

Movimiento de carga eléctrica

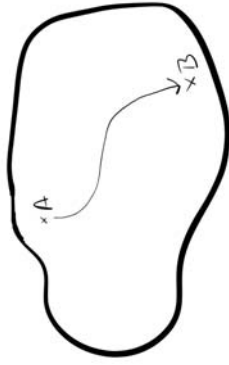
Una carga positiva siempre se moverá de un punto con mayor potencial a otro punto con menor potencial eléctrico (porque la energía potencial eléctrica se reduce en ese proceso).

- ▶ Corriente eléctrica
- ▶ Resistencia eléctrica - conductancia - ley de Ohm
- ▶ Circuitos
- ▶ Circuitos en serie y en paralelo
- ▶ Potencia

Movimiento de carga eléctrica

Una carga positiva siempre se moverá de un punto con mayor potencial a otro punto con menor potencial eléctrico (porque la energía potencial eléctrica se reduce en ese proceso).

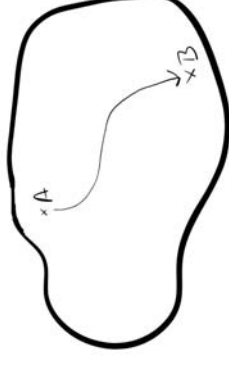
Por ejemplo, si en una región del espacio se suelta una carga de prueba positiva en el punto **A** y se observa que se mueve espontáneamente desde el punto **A** al **B**; entonces podemos afirmar que el potencial eléctrico es mayor en el punto **A** que en el punto **B**:



Movimiento de carga eléctrica

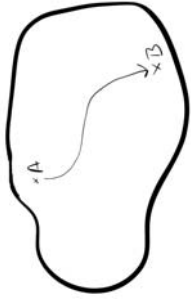
Una carga positiva siempre se moverá de un punto con mayor potencial a otro punto con menor potencial eléctrico (porque la energía potencial eléctrica se reduce en ese proceso).

Por ejemplo, si en una región del espacio se suelta una carga de prueba positiva en el punto **A** y se observa que se mueve espontáneamente desde el punto **A** al **B**; entonces podemos afirmar que el potencial eléctrico es mayor en el punto **A** que en el punto **B**:



Esto es análogo a lo que ocurre cuando un niño baja en un tobogán o al agua que baja por un río (van de mayor a menor energía potencial)

Movimiento de carga eléctrica



En este caso supusimos un campo eléctrico en un espacio vacío con las cargas en libertad para moverse

Pero ¿qué pasa si el sistema (el ambiente en que se mueven las cargas) es un sólido o un líquido?

EL movimiento de cargas eléctricas entre dos puntos A y B depende de

- ▶ si hay **una diferencia de potencial** entre A y B (si $\Delta V = 0$ no hay movimiento)
- ▶ si el material que constituye el sistema es **conductor o no** (tiene que ser conductor)



Cargas móviles

¿Cuales son las cargas que se desplazan en un campo eléctrico?

¿Cuales son las cargas que se desplazan en un campo eléctrico?

En los metales hay muchos electrones que se mueven vivamente al azar, y este movimiento es influenciado por una diferencia de potencial externa.



Conductores y no conductores



Material	Propiedad	Movimiento de carga
Plata	conductor	sí
Cobre	conductor	sí
Fierro	conductor	sí
Carbono	conductor	menos
Agua	conductor	menos
Aire	aislante	no
Madera	aislante	no
Vidrio	aislante	no
Goma	aislante	no

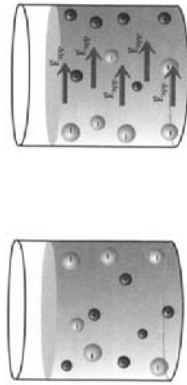


Cargas móviles

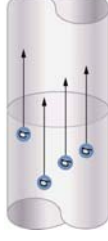
¿Cuales son las cargas que se desplazan en un campo eléctrico?

En los metales hay muchos electrones que se mueven vivamente al azar, y este movimiento es influenciado por una diferencia de potencial externa.

En una solución de iones, hay siempre iones positivos (como Na^+) y negativos (como Cl^-) y ambos se mueven en presencia de una diferencia de potencial externa.



Definición de corriente eléctrica



Corriente es la cantidad de carga positiva que atraviesa un área de conductor en un intervalo de tiempo:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

La unidad de corriente es el ampere A : $1A = \frac{1C}{s}$

Corriente eléctrica

- ▶ El movimiento de carga en el tiempo causado por una diferencia de potencial entre dos puntos de un material conductor se llama **corriente eléctrica**.

Corriente eléctrica

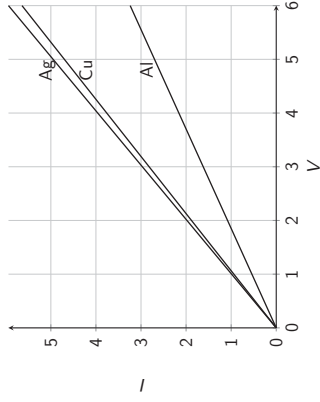
- ▶ El movimiento de carga en el tiempo causado por una diferencia de potencial entre dos puntos de un material conductor se llama **corriente eléctrica**.
- ▶ Toda corriente eléctrica requiere de una ΔV entre dos puntos y de un material conductor entre ambos puntos. Cuánta corriente fluya dependerá de la magnitud de la diferencia de potencial y de qué tan buen conductor es el material.

Corriente eléctrica

- ▶ El movimiento de carga en el tiempo causado por una diferencia de potencial entre dos puntos de un material conductor se llama **corriente eléctrica**.
- ▶ Toda corriente eléctrica requiere de una ΔV entre dos puntos y de un material conductor entre ambos puntos. Cuánta corriente fluya dependerá de la magnitud de la diferencia de potencial y de qué tan buen conductor es el material.
- ▶ Por convención, la carga que se mueve entre los dos puntos es positiva, de modo que **siempre suponemos que la corriente se mueve de un punto en que el potencial eléctrico es mayor a otro en que el potencial eléctrico es menor**.

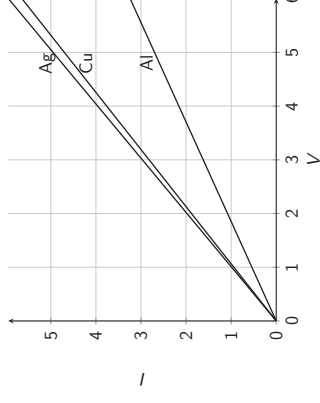
(En la realidad, en los metales se mueven electrones pero a una velocidad sumamente lenta. En las soluciones acuosas -donde no hay electrones libres, se mueven iones positivos y negativos como Na^+ y Cl^- , también más lentamente.

Ley de Ohm



Tres mediciones de corriente con cables de Ag, Cu y Al sometidos a los mismos potenciales.

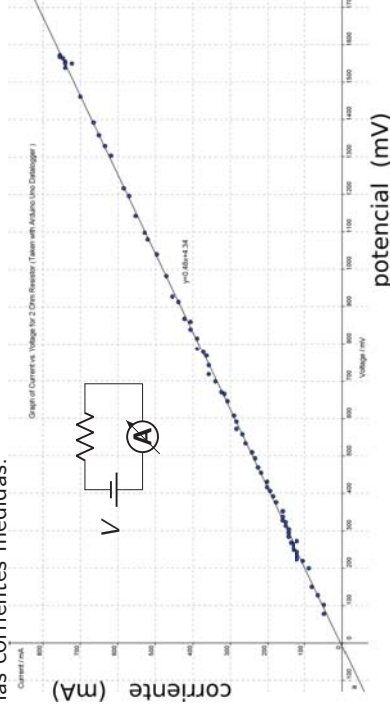
Ley de Ohm



Tres mediciones de corriente con cables de Ag, Cu y Al sometidos a los mismos potenciales. Vemos que los tres difieren en su capacidad de llevar corriente. El conductor que lleva más corriente al mismo potencial es ...

Relación experimental entre potenciales y corriente: 'ley' de Ohm

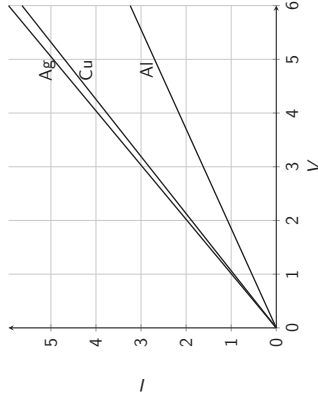
Datos experimentales sobre la relación entre distintos potenciales aplicados a un cable y las corrientes medidas:



A mayor potencial, más corriente: $I \propto \Delta V$

Cero ΔV , cero corriente

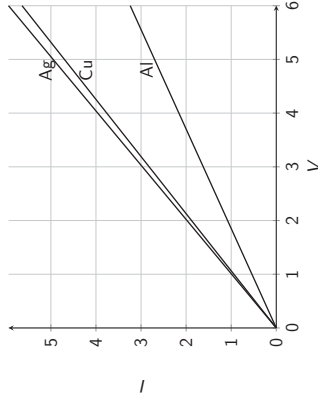
Ley de Ohm



Tres mediciones de corriente con cables de Ag, Cu y Al sometidos a los mismos potenciales. Vemos que los tres difieren en su capacidad de llevar corriente. El conductor que lleva más corriente al mismo potencial es ...

La capacidad de un conductor para llevar corriente se expresa por la **conductancia** G de ese conductor. O, por la oposición al paso de la corriente, llamada **resistencia** R

Ley de Ohm

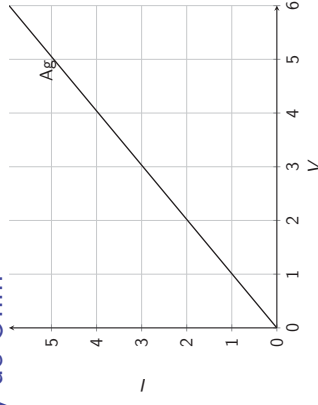


Tres mediciones de corriente con cables de Ag, Cu y Al sometidos a los mismos potenciales. Vemos que los tres difieren en su capacidad de llevar corriente. El conductor que lleva más corriente al mismo potencial es ...

La capacidad de un conductor para llevar corriente se expresa por la **conductancia** G de ese conductor. O, por la oposición al paso de la corriente, llamada **resistencia** R

La Ag tiene la mayor conductancia
El Al tiene la mayor resistencia

Ley de Ohm



La pendiente de la recta expresa la conductancia del cable:

$$G = \frac{I}{V}$$

La ecuación de la recta es:

$$I = G V \text{ (ley de Ohm)}$$

También podemos escribir la relación I vs V usando el inverso de la conductancia:

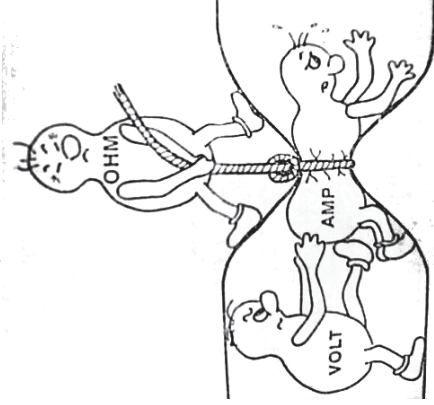
$$R = \frac{V}{I}$$

o sea, $V = I R$ (ley de Ohm)

La unidad de conductancia es el siemens S . La unidad de resistencia es el ohm Ω .
 $1 S = \frac{1}{\Omega}$. G y R son escalares.

Resistencia

Por razones prácticas, en este curso usaremos la resistencia más que la conductancia



¿De qué depende la resistencia de un conductor?

$$V = IR$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

La resistencia de un conductor depende de su naturaleza (resistividad ρ), de su largo (L) y de su sección (A)

Dos cables de igual material y el mismo largo tienen resistencias diferentes. ¿Por qué?

¿De qué depende la resistencia de un conductor?

$$V = IR$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

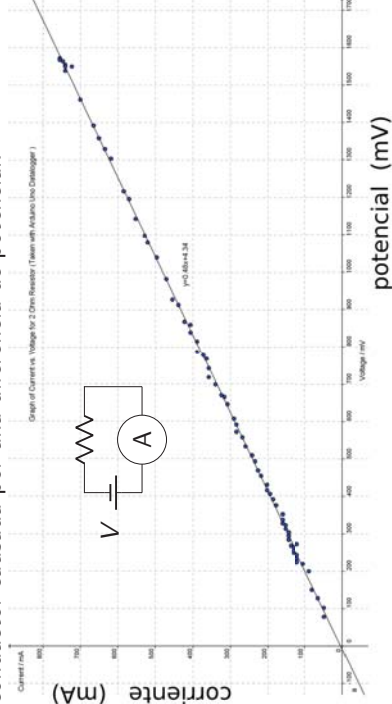
La resistencia de un conductor depende de su naturaleza (resistividad ρ), de su largo (L) y de su sección (A)

Dos cables de igual material y el mismo largo tienen resistencias diferentes. ¿Por qué?

Soluciones acuosas de NaCl 0,1 M y de glucosa 0,1 M tienen resistencias muy diferentes.
¿Cual tiene menor resistencia y porqué?

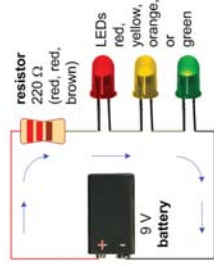
Circuitos

¿Cómo se realizó este experimento?: mediante un circuito para medir la corriente en un conductor causada por una diferencia de potencial:

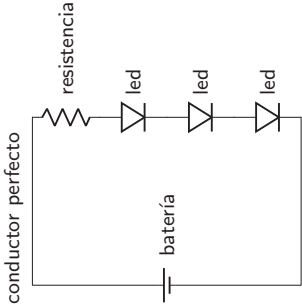
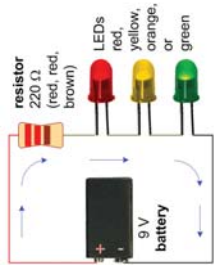


El conjunto fuente de poder, conductores y amperímetro se llama circuito.

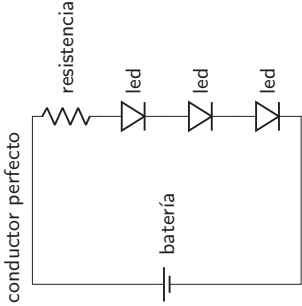
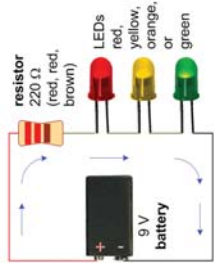
Ejemplos de circuitos



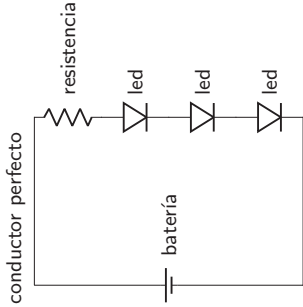
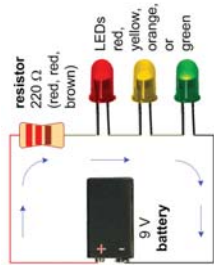
Ejemplos de circuitos



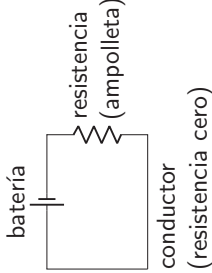
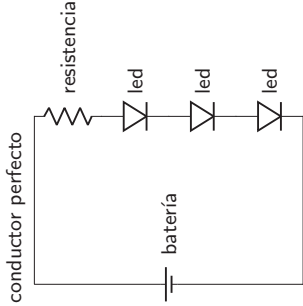
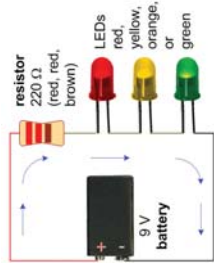
Ejemplos de circuitos



Ejemplos de circuitos

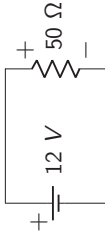


Ejemplos de circuitos



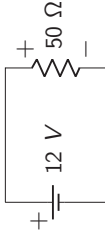
Corriente en un circuito

¿Cuanta corriente pasa por este circuito? Según la ley de Ohm, la corriente a través de un circuito está delimitada por las resistencias presentes. Por ej



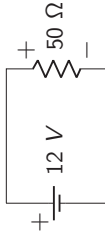
Corriente en un circuito

¿Cuanta corriente pasa por este circuito? Según la ley de Ohm, la corriente a través de un circuito está delimitada por las resistencias presentes. Por ej



Corriente en un circuito

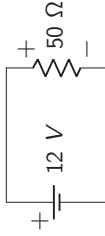
¿Cuanta corriente pasa por este circuito? Según la ley de Ohm, la corriente a través de un circuito está delimitada por las resistencias presentes. Por ej



$$V = I R; I = \frac{V}{R} = \frac{12}{50} = 0,24 A$$

Corriente en un circuito

¿Cuanta corriente pasa por este circuito? Según la ley de Ohm, la corriente a través de un circuito está delimitada por las resistencias presentes. Por ej

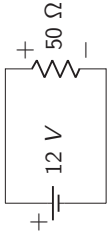


$$V = I R; I = \frac{V}{R} = \frac{12}{50} = 0,24 A$$

La caída de potencial en los extremos de la resistencia es ..

Corriente en un circuito

¿Cuanta corriente pasa por este circuito? Según la ley de Ohm, la corriente a través de un circuito está delimitada por las resistencias presentes. Por ej

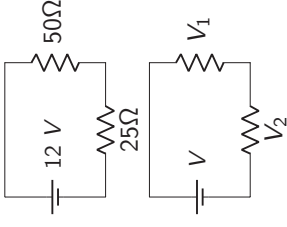


$$V = I R; I = \frac{V}{R} = \frac{0,24}{50} A$$

La caída de potencial en los extremos de la resistencia es .. 12 V (no hay pérdidas de energía en los conductores perfectos que unen la pila y la resistencia; cada punto de un conductor perfecto está al mismo potencial)

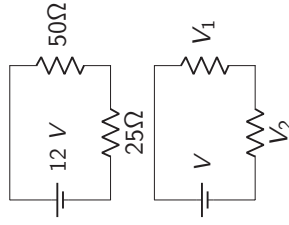
Circuitos en serie

Supongamos que agregamos una segunda ampolla (resistencia) de modo que toda la corriente que pasa por la primera pasa por la segunda.



Circuitos en serie

Supongamos que agregamos una segunda ampolla (resistencia) de modo que toda la corriente que pasa por la primera pasa por la segunda.



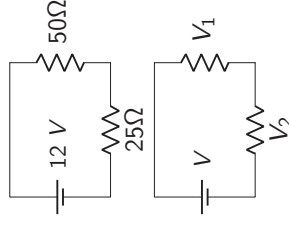
La corriente I que pasa por R_1 ($50\ \Omega$) pasa por R_2 ($25\ \Omega$): ambas están en serie

La corriente I que pasa por R_1 ($50\ \Omega$) pasa por R_2 ($25\ \Omega$): ambas están en serie

Por conservación de la energía, la diferencia de potencial inicial en la batería tiene que aparecer en las resistencias: $V = V_1 + V_2$. O sea, $V = IR_1 + IR_2$

Circuitos en serie

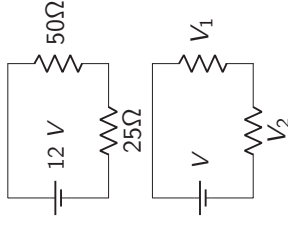
Supongamos que agregamos una segunda ampolla (resistencia) de modo que toda la corriente que pasa por la primera pasa por la segunda.



Circuitos en serie

Supongamos que agregamos una segunda ampolleta (resistencia) de modo que toda la corriente que pasa por la primera pasa por la segunda.

La corriente I que pasa por R_1 ($50\ \Omega$) pasa por R_2 ($25\ \Omega$): ambas están **en serie**



Por conservación de la energía, la diferencia de potencial inicial en la batería tiene que aparecer en las resistencias: $V = V_1 + V_2$. O sea, $V = I R_1 + I R_2$

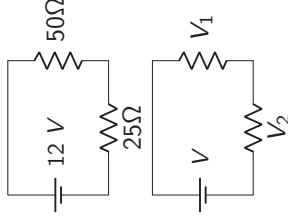
$\frac{V}{I} = R_1 + R_2$, o $R_{total} = R_1 + R_2$ (o R_{equiv})

$$R_{equiv} = R_1 + R_2 = 75\ [\Omega]$$

Circuitos en serie

Supongamos que agregamos una segunda ampolleta (resistencia) de modo que toda la corriente que pasa por la primera pasa por la segunda.

La corriente I que pasa por R_1 ($50\ \Omega$) pasa por R_2 ($25\ \Omega$): ambas están **en serie**



Por conservación de la energía, la diferencia de potencial inicial en la batería tiene que aparecer en las resistencias: $V = V_1 + V_2$. O sea, $V = I R_1 + I R_2$

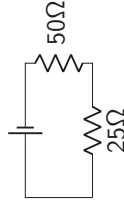
$$\frac{V}{I} = R_1 + R_2, \text{ o } R_{total} = R_1 + R_2$$
$$R_{equiv} = R_1 + R_2 = 75\ [\Omega]$$

Entonces la corriente total que pasa por ambas resistencias es

$$I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{total}} = \frac{12}{75} = 0.16\ \text{A}; \quad < 0.24\ \text{A cuando hay sólo IR}$$

Potenciales en circuitos en serie

¿Cómo cambia el potencial en el circuito?



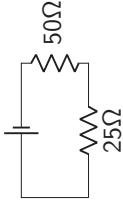
La ley de Ohm ($V = I \cdot R$) nos dice que si pasa una corriente I por una resistencia R , en los extremos de ésta hay una diferencia de potencial V .

Como $\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0}$, una cierta cantidad de energía potencial eléctrica se pierde cuando la corriente atraviesa la resistencia.



Potenciales en circuitos en serie

¿Cómo cambia el potencial en el circuito?



La ley de Ohm ($V = I \cdot R$) nos dice que si pasa una corriente I por una resistencia R , en los extremos de ésta hay una diferencia de potencial V .

Como $\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0}$, una cierta cantidad de energía potencial eléctrica se pierde cuando la corriente atraviesa la resistencia.

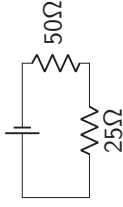


La caída de potencial en la primera resistencia es

La caída de potencial en la primera resistencia es $V = I \cdot R = 0.16 \cdot 50 = 8 \text{ V}$

Potenciales en circuitos en serie

¿Cómo cambia el potencial en el circuito?



La ley de Ohm ($V = I \cdot R$) nos dice que si pasa una corriente I por una resistencia R , en los extremos de ésta hay una diferencia de potencial V .

Como $\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0}$, una cierta cantidad de energía potencial eléctrica se pierde cuando la corriente atraviesa la resistencia.



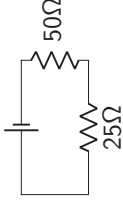
La caída de potencial en la primera resistencia es $V = I \cdot R = 0.16 \cdot 50 = 8 \text{ V}$

La caída de potencial en la segunda resistencia es $V = 0.16 \cdot 25 = 4 \text{ V}$

La caída de potencial en la segunda resistencia es $V = 0.16 \cdot 25 = 4 \text{ V}$
 $V_{R_1} + V_{R_2} = 8 + 4 = 12 \text{ V}$

Potenciales en circuitos en serie

¿Cómo cambia el potencial en el circuito?



La ley de Ohm ($V = I \cdot R$) nos dice que si pasa una corriente I por una resistencia R , en los extremos de ésta hay una diferencia de potencial V .

Como $\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0}$, una cierta cantidad de energía potencial eléctrica se pierde cuando la corriente atraviesa la resistencia.

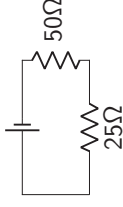


La caída de potencial en la primera resistencia es $V = I \cdot R = 0.16 \cdot 50 = 8 \text{ V}$

La caída de potencial en la primera resistencia es $V = I \cdot R = 0.16 \cdot 50 = 8 \text{ V}$

Potenciales en circuitos en serie

¿Cómo cambia el potencial en el circuito?



La ley de Ohm ($V = I \cdot R$) nos dice que si pasa una corriente I por una resistencia R , en los extremos de ésta hay una diferencia de potencial V .

Como $\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0}$, una cierta cantidad de energía potencial eléctrica se pierde cuando la corriente atraviesa la resistencia.

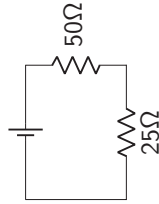


La caída de potencial en la primera resistencia es $V = I \cdot R = 0.16 \cdot 50 = 8 \text{ V}$

La caída de potencial en la segunda resistencia es $V = 0.16 \cdot 25 = 4 \text{ V}$

La caída de potencial en la segunda resistencia es $V = 0.16 \cdot 25 = 4 \text{ V}$
 $V_{R_1} + V_{R_2} = 8 + 4 = 12 \text{ V}$

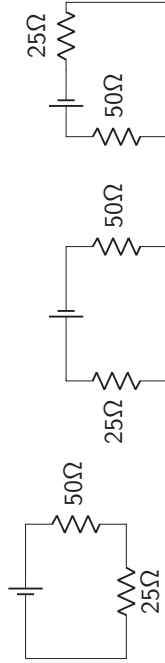
¿Son estos circuitos equivalentes?



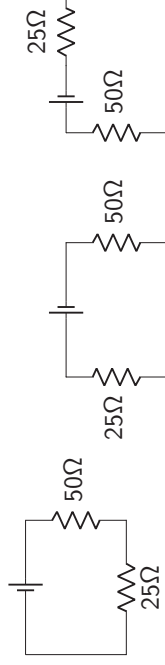
¿Son estos circuitos equivalentes?



¿Son estos circuitos equivalentes?



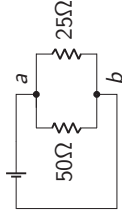
¿Son estos circuitos equivalentes?



En todos ellos la misma corriente que pasa por R_1 pasa por R_2 , o sea todos son circuitos **en serie** y como las resistencias son las mismas, los circuitos son equivalentes. En los tres casos la corriente total en el circuito es la misma.

Circuitos en paralelo

Los puntos a y b se llaman **nodos**.

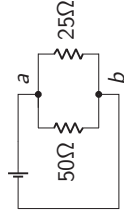


La corriente se bifurca en el nodo a , y las corrientes en las R son distintas ¿por cual resistencia pasa más corriente?

Las dos resistencias se unen a los mismos nodos a y b (o sea, ambas están sujetas al mismo potencial) ¿Qué valor tiene esta diferencia de potencial?

Circuitos en paralelo

Los puntos a y b se llaman **nodos**.



La corriente se bifurca en el nodo a , y las corrientes en las R son distintas ¿por cual resistencia pasa más corriente?

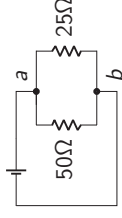
Las dos resistencias se unen a los mismos nodos a y b (o sea, ambas están sujetas al mismo potencial). ¿Qué valor tiene esta diferencia de potencial?

Esta configuración en que dos elementos de un circuito sienten la misma diferencia de potencial se llama **en paralelo**. Aquí, $I_{total} = I_1 + I_2$.

if, $l_{total} = l_1 + l_2$.

Circuitos en paralelo

Los puntos a y b se llaman **nodos**.

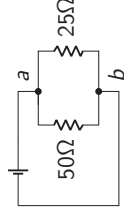


La corriente se bifurca en el nodo a , y las corrientes en las R son distintas ¿por cual resistencia pasa más corriente?

Las dos resistencias se unen a los mismos nodos a y b (o sea, ambas están sujetas al mismo potencial) ¿Qué valor tiene esta diferencia de potencial?

Circuitos en paralelo

Los puntos a y b se llaman **nodos**.



La corriente se bifurca en el nodo a , y las corrientes en las R son distintas ¿por cual resistencia pasa más corriente?

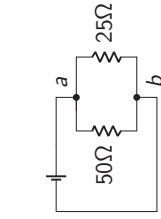
Las dos resistencias se unen a los mismos nodos a y b (o sea, ambas están sujetas al mismo potencial) ¿Qué valor tiene esta diferencia de potencial?

Esta configuración en que dos elementos de un circuito sienten la misma diferencia de potencial se llama **en paralelo**. Aquí, $I_{total} = I_1 + I_2$. O sea $\frac{V}{R_{total}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$:

$$\frac{1}{R_{equiv}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots;$$

Circuitos en paralelo

Los puntos a y b se llaman **nodos**.



La corriente se bifurca en el nodo a , y las corrientes en las R son distintas ¿por cual resistencia pasa más corriente?

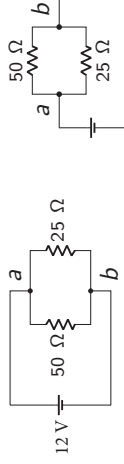
Las dos resistencias **se unen a los mismos nodos** a y b (o sea, ambas están sujetas **al mismo potencial**) ¿Qué valor tiene esta diferencia de potencial?

Esta configuración en que dos elementos de un circuitos sienten la misma diferencia de potencial se llama **en paralelo**. Aquí, $I_{total} = I_1 + I_2$. O sea $\frac{V}{R_{total}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$:

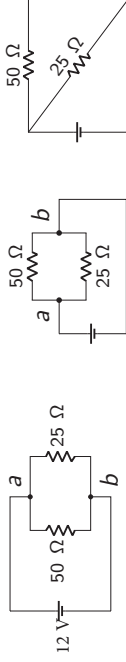
$$\frac{1}{R_{equiv}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots; \text{ siempre la } R_{equiv} \text{ será menor}$$

que la más pequeña de las resistencias en paralelo

¿Son equivalentes estos circuitos?

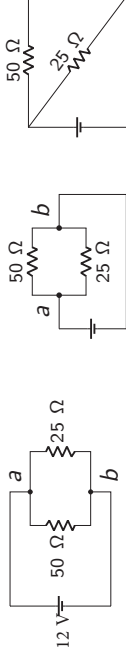


¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

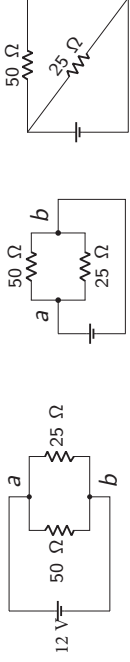
¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

¿Son iguales los potenciales en las resistencias?

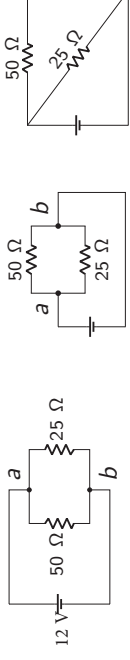
¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

¿Son iguales los potenciales en las resistencias? ¿Cuanto es la caída de potencial en los puntos a y b ?

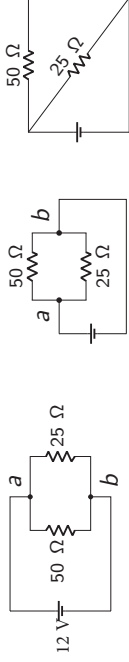
¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

¿Son iguales los potenciales en las resistencias? ¿Cuanto es la caída de potencial en los puntos a y b ?

¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

¿Son iguales los potenciales en las resistencias? ¿Cuanto es la caída de potencial en los puntos a y b ?

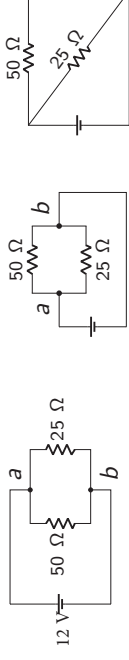
Los tres circuitos son en paralelo

¿Cual es la corriente que pasa por la resistencia de $50\ \Omega$?

$$I_{50} = \frac{V_{50}}{R} = \frac{12}{50} = 0,24\ A$$

¿Y por la resistencia de $25\ \Omega$?

¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

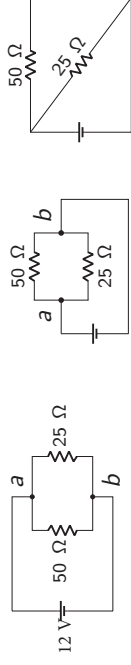
¿Son iguales los potenciales en las resistencias? ¿Cuanto es la caída de potencial en los puntos a y b ?

Los tres circuitos son en paralelo

$$I_{50} = \frac{V_{50}}{R} = \frac{12}{50} = 0,24\ A$$

¿Y por la resistencia de $25\ \Omega$?

¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

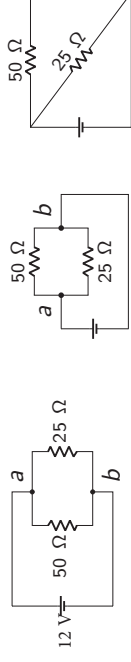
¿Son iguales los potenciales en las resistencias? ¿Cuanto es la caída de potencial en los puntos a y b ? 12 V

Los tres circuitos son en paralelo

$$\text{¿Cual es la corriente que pasa por la resistencia de } 50\ \Omega\text{? } I_{50} = \frac{V_{50}}{R} = \frac{12}{50} = 0,24\text{ A}$$

$$\text{¿Y por la resistencia de } 25\ \Omega\text{? : } I_{25} = \frac{12}{25} = 0.48\text{ A}$$

¿Son equivalentes estos circuitos?



¿Son iguales las corrientes en las resistencias?

¿Son iguales los potenciales en las resistencias? ¿Cuanto es la caída de potencial en los puntos a y b ? 12 V

Los tres circuitos son en paralelo

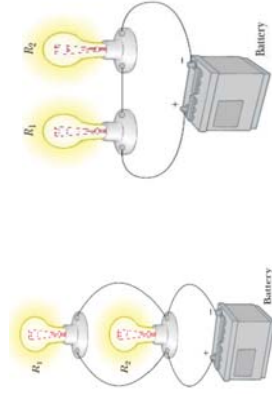
$$\text{¿Cual es la corriente que pasa por la resistencia de } 50\ \Omega\text{? } I_{50} = \frac{V_{50}}{R} = \frac{12}{50} = 0,24\text{ A}$$

$$\text{¿Y por la resistencia de } 25\ \Omega\text{? : } I_{25} = \frac{12}{25} = 0.48\text{ A}$$

O sea, la corriente total en los nodos a y b es $I_t = 0.24 + 0.48 = 0.72\text{ A}$
(más que en el circuito inicial con una ampolleta)

Ejemplo

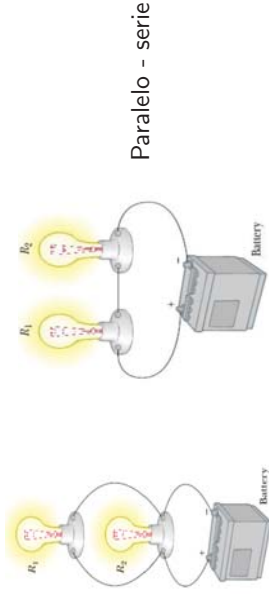
¿Son equivalentes estos dos circuitos?



Paralelo - serie

Ejemplo

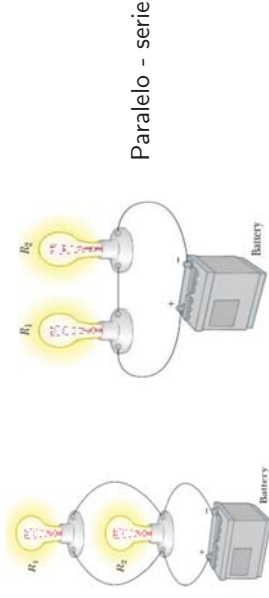
¿Son equivalentes estos dos circuitos?



La corriente total ¿es la misma en ambos circuitos?

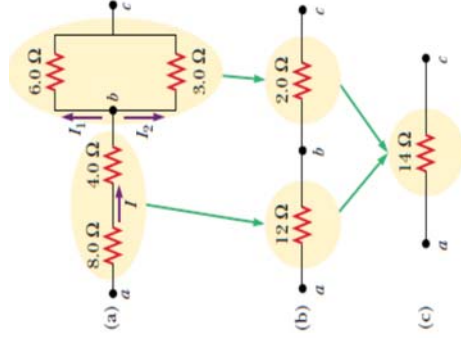
Ejemplo

¿Son equivalentes estos dos circuitos?



La corriente total ¿es la misma en ambos circuitos? Y los potenciales en cada resistencia ¿son los mismos en todas las resistencias?

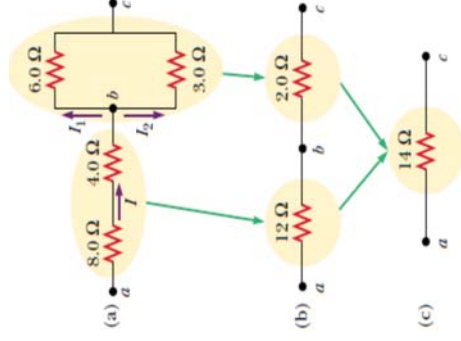
Circuitos combinados - ejemplo



Dividimos el circuito para calcular la resistencia equivalente de cada parte y luego las combinamos.

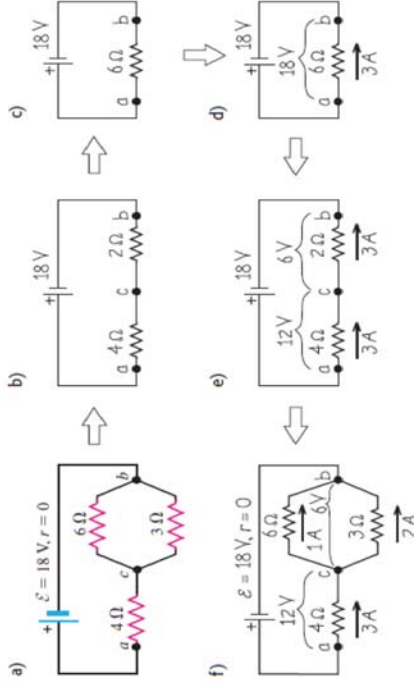
Una única resistencia de $14\ \Omega$ tiene el mismo efecto en la corriente total que las 4 resistencias originales.

Circuitos combinados - ejemplo



Ejemplo de resolución

Calculo de corrientes y potenciales en resistencias:



Ejemplo

Calcular corrientes y potenciales en el circuito

Primero calculamos la resistencia equivalente de la parte en paralelo:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{330} + \frac{1}{200}$$

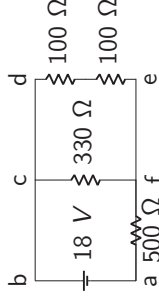
$$R_{eq} = 124,5 \Omega$$

y la resistencia total: $R_t = 500 + 124,5 = 624,5 \Omega$

$$\text{La corriente total es } I = \frac{18}{624,5} = 0,0288 \text{ A}$$

La caída de potencial en R_{500} es $V = IR = 0,0288 \times 500 = 14,4 \text{ V}$

Por lo tanto la caída de potencial entre c y f o d y e (lo mismo) es: $V_{cf} = 18 - 14,4 = 3,6 \text{ V}$



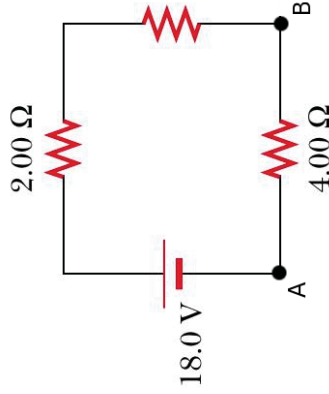
Entonces el potencial de R_{330} es 3,6 V. Y el potencial en cada resistencia de 100 Ω es la mitad de 3,6, o 1,8 V

$$\text{La corriente que pasa por } R_{330} \text{ es } I_{330} = \frac{V_{330}}{R_{330}} = \frac{3,6}{330} = 0,0109 \text{ A} = 10,9 \text{ mA}$$

$$\text{La corriente que pasa por la otra rama es } I = \frac{V}{R} = \frac{3,6}{200} = 0,018 \text{ A} = 18 \text{ mA}$$

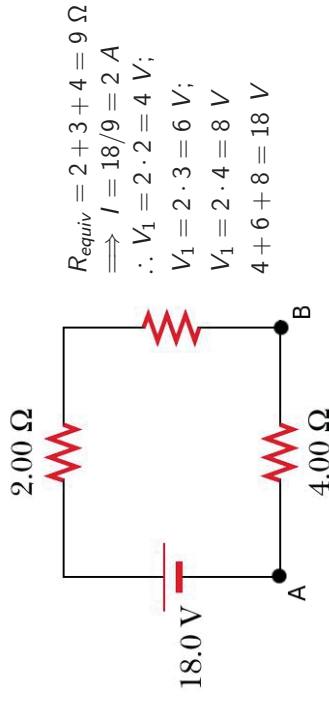
Cambios de potencial en circuitos

El potencial va disminuyendo gradualmente a medida que avanzamos por el circuito desde el lado positivo al negativo. Por ejemplo en el circuito:



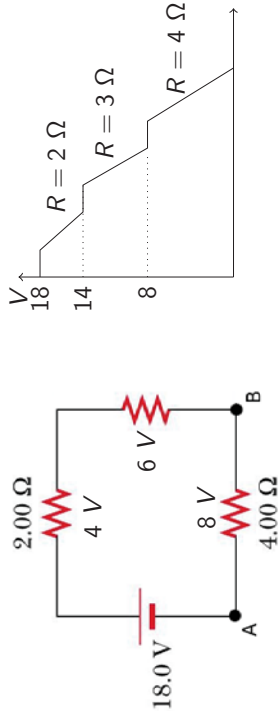
Cambios de potencial en circuitos

El potencial va disminuyendo gradualmente a medida que avanzamos por el circuito desde el lado positivo al negativo. Por ejemplo en el circuito:



Gráficos de potencial en circuitos

¿Cómo podemos ilustrar gráficamente el potencial a medida que nos movemos por el circuito?

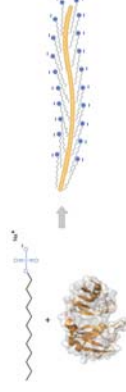


Inicialmente el potencial es constante en 18 V porque el conductor entre batería y R_1 es perfecto. Pero al atravesar R_1 el potencial cae a $18 - 4 = 14$ V. Luego el potencial vuelve a mantenerse constante hasta la segunda resistencia, en la que cae a $14 - 6 = 8$ V, etc.

Aplicaciones: electroforesis

Técnica para separar proteínas mediante una corriente eléctrica.

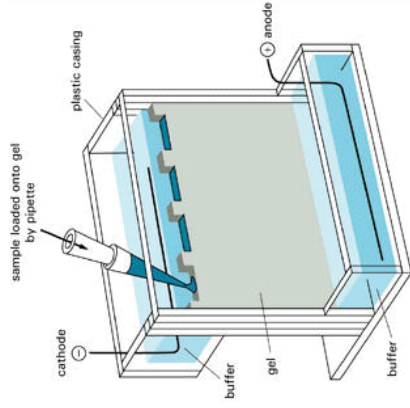
Primero la proteína se carga negativamente con un detergente aniónico (SDS)



La proteína une muchas moléculas de SDS, y se estira debido a la repulsión electrostática entre las cabezas negativas de las moléculas de SDS

Electroforesis

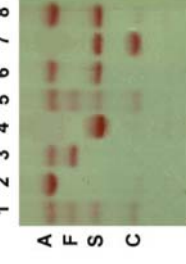
Luego, la proteína se aplica sobre un gel poroso en un aparato como el mostrado.



La proteína negativa migra hacia abajo (el campo eléctrico va hacia arriba). A medida que acelera debido a la fuerza eléctrica aparece una fuerza de roce que es proporcional a la velocidad. Llegamos a un momento en el que la velocidad es tal que la fuerza de roce se hace igual a la fuerza eléctrica y entonces la proteína migra a velocidad constante hacia abajo. La velocidad de migración depende del tamaño de la molécula (mayor tamaño, más roce, más lenta)

Ejemplo de aplicación de electroforesis

Carriles 1 y 5 son "estándares" de la hemoglobina.



A F S C

Carril 2: Adulto normal

Carril 3: Recién nacido normal

Carril 4: Individuo homocigoto de HbS

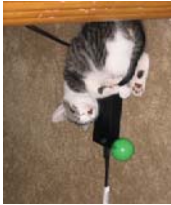
Carril 6: Individuo heterocigoto de falciforme

Carril 8: Individuo heterocigoto de falciforme

Carril 7: Individuo con la enfermedad del SC

Los estándares contienen las formas conocidas de hemoglobina. SC: presencia de hemoglobinas S y C

Potencia



Potencia: energía/tiempo (J/s o watts, W)

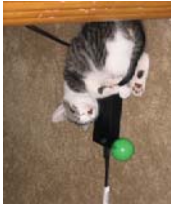
Potencia



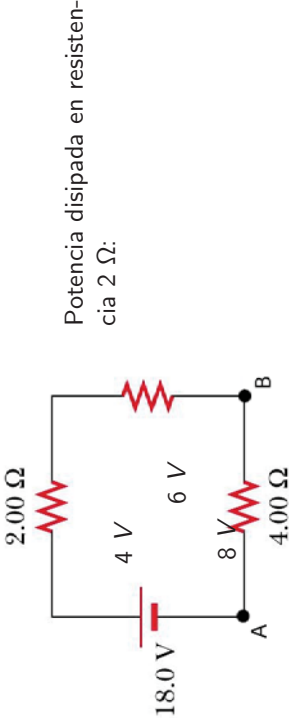
Potencia: energía/tiempo (J/s o watts, W)

$$P = V \times I = I^2 \times R = \frac{V^2}{R}$$

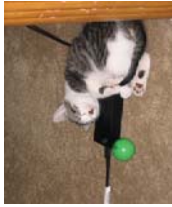
Potencia



Potencia: energía/tiempo (J/s o watts, W)

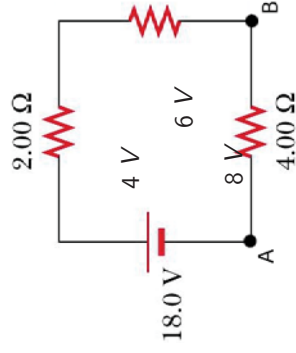
$$P = V \times I = I^2 \times R = \frac{V^2}{R}$$


Potencia



Potencia: energía/tiempo (J/s o watts, W)

$$P = V \times I = I^2 \times R = \frac{V^2}{R}$$



Potencia disipada en resistencia $2\ \Omega$:

$$P = VI = 4 \times 2 = 8\ \text{W}$$

En circuito completo:

$$P = 18 \times 2 = 36\ \text{W}$$