



GUIA N°7 FISICA: CIRCUITOS ELÉCTRICOS (PARTE I)
IV ° ENSEÑANZA MEDIA

Nombre _____ Curso: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES.

Esta guía es un recurso de acompañamiento y ejercitación de la clase que veras en el video correspondiente, por lo que puedes imprimirla. Una vez resuelta y revisada por ti, puedes archivarla en una carpeta por asignatura. En caso de no poder imprimir, no hay problema, ya que puedes ir copiando solo los ejemplos en tu cuaderno y dar respuesta a la ejercitación escribiendo el número de pregunta y su respuesta, especificando N° de guía y fecha.

UNIDAD 1: FUERZA ELECTRICA Y CARGAS ELECTRICAS

APRENDIZAJE ESPERADO:

AE 05

Procesar e interpretar datos para demostrar la ley de Ohm y aplicarla en circuitos eléctricos resistivos simples, y con resistencias eléctricas en serie y en paralelo.

OBJETIVOS DE LA CLASE:

- Identificar los elementos de un circuito eléctrico y su disposición (serie, paralelo o mixto).
- Determinar la resistencia equivalente de un circuito.

CORREO ELECTRONICO:

Recuerda que puedes enviar tus dudas al correo: fisica.iv.smm@gmail.com

LINK MATERIAL AUDIOVISUAL:

Debes acceder a la clase N°7 ingresando al siguiente Link:

<https://youtu.be/SOY53poEvAA>

INTRODUCCIÓN

Los circuitos eléctricos son la base de los adelantos tecnológicos modernos. Desde el alumbrado de una casa hasta los celulares y computadores se construyen en base a circuitos eléctricos.

En esta clase aprenderás sobre circuitos eléctricos y las características básicas de cada tipo de conexión. Además aplicaremos los conceptos de corriente, voltaje, resistencia eléctrica y Ley de Ohm para resolver problemas que involucren circuitos eléctricos básicos: El circuito en serie, en paralelo y el mixto.

A continuación se presenta una síntesis de contenidos:

SINTESIS DE CONTENIDOS

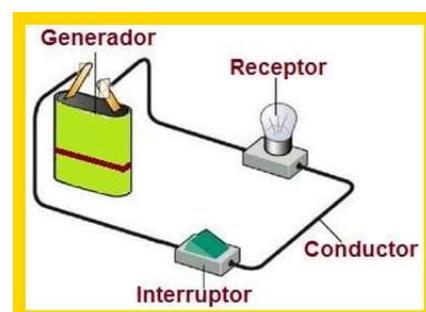
CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Un circuito eléctrico corresponde a un conjunto de dispositivos en los que puede circular una corriente eléctrica. Un circuito eléctrico está compuesto por una serie de elementos, como baterías, capacitores y otros, que están combinados de diferentes maneras y en algún punto establecen una trayectoria cerrada para generar corriente eléctrica.

Un circuito eléctrico sencillo (circuito simple) consta de una sola fuente o generador unido mediante cables conductores a una resistencia externa (aparato eléctrico), y es controlado por un interruptor.

Un circuito sencillo consta de:

- **Fuente de energía** (o de poder), que suministra energía a las cargas que recorren el circuito.
- **Receptores y/o resistencias**, que transforman la energía eléctrica en otro tipo de energía.
- **Conectores**, que enlazan los distintos componentes.



Para simplificar los esquemas de circuitos eléctricos, existe una simbología para sus distintos componentes, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Símbolos de un circuito			
	Conductor eléctrico		Interruptor (circuito abierto)
	Pila (generador de corriente)		Interruptor (circuito cerrado)
	Amperímetro		Receptor (ampolleta)
	Voltímetro		Resistencia eléctrica

Como toda ampolleta puede ser considerada como una resistencia, en algunas ocasiones el símbolo característico puede ser reemplazado por .

Para ampliar tus conocimientos:

Lectura del valor de una resistencia.

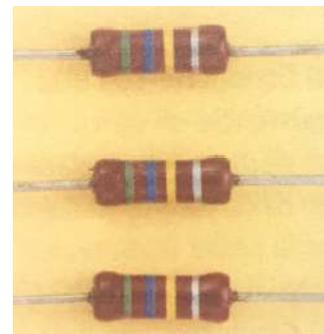
En una resistencia existen códigos de colores para poder obtener su valor. Las dos primeras bandas dan una idea del valor base de la resistencia, la tercera indica por cuánto hay que multiplicar el valor base anterior para obtener el verdadero valor, y la cuarta da la tolerancia (precisión del valor). Si es dorado 5%, plateado 10% y sin color 20%.

Primera banda: valor base.

Segunda banda: valor base.

Tercera banda: valor multiplicado

Cuarta banda: tolerancia en porcentaje



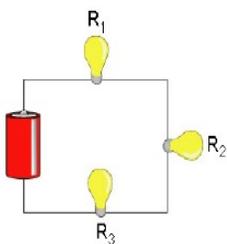
Significado de cada banda		
Color	Valor base	Multiplicador
Negro	0	x 1
Marrón	1	x 10
Rojo	2	x 100
Naranja	3	x 1.000
Amarillo	4	x 10.000
Verde	5	x 100.000
Azul	6	x 1.000.000
Violeta	7	x 10.000.000
Gris	8	x 100.000.000
Blanco	9	x 1.000.000.000

Por ejemplo, las resistencias mostradas son:
 $56 \times 10.000 = 560.000[\Omega] = 560[k\Omega]$, con 10% de tolerancia.

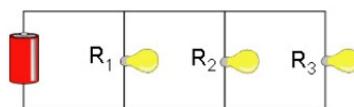
En la mayoría de los circuitos eléctricos, las resistencias pueden estar dispuestas en diferentes configuraciones. A continuación, analizaremos las dos formas básicas de conectar resistencias eléctricas en un circuito.

TIPOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

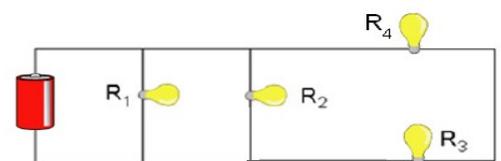
Existen tres maneras de conectar resistencias en un circuito: en serie, en paralelo y en forma mixta. Dependiendo del tipo de conexión que presenten las resistencias será el comportamiento de la corriente y el voltaje en el circuito.



Circuito en serie



Circuito en paralelo

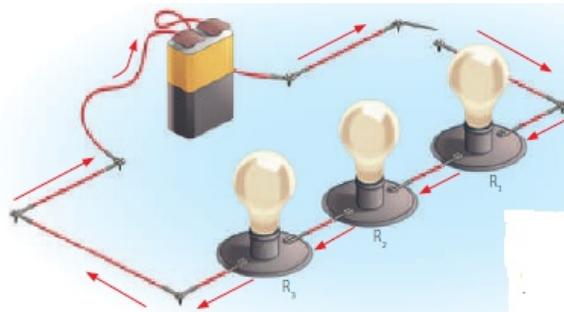


Circuito mixto

I) CONEXIÓN EN SERIE

Cuando dos o más ampolletas están conectadas una seguida de la otra, en una sola trayectoria, como muestra la fotografía, se dice que están conectadas en **serie**.

Para efectos del circuito eléctrico, cada ampolleta es una resistencia, al igual que lo es una radio, un calefactor u otros dispositivos que se pueden conectar a una red.



Un circuito en serie como el de la fotografía cumple con las siguientes condiciones:

- No hay más que una trayectoria para la corriente eléctrica. Esto significa que la corriente pasa por cada resistencia es la misma.

$$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

- El voltaje total suministrado se divide entre las resistencias eléctricas que contiene, de tal forma que la suma de los voltajes de todos los dispositivos es igual al voltaje total suministrado por la fuente.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

La diferencia de potencial (voltaje) en los extremos de cada ampolleta es proporcional a su resistencia, debido a que necesita más energía para desplazar una unidad de carga a través de una resistencia grande que a través de una resistencia pequeña.

RESISTENCIA EQUIVALENTE DE UN CIRCUITO EN SERIE:

Según como se combinen las resistencias en un circuito, estas pueden ser remplazadas por una sola resistencia, llamada **resistencia equivalente** R_{eq} , en la que circula la misma corriente I que por la combinación.

Considerando las condiciones de un circuito en serie como el que se muestra en la imagen, se tiene:

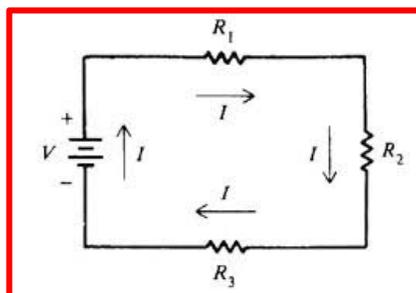
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

A partir de la ley de Ohm, $V = I \cdot R$

$$I \cdot R = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3$$

Como $I_1 = I_2 = I_3$, se tiene:

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



Donde R corresponde a la resistencia equivalente R_{eq} de la conexión de resistencias en serie y se obtiene como la suma de ellas. De esta forma, podemos entregar una expresión general que nos permite determinar la resistencia equivalente:

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

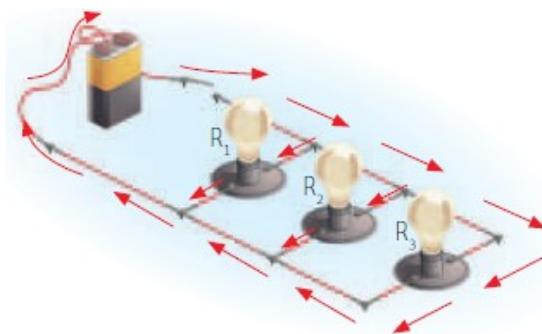
La resistencia equivalente en esta clase de conexión siempre es mayor que cualquiera de las resistencias que la componen.

La principal desventaja de un circuito en serie es que si uno de los dispositivos falla, corta la corriente en todo el circuito.

II) CIRCUITO EN PARALELO

Cuando dos o más ampolletas están conectadas como muestra la imagen, se dice que están conectadas en paralelo.

En este tipo de conexión, las resistencias se disponen en dos conductores distintos que llegan a puntos comunes, lo que provoca que la corriente se bifurque para atravesar cada una de las resistencias. En este caso, si una se desconecta las otras pueden seguir funcionando.



Un circuito paralelo, cumple con las siguientes condiciones:

- Todas las resistencias están conectadas directamente a la batería del circuito a través de los puntos de unión o nodos (A y B). Por lo tanto, el voltaje es el mismo para todas ellas e igual al de la fuente:

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

- La corriente total fluye por el circuito se divide entre todas las resistencias conectadas en paralelo. La corriente es igual a la suma de las corrientes en las ramas en paralelo.

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

La corriente fluye con mayor facilidad a través de los dispositivos que le ofrecen menor resistencia, por lo que, de acuerdo a la ley de Ohm, la corriente que fluye por cada rama es inversamente proporcional a la resistencia de esa línea.

RESISTENCIA EQUIVALENTE DE UN CIRCUITO EN PARALELO

La resistencia equivalente de un circuito en paralelo se obtiene considerando las condiciones del circuito.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

A partir de la ley de Ohm, $I = \frac{V}{R}$

$$\frac{V}{R} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$$

Como $V_1 = V_2 = V_3 = V$, se obtiene:

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

Donde R_{eq} corresponde a la resistencia equivalente de la conexión de resistencias en paralelo, y se obtiene como el inverso de la suma de los inversos de cada resistencia. De esta forma, podemos entregar una expresión general que nos permita determinar la resistencia equivalente de un circuito en paralelo:

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

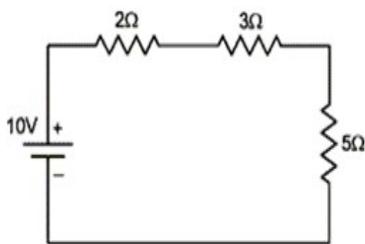
La resistencia equivalente en esta clase de conexión siempre es menor que la más pequeña de las resistencias que la componen.

EJEMPLOS DE LA CLASE

Puedes desarrollar los ejemplos de nuestra clase en esta guía o en tu cuaderno

EJEMPLO N°1

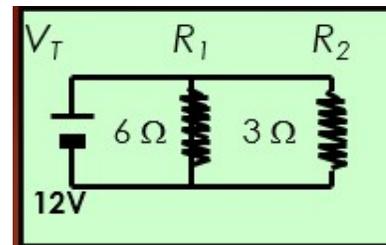
Dado el siguiente circuito eléctrico:



- 1) Determina la resistencia equivalente del siguiente circuito.
- 2) Determina la intensidad de corriente total que pasa por el circuito
- 3) El voltaje entregado a cada resistencia

EJEMPLO N°2

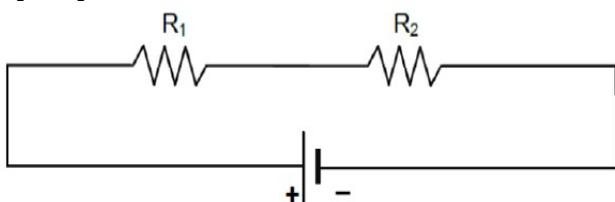
Dado el siguiente circuito eléctrico:



- 1) Determina la resistencia equivalente del siguiente circuito.
- 2) Determina la intensidad de corriente total que pasa por el circuito
- 3) Determina las intensidades de corriente y voltajes de cada resistencia.

EJEMPLO N°3

El siguiente esquema representa un circuitos con dos resistencias, $R_1 = 2[\Omega]$ y $R_2 = 4[\Omega]$, y una batería de 12[Volt].



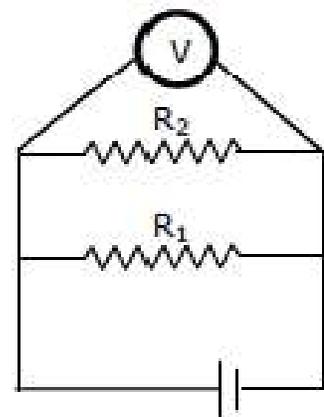
¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la diferencia de potencial entre los extremos de R_2 ?

- A) 3[V]
- B) 4 [V]
- C) 6[V]
- D) 8 [V]

EJEMPLO N°4

Se tiene un circuito con 2 resistencias y un voltímetro conectados, tal como se muestra la figura. Los valores de las resistencias son $R_1 = 2[\Omega]$ y $R_2 = 3[\Omega]$. Según esto, ¿cuál es el valor que marca el voltímetro si por la resistencia R_1 circula una intensidad de corriente de 2[A]?

- A) 3 [V]
- B) 4[V]
- C) 5[V]
- D) 8[V]
- E) 10[V]



MATERIAL DE PROFUNDIZACIÓN SUGERIDO

Si deseas seguir profundizando en los contenidos aprendidos durante el desarrollo de esta clase, te sugiero utilizar los siguientes recursos:

Texto del estudiante (FÍSICA, desde la pagina 178 a la 181)

Links de apoyo:

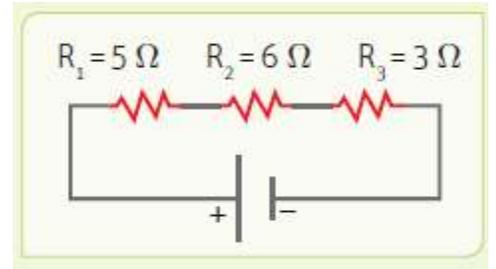
- https://www.youtube.com/watch?v=V8DRSC_L18Y
- <https://www.infootec.net/que-es-un-circuito-electrico/>

ACTIVIDAD.

I. El siguiente circuito muestra tres resistencias conectadas a una fuente de voltaje de 28 [V]

1. Calcula la resistencia equivalente de acuerdo a la simbología del circuito

2. Aplicando la ley de Ohm, determina la Intensidad de corriente total del circuito y la de cada resistencia.

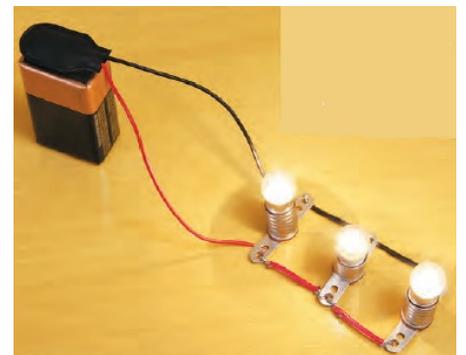


3. Aplicando la ley de Ohm, determina el voltaje utilizado en cada resistencia.

II. Observa el siguiente circuito:

1. ¿Qué sucedería si se desconecta una ampollita? Explica.

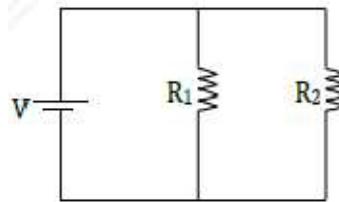
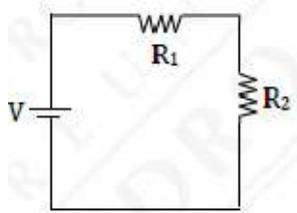
2. ¿Qué pasaría con su luminosidad si añadiras otra ampollita? Fundamenta.



3. Si la resistencia de cada ampollita es 6[Ω], ¿cuál es la resistencia equivalente?

III. Con la información dada realiza las siguientes actividades:

Se conectan dos resistencias $R_1 = 6[\Omega]$ y $R_2 = 12[\Omega]$ primero en serie y luego en paralelo, tal como muestra la figura, a una fuente de 90[V]



Determina:

1. Resistencia equivalente del circuito en serie:

2. Resistencia equivalente del circuito en paralelo:

3. Intensidad de corriente total del circuito en serie:

4. Intensidad de corriente total del circuito en paralelo

5. Completa la siguiente tabla:

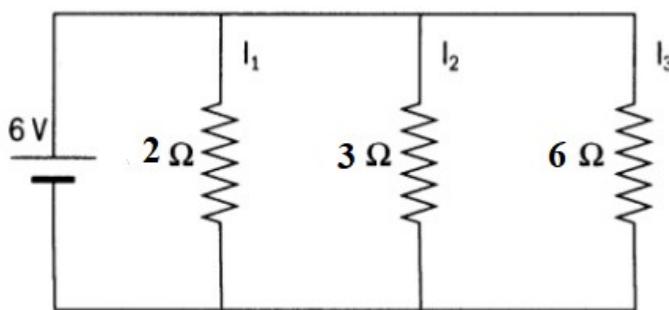
	Circuito en Serie		Circuito en paralelo	
	R_1	R_2	R_1	R_2
Intensidad de corriente				
Diferencia de potencial (Voltaje)				

IV. Dado el siguiente circuito, determina:

1. La resistencia equivalente.

2. La intensidad total

3. Completa los siguientes datos:



$I_1 :$	$V_1 :$
$I_2 :$	$V_2 :$
$I_3 :$	$V_3 :$

V. Preparando nuestra Prueba de Transición Universitaria (PTU).

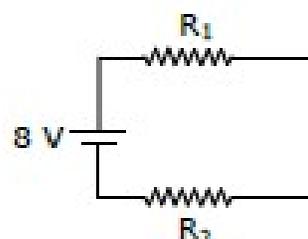
Marca la alternativa que consideres correcta.

1. A continuación podrá ver otro circuito donde se aprecian dos resistencias eléctricas, R_1 y R_2 , conectadas a una fuente de voltaje de 8 [V], respecto a este circuito se afirma que:

- I. R_1 y R_2 están conectados en serie entre sí.
- II. por ambas resistencias circula la misma intensidad de corriente eléctrica.
- III. el voltaje en R_1 es 8 [V]

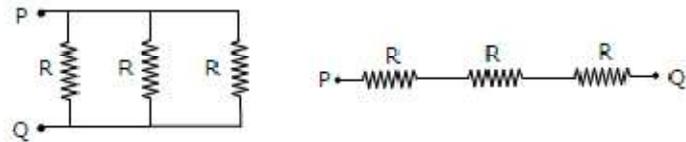
Es (son) verdadera (s):

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) I, II y III



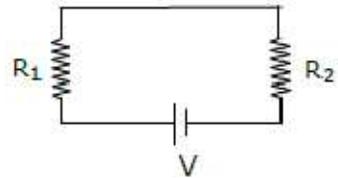
2. En la figura se aprecian tres resistencias de igual valor conectadas en serie y tres en paralelo, es correcto afirmar que la resistencia entre los puntos P y Q para el circuito en serie y el paralelo, son respectivamente:

- A) $R/3$ y $3R$
- B) $3R$ y $R/3$
- C) $3R$ y $6R$
- D) $6R$ y $3R$
- E) $3R$ y R



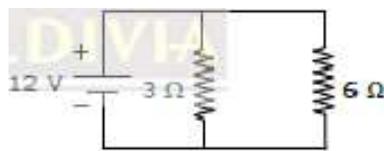
3. El circuito mostrado en la figura tiene dos resistencias, R_1 y R_2 de $4 [\Omega]$ y $6 [\Omega]$ respectivamente, la fuente de voltaje es de $30 [V]$, entonces es correcto decir que la intensidad de corriente que circula por la resistencia R_2 es igual a:

- A) $1 [A]$
- B) $2 [A]$
- C) $3 [A]$
- D) $5 [A]$
- E) menor a $5 [A]$, aunque faltan datos para conocer el valor exacto.



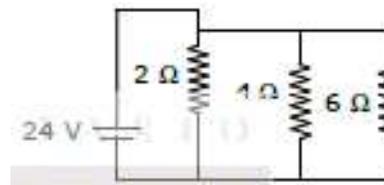
4. Las intensidades de corriente eléctrica en las resistencias de $3 [\Omega]$ y $6 [\Omega]$, son respectivamente:

- A) $2 [A]$ y $2 [A]$
- B) $4 [A]$ y $2 [A]$
- C) $2 [A]$ y $4 [A]$
- D) $4/3 [A]$ y $4/3 [A]$
- E) $0,25 [A]$ y $0,5 [A]$



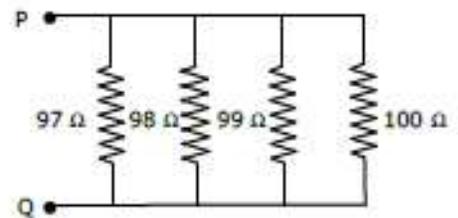
5. En el circuito mostrado en la figura es correcto afirmar que la diferencia de potencial entre los extremos de la resistencia de $6 [\Omega]$ es igual a

- A) $4 [V]$
- B) $6 [V]$
- C) $8 [V]$
- D) $12 [V]$
- E) $24 [V]$



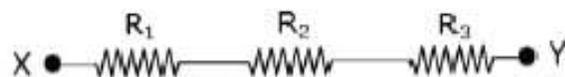
6. Cuatro resistencias se encuentran conectadas en paralelo y sus medidas son de $97, 98, 99$ y $100 [\Omega]$, entonces la resistencia equivalente entre los puntos P y Q es:

- A) igual a la suma de las resistencias parciales.
- B) un valor mayor que $400 [\Omega]$
- C) el promedio de las resistencias parciales.
- D) un valor que está entre los 300 y $400 [\Omega]$
- E) un valor menor que $97 [\Omega]$



7. La figura muestra tres resistencias R_1, R_2 y R_3 , la relación entre ellas es $2R_1 = R_2$ y $R_2 = 4R_3$. Si el valor de R_1 es $12 [\Omega]$ entonces la resistencia equivalente entre los puntos X e Y es:

- A) $12 [\Omega]$
- B) $18 [\Omega]$
- C) $24 [\Omega]$
- D) $42 [\Omega]$
- E) $24/7 [\Omega]$



8. La figura representa un circuito en el cual se han conectado mediante un alambre de resistencia despreciable, 3 ampolletas de igual resistencia R . Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**?

- A) A cada ampolleta se le suministran $6 [V]$.
- B) La resistencia total del circuito es $3R$.
- C) Hay más corriente en el punto P que en el punto Q.
- D) Si se quema una ampolleta, las otras siguen funcionando.
- E) Al agregar otra ampolleta en paralelo, la resistencia total disminuye.

