

Resoluções

Capítulo 12

Medidas elétricas



ATIVIDADES PARA SALA

01 D

Como se trata de uma ponte em equilíbrio, tem-se:

$$\begin{aligned} R_x(2+3) &= 10(6+2) \Rightarrow \\ \Rightarrow R_x \cdot 5 &= 10 \cdot 8 \Rightarrow \\ \Rightarrow R_x \cdot 5 &= 80 \Rightarrow \\ \Rightarrow R_x &= 16 \Omega \end{aligned}$$

02 C

Os resistores de 20Ω e 5Ω estão em paralelo:

$$R_{5 \Omega, 20 \Omega} = \frac{5 \cdot 20}{5 + 20} = 4 \Omega$$

Logo, a resistência equivalente do circuito vale:

$$R_{eq} = 6 + 4 \Rightarrow R_{eq} = 10 \Omega$$

Como $V_T = 40 \text{ V}$, tem-se:

$$i_T = \frac{40 \text{ V}}{10 \Omega} \Rightarrow i_T = 4 \text{ A (indicação do amperímetro)}$$

A intensidade da corrente que passa por $R_{5 \Omega, 20 \Omega}$ vale 4 A

(corrente total), logo:

$$U_{20 \Omega} = U_{5 \Omega} = R_{5 \Omega, 20 \Omega} \cdot i_T = 4 \cdot 4 = 16 \text{ V (indicação do voltímetro)}$$

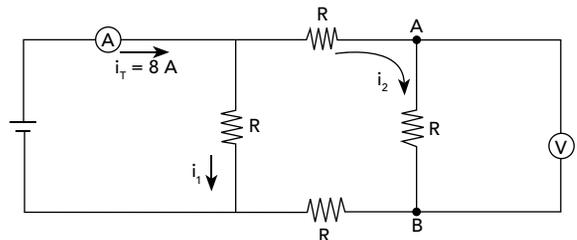
03 B

Para que seja uma ponte em equilíbrio, tem-se:

$$\begin{aligned} \left(\frac{R \cdot R_1}{R + R_1} \right) \cdot 300 &= 150 \cdot R \Rightarrow \\ \Rightarrow \frac{R \cdot R_1}{R + R_1} &= \frac{R}{2} \Rightarrow \\ \Rightarrow 2R_1 &= R + R_1 \Rightarrow R_1 = R \end{aligned}$$

04 D

Redesenhando o circuito, tem-se:



$$U_{AB} = 2 \text{ V}$$

Como a resistência encontrada pela corrente i_2 é 3 vezes maior do que a resistência encontrada por i_1 , tem-se:

$$\begin{aligned} i_1 &= 3 \cdot i_2 \\ i_1 + i_2 &= i_T \Rightarrow 3 \cdot i_2 + i_2 = 8 \Rightarrow i_2 = 2 \text{ A} \end{aligned}$$

Entre os pontos A e B, tem-se:

$$R = \frac{U_{AB}}{i_2} = \frac{2 \text{ V}}{2 \text{ A}} \Rightarrow R = 1,0 \Omega$$

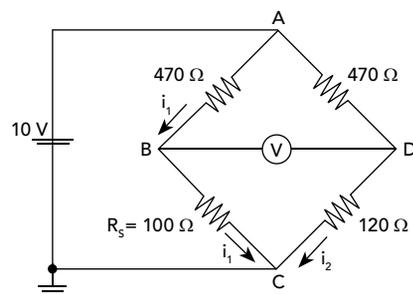
Determinando a resistência equivalente:

$$R_{eq} = \frac{R \cdot 3R}{R + 3R} = \frac{3R^2}{4R} = \frac{3R}{4} = \frac{3 \cdot 1,0}{4} \Rightarrow R_{eq} = 0,75 \Omega$$

Logo:

$$P_T = R_{eq} \cdot i_T^2 = 0,75 \cdot 8^2 \Rightarrow P_T = 48 \text{ W}$$

05 D



$$U_{ABC} = R_{ABC} \cdot i_1 \Rightarrow 10 = (470 + 100)i_1$$

$$i_1 = \frac{10}{570} \Rightarrow i_1 = \frac{1}{57} \text{ A}$$

$$U_{ADC} = R_{ADC} \cdot i_2 \Rightarrow 10 = (470 + 120)i_2$$

$$i_2 = \frac{10}{590} \Rightarrow i_2 = \frac{1}{59} \text{ A}$$

$$U_{BC} = R_{BC} \cdot i_1 \Rightarrow U_{BC} = 100 \Omega \cdot \frac{1}{57} \text{ A}$$

$$U_{BC} \cong 1,75 \text{ V}$$

$$U_{DC} = R_{DC} \cdot i_2 \Rightarrow U_{DC} = 120 \Omega \cdot \frac{1}{59} \text{ A}$$

$$U_{DC} \cong 2,03 \text{ V}$$

Estando o ponto C ligado à Terra, tem-se que seu potencial é nulo ($V_C = 0$).

$$U_{\text{(voltímetro)}} = V_B - V_D$$

$$U_{\text{(volt.)}} = 1,75 \text{ V} - 2,03 \text{ V}$$

$$U_{\text{(volt.)}} = -0,28 \text{ V}$$

$$U_{\text{(volt.)}} \cong -0,3 \text{ V}$$

Colocando o voltímetro entre os pontos A e B, tem-se:

$$U_{AB} = (1,0 \Omega) \cdot (2,5 \text{ A}) \Rightarrow U_{AB} = 2,5 \text{ V}$$

b) Como o amperímetro A_2 está em série com o resistor de $1,0 \Omega$ (na parte inferior), ele indica um valor de $2,5 \text{ A}$.

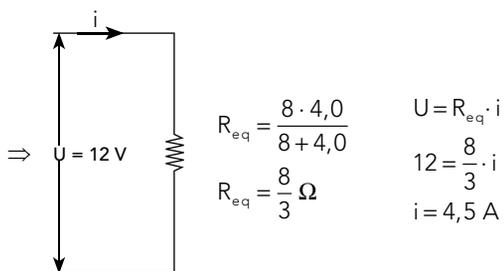
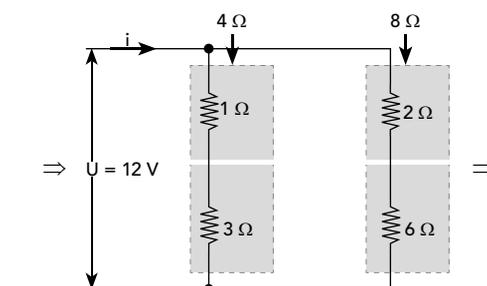
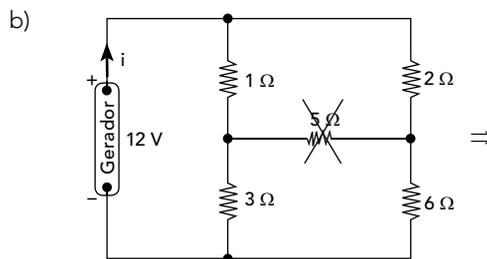
c) Resistência equivalente do circuito:

$$R_T = \frac{1,0 \Omega}{2} \Rightarrow R_T = 0,5 \Omega.$$

Potência total dissipada:

$$P_T = R_T \cdot i_T^2 \Rightarrow P_T = 0,5 \cdot 5^2 \Rightarrow P_T = 12,5 \text{ W}$$

02 a) $x \cdot 1 = 2 \cdot 3 \Rightarrow x = 6 \Omega$



03 A

Conforme o enunciado, o voltímetro deve estar em paralelo com L_1 . O amperímetro mede a corrente total, por sinal a mesma que passa em L_1 , estando ligado em série com L_1 .

04 E

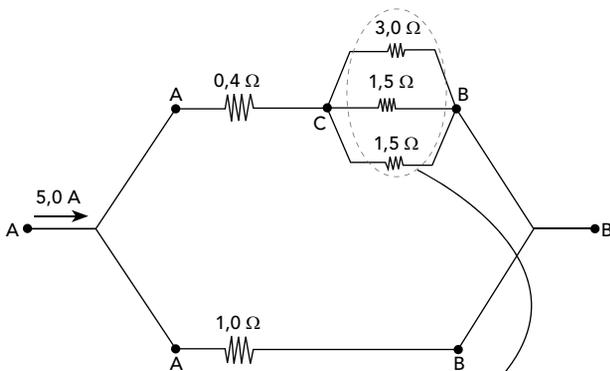
O voltímetro deve ser ligado em paralelo com o trecho de circuito do qual se quer medir a tensão elétrica, ou seja, entre os terminais fase e neutro.

O amperímetro, para medir a corrente total, deve ser instalado no trecho do terminal fase ou no trecho do terminal neutro.

O outro amperímetro, para medir a corrente na lâmpada, deve ser ligado em série com ela.

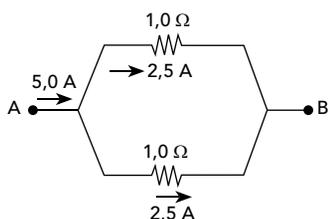
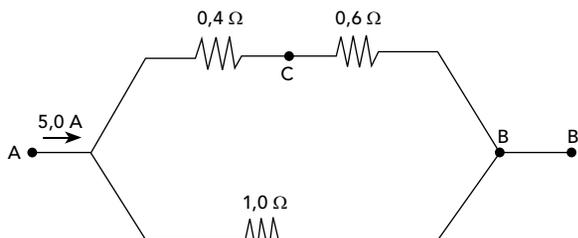
ATIVIDADES PROPOSTAS

01 a) Como os amperímetros são ideais, logo:



$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{3,0} + \frac{1}{1,5} + \frac{1}{1,5} = \frac{1+2+2}{3,0} = \frac{5}{3,0}$$

$$R_{BC} = 0,6 \Omega$$



05 B

A tensão entre os resistores, ambos em paralelo, de 20Ω e 40Ω , vale 24 V.

$$U = R \cdot i$$

$$24 = 20 \cdot i \Rightarrow i = 1,2 \text{ A}$$

Usando o mesmo procedimento para o resistor de 40Ω :

$$U = R \cdot i$$

$$24 = 40 \cdot i \Rightarrow i = 0,6 \text{ A}$$

A corrente total no circuito será:

$$i = i_1 + i_2$$

$$i = 1,2 \text{ A} + 0,6 \text{ A}$$

$$i = 1,8 \text{ A}$$

Para o voltímetro V_2 :

$$U = R \cdot i$$

$$U = 20 \cdot 1,8 \Rightarrow U = 36 \text{ V}$$

10 E

Estando a ponte de Wheatstone em equilíbrio, tem-se para $R = 4 \Omega$:

$$R_T \cdot R = 8 \cdot 10$$

$$R_T \cdot 4 = 8 \cdot 10$$

$$R_T = 20 \Omega$$

Para $R = 2 \Omega$, tem-se:

$$R_T \cdot R = 8 \cdot 10$$

$$R_T \cdot 2 = 8 \cdot 10$$

$$R_T = 40 \Omega$$

De $\Delta R_T = R_T \cdot \alpha \cdot \Delta T$, tem-se:

$$40 - 20 = 20 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = 250 \text{ }^\circ\text{C}$$

06 D

Com uma lâmpada acesa, o amperímetro mede apenas a corrente necessária para acendê-la. Quando a chave é ligada, acendendo a outra lâmpada, o amperímetro passa a medir uma corrente maior, pois agora serão duas lâmpadas acesas. Já o voltímetro não mudará sua medição, pois continua associado em paralelo com as lâmpadas.

07 C

Como se quer encontrar as medidas referentes ao resistor R , é necessário associar o amperímetro em série e o voltímetro em paralelo com esse resistor.

08 E

Como $R \cdot R = R \cdot R$, o circuito possui uma ponte de Wheatstone, portanto, a d.d.p. entre os pontos 3 e 4 é nula.

09 A

Os dois resistores de 200Ω estão em paralelo. A resistência equivalente entre ambos vale $R_{eq} = 100 \Omega$.

Suponha-se que a resistência do fio obedeça à Segunda Lei de Ohm:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

Assim, a resistência dos fios é proporcional aos seus comprimentos.

A relação $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$ pode ser reescrita substituindo-se as resistências pelos respectivos comprimentos.

$$R_x \cdot \ell_2 = R_{eq} \cdot \ell_1$$

$$R_x \cdot 50 = 100 \cdot 20$$

$$R_x = \frac{2000}{50} \Rightarrow R_x = 40 \Omega$$