

Electricidad

1) Leer y tomar notas:

2) Simulaciones PhET: John Travoltage:

es un ejemplo de

- 1) carga por fricción y
- 2) carga por contacto.

Explique cómo?

3) Simulaciones PhET: Globos y Electricidad Estática:

es un ejemplo de

- 1) carga por fricción;
- 2) cómo las cargas diferentes se atraen entre sí
- 3) cómo se repelen las cargas iguales.

Explique cómo?

Campo eléctrico

1) Leer y tomar notas (páginas 1-7)

2) **Simulación PhET: Cargas y Campos:** Toma nota de la dirección del campo eléctrico;

Ley de Coulomb;

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

F : fuerza electrostática en Newton (N).

q1, q2 : es la carga en coulomb (C).

r : es la distancia en metros (m).

K: es una constante = $8,99 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$

1) Leer y tomar notas (páginas 1-6)

2) Simulación PhET: Ley de Coulomb

Explique cómo es la fuerza electrostática (F):

a) atractivo si las cargas tienen signos diferentes (-, +).

b) repulsivo si las cargas tienen signos similares (-,-) o (+,+).

3) a) MATEMÁTICAS: Observa la ecuación de F,

PREDECIR y responde:

1) Qué sucede con la fuerza electrostática (F) cuando aumenta q1 o q2?

Aumenta o disminuye

2) Qué sucede con la fuerza electrostática (F) cuando disminuye q1 o q2?

aumenta o disminuye

b) SIMULACIÓN:

Cambie los valores de q1 o q2 y observe los cambios de la fuerza electrostática (F).

4) a) MATEMÁTICAS: Observa la ecuación de F,

PREDECIR y responder:

1) Qué sucede con la fuerza electrostática (F) cuando r aumenta?

Aumenta o disminuye

2) Qué sucede con la fuerza electrostática (F) cuando r disminuye?

aumenta o disminuye

b) SIMULACIÓN:

Cambie los valores de r y observe los cambios de la fuerza electrostática (F).

Potencial eléctrico, corriente y resistencia

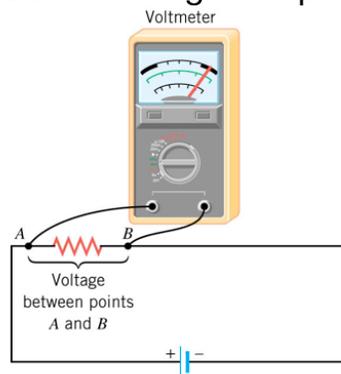
Potencial eléctrico:

La diferencia de potencial (ΔV) entre dos puntos A y B en un campo eléctrico es el trabajo realizado por unidad de carga cuando se mueve una carga entre estos puntos:

$$\Delta V = V_B - V_A$$

Unidad SI de potencial eléctrico: joule/culombio = voltio (V)

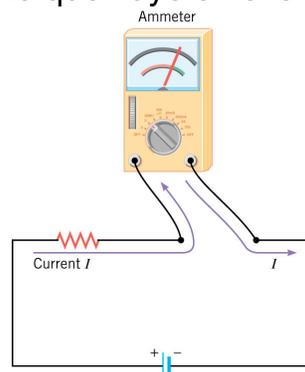
Voltímetro: mide el voltaje a través de algún dispositivo en el circuito



Corriente eléctrica (I):

Cuando los electrones se mueven a través de un conductor, constituyen una corriente eléctrica. Dentro de una batería, ocurre una reacción química que transfiere electrones de un terminal a otro terminal. Por definición, la dirección de la corriente I en un circuito es la dirección en la que se moverían las cargas positivas. La unidad SI para la corriente eléctrica es: Un culombio por segundo es igual a un amperio (A). Si las cargas se mueven alrededor del circuito en la misma dirección en todo momento, se dice que la corriente es continua (CC) --> p. los circuitos simples con baterías son normalmente de corriente continua.

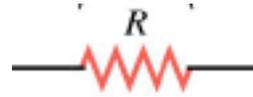
Amperímetro: mide la corriente que fluye en el circuito.



Resistencia en Circuitos Eléctricos (R)

Cuando los electrones pasan por un dispositivo que utiliza su energía eléctrica, experimentan una oposición o resistencia (R), a su flujo

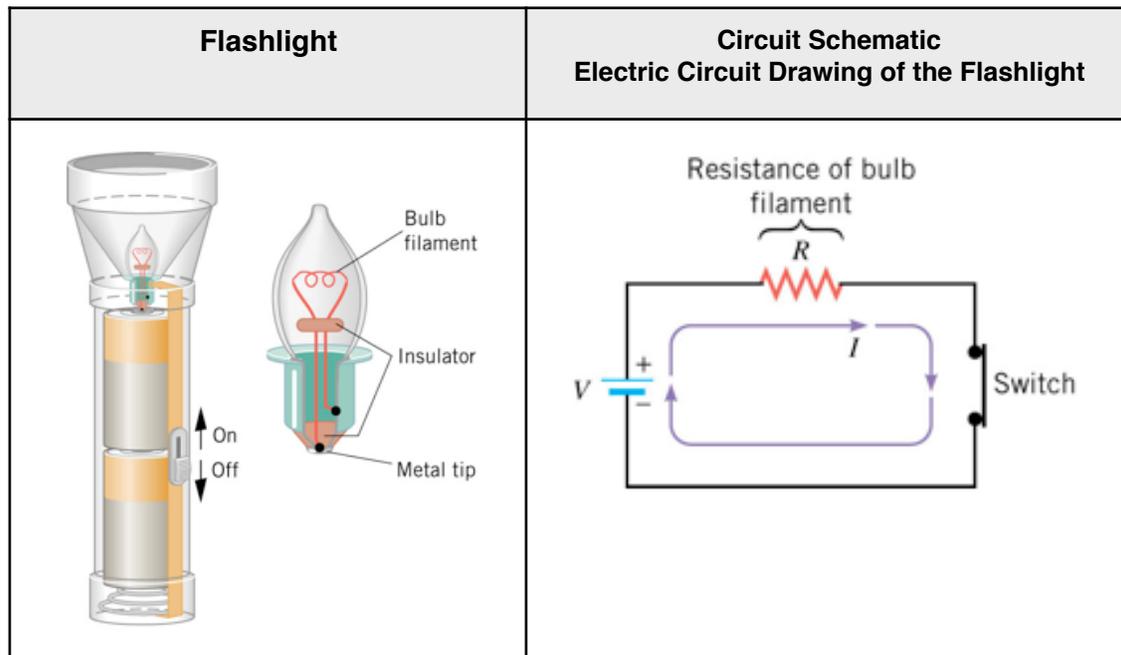
En la medida en que un cable o un dispositivo eléctrico ofrezca resistencia al flujo eléctrico,



se llama resistencia. El símbolo de una resistencia es

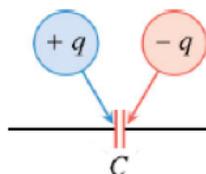
Circuito electrico

En un circuito eléctrico, una fuente de energía y un dispositivo consumidor de energía. están conectados por hilos conductores a través de los cuales se mueven cargas eléctricas.



Almacenamiento de cargas: el condensador

El condensador se utiliza para almacenar carga eléctrica. Unidad SI de capacitancia: culombio/voltio = faradio (F). El símbolo del capacitor en un circuito eléctrico es



Ley de Ohm

George Simon Ohm (1787-1854), físico alemán: La resistencia (R) se define como la relación entre el voltaje V aplicado a través de una pieza de material y la corriente I a través del material

$$\frac{V}{I} = R = \text{constant} \quad \text{or} \quad V = IR$$

Resistance

Unidad SI de resistencia: voltio/amperio (V/A) = ohmio (Ω)

Potencia (P) en Circuitos Eléctricos

La velocidad a la que una carga usa energía se define como Potencia (P) . Cuando hay corriente (I) en un circuito como resultado de un voltaje (V), la potencia eléctrica (P) entregada al circuito es:

$$P = VI$$

Unidad SI de potencia: vatio (W)

Energía Eléctrica (E)

Cuando los electrones se mueven a través de un circuito, dispersan la energía que reciben de la fuente a las diversas cargas que encuentran. La cantidad de energía perdida durante un período de tiempo t, está dada por:

$$E = Pt$$

La unidad SI de energía es Joules (J)

Ohm's Law: $V = IR$

PhET simulation: Ohm's Law

Relación entre I y V

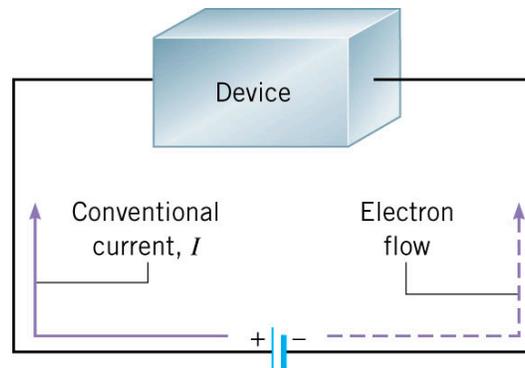
- 1) Cambia el valor de V. Observa cómo cambia el valor de I. ¿Son V e I directamente proporcionales o inversamente proporcionales?
- 2) Tome un valor para R y un valor para I. Calcule $V = I \times R$. Compare el valor calculado con el valor dado por la simulación. Repita una vez más.

Relación entre I y R

- 3) Cambia el valor de R. Observa cómo cambia el valor de I. ¿I y R son directamente proporcionales o inversamente proporcionales?
- 4) Tome un valor para R y un valor para V. Calcule I. Compare el valor calculado con el dado por la simulación.
- 5) Tome un valor para V y un valor para I. Calcule R. Compare el valor calculado con el dado por la simulación.
- 6) Resuelve el siguiente problema:
La linterna usa dos baterías de 1.5 V para proporcionar una corriente (I) de 0.40 A en el filamento.
 - a) Encuentra la resistencia (R) del filamento incandescente. (respuesta: 7,5 ohmios)
 - b) Encuentra la potencia (P) entregada a la bombilla (respuesta; 1.2 watts)
 - c) Halle la energía (E) disipada en la bombilla en 5,5 minutos (o $5,5 \times 60 = 330$ segundos) de funcionamiento de la linterna. (respuesta: 400 julios)

La corriente de "flujo de electrones" es lo que constituye una corriente eléctrica en un conductor sólido (como un cable). Es el flujo de electrones cargados negativamente desde el terminal negativo al terminal positivo de la fuente de potencial eléctrico.

La corriente "convencional" es el flujo hipotético de cargas positivas que tienen el mismo efecto en el circuito que el movimiento de cargas negativas que en realidad ocurre.



Estrategia en la aplicación de las reglas de Kirchhoff:

- 1- Dibujar la corriente en cada rama del circuito. Elige cualquier dirección.
- 2- Marque cada resistencia con un + en un extremo y un - en el otro extremo de manera que sea consistente con su elección para la dirección de corriente en el paso 1. Para las baterías, los signos serán los usuales + para mayor potencial y – para menor potencial.
- 3- Aplicar la regla de la unión y la regla del lazo al circuito y obtener ecuaciones independientes.
- 4- Resuelva estas ecuaciones simultáneamente para las variables desconocidas.

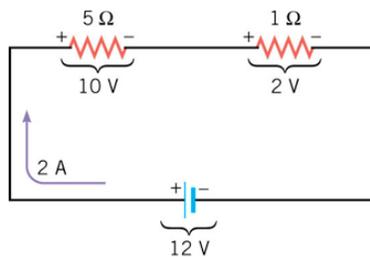
Leyes de los circuitos eléctricos de Kirchhoff

Gustav Robert Kirchhoff es un físico alemán (1824 - 1887). Describió la conservación de la energía y la conservación de las cargas:

- Ley de voltaje de Kirchhoff (KVL) y
- Ley de corriente de Kirchhoff (LCK).

KVL (regla del bucle): alrededor de cualquier camino completo a través de un circuito eléctrico (bucle de circuito cerrado), la suma de los aumentos en el potencial eléctrico es igual a la suma de las disminuciones en el potencial eléctrico.

$$\mathbf{V = V_1 + V_2 + V_3 + etc}$$

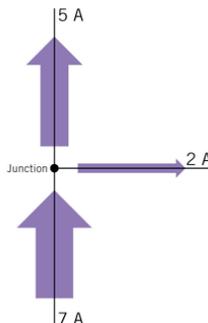


Potential rises = Potential drops

$$12 \text{ V} = 10 \text{ V} + 2 \text{ V}$$

KCL (Regla de unión): En cualquier punto de unión de un circuito eléctrico (I), la corriente eléctrica total que entra en la unión es igual a la corriente eléctrica total que sale de la unión.

$$\mathbf{I = I_1 + I_2 + I_3 + etc}$$

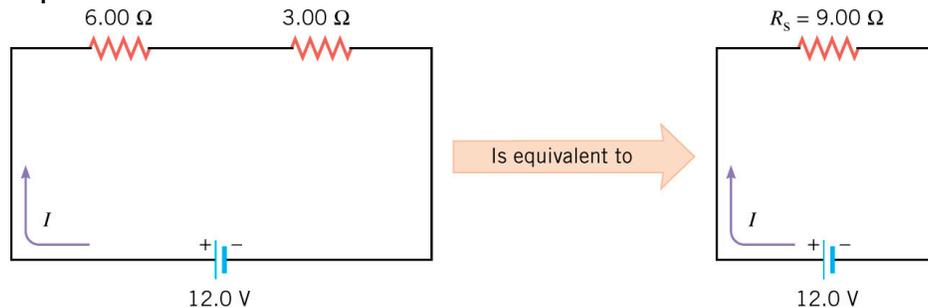


suma de corrientes entrantes = suma de corrientes salientes

$$7 \text{ A} = 2 \text{ A} + 5 \text{ A}$$

Circuitos en Serie (Misma Corriente I)

Los electrones solo tienen un camino a seguir a través del circuito. La corriente es exactamente la misma corriente en cualquier punto es un circuito en serie. Para las baterías, los signos serán los habituales + para mayor potencial y – para menor potencial.



Podemos aplicar lo siguiente:

- 1) **Ley de Ohm:** $V = I R$
- 2) Regla del bucle de Kirchhoff (KVL o Ley de voltaje):
Aumentos potenciales = Caídas potenciales

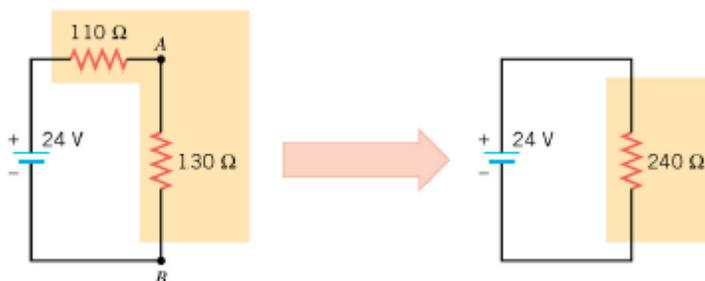
$$V = V_1 + V_2$$

- 3) R_s es la resistencia equivalente del circuito en serie

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + \dots$$

- 4) La figura muestra un circuito compuesto por una batería de 24 V y dos resistencias, cuyas resistencias son de 110 y 130 Ω , y su circuito equivalente con una resistencia de 240 Ω .

- a) Explique cómo se calcularon los 240 Ω .
- b) Encuentre la corriente total suministrada por la batería (Respuesta: 0.1 A)
- c) Encuentre el voltaje entre los puntos A y B en el circuito. (Respuesta: 13 V)

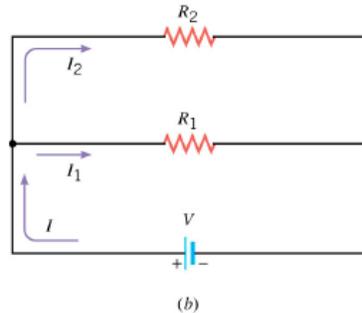


(

(c)

Circuitos Paralelos (Mismo Voltaje V)

En un circuito en paralelo, los electrones (corriente) pueden elegir entre varios caminos a través del circuito. El cableado en paralelo significa que los dispositivos están conectados de tal manera que se aplica el mismo voltaje a través de cada *dispositivo*.



Como R_1 y R_2 están conectados en paralelo, tienen el mismo voltaje (V) entre ellos. Podemos aplicar lo siguiente:

1) Ley de Ohm:

$$V = I R$$

2) Regla de unión de Kirchhoff (KCL o ley actual):

$$I = I_1 + I_2$$

3) R_s es la resistencia equivalente del circuito en serie

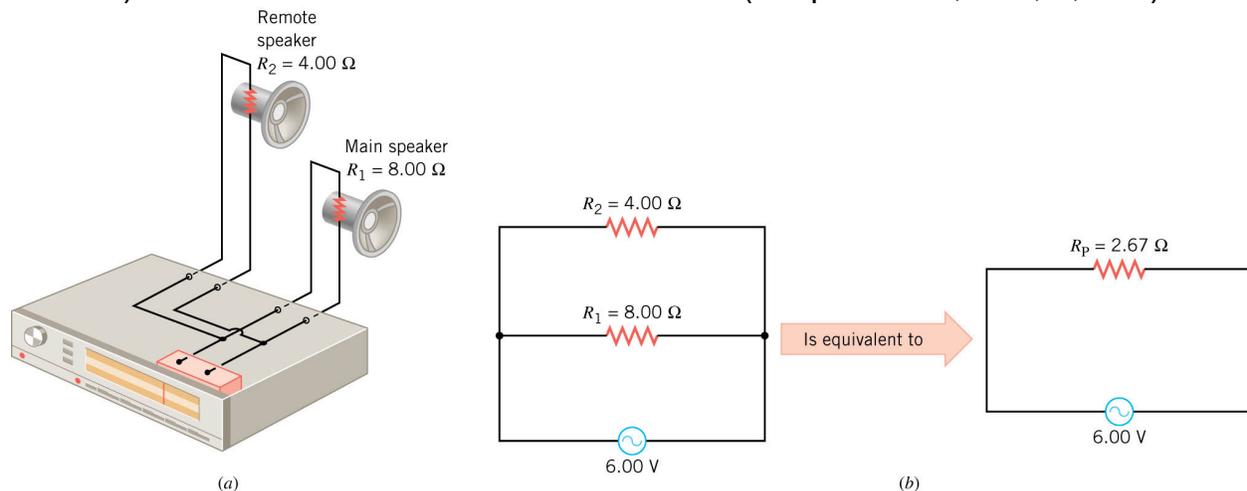
$$1/R_s = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + 1/R_4 + 1/R_5 + 1/R_6 + \dots$$

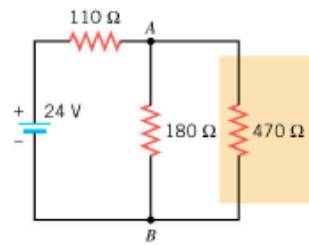
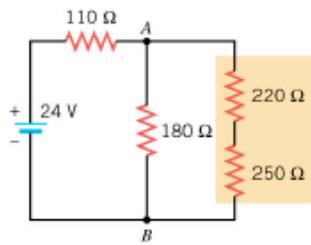
4) Altavoces estéreo principal y remoto.

a) Explique cómo se calcularon los $2,67 \Omega$.

b) Encuentre la corriente total suministrada por el receptor. (Respuesta: 2,25 A)

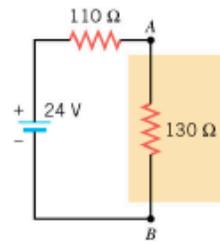
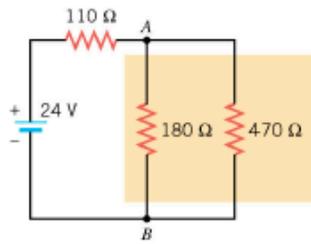
c) Encuentre la corriente en cada altavoz (Respuesta: 0,50 A, 1,50 A)





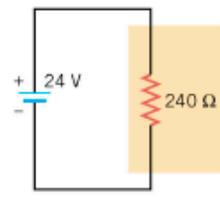
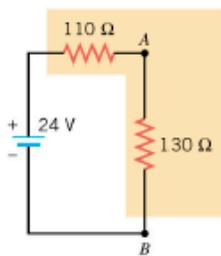
(a)

$$\begin{aligned} \text{Series:} \\ R &= 220 \, \Omega + 250 \, \Omega \\ &= 470 \, \Omega \end{aligned}$$



(b)

$$\begin{aligned} \text{Parallel:} \\ 1/R &= 1/(180 \, \Omega) + 1/(470 \, \Omega) \\ R &= 130 \, \Omega \end{aligned}$$



(c)

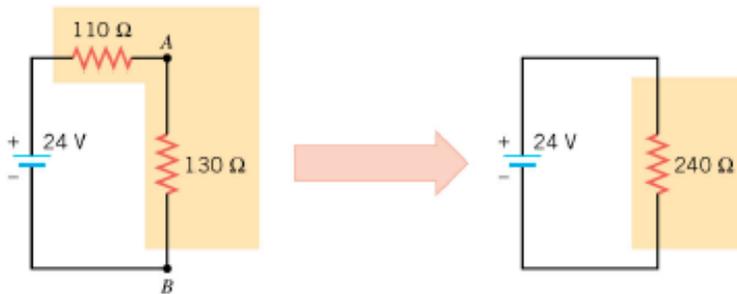
$$\begin{aligned} \text{Series:} \\ R &= 110 \, \Omega + 130 \, \Omega \\ &= 240 \, \Omega \end{aligned}$$

PhET simulation: Circuit Construction Kit: DC- Virtual Lab

Utilice la simulación y construya ambos circuitos en 1) y 2).

4) La figura muestra un circuito compuesto por una batería de 24 V y dos resistencias, cuyas resistencias son de 110 Ω y 130 Ω , y su circuito equivalente con una resistencia de 240 Ω .

- a) Explique cómo se calcularon los 240 Ω .
- b) Encuentre la corriente total suministrada por la batería (Respuesta: 0.1 A)
- c) Encuentre el voltaje entre los puntos A y B en el circuito. (Respuesta: 13 V)

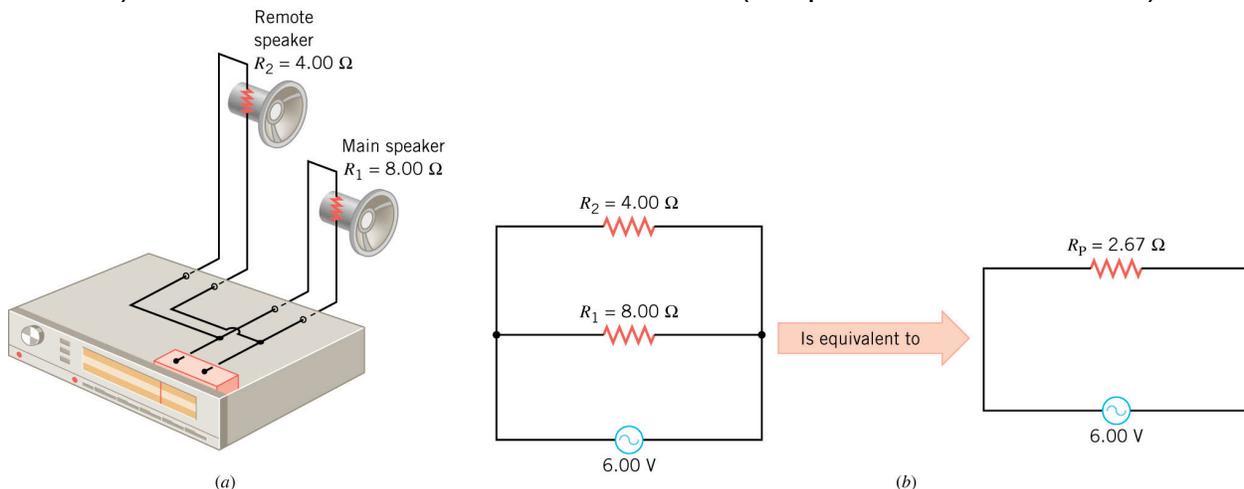


(

(c)

4) Altavoces estéreo principal y remoto.

- a) Explique cómo se calcularon los 2,67 Ω .
- b) Encuentre la corriente total suministrada por el receptor. (Respuesta: 2,25 A)
- c) Encuentre la corriente en cada altavoz (Respuesta: 0,50 A, 1,50 A)



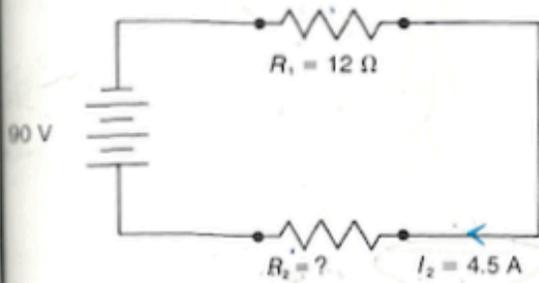
(a)

(b)

Electric Circuits

(1) circuit, find V_1 , V_2 , I_0 , I_1 , and R_2 .

$V_o = 90\text{ V}$

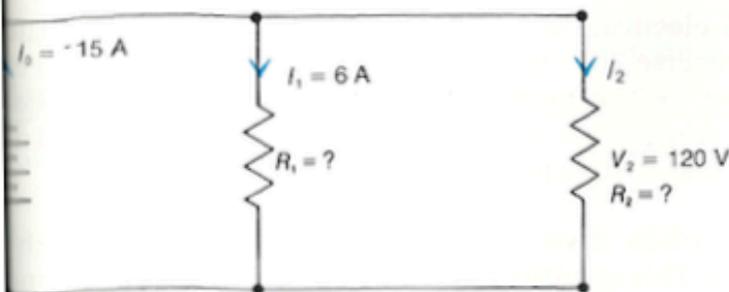


page 605

- 1. 54 V, 36 V, 4.5 A, 4.5 A, 8.0 Ω
- 2. 120 V, 120 V, 9 A, 20 Ω , 13.3 Ω
- 3. 15 V, 60 V, 1.5 A, 1.5 A, 1.5 A, 40 Ω
- 4. 180 V, 180 V, 180 V, 180 V, 3 A, 3 A, 12 A

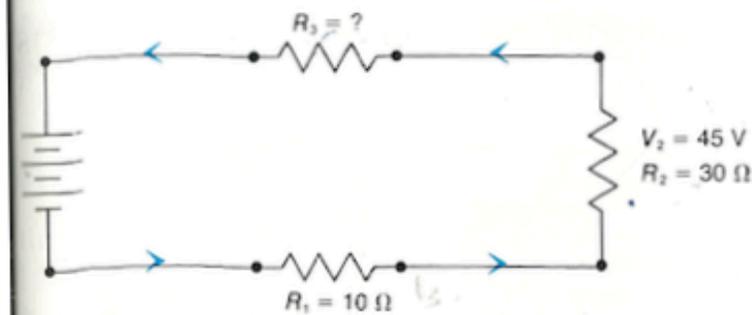
(2) circuit, find V_o , V_1 , I_2 , R_1 , and R_2 .

$V_o = ?$



(3) circuit, find V_1 , V_3 , I_1 , I_2 , I_3 , and R_3 .

$V_o = 120\text{ V}$



(4) circuit, find V_o , V_1 , V_2 , V_3 , I_0 , I_1 , and I_2 .

$V_o = ?$

