igual que si una carga de prueba recorre todo el circuito y llega a la misma posición, su diferencia de potencial es cero.

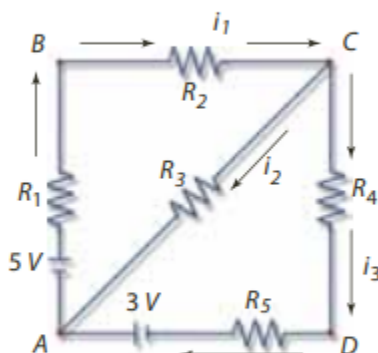
Al aplicar esta ley en varias mallas, es necesario optar siempre por el mismo sentido, ya sea positivo o negativo.

Para resolver un circuito mediante las reglas de Kirchhoff, es conveniente tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Darle un sentido de forma arbitraria a la corriente que pasa por cada rama del circuito.
- Usar siempre el mismo sentido al recorrer las trayectorias cerradas.
- Determinar por medio de las reglas de Kirchhoff, el mismo número de ecuaciones que de incógnitas.

* EJEMPLO

Calcular las corrientes i_1 , i_2 e i_3 en cada uno de los ramales del circuito de la figura, si $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, $R_4 = 1 \Omega$ y $R_5 = 5 \Omega$.



Solución:

Lo primero que debemos hacer es darle un sentido a la corriente en cada ramal del circuito, este se realiza en forma arbitraria, tal como se señalan en la figura. Como tenemos tres incógnitas debemos hallar tres ecuaciones.

Una ecuación resulta al aplicar la ley de los nudos en el nudo C:

$$i_1 = i_2 + i_3$$

La segunda ecuación resulta al aplicar la ley de las mallas en la trayectoria cerrada ABCA, se debe realizar en el mismo sentido todas las trayectorias cerradas del circuito, en este caso escogimos el sentido negativo.

Ten presente que:

- En una resistencia el voltaje va precedido de signo menos si el sentido del recorrido del circuito es igual al sentido de la corriente, de lo contrario, es positivo.
- El voltaje en una fuente va precedido de signo más si al recorrer el circuito pasa primero por el terminal negativo y luego por el positivo.

Al aplicar la ley de nudos y la ley de Ohm para cada resistencia, tenemos que:

$$-5 \text{ V} - 2 \Omega \cdot i_1 - 4 \Omega \cdot i_1 - 3 \Omega \cdot i_2 = 0$$

$$i_2 = \frac{5 \text{ V} + 6 \cdot i_1}{-3 \Omega} = -1,67 \text{ V} - 2 \cdot i_1 \quad \text{Al despejar } i_2 \text{ y calcular}$$

La tercera ecuación resulta al emplear la regla de los circuitos en la trayectoria cerrada ABCDA. Al aplicar la ley de nudos y la ley de Ohm para cada resistencia, se tiene que:

$$-5 \text{ V} - 2 \cdot i_1 - 4 \cdot i_1 - i_3 - 5 \cdot i_3 - 3 \text{ V} = 0$$

$$i_3 = \frac{8 \text{ V} + 6 \cdot i_1}{-6} = -1,34 \text{ V} - i_1 \quad \text{Al despejar } i_3 \text{ y calcular}$$

Al remplazar las expresiones para i_2 e i_3 en la ecuación $i_1 = i_2 + i_3$, tenemos:

$$i_1 = (-1,67 - 2 \cdot i_1) + (-1,34 - i_1)$$

$$i_1 = -0,75 \text{ A}$$

Al despejar i_1 y calcular.

El signo negativo significa que el sentido de i_1 es contrario al que le asignamos arbitrariamente.

Al remplazar en la expresión encontrada para i_2 , se obtiene:

$$i_2 = -1,67 - 2(-0,75 \text{ A}) = -0,17 \text{ A} \quad \text{Al calcular}$$

Al remplazar en la expresión encontrada para i_3 , se obtiene:

$$i_3 = -1,34 \text{ A} + 0,75 \text{ A} = -0,59 \text{ A}$$

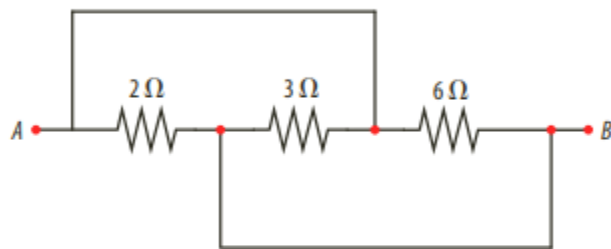
Así, queda resuelto el circuito, de tal manera que el sentido real de las corrientes es el contrario al valor negativo que le asignamos arbitrariamente en la figura. Por tanto, los valores de las corrientes son:

$$i_1 = 0,75 \text{ A}; \quad i_2 = 0,17 \text{ A}; \quad i_3 = 0,59 \text{ A}$$

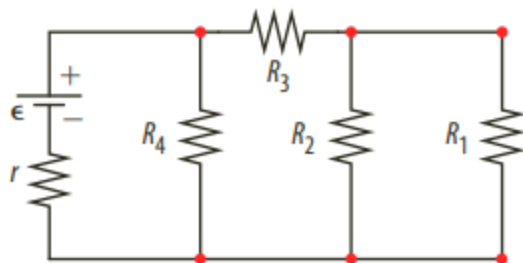
ACTIVIDAD

Resuelve los siguientes problemas:

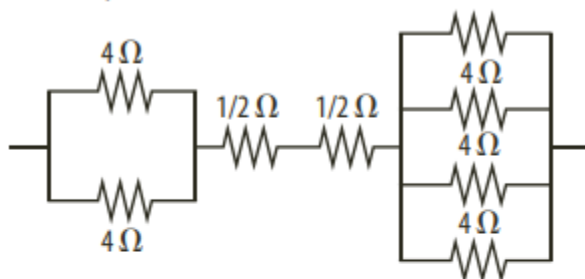
- 18 Se tienen tres resistencias de $200\text{ k}\Omega$, $300\text{ k}\Omega$ y $600\text{ k}\Omega$. ¿Cómo deben asociarse para dar el máximo y el mínimo valor en su resistencia total o equivalente?
- 19 En la figura, los puntos A y B tienen un potencial de $0,75\text{ V}$ y $-0,75\text{ V}$, respectivamente. Calcula la intensidad de corriente en cada resistencia.



- 20 Si R vale $100\text{ }\Omega$ y r vale $1\text{ }\Omega$, ¿cuál será la intensidad de corriente que circula cuando ϵ vale 12 V ?
- 21 En el circuito mostrado en la figura, calcula la corriente total que suministra la fuente si $R_1 = 3\text{ }\Omega$, $R_2 = 6\text{ }\Omega$, $R_3 = 2\text{ }\Omega$, $R_4 = 4\text{ }\Omega$, $r = 1\text{ }\Omega$ y $\epsilon = 9\text{ V}$.

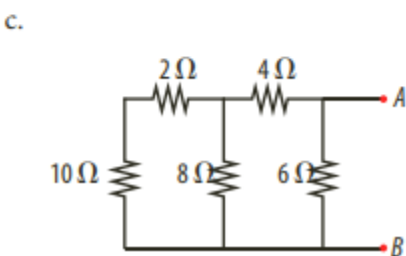
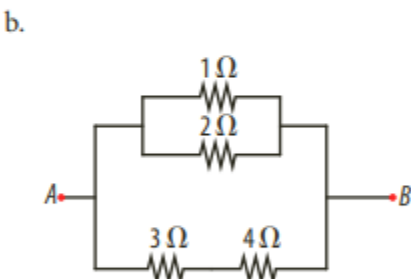
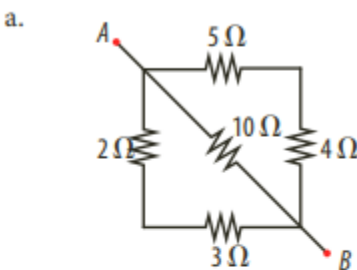


- 22 Calcula la resistencia equivalente del circuito entre A y B .



- 23 Por una resistencia de 10 ohmios pasa una corriente de 5 amperios durante 4 minutos . ¿Cuántos electrones pasan durante este tiempo? Considera la carga del electrón como $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$.
- 24 Halla la resistencia equivalente del circuito mostrado en la figura.
- 25 Un circuito está formado por tres resistencias conectadas en paralelo. Si por R_1 circula una corriente de 15 A , ¿qué corriente circula por R_3 ?

- 27 Calcula la resistencia equivalente entre los puntos A y B .



- 33 Para el arreglo de resistencias de la figura determina:

- a. La resistencia equivalente.
- b. La corriente que circula por la combinación de resistencias si el voltaje entre los puntos A y B es de 15 V .
- c. La corriente que circula por la resistencia de $10\text{ }\Omega$.

