

Resoluções

Capítulo 9

Resistores elétricos – Primeira e segunda leis de Ohm



ATIVIDADES PARA SALA

- 01** a) A resistência elétrica é numericamente igual à inclinação ou coeficiente angular do gráfico, logo tem-se, para qualquer par de pontos:

$$R = \frac{U}{i} = \frac{10}{0,10} = \frac{20}{0,20} = \frac{30}{0,30}$$

$$R = 100 \, \Omega$$

- b) Para uma intensidade de corrente elétrica de 0,40 A, tem-se:

$$U = R \cdot i$$

$$U = 100 \cdot 0,40$$

$$U = 40 \, \text{V}$$

02 E

Sendo $P = \frac{U^2}{R}$, tem-se:

$$P = P' \Rightarrow \frac{U^2}{R} = \frac{U'^2}{R'} \Rightarrow \frac{(220)^2}{R} = \frac{(110)^2}{R'}$$

$$R' = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \cdot R \Rightarrow R' = \frac{R}{4}$$

Se $i = \frac{U}{R}$, tem-se:

$$\text{I. } i = \frac{220}{R}$$

$$\text{II. } i' = \frac{110}{R'} \Rightarrow i' = \frac{110}{\frac{R}{4}} \Rightarrow i' = \frac{440}{R}$$

$$i' = 2i$$

03 B

Tem-se um resistor não ôhmico; nele, não há a regra de proporcionalidade entre intensidade de corrente e tensão elétrica que se encontra em um resistor ôhmico. Quando se analisa um gráfico de comparação entre um condutor ôhmico e um não ôhmico, verifica-se que a primeira representação é uma reta e a segunda tem um formato diferente, como demonstra o gráfico da questão.

04 A

Da expressão da potência elétrica: $P = \frac{U^2}{R}$.

Da Segunda Lei de Ohm: $R = \rho \cdot \frac{L}{A}$, sendo R a resistência do condutor, ρ a resistividade do material, L o seu comprimento e A a área de sua seção transversal. Combinando as duas expressões: $P = \frac{U^2}{\frac{\rho \cdot L}{A}} \Rightarrow P = \frac{U^2 \cdot A}{\rho \cdot L}$

Essa expressão mostra que, dada uma tensão, para aumentar a potência, pode-se escolher um resistor:

1. de maior área da seção transversal;
2. de menor comprimento;
3. de material de menor resistividade.

05 C

Do enunciado do problema e dos dados da tabela, conclui-se que:

- os condutores estão submetidos a uma mesma tensão elétrica;
- a energia por unidade de tempo é potência.

A equação que relaciona potência com tensão e resistência é: $P = \frac{U^2}{R}$.

- Conforme essa equação anterior, o condutor que dissipa maior potência é aquele que apresenta menor resistência elétrica, ou seja, o condutor A:

$$R_A = \rho \cdot \frac{L}{3A}$$



ATIVIDADES PROPOSTAS

01 E

O fio que possui menor resistência é aquele que apresenta maior condutividade. Pela tabela, vê-se que é o fio cujo material é a prata.

02 E

Aplicando uma d.d.p. de 100 V no resistor mencionado, tem-se:

$$i = \frac{U}{R} = \frac{100 \, \text{V}}{20 \, \Omega} = 5 \, \text{A}$$

Determinando a potência dissipada no resistor de 20 Ω :

$$P = R \cdot i^2 \Rightarrow P = 20 \cdot 5^2 \Rightarrow P = 20 \cdot 25 \Rightarrow P = 500 \, \text{W}$$

03 C

Como a tensão (U) é constante, a potência (P) varia com a resistência (R) de acordo com a expressão: $P = \frac{U^2}{R}$. Mas a

Segunda Lei de Ohm afirma que a resistência de um condutor depende da resistividade do material (ρ), é diretamente proporcional ao comprimento (L) e inversamente proporcional à área da seção transversal (A), ou seja:

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

Combinando essas expressões: $P = \frac{U^2 \cdot A}{\rho \cdot L}$.

Conclui-se dessa expressão resultante que a potência dissipada é inversamente proporcional ao comprimento do resistor. Portanto, para aquecer a água do banho mais rapidamente, a resistência deve ser diminuída, diminuindo-se o comprimento do resistor.

04 A

Dos dados do problema, tem-se:

I. $i_0 = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ V}}{400 \cdot 10^3 \Omega} = 15 \cdot 10^{-6} \text{ A}$
 $i_0 = 15 \mu\text{A}$

II. $i_f = \frac{U}{R} = \frac{6 \text{ V}}{300 \cdot 10^3 \Omega} = 20 \cdot 10^{-6} \text{ A}$
 $i_f = 20 \mu\text{A}$

III. Como foi pedida a variação da intensidade decorrente, tem-se: $\Delta i = i_f - i_0$

$$\Delta i = 20 \mu\text{A} - 15 \mu\text{A}$$

$$\Delta i = 5 \mu\text{A}$$

05 D

No resistor ôhmico, a intensidade de corrente e a tensão elétrica variam de forma proporcional.

06 E

1º resistor:

$$*i = \frac{U}{R}$$

$$**P = \frac{U^2}{R}$$

2º resistor:

$$*i' = \frac{3U}{3R} \Rightarrow i' = \frac{U}{R} \Rightarrow i' = i$$

$$**P' = \frac{(3U)^2}{3R} \Rightarrow P' = \frac{9U^2}{3R}$$

$$P' = \frac{3U^2}{R} \Rightarrow P' = 3P$$

07 B

De acordo com a Segunda Lei de Ohm, a resistência elétrica de um fio é diretamente proporcional ao comprimento deste. Logo, ao reduzir o comprimento do condutor pela metade, processo semelhante ocorrerá com a sua resistência elétrica.

08 E

A resistência aumenta com o aumento da temperatura. Maior valor de R , menor valor da intensidade de corrente elétrica i .

09 B

$$P_{Pb} = 8 P_{Al}$$

$$L_{Al} = 3 \text{ m}$$

$$L_{Pb} = 1 \text{ m}$$

$$r_{Al} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$r_{Pb} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$\frac{R_{Pb}}{R_{Al}} = \frac{P_{Pb} \frac{L_{Pb}}{A_{Pb}}}{P_{Al} \frac{L_{Al}}{A_{Al}}} = \frac{8 P_{Al} \frac{1}{\pi \cdot (10^{-2})^2}}{P_{Al} \frac{3}{\pi \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2}} =$$

$$\frac{8 P_{Al} \cdot 1}{\pi \cdot 10^{-4}} \cdot \frac{\pi \cdot 4 \cdot 10^{-4}}{P_{Al} \cdot 3} = \frac{32}{3}$$

10 E

I. $A_{total} = 7 \cdot 10 \text{ mm}^2 = 70 \text{ mm}^2$

II. $R = \rho \cdot \frac{L}{A} \Rightarrow R = 2,1 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{10^3}{70}$
 $R = 0,3 \Omega$