

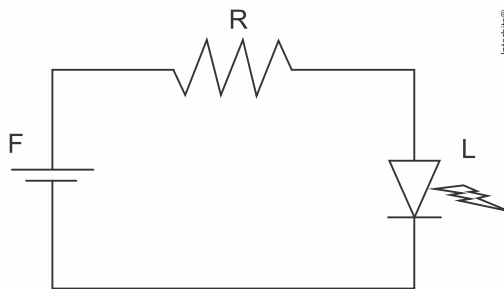
## Exercícios sobre associação de resistores

Quer ver esse material pelo Dex? Clica [aqui](#).

### Exercícios

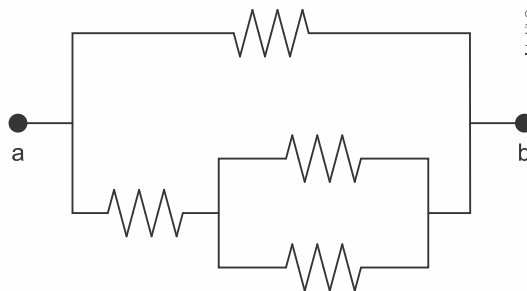
---

1. Atualmente são usados LEDs (*Light Emitting Diode*) na iluminação doméstica. LEDs são dispositivos semicondutores que conduzem a corrente elétrica apenas em um sentido. Na figura, há um circuito de alimentação de um LED (L) de 8 W, que opera com 4 V, sendo alimentado por uma fonte (F) de 6 V.



O valor da resistência do resistor (R), em  $\Omega$ , necessário para que o LED opere com seus valores nominais é, aproximadamente,

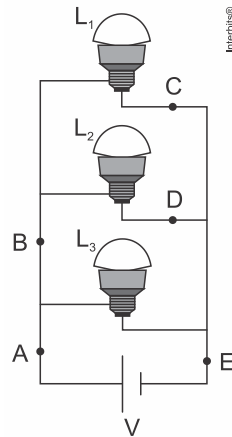
- a) 1,0.
  - b) 2,0.
  - c) 3,0.
  - d) 4,0.
  - e) 5,0.
2. A imagem abaixo ilustra a associação de resistores em um circuito misto.



Considerando que todos os resistores possuem a mesma resistência elétrica R, a resistência equivalente da associação é igual a

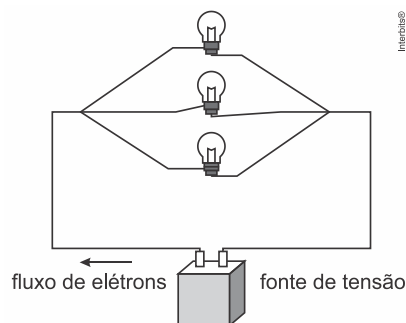
- a) R
- b)  $4R$
- c)  $3R/5$
- d)  $4R/3$
- e)  $5R/3$

3. Três lâmpadas idênticas foram ligadas no circuito esquematizado. A bateria apresenta resistência interna desprezível, e os fios possuem resistência nula. Um técnico fez uma análise do circuito para prever a corrente elétrica nos pontos: A, B, C, D e E; e rotulou essas correntes de  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $I_D$  e  $I_E$ , respectivamente.



O técnico concluiu que as correntes que apresentam o mesmo valor são

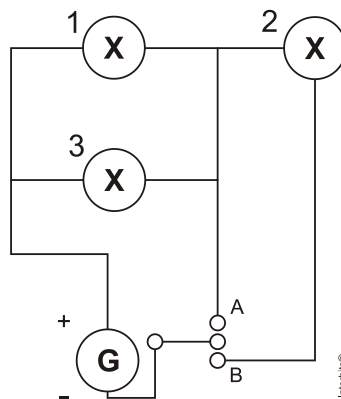
- $I_A = I_E$  e  $I_C = I_D$ .
  - $I_A = I_B = I_E$  e  $I_C = I_D$ .
  - $I_A = I_B$ , apenas.
  - $I_A = I_B = I_E$ , apenas.
  - $I_C = I_B$ , apenas.
4. Numa instalação elétrica de um escritório, são colocadas 3 lâmpadas idênticas em paralelo conectadas a uma fonte de tensão.



Se uma das lâmpadas queimar, o que acontecerá com a corrente nas outras lâmpadas?

- Aumentará por um fator 1,5.
- Aumentará por um fator 2.
- Diminuirá por um fator 1,5.
- Diminuirá por um fator 2.
- Permanecerá a mesma.

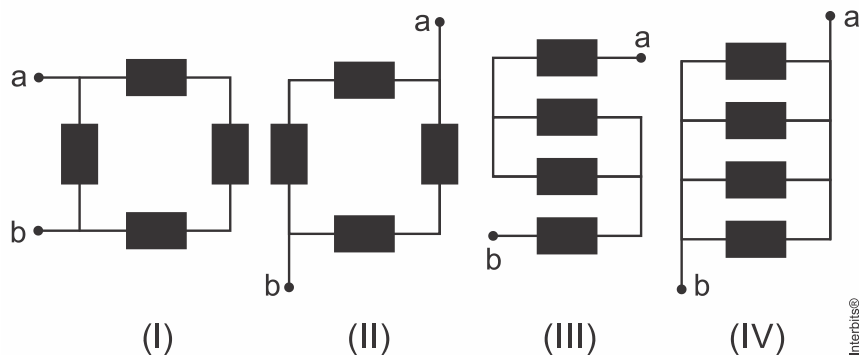
5. Um sistema de iluminação foi construído com um circuito de três lâmpadas iguais conectadas a um gerador (G) de tensão constante. Esse gerador possui uma chave que pode ser ligada nas posições A ou B.



Considerando o funcionamento do circuito dado, a lâmpada 1 brilhará mais quando a chave estiver na posição

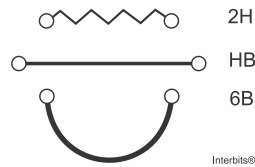
- a) B, pois a corrente será maior nesse caso.
  - b) B, pois a potência total será maior nesse caso.
  - c) A, pois a resistência equivalente será menor nesse caso.
  - d) B, pois o gerador fornecerá uma maior tensão nesse caso.
  - e) A, pois a potência dissipada pelo gerador será menor nesse caso.
6. Considere um ferro elétrico de passar roupas. De modo simplificado, ele pode ser tratado como um resistor ligado a uma fonte de tensão. Há também no circuito os condutores que conectam o ferro de passar à tomada. Como não se trata de cabos feitos de material supercondutor, há também a resistência do cabo. Do ponto de vista prático, é como se as resistências do ferro e da cabo fossem ligadas em série à fonte de tensão.
- Para geração de calor do ferro com maior eficiência, é recomendável que a resistência do cabo seja:
- a) muito maior do que a resistência elétrica do ferro de passar.
  - b) proporcional à corrente elétrica na rede.
  - c) proporcional à tensão elétrica na rede.
  - d) muito menor do que a resistência elétrica do ferro de passar.
  - e) desprezível.

7. Os seguintes circuitos elétricos têm as mesmas resistências valendo cada uma  $R$ . Afirma-se que os circuitos que tem entre os pontos  $a$  e  $b$  a menor e a maior resistência equivalente são, respectivamente, os seguintes circuitos:

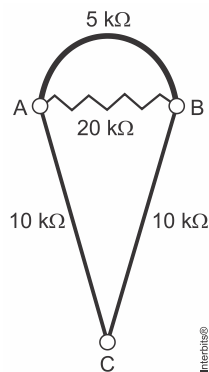


- a) (I) e (II)
- b) (III) e (IV)
- c) (IV) e (III)
- d) (III) e (II)
- e) (II) e (IV)

8. Por apresentar significativa resistividade elétrica, o grafite pode ser utilizado para simular resistores elétricos em circuitos desenhados no papel, com o uso de lápis e lapiseiras. Dependendo da espessura e do comprimento das linhas desenhadas, é possível determinar a resistência elétrica de cada traçado produzido. No esquema foram utilizados três tipos de lápis diferentes (2H, HB e 6B) para efetuar três traçados distintos.



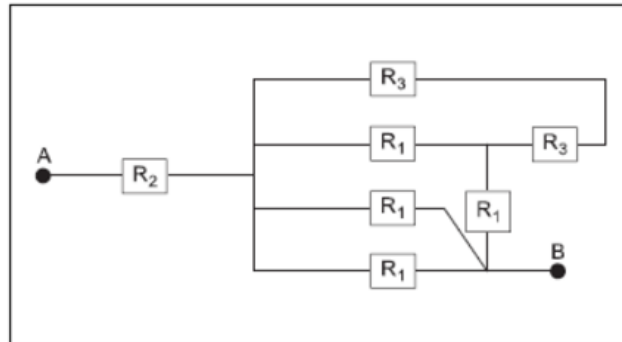
Munida dessas informações, um estudante pegou uma folha de papel e fez o desenho de um sorvete de casquinha utilizando-se desses traçados. Os valores encontrados nesse experimento, para as resistências elétricas ( $R$ ), medidas com o auxílio de um ohmímetro ligado nas extremidades das resistências, são mostrados na figura. Verificou-se que os resistores obedeciam a Lei de Ohm.



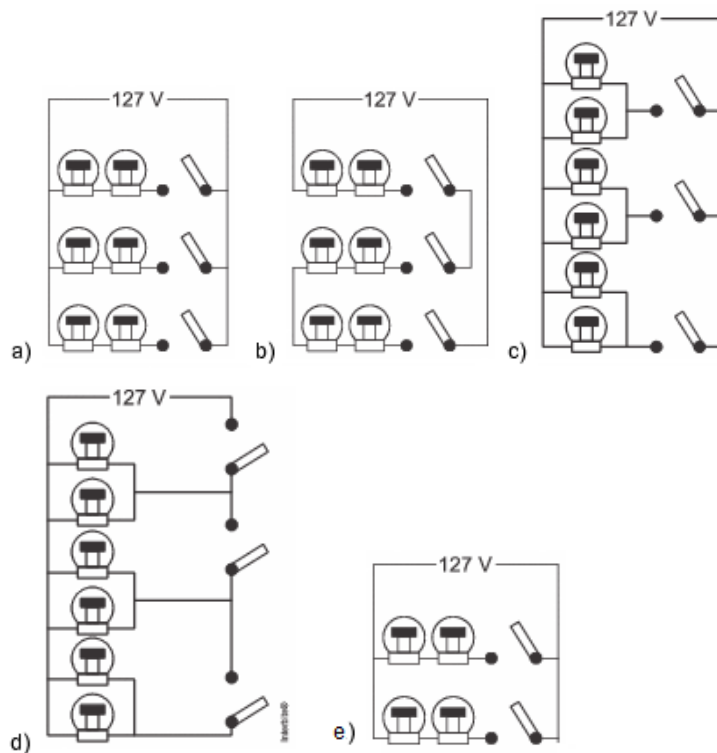
Na sequência, conectou o ohmímetro nos terminais A e B do desenho e, em seguida, conectou-o nos terminais B e C, anotando as leituras  $R_{AB}$  e  $R_{BC}$ , respectivamente. Ao estabelecer a razão  $\frac{R_{AB}}{R_{BC}}$  qual resultado o estudante obteve?

- a) 1
- b)  $\frac{4}{7}$
- c)  $\frac{10}{27}$
- d)  $\frac{14}{81}$
- e)  $\frac{4}{81}$

9. No circuito elétrico da figura, os vários elementos têm **resistência**  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  conforme indicado. Sabendo que  $R_3 = R_1/2$ , para que a resistência equivalente entre os pontos A e B da associação da figura seja igual a  $2R_2$  a razão  $R_2/R_1$  deve ser de:



- a)  $3/8$   
 b)  $8/3$   
 c)  $5/8$   
 d)  $8/5$   
 e) 1
10. Em uma sala de aula, há seis lâmpadas ligadas a três interruptores. As lâmpadas estão associadas de forma que, caso alguma delas queime, as outras continuem funcionando normalmente. Para que cada interruptor acenda e apague duas lâmpadas, a representação abaixo que indica a maneira correta de ligarem os interruptores e as lâmpadas é



## Gabarito

## 1. A

Dados:  $P_L = 8 \text{ W}$ ;  $U_L = 4 \text{ V}$ ;  $E = 6 \text{ V}$ .

Calculando a corrente de operação do LED:

$$P_L = U_L i \Rightarrow 8 = 4 i \Rightarrow i = 2 \text{ A.}$$

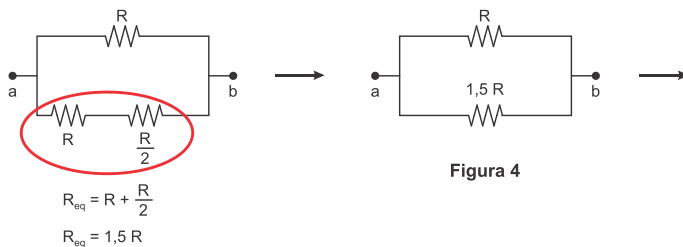
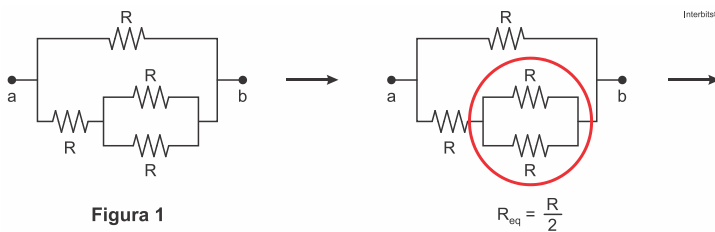
A tensão elétrica no resistor é:

$$U_R = E - U_L = 6 - 4 \Rightarrow U_R = 2 \text{ V.}$$

Aplicando a 1ª Lei de Ohm:

$$U_R = R i \Rightarrow R = \frac{U_R}{i} = \frac{2}{2} \Rightarrow R = 1 \Omega.$$

## 2. C



Quando o circuito está em série utilizamos a fórmula:  $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

E quando o circuito está em paralelo usamos a fórmula:  $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$

Quando o circuito está em paralelo e todas as resistências são iguais, usamos essa fórmula:  $R_{eq} = \frac{R}{n}$ , onde  $n$  é o número de resistores.

Figura 2:

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2}$$

Figura 3:

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

$$R_{eq} = R + \frac{R}{2}$$

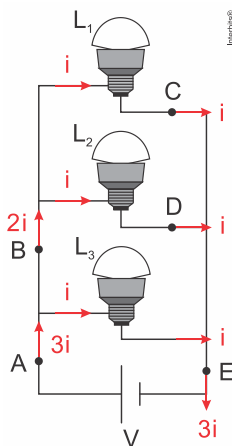
$$R_{eq} = 1,5 R \quad \text{ou} \quad R_{eq} = \frac{3}{2} R$$

Figura 4:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{1,5R} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{3/2 \cdot R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{3R}{5}$$

### 3. A

As três lâmpadas estão em paralelo. Como são idênticas, são percorridas pela mesma corrente,  $i$ . A figura mostra a intensidade da corrente elétrica em cada lâmpada e nos pontos destacados.



De acordo com a figura:

$$I_A = 3i; I_B = 2i; I_C = i; I_D = i \text{ e } I_E = 3i.$$

Portanto:

$$I_A = I_E \text{ e } I_C = I_D.$$

### 4. E

A quantidade de corrente que passa em cada lâmpada permanecerá a mesma, pois em um circuito em paralelo, com todas as lâmpadas possuindo a mesma resistência, a quantidade de corrente em cada lâmpada sempre será a mesma. O que acontecerá é que o gerador vai precisar enviar menos corrente elétrica e, conseqüentemente, o dono do escritório irá pagar uma conta de luz menor (caso ele não troque a lâmpada).



## 5. C

O brilho de uma lâmpada depende da sua potência. A lâmpada de maior potência apresenta brilho mais intenso.

Com a chave na posição A, as lâmpadas 1 e 3 ficam ligadas em paralelo e a lâmpada 2 não acende; sendo R a resistência de cada lâmpada, a resistência equivalente é  $R_A = \frac{R}{2}$ .

A potência dissipada na lâmpada 1 ( $P_{1A}$ ) é metade da potência dissipada na associação ( $P_A$ ). Se a tensão fornecida pelo gerador é U, temos:

$$P_A = \frac{U^2}{R_A} = \frac{U^2}{\frac{R}{2}} \Rightarrow P_A = \frac{2U^2}{R}.$$

$$P_{1A} = \frac{P_A}{2} \Rightarrow P_{1A} = \frac{U^2}{R}.$$

Com a chave na posição B, as lâmpadas 1 e 3 continuam em paralelo e em série com a lâmpada 2.

A resistência equivalente ( $R_B$ ), a corrente total (I), a corrente na lâmpada 1 ( $i_{1B}$ ) e a potência dissipada na lâmpada 1 ( $P_{1B}$ ) são:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_B = \frac{R}{2} + R \Rightarrow R_B = \frac{3R}{2}. \\ I = \frac{U}{\frac{3R}{2}} = \frac{2U}{3R}. \\ i_{1B} = \frac{I}{2} = \frac{U}{3R}. \\ P_{1B} = R i_{1B}^2 = R \frac{U^2}{9R^2} \Rightarrow P_{1B} = \frac{U^2}{9R}. \end{array} \right.$$

Assim:

$$R_A < R_B \Rightarrow P_{1A} > P_{1B}.$$

Assim, a lâmpada 1 brilhará mais quando a chave estiver em A.

## 6. D

Para que o aquecimento por Efeito Joule ocorra prioritariamente no ferro, este deve ter uma resistência muito maior do que a do cabo.

## 7. C

Cálculos das resistências equivalentes:

[I] 3 resistores em série ligados em paralelo com outro:  $R_{eq} = \frac{3R \cdot R}{3R + R} = \frac{3R}{4}$

[II] Ligação em paralelo onde cada ramo tem dois resistores em série:  $R_{eq} = \frac{2R}{2} = R$

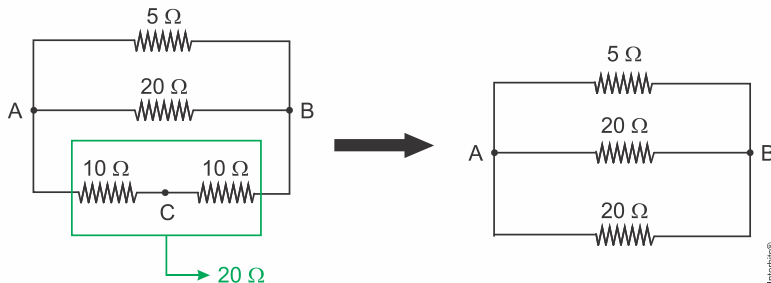
[III] 2 resistores em paralelo ligados com outros 2 resistores em série:  $R_{eq} = \frac{R}{2} + 2R = \frac{5R}{2}$

[IV] Todos os resistores ligados em paralelo:  $R_{eq} = \frac{R}{4}$

Portanto, a menor  $R_{eq}$  é da afirmativa [IV] e a maior é da afirmativa [III].

8. B

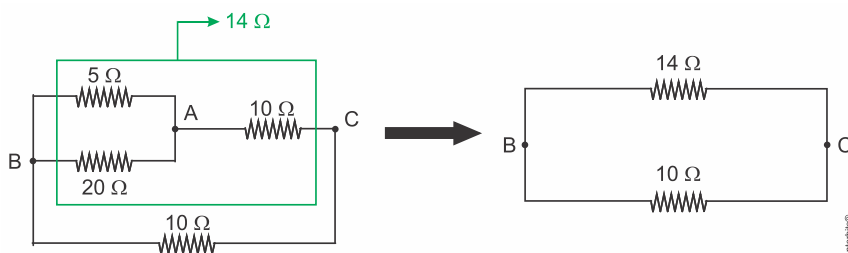
Esquemmatizando a 1ª situação proposta e fazendo as simplificações:



A resistência equivalente nessa situação 1 é:

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20} = \frac{4+1+1}{20} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10} \Rightarrow R_{AB} = \frac{10}{3} \Omega.$$

Esquemmatizando a 2ª situação proposta e fazendo as simplificações:



No ramo superior da figura acima a resistência equivalente é:

$$R_{BC1} = \frac{20 \cdot 5}{25} + 10 = 4 + 10 \Rightarrow R_{BC1} = 14 \Omega.$$

A resistência equivalente na situação 2 é:

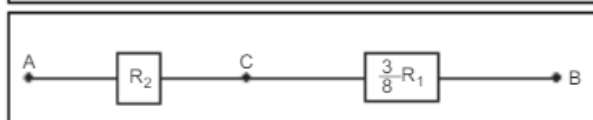
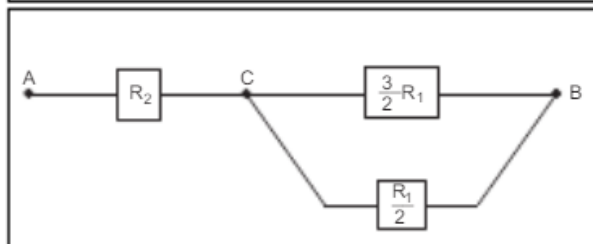
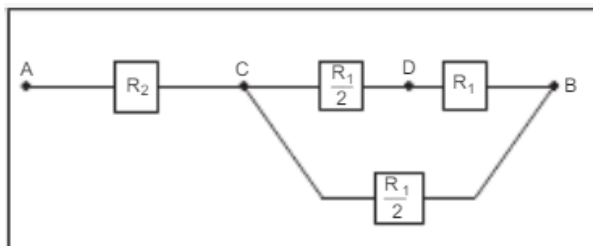
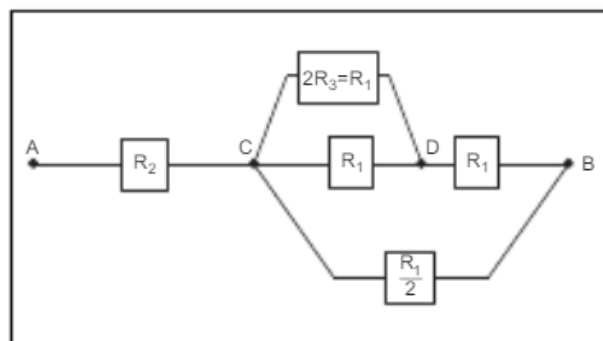
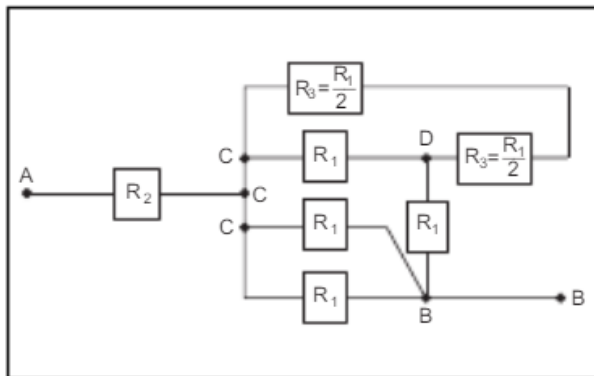
$$R_{BC} = \frac{14 \cdot 10}{24} = \frac{140}{24} \Rightarrow R_{BC} = \frac{35}{6} \Omega.$$

Fazendo a razão pedida:

$$\frac{R_{AB}}{R_{BC}} = \frac{10/3}{35/6} = \frac{10}{3} \times \frac{6}{35} = \frac{20}{35} \Rightarrow \boxed{\frac{R_{AB}}{R_{BC}} = \frac{4}{7}}.$$

9. A

Redesenhando, temos que:



Para que  $R_{eq\ A, B} = 2R_2$ , temos que:

$$R_2 = 3R_1/8 \rightarrow R_2/R_1 = 3/8$$

10. C

Para que cada interruptor acenda duas lâmpadas cada, sem desligar alguma, caso uma delas queime é necessário que a ligação entre elas seja em paralelo como aparecem nas alternativas [C] e [D], porém na alternativa [D] temos dois interruptores ligando quatro lâmpadas. Assim, a resposta correta é [C].