

1. (Enem 2013) O chuveiro elétrico é um dispositivo capaz de transformar energia elétrica em energia térmica, o que possibilita a elevação da temperatura da água. Um chuveiro projetado para funcionar em 110V pode ser adaptado para funcionar em 220V, de modo a manter inalterada sua potência.

Uma das maneiras de fazer essa adaptação é trocar a resistência do chuveiro por outra, de mesmo material e com o(a)

- a) dobro do comprimento do fio.
- b) metade do comprimento do fio.
- c) metade da área da seção reta do fio.
- d) quádruplo da área da seção reta do fio.
- e) quarta parte da área da seção reta do fio.

2. (Enem 2ª aplicação 2010) A resistência elétrica de um fio é determinada pela suas dimensões e pelas propriedades estruturais do material. A condutividade ( $\sigma$ ) caracteriza a estrutura do material, de tal forma que a resistência de um fio pode ser determinada conhecendo-se  $L$ , o comprimento do fio e  $A$ , a área de seção reta. A tabela relaciona o material à sua respectiva resistividade em temperatura ambiente.

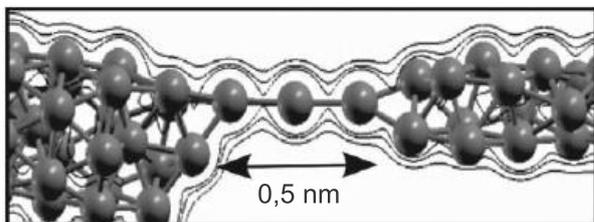
#### Tabela de condutividade

Material	Condutividade (S·m/mm <sup>2</sup> )
Alumínio	34,2
Cobre	61,7
Ferro	10,2
Prata	62,5
Tungstênio	18,8

Mantendo-se as mesmas dimensões geométricas, o fio que apresenta menor resistência elétrica é aquele feito de

- a) tungstênio.
- b) alumínio.
- c) ferro.
- d) cobre.
- e) prata.

3. (Enem PPL 2014) Recentemente foram obtidos os fios de cobre mais finos possíveis, contendo apenas um átomo de espessura, que podem, futuramente, ser utilizados em microprocessadores. O chamado nanofio, representado na figura, pode ser aproximado por um pequeno cilindro de comprimento 0,5nm ( $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ). A seção reta de um átomo de cobre é  $0,05\text{nm}^2$  e a resistividade do cobre é  $17\Omega \cdot \text{nm}$ . Um engenheiro precisa estimar se seria possível introduzir esses nanofios nos microprocessadores atuais.

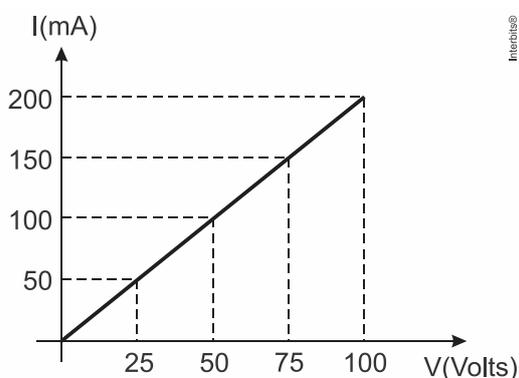


AMORIM, E. P. M.; SILVA, E. Z. Ab initio study of linear atomic chains in copper nanowires. *Physical Review B*, v. 81, 2010 (adaptado).

Um nanofio utilizando as aproximações propostas possui resistência elétrica de

- 170nΩ.
- 0,17nΩ.
- 1,7nΩ.
- 17nΩ.
- 170Ω.

4. (Eear 2019) O gráfico a seguir corresponde ao comportamento da corrente elétrica que percorre um condutor, em função da diferença de potencial a ele aplicada.



Sabendo-se que este condutor é constituído de um fio de 2 m de comprimento e de um material cuja resistividade, a 20 °C, vale  $1,75 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ , determine a área da seção transversal do fio e o valor da resistência elétrica desse condutor na referida temperatura.

- $0,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$  e  $0,5 \Omega$
- $0,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$  e  $500 \Omega$
- $0,83 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$  e  $12,5 \Omega$
- $0,83 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$  e  $500 \Omega$

5. (Ufpr 2012) Um engenheiro eletricista, ao projetar a instalação elétrica de uma edificação, deve levar em conta vários fatores, de modo a garantir principalmente a segurança dos futuros usuários. Considerando um trecho da fiação, com determinado comprimento, que irá alimentar um conjunto de lâmpadas, avalie as seguintes afirmativas:

- Quanto mais fino for o fio condutor, menor será a sua resistência elétrica.
- Quanto mais fino for o fio condutor, maior será a perda de energia em forma de calor.
- Quanto mais fino for o fio condutor, maior será a sua resistividade.

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

6. (Espcex (Aman) 2012) Um fio de cobre possui uma resistência  $R$ . Um outro fio de cobre, com o triplo do comprimento e a metade da área da seção transversal do fio anterior, terá uma resistência igual a:

- $2R/3$
- $3R/2$
- $2R$
- $3R$
- $6R$

7. (Uff 2011) Em dias frios, o chuveiro elétrico é geralmente regulado para a posição “inverno”. O efeito dessa regulagem é alterar a resistência elétrica do resistor do chuveiro de modo a aquecer mais, e mais rapidamente, a água do banho. Para isso, essa resistência deve ser
- diminuída, aumentando-se o comprimento do resistor.
  - aumentada, aumentando-se o comprimento do resistor.
  - diminuída, diminuindo-se o comprimento do resistor.
  - aumentada, diminuindo-se o comprimento do resistor.
  - aumentada, aumentando-se a voltagem nos terminais do resistor.

8. (Eear 2018) Uma barra homogênea de grafite no formato de um paralelepípedo, com as dimensões indicadas na figura, é ligada a um circuito elétrico pelos condutores ideais A e B. Neste caso, a resistência elétrica entre os terminais A e B é de \_\_\_\_ ohms.



Considere:

1. a resistividade do grafite:  $\rho = 75 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$

2. a barra como um resistor ôhmico.

- 0,5
- 1,0
- 1,5
- 2,0

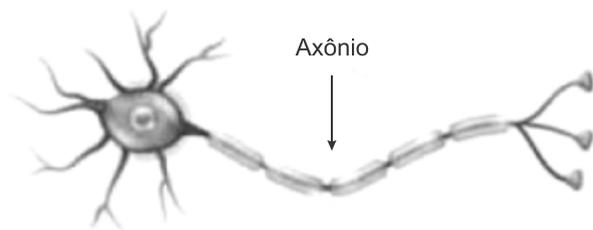
9. (Pucrs 2010) Durante um experimento realizado com um condutor que obedece à lei de Ohm, observou-se que o seu comprimento dobrou, enquanto a área da sua seção transversal foi reduzida à metade. Neste caso, se as demais condições experimentais permanecerem inalteradas, pode-se afirmar que a resistência final do condutor, em relação à resistência original, será

- dividida por 4.
- quadruplicada.
- duplicada.
- dividida por 2.
- mantida.

10. (G1 - ifce 2014) Dois fios,  $f_1$  e  $f_2$ , feitos de um mesmo material, estão submetidos à mesma tensão elétrica. O comprimento do fio 1 é três vezes o comprimento do fio 2, e a área da seção reta do fio 1 é igual a três meios da seção reta de 2. A razão entre as intensidades das correntes elétricas em 1 e 2 é

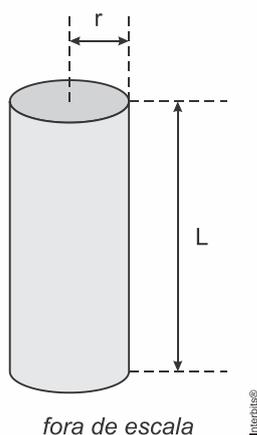
- 0,5.
- 1,0.
- 1,5.
- 2,0.
- 2,5.

11. (Fac. Albert Einstein - Medicin 2019) O axônio é a parte da célula nervosa responsável pela condução do impulso nervoso, que transmite informações para outras células.



Várias propriedades elétricas dos axônios são regidas por canais iônicos, que são moléculas de proteínas que se estendem ao longo de sua membrana celular. Quando aberto, um canal iônico possui um poro preenchido por um fluido de baixa resistividade. Pode-se modelar cada canal iônico como um cilindro de comprimento  $L = 12 \text{ nm}$  com raio da base medindo  $r = 0,3 \text{ nm}$ .

Modelo de um canal iônico



Adotando  $\pi = 3$ , sabendo que  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$  e que a resistência elétrica de um canal iônico típico é  $10^{11} \Omega$ , a resistividade do fluido que o preenche é

- a)  $2,25 \Omega \cdot \text{m}$ .
- b)  $0,56 \Omega \cdot \text{m}$ .
- c)  $4,50 \Omega \cdot \text{m}$ .
- d)  $9,00 \Omega \cdot \text{m}$ .
- e)  $1,12 \Omega \cdot \text{m}$ .

12. (Uece 2019) Considere um resistor em forma de cilindro, cujas extremidades planas são conectadas eletricamente a uma bateria. Suponha que seja construído um novo resistor com o mesmo material do primeiro, o dobro do comprimento e o triplo da área da base cilíndrica. Assim, a razão entre a nova resistência e a primeira é

- a)  $3/2$ .
- b) 2.
- c)  $2/3$ .
- d) 3.

13. (Insper 2018) Qualquer que seja o tipo de usina geradora de eletricidade, as linhas de transmissão têm a função primordial de conduzir a energia elétrica gerada desde as usinas até os centros de consumo (cidades, parques industriais, etc.).



(sigamais.com)

É importante que essa energia seja conduzida da maneira mais eficiente e segura possível, objetivando, inclusive, diminuir o efeito Joule.

Para tanto, os cabos condutores devem ser feitos de material condutor de

- baixas densidade e resistividade, e transportar alta corrente sob baixa tensão.
- baixa densidade com alta resistividade, e transportar baixa corrente sob baixa tensão.
- altas densidade e resistividade, e transportar qualquer corrente, mas sob baixa tensão.
- baixas densidade e resistividade, e transportar baixa corrente sob alta tensão.
- alta densidade com baixa resistividade, e transportar baixa corrente sob alta tensão.

14. (Uepg 2017) Um fio metálico, de 100 m de comprimento, resistividade igual a  $1,7 \times 10^{-2} \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$  e área da seção transversal de  $3,4 \text{ mm}^2$ , tem suas extremidades ligadas em uma bateria de 12 V. Em função do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A resistência elétrica do fio é 0,5  $\Omega$ .
- 02) Desprezando a variação da resistividade com a temperatura, a potência elétrica dissipada por efeito Joule no fio é 288 W.
- 04) Se aumentarmos o comprimento do fio e mantivermos todos os outros parâmetros constantes, a corrente elétrica e a potência dissipada no fio irão diminuir.
- 08) A resistência elétrica de um resistor não depende do material que o constitui, depende apenas de suas dimensões.
- 16) Se aumentarmos a área da seção transversal do fio e mantivermos todos os outros parâmetros constantes, a corrente elétrica e a potência dissipada no fio irão aumentar.

15. (Unifesp 2008) Você constrói três resistências elétricas,  $R_A$ ,  $R_B$  e  $R_C$ , com fios de mesmo comprimento e com as seguintes características:

- O fio de  $R_A$  tem resistividade  $1,0 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  e diâmetro de 0,50 mm.
- O fio de  $R_B$  tem resistividade  $1,2 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  e diâmetro de 0,50 mm.
- O fio de  $R_C$  tem resistividade  $1,5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  e diâmetro de 0,40 mm.

Pode-se afirmar que:

- $R_A > R_B > R_C$ .
- $R_B > R_A > R_C$ .
- $R_B > R_C > R_A$ .
- $R_C > R_A > R_B$ .
- $R_C > R_B > R_A$ .

**Gabarito:****Resposta da questão 1:**

[E]

Das expressões da potência elétrica e da segunda lei de Ohm:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P_{220} = P_{110} \Rightarrow \frac{(220)^2}{R_{220}} = \frac{(110)^2}{R_{110}} \Rightarrow \frac{R_{220}}{R_{110}} = \left(\frac{220}{110}\right)^2 \Rightarrow$$

$$R_{220} = 4 \cdot R_{110} \Rightarrow \frac{\rho L_{220}}{A_{220}} = 4 \cdot \frac{\rho L_{110}}{A_{110}} \Rightarrow \frac{L_{220}}{A_{220}} = 4 \cdot \frac{L_{110}}{A_{110}}$$

$$\text{Se } \begin{cases} \text{(I)} \rightarrow A_{220} = A_{110} \Rightarrow L_{220} = 4 \cdot L_{110} \\ \text{(II)} \rightarrow L_{220} = L_{110} \Rightarrow A_{220} = \frac{A_{110}}{4} \end{cases}$$

Nas opções mostradas, somente há a hipótese (II).

**Resposta da questão 2:**

[E]

O fio que apresenta menor resistência é aquele que apresenta maior condutividade. Pela tabela, vemos que é aquele feito de prata.

**Resposta da questão 3:**

[E]

Aplicando a 2ª lei de Ohm:

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{17 \times 0,5}{0,05} \Rightarrow \boxed{R = 170 \Omega}$$

**Resposta da questão 4:**

[B]

Cálculo da resistência pela 1ª lei de Ohm:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{25}{50 \cdot 10^{-3}}$$

$$\therefore R = 500 \Omega$$

Aplicando a 2ª lei de Ohm, obtemos:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow 500 = \frac{1,75 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{A} \Rightarrow A = \frac{3,5 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^2}$$

$$\therefore A = 0,7 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 = 0,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$$

**Resposta da questão 5:**

[B]

1. Falso. A resistência é inversamente proporcional à área da seção reta do fio.
2. Verdadeiro. Porque maior será a sua resistência.
3. Falso. A resistividade é propriedade do material e não do fio.

**Resposta da questão 6:**

[E]

Pela Segunda Lei de Ohm, sabemos que:

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

$$\text{Sendo assim: } R' = \rho \frac{3L}{S/2} = 6\rho \frac{L}{S} = 6R$$

**Resposta da questão 7:**

[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 2ª lei de Ohm afirma que a resistência de um condutor depende da resistividade do material ( $\rho$ ), é diretamente proporcional ao comprimento (**L**) e inversamente a área da secção transversal

(**A**), ou seja:

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

Combinando essas expressões:

$$P = \frac{U^2 A}{\rho L}$$

Concluimos 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.

**Resposta da questão 8:**

[C]

Aplicando a 2ª lei de Ohm, obtemos:

$$R = \frac{\rho \ell}{A} = 75 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 0,2 \text{ m} \cdot \frac{1}{5 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm}}$$

$$\therefore R = 1,5 \Omega$$

**Resposta da questão 9:**

[B]

Sendo  $\rho$  a resistividade do material, **L** o comprimento do condutor e **A** a área de sua secção transversal, a segunda lei da Ohm nos dá que a resistência (**R**) desse condutor é:

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

Dobrando o comprimento e reduzindo à metade a área de sua secção transversal, a nova resistência passa a ser:

$$R' = \rho \frac{2L}{A/2} = 4 \left( \rho \frac{L}{A} \right) \Rightarrow R' = 4R$$

**Resposta da questão 10:**

[A]

$$\left\{ \begin{array}{l} U = R_1 i_1 \Rightarrow U = \frac{\rho L_1}{A_1} i_1 \Rightarrow U = \frac{\rho(3 L_2)}{3/2 A_2} i_1 \Rightarrow U = 2 \frac{\rho L_2}{A_2} i_1 \\ U = R_2 i_2 \Rightarrow U = \frac{\rho L_2}{A_2} i_2 \end{array} \right\} \Rightarrow 2 i_1 = i_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = 0,5.$$

**Resposta da questão 11:**

[A]

 Usando a segunda lei de Ohm e explicitando a resistividade  $\rho$  :

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \rho = \frac{RA}{L} \xrightarrow{A=\pi r^2} \rho = \frac{R\pi r^2}{L}$$

Substituindo os valores para o SI, temos:

$$\rho = \frac{R\pi r^2}{L} = \frac{10^{11} \Omega \cdot 3 \cdot (3 \cdot 10^{-10} \text{ m})^2}{12 \cdot 10^{-9} \text{ m}} \therefore \rho = 2,25 \Omega \cdot \text{m}$$

**Resposta da questão 12:**

[C]

De acordo com a 2ª Lei de Ohm:

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

$$R' = \frac{\rho \cdot 2L}{3A} \Rightarrow R' = \frac{2}{3} R$$

Portanto:

$$\frac{R'}{R} = \frac{2}{3}$$

**Resposta da questão 13:**

[D]

Os cabos condutores devem ter baixa densidade e resistividade, para assim terem menor peso e resistência. Também devem transportar baixa corrente sob alta tensão, pois dessa forma, minimizam-se as perdas por efeito Joule nos cabos.

**Resposta da questão 14:**
 $01 + 02 + 04 + 16 = 23.$ 

[01] Verdadeira. Pela Segunda Lei de Ohm:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} = \frac{1,7 \times 10^{-2} \Omega \text{ mm}^2/\text{m} \cdot 100 \text{ m}}{3,4 \text{ mm}^2} \therefore R = 0,5 \Omega$$

[02] Verdadeira. Cálculo da corrente elétrica:

$$i = \frac{U}{R} = \frac{12 \text{ V}}{0,5 \Omega} \therefore i = 24 \text{ A}$$

E a potência dissipada será:

$$P = U \cdot i = 12 \text{ V} \cdot 24 \text{ A} \therefore P = 288 \text{ W}$$

 [04] Verdadeira.  $\uparrow L, \uparrow R, \downarrow i, \downarrow P$

[08] Falsa. Pela Segunda Lei de Ohm, sabemos que a resistência elétrica depende do material que o mesmo é feito, do seu comprimento e da área transversal.

[16] Verdadeira.  $\uparrow A, \downarrow R, \uparrow i, \uparrow P$

**Resposta da questão 15:**

[E]

## Resumo das questões selecionadas nesta atividade

---

Data de elaboração: 17/05/2021 às 08:41

Nome do arquivo: segunda lei de ohms

---

### Legenda:

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1	128034	Média	Física	Enem/2013	Múltipla escolha
2	101680	Baixa	Física	Enem 2ª aplicação/2010	Múltipla escolha
3	141395	Baixa	Física	Enem PPL/2014	Múltipla escolha
4	182496	Baixa	Física	Eear/2019	Múltipla escolha
5	109027	Média	Física	Ufpr/2012	Múltipla escolha
6	116983	Média	Física	Espcex (Aman)/2012	Múltipla escolha
7	100654	Baixa	Física	Uff/2011	Múltipla escolha
8	177735	Baixa	Física	Eear/2018	Múltipla escolha
9	96406	Baixa	Física	Pucrs/2010	Múltipla escolha
10	131678	Baixa	Física	G1 - ifce/2014	Múltipla escolha
11	189747	Baixa	Física	Fac. Albert Einstein - Medicin/2019	Múltipla escolha
12	185372	Baixa	Física	Uece/2019	Múltipla escolha
13	185249	Média	Física	Insper/2018	Múltipla escolha
14	168851	Baixa	Física	Uepg/2017	Somatória
15	79497	Não definida	Física	Unifesp/2008	Múltipla escolha

## Estatísticas - Questões do Enem

Q/prova	Q/DB	Cor/prova	Ano	Acerto
1 .....	128034 .....	azul .....	2013 .....	8%