

CEJA >>

CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

CIÊNCIAS DA NATUREZA

e suas **TECNOLOGIAS** >>

Física

Fascículo 6

Unidades 14 e 15

Edição revisada 2016

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador
Sergio Cabral

Vice-Governador
Luiz Fernando de Souza Pezão

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Secretário de Estado
Gustavo Reis Ferreira

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Secretário de Estado
Wilson Risolia

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente
Carlos Eduardo Bielschowsky

FUNDAÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

Coordenação Geral de
Design Instrucional
Cristine Costa Barreto

Elaboração
Claudia Augusta de Moraes Russo
Ricardo Campos da Paz

Revisão de Língua Portuguesa
Ana Cristina Andrade dos Santos

Coordenação de
Design Instrucional
Flávia Busnardo
Paulo Miranda

Design Instrucional
Aline Beatriz Alves

Coordenação de Produção
Fábio Rapello Alencar

Capa
André Guimarães de Souza

Projeto Gráfico
Andreia Villar

Imagem da Capa e da Abertura das Unidades
<http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517>

Diagramação
Equipe Cederj

Ilustração
Bianca Giacomelli
Clara Gomes
Fernando Romeiro
Jefferson Caçador
Sami Souza

Produção Gráfica
Verônica Paranhos

Sumário

Unidade 14 Circuitos Elétricos	5
----------------------------------	---

Unidade 15 Magnetismo	39
-------------------------	----

Prezado(a) Aluno(a),

Seja bem-vindo a uma nova etapa da sua formação. Estamos aqui para auxiliá-lo numa jornada rumo ao aprendizado e conhecimento.

Você está recebendo o material didático impresso para acompanhamento de seus estudos, contendo as informações necessárias para seu aprendizado e avaliação, exercício de desenvolvimento e fixação dos conteúdos.

Além dele, disponibilizamos também, na sala de disciplina do CEJA Virtual, outros materiais que podem auxiliar na sua aprendizagem.

O CEJA Virtual é o Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do CEJA. É um espaço disponibilizado em um site da internet onde é possível encontrar diversos tipos de materiais como vídeos, animações, textos, listas de exercício, exercícios interativos, simuladores, etc. Além disso, também existem algumas ferramentas de comunicação como chats, fóruns.

Você também pode postar as suas dúvidas nos fóruns de dúvida. Lembre-se que o fórum não é uma ferramenta síncrona, ou seja, seu professor pode não estar online no momento em que você postar seu questionamento, mas assim que possível irá retornar com uma resposta para você.

Para acessar o CEJA Virtual da sua unidade, basta digitar no seu navegador de internet o seguinte endereço:
<http://cejarj.cecierj.edu.br/ava>

Utilize o seu número de matrícula da carteirinha do sistema de controle acadêmico para entrar no ambiente. Basta digitá-lo nos campos "nome de usuário" e "senha".

Feito isso, clique no botão "Acesso". Então, escolha a sala da disciplina que você está estudando. Atenção! Para algumas disciplinas, você precisará verificar o número do fascículo que tem em mãos e acessar a sala correspondente a ele.

Bons estudos!

Circuitos Elétricos

Fascículo 6

Unidade 14

Circuitos Elétricos

Para início de conversa ...

Nesta aula, você vai conhecer um circuito elétrico e seus componentes, conhecer a lei de Ohm e saber como utilizá-la para os cálculos de correntes, tensões e resistências.

Objetivos de aprendizagem:

- Identificar um circuito elétrico e seus componentes;
- Relacionar componentes de um circuito elétrico com os equipamentos elétricos, utilizados em uma instalação elétrica;
- Utilizar a lei de Ohm para os cálculos de correntes, tensões e resistências; identificar as associações dos componentes em um circuito elétrico.

Seção 1

Você já correu numa pista de corrida?

Pense numa pista de corrida de carros, de cavalos ou de pessoas. Nelas, pessoas, cavalos ou carros começam a correr a partir de um ponto e retornam ao mesmo lugar. Fazem isso inúmeras vezes até completar o número de voltas necessárias para concluir a corrida. A partir da segunda volta, o corredor já não identifica mais o início ou o fim da corrida, ou seja, o caminho fechou-se. A este caminho fechado e contínuo, dá-se o nome de circuito. Logo,

Importante

Circuito é todo trajeto que representa um caminho fechado.

Agora, imagine você chegando a sua casa após um longo dia de trabalho e acendendo uma lâmpada. Lembra-se das primeiras aulas? Para que a lâmpada acenda, é necessário que a eletricidade (corrente elétrica) chegue a um interruptor e que você o aperte (fig.1).

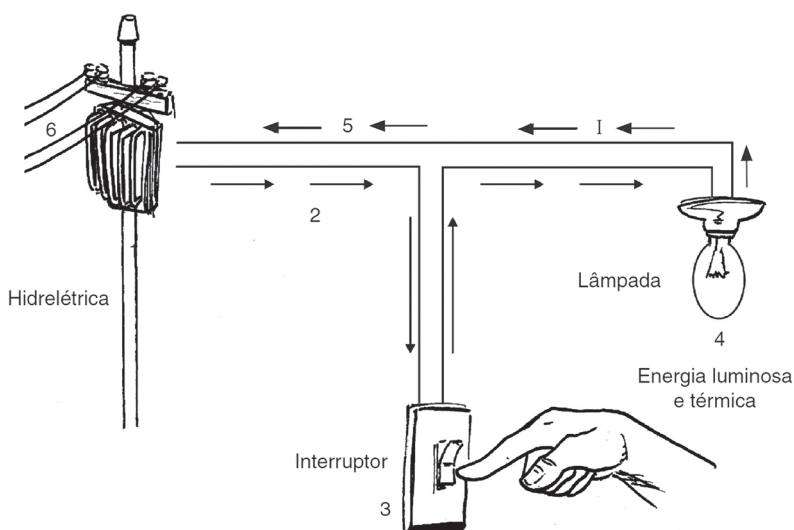


Figura 1: Trajeto fechado da corrente elétrica

Qual foi o percurso da corrente elétrica, neste caso?

A corrente elétrica é fornecida por um transformador.

É transportada pelos condutores de eletricidade.

Chega ao interruptor.

Passa pela lâmpada.

Retorna ao transformador pelo condutor de saída da lâmpada.

Repete o trajeto, num processo contínuo.

A corrente percorre o mesmo caminho repetidamente. A este caminho fechado e contínuo da corrente elétrica dá-se o nome de circuito elétrico.

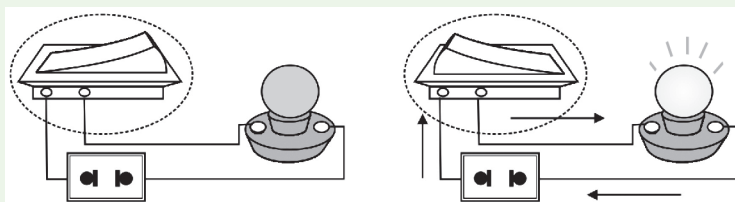
Circuito elétrico é um caminho fechado e contínuo pelo qual a corrente elétrica circula.



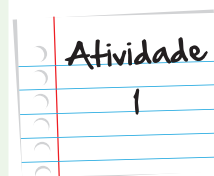
Você aprendeu que a energia elétrica que faz a lâmpada de sua casa acender percorre um circuito fechado. Em qual das figuras a seguir isto ocorre?

() A

() B



Anote suas
respostas em
seu caderno



Seção 2

Aparelhos consumidores e dispositivos de manobra

Aparelho consumidor, também chamado receptor elétrico, é um dos componentes de um circuito que utiliza energia elétrica para funcionar. Esses aparelhos transformam energia elétrica em outro tipo de energia. Na unidade 3, foram dados alguns exemplos desse tipo de transformação e um deles foi o da lâmpada, que transforma energia elétrica em energia luminosa e térmica (Fig. 2).



Figura 4.2: Transformação de energia elétrica em energia luminosa e térmica

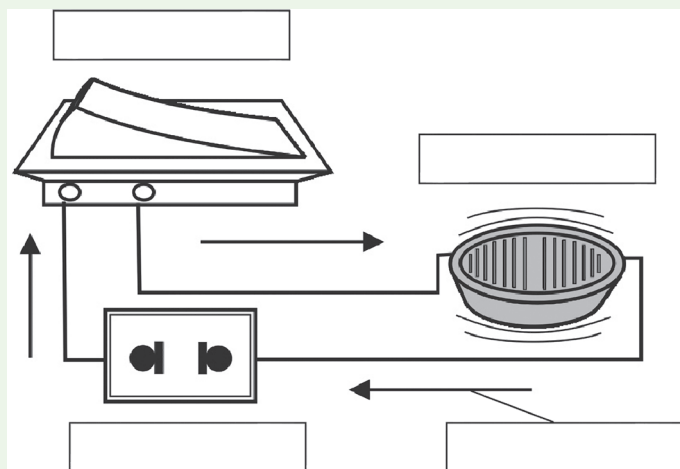
Já o dispositivo de manobra (Fig. 3) permite que você ligue ou desligue os aparelhos consumidores de energia elétrica do circuito. Dessa forma, ele libera ou impede a passagem de corrente elétrica pelo condutor de eletricidade.



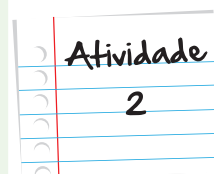
Figura 4.3: Dispositivo de manobra

Relacione a coluna da esquerda com a da direita e escreva o nome dos elementos do circuito nos espaços em branco.

- | | |
|---|--------------------|
| () Aparelho consumidor de energia elétrica | 1. Bateria |
| () Fonte geradora de energia elétrica | 2. Interruptor |
| () Condutor de eletricidade | 3. Campainha |
| () Dispositivo de manobra | 4. Cabo de energia |



Anote suas
respostas em
seu caderno



Seção 3

Então, todos os componentes de um circuito elétrico transformam energia elétrica em outro tipo de energia?

Como você viu na unidade 3, todos os aparelhos consumidores de energia elétrica transformam energia elétrica em outro tipo de energia (térmica, luminosa etc.).

Um **resistor**, mais conhecido como resistência elétrica, é um componente que transforma energia elétrica em energia térmica (**calor**) ao oferecer oposição à passagem da corrente elétrica através dele. Assim, um chuveiro (Fig.4), um ferro elétrico, um forno elétrico, uma lâmpada do tipo incandescente etc., funcionam basicamente por causa de uma resistência que é aquecida ao ser percorrida por uma corrente elétrica (Fig.5). Este fenômeno foi estudado pelo famoso cientista James P. Joule e, em sua homenagem, foi chamado de **efeito Joule** (lê-se jaule).

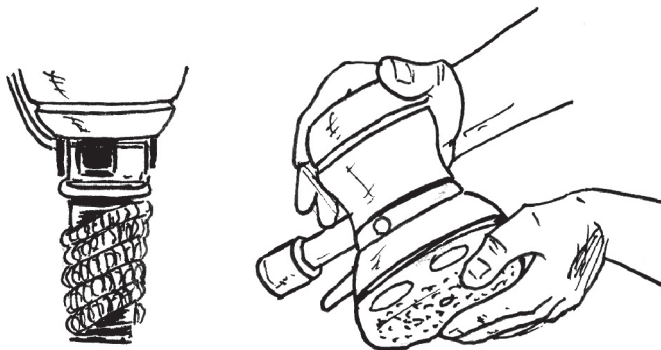


Figura 4.4: Resistência de chuveiro elétrico, por exemplo

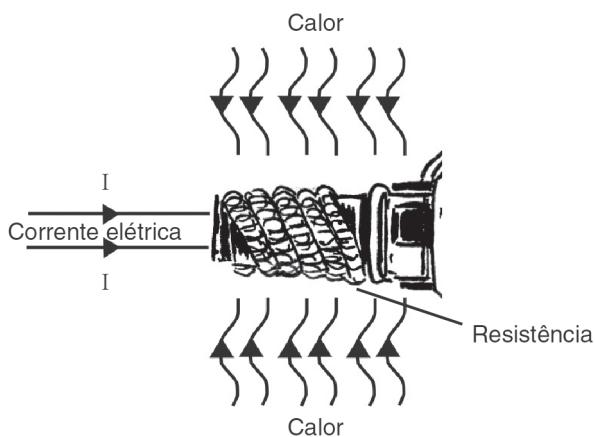


Figura 4.5: Representação da transformação de energia elétrica em energia térmica, com a utilização de uma resistência elétrica de chuveiro

Assim:

Resistência elétrica é uma medida da oposição à passagem da corrente elétrica, através do componente resistor.

Importante

Joule (1818-1889)

O físico inglês James Prescott Joule tornou-se famoso por suas experiências, envolvendo a “transformação de trabalho em calor”. Seu nome está associado à possibilidade de conversão de trabalho mecânico e de eletricidade em calor. Seu nome foi dado à unidade de energia do Sistema Internacional.

Joule nasceu em Salford, Inglaterra, em 24 de dezembro de 1818. Sua família era rica e possuía uma cervejaria. Recebeu instrução de John Dalton em Ciências e Matemática. Sentiu-se atraído pela Física, especialmente pelos temas relacionados ao calor. Iniciou seus trabalhos experimentais num laboratório anexo à cervejaria. A experiência adquirida por Joule habilitou-o a medir diferenças de temperatura com precisão e foi encorajado a prosseguir em suas pesquisas por William Thomson (Lord Kelvin).

Quando tinha 18 anos, Joule iniciou seus estudos sobre o calor liberado por uma corrente elétrica, fluindo em um condutor, e em 1840 enunciou a lei que relaciona a corrente elétrica e a resistência do condutor ao calor transmitido (Lei de Joule), e publicou «Sobre a Produção de Calor por meio da Eletricidade Voltaica».

Faleceu em 11 de outubro de 1889, em Sale, Inglaterra.

Fonte: <http://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/person/joule.htm> e <http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070424054613AAUN2Gy>

Saiba Mais

Representando a resistência elétrica e sua unidade de medida

A resistência elétrica é representada pela letra R (Fig.6) e sua unidade de medida é o ohm, cujo símbolo é Ω (ômega é a última letra do alfabeto grego). O nome desta unidade é uma homenagem a George Simon Ohm.



Figura 4.6: Representação simbólica de um resistor que será usada neste curso

Saiba Mais

OHM

O **ohm** é a unidade de medida da resistência elétrica, padronizada pelo SI (Sistema Internacional de Unidades). O ohm é simbolizado pela letra grega ômega maiúsculo (Ω).

Foi **Georg Simon Ohm** (Erlangen, 16 de Março de 1789 — Munique, 6 de Julho de 1854), físico e matemático alemão, que descobriu relações matemáticas extremamente simples, envolvendo as dimensões dos condutores e as grandezas elétricas, definindo o conceito de resistência elétrica e formulando a que passou a ser chamada Lei de Ohm.

Qual o caminho preferido pela corrente elétrica?

Por exemplo, nas estradas ilustradas nas Figuras 7 e 8, qual seria a preferência de um motorista para circular com seu carro? É claro que ele vai preferir o caminho que oferece melhores condições de circulação para ele, ou seja, a estrada da Figura 8. Concorde?



Figura 4.7: Foto de uma estrada em péssimo estado de preservação



Figura 4.8: Foto de uma estrada em ótimo estado de conservação.

Pois então! A corrente elétrica, assim como o motorista do carro citado neste exemplo, vai preferir circular pelo caminho que oferece menor resistência à sua passagem.

Responda às questões abaixo com bastante atenção.

1- Circuito elétrico é um caminho fechado e descontínuo pelo qual a corrente elétrica circula.

() Falso

() Verdadeiro

2- Um resistor é um componente elétrico que, ao ser percorrido por uma corrente elétrica, transforma a energia elétrica em energia térmica (calor).

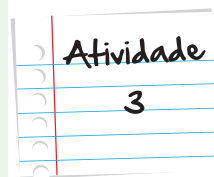
() Falso

() Verdadeiro

3- Aparelho consumidor, também chamado de receptor elétrico, é um dos componentes de um circuito elétrico que se utiliza de energia elétrica para funcionar.

() Falso

() Verdadeiro



A Lei de Ohm

No século XIX (dezenove), George Simon Ohm mostrou que a corrente elétrica, em um circuito, tinha uma relação direta com a tensão elétrica. Ele mostrou que, se a tensão aumenta, a corrente também aumenta; se a tensão diminui, a corrente também diminui. Esta relação foi chamada lei de Ohm.

A lei de Ohm mostra que a corrente elétrica (I) de um circuito varia de forma direta com a tensão (U) e de forma indireta com a resistência (R).



Essa relação é representada pela seguinte expressão matemática (lei de Ohm):

Corrente (I) = Tensão (U) ÷ Resistência (R)

$$\downarrow$$
$$I = \frac{U}{R}$$

Exemplo:

Exemplo 1: Qual a tensão elétrica aplicada sobre um resistor de 1.000Ω, quando o mesmo é percorrido por uma corrente de valor igual a 1 A?

Corrente Elétrica: 1A

Tensão: ? V

Resistência: 1.000Ω

Resposta: 1.000V

$$I = \frac{U}{R} \quad 1A = \frac{U}{1.000 \Omega}$$

Exemplo 2: Qual a corrente que percorre uma resistência de 10.000Ω, quando é aplicada sobre ela uma tensão de 10.000 V.

Corrente Elétrica: ?A

Tensão: 10.000V

$$I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{10.000V}{10.000\Omega} = I = 1A$$

Exemplo 3: Determine o valor de uma resistência elétrica, sabendo-se que sobre a mesma é aplicada uma tensão de 1V e que a corrente que a percorre vale 1A.

Corrente Elétrica: 1A

Tensão: 1V

$$I = \frac{U}{R} \quad 1A = \frac{1V}{R\Omega}$$

Resolva os exercícios a seguir.

1. A tensão de entrada de sua casa é 220V. Um chuveiro elétrico é instalado, e você não tem ideia da corrente que vai circular na resistência dele. No ato da compra, o vendedor informou que a resistência elétrica dele era de 10Ω . Vamos calcular a corrente elétrica que vai passar na resistência dele?

Corrente Elétrica: _____

Tensão: _____

Resistência: _____

2. Sabe-se, antecipadamente, que a corrente que circula em uma lâmpada é 2A. Deseja-se descobrir qual o valor da resistência da mesma. Para isto, aplica-se uma tensão no valor de 240V em suas extremidades. Utilize a equação para cálculo do valor da resistência, tirada da lei de Ohm.

Corrente Elétrica: _____

Tensão: _____

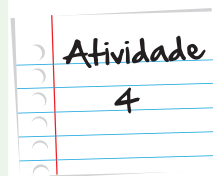
Resistência: _____

3. A corrente circulante numa lâmpada é de 1A. Sabe-se, antecipadamente, que sua resistência é de 127Ω . Qual é a tensão que está sendo aplicada nesta lâmpada?

Corrente Elétrica: _____

Tensão: _____

Resistência: _____



Seção 4

O que acontece em um circuito elétrico, se, por algum motivo, ele for interrompido?

Uma interrupção em um circuito elétrico pode ser provocada, por exemplo, pela abertura de um dispositivo de manobra (exemplo: desligar a lâmpada no interruptor) ou por um acidente no condutor (exemplo: fio partido), que interrompa o circuito elétrico. Neste caso, a corrente elétrica não circula e o circuito é chamado circuito aberto. Em um circuito aberto, nenhum consumidor de energia elétrica funciona. (Fig.4.11).

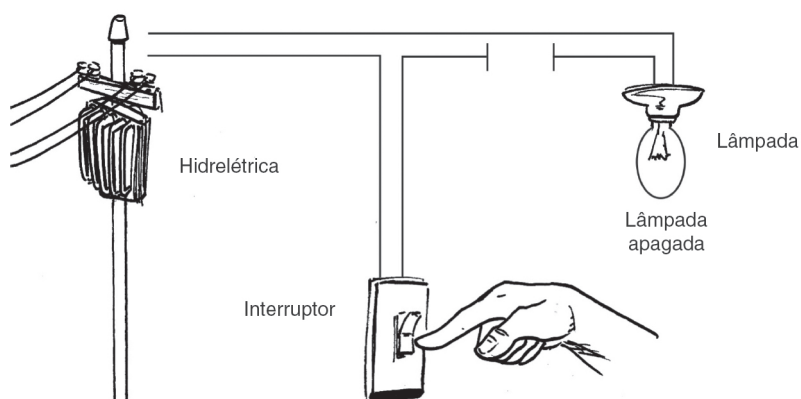


Figura 4.9: Circuito elétrico aberto

Você sabe o que é curto-circuito?

Em condições normais, um circuito elétrico possui uma fonte de energia (pilha, rede elétrica etc.) que alimenta um consumidor de energia elétrica, também chamado receptor (lâmpada, chuveiro elétrico etc.). A fonte de energia possui uma determinada tensão elétrica (1,5v (volts) nas pilhas, 110v ou 220v (volts) na rede, dependendo da região etc.). Ao alimentar um receptor com tensão elétrica, circula uma corrente elétrica entre a fonte geradora de energia e esse receptor.

Se em vez de um receptor, você ligar os fios que saem da fonte de energia elétrica, um no outro (Fig.4.12), você vai provocar um curto-circuito. Isso porque a resistência será tão pequena que fará a corrente alcançar valores muito altos. Uma corrente muito alta produz muito calor (efeito joule, lembra-se do que você viu no início da aula?) e por isso existe o risco de incendiar sua instalação elétrica. Este evento, curto-circuito, é normalmente relacionado à causa de incêndios.

Mais adiante você terá uma aula na qual vai aprender, por exemplo, como proteger sua instalação de um curto-circuito.

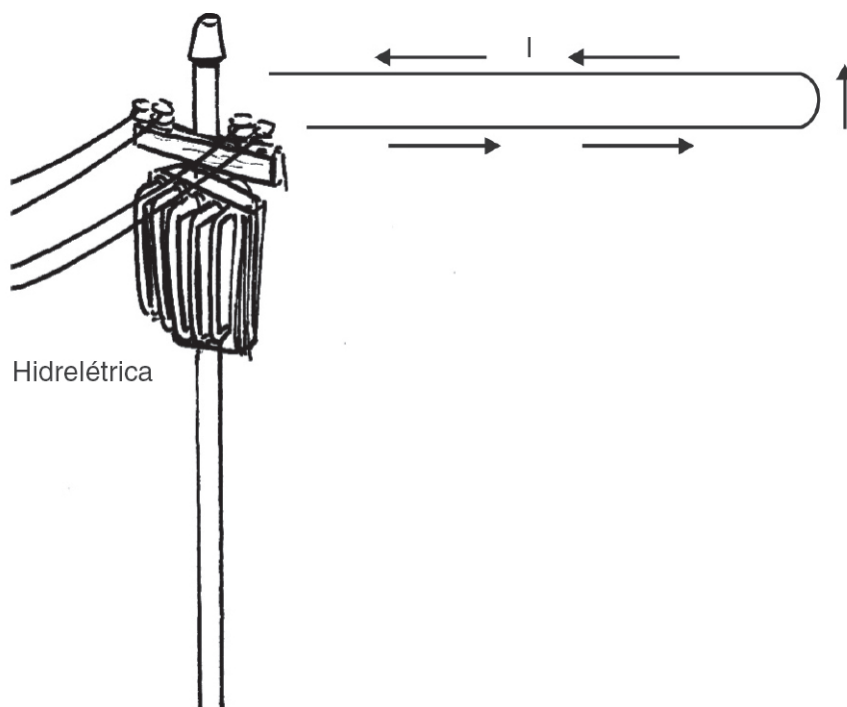


Figura 4.10: Repare que não há consumidor de energia elétrica ligado aos cabos condutores. Existe somente a resistência dos cabos condutores, que é de baixíssimo valor. Desta forma, a corrente assume valores altos, provocando o que se chama curto-circuito.

Conhecendo outros componentes do circuito

Outros componentes que fazem parte de um circuito elétrico são o indutor (formado **por bobinas elétricas**) e o capacitor. Ambos, da mesma forma que o resistor oferecem oposição à passagem da corrente elétrica.

O indutor (Fig. 11) é representado pela letra L e simbolizado, graficamente, por um fio em forma de hélice, parecido como uma mola, Figura 4.12. Sua unidade de medida é o henry (H). O indutor está presente nos componentes de um transformador, um motor elétrico, um reator de uma lâmpada etc.

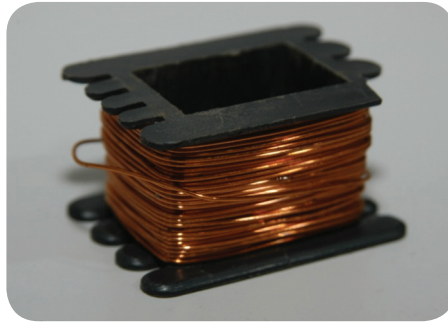


Figura 4.11: Indutor - As bobinas enroladas



Figura 4.12: Representação gráfica de um indutor que será utilizada neste curso

Bobinas elétricas

São fios condutores de eletricidade enrolados de várias formas

O **capacitor** (Fig.13) é um componente usado em quase todos os tipos de dispositivos eletroeletrônicos. Além de oferecer uma oposição à passagem de corrente elétrica, em alguns casos é utilizado para armazenar pequenas quantidades de cargas elétricas e mantê-las durante um curto espaço de tempo. Os capacitores são usados em carregadores de celular, em computadores, em microfones e em inúmeros outros consumidores de energia elétrica. O capacitor é representado pela letra C e simbolizado, graficamente, pela figura mostrada na Figura 14. Sua unidade de medida é o Faraday (F).



Figura 4.13: Exemplo de capacitor



Figura 4.14: Representação gráfica de um capacitor que será utilizada neste curso

Principais unidades desta aula

Grandeza	Unidades
Tensão (U)	Volts (V)
Corrente (I)	Amperes (A)
Resistência (R)	Ohm (Ω)
Potência (P)	Watts (W)

Saiba Mais

Você sabia que a corrente elétrica pode seguir mais de um caminho num circuito?

Observe a Figura 15. Nela existe um circuito onde a corrente (I) segue um único caminho e só consegue circular pelo consumidor seguinte depois de sair do anterior. Por exemplo: lâmpadas pisca-pisca de decoração natalina.

Para montagem deste circuito, as saídas dos consumidores, representadas pela letra S, estão ligadas às entradas dos consumidores seguintes, representadas pela letra E. Este circuito é denominado “**circuito em série**”.

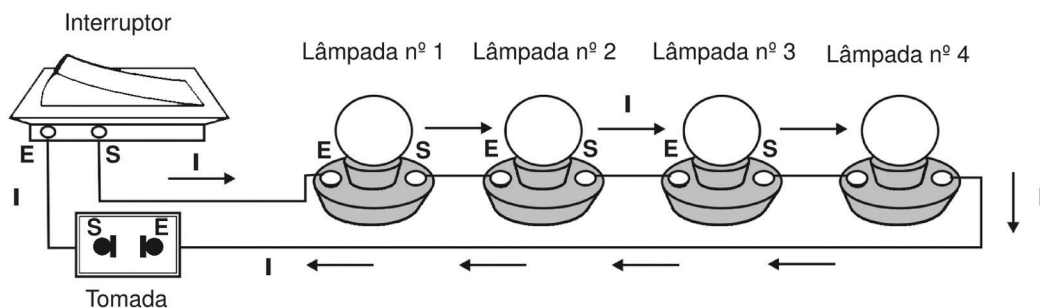


Figura 4.15: Associação em série dos elementos de um circuito elétrico

Se algum consumidor for retirado e o caminho não for fechado novamente, os outros não funcionarão, porque teremos, neste caso, um circuito aberto e a corrente não conseguirá circular para alimentar os demais, ou seja, qualquer descontinuidade no caminho da corrente, por exemplo, uma lâmpada queimada (veja Figura 4.18), fará com que o circuito deixe de funcionar.

[Importante]

Circuito em série é uma das formas de se ligar os componentes de um circuito elétrico. Nele a corrente segue um único caminho e é a mesma que circula em todos os componentes do circuito. A saída de um componente, através de seu condutor, servirá como entrada para o próximo componente até o seu retorno à fonte de energia.

A saída de um componente é ligada à entrada do componente seguinte até o seu retorno à fonte de energia.

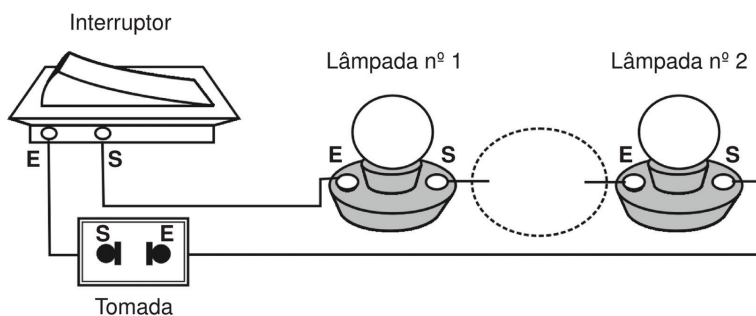


Figura 4.16: Circuito elétrico

Já na Figura 17, por exemplo, está representado um circuito com quatro consumidores em paralelo (quatro lâmpadas), onde a fonte de energia terá de alimentar todos ao mesmo tempo e o interruptor deverá manobrar, também, todas ao mesmo tempo. Nesse circuito, a entrada do primeiro consumidor é ligada na entrada do seguinte e assim por diante, até que a entrada do último consumidor seja conectada. A saída deste último consumidor é ligada à saída do consumidor anterior e assim por diante, até que as saídas de todos os consumidores estejam conectadas umas às outras. Esta saída comum a todos eles deve ser ligada à entrada da fonte. A corrente (I), neste caso, divide-se pelos quatro caminhos diferentes que tem para seguir, após o interruptor. A corrente é chamada de I_1 (lê-se i um) no caminho 1; I_2 (lê-se i dois) no caminho 2; I_3 (lê-se i três) no caminho 3; e, finalmente, I_4 (lê-se i quatro) no caminho 4. O resultado da soma de I_1 , I_2 , I_3 e I_4 deve ser igual à corrente (I) de entrada do circuito, ou seja, $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = I$.

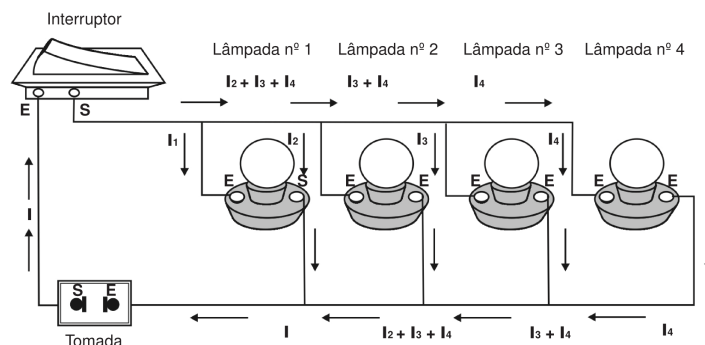


Figura 4.17: Associação em paralelo dos elementos de um circuito elétrico

Ao contrário do que acontece em um circuito em série, no circuito em paralelo, se uma lâmpada queimar as outras lâmpadas “ignoram” o acontecido e continuam funcionando de forma independente. Por exemplo, as lâmpadas de sua casa são ligadas em paralelo: quando uma queima as outras continuam acesas.

Circuito em paralelo é uma outra forma de se ligar os elementos de um circuito. Nele a corrente segue por mais de um caminho e pode ser diferente para cada um deles. As entradas dos componentes do circuito são ligadas a um condutor comum e as saídas também a um condutor comum que são ligadas aos terminais da fonte.



Você sabe o que é um circuito misto?

A combinação das duas associações anteriores é chamada associação mista. Nela alguns consumidores estão ligados em série, onde a saída de um consumidor é ligada à entrada do consumidor seguinte até que a saída do último consumidor seja ligada na entrada da fonte e outros em paralelo; ou seja, as entradas de todos os consumidores estão ligadas entre si, assim como todas as suas saídas também e, a saída comum é ligada na entrada da fonte. Ou seja, no circuito misto, há lâmpadas em série e lâmpadas ligadas em paralelo. Observe a Figura 18

[importante] Circuito misto é aquele que apresenta caminhos em série e em paralelo, ao mesmo tempo.

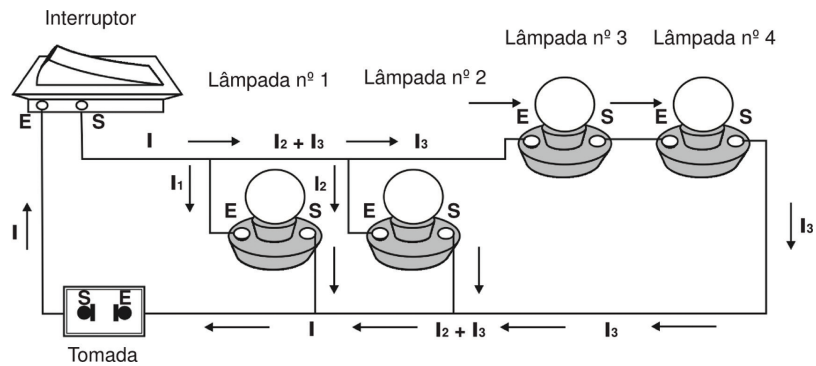


Figura 4.18: Associação mista dos componentes de um circuito elétrico

Importante

Em qualquer tipo de associação, o interruptor (dispositivo de manobra) deverá, sempre, estar em série com a fonte de energia e as cargas, caso se queira manobrá-las (ligar ou desligar) ao mesmo tempo. Para manobra de uma única carga de forma independente, faz-se necessária a instalação de dispositivos de manobra (individuais) em série com cada carga. (Fig. 19)

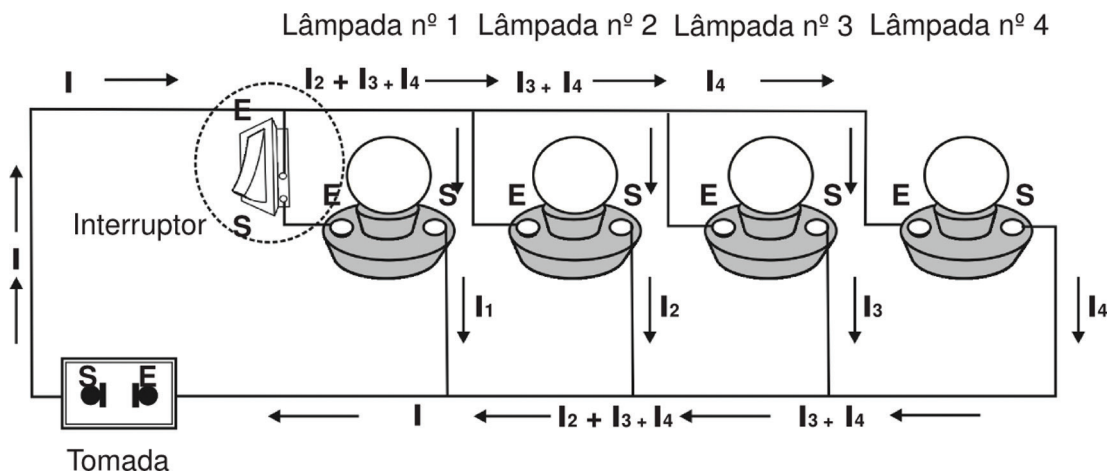


Figura 4.19: Circuito elétrico com interruptor manobrando somente um dos consumidores.

Seção 5

O comportamento da tensão elétrica num circuito

Você se lembra da seção onde explicamos a lei de Ohm? Uma das equações que estudamos naquela seção foi: $U = R \times I$, lembrou? Pois então, quando temos circuito em série e a corrente circula através de uma lâmpada incandescente (resistência), parte da tensão total aplicada ao circuito é destinada para vencer a oposição à corrente elétrica, oferecida pela resistência da lâmpada.

A multiplicação do valor da resistência da lâmpada pela corrente que circula na mesma é o que chamamos “**Queda de tensão**”. Essa queda de tensão é diminuída da tensão total aplicada no circuito.

O resultado da soma de todas as quedas de tensão do circuito é igual à tensão fornecida pela fonte.

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + \dots + U_n$$

Uma queda de tensão num circuito (Fig.4.22) pode ser a causa de vários problemas em uma instalação elétrica, tais como: queima de equipamentos, uma lâmpada que não ilumina direito o ambiente, um aparelho de som que não tem força para tocar, um ferro elétrico que não esquenta direito etc.

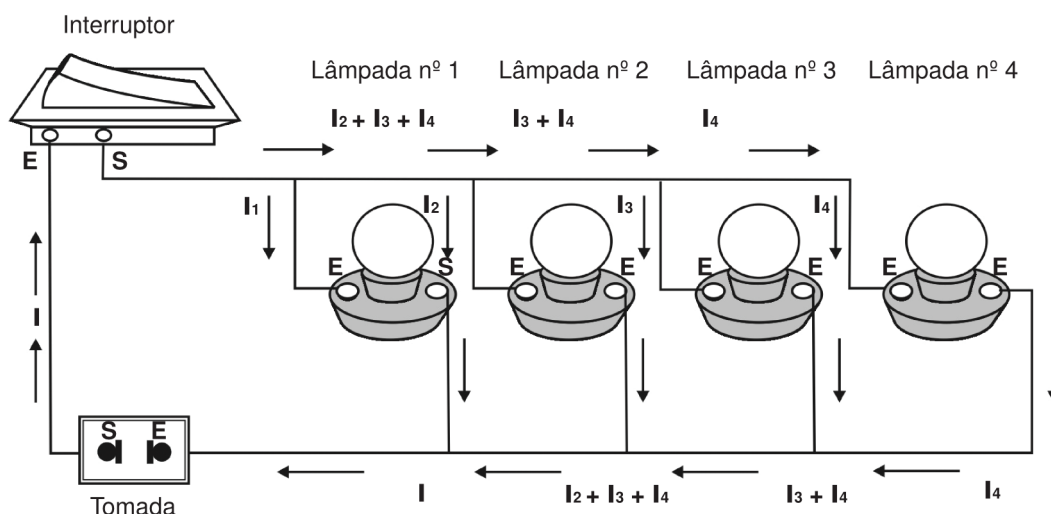


Figura 4.20: Queda de tensão num circuito elétrico com componentes em série

Como já foi estudado na Unidade 3, os aparelhos consumidores são especificados para uma tensão e potência. Pode acontecer, por exemplo, de algum consumidor não receber tensão suficiente para o seu funcionamento, porque os consumidores anteriores gastaram a maior parte da tensão.

Importante

Lembre-se:

Num circuito em série, a corrente é a mesma em todo percurso e a tensão total é igual à soma das quedas de tensão nos terminais de cada consumidor do circuito;

5.1. E como é o comportamento da tensão num circuito paralelo?

No circuito paralelo da Figura 4.23, parte da tensão aplicada ao circuito é destinada para vencer a oposição à circulação de corrente elétrica oferecida por cada resistência (lâmpada) em paralelo. Em outras palavras, sobre os terminais da lâmpada nº1 haverá uma tensão (U_1) destinada a vencer sua resistência à corrente elétrica (I_1). Nesse caminho, haverá uma queda de tensão dada por $U_1 = R \times I_1$. Em todos os caminhos de um circuito em paralelo, serão observadas quedas de tensão. Essas quedas serão iguais à tensão que foi aplicada ao circuito.

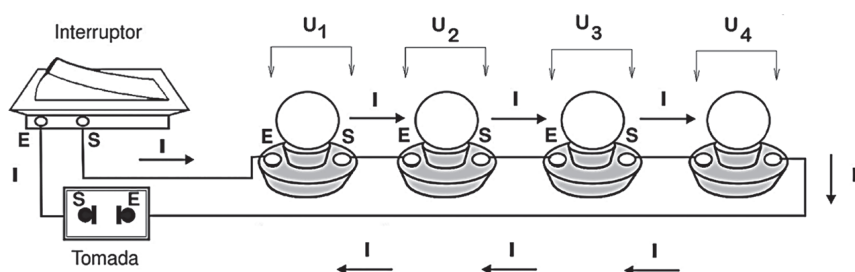


Figura 4. 21: Queda de tensão num circuito elétrico com componentes em paralelo

Importante

Lembre-se:

Num circuito em paralelo, a corrente é dividida pelos vários caminhos do circuito e a soma de todas as correntes pelos vários caminhos é igual à corrente total de entrada do circuito. A queda de tensão sobre cada consumidor é igual à tensão aplicada ao circuito.

Relacione a coluna da esquerda com a coluna da direita.

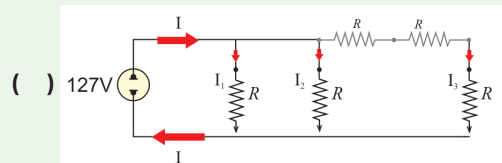
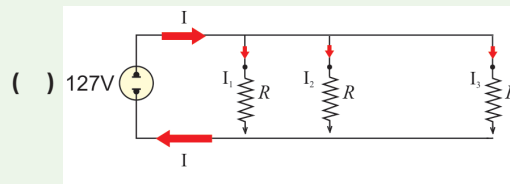
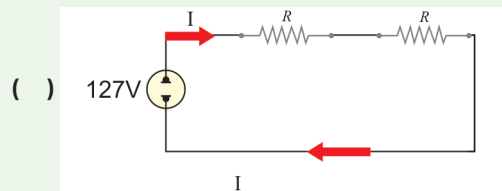
() A corrente segue um único caminho e é a mesma que alimenta todos os elementos do circuito. A saída de um elemento é ligada à entrada do elemento seguinte.

() Neste circuito, a corrente é dividida pelos vários caminhos do circuito e a tensão nos terminais de cada consumidor do circuito é igual à tensão fornecida pela fonte

1- Circuito em série

2 – Circuito em paralelo

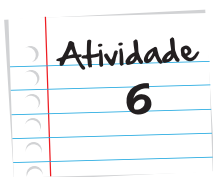
3 - Circuito misto



Anote suas
respostas em
seu caderno

Atividade

5



Atividade 6

Tente resolver os exercícios abaixo:

1. Você está decorando sua casa com lâmpadas pisca-pisca, para a festa de Natal. Depois de tudo pronto, você liga o conjunto na tomada. Hi! As lâmpadas não acendem. Sabe-se que estas lâmpadas são ligadas em série e que a queima de uma, impede que as outras acendam. Então, com certeza, o circuito está aberto em algum ponto do percurso da corrente elétrica.

() Falso

() Verdadeiro

2. Um curto-circuito produz uma corrente muito alta, porque existe grande oposição à passagem de corrente elétrica.

() Falso

() Verdadeiro

3. O transformador é formado, principalmente, por um resistor.

() Falso

() Verdadeiro

4. O ferro elétrico é formado, principalmente, por um indutor.

() Falso

() Verdadeiro

5. Um chuveiro elétrico é formado, principalmente, por uma resistência.

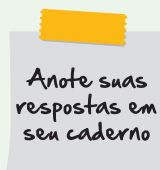
() Falso

() Verdadeiro

6. Em uma casa onde a tensão é 220V, um ferro de passar roupas com resistência de 110Ω tem a corrente circulante de 5A.

() Falso

() Verdadeiro



Anotar suas
respostas em
seu caderno

Resumo

Nesta aula, você estudou o circuito elétrico e seus componentes. Aprendeu que um circuito onde a corrente circula num caminho fechado e contínuo recebe o nome de circuito elétrico.

Viu que consumidor de energia elétrica transforma energia elétrica em algum outro tipo de energia.

O circuito elétrico é composto por alguns elementos, entre os quais está o resistor, também chamado resistência. O resistor é um dispositivo elétrico que transforma energia elétrica em energia térmica (**calor**) e oferece uma oposição à passagem de corrente elétrica no interior do condutor. Chamamos este efeito (calor) efeito Joule. Como exemplo de consumidores que são formados basicamente por uma resistência, tem-se: chuveiro, ferro elétrico, forno elétrico, lâmpada do tipo incandescente etc. Aprendeu o que é um potenciômetro e como funcionam.

Viu que o indutor e o capacitor são outros elementos do circuito elétrico que, como o resistor, também oferece oposição à passagem da corrente elétrica. Assim, transformador, motor elétrico, reator de uma lâmpada etc. consistem principalmente num indutor. Já os capacitores, são usados em eliminadores de pilha, em computadores, em microfones e em inúmeros outros consumidores de energia elétrica.

Entendeu o que é um circuito aberto e um curto-circuito.

Aprendeu, também, como fazer ligações destes elementos num circuito. Mostramos como são feitas as associações dos elementos de um circuito em série, em paralelo e misto.

Descobriu o quanto é útil o entendimento da lei de Ohm, de um circuito aberto, de um curto-circuito e uma queda de tensão.

Referências

Imagens



• André Guimarães



• <http://www.sxc.hu/photo/711708>



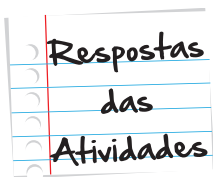
• <http://www.sxc.hu/photo/514149/>



• <http://www.sxc.hu/photo/754338>



• <http://www.sxc.hu/photo/755095>



Atividade 01

Resposta: B

Atividade 02

Resposta: 3, 1, 4, 2.

Atividade 03

Resposta:

1 - Resposta: falso. Porque circuito elétrico é um caminho fechado e contínuo pela qual a corrente elétrica circula.

2 - Resposta: verdadeiro

3 - Resposta: verdadeiro

Atividade 04

1 - Resposta: Segundo a lei de Ohm $I = U/R$; logo, $I = 220V/10\Omega$, $I = 22A$. A corrente elétrica circulante no chuveiro é de 22A.

2 - Resposta: Segundo a lei de Ohm $I = U/R$; logo, $2A = 240V/R$, $R = 240V/2A$, $R = 120\Omega$. A resistência elétrica do resistor vale 120W.

3 - Resposta: Segundo a lei de Ohm $I = U/R$, logo $1A = U/127\Omega$, $U = 127V$. A tensão elétrica aplicada na lâmpada é de 127volts

Atividade 05

Respostas: 1; 2; 1; 2; 3.

Atividade 06

1 - Respostas: verdadeiro

2 - Respostas: falso, porque num curto-circuito a resistência é quase zero.

3 - Respostas: falso, o transformador é formado principalmente por indutores.

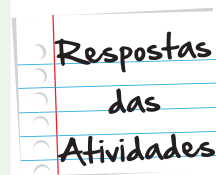
4 - Respostas: falso, o ferro elétrico é formado principalmente por uma resistência elétrica.

5 - Respostas: verdadeiro

6 - Respostas: falso, porque segundo a lei de Ohm $I = U/R$, logo $I = 220V/110\Omega$, $I = 2A$

3 - Resposta: Segundo a lei de Ohm $I = U/R$, logo $1A = U/127\Omega$, $U = 127V$. A tensão elétrica aplicada na lâmpada é de 127volts

6 - Respostas: falso, porque segundo a lei de Ohm $I = U/R$, logo $I = 220V/110\Omega$, $I = 2A$



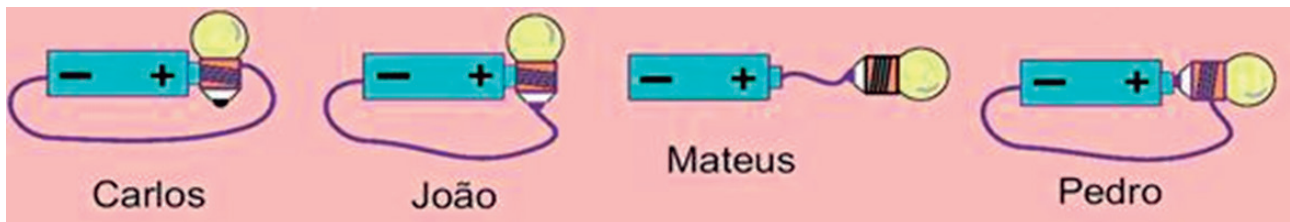
Atividade extra

Circuitos Elétricos

Exercício 1 – Adaptado de UFMG - 2010

Um professor pediu a seus alunos que ligassem uma lâmpada a uma pilha com um pedaço de fio de cobre.

Nas figuras a seguir, estão representadas as montagens feitas por quatro estudantes:

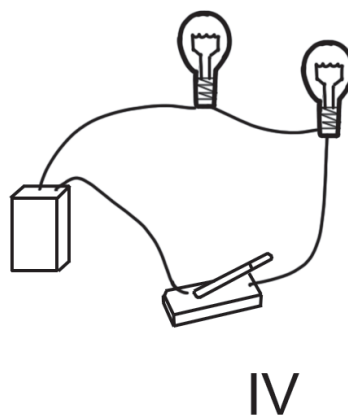
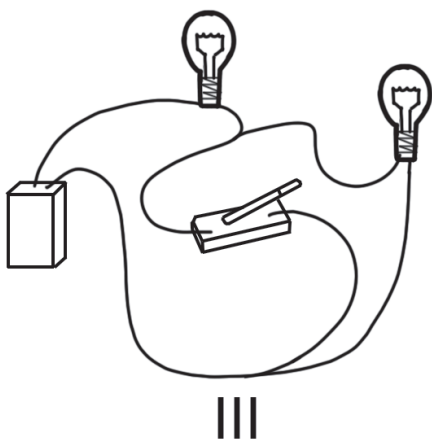
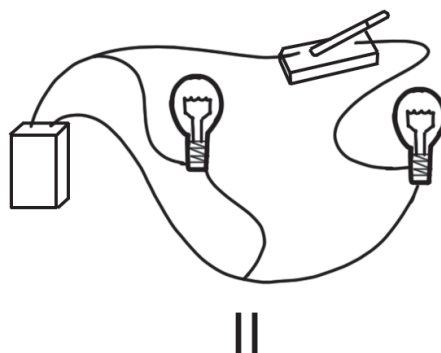
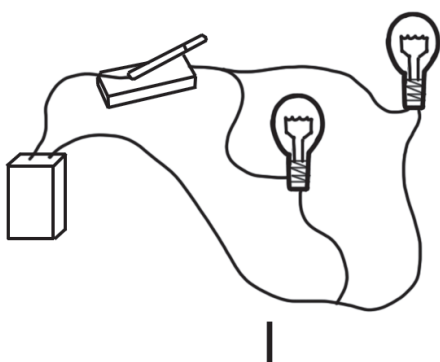


Considerando-se essas quatro ligações, as lâmpadas vão acender nas montagens de

- a. Mateus e Carlos.
- b. Carlos e Pedro.
- c. João e Mateus.
- d. João e Pedro.

Exercício 2 – Adaptado de UFMG

Os circuitos apresentados na figura a seguir representam uma pilha ligada a duas lâmpadas e uma chave interruptora.



A ação da chave de apagar ou acender as duas lâmpadas, simultaneamente, ocorre nos casos:

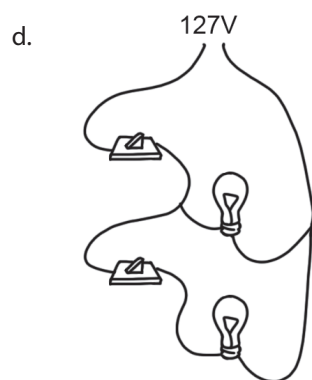
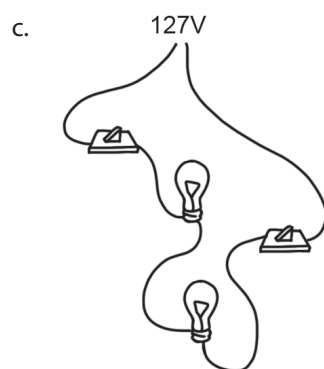
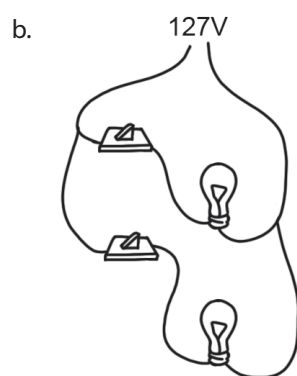
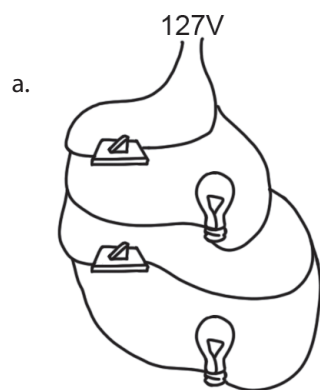
- a. I e IV.
- b. I e IV.
- c. I e III.
- d. II e III.

Exercício 3 – Adaptado de UFMG - 2002

Na sala da casa de Marcos, havia duas lâmpadas que eram ligadas/desligadas por meio de um único interruptor.

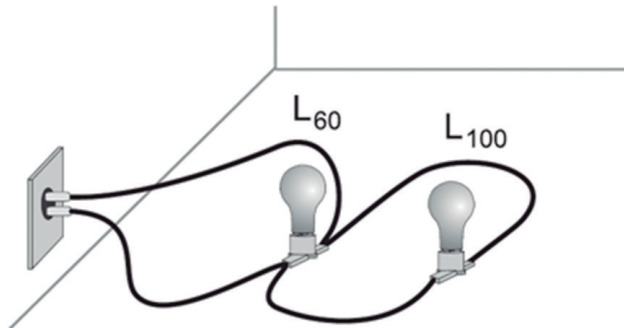
Visando a economizar energia elétrica, Marcos decidiu instalar um interruptor individual para cada lâmpada.

O esquema elétrico em que está representada uma maneira de se ligarem os interruptores e lâmpadas, de modo que cada interruptor acenda e apague uma única lâmpada, é



Exercício 4 – Adaptado de UFMG – 2003

Duas lâmpadas – L_{60} e L_{100} – são ligadas a uma tomada, como representado nesta figura:



A lâmpada L_{60} é de 60 W e a L_{100} é de 100 W. Sejam V_{60} a diferença de potencial e i_{60} a corrente elétrica na lâmpada L_{60} . Na lâmpada L_{100} , esses valores são, respectivamente, V_{100} e i_{100} .

Analisando-se as diferenças de potencial e as correntes, teremos

- a. $V_{60} < V_{100}$ e $i_{60} < i_{100}$.
- b. $V_{60} < V_{100}$ e $i_{60} = i_{100}$.
- c. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} < i_{100}$.
- d. $V_{60} = V_{100}$ e $i_{60} > i_{100}$.

Gabarito

Exercício 1 – Adaptado de UFMG - 2010

A B C D
☐ ☐ ☐ ☒

Exercício 2 – Adaptado de UFMG

A B C D
☒ ☐ ☐ ☐

Exercício 3 – Adaptado de UFMG - 2002

A B C D
☐ ☒ ☐ ☐

Exercício 4 – Adaptado de UFMG - 2003

A B C D
☐ ☐ ☒ ☐

