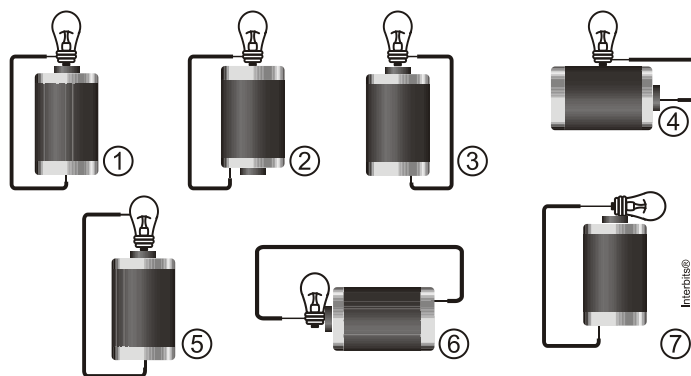


Exercícios sobre eletrodinâmica

Exercícios

1. (Enem 2011) Um curioso estudante, empolgado com a aula de circuito elétrico que assistiu na escola, resolve desmontar sua lanterna. Utilizando-se da lâmpada e da pilha, retiradas do equipamento, e de um fio com as extremidades descascadas, faz as seguintes ligações com a intenção de acender a lâmpada:

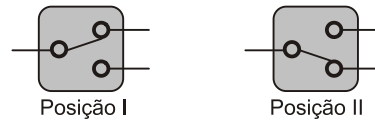


GONÇALVES FILHO, A.; BAROLLI, E. **Instalação Elétrica**: investigando e aprendendo. São Paulo: Scipione, 1997 (adaptado).

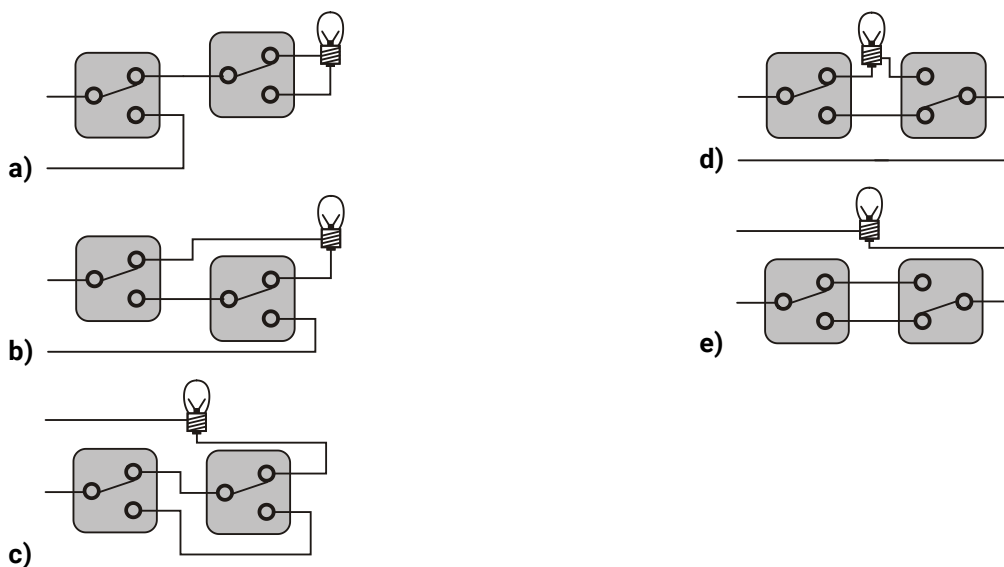
Tendo por base os esquemas mostrados, em quais casos a lâmpada acendeu?

- a) (1), (3), (6)
- b) (3), (4), (5)
- c) (1), (3), (5)
- d) (1), (3), (7)
- e) (1), (2), (5)

2. (Enem 2012) Para ligar ou desligar uma mesma lâmpada a partir de dois interruptores, conectam-se os interruptores para que a mudança de posição de um deles faça ligar ou desligar a lâmpada, não importando qual a posição do outro. Esta ligação é conhecida como interruptores paralelos. Este interruptor é uma chave de duas posições constituída por um polo e dois terminais, conforme mostrado nas figuras de um mesmo interruptor. Na Posição I a chave conecta o polo ao terminal superior, e na Posição II a chave o conecta ao terminal inferior.



O circuito que cumpre a finalidade de funcionamento descrita no texto é:



3. (Enem 2013) Um circuito em série é formado por uma pilha, uma lâmpada incandescente e uma chave interruptora. Ao se ligar a chave, a lâmpada acende quase instantaneamente, irradiando calor e luz. Popularmente, associa-se o fenômeno da irradiação de energia a um desgaste da corrente elétrica, ao atravessar o filamento da lâmpada, e à rapidez com que a lâmpada começa a brilhar. Essa explicação está em desacordo com o modelo clássico de corrente. De acordo com o modelo mencionado, o fato de a lâmpada acender quase instantaneamente está relacionado à rapidez com que
- o fluido elétrico se desloca no circuito.
 - as cargas negativas móveis atravessam o circuito.
 - a bateria libera cargas móveis para o filamento da lâmpada.
 - o campo elétrico se estabelece em todos os pontos do circuito.
 - as cargas positivas e negativas se chocam no filamento da lâmpada.

4. (Enem 2010) Observe a tabela seguinte. Ela traz especificações técnicas constantes no manual de instruções fornecido pelo fabricante de uma torneira elétrica.

Especificações Técnicas

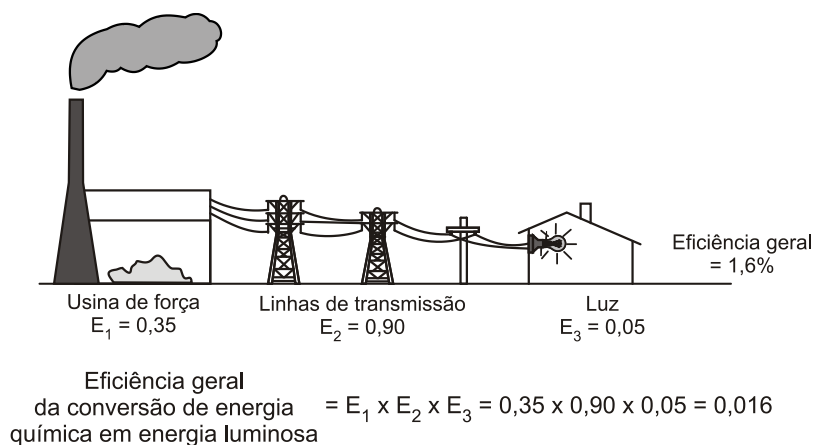
Modelo	Torneira			
Tensão Nominal (volts)	127		220	
Potência Nominal (Frio)	Desligado			
(Watts) (Morno)	2 800	3 200	2 800	3200
(Quente)	4 500	5 500	4 500	5500
Corrente Nominal (Ampères)	35,4	43,3	20,4	25,0
Fiação Mínima (Até 30m)	6 mm ²	10 mm ²	4 mm ²	4 mm ²
Fiação Mínima (Acima 30 m)	10 mm ²	16 mm ²	6 mm ²	6 mm ²
Disjuntor (Ampère)	40	50	25	30

Disponível em: <http://www.cardeal.com.br.manualprod/Manuais/Torneira%20Suprema/Manual...Torneira...Suprema...roo.pdf>

Considerando que o modelo de maior potência da versão 220 V da torneira suprema foi inadvertidamente conectada a uma rede com tensão nominal de 127 V, e que o aparelho está configurado para trabalhar em sua máxima potência. Qual o valor aproximado da potência ao ligar a torneira?

- a) 1.830 W
- b) 2.800 W
- c) 3.200 W
- d) 4.030 W
- e) 5.500 W

5. (Enem 2009) A eficiência de um processo de conversão de energia é definida como a razão entre a produção de energia ou trabalho útil e o total de entrada de energia no processo. A figura mostra um processo com diversas etapas. Nesse caso, a eficiência geral será igual ao produto das eficiências das etapas individuais. A entrada de energia que não se transforma em trabalho útil é perdida sob formas não utilizáveis (como resíduos de calor).



HINRICHS, R. A. *Energia e Meio Ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Aumentar a eficiência dos processos de conversão de energia implica economizar recursos e combustíveis. Das propostas seguintes, qual resultará em maior aumento da eficiência geral do processo?

- a) Aumentar a quantidade de combustível para queima na usina de força.
- b) Utilizar lâmpadas incandescentes, que geram pouco calor e muita luminosidade.
- c) Manter o menor número possível de aparelhos elétricos em funcionamento nas moradias.
- d) Utilizar cabos com menor diâmetro nas linhas de transmissão a fim de economizar o material condutor.
- e) Utilizar materiais com melhores propriedades condutoras nas linhas de transmissão e lâmpadas fluorescentes nas moradias.

6. (Enem 2009) O manual de instruções de um aparelho de ar-condicionado apresenta a seguinte tabela, com dados técnicos para diversos modelos:

Capacidade de refrigeração kW/(BTU/h)	Potência (W)	Corrente elétrica - ciclo frio (A)	Eficiência energética COP (W/W)	Vazão de ar (m³/h)	Frequência (Hz)
3,52/(12.000)	1.193	5,8	2,95	550	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60

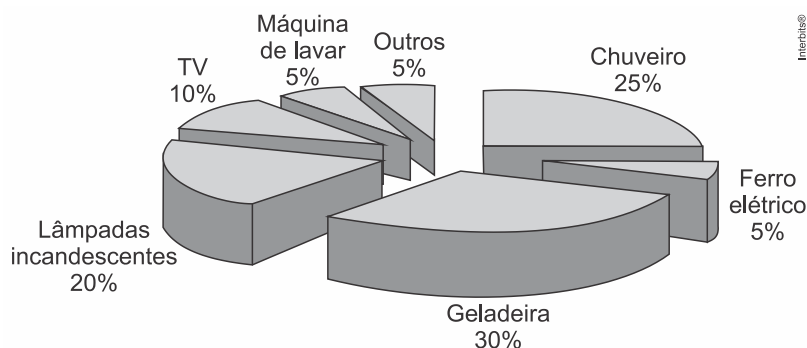
Considere-se que um auditório possua capacidade para 40 pessoas, cada uma produzindo uma quantidade média de calor, e que praticamente todo o calor que flui para fora do auditório o faz por meio dos aparelhos de ar-condicionado.

Nessa situação, entre as informações listadas, aquelas essenciais para se determinar quantos e/ou quais aparelhos de ar-condicionado são precisos para manter, com lotação máxima, a temperatura interna do auditório agradável e constante, bem como determinar a espessura da fiação do circuito elétrico para a ligação desses aparelhos, são

- vazão de ar e potência.
- vazão de ar e corrente elétrica - ciclo frio.
- eficiência energética e potência.
- capacidade de refrigeração e frequência.
- capacidade de refrigeração e corrente elétrica – ciclo frio.

Texto para a próxima questão:

A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.



7. (Enem 2001) Em associação com os dados do gráfico, considere as variáveis:

I. Potência do equipamento.

II. Horas de funcionamento.

III. Número de equipamentos.

O valor das frações percentuais do consumo de energia depende de

a) I, apenas.

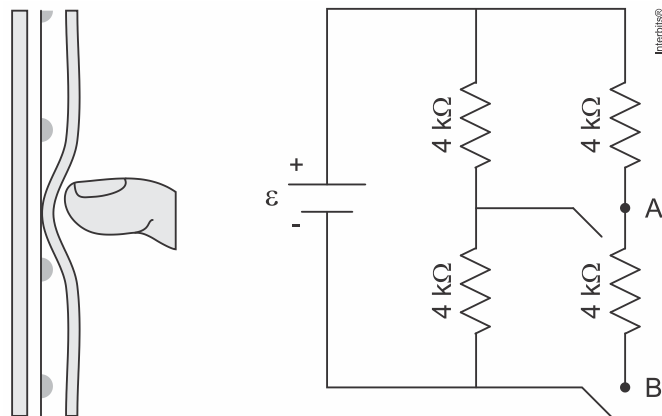
b) II, apenas.

c) I e II, apenas.

d) II e III, apenas.

e) I, II e III.

8. (Enem 2018) Muitos *smartphones* e *tablets* não precisam mais de teclas, uma vez que todos os comandos podem ser dados ao se pressionar a própria tela. Inicialmente essa tecnologia foi proporcionada por meio das telas resistivas, formadas basicamente por duas camadas de material condutor transparente que não se encostam até que alguém as pressione, modificando a resistência total do circuito de acordo com o ponto onde ocorre o toque. A imagem é uma simplificação do circuito formado pelas placas, em que A e B representam pontos onde o circuito pode ser fechado por meio do toque.



Qual é a resistência equivalente no circuito provocada por um toque que fecha o circuito no ponto A?

a) $1,3 \text{ k}\Omega$

b) $4,0 \text{ k}\Omega$

c) $6,0 \text{ k}\Omega$

d) $6,7 \text{ k}\Omega$

e) $12,0 \text{ k}\Omega$

9. (Enem 2ª aplicação 2010) A resistência elétrica de um fio é determinada pelas suas dimensões e pelas propriedades estruturais do material. A condutividade (σ) caracteriza a estrutura do material, de tal forma que a resistência de um fio pode ser determinada conhecendo-se L , o comprimento do fio e A , a área de seção reta. A tabela relaciona o material à sua respectiva resistividade em temperatura ambiente.

Tabela de condutividade

Material	Condutividade ($S \cdot m/mm^2$)
Alumínio	34,2
Cobre	61,7
Ferro	10,2
Prata	62,5
Tungstênio	18,8

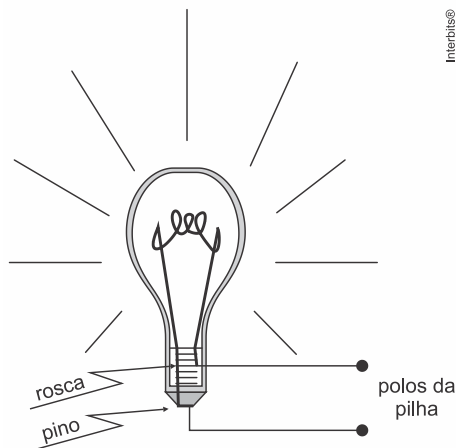
Mantendo-se as dimensões geométricas, o fio que apresenta menor resistência elétrica é aquele feito de

- a) tungstênio.
 - b) alumínio.
 - c) ferro.
 - d) cobre.
 - e) prata.
10. (Enem 2ª aplicação 2016) 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

Gabarito

1. D

Observemos a figura:



Ela mostra que, para uma lâmpada incandescente acender, um terminal da pilha deve estar em contato com a rosca e, o outro, com o pino (base), como ocorre em (1), (3) e (7).

2. E

O único circuito que fecha tanto para a posição I como para a posição II é o circuito da alternativa [E].

3. D

Quando se fecha a chave, surge um campo elétrico ao longo de todo o fio, fazendo com que as cargas comecem a se deslocar, formando a corrente elétrica.

4. A

De acordo com a tabela dada, o modelo de potência máxima para a tensão $U = 220 \text{ V}$, tem potência nominal $P = 5.500 \text{ W}$. Supondo que a resistência permaneça constante, a potência de operação para a tensão $U' = 120 \text{ V}$ é P' .

Assim podemos escrever:

$$P = \frac{U^2}{R} \quad (\text{I})$$

$$P' = \frac{U'^2}{R} \quad (\text{II})$$

Dividindo membro a membro as expressões acima, $(\text{II}) \div (\text{I})$, vem:

$$\frac{P'}{P} = \frac{U'^2}{R} \times \frac{R}{U^2} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \left(\frac{U'}{U}\right)^2 \Rightarrow \frac{P'}{5.500} = \left(\frac{127}{220}\right)^2 \Rightarrow P' = 5.500 (0,33) \Rightarrow$$

$$P' = 1.833 \text{ W.}$$

5. E

Nesse tipo de teste, há que se tomar o cuidado de não analisar cada afirmação isoladamente. As vezes ela pode ser verdadeira mas não estar coerente com o texto. É um tipo de questão muito comum no ENEM.

- a) Errada. Aumentar a quantidade de combustível aumenta a quantidade de energia gerada, mas não aumenta a eficiência do sistema.
- b) Errada. Lâmpadas incandescentes são as que mais dissipam energia na forma de calor, cerca de 90% da energia consumida.
- c) Errada. Diminui o consumo de energia, mas não aumenta a eficiência do sistema.
- d) Errada. Cabos com menor diâmetro diminuem a área da secção transversal do condutor, aumentando a resistência, dissipando mais calor na linha de transmissão.
- e) Correta.

6. E

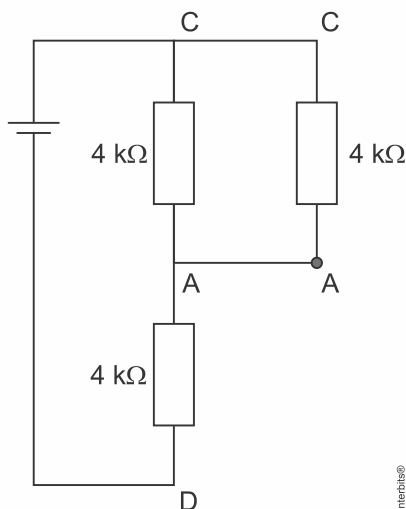
Para se determinar quantos aparelhos são necessários, deve-se conhecer a capacidade de refrigeração do modelo a ser instalado. Quanto mais aparelhos são instalados, maior a corrente “puxada” da rede, necessitando de fios de diâmetro cada vez maior. Para tal, é necessário determinar a intensidade da corrente elétrica de alimentação dos aparelhos.

7. E

O consumo de energia elétrica de equipamentos depende das três variáveis citadas.

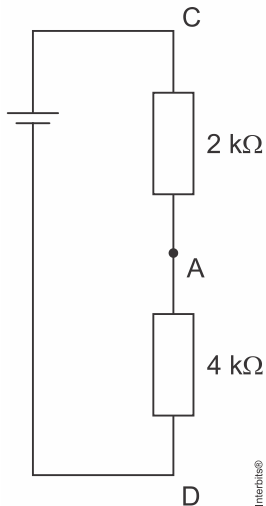
8. C

Caso o circuito seja fechado apenas no ponto A, teremos a seguinte configuração:



O ramo ABD seria aberto, e a resistência equivalente entre C e A ficaria:

$$R_{CA} = \frac{4 \text{ k}\Omega \cdot 4 \text{ k}\Omega}{4 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega} = 2 \text{ k}\Omega$$



Com os dois resistores restantes em série, podemos calcular a resistência equivalente do circuito:

$$R_{eq} = 2 \text{ k}\Omega + 4 \text{ k}\Omega$$

$$\therefore R_{eq} = 6 \text{ k}\Omega$$

9. E

O fio que apresenta menor resistência é aquele que apresenta maior condutividade. Pela tabela, vemos que é aquele feito de prata.

10. A

A potência do diodo emissor é:

$$P_D = U_i = 12 \cdot 0,45 = 5,4 \text{ W.}$$

A redução de potência é:

$$R_P = P_L - P_D = 60 - 5,4 \Rightarrow \boxed{R_D = 54,6 \text{ W.}}$$