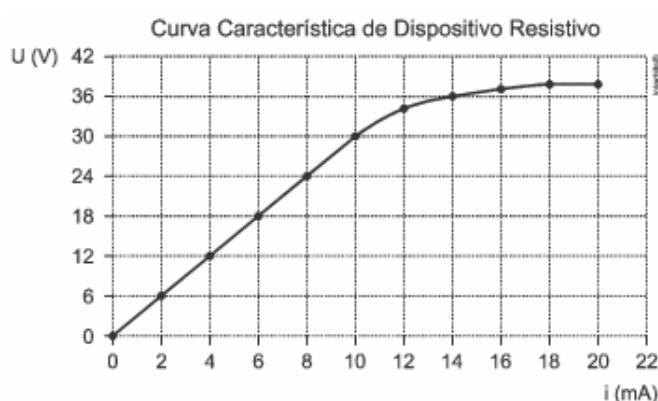


Exercícios de eletrodinâmica

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

Exercícios

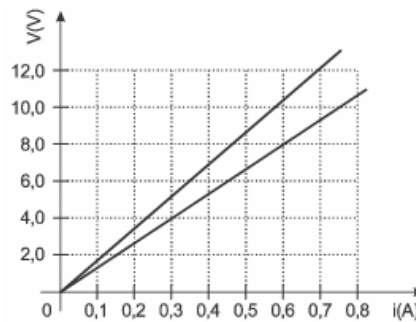
1. Em uma disciplina de circuitos elétricos da FATEC, o professor de Física pede aos alunos que determinem o valor da resistência elétrica de um dispositivo com comportamento inicial ôhmico, ou seja, que obedece à primeira lei de Ohm. Para isso, os alunos utilizam um multímetro ideal de precisão e submetem o dispositivo a uma variação na diferença de potencial elétrico anotando os respectivos valores das correntes elétricas observadas. Dessa forma, eles decidem construir um gráfico contendo a curva característica do dispositivo resistivo, apresentada na figura.



Com os dados obtidos pelos alunos, e considerando apenas o trecho com comportamento ôhmico, podemos afirmar que o valor encontrado para a resistência elétrica foi, em $k\Omega$, de

- a) 3,0
- b) 1,5
- c) 0,8
- d) 0,3
- e) 0,1

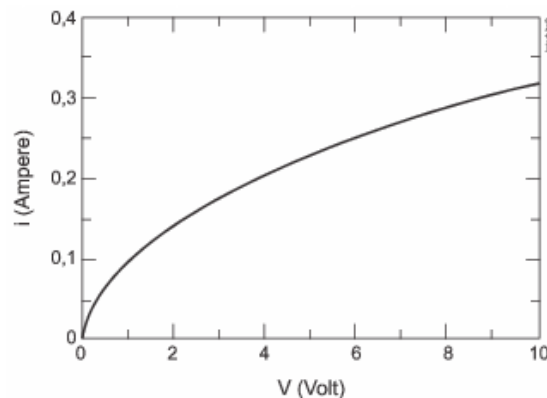
2. Sejam dois resistores ôhmicos R_X e R_Y associados em paralelo e ligados a uma bateria ideal de 12 V. A figura abaixo mostra as curvas que caracterizam esses resistores.



A intensidade de corrente elétrica em ampères, fornecida pelo gerador ao circuito, é:

- a) 16
 - b) 0,8
 - c) 8
 - d) 1,6
 - e) 16
3. Em algumas residências, cercas eletrificadas são utilizadas com o objetivo de afastar possíveis invasores. Uma cerca eletrificada funciona com uma diferença de potencial elétrico de aproximadamente 10000V. Para que não seja letal, a corrente que pode ser transmitida através de uma pessoa não deve ser maior do que 0,01 A. Já a resistência elétrica corporal entre as mãos e os pés de uma pessoa é da ordem de 1000 Ω .
- Para que a corrente não seja letal a uma pessoa que toca a cerca eletrificada, o gerador de tensão deve possuir uma resistência interna que, em relação à do corpo humano, é
- a) praticamente nula.
 - b) aproximadamente igual.
 - c) milhares de vezes maior.
 - d) da ordem de 10 vezes maior.
 - e) da ordem de 10 vezes menor.

4. Uma lâmpada incandescente foi submetida a voltagens crescentes e verificaram-se as correntes elétricas correspondentes, mostradas no gráfico a seguir.



Sobre o comportamento elétrico dessa lâmpada, três estudantes fizeram as seguintes afirmações:

- Elias afirmou que a resistência elétrica dessa lâmpada cresce com o aumento da voltagem a ela aplicada.
- Felipe disse que, quando a d.d.p. sobre a lâmpada for de 4 volt, a sua resistência vale cerca de 20 ohm.
- Glória acha que, nesse tipo de gráfico, a resistência elétrica do dispositivo é calculada pela inclinação da tangente no ponto.

Do ponto de vista da Física, apenas:

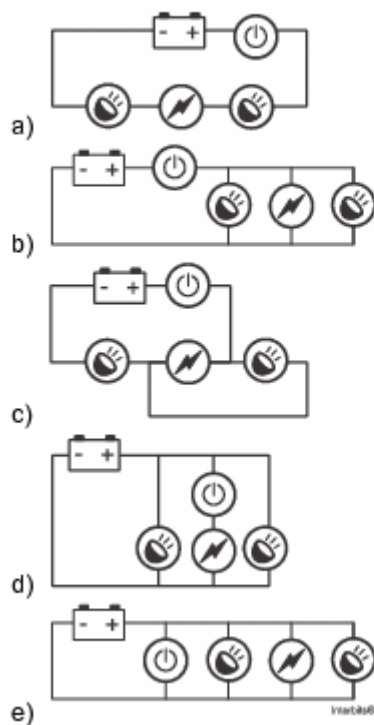
- a) Elias fez uma afirmação correta.
 - b) Glória fez uma afirmação correta.
 - c) Elias e Felipe fizeram afirmações corretas.
 - d) Felipe e Glória fizeram afirmações corretas.
 - e) Ninguém fez afirmações corretas.
5. As células fotovoltaicas transformam luz em energia elétrica. Um modelo simples dessas células apresenta uma eficiência de 10%. Uma placa fotovoltaica quadrada com 5 cm de lado, quando exposta ao sol do meio dia, faz funcionar uma pequena lâmpada, produzindo uma tensão de 5,0 V e uma corrente de 100 mA. Essa placa encontra-se na horizontal em uma região onde os raios solares, ao meio dia, incidem perpendicularmente à superfície da Terra, durante certo período do ano.

A intensidade da luz solar, em W/m^2 , ao meio dia, nessa região é igual a:

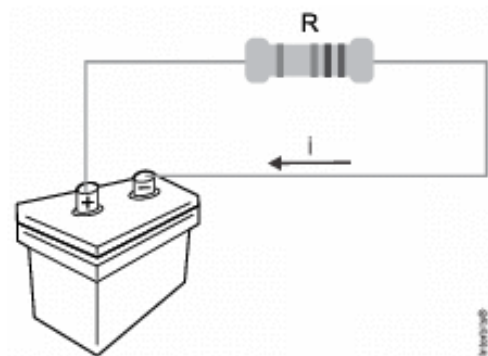
- a) $1 \cdot 10^2$.
- b) $2 \cdot 10^2$
- c) $2 \cdot 10^3$
- d) $1 \cdot 10^6$
- e) $2 \cdot 10^6$

6. Tendo em vista a Lei Federal 13290/2016, que “Torna obrigatório o uso, as rodovias, de farol baixo aceso durante o dia e dá outras providências...”, um estudante de ensino médio está propondo um circuito para um carro elétrico. Nesse veículo, o motorista liga lâmpadas resistivas e o motor simultaneamente, evitando, assim, uma infração de trânsito de gravidade média na qual ele estaria sujeito, ainda, ao pagamento de multa no valor de R\$ 85,13. Das seguintes alternativas, qual permite ligar simultaneamente o motor e as lâmpadas na condição de máxima potência de funcionamento do sistema?

Legenda:  Motor de partida  Interruptor  Lâmpada

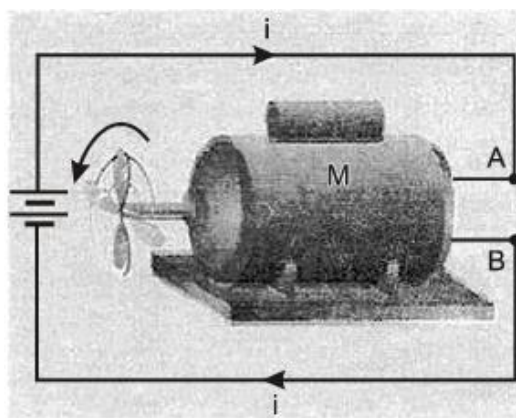


7. Quando um gerador de força eletromotriz 12 V é ligado a um resistor R de resistência $5,8 \, \Omega$, uma corrente elétrica i de intensidade $2,0 \, \text{A}$ circula pelo circuito.



A resistência interna desse gerador é igual a

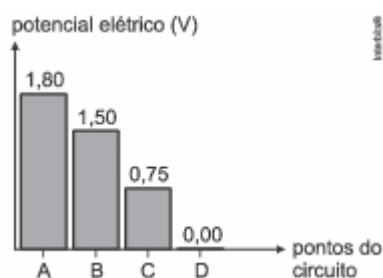
- a) $0,40 \, \Omega$
 - b) $0,20 \, \Omega$
 - c) $0,10 \, \Omega$
 - d) $0,30 \, \Omega$
 - e) $0,50 \, \Omega$
8. Um motor elétrico M , (figura abaixo), ligado a uma bateria que lhe aplica uma diferença de potencial $V_{AB} = 15 \, \text{V}$, fornecendo-lhe uma corrente de $6,0 \, \text{A}$.



O motor possui uma resistência interna de $0,30 \, \Omega$. Em virtude desta resistência, parte da energia fornecida ao motor pela bateria é transformada em calor (o motor se aquece), sendo a energia restante transformada em energia mecânica de rotação do motor. Baseando-se nestas informações, pode-se afirmar que:

- a) a potência total desenvolvida no motor e a potência dissipada por efeito joule no interior do motor são, respectivamente, $80 \, \text{W}$ e $10,6 \, \text{W}$.
- b) a potência total desenvolvida no motor é $80 \, \text{W}$.
- c) a potência dissipada por efeito joule no interior do motor é $10,4 \, \text{W}$.
- d) a potência mecânica de rotação do motor é $78 \, \text{W}$.
- e) a potência total desenvolvida no motor e a potência mecânica de rotação do motor são respectivamente, $90 \, \text{W}$ e $79,8 \, \text{W}$.

9. O gráfico mostra valores dos potenciais elétricos em um circuito constituído por uma pilha real e duas lâmpadas idênticas de $0,75\text{ V} - 3\text{ mA}$, conectadas por fios ideais.



O valor da resistência interna da pilha, em Ω , é

- a) 100
 - b) 120
 - c) 150
 - d) 180
 - e) 300
10. Uma fonte de tensão cuja força eletromotriz é de 15 V tem resistência interna de $5\ \Omega$. A fonte está ligada em série com uma lâmpada incandescente e com um resistor. Medidas são realizadas e constata-se que a corrente elétrica que atravessa o resistor é de $0,20\text{ A}$, e que a diferença de potencial na lâmpada é de 4 V .
- Nessa circunstância, as resistências elétricas da lâmpada e do resistor valem, respectivamente,
- a) $0,8\ \Omega$ e $50\ \Omega$
 - b) $20\ \Omega$ e $50\ \Omega$
 - c) $0,8\ \Omega$ e $55\ \Omega$
 - d) $20\ \Omega$ e $55\ \Omega$
 - e) $20\ \Omega$ e $70\ \Omega$

Gabarito

1. A

Questão de resolução muito simples, bastando aplicar a 1ª Lei de Ohm ao trecho onde o resistor apresenta o comportamento linear no gráfico.

$$U = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{U}{i} \Rightarrow R = \frac{24 \text{ V}}{8 \text{ mA}} \Rightarrow R = \frac{24 \text{ V}}{8 \cdot 10^{-3} \text{ A}} \Rightarrow R = 3 \cdot 10^3 \Omega \therefore R = 3 \text{ k}\Omega$$

2. D

Supondo a curva pertencente a R_x como sendo a de menor inclinação, para $i_x = 0,6 \text{ A}$, obtemos $V_x = 8 \text{ V}$, logo:

$$R_x = \frac{8 \text{ V}}{0,6 \text{ A}} = \frac{40}{3} \Omega$$

Para a outra curva, para $i_y = 0,7 \text{ A}$, obtemos $V_y = 12 \text{ V}$, logo:

$$R_y = \frac{12 \text{ V}}{0,7 \text{ A}} = \frac{120}{7} \Omega$$

Como os resistores estão associados em paralelo, a resistência equivalente será dada por:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_y} = \frac{3}{40} + \frac{7}{120} \Rightarrow R_{eq} = 7,5 \Omega$$

Portanto, a corrente i_c fornecida pelo gerador ao circuito será:

$$12 = 7,5 \cdot i_c \\ \therefore i_c = 1,6 \text{ A}$$

3. C

Sendo r o valor da resistência interna do gerador, pela 1ª Lei de Ohm, temos que:

$$V = (r + R)i$$

$$10000 = (r + 1000)0,01$$

$$r = 999000 \Omega = 10^6 \Omega$$

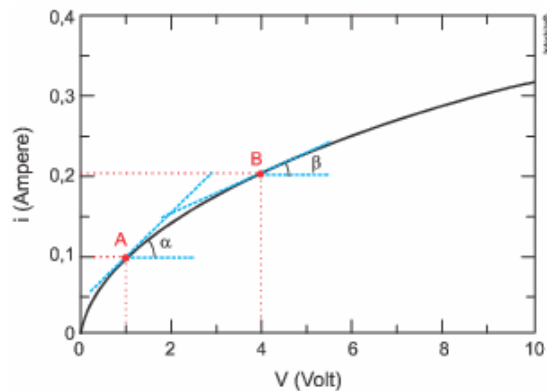
Em relação à do corpo humano:

$$\frac{r}{R} = \frac{10^6}{10^3} = 10^3$$

Ou seja, o valor da resistência deve ser cerca de 1000 vezes maior.

4. C

- A figura mostra as tangentes geométricas à curva dada em dois pontos, A e B, e os correspondentes ângulos de inclinação, α e β .



- **Elias:**

Pela 1ª lei de Ohm:

$$U = Ri \Rightarrow i = \frac{U}{R} \Rightarrow i = \frac{1}{R}U.$$

A Matemática afirma que o coeficiente angular da reta tangente é dado pela declividade da curva em cada ponto. Assim:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{R_A} = \text{tg } \alpha \\ \frac{1}{R_B} = \text{tg } \beta \end{array} \right\} \Rightarrow \text{tg } \alpha > \text{tg } \beta \Rightarrow \frac{1}{R_A} > \frac{1}{R_B} \Rightarrow \boxed{R_A < R_B.}$$

Então a resistência da lâmpada cresce com o aumento da tensão. Elias fez uma afirmação correta.

- **Felipe:**

Para $U = 4\text{ V} \Rightarrow i \cong 0,2\text{ A}$.

$$\text{Então: } R = \frac{U}{i} = \frac{4}{0,2} \Rightarrow \boxed{R \cong 20\Omega.} \quad \text{Felipe fez uma afirmação correta.}$$

- **Glória:**

Como demonstrado para Elias, nesse tipo de gráfico, o inverso da resistência elétrica do dispositivo é calculado pela inclinação da tangente no ponto.

Glória fez uma afirmação incorreta.

5. C

Dados: $U = 5 \text{ V}$; $i = 100 \text{ mA} = 0,1 \text{ A}$; $L = 5 \text{ cm}$; $\eta = 10\% = 0,1$.

A potência elétrica (útil) para acender a lâmpada é:

$$P_U = Ui = 5 \times 0,1 \Rightarrow \underline{P_U = 0,5 \text{ W.}}$$

Essa potência é 10% da potência (total) incidente na placa fotovoltaica.

$$\eta = \frac{P_U}{P_T} \Rightarrow P_T = \frac{P_U}{\eta} = \frac{0,5}{0,1} \Rightarrow \underline{P_T = 5 \text{ W.}}$$

A área de captação de energia da placa é:

$$A = L^2 = 5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2 \Rightarrow \underline{A = 25 \times 10^{-4} \text{ m}^2.}$$

A intensidade da radiação incidente é:

$$I = \frac{P_T}{A} = \frac{5}{25 \times 10^{-4}} = 0,2 \times 10^4 \text{ W/m}^2 \Rightarrow \boxed{I = 2 \times 10^3 \text{ W/m}^2.}$$

6. B

Para maximizar a potência de funcionamento do sistema, deveremos ter a máxima corrente e a menor resistência possível, levando em conta que o circuito do automóvel tem tensão constante. O tipo de circuito que possui a menor resistência é o paralelo para todos os equipamentos.

7. B

Sabendo que toda a força eletromotriz entregue ao circuito deve ser gasta nos resistores, temos:

$$\mathcal{E} - r \cdot i = R \cdot i \Rightarrow \mathcal{E} = i(R + r) \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{i} - R = r \Rightarrow r = \frac{12 \text{ V}}{2 \text{ A}} - 5,8 \therefore r = 0,2 \Omega$$

8. E

A potência total desenvolvida no motor é toda a potência que aquele equipamento em condições ideais pode fornecer

$$P_{\text{total}} = U \cdot i$$

$$P_{\text{total}} = 15 \cdot 6$$

$$P_{\text{total}} = 90 \text{ W}$$

Já a potência mecânica de rotação do motor é a potência que o motor dissipa. Por conta disso também pode receber o nome de potência dissipada ou potência real do motor.

$$\mathcal{E} = ri$$

$$\mathcal{E} = 0,3 \cdot 6$$

$$\mathcal{E} = 1,8 \text{ V}$$

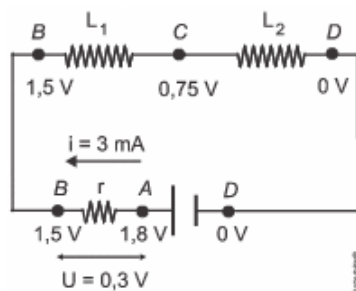
$$P_{\text{mecânica}} = \mathcal{E} \cdot i$$

$$P_{\text{mecânica}} = 1,8 \cdot 6$$

$$P_{\text{mecânica}} = 10,8 \text{ W}$$

9. A

Como há duas quedas seguidas de potencial elétrico, as duas lâmpadas estão em série. O esquema representa o circuito sugerido.



Aplicando a lei de Ohm na resistência interna, temos:

$$U = r i \Rightarrow r = \frac{U}{i} = \frac{0,3}{3 \times 10^{-3}} \Rightarrow r = 100 \, \Omega.$$

10. B

Como o circuito está associado em série, a intensidade da corrente elétrica é a mesma para cada elemento do circuito, então a resistência na lâmpada \$R_1\$ será:

$$R_1 = \frac{U_1}{i} \Rightarrow R_1 = \frac{4}{0,2} \therefore R_1 = 20 \, \Omega$$

Para calcular a resistência do resistor, primeiramente achamos a tensão gasta com a resistência interna \$U_i\$ obtida pela 1ª

Lei de Ohm:

$$U_i = r \cdot i \Rightarrow U_i = 5 \cdot 0,2 \therefore U_i = 1 \, \text{V}$$

Logo, a tensão sobre o resistor \$U_2\$ será:

$$U_2 = 15 - 1 - 4 \therefore U_2 = 10 \, \text{V}$$

Assim, a resistência do resistor \$R_2\$ é:

$$R_2 = \frac{U_2}{i} \Rightarrow R_2 = \frac{10}{0,2} \therefore R_2 = 50 \, \Omega$$