Ley de Ohm

Para resolver estos problemas utilizaremos la ecuación de Ohm

$$V = I \cdot R$$

Esta ecuación expresa el potencial en función de la intensidad y de la resistencia. Si lo que has encontrado es una de estas dos últimas cantidades, siempre puedes aislarla y expresarla en función de las otras.

Cálculo del potencial

En un circuito tenemos una resistencia de 10 kΩ. Si la intensidad que circula por ella es de 3 A, ¿cuál es la diferencia de potencial?

1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

R = 10 kΩ

I = 3 A

V = incógnita

2) Convertimos todas las unidades al mismo sistema (ej: Sistema Internacional):

R = 10 kΩ = 10 · 1.000 Ω = 10.000 Ω

I = 3 A (ya está en unidades del SI).

3) Sustituimos en la ley de Ohm y resolvemos:

V = I · R
V = 3 · 10.000
V = 30.000 V

Cálculo de intensidad

Calcula la intensidad que circula si tenemos un generador de 5mV y la resistencia es de 50 Ω

1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

V = 5 mV

R = 50 mΩ

I = incógnita

2) Convertimos todas las unidades al mismo sistema (ej: Sistema Internacional):

V = 5 mV = 5 · 1/1.000 V = 0,005 V

R = 50 mΩ = 50 · 1/1.000 Ω = 0,05 Ω

3) Utilizaremos la ley de Ohm.

3a) Podemos identificar la magnitud que tenemos que encontrar (en este caso, la intensidad) y aislarla:

$V = I \cdot R \rightarrow I = V / R$

A continuación, sustituimos los datos en la ley de Ohm y resolvemos:

$I = 0{,}005 / 0{,}05$

$I = 0{,}1$ A

3b) podemos sustituir los datos directamente en la ley de Ohm, y resolver:

$0{,}005 = 0{,}05\ I$

$I = 0{,}005/0{,}05$

$I = 0{,}1$ A

Efecto Joule y potencia consumida

Utilizaremos la ecuación P = V·I o alguna de sus variantes:

$P = I^2 \cdot R$, si substituimos $V = I \cdot R$ en $P = V \cdot I$

$P = V^2/R$, si substituimos $I = V/R$ en $P = V \cdot I$

Calcula la potencia consumida o disipada en el circuito del problema 1.

Hay que usar $P = I^2 \cdot R$, de manera que:

$P = (3)^2 \cdot 10.000 = 90.000$ W

Calcula la potencia consumida en el circuito del problema 2.

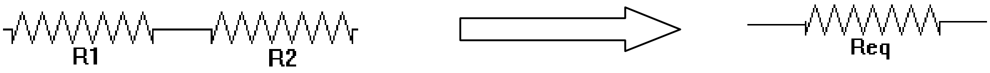
Hay que usar $P = V^2 / R$, de manera que:

$P = (0{,}005)^2 / 50 = 5 \cdot 10^{-7}$ W

Asociación de resistencias en serie

Para resolver estos problemas utilizaremos el siguiente concepto

Sustituiremos las resistencias en serie que tenga el circuito por una sola resistencia, que valdrá la suma de las anteriores:



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots$$

Hay que asegurarse de que las resistencias realmente estén en serie. Una forma de hacerlo es comprobar que las dos resistencias tengan dos patas que se toquen, y las otras dos que toquen distintos puntos del circuito.

Calcula la resistencia equivalente si R_1=30 Ω y R_2=25 Ω están conectadas en serie

1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

R_1 = 30 Ω

R_2 = 25 Ω

$R_{equivalent}$ = incógnita

Observa que, en este caso, todas las cantidades ya están expresadas en unidades del SI.

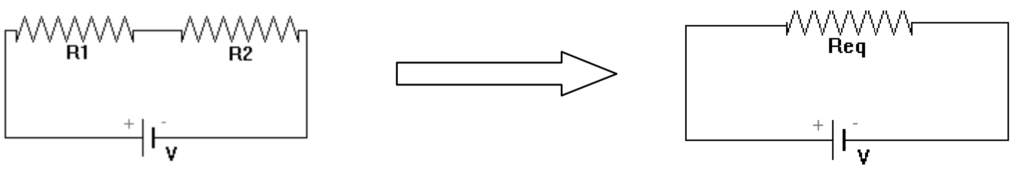
2) Aplicamos la fórmula de asociación de resistencias en serie:

$R_{eq} = R_1 + R_2$

$R_{eq} = 30 + 25$

R_{eq} = 55 Ω

Calcula la resistencia equivalente de este circuito, sabiendo que R_1= 2 kΩ y R_2=30 Ω



1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

R_1 = 2 kΩ

R_2 = 30 Ω

R_{eq} = incógnita

2) Convertimos todas las unidades al SI:

R_1 = 2 kΩ = 2 · 1.000 Ω = 2.000 Ω

R_2 = 30 Ω (ya está en unidades del SI).

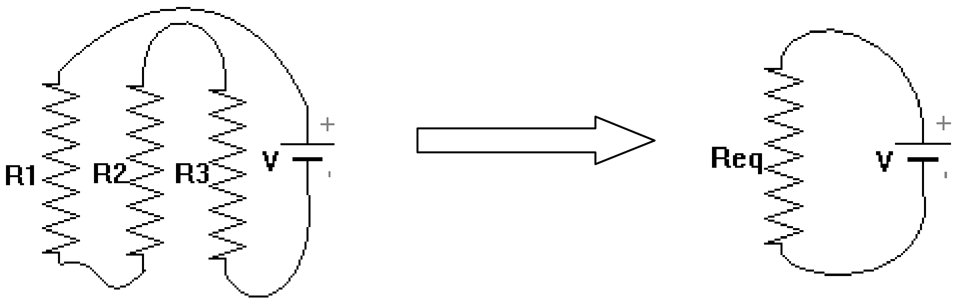
3) Las tres resistencias están en serie, ya que:

R_1 toca la pila por la izquierda y R_2 por la derecha;
R_2 toca la pila por la derecha y R_1 por la izquierda.

Por lo tanto, aplicamos la fórmula de asociación de resistencias en serie:

$R_{eq} = R_1 + R_2$
$R_{eq} = 2.000 + 30$
$R_{eq} = 2.030\ \Omega$

Calcula la resistencia equivalente del circuito siguiente si R_1=33 Ω, R_2=21 kΩ y R_3=300 Ω



1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

R_1 = 33 Ω

R_2 = 21 kΩ

R_3 = 300 Ω

R_{eq} = incógnita

2) Convertimos todas las unidades al SI:

R_1 = 33 Ω (ya está en unidades del SI)

R_2 = 21 kΩ = 21 · 1.000 Ω = 21.000 Ω.

R_2 = 300 Ω (ya está en unidades del SI).

3) Las tres resistencias están en serie, ya que:

R_1 toca por un lado la pila, y por el otro R_2;
R_2 toca por un lado R_1, y por el otro R_3,
R_3 toca por un lado la pila y por el otro R_2.

Por lo tanto, aplicamos la fórmula de asociación de resistencias en serie:

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$

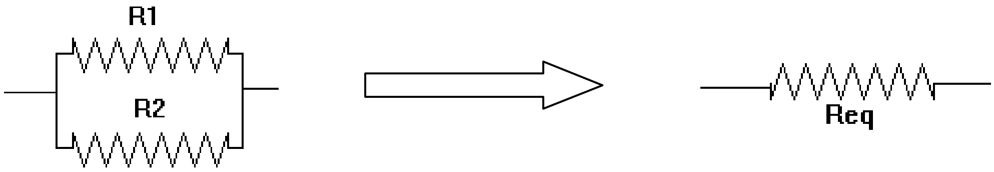
$R_{eq} = 33 + 21.000 + 300$

$R_{eq} = 21.333$

Asociación de resistencias en paralelo

Para resolver estos problemas utilizaremos el siguiente concepto

Sustituiremos las resistencias en paralelo por una sola resistencia, que encontraremos en 2 pasos.



1) Sumamos las inversas de todas las resistencias:

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

2) Calculamos la inversa del resultado:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Hay que asegurarse de que las resistencias estén en paralelo. Una forma de hacerlo es comprobar que cada una de las patas de una de las resistencias está tocando con una de la otra.

Calcula la resistencia equivalente si R1=3Ω y R2=40Ω están conectadas en paralelo

1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

R_1 = 3 Ω

R_2 = 40 Ω

R_{eq} = incógnita

Observa que, en este caso, todas las cantidades ya están expresadas en unidades del SI.

2) Aplicamos los dos pasos para asociar resistencias en paralelo:

Primero sumamos las inversas de las resistencias,

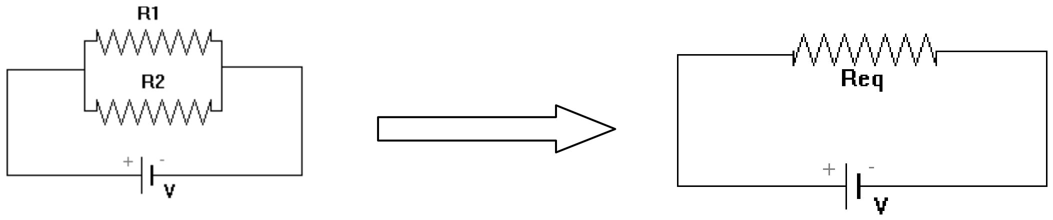
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{40} = \frac{40 + 3}{40 \cdot 3} = \frac{43}{120}$$

y después invertimos el resultado para obtener la resistencia equivalente.

$$R_{eq} = \frac{120}{43} \approx 2{,}8\ \Omega$$

Calcula la resistencia equivalente del siguiente circuito si R_1=32 kΩ y R_2=19 Ω



1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

R_1 = 32 kΩ

R_2 = 19 Ω

R_{eq} = incógnita

2) Convertimos todas las unidades al SI:

R_1 = 32 kΩ = 32 · 1.000 Ω = 32.000 Ω.

R_2 = 19 Ω (ya está en unidades del SI).

3) Las dos resistencias están en paralelo, ya que los extremos de la izquierda de ambas resistencias se tocan y sucede lo mismo con los extremos de la derecha.

Por lo tanto, aplicamos los dos pasos para asociar resistencias en paralelo:

Primero sumamos las inversas de les resistencias,

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

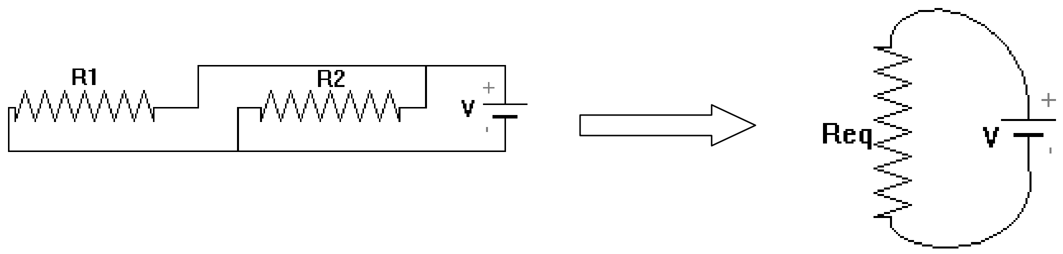
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{32.000} + \frac{1}{19} = \frac{32.000 + 19}{32.000 \cdot 19} = \frac{32.019}{608.000}$$

y después invertimos el resultado para obtener la resistencia equivalente.

$$R_{eq} = \frac{608.000}{32.019} \approx 18{,}99\ \Omega$$

Fíjate en que cuando asociamos en paralelo dos resistencias con magnitudes muy diferentes, la resistencia equivalente es prácticamente igual a la más pequeña. ¡Los electrones escogen siempre el camino más fácil!

Calcular la resistencia equivalente del circuito sabiendo que R_1=10 Ω y R_2=100 Ω



1) Identificamos las variables y anotamos los datos que tengamos:

R_1 = 10 Ω

R_2 = 100 Ω

R_{eq} = incógnita

Observa que, en este caso, todas las cantidades ya están expresadas en unidades del SI.

3) Las dos resistencias están en paralelo, ya que los extremos de la izquierda de ambas resistencias se tocan, y lo mismo sucede con los extremos de la derecha.

Por lo tanto, aplicamos los dos pasos para asociar resistencias en paralelo:

Primero sumamos las inversas de las resistencias,

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{100} = \frac{10+100}{10 \cdot 100} = \frac{110}{1.000}$$

y después invertimos para obtener la resistencia equivalente.

$$R_{eq} = \frac{1.000}{110} \approx 9{,}1\,\Omega$$

Claves generales para resolver estos problemas:

- Identifica en el enunciado los valores numéricos de cada magnitud (las unidades pueden ayudarte a hacerlo).
- Pasa todos los datos a un mismo sistema de unidades (habitualmente al Sistema Internacional).
- No te olvides de indicar siempre las unidades cuando des el resultado.
- Busca entre las ecuaciones que conoces aquella que contenga todas las variables que te proporcione el enunciado menos una; gracias a la ecuación podrás calcular su valor. Probablemente, con este nuevo dato, podrás utilizar otra ecuación de la que te faltaba conocer dos variables, y una de ellas era la que acabas de encontrar.