

1. Há alguns anos a iluminação residencial era predominantemente feita por meio de lâmpadas incandescentes. Atualmente, dando-se atenção à política de preservação de bens naturais, estas lâmpadas estão sendo trocadas por outros tipos de lâmpadas muito mais econômicas, como as fluorescentes compactas e de LED.

Numa residência usavam-se 10 lâmpadas incandescentes de 100 W que ficavam ligadas em média 5 horas por dia. Estas lâmpadas foram substituídas por 10 lâmpadas fluorescentes compactas que consomem 20 W cada uma e também ficam ligadas em média 5 horas por dia.

Adotando o valor R\$ 0,40 para o preço do quilowatt-hora, a economia que esta troca proporciona em um mês de trinta dias é de:

- a) R\$ 18,00.
- b) R\$ 48,00.
- c) R\$ 60,00.
- d) R\$ 120,00.
- e) R\$ 248,00.

2. Um chef de cozinha precisa transformar 10 g de gelo a 0 °C em água a 40 °C em 10 minutos. Para isto utiliza uma resistência elétrica percorrida por uma corrente elétrica que fornecerá calor para o gelo. Supondo-se que todo calor fornecido pela resistência seja absorvido pelo gelo e desprezando-se perdas de calor para o meio ambiente e para o frasco que contém o gelo, a potência desta resistência deve ser, em watts, no mínimo, igual a:

Dados da água:

Calor específico no estado sólido: 0,50 cal/g °C

Calor específico no estado líquido: 1,0 cal/g °C

Calor latente de fusão do gelo: 80 cal/g

Adote 1 cal = 4 J

- a) 4.
- b) 8.
- c) 10.
- d) 80.
- e) 120.

3. Na bateria de um telefone celular e em seu carregador, estão registradas as seguintes especificações:

BATERIA 1650 mAh 3,7 V 6,1 Wh

Inerbit®

CARREGADOR Entrada AC: 100 - 240 V 50 - 60 Hz 0,2 A Saída DC: 5 V; 1,3 A

Com a bateria sendo carregada em uma rede de 127 V, a potência máxima que o carregador pode fornecer e a carga máxima que pode ser armazenada na bateria são, respectivamente, próximas de:

Note e adote:

- AC : corrente alternada;

- DC: corrente contínua.

- a) 25,4 W e 5.940 C.
- b) 25,4 W e 4,8 C.
- c) 6,5 W e 21.960 C.
- d) 6,5 W e 5.940 C.
- e) 6,1 W e 4,8 C.

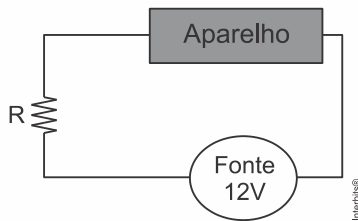
4. Pela seção de um condutor metálico submetido a uma tensão elétrica, atravessam $4,0 \times 10^{18}$ elétrons em 20 segundos.

A intensidade média da corrente elétrica, em ampere, que se estabelece no condutor corresponde a:

Dado: carga elementar = $1,6 \times 10^{-19}$ C.

- a) $1,0 \times 10^{-2}$
- b) $3,2 \times 10^{-2}$
- c) $2,4 \times 10^{-3}$
- d) $4,1 \times 10^{-3}$

5. Um aparelho continha as seguintes especificações de trabalho: Entrada 9 V – 500 mA. A única fonte para ligar o aparelho era de 12 V. Um cidadão fez a seguinte ligação para não danificar o aparelho ligado à fonte:



Considerando a corrente do circuito igual a 500 mA, qual deve ser o valor da resistência R, em Ω , para que o aparelho não seja danificado?

- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 7

6. O salto em distância é uma modalidade olímpica de atletismo em que os competidores combinam velocidade, força e agilidade para saltarem o mais longe possível a partir de um ponto pré-determinado. Sua origem remonta aos Jogos Olímpicos da Antiguidade. Nos Jogos Olímpicos da Era Moderna ele é disputado no masculino desde a primeira edição, em Atenas no ano de 1896, e no feminino desde os jogos de Londres, em 1948.

Foi apenas na 5ª edição das Paraolimpíadas, em Toronto (Canadá), em 1976, que atletas amputados ou com comprometimento visual puderam participar pela primeira vez. Com isso, o atletismo passou a contar com as modalidades de salto em distância e salto em altura.

A Física está presente no salto em distância, de forma simplificada, em quatro momentos:



Disponível em: <http://www.rumocerto.esportes.blogspot.com.br>

1º momento: Antes de saltar o indivíduo corre por uma raia, flexiona as pernas, dando um último passo, antes da linha que limita a área de corrida, que exerce uma força contra o chão. Desta forma o atleta faz uso da Terceira Lei de Newton, e é a partir daí que executa o salto.

2º momento: A Segunda Lei de Newton nos deixa claro que, para uma mesma força, quanto maior a massa corpórea do atleta menor sua aceleração, portanto, atletas com muita massa saltarão, em princípio, uma menor distância, se não exercerem uma força maior sobre o chão, quando ainda em contato com o mesmo.

3º momento: Durante a fase de voo do atleta ele é atraído pela força gravitacional e não há nenhuma força na direção horizontal atuando sobre ele, considerando que a força de atrito com o ar é muito pequena. No pouso, o local onde ele toca por último o solo é considerado a marca para sua classificação (alcance horizontal).

4º momento: Chegando ao solo, o atleta ainda se desloca, deslizando por uma determinada distância que irá depender da força de atrito entre a região de contato com o solo, principalmente entre a sola da sua sapatilha e o pavimento que constitui o piso. No instante em que o atleta para completamente, a resultante das forças sobre ele é nula.

Considerando que um atleta possa produzir até 2.600 W de potência durante um salto em distância, determine o número máximo de lâmpadas de 120 V/1,5 A, associadas em série, que poderiam ser acesas utilizando-se a potência produzida neste salto.

- 10 lâmpadas.
- 12 lâmpadas.
- 14 lâmpadas.
- 15 lâmpadas.

7. Um gaúcho deseja tomar chimarrão, para isso vai aquecer 0,8 litros de água de 20 °C até 70 °C. Ele conta com um aquecedor de imersão que deverá ser ligado a uma fonte de 120 V. Sendo a resistência do mesmo de 30 Ω, quanto tempo ele deverá esperar, em segundos, até que água atinja a temperatura desejada?

Considere: $c_{\text{água}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$; $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; $d_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3$

- 160
- 350
- 380
- 420
- 480

8. Uma lâmpada incandescente é conectada por dois fios à bateria (12 V) de um carro através de um interruptor cuja resistência é desprezível. Após a lâmpada ser ligada, a corrente elétrica que passa pelo interruptor e a diferença de potencial elétrico entre seus terminais são sempre:

- 12 V e zero, respectivamente.
- igual a zero e 12 V, respectivamente.
- maior que zero e zero, respectivamente.
- 12 A e 12 V, respectivamente.

9. Por uma seção transversal de um fio cilíndrico de cobre passam, a cada hora, $9,00 \times 10^{22}$ elétrons. O valor aproximado da corrente elétrica média no fio, em amperes, é:

Dado: carga elementar $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C.

- a) 14,4
- b) 12,0
- c) 9,00
- d) 4,00
- e) 1,20

10. Uma bateria de 9 V tem resistência interna de $0,1 \Omega$. Assinale a opção que indica o valor da sua corrente de curto-circuito, em ampères.

- a) 0,9
- b) 9
- c) 90
- d) 900

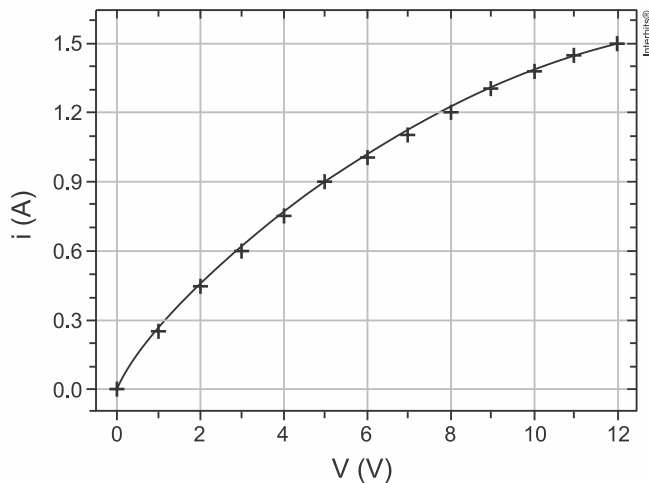
11. “Em casa, corria ao banho, à sala, à cozinha (...). Corria contra a corda bamba, invisível e opressora do tempo. Era preciso avançar sempre e sempre.”

O chuveiro da casa de Cida tem uma potência de 4300 W, na posição inverno. Como estava quente, Cida mudou a posição do chuveiro para a posição verão, alterando a resistência elétrica e a potência do chuveiro.

Ao fazer isso, o chuveiro de Cida:

- a) Teve a resistência aumentada e a corrente diminuída.
- b) Teve a resistência aumentada e a corrente também aumentada.
- c) Teve a resistência diminuída e a corrente aumentada.
- d) Teve a resistência diminuída e a corrente também diminuída.

12. O gráfico abaixo apresenta a curva corrente elétrica i versus diferença de potencial V para uma lâmpada de filamento.



Sobre essa lâmpada, considere as seguintes afirmações.

- I. O filamento da lâmpada é ôhmico.
- II. A resistência elétrica do filamento, quando ligado em 6 V, é 6Ω .
- III. A potência dissipada pelo filamento, quando ligado em 8 V, é 0,15 W.

Quais estão corretas?

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

e) I, II e III.

13. As companhias de energia elétrica nos cobram pela energia que consumimos. Essa energia é dada pela expressão $E = V \cdot i \cdot \Delta t$, em que V é a tensão que alimenta nossa residência, i a intensidade de corrente que circula por determinado aparelho, Δt é o tempo em que ele fica ligado e a expressão $V \cdot i$ é a potência P necessária para dado aparelho funcionar. Assim, em um aparelho que suporta o dobro da tensão e consome a mesma potência P , a corrente necessária para seu funcionamento será a metade. Mas as perdas de energia que ocorrem por efeito joule (aquecimento em virtude da resistência R) são medidas por $\Delta E = R \cdot i^2 \cdot \Delta t$.

Então, para um mesmo valor de R e Δt , quando i diminui, essa perda também será reduzida. Além disso, sendo menor a corrente, podemos utilizar condutores de menor área de seção transversal, o que implicará, ainda, economia de material usado na confecção dos condutores. Baseando-se nas informações contidas no texto, é correto afirmar que:

- a) se a resistência elétrica de um condutor é constante, em um mesmo intervalo de tempo, as perdas por efeito joule em um condutor são inversamente proporcionais à corrente que o atravessa.
- b) é mais econômico usarmos em nossas residências correntes elétricas sob tensão de 110 V do que de 220 V.
- c) em um mesmo intervalo de tempo, a energia elétrica consumida por um aparelho elétrico varia inversamente com a potência desse aparelho.
- d) uma possível unidade de medida de energia elétrica é o $kV \cdot A$ (quilovolt - ampère), que pode, portanto, ser convertida para a unidade correspondente do Sistema Internacional, o joule.
- e) para um valor constante de tensão elétrica, a intensidade de corrente que atravessa um condutor será tanto maior quanto maior for a área de sua seção transversal.

14. Um resistor é ligado a uma bateria e consome 1,0 W. Se a tensão aplicada pela bateria é dobrada, qual é a potência dissipada por esse mesmo resistor, em Watts?

- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 1,0
- d) 2,0
- e) 4,0

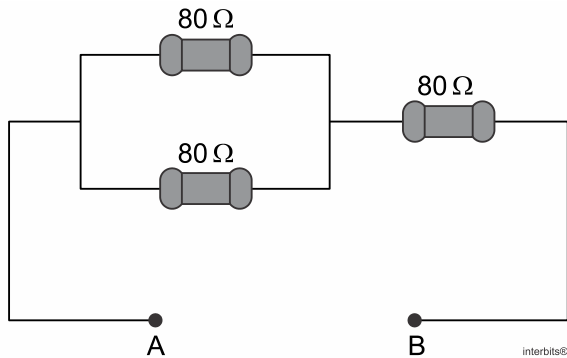
15. Comumente ouve-se falar dos perigos da alta voltagem em dispositivos elétricos. Todavia, uma alta voltagem pode não significar uma grande quantidade de energia se:

- a) o potencial elétrico envolvido for constante.
- b) a quantidade de carga envolvida for baixa.
- c) o campo elétrico envolvido for uniforme.
- d) a força elétrica envolvida for baixa.

16. O conhecimento científico tem auxiliado a agricultura em sua busca por melhor produtividade e, por esse motivo, são pesquisadas muitas características físicas do solo úmido, como sua capacidade de conduzir eletricidade, uma característica física que está associada:

- a) a resistência elétrica do solo.
- b) a potência elétrica do solo.
- c) a energia elétrica do solo.
- d) a tensão elétrica do solo.
- e) ao magnetismo do solo.

17. Em um trecho de uma instalação elétrica, três resistores Ôhmicos idênticos e de resistência 80Ω cada um são ligados como representado na figura. Por uma questão de segurança, a maior potência que cada um deles pode dissipar, separadamente, é de 20 W.



Dessa forma, considerando desprezíveis as resistências dos fios de ligação entre eles, a máxima diferença de potencial, em volts, que pode ser estabelecida entre os pontos A e B do circuito, sem que haja riscos, é igual a:

- a) 30.
- b) 50.
- c) 20.
- d) 40.
- e) 60.

18. Einstein e Newtinho vão até a loja de ferragens comprar um disjuntor para instalar um ar condicionado. Para escolher o disjuntor, o vendedor pergunta qual a corrente que será utilizada pelo equipamento. Newtinho lembra que a tensão utilizada para ligar o equipamento é 220 V e a potência elétrica é de 2200 W . O vendedor informa que é importante colocar um disjuntor que suporte a corrente exata exigida pelo equipamento. Qual o valor dessa corrente?

- a) 220 J
- b) 10 J
- c) 10 A
- d) 220 A
- e) $0,1\text{ A}$

19. Na Idade Média, a maior parte do conhecimento e da cultura era guardada nos mosteiros, principalmente em pergaminhos.

Estes trabalhos eram ilustrados com iluminuras (pinturas que recebiam folhas de ouro que ornavam a imagem).

Em um museu, uma destas iluminuras está exposta numa parede e, para ser mais facilmente enxergada, ela é iluminada por uma lâmpada de resistência elétrica $100\ \Omega$ ligada numa tomada que fornece 110 V de tensão elétrica, permanecendo ligada 10 h por dia, todos os dias.

Ao final de uma semana, a energia consumida por esta lâmpada, em quilowatts-hora, é de, aproximadamente:

- a) 0,1.
- b) 8,5.
- c) 36.
- d) $1,2 \cdot 10^2$.
- e) $3,6 \cdot 10^3$.

20. Em uma loja, a potência média máxima absorvida pelo enrolamento primário de um transformador ideal é igual a 100 W . O enrolamento secundário desse transformador, cuja tensão eficaz é igual a $5,0\text{ V}$, fornece energia a um conjunto de aparelhos eletrônicos ligados em paralelo. Nesse conjunto, a corrente em cada aparelho corresponde a $0,1\text{ A}$.

O número máximo de aparelhos que podem ser alimentados nessas condições é de:

- a) 50

- b) 100
- c) 200
- d) 400

21. Em um dado intervalo de tempo, a luz do sol disponibiliza 1.000 Joules de energia a um painel solar fotovoltaico. Esse painel, após uma conversão energética, fornece a uma lâmpada uma energia de 100 Joules. Essa lâmpada disponibiliza 90 Joules na forma de energia luminosa. Percebe-se que o processo se inicia e finaliza com energia luminosa.

A eficiência energética de conversão no painel solar e no processo completo é, respectivamente:

- a) 100% e 90%.
- b) 10% e 9%.
- c) 11% e 10%.
- d) 10% e 11%.

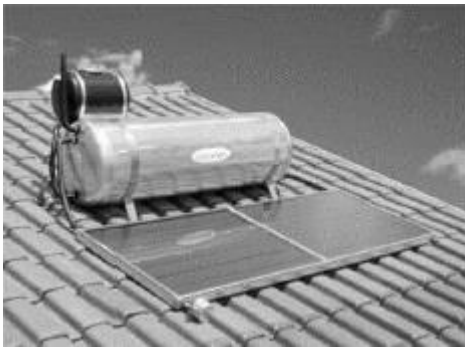
22. As lâmpadas de LED são muito mais eficientes do que as lâmpadas incandescentes. A tabela abaixo permite perceber essa diferença, basta comparar os valores de potência elétrica para os dois diferentes tipos de lâmpadas. Para cada linha da tabela, o fluxo luminoso é o mesmo (lumens), diferindo apenas no valor da potência elétrica que cada lâmpada precisa para atingir o mesmo resultado luminoso.

Fluxo Luminoso	Lâmpada Incandescente	Lâmpada LED
300 lumens	30 W	4 W
470 lumens	45 W	6 W
810 lumens	60 W	10 W
1.100 lumens	75 W	12 W
1.700 lumens	100 W	20 W
Vida útil	1 ano	15 – 20 anos

Nesse contexto, suponha que, em uma residência, sejam trocadas dez lâmpadas incandescentes de 100 W por dez lâmpadas de LED de mesmo fluxo luminoso. Considere que cada lâmpada permanece ligada 3h por dia e que o custo do kWh é igual a 0,90. Qual é, aproximadamente, a economia gerada na conta de luz com a troca das lâmpadas ao final de trinta dias?

- a) R\$ 72,00
- b) R\$ 64,20
- c) R\$ 18,00
- d) R\$ 16,20

23. A intensidade da luz solar sobre a superfície da Terra é de 340 W / m^2 .



(Disponível em <http://www.vidasolar.com.br/aplicacoes-do-aquecedor-solar-de-agua/>. Acesso em 16 set. 2015.)

Supondo-se:

1. uma residência com consumo mensal (30 dias) de 280 kWh, sendo 153 kWh relativos ao aquecimento de água ($k = 10^3$);
2. uma insolação diária de 6 h; e
3. uma eficiência do coletor solar de 50%,

a área mínima, em m^2 , de um coletor para atender ao consumo de água quente dessa residência, que tenha as características descritas, é de:

- a) 5.
- b) 10.
- c) 30.
- d) 50.
- e) 150.

24. Uma rede elétrica fornece tensão eficaz de 100 V a uma sala com três lâmpadas, L_1 , L_2 e L_3 . Considere as informações da tabela a seguir:

Lâmpada	Tipo	Características elétricas nominais
L_1	incandescente	200 V – 120 W
L_2	incandescente	100 V – 60 W
L_3	fluorescente	100 V – 20 W

As três lâmpadas, associadas em paralelo, permanecem acesas durante dez horas, sendo E_1 , E_2 e E_3 as energias consumidas, respectivamente, por L_1 , L_2 e L_3 .

A relação entre essas energias pode ser expressa como:

- a) $E_1 > E_2 > E_3$
- b) $E_1 = E_2 > E_3$
- c) $E_2 > E_1 > E_3$
- d) $E_2 > E_3 = E_1$

25. Suponha que você se mude de São Paulo (SP), onde a tensão da rede elétrica residencial é 110 V, para Fortaleza (CE), onde a tensão é 220 V, e traga consigo um aquecedor elétrico. Para manter a mesma potência do aquecedor, a resistência original de 4Ω deve ser substituída por outra, cujo valor, em Ω , é:

- a) 4.
- b) 8.
- c) 16.
- d) 32.
- e) 64.

26. Em uma residência, há um refrigerador que funciona continuamente e cuja potência de operação é de 5.200 W. O número de lâmpadas de 40 W que devem ficar ligadas, durante 3 horas, para que seu consumo de energia seja o mesmo do refrigerador, durante um dia, é dado por:

- a) 52.
- b) 102.
- c) 520.
- d) 1.040.

27. O “T” é amplamente utilizado pelos brasileiros. A princípio, seu uso só é problema quando feito de maneira inadequada. Ao ligarmos diversos dispositivos elétricos, ocorre um aumento da temperatura na fiação devido ao excesso de corrente. Caso a corrente supere um valor limite, o perigo de incêndio é iminente. Outro problema no uso dos “T’s” é o consumo de

energia elétrica oriundo do Efeito Joule.



A energia dissipada em 1 hora na fiação, caso sejam ligados simultaneamente numa fonte de tensão $U = 220 \text{ V}$, um forno de micro-ondas (1.500 W), um ventilador (300 W) e uma televisão (400 W) é:

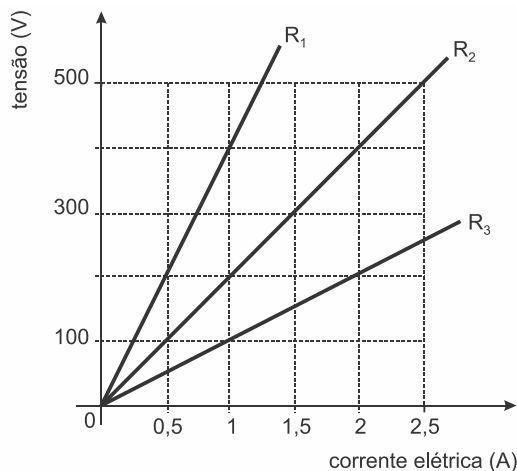
Dados: fio com resistência $R = 2\Omega$.

- a) $0,2 \text{ kWh}$.
- b) $0,5 \text{ kWh}$.
- c) $1,5 \text{ kWh}$.
- d) $2,0 \text{ kWh}$.
- e) $2,5 \text{ kWh}$.

28. Em muitas casas brasileiras, para um maior conforto, é comum ter instalado um chuveiro elétrico. Seu funcionamento se dá graças à resistência presente em seu interior, cuja função é produzir aquecimento. Todo equipamento com essas características está inserido no grupo dos resistivos. De acordo com essas informações, assinale a alternativa que apresenta apenas equipamentos que pertencem ao grupo dos resistivos.

- a) Ferro elétrico, geladeira, secador de cabelos.
- b) Chapinha para cabelos, secador de cabelos, computador.
- c) Aquecedor elétrico, ar condicionado, ferro elétrico.
- d) Secador de cabelos, chapinha para cabelos, ferro elétrico.
- e) Televisão, lâmpada incandescente, forno elétrico.

29. O gráfico abaixo apresenta os valores das tensões e das correntes elétricas estabelecidas em um circuito constituído por um gerador de tensão e três resistores, R_1 , R_2 e R_3 .



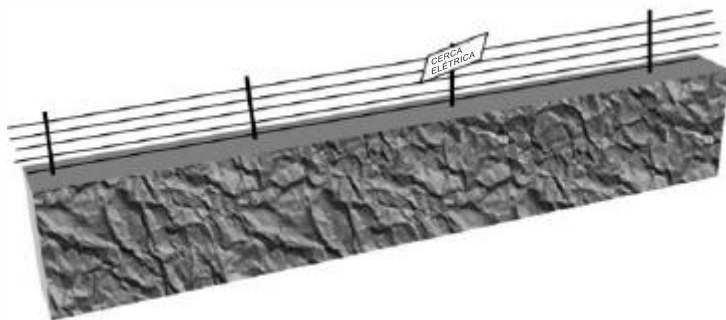
(Fonte: SANT'ANNA, Blaidi et. al, *Conexões com a Física*, vol.3, Moderna, São Paulo, 2010)

Quando os três resistores são ligados em série, e essa associação é submetida a uma tensão constante de 700 V , e considerando 1 caloria igual a $4,2 \text{ joules}$, a energia dissipada nos resistores, em 1 minuto, em calorias, é igual a:

- a) $7,0 \times 10^2$
- b) $2,8 \times 10^3$

- c) $4,2 \times 10^3$
- d) $1,0 \times 10^4$
- e) $4,2 \times 10^4$

30. A insegurança das pessoas quanto a assaltos em suas residências faz com que invistam em acessórios de proteção mais eficientes. A cerca elétrica é um adicional de proteção residencial muito utilizado hoje em dia, pois tem como um de seus objetivos afugentar o invasor dando-lhe um choque de aproximadamente 10 mil volts de forma pulsante, com 60 pulsos por segundo. Dessa forma, um ladrão, com perfeita condição de saúde, recebe o choque e vai embora, pois não chega a ser um choque mortal.



Considere o exposto e seus conhecimentos de eletricidade e assinale a alternativa correta.

- a) A corrente elétrica recebida pelo ladrão na descarga é alta, porém, como é pulsante não causará perigo de morte.
- b) Para não causar morte, a corrente elétrica recebida pelo ladrão por meio do choque é muito baixa, provocando apenas queimaduras.
- c) Se o ladrão estiver calcando sapatos com solado de borracha não receberá o choque, pois a borracha é um isolante elétrico.
- d) Mesmo que fosse possível o ladrão tocar em apenas um único condutor da cerca sem que seu corpo tocasse em qualquer outro lugar, não deixaria de ganhar o choque, pois a tensão é muito alta.

31. Num carregador de celular, podem ser lidas as seguintes informações:

Tensão de entrada: 100 a 240 V — 0,15A.

Tensão de saída: 4,75 V — 0,55 A.

A tensão de entrada pode variar de 100 a 240 V. Quando em sua casa, Vilela liga seu celular para carregá-lo em 127 V.

Com base nessas informações, assinale a afirmação que corresponde à realidade:

- a) Ao receber a chamada descrita no texto acima, o celular estava submetido a uma tensão próxima de 127 V.
- b) Ao ligar o carregador de celular, em casa, haveria uma transformação de tensão de 127 V para 4,75 V, que é a tensão nos terminais da bateria do celular.
- c) A potência elétrica de entrada (consumo da rede elétrica) do aparelho é de 127 V.
- d) O celular recebe da rede elétrica uma corrente contínua, mas, sem estar ligado à rede, funciona com corrente alternada, quando a pessoa recebe a ligação, como foi o caso da personagem no trecho acima.

32. A rede elétrica de uma residência tem tensão de 110 V e o morador compra, por engano, uma lâmpada incandescente com potência nominal de 100 W e tensão nominal de 220 V.

Se essa lâmpada for ligada na rede de 110 V, o que acontecerá?

- a) A lâmpada brilhará normalmente, mas como a tensão é a metade da prevista, a corrente elétrica será o dobro da normal, pois a potência elétrica é o produto de tensão pela corrente.

- b) A lâmpada não acenderá, pois ela é feita para trabalhar apenas com tensão de 220 V, e não funciona com tensão abaixo desta.
- c) A lâmpada irá acender dissipando uma potência de 50 W, pois como a tensão é metade da esperada, a potência também será reduzida à metade.
- d) A lâmpada irá brilhar fracamente, pois com a metade da tensão nominal, a corrente elétrica também será menor e a potência dissipada será menos da metade da nominal.
- e) A lâmpada queimará, pois como a tensão é menor do que a esperada, a corrente será maior, ultrapassando a corrente para a qual o filamento foi projetado.

33. Considere três fios de diferentes materiais condutores. Sejam A_j , ρ_j e L_j a área da seção reta, a resistividade e o comprimento do fio j , respectivamente. Cada um dos fios é conectado a uma fonte ideal cuja força eletromotriz é \mathcal{E} .

Sabendo-se que: $4A_1 = A_2 = 6A_3$, $\rho_1 = 2\rho_2 = \rho_3$ e $L_1 = L_2 = 4L_3$, fazem-se as seguintes afirmações:

I. Em um mesmo intervalo de tempo Δt passam por uma seção reta do fio 2 três vezes mais portadores de carga que no fio 3.

II. A corrente que percorre o fio 2 é $\frac{9}{8}$ vezes a corrente do fio 1.

III. A corrente que percorre o fio 1 é a menor das três.

Classificando essas afirmativas como verdadeiras ou falsas, a sequência correta é:

- a) V - V - V.
b) F - F - V.
c) F - V - F.
d) V - V - F.
e) V - F - V.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[B]

Antes da troca

$$P = 10 \cdot 100 \Rightarrow P = 1.000 \text{ W}$$

$$E = P \cdot \Delta t \Rightarrow E = 1.000 \cdot 5 \cdot 30 \Rightarrow E = 150.000 \text{ Wh} \Rightarrow E = 150 \text{ kWh}$$

Depois da troca

$$P = 10 \cdot 20 \Rightarrow P = 200 \text{ W}$$

$$E = P \cdot \Delta t \Rightarrow E = 200 \cdot 5 \cdot 30 \Rightarrow E = 30.000 \text{ Wh} \Rightarrow E = 30 \text{ kWh}$$

Logo a economia foi de 120 kWh

$$1 \text{ kWh} \rightarrow \text{R\$ } 0,40$$

$$120 \text{ kWh} \rightarrow x$$

$$x = 0,4 \cdot 120 \Rightarrow x = 48 \text{ reais}$$

Resposta da questão 2:
[B]

$$Q_1 = m \cdot L \Rightarrow Q_1 = 10 \cdot 80 \Rightarrow Q_1 = 800 \text{ cal}$$

$$Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q_2 = 10 \cdot 1 \cdot (40 - 0) \Rightarrow Q_2 = 400 \text{ cal}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q_t = 1.200 \text{ cal} \Rightarrow Q_t = 4.800 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{4.800}{10 \cdot 60} \Rightarrow P = 8 \text{ J/s} \Rightarrow P = 8 \text{ W}$$

Resposta da questão 3:
[D]

Na saída do carregador têm-se:

$$U = 5 \text{ V}; i = 1,3 \text{ A.}$$

A potência máxima que o carregador pode fornecer é:

$$P_{\text{máx}} = Ui = 5 \cdot 1,3 \Rightarrow P_{\text{máx}} = 6,5 \text{ W.}$$

A carga máxima da bateria é:

$$Q_{\text{máx}} = 1.650 \text{ mAh} = (1.650 \times 10^{-3} \text{ A}) \cdot (3,6 \times 10^3 \text{ s}) \Rightarrow Q_{\text{máx}} = 5.940 \text{ As} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{máx}} = 5.940 \text{ C.}$$

Resposta da questão 4:
[B]

$$i = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{4,0 \cdot 10^{18} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{20} \Rightarrow i = 0,032 \Rightarrow i = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

Resposta da questão 5:
[C]

$$V = R \cdot i$$

$$R = \frac{V}{i} \Rightarrow R = \frac{3}{500 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow R = \frac{3}{0,5} \Rightarrow R = 6 \Omega$$

Como a fonte foi feita pra funcionar com 12 V e não com 9 V, precisamos colocar uma resistência em série com o aparelho, já que nesse circuito em série a d.d.p. total é definida como $V_t = V_1 + V_2$, onde $V_1 = 3 \text{ V}$ e $V_2 = 9 \text{ V}$.

Ou seja, precisamos colocar uma resistência por onde passe 500 mA e que tenha uma diferença de potencial de 3 V. Dessa forma a fonte irá funcionar com 9 V e 500 mA.

Resposta da questão 6:
[C]

$$V = R \cdot i \Rightarrow R = \frac{V}{i} \Rightarrow R = \frac{120}{1,5} \Rightarrow R = 80 \Omega$$

$$P = R \cdot i^2 \Rightarrow P = 80 \cdot 1,5^2 \Rightarrow P = 180 \text{ W}$$

$$n = \frac{2.600}{180} \Rightarrow n = 14,4 \text{ lâmpadas}$$

Como não existe 0,4 lâmpada, o número máximo de lâmpadas será 14.

Resposta da questão 7:
[B]

A quantidade de calor sensível Q recebida pela água é igual à Energia elétrica E .
 $Q = E$

Sabendo que o calor sensível é:
 $Q = mc\Delta T$

Ainda que, a energia elétrica é:
 $E = P \cdot \Delta t$

Mas a potência é dada por:

$$P = U \cdot i = R \cdot i^2 = \frac{U^2}{R}$$

Substituindo e juntando na primeira equação:

$$mc\Delta T = \frac{U^2}{R} \Delta t$$

Portanto, o tempo para aquecer a água fica:

$$\Delta t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T \cdot R}{U^2}$$

Substituindo os valores e fazendo as mudanças de unidades:

$$\Delta t = \frac{800 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 4,2 \frac{\text{J}}{1 \text{ cal}} \cdot (70 - 20) ^\circ\text{C} \cdot 30 \Omega}{(120 \text{ V})^2} \therefore \Delta t = 350 \text{ s}$$

Resposta da questão 8:
[C]

A corrente elétrica que passa pelo interruptor é igual à que passa pela lâmpada, não nula, ou seja, $i > 0$.

Como o interruptor tem resistência nula, a diferença de potencial elétrico entre seus terminais é nula:

$$U = Ri; \text{ se } R = 0 \Rightarrow U = 0.$$

Resposta [D] da questão 9:

A intensidade da corrente é dada pela razão entre a carga elétrica numa seção transversal do condutor e o tempo.

$$i = \frac{Q}{\Delta t}$$

Mas, a carga é dada pelo produto da quantidade de elétrons n que circulam e sua carga elementar e :

$$i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} = \frac{9 \cdot 10^{22} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{3600 \text{ s}} \therefore i = 4 \text{ A}$$

Resposta [C] da questão 10:

$$V = R \cdot i$$

$$i = \frac{V}{R} \Rightarrow i = \frac{9}{0,1} \Rightarrow i = 90 \text{ A}$$

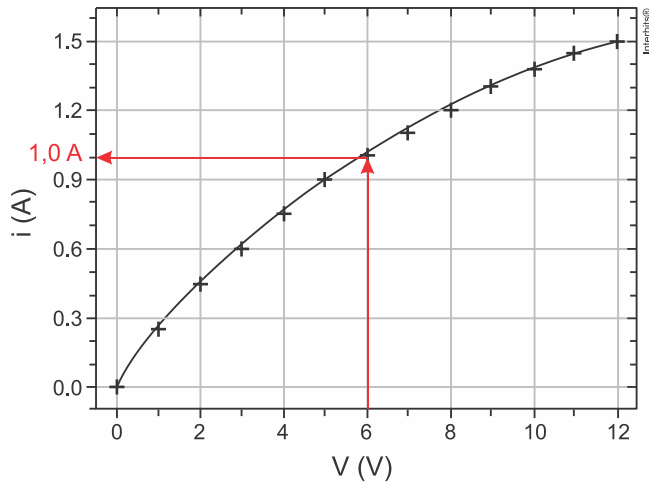
Resposta [A] da questão 11:

De acordo com a Primeira Lei de Ohm, resistência elétrica e intensidade da corrente são inversamente proporcionais, portanto ao diminuir a potência elétrica, deve-se diminuir a corrente e aumentar a resistência.

Resposta [B] da questão 12:

[I] Falsa. Resistores chamados de ôhmicos possuem uma relação linear entre tensão e corrente, sendo a resistência elétrica o coeficiente angular desta reta. No gráfico apresentado a razão entre tensão e corrente não é constante.

[II] Verdadeira. A resistência do filamento é dada por: $R = \frac{U}{i}$ e podemos ler no gráfico o valor da corrente para a tensão dada de 6V.



Assim, temos:

$$R = \frac{U}{i} \Rightarrow R = \frac{6 \text{ V}}{1,0 \text{ A}} \therefore R = 6 \Omega$$

[III] Falsa. Calculando a potência com a expressão: $P = U \cdot i$ e retirando a corrente elétrica do gráfico para a tensão de 8V, temos:

$$P = U \cdot i \Rightarrow P = 8 \text{ V} \cdot 1,2 \text{ A} \therefore P = 9,6 \text{ W}$$

Resposta da questão 13: [E]

Combinado a 1ª e a 2ª leis de Ohm, vem:

$$\left\{ \begin{array}{l} U = Ri \\ R = \frac{\rho L}{A} \end{array} \right\} \Rightarrow U = \frac{\rho L}{A} i \Rightarrow i = \frac{U}{\rho L} A.$$

Essa expressão final mostra que, para uma mesma tensão, quanto maior a área da secção transversal do condutor, maior a intensidade da corrente que o atravessa.

Resposta da questão 14: [E]

$$P = 1,0 \text{ W} \Rightarrow P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{1}$$

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(2U)^2}{R} \Rightarrow P = \frac{4U^2}{R} \Rightarrow P = \frac{4U^2}{\frac{U^2}{1}} \Rightarrow P = 4 \text{ W}$$

Resposta da questão 15: [B]

Uma maneira de diminuir a quantidade de energia é diminuindo a corrente elétrica que pelo dispositivo elétrico. Dessa forma, você pode ter uma voltagem muito alta, mas uma quantidade de corrente muito pequena. Segue abaixo uma Lei e uma definição, respectivamente, para ajudar a entender o problema.

$$V = r \cdot i$$

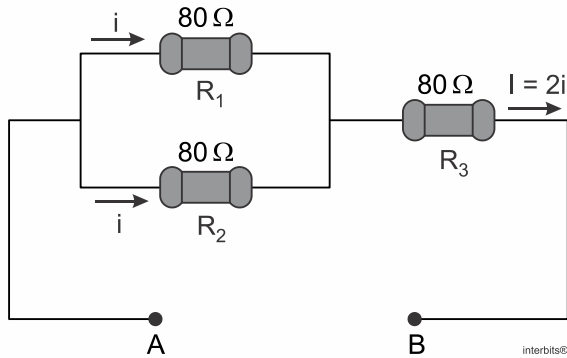
$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Resposta da questão 16:
[A]

A capacidade de conduzir eletricidade é tanto maior, quanto menor for sua resistência elétrica.

Resposta da questão 17:
[E]

A figura abaixo mostra o comportamento da corrente elétrica.



As potências dissipadas são:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = P_2 = Ri^2 \\ P_3 = R(2i)^2 \Rightarrow P_3 = 4Ri^2 \end{array} \right\} P_3 = 4P_1 = 4P_2.$$

Assim, o resistor que mais dissipa potência é R_3 . Então:

$$P_3 = Ri^2 \Rightarrow 20 = 80i^2 \Rightarrow i = \sqrt{\frac{20}{80}} \Rightarrow i = \frac{1}{2} \text{ A.}$$

Da lei de Ohm, a máxima ddp entre A e B é:

$$U_{AB} = R_{eq} I = \left(\frac{80}{2} + 80 \right) \frac{1}{2} = \frac{120}{2} \Rightarrow U_{AB} = 60 \text{ V.}$$

Resposta da questão 18:
[C]

$$i = \frac{P}{U} = \frac{2200}{220} \Rightarrow i = 10 \text{ A.}$$

Resposta da questão 19:
[B]

Dados:
 $R = 100 \Omega$
 $U = 110 \text{ V}$

$$P = \frac{U^2}{R} \rightarrow P = \frac{110^2}{100} \rightarrow P = 121 \text{ W}$$

$$\Delta t = 10 \text{ h} \times 7 \text{ dias} \rightarrow \Delta t = 70 \text{ h}$$

$$E = P \cdot \Delta t \rightarrow E = 121 \cdot 70 \rightarrow E = 8470 \text{ Wh} \rightarrow E = 8,470 \text{ kWh} \rightarrow E \cong 8,5 \text{ kWh}$$

Resposta da questão 20:
[C]

Em um transformador, a potência no primário é igual a potência no secundário. Logo,

$$P_1 = P_2$$
$$100 = V_2 \cdot i_2$$
$$i_2 = \frac{100}{5}$$
$$i_2 = 20 \text{ A}$$

Como os aparelhos estão ligados em paralelo e todos requerem uma corrente de $i_{ap} = 0,1 \text{ A}$, pela Lei de Kirchhoff, sabemos que a corrente irá se dividir igualmente para cada um dos aparelhos. Desta forma, podemos calcular o número de aparelhos (n) que podem ser alimentados conforme cálculo a seguir:

$$n = \frac{i_2}{i_{ap}} = \frac{20}{0,1}$$
$$n = 200 \text{ aparelhos}$$

Resposta da questão 21:
[B]

Aplicando a definição de eficiência aos dois casos:

$$\eta = \frac{P_{ot\ \acute{u}til}}{P_{ot\ total}} = \frac{E_{\acute{u}til} / \Delta t}{E_{total} / \Delta t} \Rightarrow \eta = \frac{E_{\acute{u}til}}{E_{total}}$$
$$\left\{ \begin{array}{l} \eta_1 = \frac{100}{1.000} = 0,1 \Rightarrow \eta_1 = 10\%. \\ \eta_2 = \frac{90}{1.000} = 0,09 \Rightarrow \eta_2 = 9\%. \end{array} \right.$$

Resposta da questão 22:
[B]

Da tabela, para lâmpadas de 100 W, a economia é de 80 W por lâmpada. Para 10 lâmpadas, a economia é:

$$P = 800 \text{ W} = 0,8 \text{ kW}.$$

A economia de energia é:

$$\Delta E = P \Delta t = (0,8 \text{ kW}) \times \left(3 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \right) \times (30 \text{ dias}) = 72 \text{ kWh}.$$

A quantia economizada é:

$$G = 72 \times 0,90 \Rightarrow G = \text{R\$}64,80.$$

Portanto, a resposta aproximada é a alternativa [B].

Resposta da questão 23:
[A]

Consumo mensal para aquecimento de água em watt:

$$E = 153 \text{ kWh} = 153.000 \text{ Wh}$$

Com eficiência de 50%, temos:

$$E = \frac{153.000 \text{ Wh}}{0,5} = 306.000 \text{ Wh}$$

Insolação mensal em horas:

$$t = 6 \frac{\text{h}}{\text{dia}} \cdot \frac{30 \text{ dias}}{\text{mês}} = 180 \text{ h / mês}$$

Potência mensal requerida:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{306.000 \text{ Wh}}{180 \text{ h / mês}} = 1700 \text{ W / mês}$$

E, finalmente, a área mínima para o consumo mensal de água quente será:

$$A = \frac{P}{I} = \frac{1700 \text{ W}}{340 \text{ W / m}^2} \therefore A = 5 \text{ m}^2$$

Resposta da questão 24:
[C]

As lâmpadas L_2 e L_3 estão ligadas corretamente, consumindo a potência nominal. Porém, L_1 não está ligada de acordo com as suas especificações consumindo potência diferente da nominal.

Calculemos essa nova potência supondo que sua resistência permaneça constante.

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 120 = \frac{200^2}{R} \\ P_1' = \frac{100^2}{R} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{P_1'}{120} = \left(\frac{100}{200} \right)^2 \Rightarrow P_1' = \frac{120}{4} = 30 \text{ W.}$$

A energia consumida é diretamente proporcional ao tempo de operação: ($\Delta E = P \Delta t$).

Assim, consome mais energia a lâmpada que dissipa maior potência.

$$P_2 > P_1' > P_3 \Rightarrow E_2 > E_1 > E_3.$$

Resposta da questão 25:
[C]

$$P = \frac{U^2}{R}$$
$$\frac{U_{SP}^2}{R_{original}} = \frac{U_{CE}^2}{R} \Rightarrow \frac{110^2}{4} = \frac{220^2}{R} \Rightarrow R = \frac{4 \cdot 220 \cdot 220}{110 \cdot 110} \Rightarrow R = 16 \Omega$$

Resposta da questão 26:
[D]

As quantidades de energia são iguais.

$$E_{lâmp} = E_{ref} \Rightarrow P_{lâmp} \Delta t_{lâmp} = P_{ref} \Delta t_{ref} \Rightarrow n 40(3) = 5200(24) \Rightarrow$$

$$n = 1040.$$

Resposta da questão 27:
[A]

A corrente elétrica (I) no fio de entrada é igual à soma das correntes nos aparelhos.

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{P}{U} \\ I = i_1 + i_2 + i_3 \end{array} \right\} \Rightarrow I = \frac{1.500}{220} + \frac{300}{220} + \frac{400}{22} = \frac{2.200}{220} \Rightarrow I = 10 \text{ A.}$$

A energia dissipada em 1h na fiação é:

$$E = P \Delta t = R I^2 \Delta t = 2(10)^2 1 = 200 \text{ Wh} \Rightarrow E = 0,2 \text{ kWh.}$$

Resposta da questão 28:
[D]

Geladeira, computador, condicionador de ar e televisor são receptores, pois a energia dissipada na forma de calor é apenas um "efeito colateral". Dos dispositivos listados, os que transformam energia elétrica em térmica como função principal (equipamentos resistivos) são: secador de cabelos, chapinha para cabelos, e ferro elétrico. A lâmpada incandescente também é um equipamento resistivo, embora a função principal não seja a produção de calor.

Resposta da questão 29:
[D]

Com o auxílio da Primeira Lei de Ohm e analisando o gráfico, calculamos as resistências de cada resistor:

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

$$R_1 = \frac{200 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = 400 \Omega$$

$$R_2 = \frac{200 \text{ V}}{1,0 \text{ A}} = 200 \Omega$$

$$R_3 = \frac{200 \text{ V}}{2,0 \text{ A}} = 100 \Omega$$

Na associação em série, a resistência equivalente será:

$$R_{eq} = 400 \Omega + 200 \Omega + 100 \Omega = 700 \Omega$$

A corrente será de:

$$i = \frac{700 \text{ V}}{700 \Omega} = 1,0 \text{ A}$$

Logo, a energia dissipada será:

$$E = P \cdot \Delta t = U \cdot i \cdot \Delta t \therefore E = 700 \text{ V} \cdot 1,0 \text{ A} \cdot 60 \text{ s} \therefore E = 42.000 \text{ J}$$

Passando para calorias:

$$E = 42.000 \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ cal}}{4,2 \text{ J}} = 10.000 \text{ cal} = 1,0 \cdot 10^4 \text{ cal}$$

Resposta da questão 30:
[B]

[A] INCORRETA. O que é responsável pela morte de uma pessoa relacionado a energia elétrica é a corrente elétrica. Para que a descarga recebida pelo ladrão ao tocar na cerca elétrica não seja mortal (como mencionado no enunciado, esta deve ser de valor muito baixo.

[B] CORRETA. Como mencionado no item [A], a corrente elétrica muito baixa evita que o choque elétrico sofrido não cause a morte. Vale salientar que devido à alta tensão (10 mil volts) o ladrão irá sofrer queimaduras.

[C] INCORRETA. Comentário não procede, visto que o termo isolante elétrico só está relacionado com o fato de ser mais difícil que este conduza corrente elétrica, mas dependendo do estímulo (tensão elétrica aplicada ao mesmo) este irá conduzir corrente elétrica. No caso de uma pessoa calçando um sapato de borracha, se esta pessoa encostar na cerca e o calçado não suportar a tensão de 10 mil volts, este irá levar um choque.

[D] INCORRETA. Se fosse possível o ladrão tocar apenas um condutor da cerca sem que seu corpo tocasse em qualquer outro lugar, não haveria uma diferença de potencial aplicada a ele, tampouco um caminho fechado para a corrente elétrica circular. Logo, o ladrão não levaria choque. Segue o mesmo princípio de manutenção de linhas de transmissão de extra alta tensão.

Resposta da questão 31:
[B]

O carregador do celular é um transformador que transforma a tensão de entrada da rede para a tensão de saída, compatível com a da bateria do aparelho.

Resposta da questão 32:
[D]

Supondo que a resistência da lâmpada permaneça constante, tem-se:

- Da 1ª Lei de Ohm: $U = Ri \Rightarrow i = \frac{U}{R}$. Se a tensão de operação é metade da nominal, a corrente de operação é menor, também igual à metade da nominal.

- Quanto à potência: $P = \frac{U^2}{R}$. Se a tensão de operação é metade da nominal a potência de operação é 1/4 da potência nominal (menos que a metade) e a lâmpada irá brilhar mais fracamente.

Resposta da questão 33:
[E]

Antes de analisar as afirmativas, é interessante encontrar a relação entre as resistências dos fios utilizando as relações dadas no enunciado.

$$R_1 = \frac{\rho_1 \cdot L_1}{A_1}$$

$$R_2 = \frac{\rho_2 \cdot L_2}{A_2} = \frac{\left(\frac{\rho_1}{2}\right) \cdot (L_1)}{(4 \cdot A_1)} = \frac{1}{8} \cdot \frac{\rho_1 \cdot L_1}{A_1} \therefore R_2 = \frac{R_1}{8}$$

$$R_3 = \frac{\rho_3 \cdot L_3}{A_3} = \frac{(\rho_1) \cdot \left(\frac{L_1}{4}\right)}{\left(\frac{2 \cdot A_1}{3}\right)} = \frac{3}{8} \cdot \frac{\rho_1 \cdot L_1}{A_1} \therefore R_3 = \frac{3}{8} \cdot R_1$$

Agora, com os valores das resistências, analisemos as assertivas:

[I] VERDADEIRO. Sabe-se que:

$$\begin{cases} U = R \cdot i \\ i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \end{cases}$$

Assim, podemos dizer que,

$$U = R \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

No enunciado é dito que a tensão aplicada aos fios é a mesma e que o tempo analisado também é igual para ambos os fios. Logo, o produto $R \cdot \Delta Q$ é constante.

[II] FALSO. Utilizando a Primeira Lei de Ohm, podemos encontrar os valores da corrente em função de R_1

$$i_1 = \frac{\varepsilon}{R_1}$$

$$i_2 = \frac{\varepsilon}{R_2} = \frac{\varepsilon}{\left(\frac{R_1}{8}\right)} = 8 \cdot \frac{\varepsilon}{R_1} \therefore i_2 = 8 \cdot i_1$$

[III] VERDADEIRO. Como a resistência do fio 1 é a maior entre os três fios e tem-se que a tensão aplicada a eles é a mesma, pela Primeira Lei de Ohm é direto observar que a corrente que percorre o fio 1 será a menor entre as três.