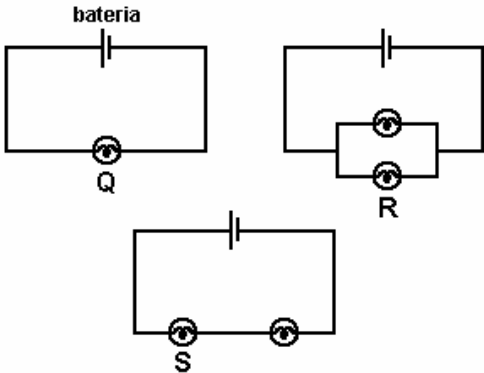
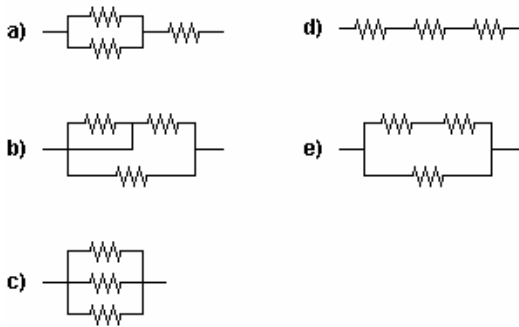


Potência e energia elétrica

- 1) Em uma experiência, Nara conecta lâmpadas idênticas a uma bateria de três maneiras diferentes, como representado nas figuras. Considere que, nas três situações, a diferença de potencial entre os terminais da bateria é a mesma e os fios de ligação têm resistência nula. Sejam $P(Q)$, $P(R)$ e $P(S)$ os brilhos correspondentes, respectivamente, às lâmpadas Q, R e S. Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que
- $P(Q) > P(R)$ e $P(R) = P(S)$.
 - $P(Q) = P(R)$ e $P(R) > P(S)$.
 - $P(Q) > P(R)$ e $P(R) > P(S)$.
 - $P(Q) < P(R)$ e $P(R) = P(S)$.

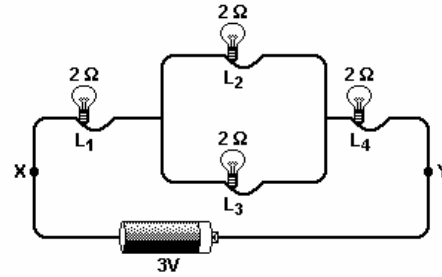


- 2) Um indivíduo deseja fazer com que o aquecedor elétrico central de sua residência aqueça a água do reservatório no menor tempo possível. O aquecedor possui um resistor com resistência R. Contudo, ele possui mais dois resistores exatamente iguais ao instalado no aquecedor e que podem ser utilizados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

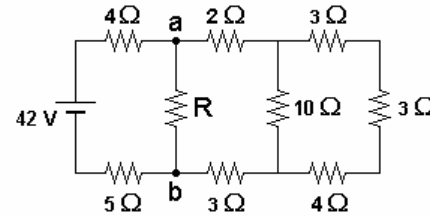


- 3) Na cozinha de uma casa, ligada à rede elétrica de 110 V, há duas tomadas A e B. Deseja-se utilizar, simultaneamente, um forno de microondas e um ferro de passar, com as características indicadas. Para que isso seja possível, é necessário que o disjuntor (D) dessa instalação elétrica, seja de, no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

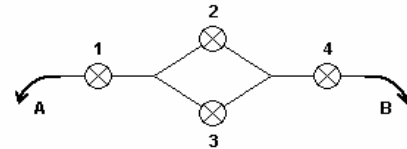
- 4) Considere o circuito a seguir: É INCORRETO afirmar que queimando a lâmpada
- L_3 , a tensão sobre a lâmpada L_2 diminuirá.
 - L_1 , a tensão entre os pontos X e Y continua igual a 3 V.
 - L_4 a intensidade da corrente elétrica na lâmpada L_1 será nula.
 - L_2 , a intensidade da corrente elétrica na lâmpada L_3 aumentará.



- 5) Considere o circuito mostrado na figura a seguir. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, os valores da resistência R e da diferença de potencial entre os pontos a e b, sabendo que a potência dissipada no resistor de 5Ω é igual a 45W.
- 1 Ω e 5 V.
 - 5 Ω e 15 V.
 - 10 Ω e 15 V.
 - 10 Ω e 30 V.
 - 15 Ω e 45 V.

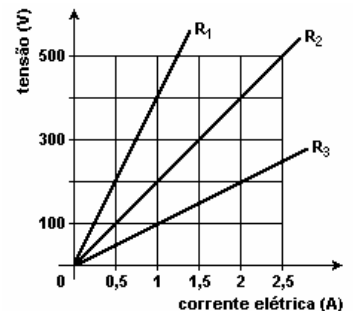


- 6) As quatro lâmpadas idênticas, representadas na figura, acendem quando os extremos A e B do circuito são ligados a uma fonte de tensão constante. Queimada a lâmpada 3, é correto afirmar



- as lâmpadas 1, 2 e 4 tornam-se mais brilhantes.
- as lâmpadas 1, 2 e 4 permanecem com o mesmo brilho.
- as lâmpadas ficam com brilhos desiguais sendo que a 1 é a mais brilhante.
- as lâmpadas 1 e 4 irão brilhar menos e a lâmpada 2 irá brilhar mais do que quando a lâmpada 3 não está queimada.
- ficam com intensidades desiguais sendo que a 1 torna-se mais brilhante do que quando a lâmpada 3 não está queimada.

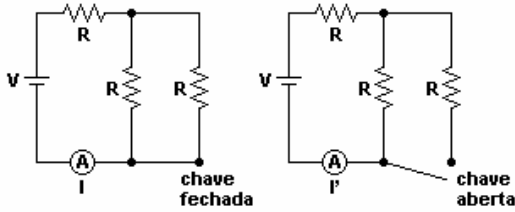
- 7) O gráfico a seguir apresenta os valores das tensões e das correntes elétricas estabelecidas em um circuito constituído por um gerador de tensão contínua e três resistores – R_1 , R_2 e R_3 . Quando os três resistores são ligados em série, e essa associação é submetida a uma tensão constante de 350 V, a potência dissipada pelos resistores, em watts, é igual a:
- 700
 - 525
 - 350
 - 175



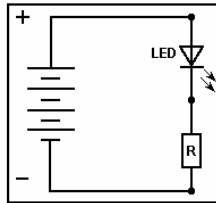
- 8) Um circuito é formado por uma bateria ideal, que mantém em seus terminais uma diferença de potencial V, um amperímetro ideal A, uma chave e três resistores idênticos, de resistência R cada um, dispostos como indica a figura. Com a chave fechada, o amperímetro registra a corrente I. Com a chave aberta, o amperímetro registra a corrente I':
- Calcule a razão I'/I .

Potência e energia elétrica

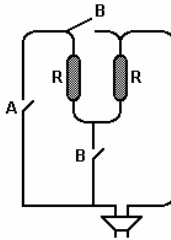
b) Se esses três resistores fossem usados para aquecimento da água de um chuveiro elétrico, indique se teríamos água mais quente com a chave aberta ou fechada. Justifique sua resposta.



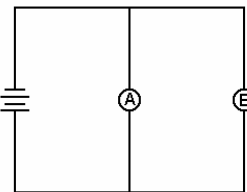
9) Uma das mais promissoras novidades tecnológicas atuais em iluminação é um diodo emissor de luz (LED) de alto brilho, comercialmente conhecido como 'luxeon'. Apesar de ter uma área de emissão de luz de 1 mm^2 e consumir uma potência de apenas $1,0 \text{ W}$, aproximadamente, um desses diodos produz uma iluminação equivalente à de uma lâmpada incandescente comum de 25 W . Para que esse LED opere dentro de suas especificações, o circuito da figura é um dos sugeridos pelo fabricante: a bateria tem fem $E = 6,0 \text{ V}$ (resistência interna desprezível) e a intensidade da corrente elétrica deve ser de 330 mA . Nessas condições, pode-se concluir que a resistência do resistor R deve ser, em ohms, aproximadamente de:
 a) 2,0. b) 4,5. c) 9,0. d) 12. e) 20.



10) Um aquecedor elétrico é formado por duas resistências elétricas R iguais. Nesse aparelho, é possível escolher entre operar em redes de 110 V (Chaves B fechadas e chave A aberta) ou redes de 220 V (Chave A fechada e chaves B abertas). Chamando as potências dissipadas por esse aquecedor de $P(220)$ e $P(110)$, quando operando, respectivamente, em 220 V e 110 V , verifica-se que as potências dissipadas, são tais que
 a) $P(220) = 1/2 P(110)$
 b) $P(220) = P(110)$
 c) $P(220) = 3/2 P(110)$
 d) $P(220) = 2 P(110)$
 e) $P(220) = 4 P(110)$



11) A figura adiante mostra um circuito construído por um gerador ideal e duas lâmpadas incandescentes A e B, com resistências R e $2R$, respectivamente, e no qual é dissipada a potência P . Num dado instante, a lâmpada B queima-se. A potência que passará a ser dissipada pelo sistema será igual a:
 a) $P/2$ b) $2P/3$ c) P d) $3P/2$ e) $2P$



12) Um resistor elétrico está imerso em $0,18 \text{ kg}$ de água, contida num recipiente termicamente isolado. Quando o resistor é ligado por $3,0$ minutos, a temperatura da água sobe $5,0^\circ \text{C}$.
 a) Com que potência média o calor (energia térmica) é transferido do resistor para a água? (Considere o calor específico da água igual a $4,2 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$ e despreze a capacidade térmica do recipiente e do resistor.)
 b) Se, durante $3,0$ minutos o resistor for percorrido por uma corrente constante de $3,5 \text{ A}$, que tensão foi aplicada em seus terminais?

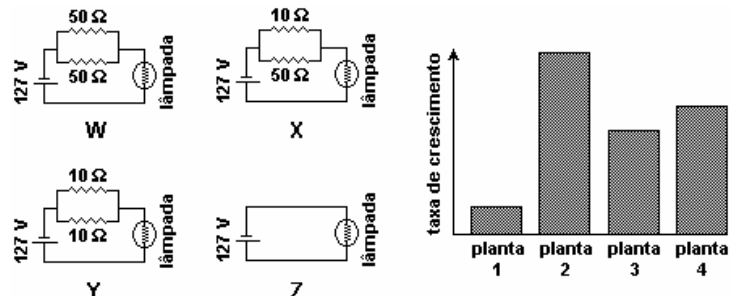
13) A tabela a seguir mostra componentes eletroeletrônicos de uma residência, com suas respectivas especificações e tempo médio de uso diário em horas, por elemento. Buscando minimizar o gasto mensal, os moradores dessa residência resolveram retirar duas lâmpadas e reduzir o uso do chuveiro e do ferro 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

14) Um grupo de alunos, ao observar uma tempestade, imaginou qual seria o valor, em reais, da energia elétrica contida nos raios. Para a definição desse valor, foram considerados os seguintes dados:
 - potencial elétrico médio do relâmpago = $2,5 \times 10^7 \text{ V}$;
 - intensidade da corrente elétrica estabelecida = $2,0 \times 10^5 \text{ A}$;
 - custo de $1 \text{ kWh} = \text{R\$ } 0,38$.
 Admitindo que o relâmpago tem duração de um milésimo de segundo, o valor aproximado em reais, calculado pelo grupo para a energia nele contida, equivale a:
 a) 280 b) 420 c) 530 d) 810

15) Atualmente, a maioria dos aparelhos eletrônicos, mesmo quando desligados, mantêm-se em "standby", palavra inglesa que nesse caso significa "pronto para usar". Manter o equipamento nesse modo de operação reduz o tempo necessário para que volte a operar e evita o desgaste provocado nos circuitos internos devido a picos de tensão que aparecem no instante em que é ligado. Em outras palavras, um aparelho nessa condição está sempre parcialmente ligado e, por isso, consome energia. Suponha que uma televisão mantida em "standby" dissipe uma potência de 12 watts e que o custo do quilowatt-hora é $\text{R\$ } 0,50$. Se ela for mantida em "standby" durante um ano (adote $1 \text{ ano} = 8\,800 \text{ horas}$), o seu consumo de energia será, aproximadamente, de
 a) $\text{R\$ } 1,00$. b) $\text{R\$ } 10,00$. c) $\text{R\$ } 25,00$. d) $\text{R\$ } 50,00$.
 e) $\text{R\$ } 200,00$.

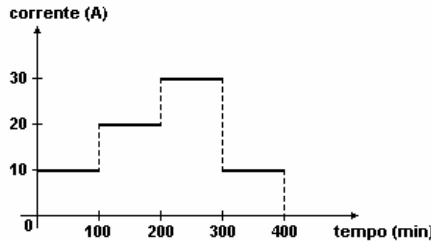
16) Quatro plantas jovens idênticas, numeradas de 1 a 4, desenvolveram-se em ambientes ideais, nos quais apenas a intensidade da iluminação foi diferenciada: a fonte de luz branca provém de quatro circuitos elétricos diferentes - W, X, Y e Z - todos contendo um mesmo tipo de lâmpada de filamento para 127 V , conforme indicam os esquemas adiante. O gráfico a seguir mostra a taxa de crescimento de cada planta após algum tempo. Os circuitos utilizados para a iluminação das plantas 1, 2, 3 e 4 foram, respectivamente:
 a) W, Z, X e Y b) X, Y, Z e W c) Y, Z, W e X d) Z, X, W e Y



Potência e energia elétrica

17) O gráfico mostra a variação da corrente eficaz, em amperes, de um aquecedor elétrico que operou sob tensão eficaz de 120V, durante 400 minutos.

- a) Se o custo do energia elétrica é de 20 centavos de real por quilowatt-hora, determine o custo, em reais, da energia cedida ao aquecedor durante os 400 minutos indicados.
- b) Se 1/3 da energia total cedida ao aquecedor, nos primeiros 42 minutos de funcionamento, foi utilizada para aquecer 10 litros de água, determine a variação de temperatura da água. Utilize o calor específico da água como $4,2 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$.



18) Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam da tabela a seguir fossem utilizados diariamente da mesma forma.

Tabela: A tabela fornece a potência e o tempo efetivo de uso diário de cada aparelho doméstico. Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1kWh é R\$ 0,40, o consumo de energia elétrica mensal dessa casa, é de aproximadamente

- a) R\$ 135. b) R\$ 165. c) R\$ 190. d) R\$ 210. e) R\$ 230.

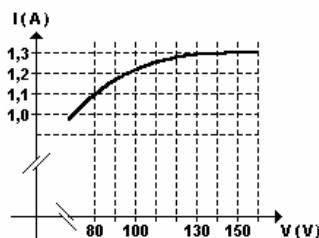
Aparelho	Potência (kW)	Tempo de uso diário (horas)
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro elétrico	3,3	1/3
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,1	6

19) As lâmpadas fluorescentes iluminam muito mais que as lâmpadas incandescentes de mesma potência. Nas lâmpadas fluorescentes compactas, a eficiência luminosa, medida em lumens por watt (lm/W), é da ordem de 60 lm/W e, nas lâmpadas incandescentes da ordem de 15 lm/W. Em uma residência, 10 lâmpadas incandescentes de 100W são substituídas por fluorescentes compactas que fornecem iluminação equivalente (mesma quantidade de lumens). Admitindo que as lâmpadas ficam acesas, em média 6 horas por dia e que o preço da energia elétrica é de R\$0,20 por kW.h, a ECONOMIA MENSAL na conta de energia elétrica dessa residência será de, aproximadamente,

- a) R\$ 12,00 b) R\$ 20,00 c) R\$ 27,00 d) R\$ 36,00 e) R\$ 144,00

20) Um certo tipo de lâmpada incandescente comum, de potência nominal 170W e tensão nominal 130V, apresenta a relação da corrente (I), em função da tensão (V), indicada no gráfico a seguir. Suponha que duas lâmpadas (A e B), desse mesmo tipo, foram utilizadas, cada uma, durante 1 hora, sendo

- A - em uma rede elétrica de 130V
- B - em uma rede elétrica de 100V



Ao final desse tempo, a diferença entre o consumo de energia elétrica das duas lâmpadas, em watt.hora (Wh), foi aproximadamente de:

- a) 0 Wh b) 10 Wh c) 40 Wh d) 50 Wh e) 70 Wh

21) Thomas Edison inventou a lâmpada utilizando fila mentos que, quando percorridos por corrente elétrica, tornam-se incandescentes, emitindo luz. Hoje em dia, os LEDs (diodos emissores de luz) podem emitir luz de várias cores e operam com eficiência muito superior à das lâmpadas incandescentes.

a) Em uma residência, uma lâmpada incandescente acesa durante um dia consome uma quantidade de energia elétrica igual a 1,2 kWh. Uma lâmpada de LEDs com a mesma capacidade de iluminação consome a mesma energia elétrica em 10 dias. Calcule a potência da lâmpada de LEDs em watts.

b) O gráfico da figura 1 mostra como a potência elétrica varia em função da temperatura para duas lâmpadas de filamento de Tungstênio, uma de 100 W e outra de 60 W. A potência elétrica diminui com a temperatura devido ao aumento da resistência do filamento. No mesmo gráfico é apresentado o comportamento da potência emitida por radiação para cada lâmpada, mostrando que quanto maior a temperatura, maior a potência radiada. Na prática, quando uma lâmpada é ligada, sua temperatura aumenta até que toda a potência elétrica seja convertida em radiação (luz visível e infravermelha). Obtenha, a partir do gráfico da figura 1, a temperatura de operação da lâmpada de 100 W. Em seguida, use a figura 2 para encontrar o comprimento de onda de máxima

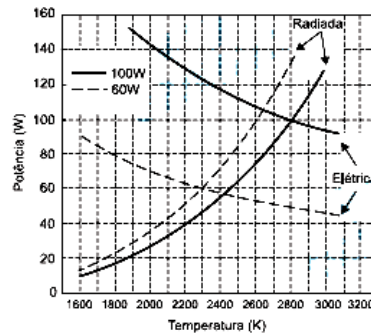


Figura 1 - Potência elétrica e radiada em função da temperatura para duas lâmpadas.

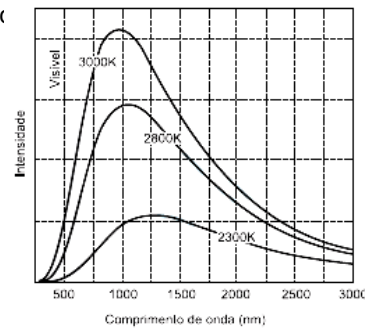
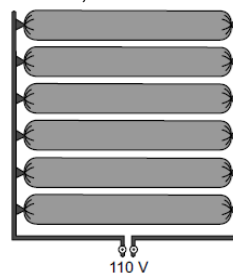


Figura 2 - Intensidade radiada por um filamento em função do comprimento de onda para três temperaturas.

22) Capaz de cozer salsichas em apenas 20 s, este eletrodoméstico é um verdadeiro electrocutador. Como uma salsicha tem em média resistência elétrica de 440 kΩ, a passagem da corrente elétrica através dela envolve dissipação de calor, cozinhando-a.



A energia empregada para preparar 6 salsichas é, em J, aproximadamente,

- a) 1,5. b) 2,5. c) 3,5. d) 5,5. e) 7,5.

Potência e energia elétrica

23) É possível, com 1 litro de gasolina, usando todo o calor produzido por sua combustão direta, aquecer 200 litros de água de 20 °C a 55 °C. Pode-se efetuar esse mesmo aquecimento por um gerador de eletricidade, que consume 1 litro de gasolina por hora e fornece 110 V a um resistor de 11 Ω, imerso na água, durante um certo intervalo de tempo. Todo o calor liberado pelo resistor é transferido à água. Considerando que o calor específico da água é igual a 4,19 J g⁻¹ °C⁻¹, aproximadamente qual a quantidade de gasolina consumida para o aquecimento de água obtido pelo gerador, quando comparado ao obtido a partir da combustão?

- a) A quantidade de gasolina consumida é igual para os dois casos.
- b) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes maior que a consumida na combustão.
- c) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes menor que a consumida na combustão.
- d) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes maior que a consumida na combustão.
- e) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes menor que a consumida na combustão.

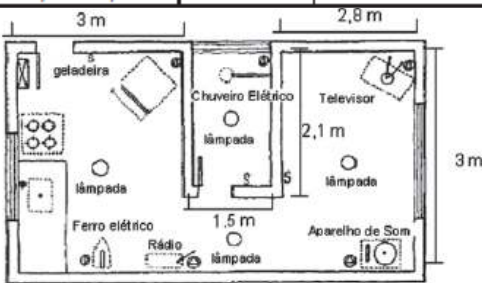
24) A instalação elétrica de uma casa envolve várias etapas, desde a alocação dos dispositivos, instrumentos e aparelhos elétricos, até a escolha dos materiais que a compõem, passando pelo dimensionamento da potência requerida, da fiação necessária, dos eletrodutos*, entre outras. Para cada aparelho 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

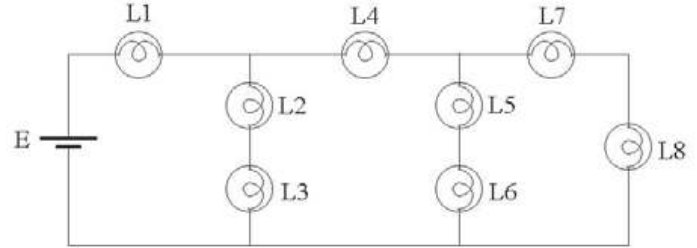


Obs.: Para efeitos dos cálculos das áreas, as paredes são desconsideradas.

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.

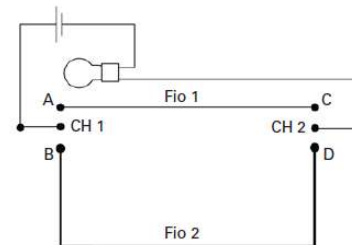
25) Considere a seguinte situação hipotética: ao preparar o palco para a apresentação de uma peça de teatro, o iluminador deveria colocar três atores sob luzes que tinham igual brilho e os demais, sob luzes de menor brilho. O iluminador determinou, então, aos técnicos, que instalassem no palco oito lâmpadas incandescentes com a mesma especificação (L1 a L8), interligadas em um circuito com uma bateria, conforme mostra a figura.



Nessa situação, quais são as três lâmpadas que acendem com o mesmo brilho por apresentarem igual valor de corrente fluindo nelas, sob as quais devem se posicionar os três atores?

- a) L1, L2 e L3. b) L2, L3 e L4. c) L2, L5 e L7.
- d) L4, L5 e L6. e) L4, L7 e L8.

26) Hoje é muito comum, em instalações elétricas residenciais, o uso de interruptores paralelos, aqueles que permitem ligar e desligar uma lâmpada quando colocados em paredes diferentes. A figura mostra um esquema com duas chaves CH1 e CH2 representando esses interruptores, uma lâmpada e uma fonte de tensão constante, todos ideais. O fio 1 e o fio 2 são feitos do mesmo material, porém o comprimento do fio 2 e sua área de secção transversal são duas vezes maiores que os do fio 1. A chave CH1 pode ser conectada aos pontos A e B, e a chave CH2 pode ser conectada aos pontos C e D.



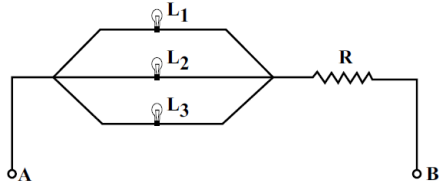
Para estudar o funcionamento desse circuito, foram feitos dois experimentos:

- 1º- experimento: CH1 ligada em A e CH2 ligada em C.
 - 2º- experimento: CH1 ligada em B e CH2 ligada em D.
- Pode-se afirmar, corretamente, que
- A) no 1º- experimento, a lâmpada brilha mais que no 2º- experimento.
 - B) no 1º- experimento, a lâmpada brilha da mesma forma que no 2º- experimento.
 - C) no 2º- experimento, a intensidade de corrente elétrica que passa pela lâmpada é quatro vezes maior que no 1º- experimento.
 - D) no 2º- experimento, a intensidade de corrente elétrica que passa pela lâmpada é duas vezes maior que no 1º- experimento.
 - E) no 1º- experimento, a potência dissipada pela lâmpada é o dobro que no 2º- experimento.

Panosso

Potência e energia elétrica

- 27) As três lâmpadas, L1, L2 e L3, ilustradas na figura abaixo, são idênticas e apresentam as seguintes informações nominais: 0,5 W / 6,0 V. Se a diferença de potencial elétrico entre os terminais A e B for 12 V, para que essas lâmpadas possam ser associadas de acordo com a figura e "operando" segundo suas especificações de fábrica, pode-se associar a elas o resistor de resistência elétrica R igual a
- a) 6 Ω b) 12 Ω c) 18 Ω d) 24 Ω e) 30 Ω



- 28) 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

- 29) 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	10 h	60
Chuveiro elétrico	3500	30	40 min	70
5 lâmpadas (60W cada)	300	30	5 h	45
Televisor	60	30	5 h	9
Ferro elétrico	1000	9	1 h	9
Máquina de lavar roupas	1500	12	30 min	9
Aparelho de som	20	30	4 h	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%.

- 30) 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 equivalente 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.

GABARITO:

- 1) b; 2) c; 3) d; 4) a; 5) c; 6) d; 7) d; 8) 0,75, fechada, pois Req↑ e P↓; 9) c; 10) b; 11) b; 12) 21W, 6V; 13) c; 14) c; 15) d; 16) a; 17) \$ 2,80, 24°C; 18) e; 19) c; 20) d; 21) a) 5W, b) 1000nm; 22) c; 23) d; 24) d; 25) b; 26) b; 27) d; 28) c; 29) b; 30) 1,81 Ω .