

Solución a los problemas de agrupación de receptores:

1. Calcular la resistencia equivalente a dos resistencias de $20\ \Omega$ y $30\ \Omega$, conectadas en serie. Calcular la intensidad que atravesará dicho circuito cuando se conecta a una pila de $4'5\ \text{V}$ y la caída de tensión en cada bombilla. (Sol.: $R_e = 50\ \Omega$; $I = 90\ \text{mA}$; $V_1 = 1'8\ \text{V}$; $V_2 = 2'7\ \text{V}$).

Datos:

$$R_1 = 20\ \Omega$$

$$R_2 = 30\ \Omega$$

$$V = 4'5\ \text{V}$$

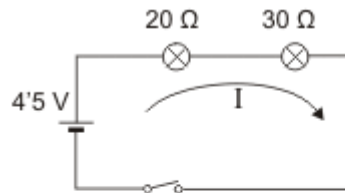
Pregunta:

Resistencia equivalente: **R_e**

Intensidad total: **I**

Caída de tensión en R_1 : **V_1**

Caída de tensión en R_2 : **V_2**



$$R_e = R_1 + R_2 = 20\ \Omega + 30\ \Omega = 50\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_e} = \frac{4'5\ \text{V}}{50\ \Omega} = 0'09\ \text{A} = 90\ \text{mA}$$

$$V_1 = I \times R_1 = 0'09\ \text{A} \times 20\ \Omega = 1,8\ \text{V}$$

$$V_2 = I \times R_2 = 0'09\ \text{A} \times 30\ \Omega = 2,7\ \text{V}$$

2. Calcular el valor de la resistencia equivalente en un circuito compuesto por tres bombillas de $30\ \Omega$ conectadas en serie. Hallar el valor de la intensidad de corriente que atravesará el circuito sabiendo que está conectado a una fuente de alimentación de $4'5\ \text{V}$ y la caída de tensión en cada bombilla. (Sol.: $R_e = 90\ \Omega$; $I = 50\ \text{mA}$, $V_1 = V_2 = V_3 = 1'5\ \text{V}$).

Datos:

$$R_1 = 30\ \Omega$$

$$R_2 = 30\ \Omega$$

$$R_3 = 30\ \Omega$$

$$V = 4'5\ \text{V}$$

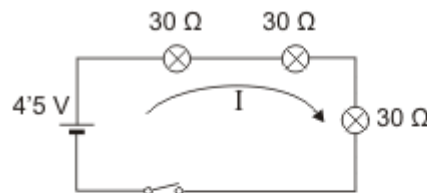
Pregunta:

Resistencia equivalente: **R_e**

Intensidad total: **I**

Caída de tensión en R_1 : **V_1**

Caída de tensión en R_2 : **V_2**



$$R_e = R_1 + R_2 + R_3 = 30\ \Omega + 30\ \Omega + 30\ \Omega = 90\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_e} = \frac{4'5\ \text{V}}{90\ \Omega} = 0'05\ \text{A} = 50\ \text{mA}$$

$$V_1 = I \times R_1 = 0'05\ \text{A} \times 30\ \Omega = 1,5\ \text{V}$$

$$V_2 = I \times R_2 = 0'05\ \text{A} \times 30\ \Omega = 1,5\ \text{V}$$

$$V_3 = I \times R_3 = 0'05\ \text{A} \times 30\ \Omega = 1,5\ \text{V}$$

3. Dos operadores con resistencia de $30\ \Omega$ cada uno se conectan en serie a una fuente de alimentación. Calcular la tensión que deberá suministrar dicha fuente si la intensidad que debe atravesar a los citados operadores debe ser de $50\ \text{mA}$. ¿Qué caída de tensión habrá en cada operador?. (Sol.: $V = 3\ \text{V}$; $V_r = 1'5\ \text{V}$).

Datos:

$$R_1 = 30\ \Omega$$

$$R_2 = 30\ \Omega$$

$$I = 50\ \text{mA} = 0'05\ \text{A}$$

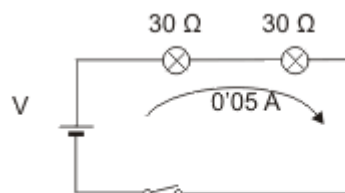
Pregunta:

Tensión en la pila: **V**

Caída de tensión en R_1 : **V_1**

Caída de tensión en R_2 : **V_2**

Nota: aunque no se pide, es necesario calcular la resistencia equivalente para hallar la V de la pila.



$$R_e = R_1 + R_2 = 30\ \Omega + 30\ \Omega = 60\ \Omega$$

$$V = I \times R_e = 0'05\ \text{A} \times 60\ \Omega = 3\ \text{V}$$

$$V_1 = I \times R_1 = 0'05\ \text{A} \times 30\ \Omega = 1,5\ \text{V}$$

$$V_2 = I \times R_2 = 0'05\ \text{A} \times 30\ \Omega = 1,5\ \text{V}$$

4. Necesitamos conectar un operador con una resistencia de 30Ω en un circuito con una pila de 9 V . La intensidad que debe atravesar dicho operador debe ser de $0'1 \text{ A}$. Hallar el valor de la resistencia que debemos conectar en serie a la resistencia para conseguir aquel valor de la intensidad.. (Sol.: 60Ω).

Datos:

$R_1 = 30 \Omega$

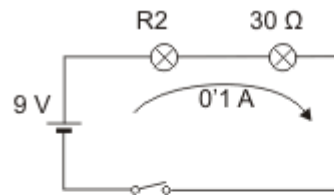
$I = 0'1 \text{ A}$

$V = 9 \text{ V}$

Pregunta:

Resistencia del operador (otra bombilla, por ejemplo): R_2

Nota: Aunque no lo pide, es necesario calcular primero la resistencia equivalente aplicando la ley de Ohm.



$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0'1 \text{ A}} = 90 \Omega$$

$$R_e = R_1 + R_2 \text{ despejamos } R_2$$

$$R_2 = R_e - R_1 = 90 \Omega - 30 \Omega = 60 \Omega$$

5. Averiguar la intensidad que atravesará cada una de las resistencias y la total en el circuito cuando se conectan en paralelo dos resistencias de 20Ω a una pila de 8 V . Calcular la resistencia equivalente (Sol.: $I = 0,8 \text{ A}$; $I_r = 0'4 \text{ A}$; $R_e = 10 \Omega$).

Datos:

$R_1 = 20 \Omega$

$R_2 = 20 \Omega$

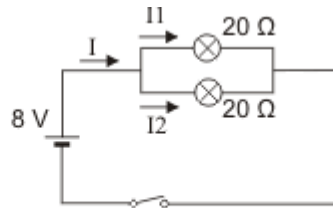
$V = 8 \text{ V}$

Pregunta:

Intensidad por rama: I_1 e I_2

Intensidad total: I

Resistencia equivalente: R_e



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{8 \text{ V}}{20 \Omega} = 0'4 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{8 \text{ V}}{20 \Omega} = 0'4 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0'4 \text{ A} + 0'4 \text{ A} = 0'8 \text{ A} = 800 \text{ mA}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{8 \text{ V}}{0'8 \text{ A}} = 10 \Omega$$

6. Hallar la resistencia equivalente de un circuito con dos resistencias de 15Ω conectadas en paralelo a una pila de 3 V . Calcular la intensidad total y por rama en el circuito. (Sol.: $I_r = 0'2 \text{ A}$; $I_t = 0'4 \text{ A}$; $R_e = 7'5 \Omega$).

Datos:

$R_1 = 15 \Omega$

$R_2 = 15 \Omega$

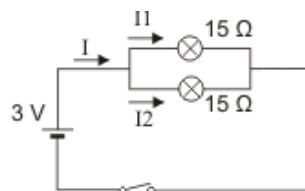
$V = 3 \text{ V}$

Pregunta:

Intensidad por rama: I_1 e I_2

Intensidad total: I

Resistencia equivalente: R_e



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{3 \text{ V}}{15 \Omega} = 0'2 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{3 \text{ V}}{15 \Omega} = 0'2 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0'2 \text{ A} + 0'2 \text{ A} = 0'4 \text{ A} = 400 \text{ mA}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{3 \text{ V}}{0'4 \text{ A}} = 7'5 \Omega$$

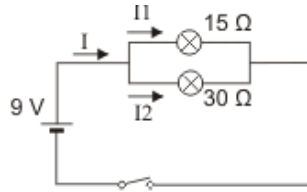
7. Hallar la resistencia equivalente de un circuito con dos resistencias, una de 15Ω y otra de 30Ω conectadas en paralelo a una pila de $9V$, así como la intensidad total y por rama. (Sol.: $I_1=0'6 A$; $I_2=0'3 A$; $I_t=0'9 A$; $R_e=10 \Omega$).

Datos:

$R_1=15 \Omega$

$R_2=30 \Omega$

$V=9 V$

Pregunta:Intensidad por rama: I_1 e I_2 Intensidad total: I Resistencia equivalente: R_e 

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{9 V}{15 \Omega} = 0'6 A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{9 V}{30 \Omega} = 0'3 A$$

$$I = I_1 + I_2 = 0'6 A + 0'3 A = 0'9 A = 900 \text{ mA}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{9 V}{0'9 A} = 10 \Omega$$

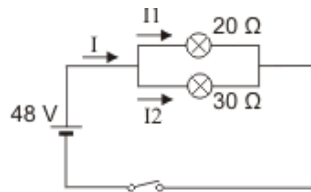
8. Hallar la resistencia equivalente de un circuito con dos resistencias, una de 20Ω y otra de 30Ω conectadas en paralelo a una fuente de alimentación de $48 V$. Calcular las intensidades por rama y la total. (Sol.: $I_1=2'4 A$; $I_2=1'6 A$; $I_t=4 A$; $R_e=12 \Omega$).

Datos:

$R_1=20 \Omega$

$R_2=30 \Omega$

$V=48 V$

Pregunta:Intensidad por rama: I_1 e I_2 Intensidad total: I Resistencia equivalente: R_e 

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{48 V}{20 \Omega} = 2'4 A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{48 V}{30 \Omega} = 1'6 A$$

$$I = I_1 + I_2 = 2'4 A + 1'6 A = 4 A$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{48 V}{4 A} = 12 \Omega$$

9. Un circuito dispone de una pila de $9V$, un pequeño motor eléctrico con una resistencia de 12Ω , y dos pequeñas lamparas de 30Ω cada una -todos los receptores están instalados en paralelo-. Dibujar el esquema del circuito y averiguar la resistencia equivalente del mismo, la intensidad total que sale del generador, y la que atraviesa cada uno de los receptores. (Sol: $I_m=0'75 A$; $I_b=0'3 A$; $I_t=1'35 A$; $R_e=6'67 \Omega$)

Datos:

$R_1 = 12 \Omega$

$R_2 = 30 \Omega$

$R_3 = 30 \Omega$

$V = 9 \text{ V}$

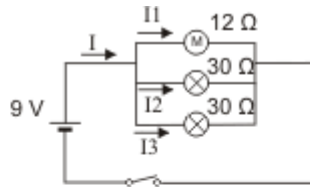
Pregunta:

Intensidad por rama:

I_1, I_2 e I_3

Intensidad total: I

Resistencia equivalente: R_e



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{9 \text{ V}}{12 \Omega} = 0,75 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{9 \text{ V}}{30 \Omega} = 0,3 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{9 \text{ V}}{30 \Omega} = 0,3 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 0,75 \text{ A} + 0,3 \text{ A} + 0,3 \text{ A} = 1,35 \text{ A}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{9 \text{ V}}{1,35 \text{ A}} = 6,67 \Omega$$

10. Conectamos a un circuito dos resistencias de 20Ω en paralelo. Calcular su resistencia equivalente. Calcular la intensidad total que recorrerá el circuito y la que atravesará cada una de las resistencias, cuando se conectan a una pila de 9 V . (Sol.: $R_e = 10 \Omega$; $I = 900 \text{ mA}$; $I_r = 450 \text{ mA}$).

Datos:

$R_1 = 20 \Omega$

$R_2 = 20 \Omega$

$V = 9 \text{ V}$

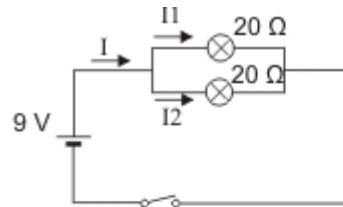
Pregunta:

Intensidad por rama:

I_1, I_2 e I_3

Intensidad total: I

Resistencia equivalente: R_e



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{9 \text{ V}}{20 \Omega} = 0,45 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{9 \text{ V}}{20 \Omega} = 0,45 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0,45 \text{ A} + 0,45 \text{ A} = 0,9 \text{ A}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0,9 \text{ A}} = 10 \Omega$$

11. Conectamos en paralelo una resistencia de 30Ω con otra de 60Ω . Calcular la resistencia equivalente. Hallar la intensidad que atraviesa el circuito, así como la que circulará a través de cada una de las resistencias, al conectar el montaje a una pila de $4,5 \text{ V}$. (Sol.: $R_e = 20 \Omega$; $I_1 = 150 \text{ mA}$; $I_2 = 75 \text{ mA}$; $I_T = 225 \text{ mA}$).

Datos:

$R_1 = 30 \Omega$

$R_2 = 60 \Omega$

$V = 4,5 \text{ V}$

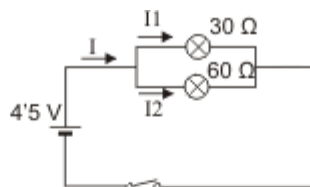
Pregunta:

Intensidad por rama:

I_1, I_2

Intensidad total: I

Resistencia equivalente: R_e



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{4,5 \text{ V}}{30 \Omega} = 0,15 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{4,5 \text{ V}}{60 \Omega} = 0,075 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0,15 \text{ A} + 0,075 \text{ A} = 0,225 \text{ A} = 225 \text{ mA}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{4,5 \text{ V}}{0,225 \text{ A}} = 20 \Omega$$

12. Conectamos en paralelo dos lámparas de 45Ω y 30Ω con una pila de 9 V . Calcular la resistencia equivalente del circuito y la intensidad de corriente que circulará por él y por cada uno de sus receptores. (Sol.: $R_e = 18 \Omega$; $I_1 = 200 \text{ mA}$; $I_2 = 300 \text{ mA}$; $I_T = 500 \text{ mA}$).

Datos:

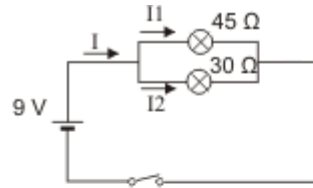
$R_1 = 45 \Omega$

$R_2 = 30 \Omega$

$V = 9 \text{ V}$

Pregunta:

Intensidad por rama:

 I_1, I_2 Intensidad total: I Resistencia equivalente: R_e 

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{9 \text{ V}}{45 \Omega} = 0'2 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{4'5 \text{ V}}{30 \Omega} = 0'3 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0'2 \text{ A} + 0'3 \text{ A} = 0,5 \text{ A} = 500 \text{ mA}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = 18 \Omega$$

13. Calcular la resistencia equivalente de un circuito paralelo compuesto por 4 bombillas de 80Ω de resistencia, a 220 V . Calcular cuál será la intensidad que recorrerá el circuito y la que atravesará cada una de las lámparas. (Sol.: $R_e = 20 \Omega$; $I_{\text{parcial}} = 2'75 \text{ A}$; $I_T = 11 \text{ A}$).

Datos:

$R_1 = 80 \Omega$

$R_2 = 80 \Omega$

$R_3 = 80 \Omega$

$R_4 = 80 \Omega$

$V = 220 \text{ V}$

Pregunta:

Intensidad por rama:

 $I_1, I_2, I_3 \text{ e } I_4$ Intensidad total: I

Nota: al ser las cuatro resistencias iguales, vamos a calcular la intensidad en la primera y extenderemos ese resultado al resto.

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{220 \text{ V}}{80 \Omega} = 2'75 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = 2'75 \text{ A}$$

$$I = 4 \times I_1 = 2'75 \times 4 = 11 \text{ A}$$

Aunque no lo pide el problema, vamos a calcular la resistencia equivalente en el circuito

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{220 \text{ V}}{11 \text{ A}} = 20 \Omega$$

14. Un fusible es un elemento de protección que se funde cuando por él circula una intensidad de corriente superior a un límite. Calcula cuántas lámparas de 200Ω se podrán conectar en paralelo a una pila de 9 V , si la instalación tiene un fusible de 1 A . (Sol.: 22 lámparas).

Datos:

$$R = 200 \Omega$$

$$V = 9 \text{ V}$$

$I = 1 \text{ A}$ (este es el valor máximo que puede alcanzar la intensidad; podría ser menor, pero nunca mayor ya que el fusible se rompería)

Pregunta:

Número de bombillas que se pueden conectar en paralelo:
N

Nota: este problema hay que empezarlo por el final, es decir calculando cuál puede ser la resistencia equivalente máxima en el circuito:

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{9 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 9 \Omega$$

Quiere decir esto que la resistencia mínima que puede haber será de 9Ω . En el caso de que fuese menor, la intensidad superaría el valor máximo de 1 A y el fusible se fundiría.

En un circuito en paralelo con resistencias iguales, la resistencia a equivalente se calcula dividiendo la resistencia de uno de los elementos entre el número de elementos que haya instalados, por tanto:

$$R_e = \frac{R}{N} \quad \text{por tanto: } N = \frac{R}{R_e} = \frac{200 \Omega}{9 \Omega} = 22'22$$

Luego el **máximo número de bombillas que podremos poner será de 22**, ya que si ponemos 23 la resistencia sería menor de 9Ω y el fusible se rompería

15. Un circuito está formado por 10 lámparas de 90Ω conectadas en paralelo, un interruptor y una pila de $4'5 \text{ V}$. Deseo instalar un fusible en dicho circuito, para lo que dispongo de tres modelos diferentes: de 300 mA , de 600 mA y de 800 mA . Calcula cuál sería el modelo más adecuado para instalar. (Sol.: el de 600 mA).

Datos:

$$N = 10 \text{ lámparas}$$

$$R = 90 \Omega$$

$$V = 4'5 \text{ V}$$

fusibles de: 300 mA , 600 mA y 800 mA

Pregunta:

¿Cuál será el fusible más adecuado?

Nota: para calcular el fusible más adecuado debo conocer cuál será la intensidad total máxima que atravesará el circuito:

$$R_e = \frac{R}{N} = \frac{90 \Omega}{10 \text{ lámparas}} = 9 \Omega$$

Calculamos ahora la intensidad que recorrerá mi circuito:

$$I = \frac{V}{R_e} = \frac{4'5 \text{ V}}{9 \Omega} = 0'5 \text{ A} = 500 \text{ mA}$$

El fusible más adecuado sería el de 600 mA , ya que:

- si lo elijo de 300 mA se fundiría al encender mi circuito - por ser la intensidad mayor que la que puede soportar-.
- si lo elijo de 800 mA , el circuito no quedaría muy bien protegido.