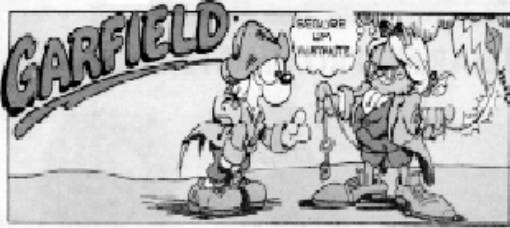


Corrente elétrica e leis de Ohm

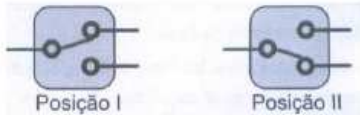
1)



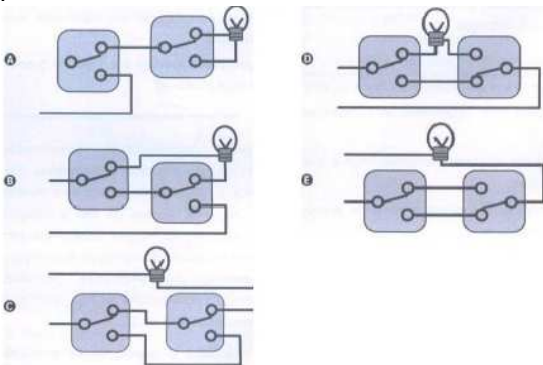
Na tira, Garfield, muito maldosamente, reproduz o famoso experimento de Benjamin Franklin, com a diferença de que o cientista, na época, teve o cuidado de isolar a si mesmo de seu aparelho e de manter-se protegido da chuva de modo que não fosse eletrocutado como tantos outros que tentaram reproduzir o seu experimento. Franklin descobriu que os raios são descargas elétricas produzidas geralmente entre uma nuvem e o solo ou entre partes de uma mesma nuvem que estão eletrizadas com cargas opostas. Hoje sabe-se que uma descarga elétrica na atmosfera pode gerar correntes elétricas da ordem de 10^5 ampères e que as tempestades que ocorrem no nosso planeta originam, em média, 100 raios por segundo. Isso significa que a ordem de grandeza do número de elétrons que são transferidos, por segundo, por meio das descargas elétricas, é, aproximadamente (Use para a carga de 1 elétron: $1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

- a) 10^{22} b) 10^{24} c) 10^{26} d) 10^{28} e) 10^{30}

2) Para ligar ou desligar uma mesma lâmpada a partir de dois interruptores, conectam-se os interruptores para que a mudança de posição de um deles faça ligar ou desligar a lâmpada, não importando a posição do outro. Esta ligação é conhecida como interruptores paralelos. Este interruptor é uma chave de duas posições constituída por um pólo e dois terminais, conforme mostrado nas figuras de um mesmo interruptor. Na Posição I a chave conecta o pólo ao terminal superior, e na Posição II a chave conecta ao terminal inferior.



O circuito que cumpre a finalidade de funcionamento descrita no texto é:



3) Um fio condutor ao ser submetido a uma voltagem de 60 volts é percorrido por 30 coulombs de carga, num intervalo de tempo de 10 segundos. Calcule sua resistência elétrica.

4) Através de dois eletrodos de cobre, mergulhados em sulfato de cobre e ligados por um fio exterior, faz-se passar uma corrente de 4,0 A durante 30 minutos. Os íons de cobre, duplamente carregados da solução, Cu^{++} , vão sendo neutralizados num dos eletrodos pelos elétrons que chegam, depositando-se cobre (Cu^{++}

+ $2e = Cu^0$). Neste intervalo de tempo, o número de elétrons transportados é igual a: **Dado:** $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
 a) $1,6 \cdot 10^{19}$ b) $3,2 \cdot 10^{19}$ c) $4,5 \cdot 10^{22}$ d) $7,6 \cdot 10^{22}$
 e) $9,0 \cdot 10^{22}$.

5) Cerca de 10^6 íons de Na^+ penetram numa célula excitada, num intervalo de tempo de $2 \cdot 10^{-3}$ s, atravessando sua membrana. A área da membrana celular é de, aproximadamente, $6 \cdot 10^{-10}$ m². A intensidade da corrente elétrica através da membrana é, em ampères, igual a

- Dado:** carga elementar do elétron = $1,6 \cdot 10^{-19}$ C
 a) $2,0 \cdot 10^{-11}$
 b) $3,2 \cdot 10^{-11}$
 c) $7,5 \cdot 10^{-11}$
 d) $8,0 \cdot 10^{-11}$
 e) $9,6 \cdot 10^{-11}$.

- 6) As afirmações a seguir referem-se à corrente elétrica.
 I) Corrente elétrica é o movimento ordenado de elétrons em um condutor.
 II) Corrente elétrica é o movimento de íons em uma solução eletrolítica.
 III) Corrente elétrica, em um resistor ôhmico, é inversamente proporcional a ddp aplicada e diretamente proporcional à resistência elétrica do resistor.
 Sobre as afirmativas anteriores, pode-se concluir que apenas
 a) a I está correta.
 b) a II está correta.
 c) a III está correta.
 d) a I e a II estão corretas.
 e) a I e a III estão corretas.

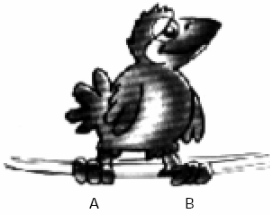
7) Num livro de eletricidade você encontra três informações: a primeira afirma que isolantes são corpos que não permitem a passagem da corrente elétrica; a segunda afirma que o ar é isolante e a terceira afirma que, em média, um raio se constitui de uma descarga elétrica correspondente a uma corrente de 10000 ampères que atravessa o ar e desloca, da nuvem à Terra, cerca de 20 coulombs. Pode-se concluir que essas três informações são
 a) coerentes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 0,002 s.
 b) coerentes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 2,0 s.
 c) conflitantes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 0,002 s.
 d) conflitantes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 2,0 s.
 e) conflitantes, e que não é possível avaliar o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica.

8) Uma lâmpada fluorescente contém em seu interior um gás que se ioniza após a aplicação de alta tensão entre seus terminais. Após a ionização, uma corrente elétrica é estabelecida e os íons negativos deslocam-se com uma taxa de $1,0 \times 10^{18}$ íons/segundo para o pólo A. Os íons positivos se deslocam, com a mesma taxa, para o pólo B. Sabendo-se que a carga de cada íon positivo é de $1,6 \times 10^{-19}$ C, pode-se dizer que a corrente elétrica na lâmpada será
 a) 0,16 A . b) 0,32 A . c) $1,0 \times 10^{18}$ A . d) nula .

9) Os passarinhos, mesmo pousando sobre fios condutores desencapados de alta tensão, não estão sujeitos a choques elétricos que possam causar-lhes algum dano. Qual das alternativas indica uma explicação correta para o fato?

RESOLUÇÃO

Corrente elétrica e leis de Ohm



- a) A diferença de potencial elétrico entre os dois pontos de apoio do pássaro no fio (pontos A e B) é quase nula.
- b) A diferença de potencial elétrico entre os dois pontos de apoio do pássaro no fio (pontos A e B) é muito elevada.
- c) A resistência elétrica do corpo do pássaro é praticamente nula.
- d) O corpo do passarinho é um bom condutor de corrente elétrica.
- e) A corrente elétrica que circula nos fios de alta tensão é muito baixa.

10) Considere dois cabos elétricos de mesmo material e com as seguintes características: Sabe-se que o peso do cabo 2 é o quádruplo do peso do cabo 1. Calcule o valor da resistência elétrica R_2 .

cabo	comprimento (km)	resistência elétrica (Ω)
1	25	4
2	75	R_2

11) O aquecimento e a iluminação foram as primeiras aplicações da energia elétrica. Um fio metálico, muito fino, percorrido por corrente elétrica se aquece. Considere um fio de níquel-cromo, cuja resistividade suposta constante vale $1 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$, tem 1,0 m de comprimento e $2,5 \text{ mm}^2$ de área de seção reta. Suas extremidades são sujeitas a uma ddp de 12 V. A intensidade da corrente que percorre o fio, em ampéres, vale:

- a) 20 b) 25 c) 30 d) 50 e) 60
- 12) Duas lâmpadas, L_1 e L_2 são idênticas, exceto por uma diferença: a lâmpada L_1 tem um filamento mais espesso que a lâmpada L_2 . Ao ligarmos cada lâmpada a uma tensão de 220 V, observaremos que:
- a) L_1 e L_2 terão o mesmo brilho.
 - b) L_1 brilhará mais, pois tem maior resistência.
 - c) L_2 brilhará mais, pois tem maior resistência.
 - d) L_2 brilhará mais, pois tem menor resistência.
 - e) L_1 brilhará mais, pois tem menor resistência.

13) A resistência elétrica de um pedaço de fio metálico é $4,0 \Omega$. Se considerarmos outro pedaço, constituído pelo mesmo metal e na mesma temperatura do pedaço inicial, porém com o dobro do comprimento e o dobro do diâmetro, sua resistência será

- a) $1,0 \Omega$ b) $2,0 \Omega$ c) $4,0 \Omega$ d) $6,0 \Omega$ e) $8,0 \Omega$
- 14) Dois fusíveis, F_1 e F_2 são utilizados para proteger circuitos diferentes da parte elétrica de um automóvel. F_1 é um fusível de 1,0A, F_2 é um fusível de 2,0A, e funcionam ambos sob a mesma voltagem. Esses fusíveis, feitos do mesmo material, têm comprimentos iguais e a mesma forma cilíndrica de seções transversais de áreas S_1 e S_2 . A razão S_1/S_2 é igual a:
- a) 4 b) $3/2$ c) $1/2$ d) $1/4$

15) A figura mostra um cabo telefônico. Formado por dois fios, esse cabo tem comprimento de 5,00km. Constatou-se que, em algum ponto ao longo do comprimento desse cabo, os fios fizeram

contato elétrico entre si, ocasionando um curto-circuito. Para descobrir o ponto que causa o curto-circuito, um técnico mede as resistências entre as extremidades P e Q, encontrando $20,0 \Omega$, e entre as extremidades R e S, encontrando $80,0 \Omega$. Com base nesses dados, é CORRETO afirmar que a distância das extremidades PQ até o ponto que causa o curto-circuito é de a) 1,25 km. b) 4,00 km. c) 1,00 km. d) 3,75 km.



16) Um fio cilíndrico de comprimento L e raio de seção reta r apresenta resistência R. Um outro fio, cuja resistividade é o dobro da primeira, o comprimento é o triplo, e o raio $r/3$, terá resistência igual a:

- a) $R/54$ b) $2R$ c) $6R$ d) $18R$ e) $54R$

17) Um fio metálico de comprimento L e resistência elétrica R, é esticado de forma que seu novo comprimento passa a ser 2L. Considere que a densidade e a resistividade do material permaneçam invariáveis, qual é a nova resistência elétrica desse fio, considerando também que a temperatura não variou?

18) Você constrói três resistências elétricas, R_A , R_B e R_C , com fios de mesmo comprimento e com as seguintes características:

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

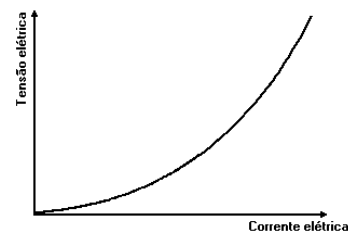
Pode-se afirmar que:

- a) $R_A > R_B > R_C$ b) $R_B > R_C > R_A$ c) $R_C > R_B > R_A$.
- d) $R_B > R_A > R_C$. e) $R_C > R_A > R_B$.

19) O carro elétrico é uma alternativa aos veículos com motor a combustão interna. Qual é a autonomia de um carro elétrico que se desloca a 60 km/h, se a corrente elétrica empregada nesta velocidade é igual a 50 A e a carga máxima armazenada em suas baterias é $q = 75 \text{ Ah}$?

- a) 40,0 km. b) 62,5 km. c) 90,0 km. d) 160,0 km.

20) O gráfico a seguir mostra como varia a tensão elétrica em um resistor mantido a uma temperatura constante em função da corrente elétrica que passa por esse resistor. Com base nas informações contidas no gráfico, é correto afirmar que:



- a) a corrente elétrica no resistor é diretamente proporcional à tensão elétrica.
- b) a resistência elétrica do resistor aumenta quando a corrente elétrica aumenta.
- c) a resistência do resistor tem o mesmo valor qualquer que seja a tensão elétrica.
- d) dobrando-se a corrente elétrica através do resistor, a potência elétrica consumida quadruplica.
- e) o resistor é feito de um material que obedece a Lei de Ohm.

Corrente elétrica e leis de Ohm

21) O físico alemão Georg Simon Ohm (1787-1854) constatou que a intensidade da corrente elétrica i que percorre um fio condutor é diretamente proporcional à ddp V que a ocasionou, ou seja, $V = Ri$, onde esta constante de proporcionalidade R é chamada resistência elétrica do condutor. Entretanto, para vários condutores, a resistência varia com a temperatura, como em uma lâmpada de filamento, ou em um gás ionizado. Esses condutores são ditos não-lineares ou não-ôhmicos. Embora a razão entre a ddp e a intensidade da corrente não seja constante para os condutores não-lineares, usa-se, assim mesmo, o termo resistência para essa razão. Para estes materiais, a variação da resistência com a temperatura, dentro de uma larga faixa de temperaturas, é dada

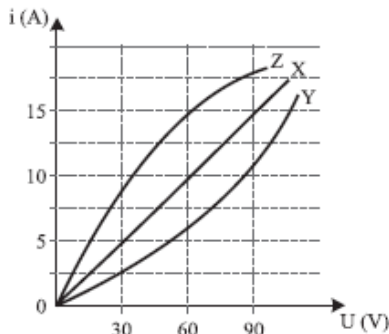
por $R = R_0 + R_0 \alpha \Delta T$ onde R é a resistência à temperatura T , R_0 a resistência à temperatura T_0 , e α o coeficiente de variação térmica da resistência. Uma lâmpada de filamento é constituída de um bulbo de vidro, no interior do qual existe vácuo ou gás inerte, e de um fio fino, quase sempre de tungstênio, que se aquece ao ser percorrido por uma corrente elétrica. A lâmpada de uma lanterna alimentada por uma bateria de 3 V tem um filamento de tungstênio ($\alpha = 4,5 \times 10^{-3} / ^\circ C$), cuja resistência à temperatura ambiente ($20^\circ C$) é de $1,0 \Omega$. Se, quando acesa, a corrente for de 0,3 A, a temperatura do filamento será:
 a) $1500^\circ C$ b) $2020^\circ C$ c) $2293^\circ C$ d) $5400^\circ C$ e) $6465^\circ C$

22) Nos choques elétricos, as correntes que fluem através do corpo humano podem causar danos biológicos que, de acordo com a intensidade da corrente, são classificados segundo a tabela a seguir. Considerando que a resistência do corpo em situação normal é da ordem de 1500Ω , em qual das faixas acima se enquadra uma pessoa sujeita a uma tensão elétrica de 220V?
 a) I b) II c) III d) IV e) V

	Corrente elétrica	Dano biológico
I	Até 10 mA	Dor e contração muscular
II	De 10 mA até 20 mA	Aumento das contrações musculares
III	De 20 mA até 100 mA	Parada respiratória
IV	De 100 mA até 3 A	Fibrilação ventricular que pode ser fatal
V	Acima de 3 A	Parada cardíaca, queimaduras graves

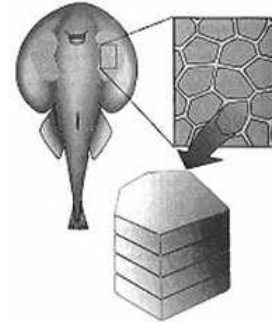
DURAN, J. E. R. *Biofísica - fundamentos e aplicações*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. p. 178. [Adaptado]

23) A figura a seguir representa as curvas características de três condutores X, Y e Z. Analisando o gráfico, verifica-se que



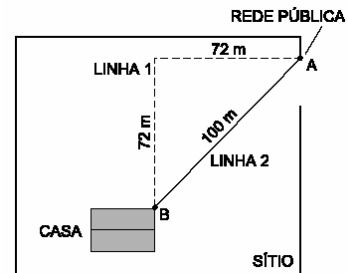
- a) os três condutores são ôhmicos.
- b) a resistência elétrica de X é 6Ω .
- c) a resistência elétrica de Z é de $0,25 \Omega$.
- d) a potência dissipada por Y é de 150 W, quando submetido a uma tensão de 30 V.
- e) a potência dissipada por Z é de 4 W, quando submetido a uma tensão de 60 V.

24) A arraia elétrica (gênero Torpedo) possui células que acumulam energia elétrica como pilhas. Cada eletrócito pode gerar uma ddp de 10^{-4} V, e eles ficam arrumados em camadas, como aparece na figura. Considere que um mergulhador tem uma resistência elétrica corporal baixa, de 2000Ω , e que uma corrente elétrica fatal, nessas condições, seja da ordem de 20 mA. Nesse caso, o número de camadas de eletrócitos capaz de produzir essa corrente fatal será igual a



- a) 400 000.
- b) 480 000.
- c) 560 000.
- d) 800 000.
- e) 1 000 000.

25) Deseja-se alimentar a rede elétrica de uma casa localizada no sítio ilustrado a seguir. Em A tem-se o ponto de entrada do sítio, que "recebe" a energia da rede pública e, em B, o ponto de entrada da casa. Devido a irregularidades no terreno, as possibilidades de linhas de transmissão de A até B apresentadas pelo electricista foram a 1 (linha pontilhada) e a 2 (linha cheia); porém, somente uma será instalada. Com uma mesma demanda de energia, independentemente da opção escolhida e utilizando-se fios de mesmo material, deseja-se que no ponto B chegue a mesma intensidade de corrente elétrica.



Para que isso ocorra, o diâmetro do fio a ser utilizado na linha 1 deverá ser igual:

- a) ao diâmetro do fio utilizado na linha 2.
- b) a 0,6 vezes o diâmetro do fio utilizado na linha 2.
- c) a 0,72 vezes o diâmetro do fio utilizado na linha 2.
- d) a 1,2 vezes o diâmetro do fio utilizado na linha 2.
- e) a 1,44 vezes o diâmetro do fio utilizado na linha 2.

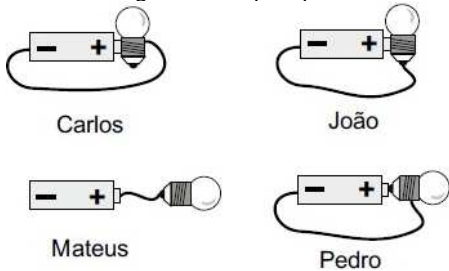
26) Um pássaro pousa em um dos fios de uma linha de transmissão de energia elétrica. O fio conduz uma corrente elétrica $i = 1.000$ A e sua resistência, por unidade de comprimento, é de $5,0 \times 10^{-5} \Omega / m$. A distância que separa os pés do pássaro, ao longo do fio, é de 6,0 cm. A diferença de potencial, em milivolts (mV), entre os seus pés é:

- a) 1,0 b) 2,0 c) 3,0 d) 4,0 e) 5,0

RESPOSTAS

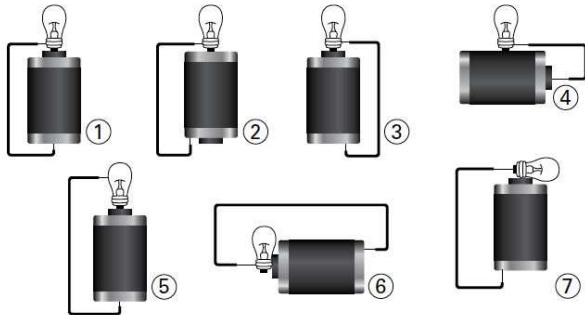
Corrente elétrica e leis de Ohm

27) Um professor pediu a seus alunos que ligassem uma lâmpada a uma pilha com um pedaço de fio de cobre. Nestas figuras, estão representadas as montagens feitas por quatro estudantes:



Considerando-se essas quatro ligações, qual delas a lâmpada vai acender corretamente?

28) Um curioso estudante, empolgado com a aula de circuito elétrico que assistiu na escola, resolve desmontar sua lanterna. Utilizando-se da lâmpada e da pilha, retiradas do equipamento, e de um fio com as extremidades descascadas, faz as seguintes ligações com a intenção de acender a lâmpada:

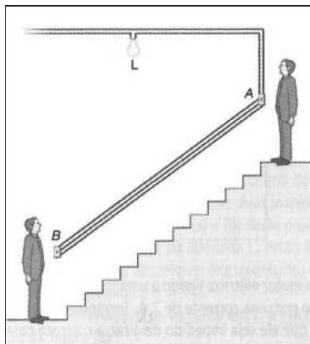


GONÇALVES FILHO, A.; BAROLLI, E. Instalação Elétrica: investigando e aprendendo. São Paulo: Scipione, 1997 (adaptado).

Tendo por base os esquemas mostrados, em quais casos a lâmpada acendeu?

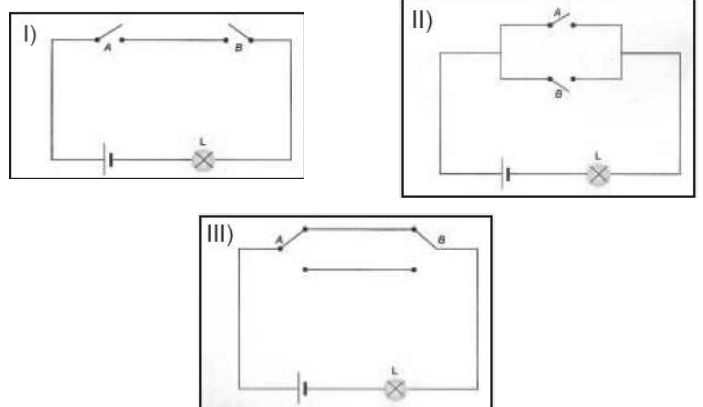
- a) (1), (3), (6)
- b) (3), (4), (5)
- c) (1), (3), (5)
- d) (1), (3), (7)
- e) (1), (2), (5)

29) situação prática bastante comum nas residências é o chamado "interruptor paralelo", no qual é possível ligar ou desligar uma determinada lâmpada, de forma independente, estando no ponto mais alto ou mais baixo de uma escada, como mostra a figura



Em relação a isso, são mostrados três possíveis circuitos elétricos, onde A e B correspondem aos pontos situados no ponto mais alto

e no mais baixo da escada e L é a lâmpada que queremos ligar ou desligar.



O(s) esquema(s) que permite(m) ligar ou desligar a lâmpada, de forma independente, está(ão) representado(s) corretamente somente em

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) II e III.
- e) I e III.

GABARITO:

- 1) c; 2) e; 3) 20Ω; 4) c; 5) d; 6) d; 7) c; 8) b; 9) a;
- 10) 9Ω; 11) c; 12) e; 13) b; 14) c; 15) c; 16) e; 17) 4R;
- 18) c; 19) c; 20) b; 21) b; 22) d; 23) b; 24) a;
- 25) d; 26) c; 27) Na ligação de João e Pedro, 28) d; 29) c.

panosso