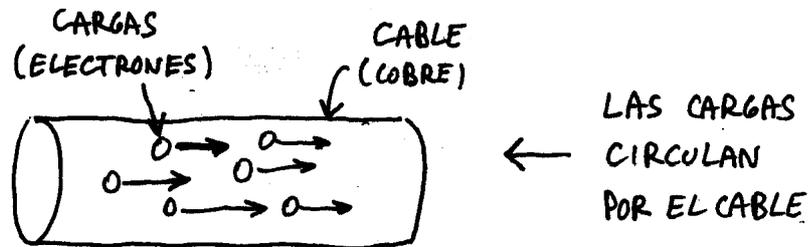


CORRIENTE ELECTRICA

La corriente eléctrica es el movimiento de cargas por un cable. En la realidad, estas cargas son los electrones. Los metales pueden conducir la corriente. Cuando uno pone una pila entre las 2 puntas de un cable, la pila obliga a estos electrones a moverse. La pila provoca la aparición de la corriente eléctrica.



Entonces la corriente eléctrica sería el número de cargas que circulan por segundo. Hablamos de intensidad de corriente eléctrica. (I). La I Se mide en Amperes.

$$I = \frac{\text{CARGA}}{\text{tiempo}}$$

Diagrama de la fórmula $I = \frac{\text{CARGA}}{\text{tiempo}}$. Una flecha apunta desde "Coulombs" hacia "CARGA". Otra flecha apunta desde "seg" hacia "tiempo". Una flecha apunta desde "INTENSIDAD (AMPERES)" hacia "I". A la derecha, un texto dice "INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELECTRICA (AMPERES)" con una flecha que apunta hacia la fórmula.

Esta fórmula $I = \text{Carga} / \text{tiempo}$ no la vas a usar en los problemas. Pero conviene que la conozcas para que entiendas lo que es la corriente eléctrica. Fijate: Al decir que la corriente eléctrica es el "número de cargas que circulan en cierto tiempo", indirectamente uno está hablando de una especie de "caudal". En vez de hablar de litros por segundo uno habla de "cargas por segundo". Es decir, puede entenderse la corriente eléctrica como si fuera un "caudal de cargas que circulan por un cable". O sea, una especie de líquido compuesto por cargas. De ahí viene el asunto de que a la electricidad a veces se la llama "fluido eléctrico".

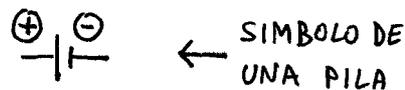
PILAS

Una pila es lo que vos conocés de la vida diaria. Es un poco complicado explicar como funciona una pila en la realidad. Sin hilar fino digamos que una pila es como una fuente de electrones. Algo así como un tanque lleno de cargas. Cuando uno conecta un cable a la pila las cargas (electrones) salen del tanque y empiezan a viajar por el cable.



La pila empuja a los electrones y los obliga a circular por el cable. La "fuerza" que

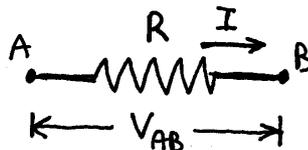
hace la pila para mover a las cargas por el cable se llama **fuerza electro motriz** (f.e.m). La fem vendría a ser la fuerza que empuja a los electrones. Se mide en volts. Acá en electricidad simbolizamos a las pilas de esta manera:



La fem de la pila tiene otros nombres. Se la llama también **diferencia de potencial, tensión, tensión de la pila o voltaje**. En la práctica se usa más que nada la palabra **voltaje**. Cuanto más voltaje tiene una pila, más fuerza tiene para empujar a los electrones. Al voltaje de la pila se lo pone generalmente con la letra **V**. A veces también se usa la letra E. (Atento).

RESISTENCIA ELECTRICA

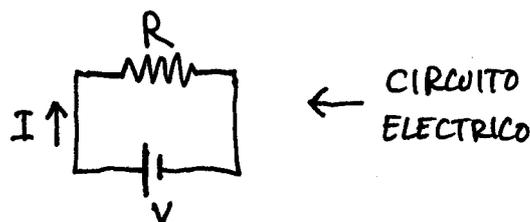
A la corriente le cuesta circular por el cable. Se dice que el cable ofrece cierta resistencia al paso de la corriente eléctrica. A esta resistencia se la pone con la letra **R**. Se mide en Ohms. A veces para ahorrar tiempo en vez de poner la palabra Ohms se usa el símbolo " Ω ". (Es la letra griega Omega). El dibujito característico de una resistencia es este:



Mirá un poco el asunto: Por la resistencia circula una corriente que la llamo **I**. Esta **I** va en Amperes. Entre los bordes de la resistencia hay una tensión **V_{AB}**. (puntos A y B). Esta tensión **V_{AB}** es lo que se llama **caída de potencial en la resistencia**. Se mide en volts.

LEY DE OHM (Atento)

Analicemos un circuito eléctrico. Un circuito está constituido por una pila y una resistencia. La pila manda electrones y los electrones circulan por el cable. Estos electrones circulando es lo que se llama corriente eléctrica (I)



Se la pone con la letra I porque el verdadero nombre de la corriente eléctrica es " Intensidad de corriente ". La ley de Ohm dice que en un circuito eléctrico siempre se cumple que $V = I \times R$.

En la fórmula $V = I \times R$, V es la diferencia de potencial, I es la corriente que circula y R es la resistencia del cable.

$$\boxed{V = I \cdot R} \quad \leftarrow \text{LEY DE OHM}$$

Volts Amperes Ohms

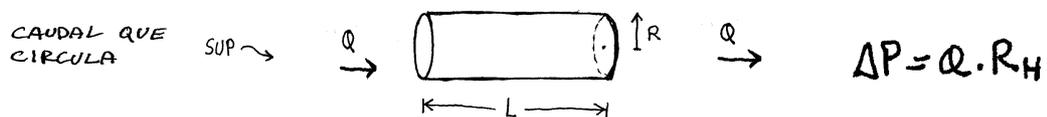
Es más fácil entender la ley de Ohm si uno la escribe como $I = V / R$.

$$\boxed{V = IR \quad I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I}} \quad \leftarrow \text{ley de Ohm}$$

Se puede ver mejor el significado de la fórmula $I = V / R$ diciendo que la corriente que circula por un cable es proporcional al voltaje e inversamente proporcional a la resistencia del cable. A mayor voltaje, mayor corriente circula. A mayor resistencia, menor corriente circula.

RELACION DE LA LEY DE OHM CON EL CAUDAL QUE CIRCULA POR UN TUBO

La circulación de las cargas eléctricas en un cable se parece a la circulación de las moléculas de agua por un tubo. Fíjate. Antes cuando un líquido iba por un tubo usábamos la ley de Poiseuille que decía $\Delta P = Q \times R_H$.



En la ley de Poiseuille, el ΔP era la diferencia de presión, R_H era la resistencia hidrodinámica y Q era el caudal que circulaba. En la fórmula $\Delta P = Q \times R_H$ el caudal Q es proporcional a la diferencia de presión ΔP e indirectamente proporcional a la resistencia hidrodinámica R_H . Podemos hacer un razonamiento parecido para la corriente eléctrica. El caudal sería la corriente I , la presión sería el voltaje V y la resistencia hidrodinámica sería la resistencia del cable R . A su vez la pila cumpliría la función de una bomba que impulsa el líquido para que circule.

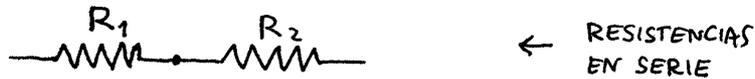
El caudal Q es la cantidad de litros que pasan por segundo. La corriente también sería una "especie de caudal". Sería el caudal de cargas que pasan por segundo. La diferencia de presión obliga a un líquido a moverse. El voltaje de la pila sería algo parecido. La diferencia de potencial de la pila obliga a las cargas a circular por el cable. El tubo por donde va el agua tiene resistencia hidrodinámica y pierde presión. En el tubo hay una caída de presión. El cable por donde circulan las cargas tiene resistencia eléctrica y las cargas pierden voltaje. Hay una caída de potencial.

¿ Ves como es el asunto ?

RESISTENCIAS EN SERIE Y EN PARALELO (Importante)

RESISTENCIAS EN SERIE

Suponete que tengo dos resistencias una a continuación de la otra. A esto se llama conectar las resistencias "en serie". Las R pueden tener distinto valor. Mirá el dibujo de 2 resistencias R_1 y R_2 puestas en serie:



La pregunta es : ¿Qué resistencia tienen R_1 y R_2 cuando las pongo juntas ? O sea, quiero reemplazar a las dos R por una sola R que tenga una resistencia equivalente. A la R_{EQ} se la llama resistencia equivalente o resistencia total. (R_{EQ} o R_T). Para dos resistencias en serie, la resistencia equivalente es la suma de las resistencias. Es decir:

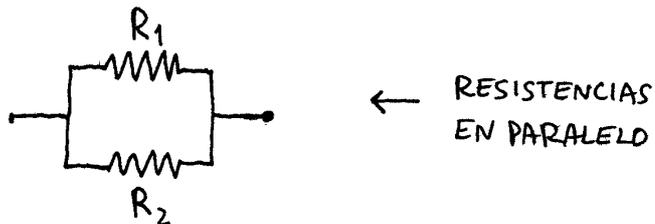
$$R_T = R_1 + R_2$$

← RESISTENCIAS EN SERIE

Este mismo razonamiento se aplica para cualquier cantidad de resistencias conectados en serie (se suman las R).

RESISTENCIAS EN PARALELO

Vamos ahora a resistencias en Paralelo. Fijate. Tengo una conexión en paralelo cuando pongo los resistencias uno al lado de la otra. Para que las resistencias estén en paralelo tiene que haber una ramificación. Sería algo así:



En el caso de resistencias en paralelo la R total se calcula sumando las inversas:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

← RESISTENCIAS EN PARALELO

¿ Qué pasa si en vez de tener 2 R en paralelo tengo 3 R en paralelo ?

Rta: bueno, si las tres resistencias tienen resistencias R_1 , R_2 y R_3 me quedaría :

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Y lo mismo va para muchas resistencias conectados en paralelo. (Es decir, tengo que poner que 1 sobre la R_{TOTAL} es la suma de todas las $1/R$).

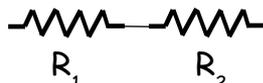
Quiero que veas una fórmula importante. Si a vos te dan 2 resistencias en paralelo y despejás de la fórmula, te queda esto:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

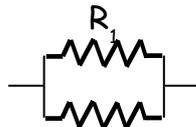
← FORMULA PARA
2 RESISTENCIAS
EN PARALELO.

Esta fórmula se usa bastante porque ya tiene la R_{TOTAL} despejada. Ojo, esta fórmula es para **DOS** resistencias. Si tenés 3, no sirve. (Para 3 resistencias NO se puede hacer $1/R_{TOT} = R_1 \times R_2 \times R_3 / R_1 + R_2 + R_3$).

NOTA: Para dibujar las resistencias en serie o en paralelo se suelen usar estos dibujitos que pongo acá.



Resistencias en serie:
 $R_{TOT} = R_1 + R_2$



Resist. en paralelo
 $\frac{1}{R_{EQ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

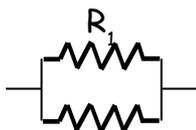
EJEMPLO:

CALCULAR LA RESISTENCIA EQUIVALENTE PARA DOS RESISTENCIAS CONECTADAS EN SERIE Y EN PARALELO CUYOS VALORES SON $R_1 = 10 \Omega$ Y $R_2 = 5 \Omega$

SOLUCION :

Cuando las pongo en serie directamente hago $R_{TOTAL} = R_1 + R_2 \rightarrow R_{TOTAL} = \mathbf{15 \text{ Ohms}}$

Cuando las pongo en paralelo hago un dibujito y aplico la fórmula:



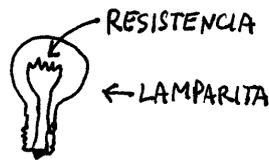
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{5 \cdot \Omega} + \frac{1}{10 \cdot \Omega}$$

$$\rightarrow R_{TOTAL} = \mathbf{3.33 \text{ Ohms}}$$

IMPORTANTE: La resistencia equivalente de una conexión en paralelo siempre es **MENOR QUE LA MENOR** de las resistencias. Fijate que calculé la R_{EQ} para 2 resistencias en paralelo de 5 y de 10 y me dió $R_{EQ} = 3,33$, que es menor que 5.

EFEECTO JOULE - POTENCIA EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS

A veces piden calcular la potencia que se gasta cuando una corriente circula por una resistencia. Se habla de potencia gastada, potencia consumida o potencia que hay que entregar. Esta potencia es la energía disipada por el rozamiento de las cargas contra el cable. Es energía que se libera en forma de calor. A este calentamiento de los cables cuando circula una corriente eléctrica se lo llama " Efecto Joule ". A veces vas a ver que el enchufe de la pared está calentito. Eso pasa por el efecto Joule. Mucha corriente circuló por el enchufe y el enchufe se calentó. Lo mismo va para las lamparitas. Una lamparita se calienta por efecto Joule. (O sea, lo que se calienta es la resistencia, aclaro).



EN UNA LAMPARITA
EL FILAMENTO SE
PONE INCANDESCENTE
POR EL EFECTO JOULE

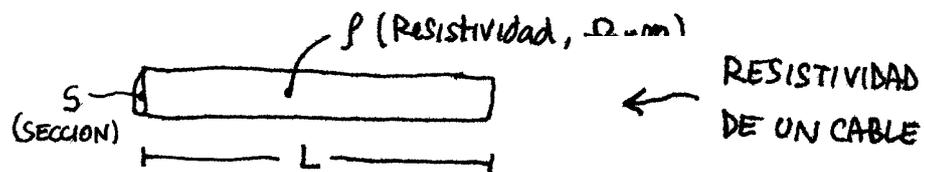
Para calcular la potencia que consume una resistencia se usa alguna de estas 3 fórmulas: Potencia = $V \times I$ o Potencia = $R \times I^2$ o Potencia = V^2 / R .

$$Pot = V \cdot I = R I^2 = \frac{V^2}{R} \quad \leftarrow \text{POTENCIA (WATTS)}$$

Podés usar cualquiera de las 3 fórmulas dependiendo de los datos que te den.

RESISTIVIDAD DE UN CABLE

Supongamos que tengo un cable por donde circula una corriente. Ese cable tiene cierta resistencia al paso de la corriente.



Se comprobó que la resistencia que tiene el cable es proporcional a la longitud del cable e inversamente proporcional a la sección. La fórmula es :

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

RESISTIVIDAD ($\Omega \cdot m$) LONGITUD (m) SECCIÓN (m^2)

RESISTENCIAS
EN SERIE
RESISTIVIDAD
DE UN CABLE

El valor Rho (ρ) es lo que se llama RESISTENCIA ESPECÍFICA. La resistencia específica depende del material del cable. Cada material tiene un valor de Rho. El cobre tiene un valor, el hierro tiene otro valor y el carbón otro valor. Rho me da la resistencia en Ohmios tiene un cable de 1 metro de longitud y de 1 m^2 de sección.

EJEMPLO: CALCULAR LA RESISTENCIA ESPECÍFICA PARA UN CABLE DE 100 m DE LARGO QUE TIENE UNA SECCION DE 1 cm^2 Y UNA RESISTENCIA DE 10 Ohms

SOLUCIÓN:

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

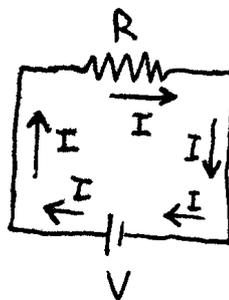
$$\Rightarrow 10 \text{ } \Omega = \rho \times \frac{100 \text{ m}}{0,00001 \text{ m}^2}$$

$$\rightarrow \rho = 10^{-6} \text{ } \Omega \times \text{m}$$

Nota: El valor de la R específica de un material depende de la temperatura. Generalmente, a mayor temperatura, mayor Rho. Esto vale para la mayoría de los materiales, pero no para todos. Este aumento de la resistividad con la temperatura provoca que la resistencia de un cable también aumente con la temperatura. Por ejemplo, si medís la resistencia de una lamparita con un tester te va a dar cierto valor. Ese valor es la resistencia del filamento de la lamparita a temperatura ambiente. Pero cuando la lamparita está prendida, la temperatura es de más de 1000 grados. De manera que la resistencia del filamento a esa temperatura va a ser mucho más grande.

CIRCULACION DE LA CORRIENTE EN UN CIRCUITO ELECTRICO

Supongamos que tengo un circuito formado por una pila y una resistencia. La pila empuja a los electrones y los obliga a moverse por el cable. Los electrones salen de un polo de la pila, circulan por el circuito, pasan por la resistencia y vuelven a la pila por el otro lado. Sería algo así:



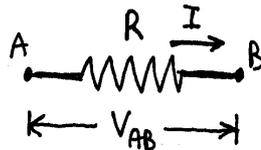
← LA CIRCULACION DE LA CORRIENTE POR EL CIRCUITO ES COMO LA CIRCULACION DE AGUA POR UN TUBO

Fijate que la corriente viaja por el circuito como si fuera agua por un tubo. A lo largo del circuito no hay "corriente que se pierde". Todo el caudal que sale, es el caudal que entra. Todas las cargas que salen por un lado de la pila vuelven a entrar por el otro lado de la pila. No hay cargas que se pierdan.

Este concepto es muy importante. La corriente es un caudal que circula. El caudal no se pierde. Todo lo que entra, sale. Todo lo que sale, entra.

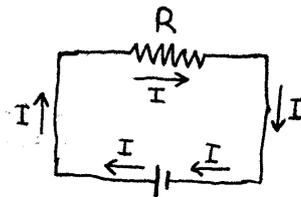
CAIDA DE POTENCIAL EN UNA RESISTENCIA

A medida que el agua circula por un tubo, pierde presión. De la misma manera, a medida que la corriente circula por un cable, pierde "voltaje". Entre las puntas de una resistencia hay una diferencia de potencial. Se la suele llamar V o V_{AB} . Esta diferencia de potencial es la caída de potencial en la resistencia.



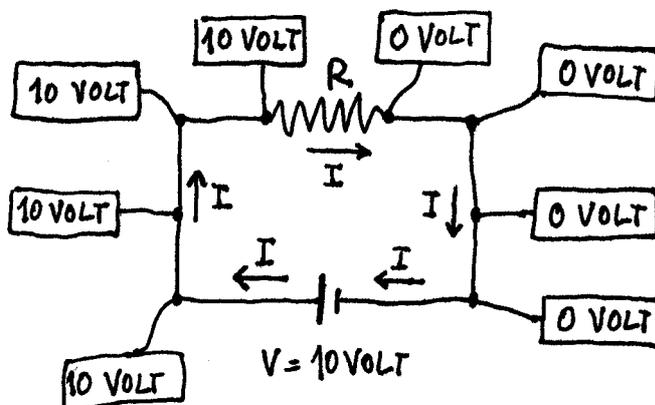
← Caída de potencial en una resistencia

El asunto es así: La corriente circula por el circuito. Da vueltas y vueltas. Cuando la corriente pasa por la resistencia, el voltaje cae. A la entrada de la resistencia, el voltaje es alto, a la salida de la resistencia el voltaje es bajo.



← CIRCULACION DE LA CORRIENTE POR EL CIRCUITO

Fijate. Suponé que tengo un circuito con una pila de 10 voltios. A la salida de la pila el potencial es 10 volts. En todo el cable que sigue el potencial sigue siendo 10 volts. Eso pasa hasta llegar a la resistencia. Ahí se produce una caída de potencial. En la resistencia el potencial va cayendo gradualmente. Si hay una sola resistencia en el circuito, el potencial a la entrada de la resistencia será 10 volts y a la salida de la resistencia será 0 volts. Mirá bien este dibujo :



← CAIDA DE POTENCIAL A LO LARGO DE UN CIRCUITO

La caída de potencial en la resistencia se calcula con la siguiente fórmula:

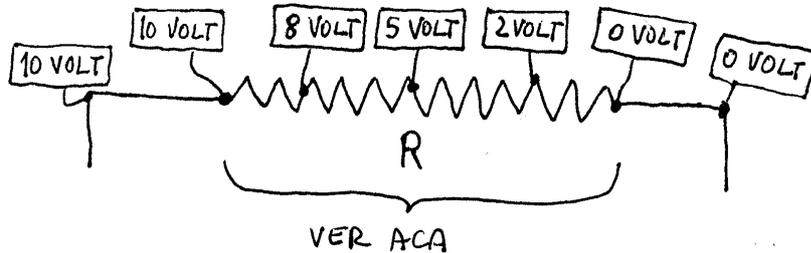
$$V=IR \quad I=\frac{V}{R} \quad R=\frac{V}{I}$$



Caída de potencial en una resistencia

En esta fórmula, V es la caída de potencial en la resistencia, I es la corriente que circula por la resistencia y R es el valor de la resistencia.

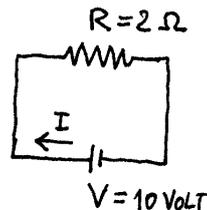
Quiero ampliar un poco más el asunto para que veas bien como esto de la caída de potencial. Voy a mirar lo que pasa adentro de la resistencia. Fijate:



Puede asegurarte que si entendiste este dibujo, entendiste la ley de Ohm.

EJEMPLOS DEL USO DE LA LEY DE OHM

1 - PARA EL SIGUIENTE CIRCUITO CALCULAR LA CORRIENTE QUE CIRCULA, LA CAIDA DE POTENCIAL EN LA RESISTENCIA Y LA POTENCIA CONSUMIDA



SOLUCION:

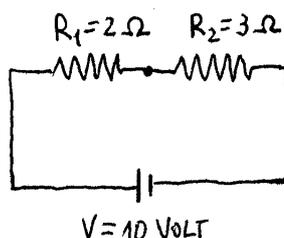
$$I = \frac{V}{R} = \frac{10 \text{ VOLT}}{2 \Omega} = 5 \text{ AMPERE}$$

La caída de potencial en la resistencia es directamente el voltaje de la pila, o sea 10 Volts. Es decir, a la izquierda de la resistencia el potencial es 10 volts y a la derecha de la resistencia es CERO.

La potencia consumida vale: $Pot = V \times I = 10 \text{ Volt} \times 5 \text{ Ampere}$

$$\rightarrow Pot = 50 \text{ Watts}$$

2 - PARA EL SIGUIENTE CIRCUITO CALCULAR LA CORRIENTE QUE CIRCULA, LA CAIDA DE POTENCIAL EN CADA RESISTENCIA Y LA POTENCIA CONSUMIDA EN TOTAL Y POR CADA RESISTENCIA



Solución: La resistencia total del circuito es $2 \Omega + 3 \Omega = 5 \Omega$

La corriente que circula por el circuito va a ser:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10 \text{ VOLT}}{5 \Omega} = 2 \text{ AMPERE}$$

Esta corriente circula por todo el circuito. Sale de la pila, pasa por la R_1 , pasa por la R_2 y vuelve a la pila.

La caída de potencial en cada resistencia la calculo como $V = I \times R$

$$V_{R_1} = I \times R_1 = 2 \text{ A} \times 2 \Omega = \underline{4 \text{ Volts}}$$

CAIDA DE POTENCIAL
← EN LA R_1

$$V_{R_2} = I \times R_2 = 2 \text{ A} \times 3 \Omega = \underline{6 \text{ Volts}}$$

CAIDA DE POTENCIAL
← EN LA R_2

Fijate que las caídas de potencial me dieron 4 volts y 6 volts. Si las sumo **obtengo la caída de potencial total**, o sea, 10 volts. La caída de potencial total siempre tiene que ser igual al voltaje de la pila.

La potencia en cada resistencia la calculo como $Pot = V \times I$

$$Pot_{R_1} = V_{R_1} \times I = 4 \text{ V} \times 2 \text{ A} = \underline{8 \text{ Watts}}$$

POTENCIA
← EN LA R_1

$$Pot_{R_2} = V_{R_2} \times I = 6 \text{ V} \times 2 \text{ A} = \underline{12 \text{ Watts}}$$

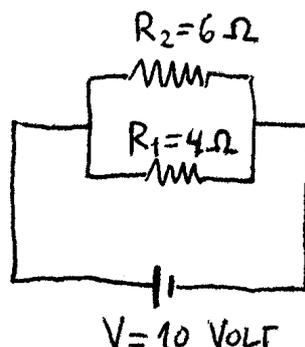
POTENCIA
← EN LA R_2

Fijate por favor que la potencia total consumida por el circuito es la suma de las potencias. Es decir :

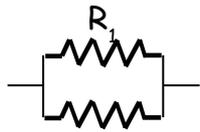
$$Pot_{TOTAL} = 8 \text{ Watts} + 12 \text{ Watts} = \underline{20 \text{ Watts}}$$

Notá esto: También podría haber calculado esta potencia total haciendo la cuenta : caída de potencial total $\times I_{TOTAL}$. O sea, $Pot_{TOTAL} = 10 \text{ V} \times 2 \text{ A} = \underline{20 \text{ Watts}}$

3 - PARA EL SIGUIENTE CIRCUITO CALCULAR LA CORRIENTE QUE CIRCULA, LA CAIDA DE POTENCIAL EN CADA RESISTENCIA, LA CORRIENTE EN CADA RESISTENCIA Y LA POTENCIA CONSUMIDA EN TOTAL Y POR CADA RESISTENCIA



SOLUCION: Acá tengo 2 resistencias en paralelo. Calculo la resistencia equivalente



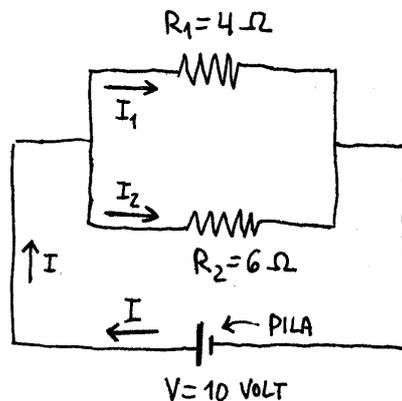
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_T = \frac{4 \Omega \times 6 \Omega}{4 \Omega + 6 \Omega}$$

$$\rightarrow \underline{R_{TOTAL} = 2,4 \text{ Ohms}}$$

Hagamos un análisis de cómo circulan las corrientes por el circuito. De la pila sale cierta intensidad de corriente I . Esta I entra al paralelo y se divide en 2 corrientes I_1 e I_2 .



Ahora, es importante darse cuenta que la caída de potencial en las 2 resistencias es la misma. Esta caída de potencial es 10 Volt. (El voltaje de la pila).

$$V_{R1} = \underline{10 \text{ Volts}}$$

CAIDAS DE POTENCIAL

$$V_{R2} = \underline{10 \text{ Volts}}$$

← EN LA R_1 Y EN LA R_2

Calculo la corriente en cada resistencia:

$$I_1 = V_1 / R_1 = 10 \text{ V} / 4 \Omega = \underline{2,5 \text{ A}}$$

$$I_2 = V_2 / R_2 = 10 \text{ V} / 6 \Omega = \underline{1,66 \text{ A}}$$

← CORRIENTES EN LA R_1 Y EN LA R_2

La corriente total es la suma de las corrientes. En este caso la I_{TOTAL} vale:

$$I = 2,5 \text{ A} + 1,66 \text{ A} = \underline{4,166 \text{ A}}$$

Fijate que también podría haber calculado la corriente total usando la resistencia equivalente. En ese caso tendría que haber hecho la cuenta:

$$I_{TOT} = V_{PILA} / R_{EQUIV} = 10 \text{ V} / 2,4 \Omega = \underline{4,166 \text{ A}}$$

La potencia en cada resistencia la calculo como $Pot = V \times I$

$$Pot_{R1} = V_{R1} \times I = 10 \text{ V} \times 2,5 \text{ A} = \underline{25 \text{ Watts}}$$

POTENCIA
← EN LA R_1

$$Pot_{R2} = V_{R2} \times I = 10 \text{ V} \times 1,66 \text{ A} = \underline{16,6 \text{ Watts}}$$

POTENCIA
← EN LA R_2

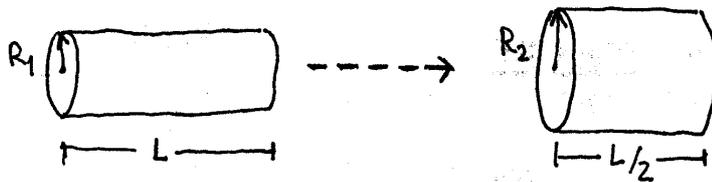
Fijate por favor que la potencia total consumida por el circuito es la suma de las 2 potencias. Es decir :

$$Pot_{TOTAL} = 25 \text{ Watts} + 16,6 \text{ Watts} = \underline{41,66 \text{ Watts}}$$

También podría haber calculado esta potencia total haciendo la cuenta : caída de potencial total $\times I_{TOTAL}$. O sea, $Pot_{TOTAL} = 10 \text{ V} \times 4,166 \text{ A} = \underline{41,66 \text{ Watt}}$

PROBLEMAS DE ELECTRICIDAD

UN CILINDRO DE PLASTILINA CONDUCTORA SE CONECTA A UNA FUENTE DE TENSIÓN DE MODO QUE CIRCULA POR ÉL UNA CORRIENTE DE 100 mA.. SE AMASA EL CILINDRO PARA FORMAR OTRO DE LONGITUD MITAD QUE EL ANTERIOR Y SE LO VUELVE A CONECTAR A LA MISMA FUENTE DE TENSIÓN. ¿ CUANTO VALE LA NUEVA CORRIENTE ?



EL CILINDRO DE LARGO L SE ACORTA A $L/2$.

El largo del cilindro se acorta. Como el volumen se conserva, el radio del cilindro tiene que aumentar. Planteo entonces que el volumen al principio es igual al volumen al final:

$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$. El volumen de plastilina se conserva.

$$\Rightarrow Vol_1 = Vol_2 \Rightarrow \pi r_1^2 \cdot L = \pi r_2^2 \cdot \frac{L}{2}$$

$$\Rightarrow r_2^2 = 2 r_1^2 \Rightarrow \boxed{r_2 = \sqrt{2} r_1}$$
 ← Radio del 2do cilindro

 $R = \rho \cdot \frac{L}{S} \Rightarrow \boxed{R_1 = \rho \cdot \frac{L}{\pi r_1^2}}$

 $R_2 = \rho \cdot \frac{L/2}{\pi r_2^2} \Rightarrow R_2 = \rho \cdot \frac{L}{2 \cdot \pi r_2^2}$

 $\Rightarrow \boxed{R_2 = \frac{\rho L}{4 \pi r_1^2}}$

 $I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{100 \text{ mA}}{I_1} = \frac{V}{\rho L / \pi r_1^2}$

 $I_2 = \frac{V}{\rho L / 4 \pi r_1^2}$

 Divido I_2 / I_1 :

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{V}{\rho L / 4 \pi r_1^2}}{\frac{V}{\rho L / \pi r_1^2}} = \frac{\rho L / 4 \pi r_1^2}{\rho L / \pi r_1^2} = \frac{1}{4}$$

 $\Rightarrow I_2 = 4 I_1 \Rightarrow \boxed{I_2 = 400 \text{ mA}}$

$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$

$\Rightarrow I_1 = \frac{V}{\rho L / \pi r_1^2}$

$\Rightarrow r_2^2 = 2$

$R_2 = \rho \cdot \frac{L}{S} \Rightarrow \left[R_2 = \frac{\rho L}{2 \cdot \pi r_1^2} \right]$

$\Rightarrow \frac{100 \text{ mA}}{100 \text{ mA}} = \frac{\frac{V}{\rho L / \pi r_1^2}}{\frac{V}{\rho L / 4 \pi r_1^2}}$

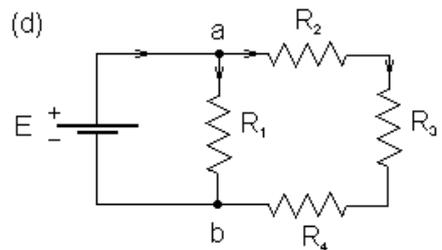
Divido I_2/I_1 :

$\Rightarrow I_2 = 4 I_1 \Rightarrow \boxed{I_2 = 400 \text{ mA}}$

NUEVA CORRIENTE EN EL CILINDRO

EN EL SIGUIENTE CIRCUITO LA PILA TIENE UNA TENSION DE 10 VOLTIOS Y LAS RESISTENCIAS VALEN $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$ y $R_4 = 4 \Omega$. CALCULAR:

- LA RESISTENCIA EQUIVALENTE
- LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR LA PILA
- LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR R_1 Y R_2



A ver: ¿quién está en paralelo y quién está en serie?

Rta: Una forma de ver esto es buscando nodos, que son los puntos en donde la corriente puede tomar distintos caminos. Acá los marqué con a y b. Entonces, las cosas que estén en una de las ramas que salen de cada nodo están en paralelo con las cosas de las otras ramas que nacen del mismo nodo. O sea: la R_1 está en paralelo con la R_2 , la R_3 , y la R_4 . Ahora bien, las cargas que pasan por R_2 son las mismas que pasan por R_3 y R_4 , luego estas R están en serie. Entonces la cuenta que tenemos que hacer para calcular la R equivalente es:

$$\frac{1}{R_{\text{equiv}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2 + R_3 + R_4}$$

Están en paralelo
 Están en serie

Conclusión:

$$\underline{R_{\text{EQUIV}} = 0,9 \text{ Ohms}}$$

b) - La corriente que circula por la pila va a ser:

$$I = V / R_{\text{EQUIV}} = 10 \text{ Volts} / 0,9 \text{ Ohms}$$

$$\rightarrow I = 11,11 \text{ A}$$

c) - Calculo la corriente que va por R_1 y la que va por las $R_{2,3 y 4}$:

$$I_1 = V_{AB} / R_1 = 10 \text{ V} / 1 \Omega = \underline{10 \text{ A}}$$

$$I_{2,3 y 4} = V_{AB} / R_{2,3 y 4} = 10 \text{ V} / 9 \Omega = \underline{1,11 \text{ A}}$$

La corriente total es la suma de las corrientes. En este caso la I_{TOTAL} vale:

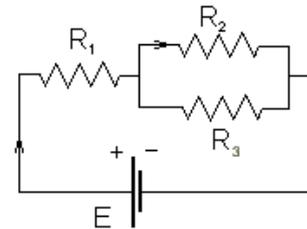
$$I = 10 \text{ A} + 1,11 \text{ A} = \underline{11,11 \text{ A}} \quad (\text{VERIFICA})$$

EN EL CIRCUITO DE LA FIGURA LA PILA TIENE UNA TENSIÓN DE 9V Y LOS VALORES DE LAS RESISTENCIAS SON $R_1 = 180 \Omega$, $R_2 = 960 \Omega$ Y $R_3 = 100 \Omega$.

ENCONTRAR:

a) - LA DIFERENCIA DE POTENCIAL EN CADA UNA DE LAS TRES RESISTENCIAS.

b) LA POTENCIA ENTREGADA POR LA PILA.



Para calcular las caídas de potencial, necesito saber cuál es la corriente que circula por las resistencias. Para eso lo que tengo que hacer primero es encontrar la R equivalente. Entonces, si pensás en la corriente que sale de la pila (siguiendo la flecha del dibujo), todas las cargas van a pasar por R_1 . En cambio por R_2 y R_3 pasan distintas cargas: unas que van por el cable de arriba y otras por el de abajo. O sea: erre dos y erre tres están en paralelo; y erre uno está en serie con ellas dos. Por lo tanto, la resistencia equivalente es:

$$R_{\text{equiv}} = R_1 + \frac{1}{\left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} =$$

$$= 180 \Omega + \frac{960 \Omega \cdot 100 \Omega}{960 \Omega + 100 \Omega} = 270,57 \Omega$$

Por lo tanto, la corriente total, que es la que circula por la R_1 , es:

$$E = R_{\text{equiv}} \cdot I_{\text{total}} \quad \Rightarrow \quad I_{\text{total}} = \frac{E}{R_{\text{equiv}}} = \frac{9\text{V}}{270,57 \Omega} = 0,033 \text{ A}$$

Con esto ya podemos calcular la caída en R_1 :

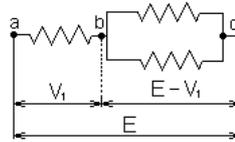
$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = R_1 \times I_{\text{total}} = 180 \Omega \times 0,033 \text{ A}$$

$$\underline{V_1 = 5,99 \text{ V}}$$

Y como las otras dos R están en paralelo, tienen la misma diferencia de potencial entre sus extremos, o sea:

$$V_2 = V_3$$

Para determinar V_2 hay que mirar el circuito y ver que si entre los puntos a y c hay una tensión E , y yendo de a hacia c, se produce una caída de potencial V_1 , el potencial del punto b con respecto al c va a ser lo que queda: esto es $E - V_1$ (lo que había menos lo que cayó)



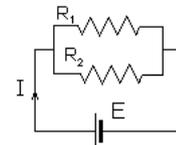
$$\Rightarrow V_2 = E - V_1 = 9 \text{ V} - 5,99 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \underline{V_2 = 3,01 \text{ V}}$$

b) - Para calcular la potencia total entregada por la pila hago:

$$Pot_{TOTAL} = V_{PILA} \times I_{TOTAL} = 9 \text{ V} \times 0,033 \text{ A} = \underline{0,3 \text{ Watts}}$$

EN EL CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA FIGURA SE SABE QUE LAS RESISTENCIAS 2 Y 3 DISIPAN LAS POTENCIAS $P_2 = 25 \text{ W}$ Y $P_3 = 75 \text{ W}$. CALCULAR LA CORRIENTE QUE ENTREGA LA FUENTE DE TENSIÓN SI SU VOLTAJE ES DE 36 V .



Acá la corriente tiene solamente dos caminos por donde ir (por R_1 o por R_2). La corriente total entregada por la batería será la suma la I_1 y la I_2 . Para calcular estas corrientes tenemos la potencia disipada en cada R, entonces hacemos:

$$P_1 = I_1 \cdot V_1 \Rightarrow I_1 = \frac{P_1}{V_1} \quad \text{y} \quad P_2 = I_2 \cdot V_2 \Rightarrow I_2 = \frac{P_2}{V_2}$$

Pero la tensión sobre ambas resistencias es la misma y es igual a la de la pila, porque no hay ninguna caída de potencial antes de estas resistencias en paralelo. Entonces:

$$I_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{P_1}{E} = \frac{25 \text{ W}}{36 \text{ V}} = 0,69 \text{ A} \quad \Rightarrow \quad I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_2}{E} = \frac{75 \text{ W}}{36 \text{ V}} = 2,08 \text{ A}$$

Por lo tanto, la corriente total entregada por la batería es:

$$I_{total} = I_1 + I_2 = 0,69 \text{ A} + 2,08 \text{ A}$$

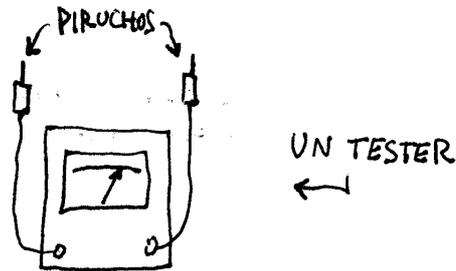
$$\rightarrow \underline{I_{total} = 2,77 \text{ A}}$$

TESTER, VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO

Un **voltímetro** mide el voltaje, o la diferencia de potencial entre dos puntos. **Se conecta en paralelo**. Tiene una resistencia muy alta. Al ser alta la resistencia, la corriente va por el circuito en vez de pasar por el aparato.

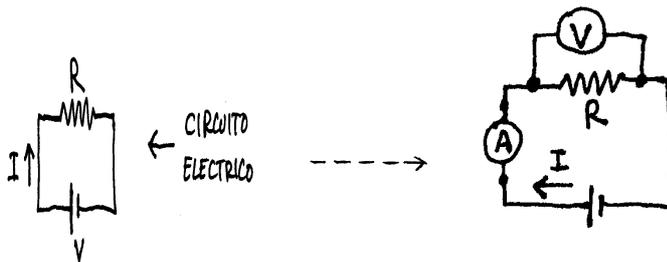
El **amperímetro** mide la intensidad de la corriente que pasa por un cable. **Se**

conecta en serie. Tiene una resistencia muy chica El circuito no cambia por el hecho de tener el amperímetro ahí metido. Hay un aparato que se puede usar como voltímetro o amperímetro o medidor de resistencias. Es el Tester. Un tester es una cosa así:



El tester tiene una palanquita que lo convierte en voltímetro, amperímetro o medidor de resistencia. Después, según como uno conecte el tester al circuito, se puede medir el voltaje, la corriente o la resistencia.

Pongo ahora varios circuitos y te indico como hay que conectar el voltímetro o el amperímetro para medir la tensión o el voltaje en el circuito. Llamo A al Amperímetro y V al voltímetro. Fijate:



MANERAS DE CONECTAR UN VOLTÍMETRO Y UN AMPERÍMETRO PARA MEDIR TENSIONES Y CORRIENTES EN UN CIRCUITO

