

Potência e energia elétrica

1) O circuito elétrico de refrigeração de um carro é alimentado por uma bateria ideal cuja força eletromotriz é igual a 12 volts. Admita que, pela seção reta de um condutor diretamente conectado a essa bateria, passam no mesmo sentido, durante 2 segundos, $1,0 \times 10^{19}$ elétrons. Determine, em watts, a potência elétrica consumida pelo circuito durante esse tempo. Considere o módulo da carga do elétron igual $1,6 \times 10^{-19}$ C.

2) Todo carro possui uma caixa de fusíveis, que são utilizados para proteção dos circuitos elétricos. Os fusíveis são constituídos de um material de baixo ponto de fusão, como o estanho, por exemplo, e se fundem quando percorridos por uma corrente elétrica igual ou maior do que aquela que são capazes de suportar. O quadro a seguir mostra uma série de fusíveis e os valores de corrente por eles suportados.

Fusível	Corrente Elétrica (A)
Azul	1,5
Amarelo	2,5
Laranja	5,0
Preto	7,5
Vermelho	10,0

Um farol usa uma lâmpada de gás halogênio de 55 W de potência que opera com 36 V. Os dois faróis são ligados separadamente, com um fusível para cada um, mas, após um mau funcionamento, o motorista passou a conectá-los em paralelo, usando apenas um fusível. Dessa forma, admitindo-se que a fiação suporte a carga dos dois faróis, o menor valor de fusível adequado para proteção desse novo circuito é o

a) azul. b) preto. c) laranja. d) amarelo. e) vermelho.

3) 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 microondas 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, MICROONDAS: 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

4) Um estudante de física construiu um aquecedor elétrico utilizando um resistor. Quando ligado a uma tomada cuja tensão era de 110 V, o aquecedor era capaz de fazer com que 1 litro de água, inicialmente a uma temperatura de 20 °C, atingisse seu ponto de ebulição em 1 minuto. Considere que 80% da energia elétrica era dissipada na forma de calor pelo resistor do aquecedor, que o calor específico da água é 1 cal/(g · °C), que a densidade da água vale 1 g/cm³ e que 1 caloria é igual a 4 joules. Determine o valor da resistência elétrica, em ohms, do resistor utilizado.

5) Duas lâmpadas, L₁ e L₂ são idênticas, exceto por uma diferença: a lâmpada L₁ tem um filamento mais espesso que a lâmpada L₂. Ao ligarmos cada lâmpada a uma tensão de 220 V, observaremos que:

- a) L₁ e L₂ terão o mesmo brilho.
 b) L₁ brilhará mais, pois tem maior resistência.
 c) L₂ brilhará mais, pois tem maior resistência.
 d) L₂ brilhará mais, pois tem menor resistência.
 e) L₁ brilhará mais, pois tem menor resistência.

6) Uma lâmpada é fabricada para dissipar a potência de 100 W quando alimentada com a ddp de 120 V. Se a lâmpada for ligada numa ddp de 127 V, então:

a) a potência dissipada aumentará cerca de 12%.

www.professorpanosso.com.br

- b) a potência dissipada aumentará cerca de 5%.
 c) a corrente que a percorre não mudará.
 d) a sua resistência elétrica diminuirá cerca de 18%.
 e) a corrente que a percorre diminuirá, mantendo a potência inalterada.

7) Uma estudante, descontente com o desempenho de seu secador de cabelos, resolve aumentar a potência elétrica do aparelho. Sabendo-se que o secador tem potência elétrica nominal 1200W e opera em 220V, a estudante deve

- a) ligar o secador numa tomada de 110V.
 b) aumentar o comprimento do fio metálico que constitui o resistor do secador.
 c) diminuir o comprimento do fio metálico que constitui o resistor do secador.
 d) diminuir a espessura do fio metálico que constitui o resistor do secador.
 e) trocar o material do fio metálico que constitui o resistor do secador por outro de maior resistividade.

8) Deseja-se projetar um aquecedor elétrico que seja capaz de elevar a temperatura de 100 kg de água de 20 °C a 56 °C em duas horas.

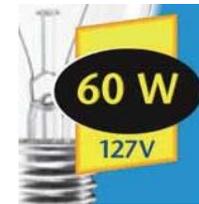
- a) Que potência deve ter esse aquecedor?
 b) Se o aquecedor for projetado para ser ligado em 220 volts, que valor de resistência deverá ser escolhido?
 (considere o calor específico da água 4,2 (J/g°C) e suponha que todo calor desenvolvido no aquecedor seja usado para elevar a temperatura da água).

9) Paulo comprou um aquecedor elétrico, de especificações 5000W – 220V, provido de um reservatório de volume 100 litros. Seu rendimento é 80%. Estando completamente cheio com água e ligado corretamente, o tempo necessário para se aquecer essa água de 20°C é

Dados: massa específica da água = 1 g/cm³;
 calor específico da água = 1 cal/(g°C) e
 1 cal = 4,2 J

- a) 15 minutos b) 28 minutos c) 35 minutos
 d) 45 minutos e) 90 minutos

10) Uma pessoa ao comprar uma lâmpada para sua casa, observa na embalagem as seguintes indicações:



Antes de instalar a lâmpada fez um teste e verificou que a tensão fornecida pela rede elétrica era de apenas 90 V. A potência da lâmpada será aproximadamente:

- a) a mesma indicada;
 b) o dobro da indicada na embalagem;
 c) um quarto do valor indicado na embalagem;
 d) a metade indicada na embalagem;
 e) um terço do valor indicado na embalagem.

11) 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 110V pode ser adaptado para funcionar em 220V, de modo a manter inalterada sua potência.



Potência e energia elétrica

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

- dobro do comprimento do fio.
- metade do comprimento do fio.
- metade da área da seção reta do fio.
- quádruplo da área da seção reta do fio.
- quarta parte da área da seção reta do fio.

12) Boa parte dos aparelhos eletrônicos modernos conta com a praticidade do modo de espera denominado stand-by. Nesse modo, os aparelhos ficam prontos para serem usados e, embora “desligados”, continuam consumindo energia, sendo o stand-by responsável por um razoável aumento no consumo de energia elétrica. Para calcular o impacto na conta de energia elétrica, devido à permanência de cinco aparelhos ininterruptamente deixados no modo stand-by por 30 dias consecutivos, considere as seguintes informações:

• cada aparelho, operando no modo stand-by, consome 5J de energia por segundo;

• o preço da energia elétrica é de R\$ 0,50 por kWh.

A partir dessas informações, conclui-se que, no final de 30 dias, o custo com a energia consumida por esses cinco aparelhos, operando exclusivamente no modo stand-by, será de:

- R\$ 17,00
- R\$ 15,00
- R\$ 13,00
- R\$ 11,00
- R\$ 9,00

13) Visando economizar energia elétrica, uma família que, em 30 dias, consumia em média 240 kWh, substituiu doze lâmpadas de sua residência, dez de 60 W e duas de 100 W, por lâmpadas econômicas de 25 W. Na situação em que as lâmpadas ficam acesas 4 horas por dia, a troca resultou em uma economia de energia elétrica, aproximadamente, de

- 62%
- 37%
- 25%
- 15%
- 5%

14) Durante uma aula de Física, o professor pede a seus alunos que calculem o gasto mensal de energia elétrica que a escola gasta com 25 lâmpadas fluorescentes de 40 W cada, instaladas em uma sala de aula. Para isso, o professor pede para os alunos considerarem um uso diário de 5 horas, durante 20 dias no mês. Se o preço do kWh custa R\$ 0,40 em média, o valor encontrado, em reais, será de

- 100.
- 80.
- 60.
- 40.
- 20.

15) 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

- 13 kWh.
- 27 kWh.
- 40 kWh.
- 70 kWh.
- 220 kWh.

16) Uma família que costuma controlar seu consumo de energia elétrica registrou, ao final de um mês, os seguintes dados:

Itens	Potência (kW)	Tempo de uso (h)
Chuveiro elétrico	5,5	5
Aquecedor	1,5	8
Ferro elétrico	1,2	10
Secador de cabelo	1,0	4
Lâmpadas (oito)	0,50	150

Supondo que o valor de um quilowatt-hora (1kWh) de energia elétrica é cerca de R\$0,45, e desprezando outros custos além das informações constantes no quadro, a família concluirá que:

- O custo mensal de energia elétrica ficará entre 55 e 60 reais.
- Dentre os itens listados na tabela, o chuveiro elétrico foi o que gerou a maior despesa.

www.professorpanosso.com.br

III. As oito lâmpadas foram as responsáveis pelo menor consumo de energia elétrica. A(s) afirmativa(s) CORRETA(S) é(são):

- I, apenas.
- II, apenas.
- III, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

17) Um consumidor, com o objetivo de comprar eletrodomésticos para sua residência, adquire um refrigerador e um chuveiro elétrico. Nas especificações técnicas do chuveiro, consta que deve ser ligado na tensão de 110 V e sua potência de consumo é igual a 3.000 W. Nas especificações técnicas da geladeira, consta que também deve ser ligada na tensão de 110 V e que, em regime normal de uso, seu consumo médio de energia é de 45 kWh por mês. Sabe-se que, nessa residência, moram quatro pessoas e que cada pessoa possui o hábito de tomar um banho por dia com o chuveiro ligado durante 12 minutos cada uma. Assinale a alternativa que corresponde ao tempo em que a geladeira poderá ficar ligada, em regime normal de uso, para consumir a mesma energia elétrica consumida pelo chuveiro durante um mês. Considere um dia com 24 horas e um mês com trinta dias.

- 30 dias.
- 45 dias.
- 1,8 mês.
- Menos que 30 dias.
- 1.152 horas.

18) O americano Thomaz Alva Edson inventou a lâmpada elétrica de incandescência, dispositivo capaz de converter energia elétrica em energia luminosa e energia térmica. Uma residência tem 10 lâmpadas de incandescência com potência elétrica 60 W cada uma. Pretende-se trocá-las por 10 modernas e eficientes lâmpadas de LED de potência 12 W cada. Supondo que todas as lâmpadas permaneçam ligadas durante 5 h por dia, no mês de junho a economia de energia será, graças apenas a esta troca de lâmpadas, em kWh

- 28.
- 43.
- 58.
- 72.
- 90

19) 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.

(Regina Pinto de Carvalho. Física do dia a dia, 2003. Adaptado.)

Baseando-se nas informações contidas no texto, é correto afirmar que:

- 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.
- é mais econômico usarmos em nossas residências correntes elétricas sob tensão de 110 V do que de 220 V.
- em um mesmo intervalo de tempo, a energia elétrica consumida por um aparelho elétrico varia inversamente com a potência desse aparelho.
- uma possível unidade de medida de energia elétrica é o kV·A (quilovolt - ampère), que pode, portanto, ser convertida para a unidade correspondente do Sistema Internacional, o joule.
- 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.



Potência e energia elétrica

20) Para um trabalho de escola, David fez uma pesquisa sobre consumo de energia de alguns aparelhos elétricos. Para isso, fez o levantamento das informações técnicas de alguns aparelhos em sua casa e adotou, como critério de pesquisa, a escolha de equipamentos que mais consomem energia elétrica. Baseando-se apenas nas informações de tensão e corrente elétricas, inscritas nesses equipamentos, e no tempo de utilização em um único dia de observação, David montou a seguinte tabela:

Equipamento	ddp (V)	Corrente Elétrica (A)	Tempo (h)
Ferro de passar roupas	127	4,0	1,0
Aquecedor de ambiente	127	5,0	3,0
Chuveiro elétrico (verão)	220	10	0,5

Nessas condições, a energia elétrica consumida por esses equipamentos no período referido na tabela é, em kWh, aproximadamente, igual a

- a) 3,5. b) 4,5. c) 5,5. d) 6,5. e) 7,5.

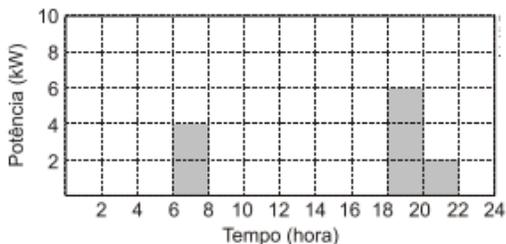
21) Visando economizar energia elétrica, uma família que, em 30 dias, consumia em média 240 kWh, substituiu doze lâmpadas de sua residência, dez de 60 W e duas de 100 W, por lâmpadas econômicas de 25 W. Na situação em que as lâmpadas ficam acesas 4 horas por dia, a troca resultou em uma economia de energia elétrica, aproximadamente, de

- a) 62% b) 37% c) 25% d) 15% e) 5%

22) Durante uma aula de Física, o professor pede a seus alunos que calculem o gasto mensal de energia elétrica que a escola gasta com 25 lâmpadas fluorescentes de 40 W cada, instaladas em uma sala de aula. Para isso, o professor pede para os alunos considerarem um uso diário de 5 horas, durante 20 dias no mês. Se o preço do kWh custa R\$ 0,40 em média, o valor encontrado, em reais, será de

- a) 100. b) 80. c) 60. d) 40. e) 20.

23) O gráfico mostra a potência elétrica, em kW, consumida na residência de um morador da cidade de Juiz de Fora, ao longo do dia. A residência é alimentada com uma voltagem de 120 V. Essa residência tem um disjuntor que desarma, se a corrente elétrica ultrapassar um certo valor, para evitar danos na instalação elétrica. Por outro lado, esse disjuntor é dimensionado para suportar uma corrente utilizada na operação de todos os aparelhos da residência, que somam uma potência total de 7,20 kW.



- a) Qual é o valor máximo de corrente que vai passar pelo disjuntor?
 b) Qual é a energia em kWh consumida ao longo de um dia nessa residência?
 c) Qual é o preço a pagar por um mês de consumo, se o 1kWh custa R\$ 0,50?

24) As lâmpadas de LED (Light Emissor Diode) estão substituindo progressivamente as lâmpadas fluorescentes e representam um avanço tecnológico nas formas de conversão de energia elétrica em luz. A tabela, a seguir, compara as características dessas lâmpadas.

Características	Fluorescente	LED
Potência média (W)	9	8
Tempo médio de duração (horas)	6000	25000
Tensão nominal (Volts)	110	220
Fluxo luminoso (lm)	490	450

Com relação à eficácia luminosa, que representa a relação entre o fluxo luminoso e a potência do dispositivo, Lumen por Watt (lm/W), considere as afirmativas a seguir.

- I. A troca da lâmpada fluorescente pela de LED ocasionará economia de 80% de energia.
 II. A eficácia luminosa da lâmpada de LED é de 56, 25 lm/W.
 III. A razão entre as correntes elétricas que passam pela lâmpada fluorescente e pela lâmpada de LED, nessa ordem, é de 2, 25.
 IV. O consumo de energia elétrica de uma lâmpada de LED durante o seu tempo médio de duração é de 200 kWh.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
 b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
 c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
 d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
 e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

25) Em uma residência, usam-se apenas lâmpadas incandescentes de 60 watts, sendo acesa em média 6 horas por dia, cada lâmpada, de um total de 10 lâmpadas na casa. Seus moradores resolvem aderir a um estilo mais sustentável e resolvem trocar todas as lâmpadas da casa por lâmpadas fluorescentes de 18 watts. Considerando que o preço do kWh é de R\$ 0,23 e que todas as lâmpadas incandescentes foram colocadas no mesmo dia; quanto tempo, em dias, será necessário para pagar o investimento da compra das lâmpadas fluorescentes?

Preço da lâmpada incandescente 60 w: R\$ 1,65
 Preço da lâmpada fluorescente 18 w: R\$ 10,00
 Vida útil da lâmpada incandescente: 1000 h
 Vida útil da lâmpada fluorescente: 10000 h

- a) 157 dias
 b) 173 dias
 c) 188 dias
 d) 253 dias

26) Com os recursos energéticos disponíveis, é possível atender a um maior número de residências, se os moradores economizarem energia elétrica. A tabela abaixo apresenta elementos para a composição de uma cesta básica energética necessária para um domicílio habitado por 5 pessoas.

Equipamentos elétricos	Potência média (W)	Dias de uso no mês	Tempo médio de utilização por dia	Consumo médio mensal (kWh)
Geladeira	200	30	10h	60
Chuveiro elétrico	3500	30	40 min	70
5 lâmpadas (60W cada)	300	30	5h	45
Televisor	60	30	5h	9
Ferro elétrico	1000	9	1h	9
Máquina de lavar roupas	1500	12	30 min	9
Aparelho de som	20	30	4h	3
				205

Dentre as alternativas abaixo, adotando-se os parâmetros utilizados na tabela, seria mais eficiente, para economizar energia,

- a) reduzir o tempo de utilização do chuveiro em 30%.
 b) substituir as 5 lâmpadas por outras de 20W.
 c) reduzir o tempo de utilização do ferro elétrico em 50%.
 d) lavar roupas manualmente.
 e) reduzir o tempo de utilização do televisor em 70%.

Potência e energia elétrica

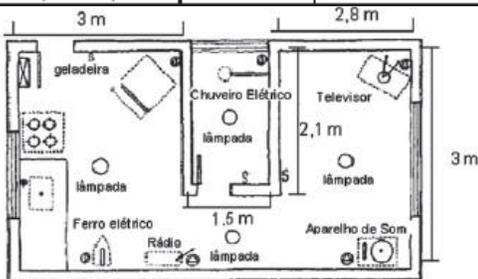
27) A instalação elétrica de uma casa envolve várias etapas, desde a alocação dos dispositivos, instrumentos e aparelhos elétricos, até a escolha dos materiais que a compõem, passando pelo dimensionamento da potência requerida, da fiação necessária, dos eletrodutos*, entre outras. Para cada aparelho elétrico existe um valor de potência associado. Valores típicos de potências para alguns aparelhos elétricos são apresentados no quadro seguinte:

Aparelhos	Potência (W)
Aparelho de som	120
Chuveiro elétrico	3.000
Ferro elétrico	500
Televisor	200
Geladeira	200
Rádio	50

*Eletrodutos são condutos por onde passa a fiação de uma instalação elétrica, com a finalidade de protegê-la.

A escolha das lâmpadas é essencial para obtenção de uma boa iluminação. A potência da lâmpada deverá estar de acordo com o tamanho do cômodo a ser iluminado. O quadro a seguir mostra a relação entre as áreas dos cômodos (em m²) e as potências das lâmpadas (em W), e foi utilizado como referência para o primeiro pavimento de uma residência.

Área do Cômodo (m ²)	Potência da Lâmpada (W)		
	Sala/copa /cozinha	Quarto, varanda e corredor	Banheiro
Até 6,0	60	60	60
6,0 a 7,5	100	100	60
7,5 a 10,5	100	100	100



Obs.: Para efeitos dos cálculos das áreas, as paredes são desconsideradas.

Considerando a planta baixa fornecida, com todos os aparelhos em funcionamento, a potência total, em watts, será de
a) 4.070. b) 4.270. c) 4.320. d) 4.390. e) 4.470.

28) A tabela a seguir mostra componentes eletroeletrônicos de uma residência, com suas respectivas especificações e tempo médio de uso diário em horas, por elemento. Buscando minimizar o gasto mensal, os moradores dessa residência resolveram retirar duas lâmpadas e reduzir o uso do chuveiro e do ferro elétrico em 30 minutos cada. Com esta atitude, conseguiu-se uma economia de:

a) 22,5% b) 25,0% c) 27,5% d) 30,0% e) 32,5%

Componentes	6 lâmpadas	1 televisor	1 chuveiro	1 ferro elétrico
Potência	100 W	500 W	2400 W	1200 W
Tensão	220 V	220 V	220 V	220 V
Tempo	2,0	4,0	1,5	1,0

Gabarito:

1) 9,6W; 2) c; 3) d; 4) 2,8 Ω; 5) b; 6) a; 7) c; 8) a) 2,1 kW, b) 23Ω; 9) c; 10) d; 11) e; 12) e 13) c; 14) d; 15) b; 16) a; 17) e; 18) d; 19) e;

20) a; 21) c; 22) d; 23) a) 60 A, b) 24kWh, c) R\$ 360,00; 24) e; 25) b; 26) b; 27) d; 28) c.