

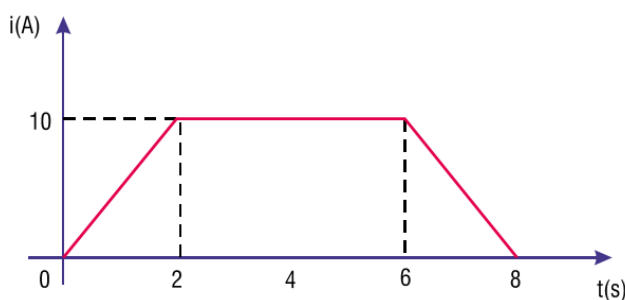
EXERCÍCIOS NÍVEL 1

02 A energia proveniente de uma queda-d'água, utilizada para acender uma lâmpada, sofreu basicamente a seguinte transformação:

- (A) mecânica → elétrica → calorífica.
- (B) elétrica → calorífica → mecânica.
- (C) calorífica → elétrica → mecânica.
- (D) calorífica → mecânica → elétrica.
- (E) elétrica → mecânica → calorífica.

03 A partida de um automóvel é acionada durante 5 s, e nesse intervalo de tempo a corrente elétrica que circula pela bateria tem intensidade 200 A. Quanto tempo a bateria leva para se recuperar da descarga, se nesse processo a corrente elétrica tem intensidade 20 A?

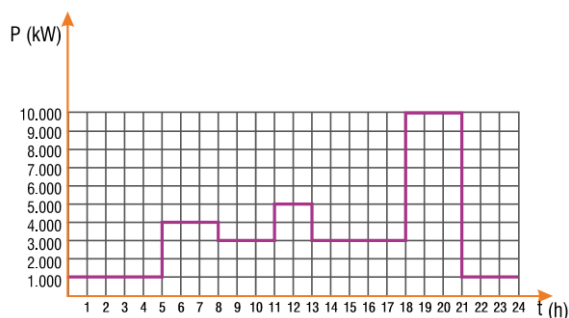
04 A intensidade da corrente elétrica que passa por um condutor metálico varia com o tempo, de acordo com o diagrama abaixo.



Determine:

- a. o módulo da carga elétrica total que passa por uma seção transversal desse condutor, nos 8 segundos;
- b. a intensidade média de corrente elétrica nesse intervalo de tempo.

05 O gráfico abaixo mostra como a potência gerada por uma usina elétrica, em quilowatts (kW), varia ao longo das horas do dia:

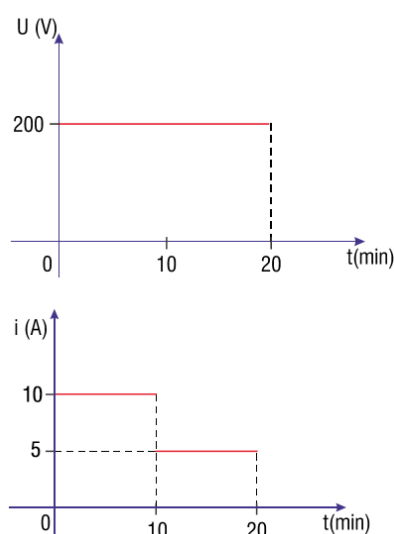


Calcule a energia fornecida por esta usina, em quilowatts-hora (kWh), entre 16 h e 21 h.

06 Uma lâmpada traz em seu bulbo a seguinte inscrição: 60 W – 220 V. Determine, supondo constante a resistência elétrica:

- a potência dessa lâmpada se for instalada em uma residência em que a tensão da rede é de 110 V;
- a energia elétrica consumida pela lâmpada em kWh durante um mês, supondo que ela permaneça acesa dez horas por noite sob tensão de 220 V.

07 Os gráficos a seguir representam a tensão (U) e a intensidade de corrente elétrica (i) em um aquecedor, em função do tempo (t).



Calcule o consumo de energia elétrica, em kWh, nos vinte minutos de funcionamento.

08 Um aquecedor elétrico ligado a uma rede de tensão de 220 V é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade 10 A. Supondo que não haja perdas, determine o intervalo de tempo necessário para esse aquecedor elevar de 20°C a 75°C a temperatura de 1 litro de água (adote 1 cal = 4 J).

09 A bacia hidrográfica do rio Tocantins abrange 767.000 km² (1,4 vezes maior que a França, estendendo-se por 2.500 km no sentido sul-norte, desde o Planalto Central até o estuário do rio Amazonas. Apresenta um potencial hidrelétrico de 25 milhões de kVA. Recentemente foi inaugurada a UHE Tucuruí que, totalmente pronta em 1993, irá produzir 8 milhões de kVA – a maior hidrelétrica genuinamente nacional. Cada uma das duas turbinas já em funcionamento produz 330.000 kVA. A unidade kVA representa:

- energia.
- potência.
- carga.

- (D) amperagem.
(E) voltagem.

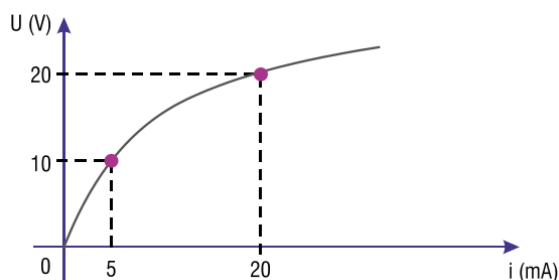
10 A potência de um chuveiro é de 2.200 watts. Considere $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$. Qual a variação de temperatura da água, ao passar pelo chuveiro com uma vazão de 0,022 litros?

11 Um chuveiro elétrico opera a uma tensão de 220 V e consome 2.200 W.

a. Qual é a resistência elétrica deste chuveiro?

b. Imaginando que você utilize este chuveiro para tomar um banho com água à temperatura de 37°C e que a temperatura ambiente da água seja de 27°C , calcule a vazão da água, em litros por segundo, que você deve exigir deste chuveiro. (Dado: calor específico da água $\cong 4,2 \text{ J}/(\text{g}^\circ\text{C})$.)

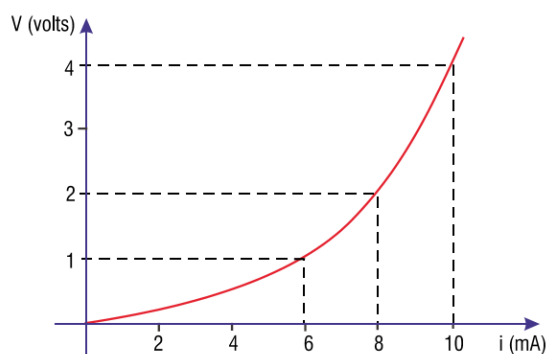
12 A curva característica de um condutor é apresentada na figura abaixo.



Determine:

- a. se o referido condutor é ôhmico;
b. a resistência elétrica do condutor, quando submetido à tensão de 20 V.

13 A curva característica de um elemento resistivo é vista na figura abaixo.



- a. Qual a potência dissipada quando $i = 10 \text{ mA}$?

b. Qual é a carga que passa em 10 segundos, quando $V = 2,0$ volts?

14 Um chuveiro elétrico opera na potência de 4.400 W, sob tensão de 220 V.

Determine:

- a. a resistência elétrica desse chuveiro.
- b. a energia dissipada em 30 minutos de funcionamento.

15 Um fio, em cujas extremidades aplica-se uma diferença de potencial de 20 volts, libera calor à razão de 800 cal/s. Calcule sua resistência elétrica, considerando $1 \text{ cal} \cong 4,2 \text{ J}$.

16 Determine a resistência, em Ω , de um condutor que dissipa 1.000 cal/s, ligado a uma diferença de potencial de 50 V.

(Dado: $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$)

- (A) $0,10$.
- (C) $0,60$.
- (B) $0,30$.
- (D) $0,90$.

17 Um chuveiro elétrico, submetido à tensão constante, pode ser regulado para fornecer água em maior ou menor temperatura (inverno e verão, respectivamente). A resistência elétrica do chuveiro:

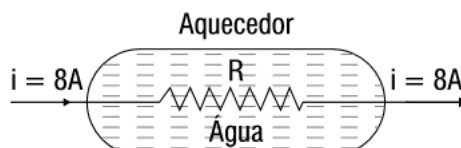
- (A) não tem relação com o aquecimento da água.
- (B) é maior quando se deseja água mais aquecida.
- (C) é maior quando se deseja água menos aquecida.
- (D) é menor quando se deseja água menos aquecida.

18 (ITA 01/02) Para se proteger do apagão, o dono de um bar conectou uma lâmpada a uma bateria de automóvel ($12,0$ V). Sabendo que a lâmpada dissipa $40,0$ W, os valores que melhor representam a corrente I que a atravessa e sua resistência R são, respectivamente, dados por:

- (A) $I = 6,6 \text{ A}$ e $R = 0,36 \Omega$
- (B) $I = 6,6 \text{ A}$ e $R = 0,18 \Omega$
- (C) $I = 6,6 \text{ A}$ e $R = 3,6 \Omega$
- (D) $I = 3,3 \text{ A}$ e $R = 7,2 \Omega$
- (E) $I = 3,3 \text{ A}$ e $R = 3,6 \Omega$

19 A figura representa um aquecedor de água que eleva a temperatura da água de 15°C para 24°C em 30 minutos, quando uma corrente elétrica de 8 ampères passa através da resistência R . O aquecedor contém 80 kg de água de calor específico de $1 \text{ cal/g } ^{\circ}\text{C}$. Considerando-se que toda energia elétrica dissipada na resistência é utilizada no aquecimento da água, o valor da resistência e o de sua potência dissipada são, respectivamente, iguais a:

(Dado: $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$)



- (A) 60Ω e 5 kW .
- (B) 50Ω e 4 kW .
- (C) 25Ω e $1,6 \text{ kW}$.
- (D) 45Ω e 3 kW .
- (E) 30Ω e 2 kW .

20 (ITA 01/02) Sendo dado que $1 \text{ J} = 0,239 \text{ cal}$, o valor que melhor expressa, em calorias, o calor produzido em 5 minutos de funcionamento de um ferro elétrico, ligado a uma fonte de 120 V e atravessado por uma corrente de $5,0 \text{ A}$, é:

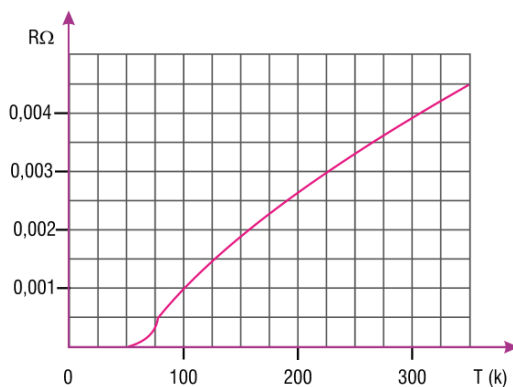
- (A) $7,0 \cdot 10^4$.
- (B) $0,70 \cdot 10^4$.
- (C) $0,070 \cdot 10^4$.
- (D) $0,43 \cdot 10^4$.
- (E) $4,3 \cdot 10^4$.

EXERCÍCIOS NÍVEL 2

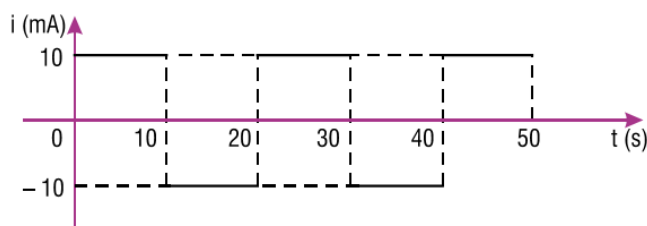
01 Aplica-se uma diferença de potencial de 220 V a um resistor de resistência 50 Ω. A potência e a intensidade de corrente elétrica são, respectivamente, iguais a:

- (A) 968 W e 44 A.
- (B) 968 W e 4,4 A.
- (C) 968 W e 0,44 A.
- (D) 96,8 W e 44 A.
- (E) 96,8 W e 4,4 A.

02 O gráfico representa o comportamento da resistência de um fio condutor em função da temperatura em K. O fato de o valor da resistência ficar desprezível abaixo de uma certa temperatura caracteriza o fenômeno da supercondutividade. Pretende-se usar o fio na construção de uma linha de transmissão de energia elétrica em corrente contínua. À temperatura ambiente de 300 K, a linha seria percorrida por uma corrente de 1000 A, com uma certa perda de energia na linha. Qual seria o valor da corrente na linha, com a mesma perda de energia, se a temperatura do fio fosse baixada para 100 K?



03 A intensidade de corrente elétrica em um resistor ôhmico de resistência elétrica igual a 1 kΩ é dada em função do tempo, conforme o gráfico a seguir:



Determine a energia elétrica dissipada no resistor, no intervalo de tempo de 0 a 50 s.

04 Ao ser conectado a uma rede elétrica que fornece uma tensão eficaz de 200 V, a taxa de consumo de energia de um resistor ôhmico é igual a 60 W.

Determine o consumo de energia, em kWh, desse resistor, durante quatro horas, ao ser conectado a uma rede que fornece uma tensão eficaz de 100 V.

06 Produz-se um campo elétrico de 1 V/m em um condutor cilíndrico de cobre de resistividade $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ e comprimento de 100 m, resultando uma corrente elétrica de 1 A.

- Qual a d.d.p. nos terminais do condutor?
- Qual a resistência elétrica do condutor?
- Qual a área da seção transversal desse fio?
- Qual a potência dissipada?

07 Um fio de resistência elétrica R tem comprimento ℓ e área de seção transversal A . Estica-se esse fio até que seu comprimento dobre. Qual será a nova resistência desse fio, supondo que não tenha havido alteração de sua resistividade nem de sua densidade?

08 Em circulação assistida, ou em experiência com animais, normalmente é de grande valia a pressão intra-aórtica ou pressão intraventricular. Para tanto, utiliza-se um dispositivo chamado gauge, com resistores dependentes da tração mecânica, que têm o nome de strain gauges. Estes dispositivos, em princípio, constam de um fio que é esticado até aumentar o comprimento, com respectiva redução de área e, portanto, apresentam uma resistência variável.

Supondo que tivéssemos, para uma determinada condição, um strain gauge de Isoelastic, de resistividade $\rho = 1,12 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$, 1,00 m de comprimento e área de seção transversal de $4,48 \cdot 10^{-4} \text{ mm}^2$, qual a resistência elétrica apresentada por esse strain gauge?

10 Pretende-se determinar a resistência de uma lâmpada, cuja tensão nominal é de 120 volts, com um circuito no qual se pode medir simultaneamente a tensão aplicada à lâmpada e a intensidade da corrente nela. Foram feitas duas medições: primeiro a 120 volts e, depois, a 40 volts. Calculou-se a resistência da lâmpada aplicando-se a Lei de Ohm e obteve-se resistência sensivelmente maior para 120 volts. Pode-se afirmar que:

- houve erro nas medidas, pois os resultados deveriam ser iguais.
- houve um curto-circuito no filamento da lâmpada, diminuindo a resistência na segunda medida.

(C) a diferença decorre da desigualdade de temperatura do filamento nas duas tensões.

(D) o processo não serve para medir resistência.

11 Fusíveis são interruptores elétricos de proteção que desligam o circuito elétrico quando a corrente ultrapassa determinado valor. Uma residência de 110 V é protegida por fusíveis de 20 ampères. O proprietário possui um aquecedor de água de 4.400 W, um ferro de passar de 880 W, lâmpadas de 100 W, e uma sauna de 6.600 W. Os equipamentos que podem ser ligados na rede elétrica, um de cada vez, sem queimar o fusível, são, respectivamente:

(A) o ferro e o aquecedor.

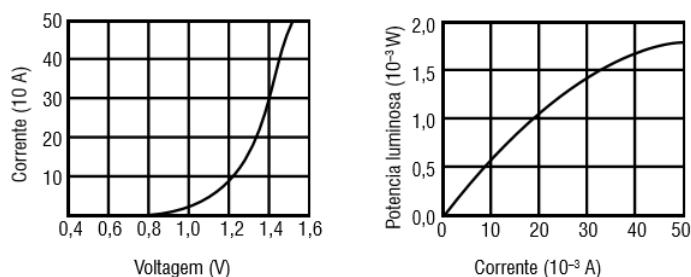
(B) o ferro e a lâmpada.

(C) a lâmpada e o aquecedor.

(D) a lâmpada e a sauna.

(E) o ferro e a sauna.

12 Um LED (do inglês Light Emiting Diode) é um dispositivo semicondutor para emitir luz. Sua potência depende da corrente elétrica que passa através desse dispositivo, controlada pela voltagem aplicada. Os gráficos abaixo representam as características operacionais de um LED com comprimento de onda na região do infravermelho, usado em controles remotos.

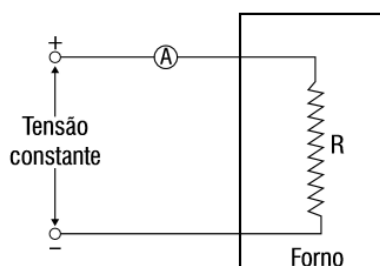


a. Qual é a potência elétrica do diodo, quando uma tensão de 1,2 V é aplicada?

b. Qual é a potência de saída (potência elétrica transformada em luz) para essa voltagem? Qual é a eficiência do dispositivo?

c. Qual é a eficiência do dispositivo sob uma tensão de 1,5 V?

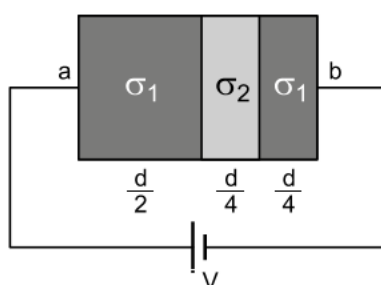
13 (MACK-SP) A temperatura de um forno é calculada através da corrente elétrica indicada pelo amperímetro, como mostra a figura. O resistor R é feito de material cuja resistividade tem coeficiente de temperatura igual a $5 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Estando o forno a 20°C , o amperímetro indica $2,0 \text{ A}$. Quando o amperímetro indicar $1,6 \text{ A}$, qual será a temperatura do forno?



19 Um fio condutor é derretido quando o calor gerado pela corrente que passa por ele se mantém maior que o calor perdido pela superfície do fio (desprezando a condução de calor pelos contatos). Dado que uma corrente de 1 A é a mínima necessária para derreter um fio de seção transversal circular de 1 mm de raio e 1 cm de comprimento, determine a corrente mínima necessária para derreter um outro fio da mesma substância com seção transversal circular de 4 mm de raio e 4 cm de comprimento.

- (A) $1/8 \text{ A}$.
- (D) 4 A .
- (B) $1/4 \text{ A}$.
- (E) 8 A .
- (C) 1 A .

20 A figura mostra três camadas de dois materiais com condutividade σ_1 e σ_2 , respectivamente. Da esquerda para a direita, temos uma camada do material com condutividade σ_1 , de largura $d/2$, seguida de uma camada do material de condutividade σ_2 , de largura $d/4$, seguida de outra camada do primeiro material de condutividade σ_1 , de largura $d/4$. A área transversal é a mesma para todas as camadas e igual a A . Sendo a diferença de potencial entre os pontos a e b igual a V , a corrente do circuito é dada por:



- (A) $4V A/d(3\sigma_1 + \sigma_2)$.
 (B) $4V A/d(3\sigma_2 + \sigma_1)$.
 (C) $4V A\sigma_1\sigma_2/d(3\sigma_1 + \sigma_2)$.
 (D) $4V A\sigma_1\sigma_2 / d(3\sigma_2 + \sigma_1)$.
 (E) $AV(6\sigma_1 + 4\sigma_2) / d$.

EXERCÍCIOS NÍVEL 3

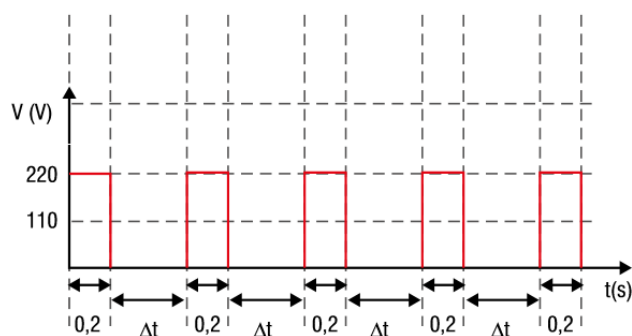
01 Um anel circular de raio R encontra-se uniformemente eletrizado com densidade linear de cargas igual a λ . O anel roda com velocidade angular constante, igual a ω , em torno de seu eixo. Determine a intensidade de corrente gerada pela rotação do anel.

02 Um condutor metálico cilíndrico, cuja seção transversal tem área A , é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade constante i . Sendo N o número de elétrons livres por unidade de volume do condutor, e a carga elétrica elementar e e v a velocidade média de deslocamento dos elétrons livres, determine a intensidade da corrente elétrica.

05 Um objeto metálico é colocado próximo a uma carga de $+0,02$ C e aterrado com um fio metálico de resistência de 8Ω . Suponha que a corrente que passa pelo fio seja constante por um tempo de $0,1$ ms até o sistema entrar em equilíbrio e que a energia dissipada no processo seja de 2 J. Conclui-se que, no equilíbrio, a carga no objeto metálico é:

- (A) $-0,02$ C.
 (B) $-0,01$ C.
 (C) $-0,005$ C.
 (D) 0 C.
 (E) $+0,02$ C.

10 (Fuvest-SP) Um determinado aquecedor elétrico, com resistência R constante, é projetado para operar a 110 V. Pode-se ligar o aparelho a uma rede de 220 V, obtendo os mesmos aquecimento e consumo de energia médios, desde que haja um dispositivo que o ligue e desligue, em ciclos sucessivos, como indicado no gráfico. Nesse caso, a cada ciclo, o aparelho permanece ligado por 0,2 s e desligado por um intervalo de tempo Δt . Determine:



- a relação Z_1 entre as potências P_{220} e P_{110} , dissipadas por esse aparelho em 220 V e 110 V, respectivamente, quando está continuamente ligado, sem interrupção;
- o valor do intervalo Δt , em segundos, em que o aparelho deve permanecer desligado a 220 V, para que a potência média dissipada pelo resistor nessa tensão seja a mesma que quando ligado continuamente em 110 V;
- a relação Z_2 entre as correntes médias I_{220} e I_{110} , que percorrem o resistor quando em redes de 220 V e 110 V, respectivamente, para a situação do item anterior.

GABARITO**Nível 1**

- 02 Letra A.
03 3.50 s.
04 a. 60 C. b. 7,5 A.
05 36000.
06 a. 15 W. b. 18 kWh. 07 0,5 kWh.
08 100 s.
09 Letra B.
10 25°C.
11 a. 22 Ω b. $5,24 \cdot 10^{-2} \lambda/s$.
12 a. Não é. b. 1000 Ω
13 a. 40 mW. b. 80 mC
14 a. 11 Ω . b. 2,2 kWh ou $7,92 \cdot 10^6$ J.
15 0,12 Ω .
17 Letra C.
18 Letra E.
19 Letra C.
20 Letra E.

Nível 2

- 01 Letra B.
02 2000 A.
03 5 J.
04 0,06 kWh
06 a. 100 V. c. $1,7 \cdot 10^{-8} m^2$. b. 100 Ω . d. 100 W.
07 4R.
08 2,5 k Ω .
10 Letra C.
11 Letra B.
12 a. $1,2 \cdot 10^{-3} W$ c. 2,4%. b. 5%.
13 70°C.
19 Letra E.
20 Letra D.

Nível 3

- 01 $\lambda\omega R$.
02 N A v e.
05 Letra C.
10 a. 4. c. 0,5. b. 0,6 s.