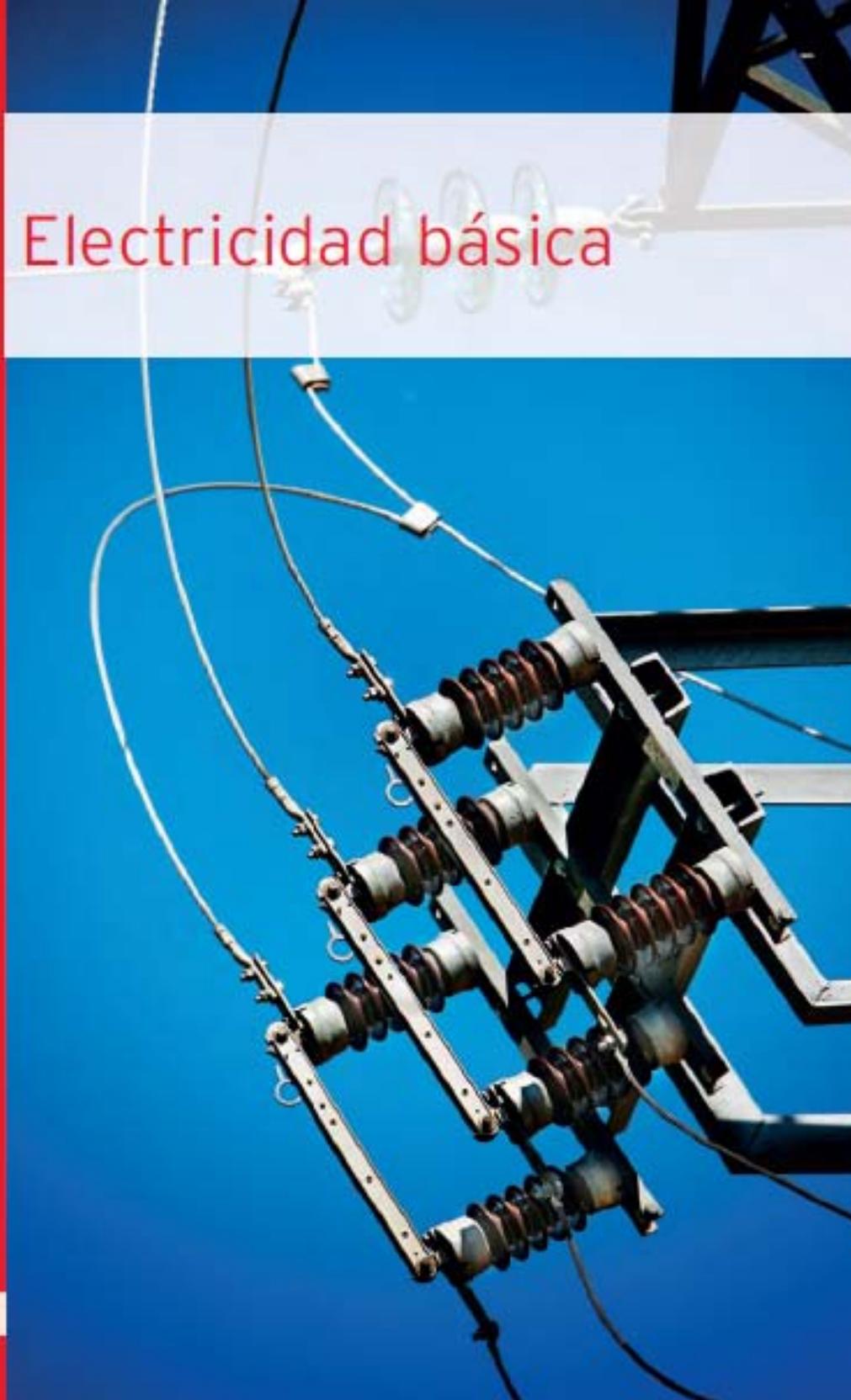


Unidad 1

Electricidad básica



Preguntas iniciales

1- ¿Te has fijado que todos los aparatos eléctricos que te rodean se calientan cuando los utilizas?

2- ¿Sabes de dónde viene la palabra electricidad?

3- ¿Sabes por qué los cables eléctricos van revestidos de plástico?

4- ¿Has oído hablar de corriente alterna y de corriente continua?

En esta unidad aprenderás a...

- Representar circuitos eléctricos elementales, en serie, en paralelo y mixtos.
- Aplicar la ley de Ohm en circuitos eléctricos.
- Relacionar el efecto Joule con el calor.
- Calcular la potencia e intensidad eléctrica.
- Identificar y calcular los distintos tipos de resistencias.

Sugerencias didácticas

El objetivo principal de esta unidad didáctica es que los alumnos conozcan las diferentes magnitudes eléctricas, sean capaces de representar circuitos eléctricos elementales y comprendan el comportamiento de las distintas resistencias eléctricas variables.

Para conseguir este objetivo, se sugiere empezar preguntando a los alumnos (siguiendo un orden establecido para evitar que los alumnos tímidos no participen en la actividad) qué saben sobre electricidad e ir anotando en la pizarra todas las magnitudes o conceptos eléctricos que vayan apareciendo.

Para comenzar el estudio de la unidad, se propone utilizar la página de preguntas iniciales y el esquema inicial de la misma, de modo que los alumnos tengan una visión previa de su estructura.

Los casos prácticos solucionados y los ejemplos facilitan la asimilación de los contenidos por parte de los alumnos y las actividades propuestas les resultan de gran ayuda para consolidar poco a poco su aprendizaje. Además, se presentan distintas técnicas que ilustran procesos complejos paso a paso.

Por otra parte, se recomienda que los alumnos se familiaricen en la búsqueda de información técnica a través de Internet por medio de buscadores como Google.

Se pueden llevar a cabo en el taller las siguientes prácticas propuestas en el apartado *Descargas* de GATE:

- Práctica 1. Quitar el aislamiento de un cable.
- Práctica 2. Condensador.

Además, en la plataforma Advantage se pueden encontrar estos vídeos relacionados con la unidad:

1. Quitar el aislamiento de un cable.
2. Condensador.

También se pueden ampliar los contenidos de la unidad con estos documentos y páginas web:

- Curso básico SEAT.
- Otro material interesante es el programa “Evoluciona” de Fiat.

Una vez expuestos los contenidos de la unidad, se deben realizar las actividades finales, que sirven para repasar dichos contenidos.

Por último, con el fin de fijar los conceptos estudiados en la unidad, puede ser muy útil realizar un repaso a lo visto volviendo a emplear el esquema inicial y conviene que los alumnos realicen la autoevaluación final para valorar su progreso.

Otros materiales interesantes que se pueden utilizar en el aula como materiales complementarios son:

- Las presentaciones multimedia: son exposiciones esquemáticas, normalmente en PowerPoint, que incluyen todas las imágenes de la unidad, diseñadas para apoyar las explicaciones en el aula con ayuda de un ordenador y un proyector.
- GATE: es un gestor avanzado de tareas de evaluación. Con GATE, el profesor puede generar tantas evaluaciones como desee, conforme a unos criterios determinados, y puede interactuar con los alumnos, enviándoles actividades a través del propio gestor y notificándoles sus calificaciones. Además, en el apartado *Descargas* de esta plataforma, el alumno dispone de diferentes archivos con documentos útiles para profundizar en los contenidos de cada unidad.

A continuación, se muestra una tabla resumen, con todos los recursos de la unidad:

Recursos de la Unidad 1

ADVANTAGE

- Proyecto curricular y programaciones de aula
- Presentaciones multimedia
- Solucionario
- Vídeos

GATE

- Preguntas de evaluación
- *Descargas*: material complementario.

Solucionario a las actividades propuestas

1 >> Estructura del átomo

Página 10

1.- Si comparamos la estructura de un átomo con el sistema solar, ¿a qué parte del átomo correspondería a los planetas?

Si comparamos la estructura de un átomo con el sistema solar, los electrones, que se encuentran en continuo movimiento alrededor del núcleo, corresponderían a los planetas.

2.- Indica cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas y cuáles falsas:

a) Los electrones se encuentran en la parte exterior del átomo y es su desplazamiento el que produce la electricidad.

Verdadero.

b) Un material conductor es aquel que no tiene electrones libres.

Falso.

c) Los electrones, que tienen carga eléctrica positiva, son atraídos por una carga exterior negativa.

Falso.

Página 13

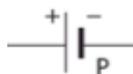
3.- Observar detenidamente una bombilla de filamento para descubrir dónde van conectados los dos extremos del mismo. A continuación, observar el portalámparas de la bombilla anterior para ver por dónde hace contacto con los extremos del filamento de la bombilla.

Al observar detenidamente una bombilla, vemos que un extremo del filamento se encuentra conectado a la rosca de la bombilla, mientras que el otro extremo se encuentra conectado a la parte central inferior de la bombilla. Ambas partes se encuentran aisladas entre sí por medio de material aislante.

Al observar el portalámparas, vemos que uno de los contactos se encuentra conectado lateralmente para hacer contacto con la rosca de la bombilla y el otro contacto se encuentra en la parte inferior central del portalámparas para, de este modo, hacer contacto con la parte central inferior de la bombilla, lugar donde se encuentra el otro extremo del filamento.

4.- Dibuja los símbolos que utilizamos en un circuito eléctrico para representar:

a) Una pila.



b) Una bombilla.



c) Cualquier otro consumo que podamos tener en un circuito.



4 >> Magnitudes eléctricas

Página 15

5.- Pon un ejemplo de un aparato eléctrico que funcione con corriente alterna y otro ejemplo que funcione con corriente continua.

Un aparato eléctrico que funcione con corriente alterna sería cualquiera de los electrodomésticos que tenemos en nuestras casas, por ejemplo, una nevera.

Un aparato eléctrico que funcione con corriente continua sería cualquiera de los componentes de un automóvil, por ejemplo, el cierre centralizado.

También funcionarían con corriente continua todos los componentes electrónicos que llevan una batería, por ejemplo, un teléfono móvil.

6.- ¿Qué otros términos se utilizan para designar la diferencia de potencial?

A la diferencia de potencial también se la denomina voltaje, tensión y, en algunos casos, fuerza electromotriz.

7.- ¿De qué magnitud es unidad el voltio? ¿Qué letra lo representa?

El voltio es la unidad de la tensión. Se representa por la letra V.

8.- ¿De qué magnitud es unidad el amperio? ¿Qué letra lo representa?

El amperio es la unidad de la intensidad. Se representa por la letra A.

9.- ¿De qué magnitud es unidad el ohmio? ¿Qué letra lo representa?

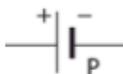
El ohmio es la unidad de la resistencia. Se representa por la letra griega Ω .

10.- Dibuja los símbolos que se utilizan para representar en los circuitos: una resistencia, una pila, una batería y una lámpara.

Resistencia:



Pila:



Batería:



Lámpara:



11.- Realiza los siguientes cambios de unidades:

a) Pasa de 22 k Ω a ohmios.

Teniendo en cuenta que 1 k Ω = 1.000 Ω :

$$22 \text{ k}\Omega \times 1.000 = 22.000 \Omega$$

b) Pasa de 56 mA a amperios.

Teniendo en cuenta que 1.000 mA = 1 A:

$$56 \text{ mA}/1.000 = 0,056 \text{ A}$$

c) Pasa de 0,0004 V a milivoltios.

Teniendo en cuenta que 1 V = 1.000 mV

$$0,0004 \text{ mV} = 0,4 \text{ V}$$

5 >> La ley de Ohm

12.- Calcula la intensidad que circula a través de una resistencia de 6 Ω , cuando está conectada a una pila de 12 V. Representa el esquema eléctrico de este circuito.

Para resolver el problema, empezaremos por escribir las diferentes magnitudes con los valores que se nos indican:

$$I = ?$$

$$R = 6 \Omega$$

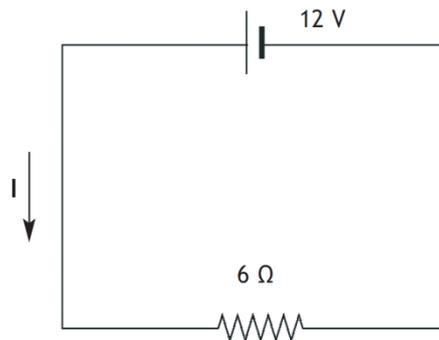
$$V = 12 \text{ V}$$

A continuación, realizaremos el circuito eléctrico y en él colocaremos los valores que nos indica el enunciado y escribiremos la fórmula que debemos aplicar:

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

Luego, sustituiremos cada magnitud por su valor y efectuaremos las operaciones que nos indica la fórmula:

$$I = \frac{12 \text{ V}}{6 \Omega} = 2 \text{ A}$$



13.- Calcula la resistencia que deberá tener un consumo si, al estar conectado a una tensión de 12 V, circula por él una intensidad de 4 A. Representa eléctricamente el circuito.

$$R = ?$$

$$V = 12 \text{ V}$$

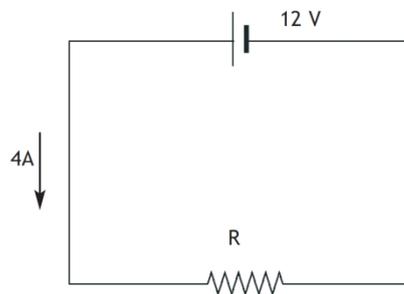
$$I = 4 \text{ A}$$

A continuación, realizaremos el circuito eléctrico, escribiremos la fórmula que debemos aplicar y colocaremos los valores que nos indica el enunciado:

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

Posteriormente, sustituiremos cada magnitud por su valor y efectuaremos las operaciones que nos indica la fórmula:

$$R = \frac{12 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 3 \Omega$$



14.- Calcula la tensión necesaria para que a través de una resistencia de 100Ω circule una intensidad de 0,5 A. Representa el esquema eléctrico de este circuito.

Para resolver el problema, empezaremos por escribir las diferentes magnitudes con los valores indicados:

$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$R = 100 \Omega$$

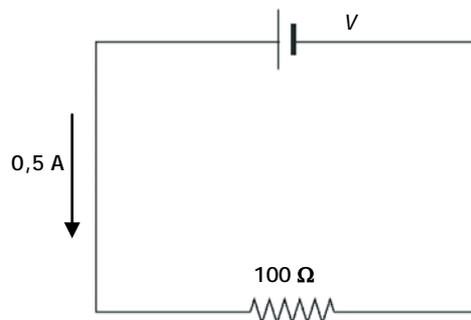
$$V = ?$$

A continuación, realizaremos el circuito eléctrico y en él colocaremos los valores que nos indica el enunciado y escribiremos la fórmula que debemos aplicar:

$$V = R \times I$$

Por último, sustituiremos cada magnitud por su valor y efectuaremos las operaciones que nos indica la fórmula:

$$V = 100 \Omega \times 0,5 \text{ A} = 50 \text{ V}$$



7 >> La masa en el automóvil

15.. ¿De qué características depende el valor de la resistencia de un hilo conductor?

La resistencia de un hilo conductor depende de:

- El material del que está compuesto.
- La longitud.
- La sección (el grosor).

16.. Calcula la resistencia de un hilo conductor de cobre ($\rho = 0,0172$) que tiene una longitud de 4 m y una sección de $0,5 \text{ mm}^2$.

Para resolver el problema, empezaremos por escribir las diferentes magnitudes con los valores que se nos indica:

$$R = ?$$

$$\rho = 0,0172$$

$$l = 4 \text{ m}$$

$$S = 0,5 \text{ mm}^2$$

A continuación, escribiremos la fórmula que debemos aplicar:

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

Antes de sustituir cada magnitud por su valor, debemos asegurarnos de que las unidades en las que vienen expresadas las diferentes magnitudes son las que corresponden a la fórmula que vamos a aplicar; en caso contrario, procederemos a modificarlas.

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} = 0,0172 \cdot \frac{4}{0,5} = 0,1376 \Omega$$

17.. Calcula la resistencia de un hilo conductor de cobre ($\rho = 0,0172$) que tiene una longitud de 75 cm y una sección de 1 mm^2 .

$$R = ?$$

$$\rho = 0,0172$$

$$l = 75 \text{ cm}$$

$$S = 1 \text{ mm}^2$$

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

En este caso, habrá que cambiar los centímetros en que tenemos expresada la longitud por metros, que es la unidad en la que debemos ponerlo en la fórmula. Para ello:

$$75 \text{ cm} = \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,75 \text{ m}$$

Para terminar, realizaremos las operaciones que nos indica la fórmula:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} = 0,0172 \cdot \frac{0,75}{1} = 0,0129 \Omega$$

18.. ¿A qué denominamos masa en el automóvil?

Denominamos masa en el automóvil al chasis que hace las funciones de cable de retorno de la corriente hasta la batería.

8 >> Nomenclatura básica utilizada en los circuitos eléctricos del automóvil

Página 20

19.. ¿Cuáles son los diferentes símbolos utilizados en los circuitos eléctricos para representar los puntos de masa?



20.. ¿Con qué número se designa el positivo directo de batería? ¿Y el positivo situado después de la llave de contacto?

Al positivo directo de batería se le designa con el número 30.

Al positivo después de la llave de contacto se le designa con el número 15.

9 >> La potencia eléctrica (P)

Página 21

21.. Observa la placa de características de distintos dispositivos eléctricos de tu casa y anota los datos que aparecen. Fíjate también en la placa de características de un cable para alargar.

Un secador de pelo: 600 W

Una bombilla: 11 W

Una lavadora: 2.000 W

Un radiador: 2.500 W

Un televisor: 100 W

Al fijarnos detenidamente en las características que encontramos en un cable para alargar, vemos que en él aparecen dos valores de la potencia:

Cable enrollado: 1.500 W

Cable desenrollado: 3.000 W

22.. ¿Cuál es el motivo por el cual en un cable alargador figura una placa de características con un valor en vatios, si en esta página se ha explicado que la potencia es una magnitud del consumo?

La potencia que aparece en el alargador hace referencia al máximo valor, en vatios (directamente relacionado con los consumos que conectemos), que se puede conectar al alargador.

Conviene recordar que a cada potencia le corresponde una intensidad; dicha intensidad deberá pasar por el alargador antes de llegar a los consumos.

Asimismo, hemos estudiado que cuando pasa una intensidad a través de una resistencia, debido al efecto Joule, en la resistencia se produce calor. Si la intensidad produce un calor excesivo para el cable en cuestión, se derretirá el plástico aislante del mismo, lo que puede provocar un cortocircuito en él.

23.- En un alargador enrollable, figuran dos valores de potencia; uno con el cable enrollado y otro con el cable desenrollado. ¿Por qué figuran dos valores de potencia?

El calor producido en el cable es el mismo tanto si el cable se encuentra enrollado como si está desenrollado, ya que su valor depende únicamente de la potencia de los consumos que tengamos conectados.

Lo que diferencia uno de otro es la facilidad de su refrigeración. Así, por ejemplo, en el cable desenrollado todo él está al aire libre, mientras que en el enrollado y, concretamente, en el que se encuentra en el interior, se encuentra envuelto por más cable que a su vez está produciendo calor, lo que dificulta mucho su refrigeración. En este caso, se puede llegar a la fusión del plástico aislante y producirse un cortocircuito.

11 >> Componentes eléctricos de los circuitos

Página 25

24.- ¿Cómo se designa a las resistencias cuyo valor varía en función de la temperatura a la que se encuentran? ¿Y a las que varían en función del voltaje a que están sometidas?

Las resistencias cuyo valor varía en función de la temperatura a la que se encuentran se denominan PTC o NTC, dependiendo de si aumenta o disminuye la resistencia al aumentar la temperatura.

A las que varían en función del voltaje a que están sometidas se las llama VDR.

25.- ¿Qué es lo que tenemos que mirar para conocer el valor de una resistencia?

Las franjas de colores que aparecen representadas transversalmente en ella.

26.- Cuando ponemos una resistencia en un circuito, ¿qué magnitudes quedan alteradas?

Cuando intercalamos una resistencia en un circuito, modificamos el voltaje y la intensidad de los consumos que existan en él.

27.- ¿De qué variable depende una resistencia VDR? ¿Y una NTC?

El valor de una resistencia VDR depende del voltaje al que se encuentre sometida.

El valor de una resistencia NTC depende de la temperatura a la que se encuentre.

28.- Cuando en un circuito aumenta la resistencia, ¿qué ocurre con su intensidad?

Cuando en un circuito aumenta el valor de su resistencia, disminuye la intensidad del mismo.

12 >> Agrupación de resistencias en serie, en paralelo y mixtas

Página 29

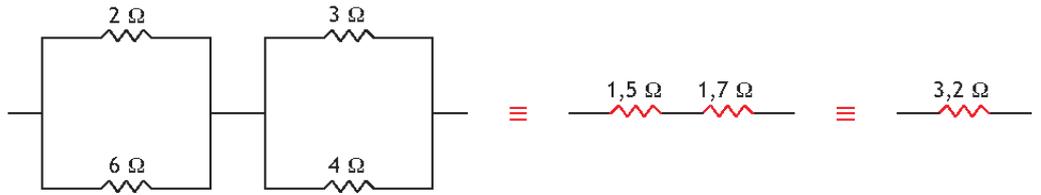
29.- Calcula el valor de la resistencia equivalente en los siguientes casos:

a)



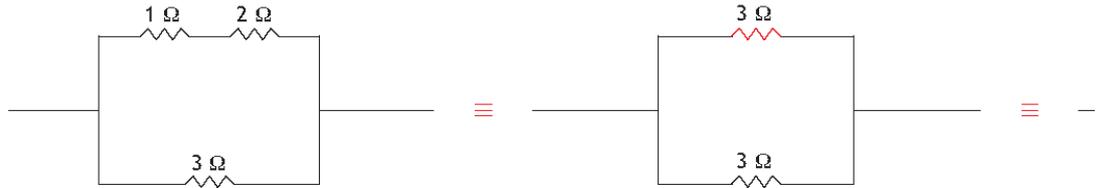
$3\ \Omega$

b)



3,2 Ω

c)

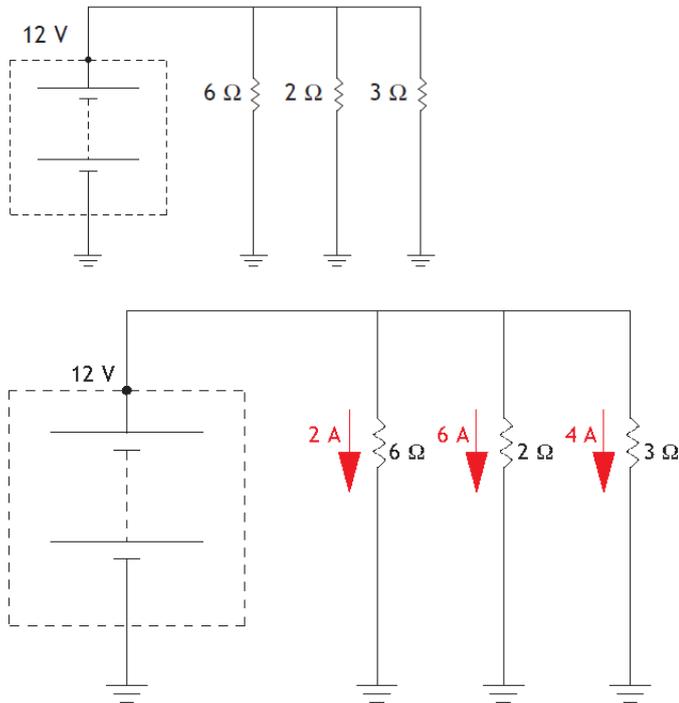


1,5 Ω

13 >> Resolución de circuitos eléctricos con agrupación de resistencias

30.. Calcula el valor de la intensidad y del voltaje que tienen cada una de las resistencias de las figuras a y b.

a)



Al estar todas las resistencias en paralelo con la batería, la tensión en todas ellas será la misma e igual a los 12 V de la batería.

La intensidad que circulará por la resistencia de $6\ \Omega$ será, aplicando la ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12\ \text{V}}{6\ \Omega} = 2\ \text{A}$$

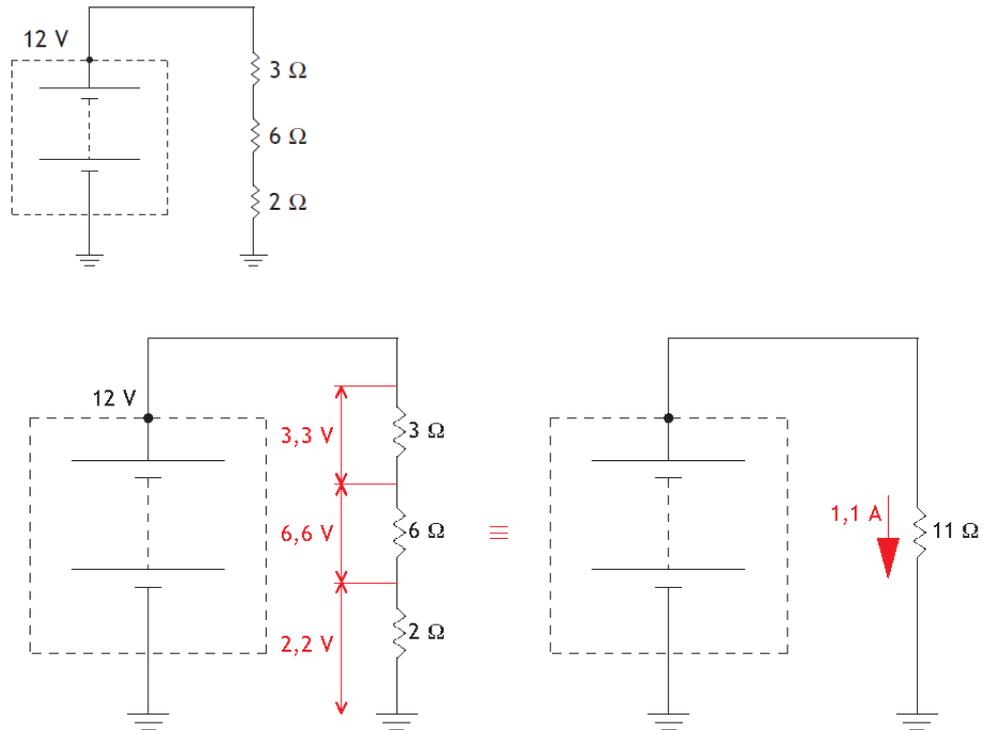
La intensidad que circulará por la resistencia de $2\ \Omega$ será, aplicando la ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12\ \text{V}}{2\ \Omega} = 6\ \text{A}$$

La intensidad que circulará por la resistencia de $3\ \Omega$ será, aplicando la ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12\ \text{V}}{3\ \Omega} = 4\ \text{A}$$

b)



En este caso, debemos calcular la resistencia equivalente del conjunto, que será:

$$3\ \Omega + 6\ \Omega + 2\ \Omega = 11\ \Omega$$

Posteriormente, podremos calcular la intensidad que recorre las resistencias, que será igual para todas ellas e igual a la intensidad que sale de la batería:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12\ \text{V}}{11\ \Omega} = 1,1\ \text{A}$$

Ahora pasaremos a calcular los voltajes a que está sometida cada resistencia del circuito; empezaremos por la de $3\ \Omega$:

$$V = I \cdot R = 1,1\ \text{A} \cdot 3\ \Omega = 3,3\ \text{V}$$

A continuación, calcularemos el voltaje de la resistencia de $6\ \Omega$:

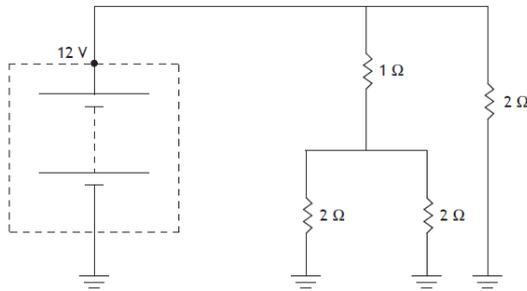
$$V = I \cdot R = 1,1\ \text{A} \cdot 6\ \Omega = 6,6\ \text{V}$$

Para concluir, calcularemos el voltaje de la resistencia de $2\ \Omega$:

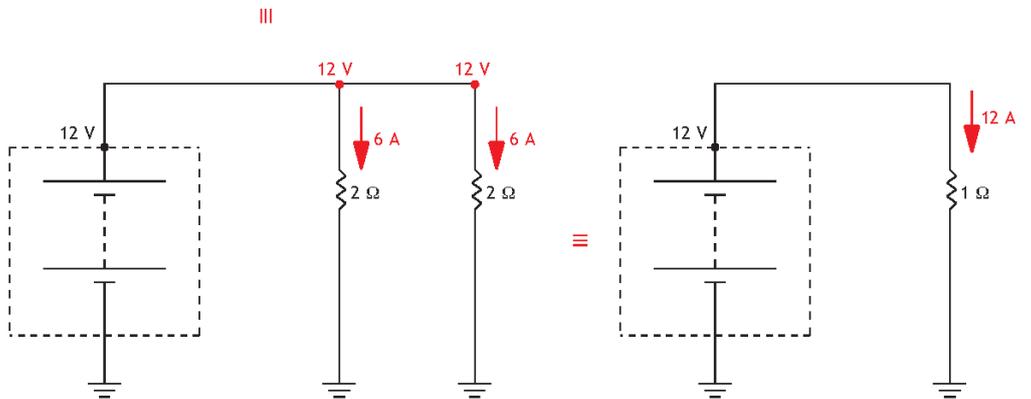
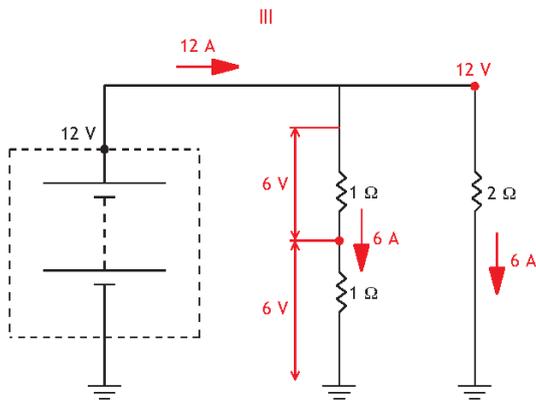
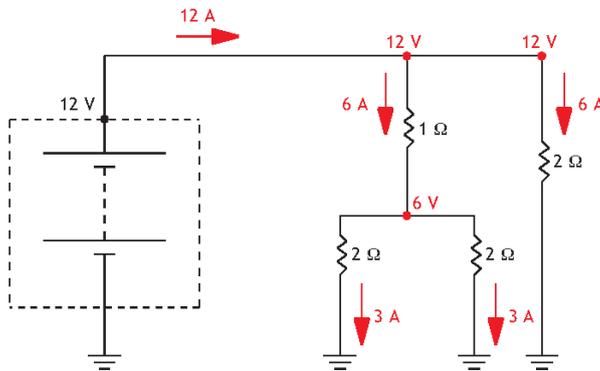
$$V = I \cdot R = 1,1\ \text{A} \cdot 2\ \Omega = 2,2\ \text{V}$$

31.- Calcula la caída de tensión y la intensidad que tendremos en cada una de las resistencias de los siguientes circuitos.

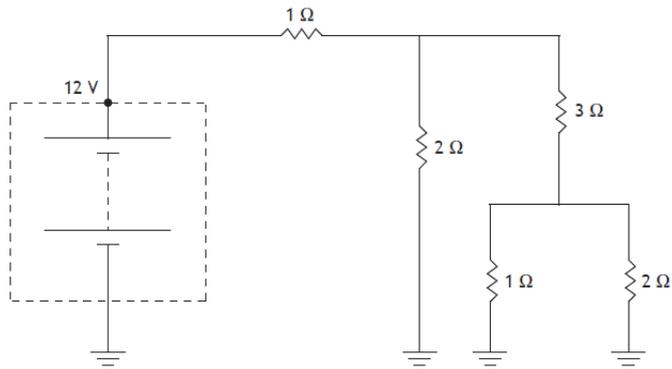
a)



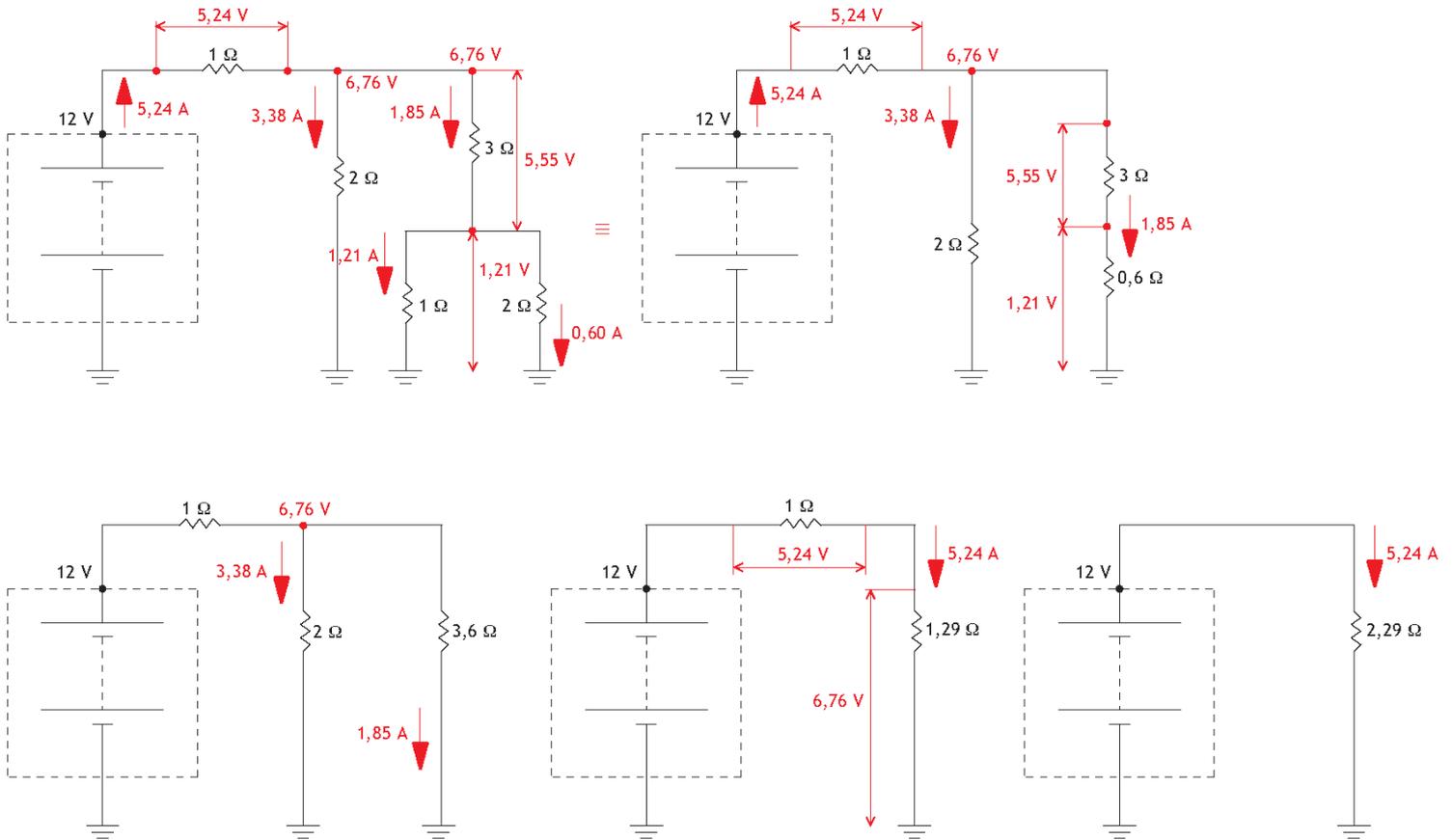
Las caídas de tensión y las intensidades en las resistencias serán:



b)



Las caídas de tensión y las intensidades en las resistencias serán:



Solucionario a las actividades finales

1.. ¿Qué tipo de electricidad (alterna o continua) nos proporciona la batería de un automóvil?

La electricidad que nos facilita la batería del automóvil es corriente continua.

2.. ¿Es lo mismo hablar de tensión que de voltaje?

Sí. Voltaje y tensión son dos palabras que corresponden a la misma magnitud.

3.. ¿Es lo mismo hablar de diferencia de potencial que de tensión?

Sí, diferencia de potencial y tensión son dos expresiones que corresponden a la misma magnitud.

4.. ¿Qué unidad es la que utilizamos para medir estas magnitudes?

a) La intensidad.

La unidad de la intensidad es el amperio y lo representamos por una A.

b) El voltaje.

La unidad del voltaje es el voltio y lo representamos por una V.

c) La resistencia.

La unidad de la resistencia es el ohmio y lo representamos por una Ω .

d) La tensión.

La unidad de la tensión es el voltio y lo representamos por una V.

e) La f.e.m.

La unidad de la f.e.m. es el voltio y lo representamos por una V.

f) La potencia.

La unidad de la potencia es el vatio y lo representamos por una W.

g) La d.d.p.

La unidad de la d.d.p. es el voltio y lo representamos por una V.

h) El calor.

La unidad del calor es la caloría y lo representamos por cal.

i) La capacidad.

La unidad de la capacidad es el faradio y lo representamos por una F.

5.. ¿Con qué relacionas el efecto Joule?

El efecto Joule está íntimamente relacionado con el calor.

6.- ¿A qué magnitud corresponden las siguientes unidades?

a) Ohmios.

El ohmio es la unidad de la resistencia eléctrica.

b) Calorías.

La caloría es la unidad del calor.

c) Faradios.

El faradio es la unidad de la capacidad.

d) Vatios.

El vatio es la unidad de la potencia.

e) Voltios.

El voltio es la unidad del voltaje, de la tensión, de la diferencia de potencial y de la fuerza electromotriz.

f) Amperios.

El amperio es la unidad de la intensidad de la corriente eléctrica.

7.- Una LDR es una resistencia cuyo valor depende de la luz que recibe. Al aumentar la luz que incide sobre ella, ¿aumenta o disminuye su valor?

Al aumentar la luz que recibe la LDR, disminuye su resistencia.

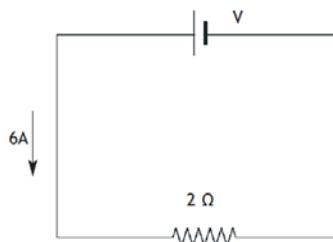
8.- Calcula el voltaje que deberá tener una resistencia de 2Ω para que circule por ella una intensidad de 6 A.

$$V = ?$$

$$R = 2\Omega$$

$$I = 6\text{ A}$$

Realizaremos el circuito y colocaremos en él los valores que nos indica el enunciado.



A continuación, escribiremos la fórmula que debemos aplicar y sustituiremos cada magnitud por su valor, efectuando las operaciones correspondientes.

$$V = R \cdot I = 2\Omega \cdot 6\text{ A} = 12\text{ V}$$

9.- Calcula la resistencia de un hilo conductor de cobre ($\rho = 0,0172$) que tiene una longitud de 35 cm y una sección de 1 mm^2 .

$$R = ?$$

$$\rho = 0,0172$$

$$l = 35\text{ cm}$$

$$S = 1\text{ mm}^2$$

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

Antes de sustituir cada magnitud por su valor, debemos asegurarnos de que las unidades en las que vienen expresadas son las que corresponden a la fórmula que debemos aplicar.

En este caso, habrá que cambiar los centímetros en que tenemos expresada la longitud por metros, que es la unidad en la que debemos ponerlo en la fórmula. Para ello:

$$35 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,35 \text{ m}$$

Para finalizar, efectuaremos las operaciones que nos indica la fórmula:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} = 0,0172 = \frac{0,35}{1} = 0,00602$$

10.. Disponemos de una lámpara de 5 W correspondiente a las luces de posición de un vehículo. Si la tensión de la batería es de 12 V:

a) ¿Qué intensidad circulará por la lámpara?

$$P = 5 \text{ W}$$

$$V = 12 \text{ V}$$

$$I = ?$$

$$P = I \cdot V$$

$$5 \text{ W} = I \cdot 12 \text{ V}$$

$$\frac{5 \text{ W}}{12 \text{ V}} = I \Rightarrow I = 0,417 \text{ A}$$

b) ¿Cuál será el valor de su resistencia?

$$R = ?$$

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

$$R = \frac{12 \text{ V}}{0,417 \text{ A}} = 28,8 \Omega$$

c) ¿Cuál será el calor desprendido si permanece encendida durante 2 horas?

$$Q = ?$$

$$t = 2 \text{ h}$$

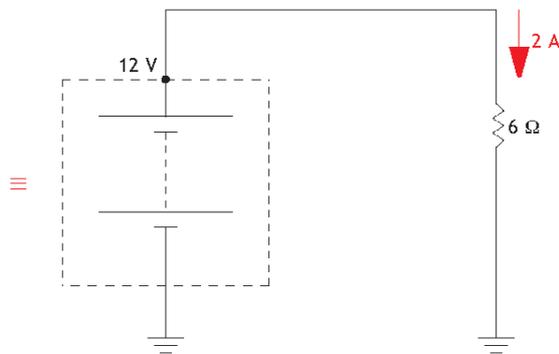
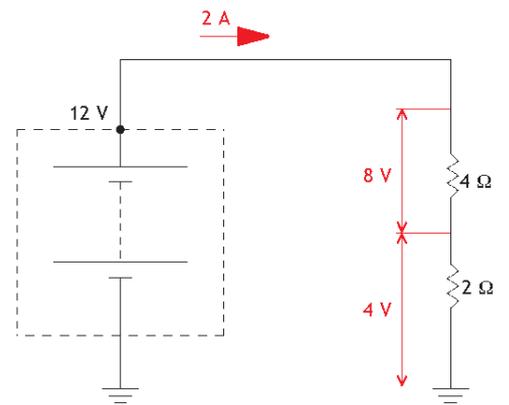
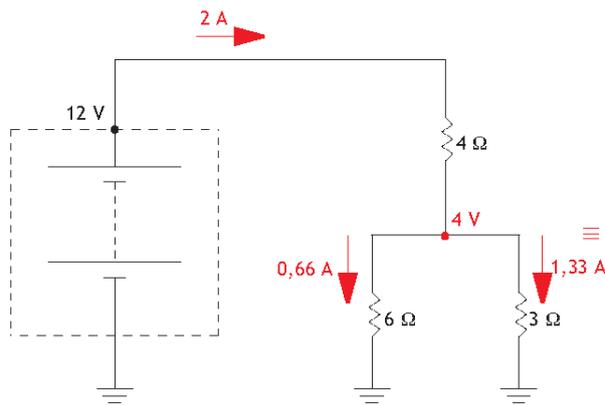
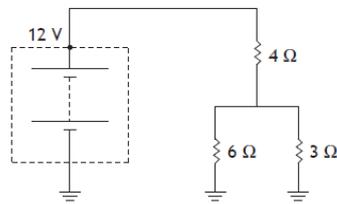
$$Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot t$$

$$2 \text{ h} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 7.200 \text{ s}$$

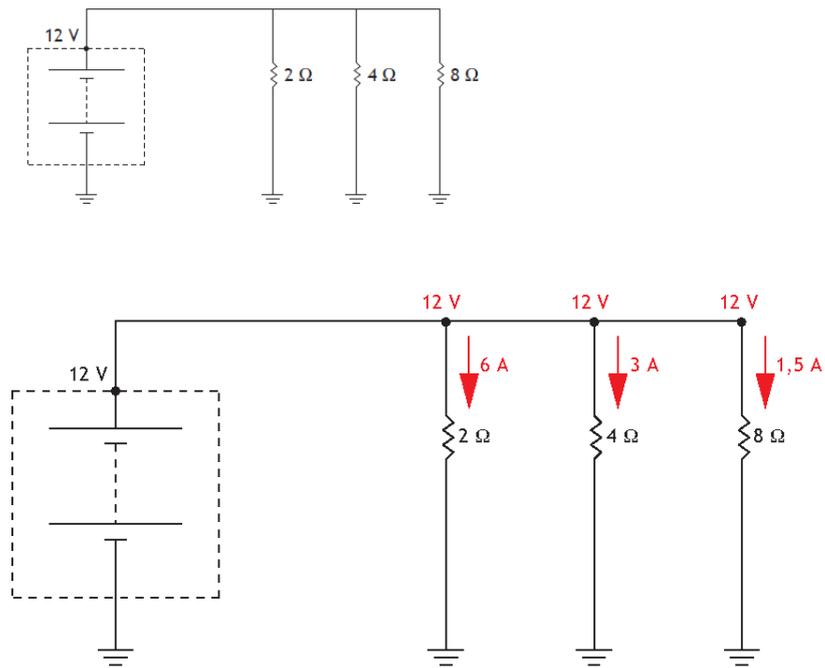
$$Q = 0,24 \cdot 28,8 \cdot 0,417^2 \cdot 7.200 = 0,24 \cdot 28,8 \cdot 0,174 \cdot 7.200 = 8.653,83 \text{ cal} = 8,65 \text{ kcal}$$

11.- Calcula, en los siguientes circuitos, las caídas de tensión y las intensidades correspondientes a las distintas resistencias:

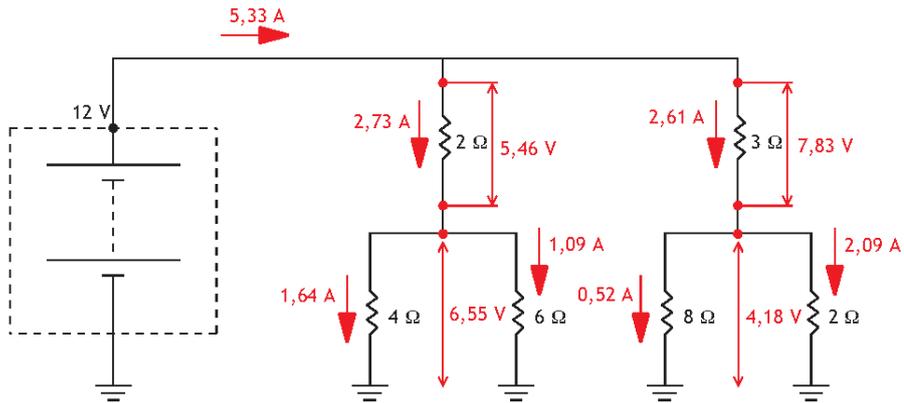
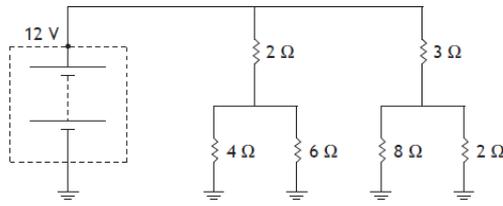
a)



b)



c)



III

