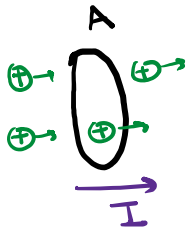


Práctico 2: corriente eléctrica

Repaso teórico:

Hasta ahora vimos electrostática (cargas en reposo).

Ahora vamos a tratar con cargas en movimiento.

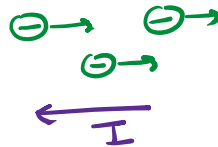
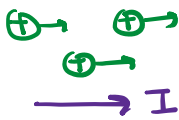


Corriente eléctrica a través del área A
 = carga eléctrica que fluye a través de A
 por unidad de tiempo.

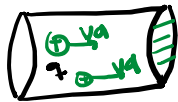
$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

↪ unidad: [I] = A (Ampère)

El sentido de la corriente es el mismo que el flujo de carga POSITIVA:



Velocidad de arrastre: velocidad promedio de las cargas en el conductor.



A sección transversal

↪ conductor por el que circula una corriente.

Si n es la concentración $\left(\frac{\text{cantidad de partículas}}{\text{volumen}} \right)$

→ Podemos hallar la velocidad de arrastre como

$$v_d = \frac{I}{nqA}$$

Densidad de corriente: es la corriente por unidad de área: $J = \frac{I}{A}$
 $\rightarrow J = nqVd$

Para algunos materiales, llamados óhmicos, la densidad de corriente es proporcional al campo eléctrico:

$$E = \rho J \quad \text{ley de ohm}$$

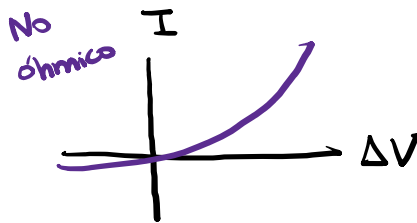
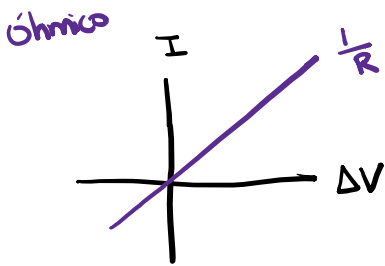
ρ se llama resistividad, y depende del material.

Su inverso $\sigma = \frac{1}{\rho}$ se llama conductividad.

Para los materiales óhmicos, la ley de ohm implica:

$$\Delta V = RI \quad \rightarrow \text{la corriente y la diferencia de potencial también son proporcionales}$$

R es la resistencia, $R = \frac{\rho L}{A}$ \rightarrow depende del material y de la geometría del conductor.



↳ unidad:
 $[R] = \Omega$ (ohm)

Resistores: son elementos de un circuito que tienen una resistencia dada.

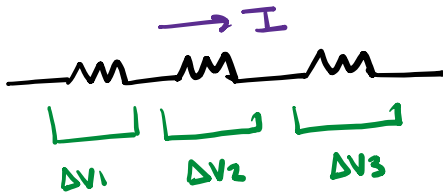
Se representan con el símbolo

Conexión en serie: \dots $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

... corriente: si el flujo en el circuito es el mismo

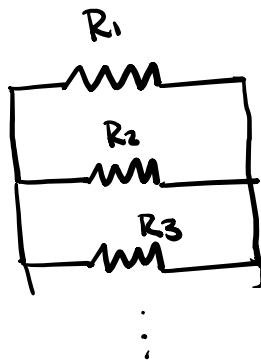
Conexión en serie: 

Resistencia equivalente: su efecto en el circuito es el mismo que si tuviera las resistencias por separado.

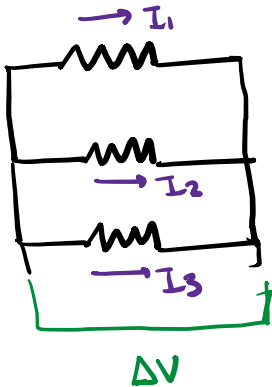


La corriente que circula por todas las resistencias es la misma.
La diferencia de potencial, no.

Conexión en paralelo:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$



La diferencia de potencial en todas las resistencias es la misma. La corriente no.

Potencia disipada: Cuando la carga pasa a través del resistor, el sistema pierde energía potencial.

La potencia es la tasa a la cual se disipa la energía

$$P = I^2 R = I \Delta V \quad (\Delta V \text{ diferencia de potencial en el resistor})$$

Potencia entregada por la fuente: $P = I \Delta V$ (ΔV diferencia de potencial que entrega la fuente al circuito).

Potencia entregada por la fuente: $P = I \Delta V$ (ΔV diferencia de potencial que entrega la fuente al circuito).

Unidad: $[P] = W$

2.1.1- Una pila electroquímica consta de dos electrodos de plata introducidos en disolución acuosa de nitrato de plata. Se hace pasar a través de la pila una corriente constante de 0,50A durante una hora.

- a) Hallar la carga total transportada a través de la pila y a cuántos electrones equivale.
 b) Cada electrón que llega a la pila neutraliza un ion de plata cargado positivamente, que se deposita entonces sobre el electrodo negativo. ¿Cuál es la masa total de la plata depositada?



$$I = 0,50 \text{ A}$$

$$\Delta t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

a) $Q_{\text{total}} = ?$

Como $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \rightarrow \Delta Q = I \Delta t = \underline{1800 \text{ C}}$

Sabemos: un electrón tiene $q = e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$\rightarrow \Delta Q \text{ equivale a } \frac{1800 \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = \underline{1,1 \times 10^{22} \text{ electrones.}}$$

b) Como cada electrón hace que se deposite un ión de plata, hay $1,1 \times 10^{22}$ iones depositados.

La masa atómica de la plata es 107,9 u

Recordar: $1 \text{ u} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

$$\rightarrow 107,9 \text{ u} = 1,8 \times 10^{-25} \text{ kg} \rightarrow \text{masa de un ion de plata}$$

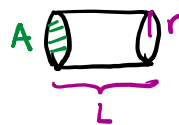
$$\text{Masa total} = 1,1 \times 10^{22} \text{ iones} \times 1,8 \times 10^{-25} \text{ kg} = \underline{1,98 \times 10^{-3} \text{ kg}}$$

2.1.2- Supongamos que tenemos un cable de nicromio de radio 0,321mm. Considerando que la resistividad del nicromio es $\rho = 1,50 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$: a) ¿Cuál es la longitud de éste si tiene una resistencia de 28,0 Ω ?

b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los extremos de este cable si conduce una corriente de 4,30 A?

$$r = 0,321 \text{ mm} = 3,21 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\rho = 1,50 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$



a) $R = 28,0 \Omega$

Sabemos: $R = \rho L$ u $A = \pi r^2 = 3,24 \times 10^{-7} \text{ m}^2$

Sabemos: $R = \frac{\rho L}{A}$ y $A = \pi r^2 = 3,24 \times 10^{-7} \text{ m}^2$

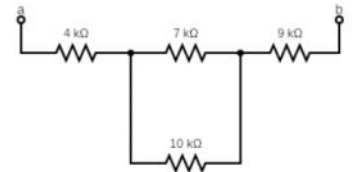
$\rightarrow L = \frac{RA}{\rho} = 6,04 \text{ m}$

b) $I = 4,30 \text{ A}$

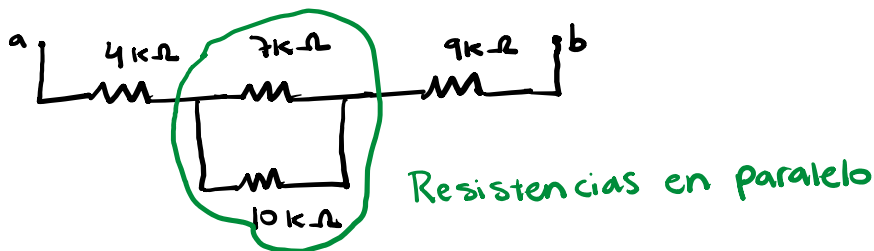
Ley de Ohm: $\Delta V = RI = 120 \text{ V}$



- 2.1.6- a) Determinar la resistencia equivalente entre a y b para el circuito de la figura.
 b) Determinar la corriente en cada resistencia si los puntos se conectan a una batería de 34 V.
 c) Para el caso anterior, calcular la potencia disipada por cada resistencia y la potencia entregada por la batería al circuito.



a) Vamos a resolverlo por partes:



$R_{eq} = \frac{7 \text{ k}\Omega \cdot 10 \text{ k}\Omega}{7 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} = 4 \text{ k}\Omega$



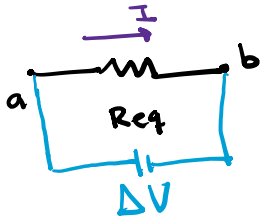
$R_{eq} = 4 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega + 9 \text{ k}\Omega = 17 \text{ k}\Omega$

(con una cifra significativa, quedaría $2 \times 10^1 \text{ k}\Omega$)

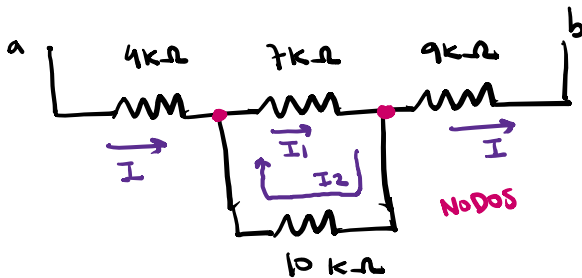




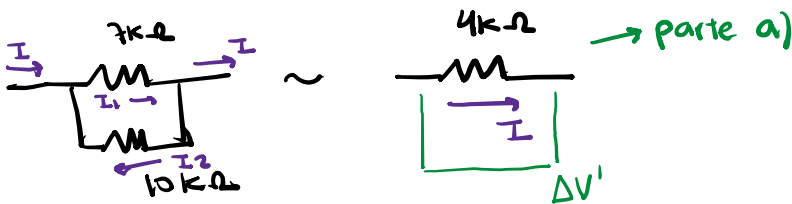
b) Como $\Delta V = 34 \text{ V} \rightarrow$ La corriente total es $\underline{I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = 2 \text{ mA}}$



Esta misma corriente que pasa por las resistencias de $4 \text{ k}\Omega$ y $9 \text{ k}\Omega$ (la corriente que entra es la misma que sale)



Para hallar $I_1, I_2 \rightarrow$ volvemos a usar resistencias equivalentes



Entonces, $\Delta V' = 4 \text{ k}\Omega \cdot I = 8 \text{ V}$

$\rightarrow \underline{I_1 = \frac{8 \text{ V}}{7 \text{ k}\Omega} = 1 \text{ mA}}$

$\underline{I_2 = \frac{8 \text{ V}}{10 \text{ k}\Omega} = 0,8 \text{ mA}}$

c) Potencia disipada:

$P_{4 \text{ k}\Omega} = I^2 \cdot 4 \text{ k}\Omega = 16 \text{ mW}$

$P_{7 \text{ k}\Omega} = I^2 \cdot 7 \text{ k}\Omega = 7 \text{ mW}$

$$P_{7k\Omega} = I^2 \cdot 7k\Omega = 7 \text{ mW}$$

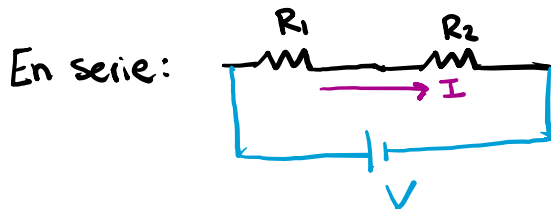
$$P_{10k\Omega} = I^2 \cdot 10k\Omega = 6,4 \text{ mW}$$

$$P_{9k\Omega} = I^2 \cdot 9k\Omega = 36 \text{ mW}$$

Potencia entregada:

$$P = \Delta V \cdot I = 68 \text{ mW}$$

2.1.12- Dos lámparas eléctricas incandescentes de resistencias $R_1 = 100 \Omega$ y $R_2 = 50,0 \Omega$, se pueden conectar serie o en paralelo a una misma fuente, que se supone ideal, y que entrega una diferencia de potencial $V = 12,0 \text{ V}$. ¿Cuánto vale el cociente entre la potencia disipada por R_1 cuando se conecta en paralelo con R_2 y la potencia disipada por R_1 cuando se conecta en serie con R_2 , $\left(\frac{P_{R1Paralelo}}{P_{R1Serie}}\right)$?



$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 150 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = 80 \text{ mA}$$

$$P_i = I^2 R_1 = 0,64 \text{ W}$$



$$P_i = \frac{V^2}{R_1} = 1,44 \text{ W}$$

↓ Misma diferencia de potencial

$$\frac{P_{i \text{ paralelo}}}{P_{i \text{ serie}}} = 2,25$$