

## Exercícios sobre potência elétrica e energia elétrica

## NÍVEL INICIAL

1) Um aparelho elétrico quando ligado a uma tensão de 100 V é percorrido por uma corrente de 5 A. Qual a potência elétrica do aparelho nessas condições?

2) A potência dissipada por um resistor de 40  $\Omega$  é de 40 W. Qual a d.d.p que esse resistor está submetido nessa situação?

3) Imagine que você tenha dois resistores elétricos, um "X" e outro "Y" e uma fonte de "voltagem" de 90 V. Seu objetivo é aquecer certa quantidade de água usando apenas esses equipamentos. Qual a forma de ligação faria com que o aquecimento da água ocorresse mais rápido?

a) Ligando os resistores em paralelo, nesse caso a resistência equivalente seria a menor possível e consequentemente a potência seria maior.

b) Ligando os resistores em série, nesse caso a resistência equivalente seria a maior possível e consequentemente a potência seria maior.

c) Ligando os resistores em paralelo, nesse caso a corrente elétrica seria a menor possível, consequentemente a d.d.p. ficaria maior que 90 V, o que proporcionaria uma potência maior.

d) Ligado ao circuito apenas o resistor "X", independentemente de sua resistência elétrica, teríamos o menor valor de resistência possível, proporcionando maior potência elétrica.

e) Ligando os resistores em série ao circuito nesse caso a resistência equivalente seria a maior possível e consequentemente a potência elétrica seria maior.

4) Uma lâmpada de 50 W de potência fica ligada por 4 h diárias durante um mês (30 dias). Se o valor do kWh é R\$ 0,45, qual seria o valor pago somente referente ao funcionamento dessa lâmpada nesse mês?

- a) R\$ 27,00.
- b) R\$ 17,00.
- c) R\$ 12,70.
- d) R\$ 7,20.
- e) R\$ 2,70.

5) Um dispositivo prático usado para aquecer a água por ação da eletricidade é o "mergulhão" (também chamado de ebulidor).

O funcionamento é simples: ao colocar o ebulidor em um recipiente completamente cheio de água ocorre uma transferência de energia térmica do dispositivo para água. A água ao receber esse calor, varia seu valor de temperatura (calor sensível).

De acordo com a expressão:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Podemos calcular qual seria a quantidade de calor necessária para variar a temperatura dessa massa de água.

Considere um "mergulhão" de potência 600 W (1 W = 1 joule por segundo) colocado dentro de um recipiente com 500 g de água, cujo calor específico sensível seja de 1 cal/g°C). Se esse mergulhão permanecer ligado por 30 s, qual seria a variação de temperatura sofrida pela água?

(Atenção: despreze as perdas de calor para o ambiente e considere 1 cal = 4 J).

- a) 14 °C.
- b) 11 °C.
- c) 9 °C.
- d) 7 °C.
- e) 4°C.



6) Se ligarmos dois resistores de resistência elétrica  $R_1 = 40 \Omega$  e  $R_2 = 50 \Omega$  em série a uma fonte de 60 V, qual será a potência dissipada pelo circuito?

- a) 30 W.
- b) 40 W.
- c) 50 W.
- d) 60 W.
- e) 70 W.

7) Se ligarmos dois resistores de resistência elétrica  $R_1 = 40 \Omega$  e  $R_2 = 50 \Omega$  em paralelo a uma fonte de 60 V, qual será a potência dissipada pelo circuito?

- a) 130 W.
- b) 139 W.
- c) 154 W.
- d) 162 W.
- e) 178 W.

8) Chamamos de valores nominais, aqueles valores descritos no manual de instrução do aparelho (qual a voltagem, a potência normal de funcionamento etc.). Um chuveiro recém adquirido possui valores nominais de 220 V e 4000 W. Qual seria o valor da resistência elétrica desse chuveiro?

- a) 14  $\Omega$ .
- b) 13,7  $\Omega$ .
- c) 12,1  $\Omega$ .
- d) 11,2  $\Omega$ .
- e) 9  $\Omega$ .

9) Um chuveiro de tensão nominal de 220 V e potência nominal de 5000 W foi ligado, de forma incorreta, em uma rede de 110 V. Qual a potência do chuveiro quando ligado nessa rede?

- a) 1250 W.
- b) 1500 W.
- c) 2350 W.
- d) 2900 W.
- e) 3300W.

10) (FAMERP-SP) O carregador de certo equipamento eletrônico tem gravado em seu corpo as seguintes informações:

Entrada: 220 V / 0,50 A

Saída: 20 V / 5,0 A

A diferença entre a potência de entrada e a potência de saída desse carregador durante seu funcionamento é

- a) 25 W.
- b) 200 W.
- c) 4,5 W.
- d) 10 W.
- e) 50 W.

#### RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) 500 W;
- 2) 40 V
- 3) A
- 4) E
- 5) C
- 6) B
- 7) D
- 8) C
- 9) A
- 10) D

**NÍVEL INTERMEDIÁRIO**

1) (UFAC) Um aquecedor elétrico tem uma resistência elétrica de  $60 \Omega$ . Qual a quantidade aproximada de energia dissipada em forma de calor pela resistência quando percorrida por uma corrente elétrica de  $20,0 \text{ A}$ , durante 20 minutos?

(Dados:  $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ )

- a)  $4,05 \cdot 10^5 \text{ cal}$ .
- b)  $5,02 \cdot 10^5 \text{ cal}$ .
- c)  $6,86 \cdot 10^6 \text{ cal}$ .
- d)  $8,22 \cdot 10^6 \text{ cal}$ .
- e)  $1,14 \cdot 10^5 \text{ cal}$ .

2) (UECE) Um chuveiro elétrico fornece 12 litros de água por minuto, a uma temperatura de  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Supondo-se que a temperatura inicial da água seja  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  e que a corrente elétrica que atravessa o resistor do chuveiro seja de  $10 \text{ A}$ , o valor da resistência elétrica do chuveiro será de:

(Dados: densidade da água:  $1 \text{ kg/L}$ ; calor específico da água:  $4,2 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$ )

- a)  $84 \Omega$ .
- b)  $22 \Omega$ .
- c)  $11 \Omega$ .
- d)  $6 \Omega$ .

3) (UNESP) Estão em testes equipamentos capazes de utilizar energia produzida pelo movimento do corpo humano para fazer funcionar aparelhos elétricos ou carregar baterias. Um desses equipamentos, colocado no tênis de uma pessoa, é capaz de gerar energia elétrica em uma taxa de até  $0,02 \text{ watt}$  com impacto dos passos. Isso significa que a energia que pode ser aproveitada do movimento é, em média, de:

- a)  $0,02 \text{ watt}$  por segundo.
- b)  $0,02 \text{ joule}$  por passo.
- c)  $0,02 \text{ watt}$  por caminhada.
- d)  $0,02 \text{ joule}$  por segundo.
- e)  $0,02 \text{ caloria}$  por passo.

4) (ACAFE-SC) Na conta de luz da CELESC, é registrado o consumo em um mês de  $200 \text{ kWh}$  (quilowatt-hora).

Em relação a essa informação, analise as afirmações a seguir:

I – Neste mês o consumo correspondente de energia elétrica é  $7,2 \cdot 10^8 \text{ J (W}\cdot\text{s)}$ ;

II – O kWh é uma unidade de potência;

III – O kWh não é uma unidade de medida do Sistema Internacional (S.I.);

IV – Em duas horas desse mês, o consumo de energia correspondente é  $400 \text{ kW}$ .

Todas as afirmações corretas estão em:

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

5) (UNESP) As companhias de eletricidade geralmente usam medidores calibrados em quilowatt-hora (kWh). Um kWh representa o trabalho realizado por uma máquina desenvolvendo potência igual a 1 kW durante 1 hora. Numa conta mensal de energia elétrica de uma residência com 4 moradores, leem-se, entre outros, os seguintes valores:

Consumo (kWh)	Total a pagar (R\$)
300	75,00

Cada um dos 4 moradores toma um banho diário, um de cada vez, num chuveiro elétrico de 3 kW. Se cada banho tem duração de 5 minutos, o custo ao final de um mês (30 dias) da energia consumida pelo chuveiro é de:

- R\$ 4,50.
- R\$ 7,50.
- R\$ 15,00.
- R\$ 22,50.
- R\$ 45,00.

6) (UFAM) Um consumidor observa em sua conta de luz que a leitura do medidor (em kWh) do mês anterior foi de 66420 e do mês atual e de 67080. Ele nota que sua conta a pagar está muito alta e resolve calcular o motivo do consumo elevado de energia. Desconfia que a causa de tanto gasto venha de seu chuveiro elétrico e resolve averiguar. Seu chuveiro está ligado a uma rede elétrica de 220 V de tensão e tem resistência de 22  $\Omega$ . Considerando o mês comercial de 30 dias, e sabendo que o chuveiro é utilizado durante uma hora por dia, o percentual do consumo do chuveiro em relação ao consumo mensal total da casa é:

- 1%
- 5%
- 10%
- 20%
- 50%

7) (UNIFOR-CE) Um aquecedor elétrico que fornece 840 W e utilizado para aquecer 600 g de água, inicialmente a temperatura de 30 °C. Supondo que todo o calor fornecido aqueça a água, a temperatura por ela atingida após 1,0 minuto é, em °C:

(Dados:  $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C} = 4,2 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$ )

- 35.
- 40.
- 45.
- 50.
- 55.

8) (PUCCAMP-SP) Um chuveiro elétrico tem resistência de 24  $\Omega$  e, quando ligado à rede de fornecimento de energia, fornece uma potência de 2 kW. Qual o valor, em ohms, da resistência que deveria ser usada para que o chuveiro tivesse a sua potência triplicada?

9) (UFPEL-RS) Um estudante que morava em Pelotas, onde a voltagem é 220 V, após concluir seu curso de graduação, mudou-se para Porto Alegre, onde a voltagem é 110 V. Modificações deverão ser feitas na resistência do chuveiro – que ele levou na mudança – para que a potência desse aparelho não se altere.

Com relação à nova resistência do chuveiro e à corrente elétrica que passará através dessa resistência, é correto afirmar que:

- Tanto a resistência original quanto a corrente elétrica quadruplicarão.
- A resistência original será reduzida à metade e a corrente elétrica duplicará.
- Tanto a resistência original como a corrente elétrica duplicarão.
- A corrente elétrica permanecerá a mesma, não sendo, pois, necessário modificar a resistência original.
- A resistência original será reduzida à quarta parte e a corrente elétrica duplicará.

10) (UEM-PR) Em dias de Inverno, nem sempre o ato de acordar é interessante. Pior ainda quando o chuveiro elétrico não funciona corretamente. Sabendo que a potência dissipada no resistor é função exclusiva de sua resistência, pode-se afirmar que:

(O1) Na posição Inverno a potência dissipada no resistor será tanto maior quanto maior for a sua resistência.

(O2) A potência dissipada é a mesma na posição Inverno e Verão, pois o efeito Joule não transforma energia elétrica em calor.

(O4) Na posição Verão a corrente no circuito independe da resistência do resistor.

(O8) Na posição Verão a potência dissipada no resistor será tanto menor quanto maior for a sua resistência.

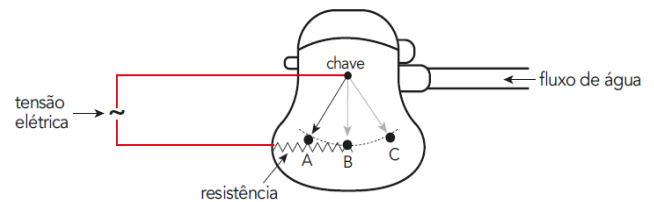
(16) Na posição Inverno, a potência dissipada no resistor será tanto maior quanto menor for a sua resistência.

(32) A temperatura da água tanto na posição Verão quanto na posição Inverno independe da potência dissipada

11) (FMJ-SP) Uma empresa fabricante de focos cirúrgicos informa que as lâmpadas de seus equipamentos são bivolt (110 V/220 V) e de potência 165 W. As correntes elétricas, em Ampère, que percorrem essas lâmpadas quando ligadas, respectivamente, em 110 V e 220 V, são:

- a) 1,22 e 0,87.
- b) 0,67 e 1,33.
- c) 0,0136 e 0,0034.
- d) 1,5 e 0,75.
- e) 2,25 e 0,56.

12) (USS-RJ) Conforme o esquema a seguir, chuveiros elétricos domésticos podem – por meio do acionamento de uma chave – dispensar água em três estados térmicos: frio, morno e quente.



Com base nessas informações, para que a água esteja no estado térmico frio, morno ou quente, a chave deverá, respectivamente, estar posicionada em:

- a) B, A e C
- b) C, B e A
- c) B, C e A
- d) C, A e B

13) (ENEM) Uma lâmpada LED (diodo emissor de luz), que funciona com 12 V e corrente contínua de 0,45 A, produz a mesma quantidade de luz que uma lâmpada incandescente de 60 W de potência. Qual é o valor da redução da potência consumida ao se substituir a lâmpada incandescente pela de LED?

- a) 54,6 W.
- b) 27,0 W.
- c) 26,6 W.
- d) 5,4 W.
- e) 5,0 W.

14) (ENEM) 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 pela qual o filamento foi projetado.

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

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

a) dobro do comprimento do fio.

b) metade do comprimento do fio.

c) metade da área da seção reta do fio.

d) quádruplo da área da seção reta do fio.

e) quarta parte da área da seção reta do fio.

16) (ENEM) A eficiência das lâmpadas pode ser comparada utilizando a razão, considerada linear, entre a quantidade de luz produzida e o consumo. A quantidade de luz é medida pelo fluxo luminoso, cuja unidade é o lúmen (lm). O consumo está relacionado à potência elétrica da lâmpada que é medida em watt (W). Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 40 W emite cerca de 600 lm, enquanto uma lâmpada fluorescente de 40 W emite cerca de 3000 lm.

Disponível em: <http://tecnologia.terra.com.br>. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

A eficiência de uma lâmpada incandescente de 40 W é:

a) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 8 W, que produz menor quantidade de luz.

b) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que produz menor quantidade de luz.

c) menor que a de uma lâmpada fluorescente de 8 W, que produz a mesma quantidade de luz.

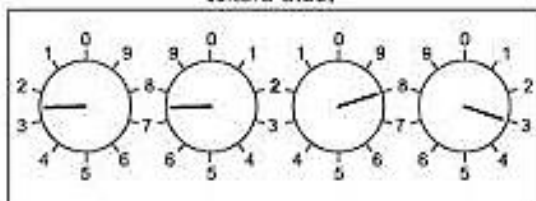
d) menor que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, pois consome maior quantidade de energia.

e) igual a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que consome a mesma quantidade de energia.

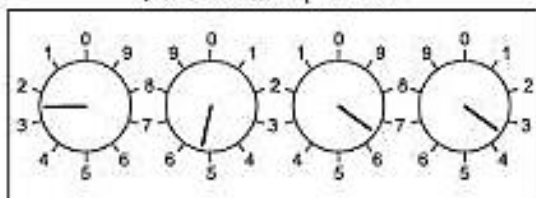
17) (ENEM) A energia elétrica consumida nas residências é medida, em quilowatt-hora, por meio de um relógio medidor de consumo. Nesse relógio, da direita para a esquerda, tem-se o ponteiro da unidade, da dezena, da centena e do milhar. Se um ponteiro estiver entre dois números, considera-se o último número ultrapassado pelo ponteiro. Suponha que as medidas indicadas nos esquemas seguintes tenham sido feitas em uma cidade em que o preço do quilowatt/hora fosse de R\$ 0,20.



leitura atual



leitura do mês passado



O valor a ser pago pelo consumo de energia elétrica registrado seria de

- a) R\$ 42,80.
- b) R\$ 42,00.
- c) R\$ 43,00.
- d) R\$ 43,80.
- e) R\$ 44,00.

18) (UNESP) A figura mostra um chuveiro elétrico, cuja chave seletora pode ser ajustada em quatro posições: água fria, morna, quente ou muito quente. A tabela indica os valores da potência dissipada por esse chuveiro ( $P$ ) e da intensidade da corrente elétrica ( $i$ ) que o atravessa, para cada posição da chave seletora.



Água	$P$ (W)	$i$ (A)
Fria	2200	$i_F$
Morna	$P_M$	20
Quente	$P_Q$	30
Muito quente	7920	$i_{MQ}$

Sabendo que o chuveiro opera sempre sob tensão constante de 220 V, calcule:

- a) a potência dissipada pelo chuveiro, em watts, para obtenção de água morna ( $P_M$ ), e o valor da razão  $\frac{i_{MQ}}{i_F}$  entre as intensidades das correntes elétricas que circulam pelo chuveiro quando ele fornece água muito quente ( $i_{MQ}$ ) e água fria ( $i_F$ ).

- b) a energia elétrica consumida pelo chuveiro, em kWh, em um banho de 15 minutos de duração, com a chave seletora na posição quente.

19) (ENEM) Régua elétrica são dispositivos que permitem a ligação segura e simultânea de dois ou mais aparelhos eletroeletrônicos à rede elétrica. Uma estudante comprou uma régua com seis tomadas, conforme a figura. Essa régua suporta uma intensidade máxima de corrente elétrica igual a 20 A. Acima desse valor, o fusível de segurança da régua se rompe, inutilizando-a até que um novo fusível seja instalado. Considere as potências nominais de alguns aparelhos eletroeletrônicos apresentadas no quadro.

Aparelho	Potência (watt)
Luminária de LED	5
Computador	250
Impressora a laser	660
Secador de cabelos	750
Cafeteira	900
Condicionador de ar portátil	1 100



Em um dia quente, a estudante mantém o computador e o condicionador de ar portátil ligados à régua permanentemente. Nessa situação, ela tenta realizar algumas atividades, uma de cada vez, utilizando a mesma régua, na seguinte ordem:

- 1° – imprimir um trabalho escolar;
- 2° – fazer um café com a cafeteira;
- 3° – ligar a luminária;
- 4° – secar os cabelos.

Sabe-se que a régua foi ligada à tensão elétrica de 110 V, adequada para o funcionamento desses aparelhos. Considerando a ordem das tentativas, quantas atividades a estudante conseguiu realizar sem queimar o fusível?

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

20) (UNESC-ES) A potência dissipada por um resistor é de 1,44 Watts quando a tensão nos terminais é de 12 Volts. Se a tensão nos terminais desse resistor fosse de 9 Volts, a potência dissipada, em Watts, seria:

- a) 0,16
- b) 0,36
- c) 0,81
- d) 1,20
- e) 2,88

21) (FAMERP-SP) O compressor de determinada geladeira doméstica tem potência de 110 W. Sabendo que esse compressor consome 36,3 kWh de energia em um mês de 30 dias, o tempo médio que ele funciona em um dia é de

- A) 8 h.
- B) 12 h.
- C) 9 h.
- D) 11 h.
- E) 10 h.

22) (ENEM) Buscando conhecer as informações técnicas de um ferro elétrico para avaliar o consumo de energia, um estudante identifica algumas informações desse eletrodoméstico fornecidas pelo fabricante, como mostra a figura.



Sabe-se que esse aparelho é utilizado, em média, 30 minutos por dia, durante 30 dias.

GRAF. Física 3: Eletromagnetismo. São Paulo: Edusp, 1993 (adaptado).

Qual é o valor mais próximo do consumo mensal de energia desse eletrodoméstico, em kWh?

- a) 0,87
- b) 1,73
- c) 3,45
- d) 11,3
- e) 22,5

**RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:**

- 1) C
- 2) A
- 3) D
- 4) A
- 5) B
- 6) C
- 7) D
- 8)  $8 \Omega$
- 9) E
- 10)  $08 + 16$
- 11) D
- 12) B
- 13) A
- 14) E
- 15) E
- 16) C
- 17) E
- 18) a) 4400 W e 3,6 A; b) 1,65 kWh
- 19) D
- 20) C
- 21) C
- 22) D

**NÍVEL AVANÇADO**

1) (UNICAMP–SP) Um forno de micro-ondas opera na voltagem de 120 V e corrente de 5,0 A. Colocam-se neste forno 200 ml, de água à temperatura de 25 °C. Admita que toda a energia do forno é utilizada para aquecer a água. Para simplificar, adote  $1,0 \text{ cal} = 4,0 \text{ J}$ .

a) Qual a energia necessária para elevar a temperatura da água a 100 °C?

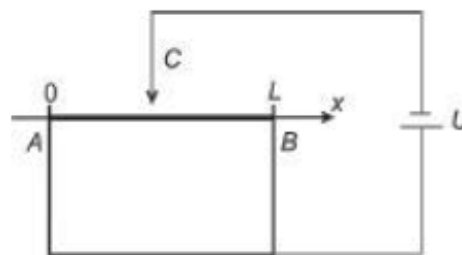
b) Em quanto tempo essa temperatura será atingida?

2) (EFOMM) Um marinheiro, desejando aquecer 1 litro de água, que, inicialmente, encontra-se na temperatura de 86 °F, usa um aquecedor do tipo “rabo quente” (ebulidor) cuja resistência vale  $15 \Omega$ . Sabendo que a tomada usada está sob tensão de 120 V e que o tempo de aquecimento foi de 4 min, pode-se afirmar que a temperatura final atingida é, na escala Celsius, aproximadamente de:

OBS.: Desprezam-se as perdas e considere  $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ;  $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$  e que a densidade da água vale  $1 \text{ g/cm}^3$ .

- a) 86
- b) 88
- c) 90
- d) 96
- e) 99

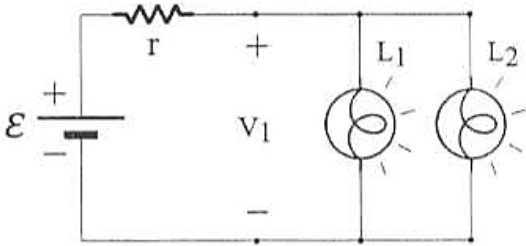
3) (AFA) Uma bateria fornece tensão constante “U” e está ligada a um fio homogêneo AB de seção transversal constante e comprimento “L”, conforme mostra o circuito esquematizado abaixo:



Variando a posição do cursor “C”, a potência dissipada pelo fio AB será:

- a) Máxima em  $x = L/4$ .
- b) Máxima em  $x = L/2$ .
- c) Mínima em  $x = L/4$ .
- d) Mínima em  $x = L/2$ .

4) (EFOMM) No circuito da figura, cada uma das duas lâmpadas incandescentes idênticas dissipa 36 W sob uma tensão inicial  $V_1$  volts mantida pela bateria  $\varepsilon$ ,  $r$ .



Quando, então, o filamento de uma delas se rompeu (anulando a corrente nessa lâmpada), observou-se que a tensão nas lâmpadas aumentou para o valor  $V_2 = 4V_1/3$  volts. Considerando as lâmpadas como resistências ôhmicas, a potência na lâmpada que permaneceu acesa, em watts, é:

- 18
- 32
- 36
- 64
- 72

5) (EMESCAM-ES) A Eletroterapia ou "eletricidade médica" como já foi designada consiste no uso de correntes elétricas para o tratamento de pacientes. A resistência elétrica do corpo humano depende de múltiplos fatores, por exemplo: tensão aplicada, idade, estado da superfície de contato, umidade, trajetória da corrente, pressão de contato, etc. Suponha, que em determinada situação, a resistência elétrica em ohms ( $\Omega$ ) de uma parte do corpo de uma pessoa varie com a tensão aplicada em Volts ( $V$ ) de acordo com a função  $R = 20 - kV$ , sendo  $k = 1\Omega/V$  uma constante e a tensão  $V \geq 0$ . Nessa situação, podemos afirmar que a tensão aplicada que irá gerar uma potência dissipada igual a 1 watt é:

- 4 volts
- 6 volts
- 8 volts
- 10 volts
- 12 volts

**RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:**

- a) 15000 cal = 60000 J; b) 100 s.
- B
- D
- D
- A