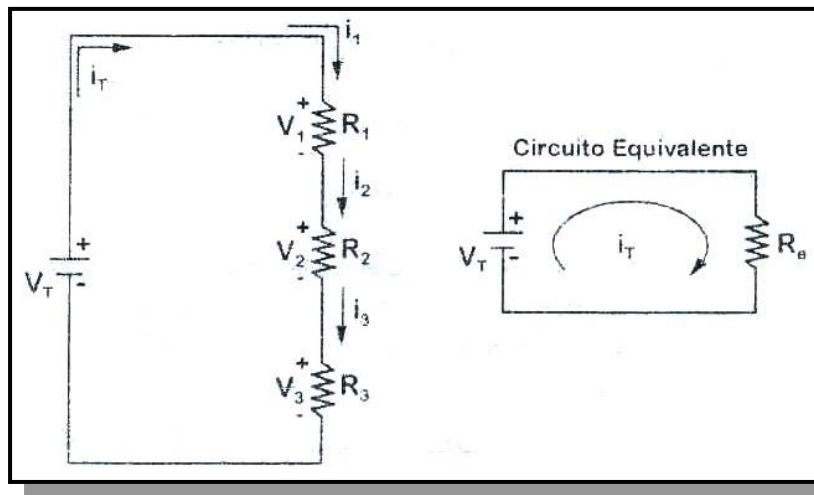


Electrodinámica II

A. Circuito Serie

En este tipo de circuitos las resistencias se acoplan una a continuación de la otra, de manera que forman un único camino para la corriente.



Pueden verificarse las siguientes propiedades:

1. La corriente es la misma en todas las resistencias.

$$i_T = i_1 = i_2 = i_3$$

2. El voltaje de la fuente se distribuye en forma de cascada en todas las resistencias.

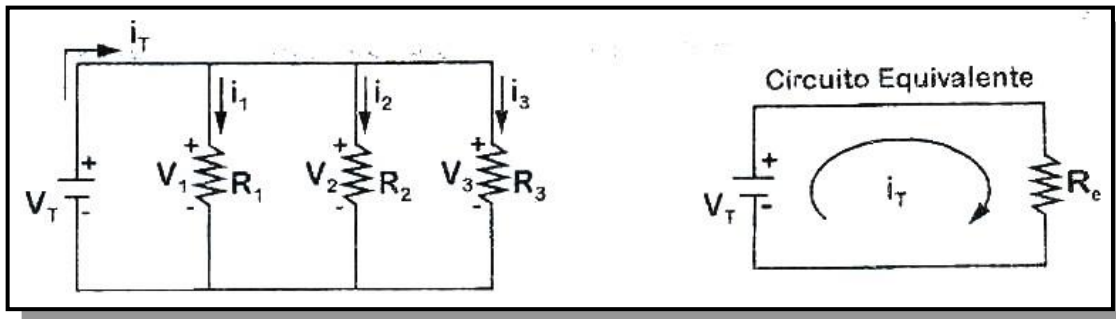
$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

3. La resistencia equivalente del circuito viene dada por la suma de las resistencias participantes.

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$

B. Circuito Paralelo

En este circuito las resistencias se acoplan de manera que sus bornes están unidos entre sí, de manera que todos quedan conectados directamente a la fuente. La corriente tiene en esta conexión varios caminos para circular.



Verificándose por tanto las siguientes propiedades:

1. La corriente total está dada por la suma de las corrientes en cada resistencia.

$$i_T = i_1 + i_2 + i_3$$

2. Todas las resistencias experimentan el mismo voltaje.

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

3. La resistencia equivalente será:

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

◆ Importante

Cuando se tienen dos resistencias " R_1 " y " R_2 " en paralelo la resistencia equivalente se obtiene así:

$$R_e = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

◆ Circuitos en Serie

Características:

1. No hay más que una trayectoria para la corriente eléctrica. Esto significa que la corriente que pasa por la resistencia de cada uno de los dispositivos eléctricos es la misma.
2. La corriente encuentra la resistencia del primer dispositivo, del segundo y también del tercero, así que la resistencia total que opone el circuito al paso de la corriente es la suma de las resistencias individuales.
3. El valor numérico de la corriente que pasa por el circuito es igual al cociente del voltaje que suministra la fuente entre la resistencia total del circuito. Ello es consecuencia de la ley de Ohm.
4. La caída de voltaje, o diferencia de potencial, en los extremos de cada dispositivo es proporcional a su resistencia. Esto se deduce del hecho de que se requiere más energía para desplazar una unidad de carga a través de una gran resistencia que a través de una resistencia pequeña.
5. El voltaje total suministrado a un circuito en serie se divide entre los dispositivos eléctricos que contiene, de tal suerte que la suma de las caídas de voltaje de todos los dispositivos es igual al voltaje total suministrado por la fuente. Esto se debe al hecho de que la cantidad de energía que se requiere para desplazar una unidad de carga por todo el circuito es igual a la suma de las cantidades de energía necesarias para desplazarla sucesivamente por cada uno de los dispositivos.

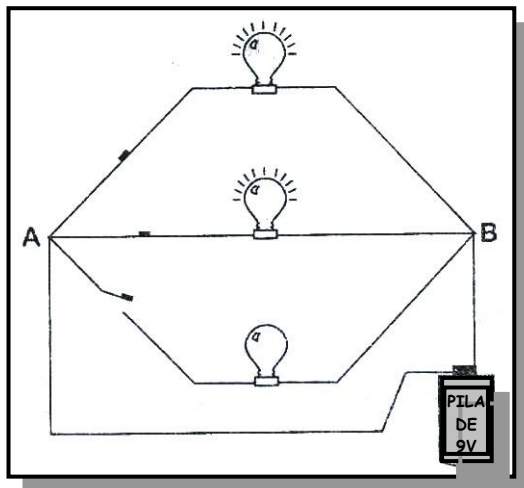
Es fácil ver la principal desventaja de un circuito en serie: si uno de los dispositivos falla, corta la corriente en todo el circuito. Ciertos tipos baratos de luces para árbol de Navidad están conectados en serie. Si se funde una de las bombillas, es preciso probarlas una por una para determinar cuál hay que reemplazar.

La mayoría de los circuitos está conectados de tal forma que los aparatos eléctricos puedan funcionar independientemente. En nuestros hogares, por ejemplo, podemos encender o apagar una bombilla sin afectar el funcionamiento de las demás, o de otros aparatos eléctricos. Esto se debe a que no están conectados en serie, sino en paralelo.

◆ Circuitos en Paralelo

Características:

1. Todos los dispositivos están conectados a los mismo puntos A y B del circuito. Por lo tanto, el voltaje es el mismo para todos ellos.

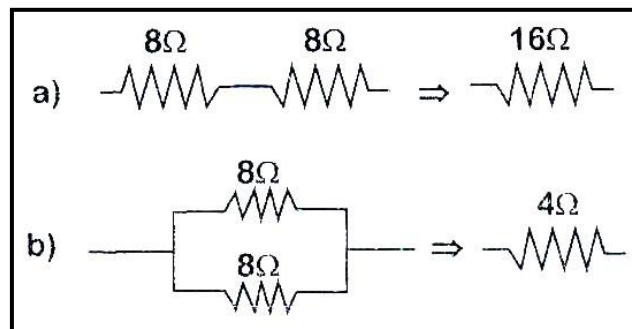


2. La corriente total que fluye por el circuito se divide entre todas las ramificaciones paralelas. La corriente pasa más fácilmente a través de los dispositivos cuya resistencia es pequeña, por lo que la corriente que fluye por cada rama es inversamente proporcional a su resistencia. Esto es consecuencia de la ley de Ohm.
3. La corriente total que fluye por el circuito es igual a la suma de las corrientes de las ramas paralelas.
4. Si añadimos ramas paralelas, la resistencia global del circuito se reduce. La resistencia total disminuye conforme aumenta el número de caminos alternativos entre dos puntos cualesquiera del circuito. Esto significa que la resistencia global del circuito es menor que la resistencia de cualquiera de sus ramas.

◆ Combinación de Resistores en un Circuito Compuesto

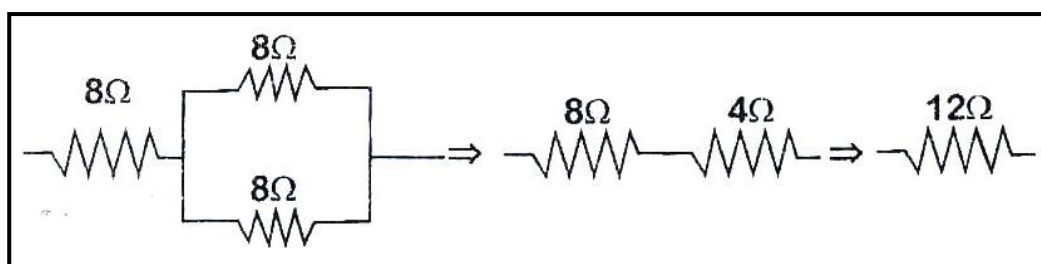
A veces resulta útil conocer la resistencia equivalente de un circuito de varios resistores. La resistencia equivalente es el valor que tendría que tener un solo resistor para consumir la misma cantidad de corriente de una batería u otra fuente de energía. La resistencia equivalente puede determinarse a partir de las reglas de suma de resistencia en serie y en paralelo. Por ejemplo, la resistencia equivalente de dos resistores de 1 ohm conectados en serie es simplemente de 2 ohms.

La resistencia equivalente de dos resistores de 1 ohm conectados en paralelo es de 0.5 ohms. (La resistencia equivalente es menor debido a que la trayectoria de la corriente tiene "el doble de anchura" cuando sigue caminos paralelos. De manera análoga, cuando mayor sea el número de puertas abiertas en un auditorio menor será la resistencia a la salida de las personas). La resistencia equivalente de un par de resistores del mismo valor conectados en paralelos es igual a la mitad de dicho valor.



- a. La resistencia equivalente de dos resistores de 8 ohms en serie es de 16 ohms.
- b. La resistencia equivalente de dos resistores de 8 ohms en paralelo es de 4 ohms.

En la siguiente figura, se muestra una combinación de tres resistores de 8 ohms. Los dos que están conectados en paralelo equivalen a un solo resistor de 4 ohms, conectado en serie con el otro resistor de 8 ohms, de modo que la resistencia equivalente global es de 12 ohms. Si conectas una batería de 12 voltios a estos resistores, ¿puedes ver que, por la ley de Ohm, la corriente que pasa por la batería será de 1 ampere?. (En la práctica, sería menor, ya que la batería también tiene una resistencia, llamada resistencia interna).



- La resistencia equivalente del circuito se determina sumando las resistencias por etapas sucesivas.



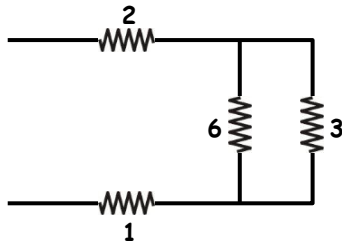
Ejercicios de Aplicación

Las unidades de las resistencias están en Ω .

- En cada problema, hallar la resistencia equivalente del circuito.

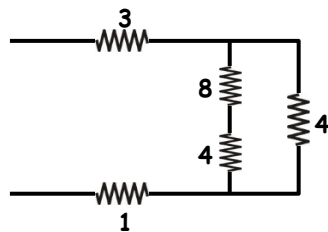
1.

- a) 1Ω
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5



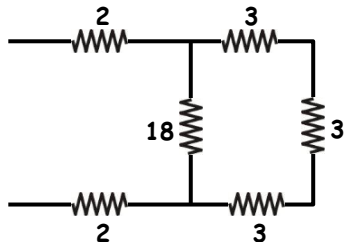
2.

- a) 2Ω
- b) 4
- c) 6
- d) 7
- e) 8



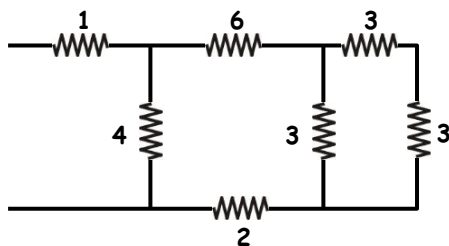
3.

- a) 2Ω
- b) 4
- c) 8
- d) 9
- e) 10



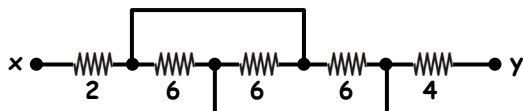
4.

- a) 2Ω
- b) 4
- c) 6
- d) $27/7$
- e) N.A.



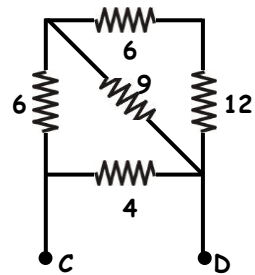
5.

- a) 2Ω
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10



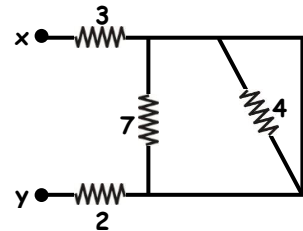
6. En el circuito resistivo mostrado. ¿Cuál es la resistencia equivalente entre "C" y "D"?

- a) $2,5 \Omega$
- b) 3
- c) 5
- d) 10
- e) 20



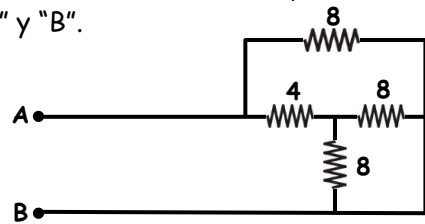
7. Calcular la resistencia equivalente entre los bornes "x" e "y".

- a) $3,6 \Omega$
- b) 5
- c) 7
- d) 12
- e) N.A.



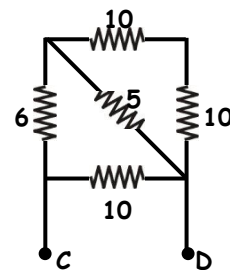
8. Encontrar la resistencia equivalente entre "A" y "B".

- a) 1Ω
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 6



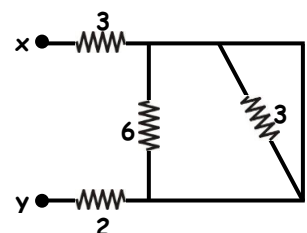
9. En el circuito resistivo mostrado, ¿cuál es la resistencia equivalente entre "C" y "D"?

- a) $2,5 \Omega$
- b) 4
- c) 5
- d) 10
- e) 20

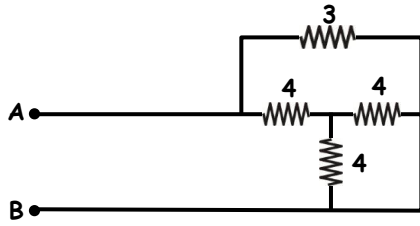


10. Calcular la resistencia equivalente entre los bornes "x" e "y".

- a) $3,6 \Omega$
- b) 5
- c) 7
- d) 12
- e) 4,8

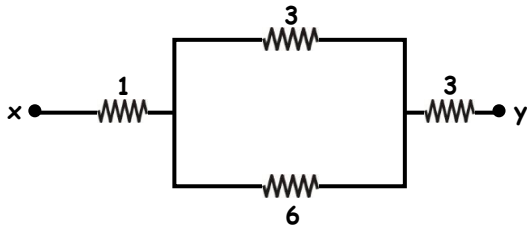


11. Encontrar la resistencia equivalente entre "A" y "B".



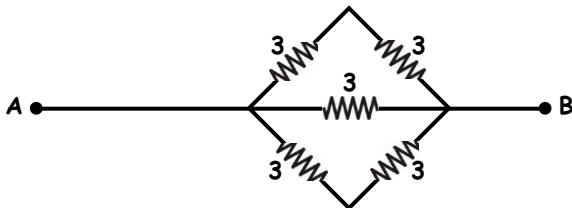
- a) 1Ω b) 2 c) 3
d) 4 e) 6

12. Determinar la resistencia equivalente, entre los bornes "x" e "y".



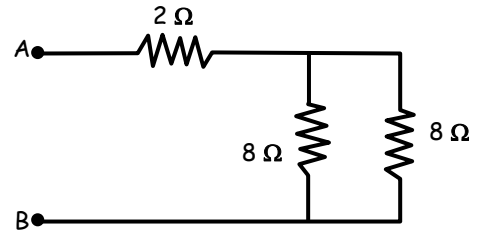
- a) 8Ω b) 6 c) 4
d) 2 e) 10

13. Hallar la resistencia equivalente entre "A" y "B".



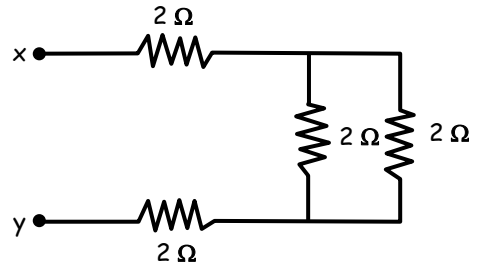
- a) $1,5\Omega$ b) $0,6$ c) 2,5
d) 6 e) 15

14. Calcular la resistencia equivalente entre "A" y "B".



- a) 2Ω b) 4 c) 6
d) 8 e) 10

15. Calcular la resistencia equivalente entre "x" e "y".

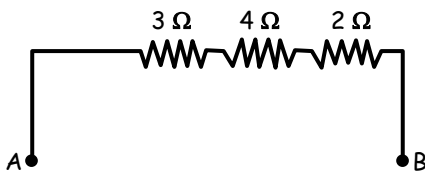


- a) 2Ω b) 3 c) 4
d) 5 e) N.A.

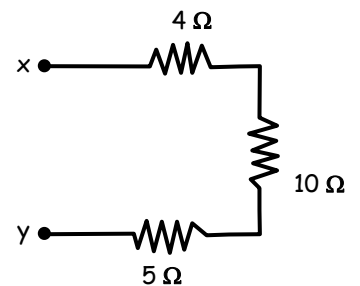
Tarea Domiciliaria

1. Calcular la resistencia equivalente entre "A" y "B".

- a) 2Ω
b) 3
c) 4
d) 7
e) 9

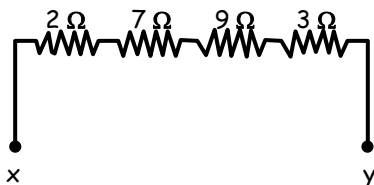


- a) 4Ω
b) 5
c) 14
d) 19
e) 25



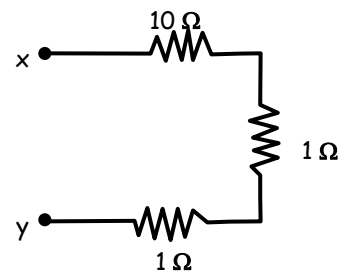
2. Calcular la resistencia equivalente entre "x" e "y".

- a) 2Ω
b) 5
c) 7
d) 20
e) 21



4. Calcular la resistencia equivalente entre "x" e "y".

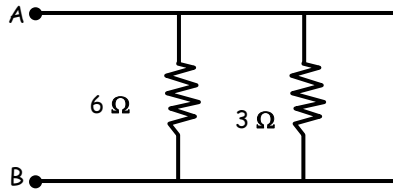
- a) 1Ω
b) 2
c) 9
d) 12
e) N.A.



3. Calcular la resistencia equivalente entre "x" e "y"

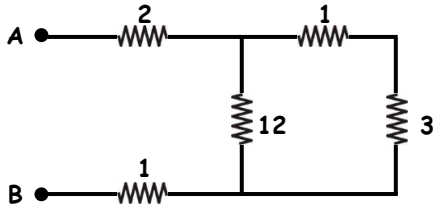
5. Calcular la resistencia equivalente entre "A" y "B".

- a) $1\ \Omega$
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 6



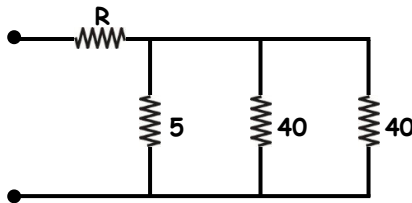
6. Hallar la resistencia equivalente entre (A) y (B).

- a) $1/2\ \Omega$
- b) 2
- c) 3
- d) 5
- e) 6



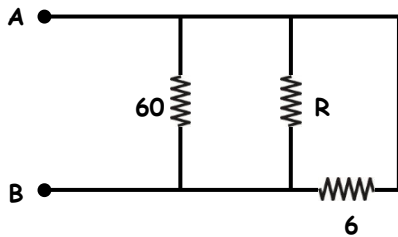
7. Hallar "R", si la resistencia equivalente es $6\ \Omega$.

- a) $1\ \Omega$
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5



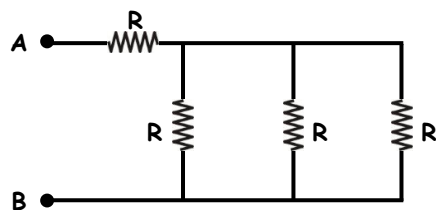
8. Hallar la resistencia equivalente entre (A) y (B); si: $R = 60\ \Omega$.

- a) $1\ \Omega$
- b) 3
- c) 5
- d) 6
- e) 30



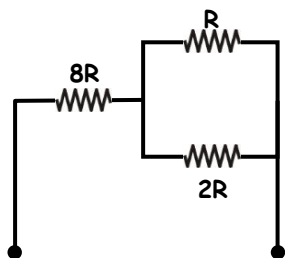
9. Hallar la resistencia equivalente entre (A) y (B), si: $R = 30\ \Omega$.

- a) $30\ \Omega$
- b) 10
- c) 40
- d) 50
- e) 60



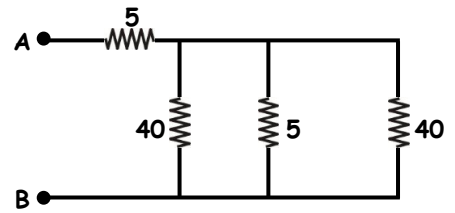
10. Hallar la resistencia equivalente entre (A) y (B), si: $R = 3\ \Omega$.

- a) $25\ \Omega$
- b) 26
- c) 30
- d) 32
- e) N.A.



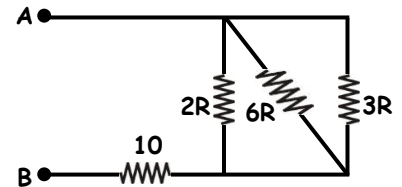
11. Hallar la resistencia equivalente entre (A) y (B).

- a) $15\ \Omega$
- b) 30
- c) 10
- d) 25
- e) N.A.



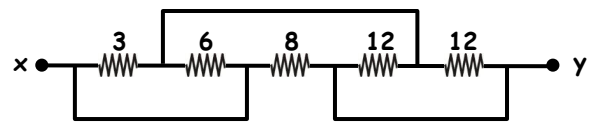
12. Si la resistencia equivalente entre (A) y (B) vale $15\ \Omega$. Hallar: "R".

- a) $3\ \Omega$
- b) 5
- c) 7
- d) 9
- e) 11



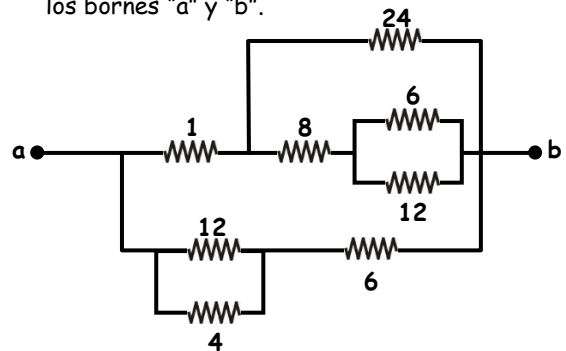
13. Calcular la resistencia equivalente (en Ω) entre los bornes "x" e "y".

- a) $1\ \Omega$
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5



14. Calcular la resistencia equivalente (en Ω) entre los bornes "a" y "b".

- a) $4\ \Omega$
- b) 5
- c) 9
- d) 4,5
- e) 5,4



15. Determine la resistencia equivalente (en Ω) entre "A" y "B" si los valores de cada una de las resistencias se dan en ohmios.

- a) $5\ \Omega$
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) 1

