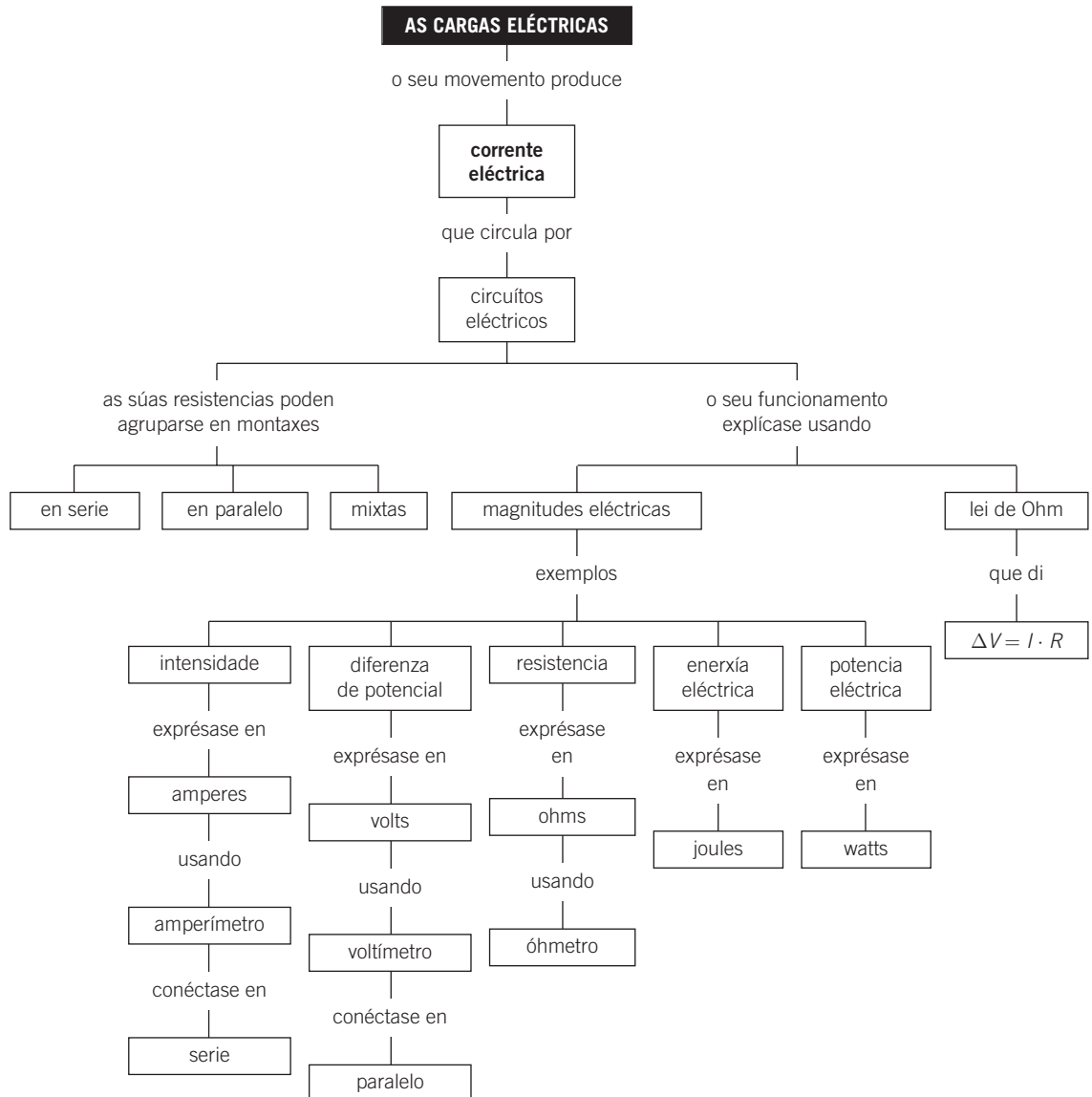


MAPA DE CONTIDOS



CONSIDERACIÓNS PARA TER EN CONTA

- O tratamento da corrente eléctrica desde un punto de vista microscópico (a corrente está formada por un fluxo continuo de electróns) pode levarse a cabo desde o momento en que os alumnos coñecen a teoría atómica da materia. Ademais, unha vez coñecido polos alumnos o feito de que as partículas en movemento levan enerxía, será algo máis fácil interpretar os fenómenos enerxéticos nos circuitos eléctricos. E tamén axudará aos alumnos a comprender como as cargas eléctricas que circulan por un circuito poden ceder enerxía nos receptores.
- Coñecer como é a electricidade na casa, e entender o recibo da luz son contidos fundamentais para a educación básica cidadá.

PRESENTACIÓN

1. En primeiro lugar, e para entender o estudo da electricidade, é necesario coñecer a estrutura última da materia que xa estudamos na unidade 4. Ademais, hai que recorrer ao estudo dos materiais para diferenciar os que son bos condutores dos que non o son.
2. Por outra parte, é necesario identificar as transformacións enerxéticas que se producen nun circuito eléctrico.

OBXECTIVOS

- Diferenciar entre materiais condutores e materiais illantes.
- Saber os elementos que forman un circuito eléctrico sinxelo.
- Saber o que é a intensidade de corrente, a tensión e a resistencia eléctrica.
- Saber realizar cálculos en circuitos eléctricos aplicando a lei de Ohm.
- Aprender a conectar varias resistencias e/ou pilas en serie, en paralelo e de forma mixta.
- Coñecer os factores que inflúen na resistencia eléctrica dun material.
- Coñecer e saber colocar correctamente un amperímetro e un voltímetro nun circuito.
- Coñecer as magnitudes de que depende o consumo enerxético nun aparello eléctrico.

CONTIDOS

CONCEPTOS

- Carga eléctrica. Almacenamento.
- Condutores e illantes.
- Corrente eléctrica.
- Circuitos eléctricos.
- Intensidade, tensión e resistencia eléctrica. Relación entre elas.
Lei de Ohm.
- Cálculos en circuitos eléctricos.
- Agrupacións de resistencias nun circuito.
- Agrupacións de pilas nun circuito.
- Aplicacións da corrente eléctrica. Efectos da corrente.
- A electricidade na casa.

PROCEDEMENTOS, DESTREZAS E HABILIDADES

- Resolver problemas numéricos en que aparezan as distintas magnitudes tratadas na unidade, como son intensidade de corrente, tensión, resistencia...
- Construír e montar distintos circuitos eléctricos.

ACTITUDES

- Valorar a importancia que tivo a electricidade no desenvolvemento industrial e tecnolóxico da nosa sociedade.
- Fomentar hábitos destinados ao aforro de enerxía eléctrica.

EDUCACIÓN EN VALORES

1. Educación para o consumidor.

Esta unidade é apropiada para afianzar nos alumnos o concepto de aforro enerxético en relación co uso dos distintos aparellos eléctricos. Pódese analizar os aparellos que teñen un maior consumo e como podemos reducilos nós.

É interesante deterse no estudo dunha unidade clave de enerxía: o quilowatt / hora (kWh).

2. Educación para a saúde.

Sempre que se traballa con circuitos eléctricos convén lembrarlles aos alumnos as precaucións que deben ter en conta. No caso de circuitos de laboratorio montados con pilas, estas medidas poden parecer pouco necesarias, pero se se seguen as normas básicas con estes circuitos teremos dado un paso cara adiante, e seguramente se respectarán máis as normas cando se traballe con circuitos potencialmente máis perigosos.

COMPETENCIAS QUE SE TRABALLAN

Competencia en comunicación lingüística

A través de textos con actividades de explotación, na sección **Recanto da lectura** trabállanse de forma explícita os contidos relacionados coa adquisición da competencia lectora.

Competencia matemática

Nesta unidade, o apoio matemático é imprescindible. Fraccións, ecuacións e cálculos son necesarios para resolver os problemas numéricos de resistencias equivalentes, potencia, consumo enerxético, etc.

Competencia no coñecemento e a interacción co mundo físico

O coñecemento dos fundamentos básicos de electricidade e das aplicacións derivadas desta fai que esta unidade contribúa de forma importante á consecución das habilidades necesarias para interactuar co mundo físico, posibilitando a comprensión de sucesos de xeito que o alumno se poida desenvolver de forma óptima nas aplicacións da electricidade.

Tratamento da información e competencia dixital

Na sección **Recanto da lectura** propóñense algunhas páxinas web interesantes que reforzan os contidos traballados na unidade.

Competencia social e cidadá

Saber como se xera a electricidade e as aplicacións desta fai que o alumno se forme en habilidades propias da vida cotiá como: conexión de lámpadas, coñecemento dos perigos da manipulación e cálculo do consumo. Isto último desenvolve unha actitude responsable sobre o consumo de electricidade. Ademais, incídese no cara que é a enerxía que proporcionan as pilas, así como a necesidade de utilizar sempre enerxías renovables.

Competencia para aprender a aprender

Ao longo de toda a unidade trabállanse as destrezas necesarias para que a aprendizaxe sexa o máis autónoma posible. As actividades están deseñadas para exercitar habilidades como: analizar, adquirir, procesar, avaliar, sintetizar e organizar os coñecementos novos.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN

1. Saber diferenciar condutores e illantes.
2. Explicar o que son a intensidade de corrente, a tensión e a corrente eléctrica.
3. Resolver problemas numéricos que relacionen as distintas magnitudes tratadas na unidade (intensidade, tensión, resistencia eléctrica).
4. Construír circuitos eléctricos con varias resistencias.
5. Calcular o consumo de calquera aparello eléctrico a partir da súa potencia e o tempo que estivo funcionando.
6. Explicar cales son os elementos principais que forman a instalación eléctrica típica dunha vivenda, así como as normas básicas de comportamento que debemos seguir ao manipular aparellos eléctricos.
7. Analizar un recibo da compañía eléctrica, diferenciando os custos derivados do consumo de enerxía eléctrica dos que corresponden á potencia contratada, alugueiro de equipos de medida, etc.

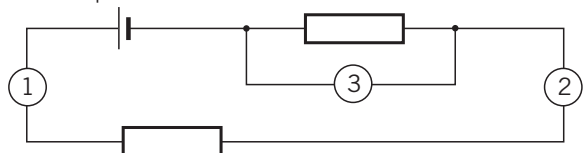
ACTIVIDADES DE REFORZO

- A resistividade da prata é máis baixa ca a do cobre e esta menor aínda ca a do ferro. Disto podemos deducir:
 - É máis barato elaborar fíos condutores de cobre ca fíos de prata.
 - Os fíos de cobre sempre presentarán máis resistencia ca os fíos de prata, se teñen a mesma lonxitude.
 - Os fíos de cobre sempre presentarán menos resistencia ca os fíos de ferro, se teñen a mesma lonxitude.
 - Os fíos de prata sempre presentarán menos resistencia ca os fíos de ferro, se teñen a mesma lonxitude.
- Explica como varía a intensidade de corrente que circula por un fío metálico conectado aos bornes dunha pila:
 - Se a lonxitude do fío se reduce á metade.
 - Se a lonxitude do fío se duplica.
 - Se o diámetro do fío se reduce á metade.
 - Se o diámetro do fío se duplica.
- Nun circuíto aparecen conectados en serie varios elementos: unha pila de 9 V, un interruptor, unha lámpada de 10Ω e un amperímetro.
 - Fai un esquema do circuíto.
 - Calcula a intensidade que circula polo circuíto.
 - Como varía a lectura do amperímetro cando colocamos outra lámpada idéntica á primeira e en serie con ela?
- Realizáronse medidas cun amperímetro nun circuíto en que se foi variando a voltaxe proporcionada polo xerador e obtívo-se:

Voltaxe (V)	Intensidade (mA)
1,5	80
3,0	158
4,5	241
6,0	320
7,5	402
9,0	476

- Representa os datos nunha gráfica. Cúmprese a lei de Ohm?
- Cal será a resistencia do circuíto?

- Unha lámpada utiliza 1000 J de enerxía eléctrica para producir 200 J de enerxía luminosa. Xustifica cal é a afirmación correcta:
 - O rendemento é do 50 %, e o resto da enerxía degradouse.
 - O rendemento é do 20 %, e parte da enerxía transfórmase en calor.
 - O rendemento é do 2 %, e parte da enerxía transfórmase en calor.
- A diario utilizamos aparellos que transforman enerxía eléctrica noutros tipos de enerxía. Indica as transformacións que se producen nestes:
 - Lámpada
 - Batedor
 - Ferro de pasar
 - Televisor
- Sabendo que a carga dun electrón é de $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, a cantos electróns equivale a carga de $4 \mu\text{C}$?
- Por un condutor circula unha corrente de 0,2 A. Canto tempo ten que transcorrer para que a carga que o atravesou sexa de 2 C?
- No circuíto da figura, indica cal é o voltímetro e cal é o amperímetro. Que magnitude mide cada un destes aparellos?

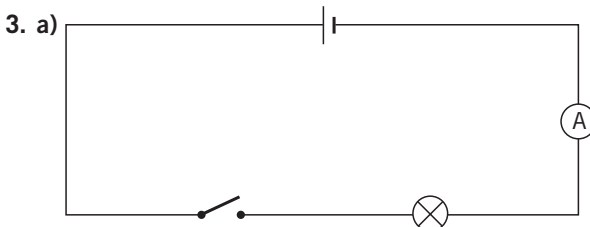


- Nunha lámpada de baixo consumo aparece: 15 W-220 V. Nunha normal aparece: 40 W-220 V. Compara o seu consumo en 150 horas de funcionamento.

Se o prezo da enerxía eléctrica é de 0,08€/kWh, Canto diñeiro se aforra?
- Un torrador ten unha potencia de funcionamento de 1200 W. Para torrar dúas rebandas de pan está aceso durante dous minutos.
 - Calcula a enerxía consumida polo torrador nese tempo. Exprésala en kWh e en joules.
 - Se o prezo da enerxía eléctrica é de 0,08 €/kWh, calcula o custo mensual do torrador se catro persoas toman dúas torradas ao día cada unha.

ACTIVIDADES DE REFORZO (solucións)

- Falso. Non se di nada sobre o prezo.
 - Falso. Dependerá do grosor dos fíos.
 - Falso. Dependerá do grosor dos fíos.
 - Falso. Dependerá do grosor dos fíos.
- Como a resistencia se reduce á metade, a intensidade de corrente duplicarase.
 - Como a resistencia se duplica, a intensidade de corrente reducirase á metade.
 - Como a resistencia se multiplica por catro, a intensidade de corrente reducirase á súa cuarta parte.
 - Como a resistencia se divide por catro, a intensidade de corrente farase catro veces maior.

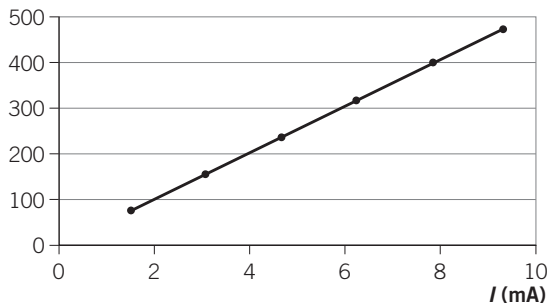


- b) Aplicamos a lei de Ohm:

$$\Delta V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{9}{10} = 0,9 \text{ A}$$

- c) Como a resistencia total aumenta, a intensidade diminúe. Neste caso, como a resistencia se duplica, a intensidade reducirase a 0,45 A.

4. ΔV (V)



- a) Si, cúmprese a lei de Ohm.

- b) Aplicando a lei de Ohm:

$$R = \frac{\Delta V}{I} \rightarrow R = \frac{6}{0,320} = 18,75 \ \Omega$$

5. A resposta correcta é a b), porque:

$$R = \frac{\text{Energía obtida}}{\text{Energía consumida}} \cdot 100 = \frac{200}{1000} \cdot 100 = 20 \%$$

- Lámpada: enerxía eléctrica en luminosa.
 - Batedor: enerxía eléctrica en mecánica.
 - Ferro de pasar: enerxía eléctrica en calorífica.
 - Televisor: enerxía eléctrica en luminosa.

7. Neste caso:

$$n = \frac{4 \ \mu\text{C} \cdot 10^{-6} \ \frac{\text{C}}{\mu\text{C}}}{1,6 \cdot 10^{-19} \ \frac{\text{C}}{e^-}} = 2,5 \cdot 10^{13} \text{ electróns}$$

8. Despexamos o tempo da seguinte expresión:

$$I = \frac{q}{t} \rightarrow t = \frac{q}{I} = \frac{2 \ \text{C}}{0,2 \ \text{A}} = 10 \ \text{s}$$

9. 1 e 2 son amperímetros, que miden a intensidade de corrente e colócanse en serie; 3 é un voltímetro, que mide a diferenza de potencial e colócase en paralelo.

10. Para a lámpada de baixo consumo:

$$E = P \cdot t = 15 \ \text{W} \cdot \frac{1 \ \text{kW}}{10^3 \ \text{W}} \cdot 150 \ \text{h} = 2,25 \ \text{kWh}$$

Para a lámpada normal:

$$E = 40 \ \text{W} \cdot \frac{1 \ \text{kW}}{10^3 \ \text{W}} \cdot 150 \ \text{h} = 6 \ \text{kWh}$$

O aforro conseguido é:

$$\text{Aforro} = (6 - 2,25) \ \text{kWh} \cdot 0,08 \ \text{€/kWh} = 0,3 \ \text{€}$$

11. a) A enerxía consumida será:

$$\bullet E = P \cdot t = 1200 \ \text{W} \cdot 2 \ \text{min} \cdot \frac{60 \ \text{s}}{1 \ \text{min}} = 144 \ 000 \ \text{J}$$

$$\bullet E = 1200 \ \text{W} \cdot \frac{1 \ \text{kW}}{10^3 \ \text{W}} \cdot 2 \ \text{min} \cdot \frac{1 \ \text{h}}{60 \ \text{min}} = 0,04 \ \text{kWh}$$

- b) Se o torrador funciona 2 minutos ao día durante 30 días, o consumo será:

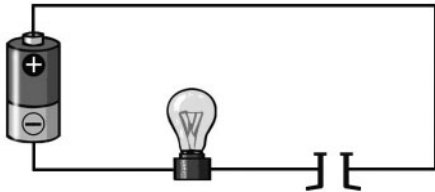
$$E = 0,04 \ \text{kWh} \cdot 30 = 1,2 \ \text{kWh}$$

E o prezo será:

$$1,2 \ \text{kWh} \cdot 0,08 \ \text{€/kWh} = 0,384 \ \text{€}$$

ACTIVIDADES DE REFORZO

1. Observa a seguinte montaxe:



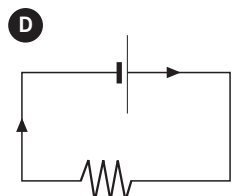
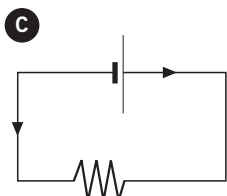
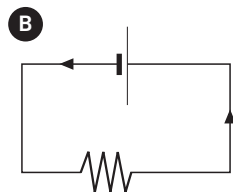
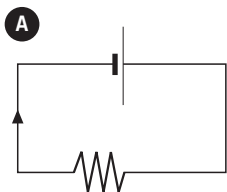
a) Iremos colocando diferentes materiais entre as placas metálicas para cerrar o circuito; en que casos se acenderá a lámpada?

Material	Acenderase a lámpada	Non se acenderá a lámpada
Cravo		
Lapis de madeira		
Papel de aluminio		
Goma do pelo		

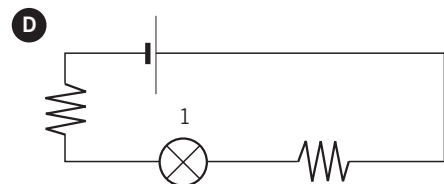
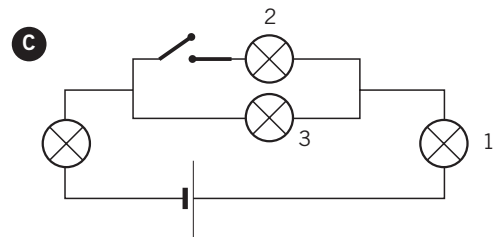
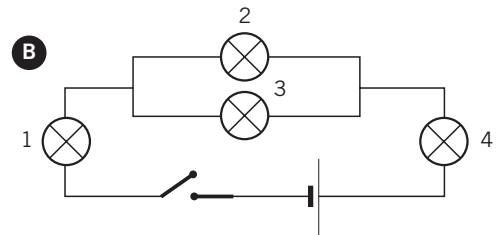
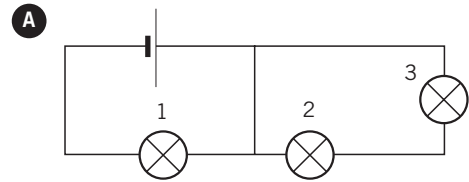
b) A continuación completa as seguintes frases:

- O _____ e o _____ cerran o _____ porque son materiais _____. Por tanto, a lámpada _____.
- O _____ e a _____ non _____ o circuito porque son materiais _____. Por tanto, a lámpada _____.

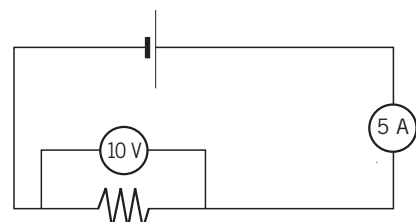
2. En cal dos seguintes circuitos aparece correctamente representado o sentido da corrente eléctrica?



3. Indica o sentido da corrente en cada un dos circuitos e sinala as lámpadas que lucirán e as que non.



4. Cal é o valor da resistencia no seguinte circuito?



ACTIVIDADES DE REFORZO (solucións)

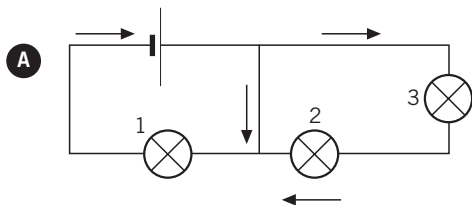
1. a) A táboa queda:

Material	Acenderase a lámpada	Non se acenderá a lámpada
Cravo		✓
Lapis de madeira	✓	
Papel de aluminio		✓
Goma do pelo	✓	

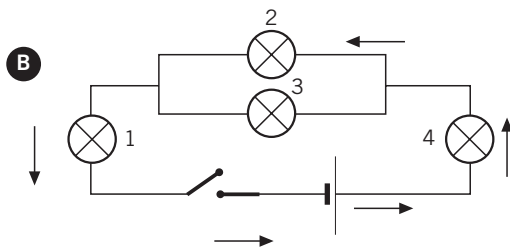
- b) • O **cravo** e o **papel de aluminio** cerran o **circuíto** porque son materiais **condutores**. Por tanto, a lámpada **acéndese**.
- O **lapis de madeira** e a **goma para o pelo** non **cerran** o circuíto porque son materiais **illantes**. Por tanto, a lámpada **non se acenderá**.

2. No B. Os electróns saen do polo negativo da pila e volven a ela a través do polo positivo.

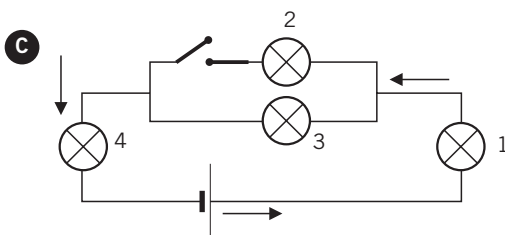
3. (O sentido representado é o convencional, non o real.)



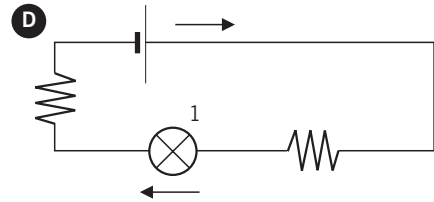
Lucirán todas as lámpadas.



Non lucirá ningunha lámpada.



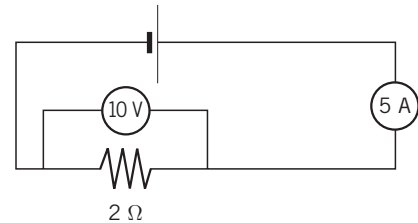
Lucirán as lámpadas 1 e 3.



Lucirá a única lámpada.

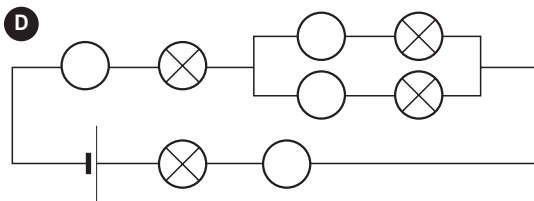
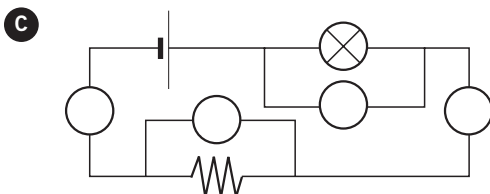
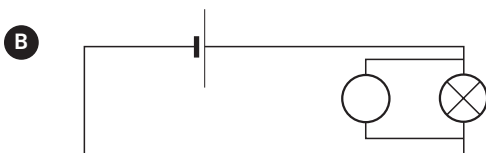
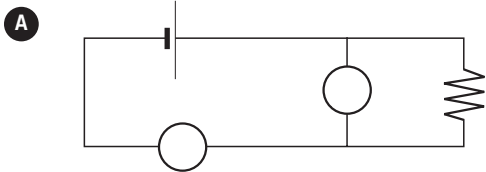
4. Neste caso basta con aplicar a lei de Ohm.

$$\Delta V = I \cdot R \rightarrow R = \frac{\Delta V}{I} = \frac{10 \text{ V}}{5 \text{ A}} = 2 \Omega$$

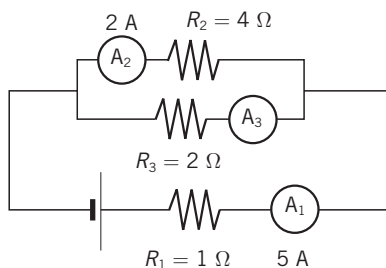


ACTIVIDADES DE REFORZO

1. Observa os circuitos e determina, para cada un deles, cales son voltímetros e cales son amperímetros. Indícao coa letra A ou V, segundo corresponda.



2. No seguinte circuito, calcula:

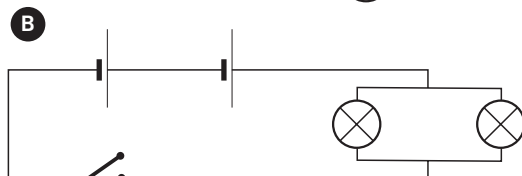
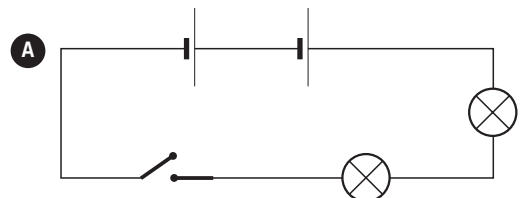


- A resistencia equivalente do circuito. Debuxa o circuito equivalente cunha soa resistencia.
- A intensidade que marca o amperímetro A_3 (aplicando a lei de Ohm).
- A diferenza de potencial nos extremos da pila (aplicando a lei de Ohm).

- Nunha lámpada de baixo consumo aparece marcado 15 W-220 V. Nunha lámpada normal, 40 W-220 V.
 - Que dato nos proporciona información do consumo?
 - Que cantidade de enerxía consome a lámpada de baixo consumo en 150 h de funcionamento? Expressa o resultado en kWh.
 - Que cantidade de enerxía consome a lámpada normal no mesmo tempo?
 - Se o prezo da enerxía eléctrica é de 0,08 €/kWh, cal é o aforro que supón utilizar lámpadas de baixo consumo?
- Na última columna, calcula o gasto de cada un dos aparellos en media hora de funcionamento.

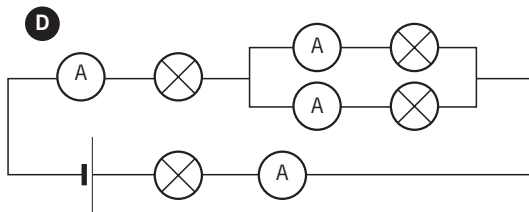
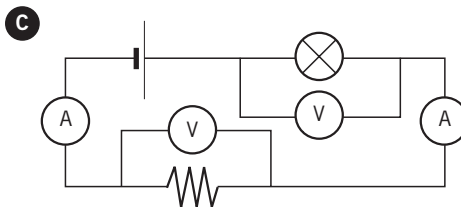
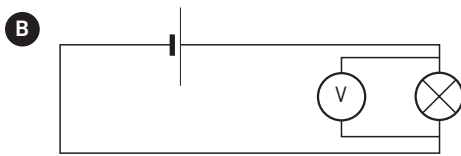
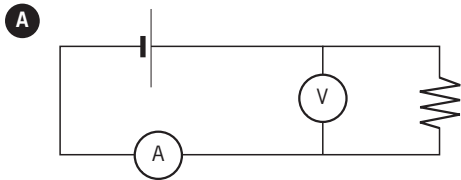
Aparello	Potencia (W)	Gasto enerxético (media hora)
Televisor	100	
Lavadora	2200	
Refrixerador	400	
Forno microondas	800	
Secador de pelo	1600	
8 lámpadas	40 cada unha	
Ferro de pasar	1000	

- Investiga o consumo dalgúns dos electrodomésticos que utilizas na túa casa e completa unha táboa parecida á anterior.
 - En que estancia da vivenda se encontran os aparellos que consomen máis enerxía eléctrica?
- Observa os circuitos e sinala en que caso se esgotarán antes as pilas.



ACTIVIDADES DE REFORZO (solucións)

1. Os amperímetros colócanse en serie, mentres que os voltímetros se colocan en paralelo.



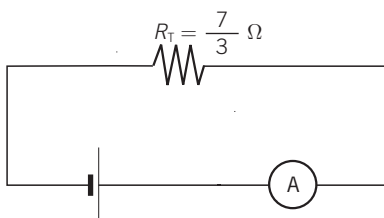
2. a) Primeiro calcúlase a resistencia equivalente a R_2 e R_3 :

$$\frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4} \rightarrow$$

$$\rightarrow R_{2,3} = \frac{4}{3}$$

Despois calculamos a resistencia equivalente do circuíto:

$$R_T = R_{2,3} + R_1 = \frac{4}{3} + 1 = \frac{7}{3} \Omega$$



- b) 3 A, posto que a intensidade de corrente se reparte entre as dúas ramas.
 c) Como coñecemos o valor da resistencia equivalente e a intensidade de corrente:

$$\Delta V = I \cdot R = 5 \text{ A} \cdot \frac{7}{3} \Omega = 11,67 \text{ V}$$

3. a) O da potencia eléctrica (número de watts).
 b) A enerxía é igual á potencia multiplicada polo tempo:

$$E = P_1 \cdot t = 0,015 \text{ kW} \cdot 150 \text{ h} = 2,25 \text{ kWh}$$

- c) Analogamente:

$$E = P_2 \cdot t = 0,040 \text{ kW} \cdot 150 \text{ h} = 6 \text{ kWh}$$

- d) Custo 1 = $0,08 \cdot 2,25 = 0,18 \text{ €}$

$$\text{Custo 2} = 0,08 \cdot 6 = 1,848 \text{ €}$$

O aforro que supón utilizar lámpadas de baixo consumo será, pois:

$$\text{Aforro} = \text{Custo 2} - \text{Custo 1} = 1,848 \text{ €} - 0,18 \text{ €} = 1,668 \text{ €}$$

4. O gasto calcúlase multiplicando a potencia polo tempo de funcionamento. Se expresamos a potencia en kW e o tempo en horas, o consumo enerxético virá dado en kWh. $E = P \cdot t$.

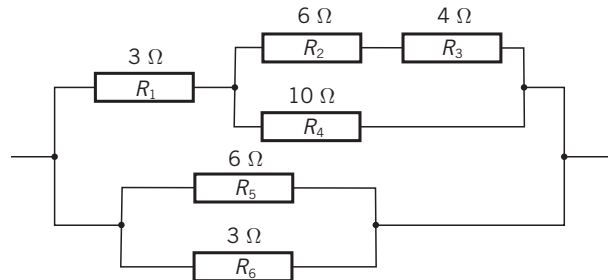
Aparello	Potencia (W)	Gasto enerxético (media hora)
Televisor	100	0,05 kWh
Lavadora	2200	1,1 kWh
Refrixerador	400	0,2 kWh
Forno microondas	800	0,4 kWh
Secador de pelo	1600	0,8 kWh
8 lámpadas	40 cada unha	0,16 kWh
Ferro de pasar	1000	0,5 kWh

- a) Resposta libre.
 b) Na cociña: fornos, placas de vitrocerámica, lavadora...
 5. Esgotaranse antes as pilas no circuíto en que se colocaron en serie (A), pois a voltaxe que proporcionan é maior. É dicir, dan máis enerxía a cada carga eléctrica que abandona a pila.

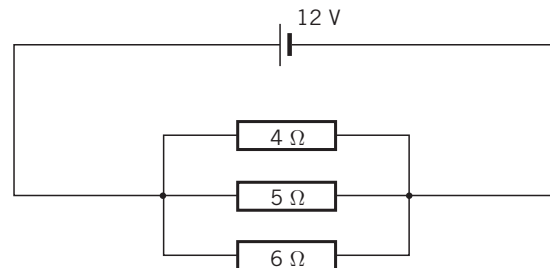
ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

- Explica como deben ser as resistencias internas dos voltímetros e dos amperímetros para que nos indiquen con precisión as medidas para as que foron deseñados:
 - Ambas as resistencias internas deben ser moi pequenas.
 - Ambas as resistencias internas deben ser moi grandes.
 - A resistencia interna do amperímetro debe ser moi pequena e a do voltímetro, grande.
 - A resistencia interna do amperímetro debe ser grande e a do voltímetro, moi pequena.
- Cando colocamos varias lámpadas en paralelo nun circuíto locen máis. Por tanto:
 - A pila esgotarase antes.
 - Non se cumpre a lei de Ohm.
 - A voltaxe subministrada pola pila duplícase.
 - A resistencia total redúcese.
- Elixe a resposta correcta e xustifícaa. O material condutor máis adecuado para construír unha estufa eléctrica é:
 - O que presente pouca resistencia eléctrica, xa que permite mellor o paso das cargas.
 - O que presente moita resistencia eléctrica, xa que aumenta o efecto Joule.
 - O que traballe a menor potencial, xa que mellora o rendemento.
 - Cualquera é válido se se trata dun material condutor.
- Expressa en coulombs o valor da carga de $15 \cdot 10^{20}$ electróns.
- Un condutor de cobre ten unha sección circular de $0,3 \text{ mm}^2$ e unha lonxitude de 10 m. Canto vale a súa resistencia eléctrica? Resistividade do cobre: $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.
- Un fornello eléctrico está conectado á rede a 230 V e circula a través del unha corrente de 2 A. A resistencia está construída mediante un fío de cobre de 2 mm^2 de sección. Contesta: Cal é a lonxitude do fío? Resistividade do cobre: $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

- Calcula a resistencia equivalente do circuíto desta figura:



- Unha pila de 9 V conéctase a dúas resistencias en serie. Entre os extremos da primeira resistencia, R_1 , hai unha diferenza de potencial de 2 V. A segunda resistencia, R_2 , vale 4 Ω . Calcula a intensidade de corrente e a resistencia R_1 .
- No circuíto da figura, determina a diferenza de potencial e a intensidade de corrente para cada unha das resistencias.



- Dúas resistencias iguais de 10 Ω cada unha están conectadas en paralelo. A continuación conéctase en serie outra resistencia de 20 Ω e todo o conxunto conéctase a unha batería de 30 V. Debuxa o circuíto e calcula:
 - A resistencia equivalente.
 - A potencia disipada na resistencia, conectada en serie, de 20 Ω .
 - A calor desprendida no circuíto en 30 minutos.
- Nunha lámpada aparecen as indicacións:
40 W-220 V.
Se a lámpada ten un filamento de 1 mm^2 de sección, calcula a lonxitude do filamento. Sabendo que a resistividade do material é: $\rho = 5 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot \text{m}$.

ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN (soluciones)

1. a) Falso.
 b) Falso.
 c) Verdadero.
 d) Falso.
2. a) Verdadero.
 b) Falso.
 c) Falso.
 d) Verdadero.

3. A b), xa que interesa producir calor: $Q = R \cdot I^2 \cdot t$.

4. Operando obtemos:

$$Q = 15 \cdot 10^{20} \text{ electróns} \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{1 \text{ electrón}} \rightarrow \\ \rightarrow = 240 \text{ C}$$

5. Calculando:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{10 \text{ m}}{3 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2} = \rightarrow \\ \rightarrow R = 0,57 \Omega$$

6. Aplicando a lei de Ohm temos:

$$R = \frac{\Delta V}{I} = \frac{220 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 110 \Omega \rightarrow \\ \rightarrow R = \rho \cdot \frac{l}{S} \rightarrow I = \frac{R \cdot S}{\rho} = 12941 \text{ m}$$

7. $R_{2,3} = R_2 + R_3 = 6 \Omega + 4 \Omega = 10 \Omega$. Así:

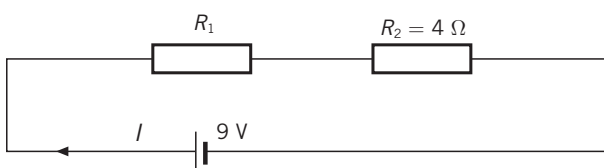
$$\frac{1}{R_{2,3,4}} = \frac{1}{R_{2,3}} + \frac{1}{R_4} \rightarrow R_{2,3,4} = 5 \Omega$$

R_5 e R_6 pódense reducir a:

$$\frac{1}{R_{5,6}} = \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} = R_{5,6} = 2 \Omega \rightarrow$$

$$\rightarrow R = R_1 + R_{2,3,4} + R_{5,6} = 3 + 5 + 2 = 10 \Omega$$

8. O circuito formado será:



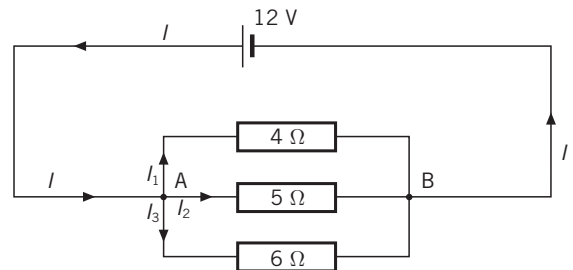
Como as resistencias están conectadas en serie:

$$\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 \text{ e } I_1 = I_2 \rightarrow \Delta V_2 = 5 \text{ V}$$

Aplicando a lei de Ohm:

$$I = \frac{\Delta V_2}{R_2} = 1,25 \text{ A}; \quad R_1 = \frac{\Delta V_1}{I_1} = 3,2 \Omega$$

9. Resposta gráfica:



A resistencia equivalente do circuito será:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \rightarrow R = 1,62 \Omega$$

No nó A: $I = I_1 + I_2 + I_3$.

Segundo a lei de Ohm:

$$I = \frac{\Delta V}{R} = 7,4 \text{ A}$$

- $I_1 = 3 \text{ A};$
- $I_2 = 2,4 \text{ A};$
- $I_3 = 2 \text{ A}$

10. a) As dúas resistencias conectadas en paralelo equivalen a:

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R = 5 \Omega$$

A resistencia equivalente:

$$R = R_{1,2} + R_3 = 5 + 20 = 25 \Omega$$

b) Segundo a lei de Ohm:

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{30 \text{ V}}{25 \Omega} = 1,2 \text{ A}$$

A potencia disipada na resistencia será:

$$P = I^2 \cdot R = (1,2 \text{ A})^2 \cdot 20 \Omega = 28,8 \text{ W}$$

c) Segundo a lei de Joule:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = (1,2 \text{ A})^2 \cdot 25 \Omega \cdot 1800 \text{ s} \cdot \\ \cdot 0,24 = 15552 \text{ cal}$$

11. Calculamos a resistencia da lámpada:

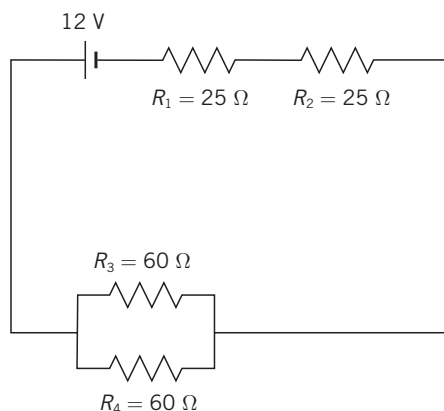
$$P = \Delta V \cdot I = \frac{\Delta V^2}{R} \rightarrow R = 806,6 \Omega \rightarrow$$

$$\rightarrow R = \rho \cdot \frac{l}{S} \rightarrow l = 0,16 \text{ m}$$

PROBLEMA RESOLTO 1

No seguinte esquema está representado un circuíto mixto, é dicir, un circuíto en que aparecen elementos agrupados en serie e en paralelo.

- Circulará a mesma intensidade de corrente polas dúas resistencias R_1 e R_2 ?
- Circulará a mesma intensidade de corrente polas dúas resistencias R_3 e R_4 ?
- Circulará a mesma intensidade de corrente polas dúas resistencias R_1 e R_4 ?
- Calcula a resistencia equivalente do circuíto.
- Cal é a intensidade que pasa polas resistencias R_1 e R_2 ?
- Como variará o valor do apartado anterior se se coloca outra pila de 12 V en serie coa anterior?



Formulación e resolución

- Si, pois ambas están conectadas en serie. Todas as cargas que pasan pola resistencia R_1 pasan tamén pola resistencia R_2 .
- Si, pois aínda que estean asociadas en paralelo, ambas son iguais e non hai outras resistencias conectadas con elas.
- Non, porque as cargas que pasan por R_1 despois divídense e unhas pasan por R e outras por R_4 .
- Primeiro calculamos a resistencia equivalente ás que están en paralelo:

$$\frac{1}{R_{\text{eq } 3-4}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{60} + \frac{1}{60} = \frac{2}{60} \rightarrow$$

$$\rightarrow R_{\text{eq } 3-4} = \frac{60}{2} = 30 \Omega$$

Despois calculamos a resistencia total sumando as tres resistencias en serie:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_{\text{eq } 3-4} = 25 + 25 + 30 = 80 \Omega$$

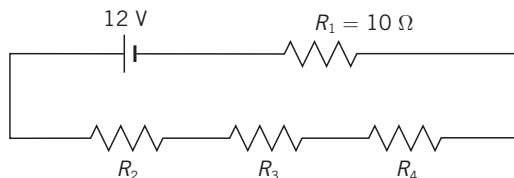
- Basta con aplicar a lei de Ohm, posto que sabemos a voltaxe e a resistencia total:

$$I = \frac{\Delta V}{R_T} = \frac{12}{80} = 0,15 \text{ A} = 15 \text{ mA}$$

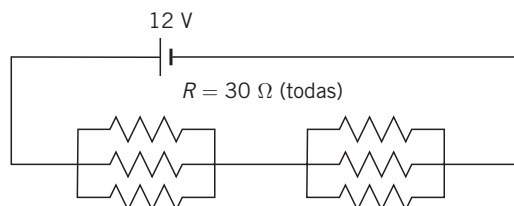
- Como se coloca en serie, a voltaxe equivalente será de $12 + 12 = 24 \text{ V}$. Por tanto, se se duplica o valor da voltaxe, tamén o fará o valor da intensidade total que percorre o circuíto, polo que por R_1 e R_2 circularán $2 \cdot 15 = 30 \text{ mA}$.

ACTIVIDADES

- Calcula a resistencia equivalente.



- Calcula a resistencia equivalente.



- Sinala se as seguintes afirmacións son verdadeiras ou falsas e xustifica as respostas.

- A intensidade que percorre todas as resistencias dun circuíto é a mesma, independentemente do valor das resistencias.
- A intensidade que percorre todas as resistencias dun circuíto depende da voltaxe do xerador.
- Cando hai dúas resistencias agrupadas en paralelo, a metade das cargas eléctricas van por unha e, a outra metade, pola outra.

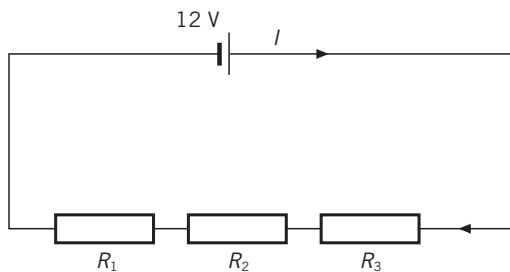
PROBLEMA RESOLTO 2

A unha pila de 12 V conéctanse en serie tres resistencias de 15, 5 e 3 Ω , respectivamente. Realiza un esquema do circuíto formado e calcula:

- A resistencia equivalente.
- A intensidade que circula polo circuíto e a que circula por cada unha das resistencias.
- A voltaxe en cada unha das resistencias.

Formulación e resolución

O circuíto formado represéntase así:



- As resistencias están conectadas en serie, por tanto, a resistencia equivalente valerá:
 $R = R_1 + R_2 + R_3 = 15 \Omega + 5 \Omega + 3 \Omega = 23 \Omega$

- Para calcular a intensidade que circula polo circuíto, aplicamos a lei de Ohm:

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{12 \text{ V}}{23 \Omega} = 0,52 \text{ A}$$

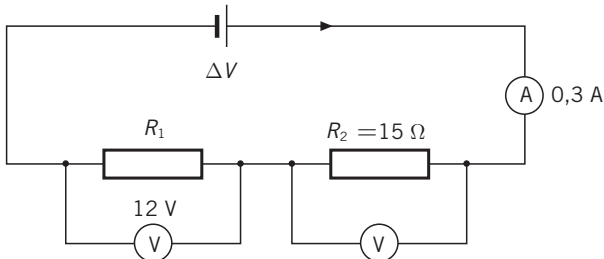
Como as resistencias están conectadas en serie, a intensidade en todas elas é a mesma:

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = 0,52 \text{ A}$$

- A diferenza de potencial en cada unha das resistencias depende do seu valor. Aplicamos a lei de Ohm a cada unha das resistencias:
 - $\Delta V_1 = I \cdot R_1 = 0,52 \text{ A} \cdot 15 \Omega = 7,8 \text{ V}$
 - $\Delta V_2 = I \cdot R_2 = 0,52 \text{ A} \cdot 5 \Omega = 2,6 \text{ V}$
 - $\Delta V_3 = I \cdot R_3 = 0,52 \text{ A} \cdot 3 \Omega = 1,6 \text{ V}$

ACTIVIDADES

- No circuíto da figura, calcula:



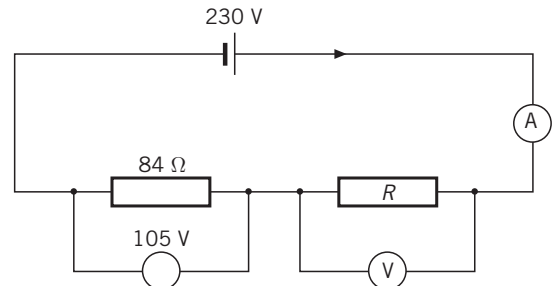
- O valor da resistencia R_1 .
 - A diferenza de potencial en R_2 .
 - ΔV entre os extremos da pila.
- Sol.: a) 40 Ω ; b) 4,5 V; c) 16,5 V

- Unha lámpada conectada a 230 V deixa pasar por ela unha intensidade de corrente de 1,5 A. Calcula:

- A resistencia que ten a lámpada.
- A carga eléctrica que circulou por ela en 1 hora.

Sol.: a) 153,3 Ω ; b) 5400 C

- No circuíto da figura:



- Canto marca o voltímetro V?
- Canto marca o amperímetro A?
- Canto vale a resistencia R?

Sol.: a) 125 V; b) 1,25 A; c) 100 Ω

- A unha pila de 12 V conéctanse en serie tres resistencias de 10, 15 e 5 Ω , respectivamente. Calcula a intensidade de corrente e a diferenza de potencial en cada unha das resistencias.

Sol.: 0,4 A; 4 V; 6 V; 2 V

PROBLEMA RESOLTO 3

No casco dunha lámpada aparece a inscrición 220 V-40 W. Con estes datos, calcula:

- A intensidade de corrente que pasa pola lámpada cando se conecta á tensión indicada.
- A resistencia da lámpada.
- A enerxía eléctrica consumida en 8 horas de funcionamento, expresada en kWh.
- A cantidade de calor irradiada pola lámpada en 1 minuto de funcionamento.
- Se a lámpada se conecta a unha tensión de 110 V, desenvolverá a mesma potencia?

Formulación e resolución

As indicacións que aparecen significan:

- A tensión máxima á que se pode conectar: $\Delta V = 220 \text{ V}$.
- A potencia eléctrica: $P = 40 \text{ W}$.

- A intensidade de corrente que circula pola lámpada cando se conecta a esa tensión é:

$$I = \frac{P}{\Delta V} = \frac{40 \text{ W}}{220 \text{ V}} = \mathbf{0,18 \text{ A}}$$

- A resistencia da lámpada calculámola aplicando a lei de Ohm:

$$R = \frac{\Delta V}{I} = \frac{220 \text{ V}}{0,18 \text{ A}} = \mathbf{1222 \Omega}$$

- A potencia eléctrica equivale á cantidade de enerxía eléctrica consumida pola lámpada na unida-

de de tempo. Se a lámpada estivo funcionando durante 8 h:

$$E = P \cdot t = 40 \text{ W} \cdot \frac{1 \text{ kW}}{10^3 \text{ W}} \cdot 8 \text{ h} = \mathbf{0,32 \text{ kWh}}$$

- A calor que desprende unha resistencia pódese determinar aplicando a lei de Joule:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t = (0,18 \text{ A})^2 \cdot 1222 \Omega \cdot 60 \text{ s} \cdot 0,24 \text{ cal/J} = \mathbf{570,13 \text{ cal}}$$

- A potencia desenvolvida depende da tensión: $P = \Delta V \cdot I$. Por tanto, conectada a 110 V desenvolverá menor potencia:

$$P = \Delta V \cdot I = \Delta V \cdot \frac{\Delta V}{R} = \frac{\Delta V^2}{R} = \frac{110^2}{1222} \rightarrow \rightarrow P = \mathbf{9,9 \text{ W}}$$

Isto tradúcese en que a lámpada loce menos.

ACTIVIDADES

- Un calefactor de 1250 W de potencia funciona durante 1 hora e 40 minutos. A resistencia da máquina é de 100 Ω . Calcula:

- A intensidade de corrente que circula.
- Se o 70 % da enerxía consumida se desprende en forma de calor, determina a cantidade de calor que se desprende nese tempo.

Sol.: a) 3,53 A; b) $1,26 \cdot 10^6 \text{ cal}$

- Calcula a resistencia de:

- Unha lámpada de 100 W-230 V.
- Un ferro de pasar de 850 W-230 V.
- En cal dos aparellos se produce máis cantidade de calor?

Sol.: a) 529 Ω ; b) 62,2 Ω ;
c) No ferro de pasar

- Ao saír da casa, esquecemos apagar o televisor. Se a potencia consumida do aparello é de 300 W e estamos fóra da casa durante 6 horas, canto nos custará o descoido? O prezo da enerxía eléctrica é de 0,08 €/kWh.

Sol.: 0,144 €

- Un fornello ten as seguintes especificacións: 520 W-230 V. Se se conecta a 230 V, resolve e determina:

- A intensidade que circula polo fornello.
- A súa resistencia.
- A enerxía calorífica desprendida no fornello en 25 minutos.

Sol.: a) 2,26 A; b) 101,7 Ω ;
c) 186 999 cal

