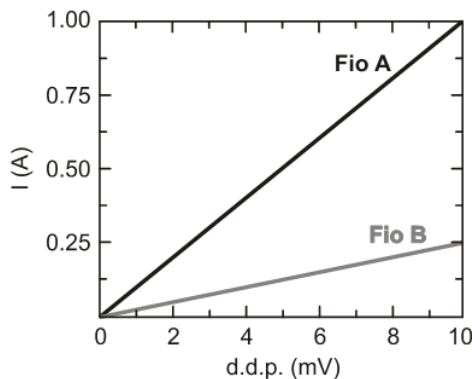


Exercícios de Física Eletrodinâmica – Lista 2

Lista elaborada pelo Professor Fernando Valentim
nandovalentim@yahoo.com.br

1. Considere dois pedaços de fios condutores cilíndricos A e B, do mesmo comprimento, feitos de um mesmo material, com diâmetros distintos, porém, pequenos demais para serem medidos diretamente. Para comparar as espessuras dos dois fios, mediu-se a corrente que atravessa cada fio como função da diferença de potencial à qual está submetido. Os resultados estão representados na figura.



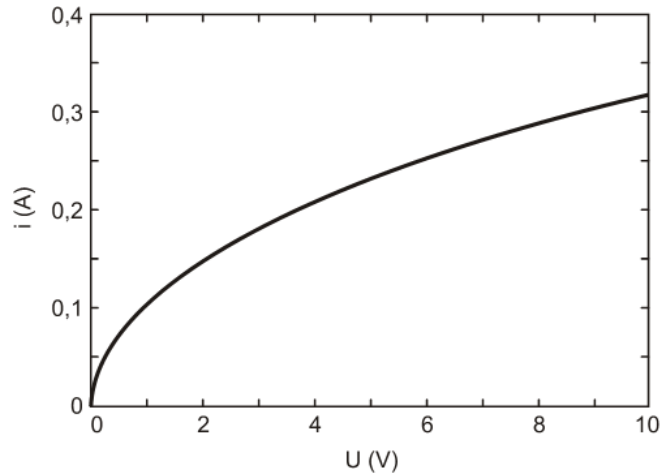
Analisando os resultados, conclui-se que a relação entre os diâmetros d dos fios A e B é

- $d_A = 2d_B$.
- $d_A = d_B/2$.
- $d_A = 4d_B$.
- $d_A = d_B/4$.
- $d_A = \sqrt{2}d_B$.

2. Energia elétrica gerada em Itaipu é transmitida da subestação de Foz do Iguaçu (Paraná) a Tijuco Preto (São Paulo), em alta tensão de 750 kV, por linhas de 900 km de comprimento. Se a mesma potência fosse transmitida por meio das mesmas linhas, mas em 30 kV, que é a tensão utilizada em redes urbanas, a perda de energia por efeito Joule seria, aproximadamente,

- 27.000 vezes maior.
- 625 vezes maior.
- 30 vezes maior.
- 25 vezes maior.
- a mesma.

3. O filamento de uma lâmpada incandescente, submetido a uma tensão U , é percorrido por uma corrente de intensidade i . O gráfico abaixo mostra a relação entre i e U .



As seguintes afirmações se referem a essa lâmpada.

- A resistência do filamento é a mesma para qualquer valor da tensão aplicada.
- A resistência do filamento diminui com o aumento da corrente.
- A potência dissipada no filamento aumenta com o aumento da tensão aplicada.

Dentre essas afirmações, somente

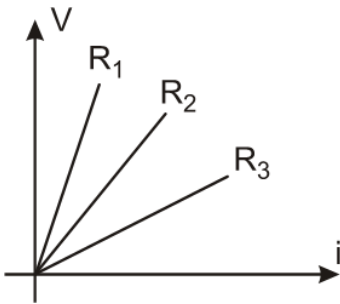
- I está correta.
- II está correta.
- III está correta.
- I e III estão corretas.
- II e III estão corretas.

4. Em dias frios, o chuveiro elétrico é geralmente regulado para a posição "inverno". O efeito dessa regulação 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.

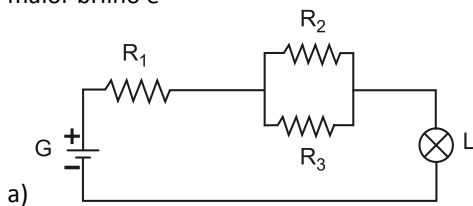
5. Três resistores, de resistências elétricas R_1 , R_2 e R_3 , um gerador G e uma lâmpada L são interligados, podendo formar diversos circuitos elétricos.

Num primeiro experimento, foi aplicada uma tensão variável V aos terminais de cada resistor e foi medida a corrente i que o percorria, em função da tensão aplicada. Os resultados das medições estão apresentados no gráfico, para os três resistores.

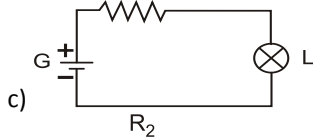
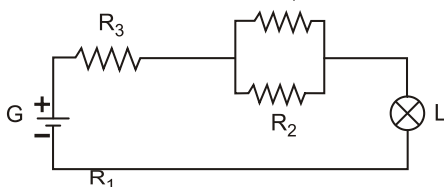


Considere agora os circuitos elétricos das alternativas a seguir.

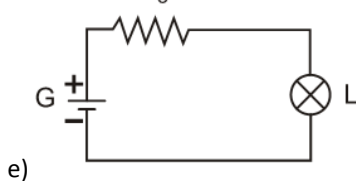
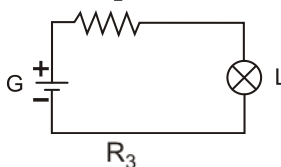
Em nenhum deles a lâmpada L queimou. A alternativa que representa a situação em que a lâmpada acende com maior brilho é



b)



d)



6. Medidas elétricas indicam que a superfície terrestre tem carga elétrica total negativa de, aproximadamente, 600.000 coulombs. Em tempestades, raios de cargas positivas, embora raros, podem atingir a superfície terrestre. A corrente elétrica desses raios pode atingir valores de até 300.000 A. Que fração da carga elétrica total da Terra poderia ser compensada por um raio de 300.000 A e com duração de 0,5 s?

- a) $\frac{1}{2}$
b) $\frac{1}{3}$

- c) $\frac{1}{4}$
d) $\frac{1}{10}$
e) $\frac{1}{20}$

7. Duas lâmpadas incandescentes **A** e **B** são ligadas em série a uma pilha, conforme mostra a figura 1. Nesse arranjo, **A** brilha mais que **B**. Um novo arranjo é feito, onde a polaridade da pilha é invertida no circuito, conforme mostrado na figura 2. Assinale a opção que descreve a relação entre as resistências elétricas das duas lâmpadas e as suas respectivas luminosidades na nova situação.

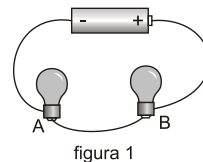


figura 1

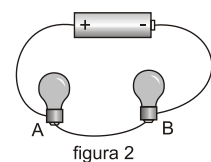
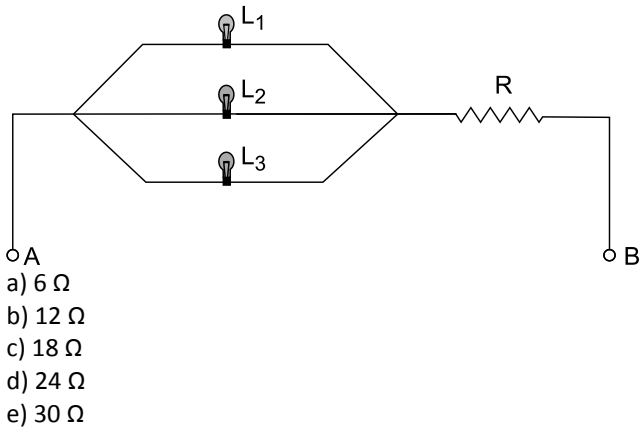


figura 2

- a) As resistências elétricas são iguais e, na nova situação, **A** brilha menos que **B**.
b) **A** tem maior resistência elétrica e, na nova situação, brilha menos que **B**.
c) **A** tem menor resistência elétrica e, na nova situação, brilha mais que **B**.
d) **A** tem menor resistência elétrica e, na nova situação, brilha menos que **B**.
e) **A** tem maior resistência elétrica e, na nova situação, brilha mais que **B**.

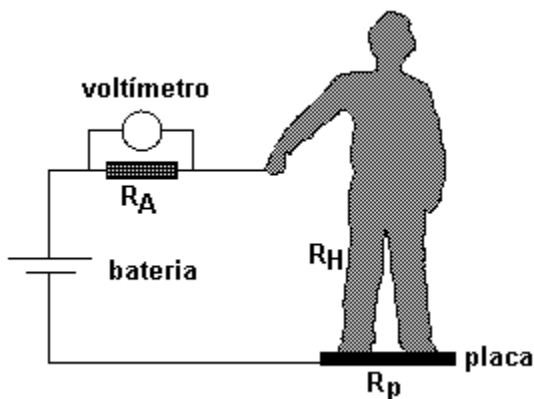
8. Certo resistor quando submetido a uma ddp de 24 V, dissipa a potência de 20 W. A potência que esse resistor dissipará, quando for submetido a uma ddp de 12 V, será
a) 10 W
b) 8 W
c) 7 W
d) 6 W
e) 5 W

9. As três lâmpadas, L_1 , L_2 e L_3 , ilustradas na figura a seguir, são idênticas e apresentam as seguintes informações nominais: 0,5 W — 6,0 V. Se a diferença de potencial elétrico entre os terminais A e B for 12 V, para que essas lâmpadas possam ser associadas de acordo com a figura e “operando” segundo suas especificações de fábrica, pode-se associar a elas o resistor de resistência elétrica R igual a



10. Os valores nominais de uma lâmpada incandescente, usada em uma lanterna, são: $6,0\text{ V}$; 20 mA . Isso significa que a resistência elétrica do seu filamento é de
- a) $150\ \Omega$, sempre, com a lâmpada acesa ou apagada.
b) $300\ \Omega$, sempre, com a lâmpada acesa ou apagada.
c) $300\ \Omega$, com a lâmpada acesa e tem um valor bem maior quando apagada.
d) $300\ \Omega$, com a lâmpada acesa e tem um valor bem menor quando apagada.
e) $600\ \Omega$, com a lâmpada acesa e tem um valor bem maior quando apagada.

11. O circuito representado na figura foi projetado para medir a resistência elétrica R_H do corpo de um homem. Para tanto, em pé e descalço sobre uma placa de resistência elétrica $R_P = 1,0\text{ M}\Omega$, o homem segura com uma das mãos a ponta de um fio, fechando o circuito.

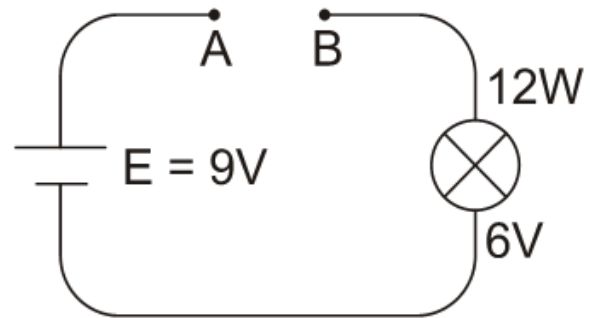


O circuito é alimentado por uma bateria ideal de 30 V , ligada a um resistor auxiliar $R_A = 1,0\text{ M}\Omega$, em paralelo com um voltmímetro ideal. A resistência elétrica dos demais componentes do circuito é desprezível. Fechado o circuito, o voltmímetro passa a marcar queda de potencial de 10 V . Pode-se concluir que a resistência elétrica R_H do homem, em $\text{M}\Omega$, é

- a) 1,0.
b) 2,4.
c) 3,0.
d) 6,5.

e) 12,0.

12. A bateria da figura a seguir não possui resistência interna. A ddp entre seus terminais é de 9 V para qualquer dispositivo ligado aos seus terminais. Precisa-se ligar o ponto A ao B, fechando o circuito, de forma que uma lâmpada incandescente (\otimes) de 12 W e, submetida a uma ddp de 6 V , tenha seu perfeito funcionamento. A condição necessária para que isto ocorra é que seja conectado (a) aos pontos A e B.



- a) um resistor ôhmico que ficará submetido a 6 V e terá resistência $1,5\ \Omega$.
b) um resistor ôhmico que ficará submetido a 6 V e terá resistência $3\ \Omega$.
c) uma lâmpada semelhante àquela já ligada.
d) um resistor ôhmico que ficará submetido a 3 V e terá resistência $1,5\ \Omega$.
e) uma lâmpada também de 6 V , como a que já está ligada, mas de potência 6 W .

13. Na maior parte das residências que dispõem de sistemas de TV a cabo, o aparelho que decodifica o sinal permanece ligado sem interrupção, operando com uma potência aproximada de 6 W , mesmo quando a TV não está ligada. O consumo de energia do decodificador, durante um mês (30 dias), seria equivalente ao de uma lâmpada de 60 W que permanecesse ligada, sem interrupção, durante

- a) 6 horas.
b) 10 horas.
c) 36 horas.
d) 60 horas.
e) 72 horas.

14. O capacitor é um elemento de circuito muito utilizado em aparelhos eletrônicos de regimes alternados ou contínuos. Quando seus dois terminais são ligados a uma fonte, ele é capaz de armazenar cargas elétricas. Ligando-o a um elemento passivo como um resistor, por exemplo, ele se descarrega. O gráfico representa uma aproximação linear da descarga de um capacitor.



Sabendo que a carga elétrica fundamental tem valor $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, o número de portadores de carga que fluíram durante essa descarga está mais próximo de

- a) 10^{17} .
- b) 10^{14} .
- c) 10^{11} .
- d) 10^8 .
- e) 10^5 .

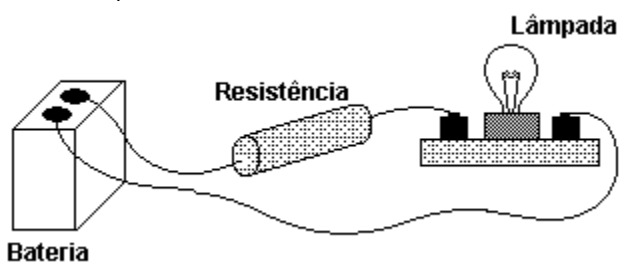
15. Você constrói três resistências elétricas, R_A , R_B e R_C , com fios de mesmo comprimento e com as seguintes características:

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

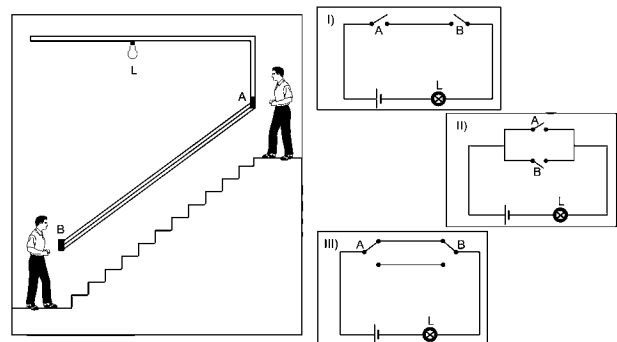
- a) $R_A > R_B > R_C$.
- b) $R_B > R_A > R_C$.
- c) $R_B > R_C > R_A$.
- d) $R_C > R_A > R_B$.
- e) $R_C > R_B > R_A$.

16. Uma estudante quer utilizar uma lâmpada (dessas de lanterna de pilhas) e dispõe de uma bateria de 12 V. A especificação da lâmpada indica que a tensão de operação é 4,5 V e a potência elétrica utilizada durante a operação é de 2,25 W. Para que a lâmpada possa ser ligada à bateria de 12 V, será preciso colocar uma resistência elétrica, em série, de aproximadamente



- a) $0,5 \Omega$
- b) $4,5 \Omega$
- c) $9,0 \Omega$
- d) 12Ω
- e) 15Ω

17. Uma 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

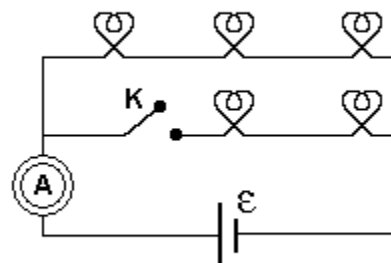


Em relação a isso, são mostrados três possíveis circuitos elétricos, onde A e B correspondem aos pontos situados mais alto e mais baixo da escada e L é a lâmpada que queremos ligar ou desligar.

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.

18. No circuito a seguir, tem-se uma associação de lâmpadas idênticas, um amperímetro e um gerador elétrico, ambos considerados ideais.



Quando a chave K está aberta, o amperímetro indica uma intensidade de corrente elétrica i . Se fecharmos a chave K, o amperímetro indicará uma intensidade de corrente

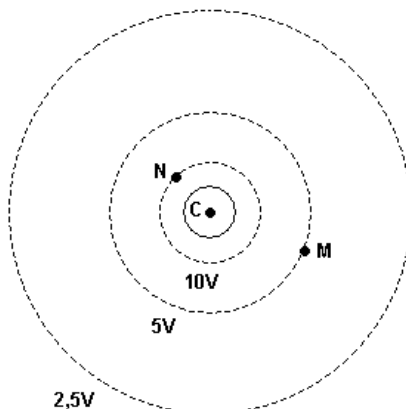
elétrica

- a) 0,4 i
- b) 0,6 i
- c) 1,2 i
- d) 2,5 i
- e) 5,0 i

19. Um consumidor troca a sua televisão de 29 polegadas e 70 W de potência por uma de plasma de 42 polegadas e 220 W de potência. Se em sua casa se assiste televisão durante 6,0 horas por dia, em média, pode-se afirmar que o aumento de consumo mensal de energia elétrica que essa troca vai acarretar é, aproximadamente, de

- a) 13 kWh.
- b) 27 kWh.
- c) 40 kWh.
- d) 70 kWh.
- e) 220 kWh.

20. A figura é a intersecção de um plano com o centro C de um condutor esférico e com três superfícies equipotenciais ao redor desse condutor.



Uma carga de $1,6 \times 10^{-19}$ C é levada do ponto M ao ponto N. O trabalho realizado para deslocar essa carga foi de

- a) $3,2 \times 10^{-20}$ J.
- b) $16,0 \times 10^{-19}$ J.
- c) $8,0 \times 10^{-19}$ J.
- d) $4,0 \times 10^{-19}$ J.
- e) $3,2 \times 10^{-18}$ J.

21. A foto mostra uma lanterna sem pilhas, recentemente lançada no mercado. Ela funciona transformando em energia elétrica a energia cinética que lhe é fornecida pelo usuário - para isso ele deve agitá-la fortemente na direção do seu comprimento. Como o interior dessa lanterna é visível, pode-se ver como funciona: ao agitá-la, o usuário faz um ímã cilíndrico atravessar uma bobina para frente e para trás. O movimento do ímã através da bobina faz aparecer nela uma corrente induzida que percorre e acende a lâmpada.



O princípio físico em que se baseia essa lanterna e a corrente induzida na bobina são, respectivamente:

- a) indução eletromagnética; corrente alternada.
- b) indução eletromagnética; corrente contínua.
- c) lei de Coulomb; corrente contínua.
- d) lei de Coulomb; corrente alternada.
- e) lei de Ampere; correntes alternada ou contínua podem ser induzidas.

22. Uma das grandezas que representa o fluxo de elétrons que atravessa um condutor é a intensidade da corrente elétrica, representada pela letra i. Trata-se de uma grandeza

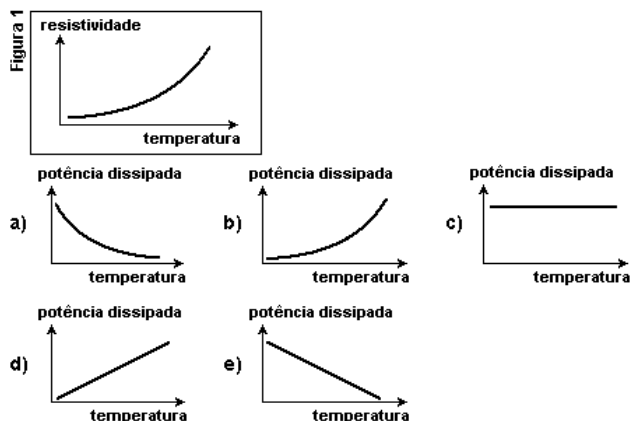
- a) vetorial, porque a ela sempre se associa um módulo, uma direção e um sentido.
- b) escalar, porque é definida pela razão entre grandezas escalares: carga elétrica e tempo.
- c) vetorial, porque a corrente elétrica se origina da ação do vetor campo elétrico que atua no interior do condutor.
- d) escalar, porque o eletromagnetismo só pode ser descrito por grandezas escalares.
- e) vetorial, porque as intensidades das correntes que convergem em um nó sempre se somam vetorialmente.

23. Uma das especificações mais importantes de uma bateria de automóvel é o 'ampere-hora' (Ah), uma unidade prática que permite ao consumidor fazer uma avaliação prévia da durabilidade da bateria. Em condições ideais, uma bateria de 50 Ah funciona durante 1 h quando percorrida por uma corrente elétrica de intensidade 50 A, ou durante 25 h, se a intensidade da corrente for 2 A. Na prática, o ampere-hora nominal de uma bateria só é válido para correntes de baixa intensidade - para correntes de alta intensidade, o valor efetivo do ampere-hora chega a ser um quarto do valor nominal. Tendo em vista essas considerações, pode-se afirmar que o ampere-hora mede a

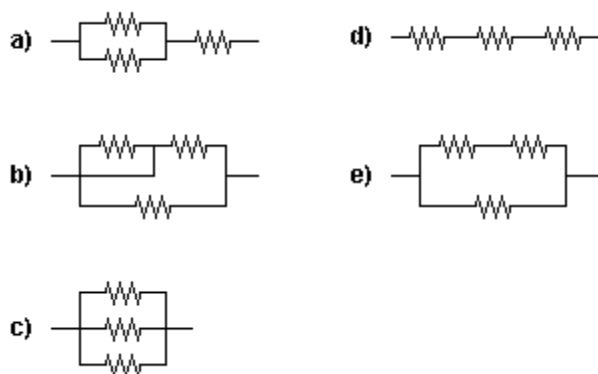
- a) potência útil fornecida pela bateria.
- b) potência total consumida pela bateria.
- c) força eletromotriz da bateria.
- d) energia potencial elétrica fornecida pela bateria.
- e) quantidade de carga elétrica fornecida pela bateria.

24. O gráfico da figura 1 mostra como a resistividade de determinado material varia, conforme a temperatura de um resistor é aumentada.

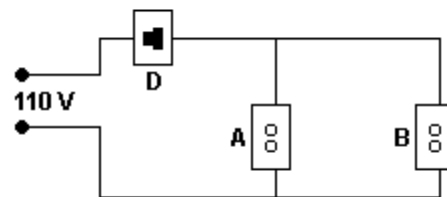
Considere desprezíveis as alterações nas dimensões do fio, dadas pela variação de temperatura, e responda. Dos gráficos seguintes, aquele que pode representar a variação da potência elétrica dissipada por um fio resistivo cilíndrico, feito desse material e mantido sob uma diferença de potencial constante, é



25. Um indivíduo deseja fazer com que o aquecedor elétrico central de sua residência aqueça a água do reservatório no menor tempo possível. O aquecedor possui um resistor com resistência R . Contudo, ele possui mais dois resistores exatamente iguais ao instalado no aquecedor e que podem ser utilizados para esse fim. Para que consiga seu objetivo, tomando todas as precauções para evitar acidentes, e considerando que as resistências não variem com a temperatura, ele deve utilizar o circuito



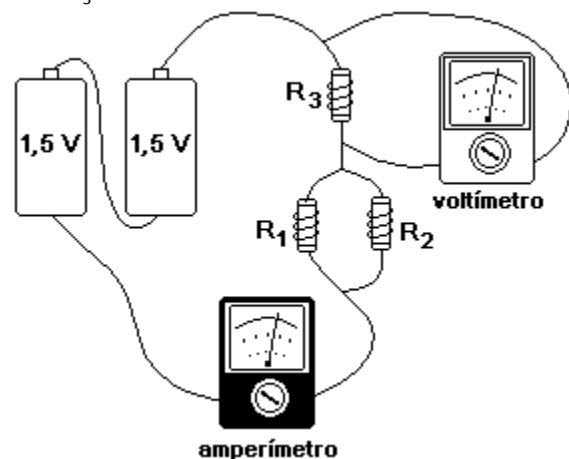
26. Na cozinha de uma casa, ligada à rede elétrica de 110 V, há duas tomadas A e B. Deseja-se utilizar, simultaneamente, um forno de micro-ondas e um ferro de passar, com as características indicadas. Para que isso seja possível, é necessário que o disjuntor (D) dessa instalação elétrica, seja de, no mínimo,



(FERRO DE PASSAR: Tensão: 110 V; Potência: 1400 W
MICRO-ONDAS: Tensão: 110 V; Potência: 920 W
Disjuntor ou fusível: dispositivo que interrompe o circuito quando a corrente ultrapassa o limite especificado.)

- a) 10 A
- b) 15 A
- c) 20 A
- d) 25 A
- e) 30 A

27. No circuito esquematizado na figura, duas pilhas idênticas de força eletromotriz 1,5 V estão associadas a três resistores: R_1 de 1,0 Ω , R_2 de resistência não conhecida e R_3 de 2,0 Ω . Para a montagem representada, a leitura do amperímetro ideal é 1,2 A e o voltímetro, colocado em paralelo a R_3 é ideal.



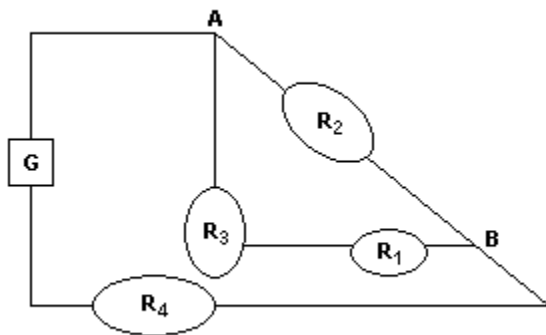
O valor da resistência do resistor R_2 , em ohm, e a leitura do voltímetro, em volt, são respectivamente iguais a

- a) 1,0 e 2,4
- b) 2,0 e 0,8
- c) 2,0 e 2,4
- d) 1,0 e 0,8
- e) 1,2 e 2,4

28. A figura a seguir representa um circuito elétrico no qual há

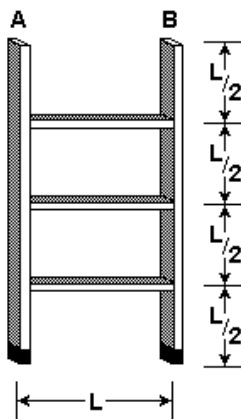
- um gerador (G) ideal, de força eletromotriz 48 V
- um resistor R_2 , de resistência elétrica 6Ω
- um resistor R_3 , de resistência elétrica 8Ω
- um resistor R_4 e um resistor R_1 ambos com mesmo valor de resistência.

Se a diferença de potencial entre os pontos A e B é igual a 24 V, a resistência do resistor R_1 é dada, em ohms, por um número



- a) menor do que 3.
- b) entre 3 e 6.
- c) entre 6 e 9.
- d) entre 9 e 12.
- e) maior do que 12.

29. Uma pequena escada de três degraus é feita a partir do mesmo tubo de alumínio com perfil retangular.

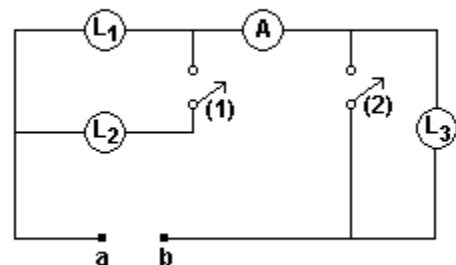


Os degraus de comprimento L são dispostos nas duas laterais de forma que a altura entre eles seja $L/2$. Para evitar escorregamentos, o apoio dos pés da escada é feito sobre duas sapatas de borracha. Se para um segmento L de tubo de alumínio, a resistência é R, considerando desprezível a resistência elétrica nas junções dos degraus com as laterais, a resistência elétrica que a escada oferece entre os pontos A e B é dada pela expressão

- a) $\frac{R}{3}$.
- b) $\frac{(5R)}{8}$.
- c) $\frac{(13R)}{8}$.
- d) $\frac{(8R)}{3}$.
- e) $\frac{(15R)}{8}$.

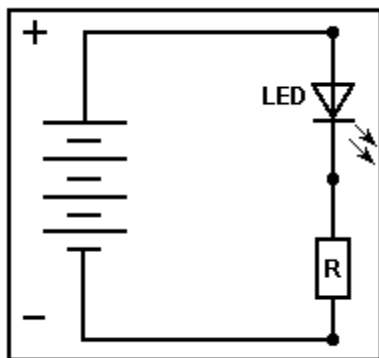
30. A iluminação de palco é um elemento essencial de um espetáculo teatral. A concepção e montagem do circuito de iluminação devem ser executadas por eletricitistas qualificados a tomar decisões importantes, tal como a de definir fiação adequada.

Suponha que o esquema a seguir represente um circuito simplificado de iluminação de palco, onde 1 e 2 são chaves, L_1 , L_2 e L_3 são lâmpadas e A é um amperímetro ideal. Os pontos a e b do circuito são ligados a uma tomada que fornece uma tensão V. A resistência de cada uma das lâmpadas é R.



- Tendo em vista essas informações, é correto afirmar que:
- a) com as chaves 1 e 2 abertas, as lâmpadas L_2 e L_3 não acendem e a leitura no amperímetro é igual a V/R ;
 - b) com as chaves 1 e 2 fechadas, todas as lâmpadas acendem e a leitura no amperímetro é igual a $2V/3R$;
 - c) com as chaves 1 e 2 fechadas, apenas a lâmpada L_3 não acende e a leitura no amperímetro é igual a $V/2R$;
 - d) com a chave 1 fechada e a chave 2 aberta, todas as lâmpadas acendem e a leitura no amperímetro é igual a $V/3R$;
 - e) com a chave 1 aberta e a chave 2 fechada, somente a lâmpada L_1 acende e a leitura no amperímetro é igual a V/R .

31. Uma das mais promissoras novidades tecnológicas atuais em iluminação é um diodo emissor de luz (LED) de alto brilho, comercialmente conhecido como 'luxeon'. Apesar de ter uma área de emissão de luz de 1 mm^2 e consumir uma potência de apenas $1,0 \text{ W}$, aproximadamente, um desses diodos produz uma iluminação equivalente à de uma lâmpada incandescente comum de 25 W . Para que esse LED opere dentro de suas especificações, o circuito da figura é um dos sugeridos pelo fabricante: a bateria tem fem $E = 6,0 \text{ V}$ (resistência interna desprezível) e a intensidade da corrente elétrica deve ser de 330 mA .



Nessas condições, pode-se concluir que a resistência do resistor R deve ser, em ohms, aproximadamente de:

- a) 2,0.
- b) 4,5.
- c) 9,0.
- d) 12.
- e) 20.

32. Nas instalações elétricas residenciais urbanas, na cidade de Niterói, os eletrodomésticos são ligados a tomadas com 110 V de tensão. Uma notável exceção é o aparelho de ar condicionado, de alta potência, que é preferencialmente ligado a tomadas de 220 V de tensão.

Considere 2 aparelhos de ar condicionado, de igual potência nominal, projetados para operar: um, em 110 V e o outro, em 220 V .

Assinale a opção que melhor justifica a escolha do aparelho projetado para operar em 220 V .

- a) Como a corrente é, neste caso, menor, o choque elétrico provocado por algum acidente ou imprudência será também menos perigoso.
- b) Como a corrente é, neste caso, menor, a dissipação por efeito Joule na fiação é também menor, resultando em economia no consumo de energia elétrica.
- c) Como a corrente é, neste caso, maior, o aparelho de ar condicionado refrigerará melhor o ambiente.
- d) Como a corrente é, neste caso, maior, a dissipação por efeito Joule na fiação será menor, resultando em economia no consumo de energia elétrica.

e) A corrente é igual nos 2 casos, mas a potência real do aparelho de ar condicionado, que é o produto da tensão pela corrente, é maior quando a tensão é maior.

Gabarito:

- 1-A
- 2-B
- 3-C
- 4-C
- 5-E
- 6-C
- 7-E
- 8-E
- 9-D
- 10-D
- 11-A
- 12-D
- 13-E
- 14-A
- 15-E
- 16-E
- 17-C
- 18-D
- 19-B
- 20-C
- 21-A
- 22-B
- 23-E
- 24-A
- 25-C
- 26-D
- 27-A
- 28-B
- 29-C
- 30-E
- 31-C
- 32-B