CEJA >>

CENTRO DE EDUCAÇÃO de JOVENS e ADULTOS

CIÊNCIAS

Ensino Fundamental II

Hudson de Aguiar Silva, Roberta De Cicco e Simone Corrêa dos Santos Medeiros

Fascículo 8

Unidades 15 e 16

Fundação CECIERJ

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador
Wilson Witzel

Vice-Governador
Claudio Castro

Secretário de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação
Leonardo Rodrigues

Secretário de Estado de Educação
Pedro Fernandes

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente
Gilson Rodrigues

PRODUÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

Elaboração de Conteúdo
Hudson de Aguiar Silva
Roberta De Cicco
Simone Corrêa dos Santos Medeiros

Diretoria de Material Didático
Bruno José Peixoto

Coordenação de Design Instrucional
Flávia Busnardo
Paulo Vasques de Miranda

Design Instrucional
Renata Vittoretti

Revisão de Língua Portuguesa
Yana Gonzaga

Diretoria de Material Impresso
Ulisses Schnaider

Projeto Gráfico
Núbia Roma

Ilustração
Vinicius Mitchell

Programação Visual
Núbia Roma

Capa
Vinicius Mitchell

Produção Gráfica
Fábio Rapello Alencar

Copyright © 2019 Fundação Cecierj / Consórcio Cederj

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e/ou gravada, por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, da Fundação.

C672 c

Coelho, Francisco José Figueiredo.

Ciências : Ensino Fundamental II / Francisco José Figueiredo Coelho, Roberta de Cicco e Simone Correa dos Santos Medeiros. – Rio de Janeiro : Fundação Cecierj, 2018.

p. ; 27 cm - (CEJA - Centro de Educação de Jovens e adultos)

Nota: Fascículo 8. Unidades 15 e 16

ISBN: 978-85-458-0172-6

1. Ciência. I. Cicco, Roberta de. II. Medeiros, Simone Corrêa dos Santos. III Título. IV. Sério.

CDD: 500

Referências bibliográficas e catalogação na fonte, de acordo com as normas da ABNT.
Texto revisado segundo o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

Sumário

Unidade 15 **5**

Tudo tem a ver com energia. Mas... o que é energia?

Unidade 16 **33**

Luz, câmera e... cargas elétricas?

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!

CEJA >>
CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

Tudo tem a ver com energia. Mas... o que é energia?

Ciências - Fascículo 8 - Unidade 15

Objetivos de aprendizagem

1. Conhecer matéria e suas propriedades;
2. conhecer as forças e representá-las;
3. definir trabalho e potência;
4. reconhecer as formas da energia (potencial e cinética) em diversas situações;
5. explicar os princípios das máquinas simples: roldana, alavancas e plano inclinado;
6. explicar o processo de formação de ondas mecânicas;
7. reconhecer os elementos de uma onda.

Para início de conversa...

Quando acordamos e levantamos de nossas camas, um novo dia começa. Geralmente, no começo da manhã, já comemos alguma coisa para dar energia para realizarmos nossas tarefas do dia a dia. Isso porque a energia está contida nos alimentos. Quando você realiza qualquer tarefa, tem energia sendo exigida pelo seu corpo. A energia está em tudo.

Sabemos que o universo é cheio de matéria, e a energia é responsável por produzir transformações na matéria. Veremos como identificar as diferentes formas da energia presentes ao nosso redor.

Esta unidade está recheada de assuntos interessantes, tais como as forças. Qual é o conceito de força? Onde elas estão presentes? As forças possuem alguma relação com a energia? As forças são interações entre os corpos capazes de manter ou alterar o estado de movimento deles e causar deformações. Elas estão presentes no funcionamento de qualquer máquina simples ou mais complexa, e as máquinas existem para facilitar o nosso trabalho nas tarefas.

Cuidado!!! Tem um terremoto se aproximando de nós. Calma! É brincadeira! Mas você sabe como um terremoto acontece? Sabemos que é um tremor que ocorre no solo ou no fundo dos oceanos e que pode causar terríveis danos para nós. Eles têm a ver com as ondas mecânicas. Ondas? No momento apropriado, vamos definir o que é onda e seus principais elementos. Mas já saiba que a onda transporta energia. Você está começando a entender que tudo tem a ver com energia? Então vamos iniciar. E com muita energia!

1. Matéria

Matéria é tudo que possui massa e ocupa um lugar no espaço, isto é, tudo que tem volume e massa. Ela é capaz de formar as estrelas, os planetas, o corpo dos seres vivos, o vidro, o ar, a madeira, o ouro, e muito mais.

Com porções da matéria, é possível, ainda, criar objetos.

Corpo: qualquer porção limitada da matéria.

Objeto: corpo trabalhado que apresenta alguma utilidade para nós.

Figura 15.1: Representações da matéria.

A matéria possui propriedades gerais e específicas:

- As *propriedades gerais* são aquelas presentes em todos os corpos e podem ser iguais mesmo em materiais diferentes. São elas:

- *volume*: espaço ocupado por um corpo.

- *massa*: quantidade de matéria que um corpo possui.

- *impenetrabilidade*: dois corpos não conseguem ocupar o mesmo lugar no espaço ao mesmo tempo.

- *divisibilidade*: a matéria pode ser dividida, até certo limite, em partes menores, sem que suas propriedades se alterem.

- *compressibilidade*: sob ação de uma força, a matéria pode, até certo ponto, diminuir de volume.

- *elasticidade*: quando a matéria sofre compressão e retorna ao seu volume original ao cessar a ação da força.

- As *propriedades específicas* da matéria são aquelas que variam de uma substância para outra, ou seja, são aquelas que apresentam um valor característico para cada substância. São elas:

dureza: é a medida da resistência que uma substância apresenta ao ser riscada por outra.

- *densidade*: é a relação entre a massa e o volume de um corpo. Ela pode ser calculada pela fórmula:

$$d = \frac{\text{Massa}}{\text{Volume}} \Rightarrow d = \frac{M}{V}$$

- *ponto de fusão e ebulição*: são as temperaturas em que determinadas substâncias mudam de estado físico. Ponto de fusão é a temperatura em que uma substância passa do estado sólido para o líquido, e o ponto de ebulição é a temperatura em que uma substância passa do estado líquido para o gasoso. Cada substância tem pontos de fusão e ebulição específicos, portanto, são propriedades que permitem identificar as substâncias.

As matérias podem ou não sofrer transformações. Os fenômenos físicos e químicos são aqueles responsáveis ou não por essas alterações na matéria.

- *fenômeno físico*: toda alteração ocorrida na estrutura física da matéria (na forma, no tamanho, na aparência e no estado físico), mas que não gera alteração em sua natureza, isto é, na sua composição. Ex.: amassar um papel ou uma lata de alumínio, derreter o gelo, salgar um alimento, entre outros.

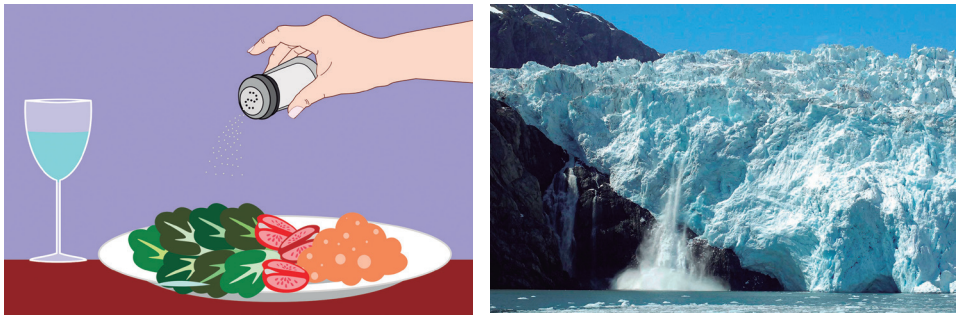


Figura 15.2: Exemplos de fenômenos físicos: salgamento dos alimentos e derretimento do gelo.

Fonte: https://pixabay.com/pt/sal-saleiro-salada-condimentos-m%C3%A3o-3218088/ https://pixabay.com/pt/glaciar-do-parto-gelo-%C3%A1gua-paisagem-1945454/

- *fenômeno químico*: ocorre quando há alteração da natureza da matéria, quando sua composição é alterada. Ex.: queima do papel que vira cinza, enferrujamento do prego, amadurecimento da fruta, entre outros.

Figura 15.3: Exemplos de fenômenos químicos: amadurecimento da fruta e fotossíntese.
Fonte: https://pixabay.com/pt/tomates-de-amadurecimento-tomate-2476203/ https://pixabay.com/pt/a-fotoss%C3%ADntese-3498260/

2. Dinâmica: as forças

Uma força, no sentido mais simples, é um empurrão ou puxão. As forças estão presentes nos corpos parados e também nos corpos em movimento. Se você estiver sentado em uma cadeira lendo esse material, saiba que seu peso está sendo sustentado por ela. Se essa cadeira quebrar, o seu corpo vai ao chão. Logo, o assento da cadeira está fazendo uma força no seu corpo para impedir esse possível acidente. As forças são resultados das interações entre os corpos através do contato entre eles ou de ação a distância. Essas forças podem deformar, manter e/ou alterar o estado de movimento dos corpos.

Atenção ⚠

A palavra *interação* significa ação mútua ou compartilhada entre dois ou mais corpos ou indivíduos.

As forças de contato estão presentes em todas as situações em que há o contato direto entre os corpos: uma caixa colocada em um piso; um objeto sendo arrastado com o auxílio de uma corda; uma caixa sendo empilhada sobre outras caixas, dentre outras.

As forças de ação a distância estão presentes sem que vejamos um contato direto entre os corpos. Se você pegar dois pedaços de ímãs,

percebe que pode haver atração ou repulsão entre eles, ou mesmo quando um ímã atrai pedaços de ferro. Você não vê contato, mas percebe a força agindo. Essa força é chamada de *magnética*. Quando você larga um objeto e ele vai ao chão, isso é a ação da força denominada *gravitacional*.

Figura 15.4: Força magnética: ímã atraindo pregos.

Fonte: https://pixabay.com/pt/%C3%ADmã-ferradura-pregos-magnético-29094/

Para nos ajudar a visualizar as forças, usamos setas chamadas *vetores*.

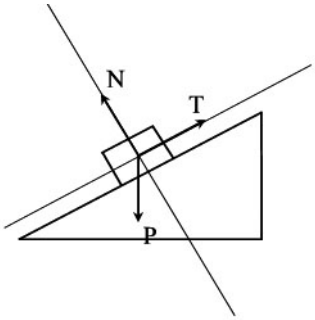


Figura 15.5: Uma caixa sendo puxada para cima ao longo da rampa. A seta com T representa uma força de tração feita por uma corda ou cabo. A seta com N representa a força de apoio que a rampa faz na caixa. A seta com P representa a força gravitacional.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PlanoInclinado2.jpg

As intensidades das forças podem ser medidas por balanças ou dinamômetros, e suas medidas são indicadas em quilograma-força (kgf) ou Newton (N), de modo que 1 kgf = 9,8 N.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 1

O que são forças e o que elas podem fazer?

Anote as respostas em seu caderno.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 2

Cite situações em que podemos identificar as forças de contato e as de ação a distância.

Anote as respostas em seu caderno.

3. Trabalho e energia

3.1 Trabalho mecânico

A palavra *trabalho* tem significado bastante conhecido para nós, em nosso dia a dia. Alguns trabalham na lavoura, outros em escolas, em hospitais etc. Em qualquer dessas atividades, há um gasto de energia por parte do trabalhador. Em física, trabalho é uma grandeza que tem semelhança com nosso trabalho diário, embora não seja exatamente a mesma coisa. Trabalho, na verdade, é a grandeza física que mede a quantidade de energia que um corpo recebe quando nele é aplicada uma força durante seu deslocamento.

Vamos definir a grandeza *trabalho* com a fórmula matemática e indicar as suas unidades no Sistema Internacional (SI):

T = F.d, em que:

T = trabalho (Joule - J)

F = força (Newton - N)

d = deslocamento (metro - m)

Observando a fórmula matemática acima, podemos concluir, então, que o trabalho depende da intensidade da força e do deslocamento.

A unidade de trabalho será N.m. Essa unidade recebe o nome de

Joule (J) (pronuncia-se jaule), em homenagem ao cientista inglês James Prescott Joule (1818-1889): 1 N x m = 1 J (joule). Por exemplo, uma força F = 20 N horizontal para direita que atua num corpo durante um deslocamento d = 8 m, produz um trabalho de: T = F.d = (20 N) x (8 m) = 160 J. Isso significa que a força transferiu 160 J de energia para o corpo.

3.2 Potência

A grandeza física potência (P) mede a rapidez com que o trabalho é realizado e é assim definida:

$$\mathbf{P} = \frac{T}{t}$$

P = potência mecânica (watt - W)

T = trabalho (Joule - J)

t = intervalo de tempo gasto para realizar esse trabalho (segundo - s)

A unidade de potência será então J/s, que recebe o nome de *watt* (W), uma homenagem ao inventor da máquina a vapor, James Watt.

Além da unidade watt, costuma-se falar em HP (*horse power*) e CV (cavalo-vapor), de modo que 1 HP = 746 W e 1 CV = 735 W.

A potência não é usada somente para medir quão fortes são os motores. Uma lâmpada, por exemplo, pode ter uma potência de 100 W. Isso significa que ela consome 100 J de energia por segundo. Do mesmo modo, um chuveiro costuma consumir 2000 W de potência. Isso significa que ele gasta 2000 J de energia elétrica por segundo.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 3

Apresente as definições para trabalho mecânico e potência, e indique as fórmulas matemáticas para calcular cada um deles.

Anote as respostas em seu caderno.

3.3 Energia

Em geral, o conceito e o uso da palavra *energia* referem-se "ao potencial inato para executar trabalho ou realizar uma ação".

A palavra é usada em vários contextos diferentes. O uso científico tem um significado bem definido e preciso, enquanto muitos outros não são tão específicos.

O termo *energia* também pode designar as reações de uma determinada condição de trabalho, por exemplo, calor, trabalho mecânico (movimento) ou luz, que podem ser provocadas por uma fonte inanimada (motor, caldeira, refrigerador, alto-falante, lâmpada, vento) ou por um organismo vivo (os músculos, energia biológica).

Curiosidades

Nasa

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ksc-69pc-442.jpg

Um foguete possui uma grande quantidade de energia química (no combustível) pronta para ser utilizada enquanto espera na rampa. Quando o combustível é queimado, essa energia é transformada em calor, uma forma d e energia cinética. Os gases de escape produzidos impelem o foguetão para cima.

A energia aparece de várias formas na natureza. Além disso, uma forma de energia pode ser transformada em outra.

Quando uma luz está acesa, ela está transformando energia elétrica em energia luminosa e térmica. Veja abaixo outros exemplos de transformações de energia:

No ventilador, a energia elétrica faz girar as hélices, ou seja, ela é transformada em energia cinética ou do movimento.

A bateria do carro transforma energia química em energia luminosa.

Na queima de um palito de fósforo, a energia química é transformada em energia luminosa e em energia térmica.

Veja abaixo como as formas de energia podem se transformar umas nas outras:

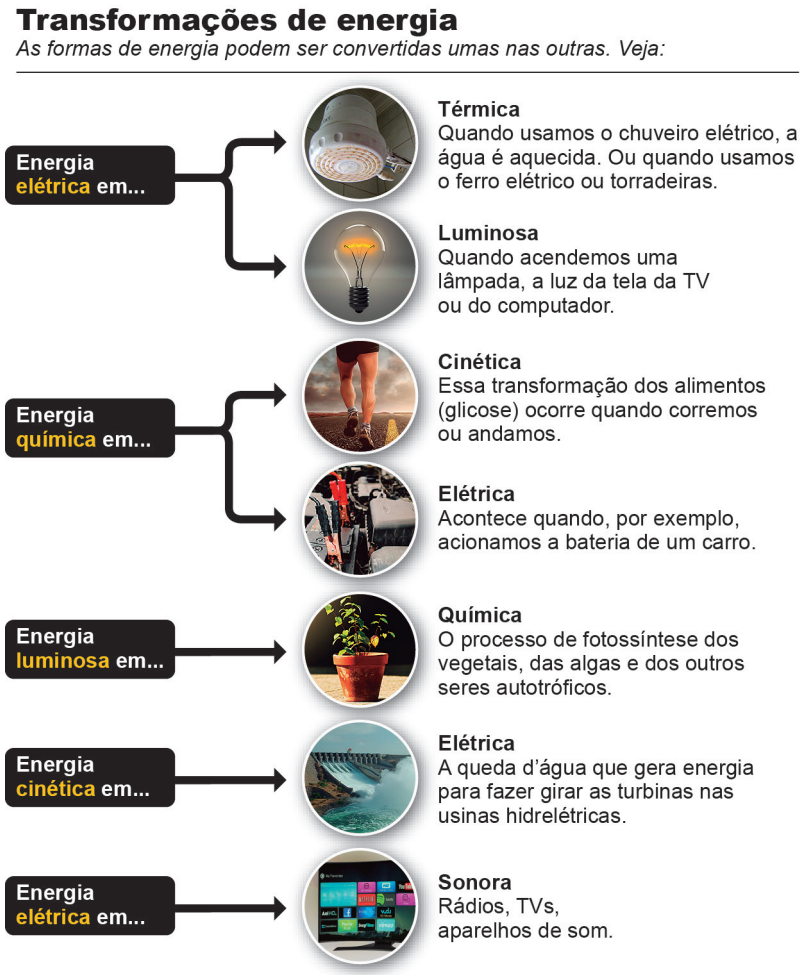


Figura 15.6: Transformações de energia.

3.3.1 Fontes de Energia

As fontes de energia (ou recursos energéticos) podem ser divididas em:

- *Fontes de energia renováveis (energia limpa)*: recursos naturais capazes de permanecer disponíveis durante um longo período de tempo. Podem ser repostos pela natureza (biomassa) ou, ainda, podem se manter permanentemente ativos.

O processo de produção e o consumo da energia renovável não liberam (ou libera muito pouco) resíduos ou gases poluentes que contribuem para o aumento do efeito estufa e para o aquecimento global. Por essa razão, é chamada de energia limpa.

São exemplos de energia limpa: *solar – eólica – hidráulica – biomassa – geotérmica – maré motriz.*

ENERGIA SOLAR
É proveniente da radiação do Sol (calor e luz). É considerada uma das fontes energéticas mais limpas e renováveis.

ENERGIA EÓLICA
Energia gerada através da força do vento captado por aerogeradores. É abundante na natureza.

ENERGIA HIDRÁULICA
É a energia obtida a partir da força de uma massa de água. É na usina hidrelétrica que a água é transformada em energia elétrica.

ENERGIA DA BIOMASSA
Utiliza matéria de origem vegetal para produzir energia: bagaço de cana-de-açúcar, álcool, madeira, palha de arroz, óleos vegetais etc.

ENERGIA GEOTÉRMICA
Energia obtida a partir do calor existente no interior do planeta. Esse calor existe nas camadas inferiores do planeta, mas em algumas partes encontram-se mais próximo da superfície.

ENERGIA MAREMOTRIZ
A energia maremotriz - também chamada energia das marés – é aquela gerada através das diferenças de altura da maré, de acordo com o movimento lunar.

Fonte: https://pixabay.com/pt/energia-solar-pain%C3%A9is-solares-862602/; https://pixabay.com/pt/parque-eolico-vento-nuvens-energia-3704939/; https://www.flickr.com/photos/deniwlp84/17174796329; https://pixabay.com/pt/fundo-biomassa-cultura-corte-70997/; https://pixabay.com/pt/usina-geot%C3%A9rmica-energia-geot%C3%A9rmica-67538/; https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Usina_de_energia_de_Maremotriz_de_La_Rance,_Fran%C3%A7a.jpg.

Tabela 15.1: Fontes de energia renováveis

- Fontes de energia não renováveis: recursos naturais que, quando utilizados, não são repostos pela ação humana ou pela natureza, pois sua capacidade de renovação é muito reduzida se comparada à sua utilização. Assim, a tendência é que essas reservas se esgotem.

Exemplos de fontes de energia não renováveis: combustíveis fósseis (*petróleo – gás natural – carvão mineral*); combustíveis nucleares (o mais comum é o urânio).

Plataforma de extração de petróleo

Imagem externa da Usina nuclear

Fonte: https://pixabay.com/pt/r%C3%BAssia-plataforma-de-petr%C3%B3leo-112445/; https://pxhere.com/pt/photo/265937

Figura 15.7: Exemplos de fontes de energia não renováveis.

O emprego de energias não renováveis, como a queima do petróleo, do gás natural, do carvão mineral, e a utilização do urânio nas usinas nucleares estão associado aos grandes riscos ambientais, tanto locais (poluição do ar e vazamento radioativo), como globais (aumento do efeito estufa).

Saiba mais

Eficiência energética é uma atividade que busca melhorar o uso das fontes de energia.

A utilização racional de energia, chamada também simplesmente de eficiência energética, consiste em usar a energia de modo eficiente para se obter um determinado resultado. Por definição, a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

Exemplos da eficiência energética:

- *iluminação*: uma lâmpada tipo LED de 7W tem o mesmo nível de iluminação que uma lâmpada incandescente de 60 W, ou seja, economia de 53 Watts por hora ou quase 90% de economia. Além disso, a vida útil do LED é 50 vezes maior e o calor que é transferido para o ambiente é menor, portanto, locais climatizados gastarão menos energia para resfriar o ambiente.

- *motores*: em média, um motor de alto rendimento economiza de 20 a 30% de energia em relação a um motor tradicional. Além disso, uma boa parte dos motores instalados possui potência maior que a necessária; portanto, adequando a potência do motor, haverá mais economia de energia elétrica.

3.3.2 Energia mecânica

Sempre que tivermos um objeto em movimento ou com a possibilidade de vir a realizar movimento, teremos, associado a ele, uma certa quantidade de energia, que recebe o nome de *energia mecânica*. A energia mecância pode ser de dois tipos: cinética e potencial.

Vejamos a partir de agora como a energia mecânica pode ser identificada:

a) *Energia cinética*

É a energia associada ao movimento. Crianças correndo em um parque possuem energia cinética. Imagine se um caminhão, à velocidade de 80 km/h, perde o freio e colide com um muro. Para quebrar o muro, foi preciso gastar energia. De onde ela veio? Chamamos de *energia cinética* aquela energia que um corpo apresenta simplesmente por estar em movimento.

Se o caminhão fosse mais leve, será que o estrago seria o mesmo? É claro que não, pois a energia cinética não depende somente da velocidade, mas também da massa do corpo.

Será que, se o caminhão estivesse a 40 km/h, e não a 80 km/h, o estrago teria sido menor? Sim, porque a energia cinética também depende da velocidade do corpo.

b) *Energia potencial*

É a energia armazenada nos corpos. Imagine um garoto que está segurando uma pedra. Será que, nesse exato instante, a pedra possui energia cinética? A resposta é não, pois a pedra está parada. Por outro lado, se o garoto abandoná-la, ela imediatamente irá adquirir energia cinética. Enquanto estiver parada, a pedra não tem energia cinética, mas, se for solta, passará a ter. Dizemos, então, que ela possui *energia potencial.* Sempre que um corpo se movimenta quando solto, dizemos que ele tem energia potencial. Nesse caso, a *energia potencial* é chamada de gravitacional, pois a causa do movimento futuro da pedra é a gravidade.

Podemos dizer que energia potencial é aquela que está armazenada, guardada e pronta para ser usada a qualquer momento, pronta para gerar movimento a qualquer instante.

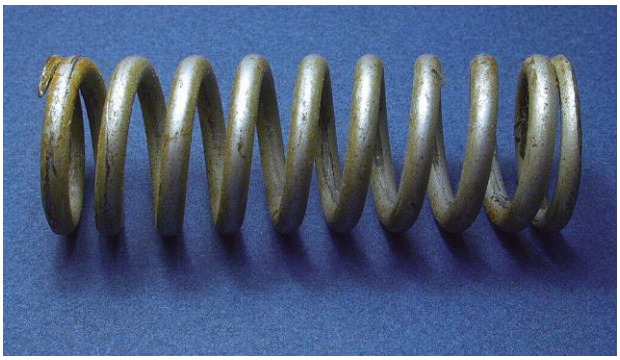


Figura 15.7: A mola possui energia potencial elástica.
Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ressort_de_compression.jpg

Um corpo comprimido contra uma mola também possui energia potencial (chamada nesse caso de *energia potencial elástica*), pois, quando soltamos, adquire energia cinética. Nesse caso, a causa do movimento futuro é a força exercida pela mola.

No caso da energia potencial gravitacional, quanto maior a altura em que o corpo se encontra, maior a quantidade de energia potencial e, quando ele é solto, sua energia potencial diminui e sua energia cinética aumenta.

Atenção ⚠

À medida que um corpo cai, sua energia potencial diminui e sua energia cinética aumenta.

Curiosidades 🔍

A energia não se cria, não se perde, mas se transforma. Esse enunciado é conhecido como *Princípio da conservação da energia*. Porém nem toda forma de energia é útil para o uso do homem. Por isso, não podemos desperdiçar energia útil.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 4

Uma criança está brincando em um pula-pula (cama-elástica). Ao longo do movimento, identifique quando a energia potencial e a cinética estão presentes.

Anote as respostas em seu caderno.

3.4 Máquinas

Realizar um trabalho erguendo uma maleta pode ser muito fácil, mas, quando se trata de corpos muito pesados e nossa força não é suficiente para deslocá-los, nesse momento podemos perceber como as máquinas nos ajudam. O instrumento que, como a alavanca, facilita a ação de uma força, multiplicando seus efeitos, é uma máquina. As máquinas são combinações inteligentes de peças isoladas, as quais são chamadas de *máquinas simples*.

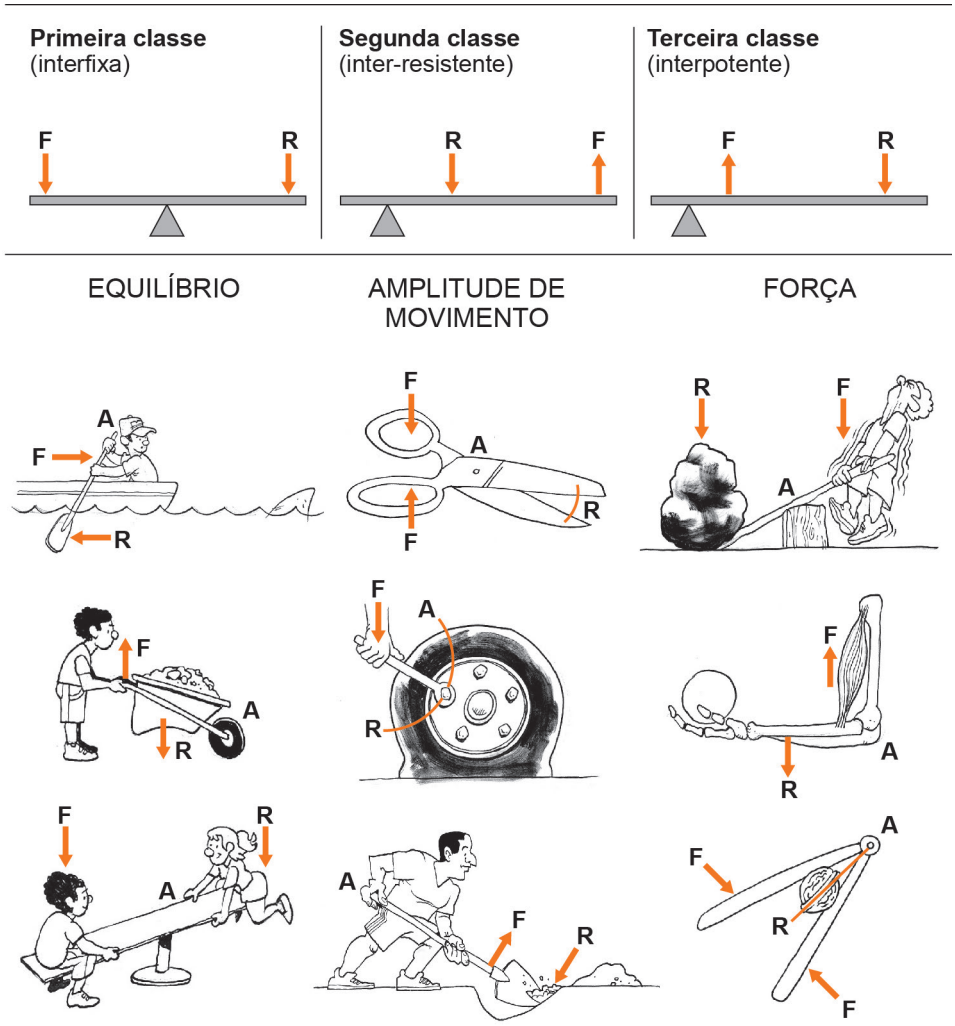
A alavanca, a roldana e o plano inclinado são máquinas simples e a base das máquinas complexas, como o motor de um automóvel, um computador, um robô etc. Para que uma máquina funcione, é necessário aplicar uma força capaz de vencer uma determinada resistência.

Na física, a alavanca é um objeto rígido usado com um ponto fixo apropriado (fulcro) para multiplicar a força mecânica que pode ser aplicada a um outro objeto (resistência). Existem três tipos de alavancas: interfixas, inter-resistentes e interpotentes.

Alavanca interfixa é aquela onde o ponto fixo fica entre a força motriz (representado pela letra F na Figura) e a força resistente, que está representada pela letra R, como mostra a primeira classe da Figura 15.8. Exemplos: gangorra, balança, alicate, tesoura.

Alavanca inter-resistente é aquela em que a força resistente está entre a força de ação e o ponto fixo. São exemplos: carrinho de mão, quebra-nozes e espremedor de alho.

Alavanca interpotente é aquela em que a força de ação está entre a força resistente e o ponto fixo. São exemplos: pinça, pegador de salada, pegador de gelo.



FONTE: Adaptado de <https://www.educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/material_didatico/massoterapia/massoterapia_biomecanica_cinesiologia.pdf>

Figura 15.8: Princípio de funcionamento das alavancas: interfixa (primeira classe), inter-resistente (segunda classe) e interpotente (terceira classe).

Curiosidades

Você sabia que algumas partes do nosso corpo são alavancas?

O conjunto formado pelo músculo da perna (a força de ação), pelo calcanhar (ponto de apoio) e pelo pé (força de resistência) constitui um exemplo de alavanca interfixa. Uma

alavanca inter-resistente é representada pela mandíbula. O ponto de apoio está situado em sua junção com o crânio. A potência (força de ação) é o músculo que a comanda, o masseter, que a ela se liga em um ponto próximo ao queixo. A resistência é representada pela força com que o alimento reage à mastigação.

A *roldana* é uma roda que possui um sulco por onde passa uma corda, uma corrente ou qualquer outro objeto resistente, ligando a força de resistência à força de ação, como mostra a figura a seguir.

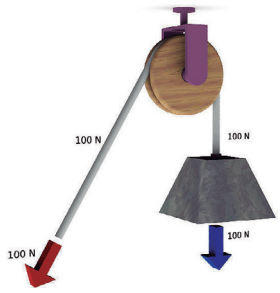


Figura 15.9: Roldana fixa
Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Polea-simple-fija.jpg

O *plano inclinado* (rampa) é uma superfície plana, oblíqua (menor que 90 graus) em relação à horizontal e permite que a força aplicada para levantar um peso seja menor, mas o trabalho realizado é o mesmo, pois temos uma força menor com uma distância maior.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 5

O uso das alavancas faz-se necessário por uma série de fatores, como aumento da produtividade humana e facilidade de trabalho. Nesse contexto, explique o princípio de funcionamento das alavancas inter-fixa, inter-resistente e interpotente.

Anote as respostas em seu caderno.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 6

Apresente situações em que usamos as roldanas e o plano inclinado.

Anote as respostas em seu caderno.

4. Ondas

4.1 Boas vibrações

De um modo geral, qualquer coisa que oscile para frente e para trás, para lá e para cá, de um lado para outro, para dentro e para fora, ou para cima e para baixo, está vibrando. Uma vibração ou oscilação é um movimento bamboleante com o transcorrer do tempo. Um movimento que ocorre tanto no espaço quanto no tempo constitui uma *onda*. A onda se estende de algum lugar a outro transportando energia sem que a matéria se desloque. A luz e o som são exemplos de ondas, sendo que o som é uma onda mecânica, ou seja, requer um meio material para se propagar. Já a luz é uma onda eletromagnética (vibração de cargas elétricas) que não tem necessidade de um meio para espalhar-se. A luz do sol atravessa o vácuo (vazio) do espaço até chegar a nós. No entanto, o som não se propaga no vácuo. Vamos falar mais das ondas eletromagnéticas com destaque para a luz e seus fenômenos na próxima unidade. As definições que veremos adiante valem tanto para as ondas mecânicas quanto para as eletromagnéticas.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 7

Explique como se forma uma onda mecânica e apresente duas situações em que elas estão presentes.

Anote as respostas em seu caderno.

4.2 Descrição ondulatória

Uma onda que se repete ao longo do tempo é chamada de *periódica*. Isso vale para as ondas mecânicas e eletromagnéticas. O tempo que a onda leva para executar uma vibração completa é chamado *período (T).* Ela pode completar várias vibrações completas em um determinado tempo. Isso mede sua *frequência (f)*. Por exemplo, se uma onda completa 4 vibrações a cada segundo, dizemos que sua frequência é de 4 vibrações por segundo ou 4 hertz (4 Hz). Se a onda faz 4 vibrações por segundo, quanto tempo a onda leva para executar uma vibração, ou seja, qual é o período da onda (T)? É simples:

4 vibrações _____ 1 segundo

1 vibração _____ T (segundo)

$4T = 1 \Rightarrow T = \frac{1}{4}$ s = 0,25 s.

Toda onda se propaga com um determinado valor de velocidade que depende do meio em que ela se encontra. Para você ter uma ideia disso, o som no ar se propaga com velocidade de 330 metros por segundo, mas, na água, ele tem uma velocidade de 1435 metros por segundo.

Saiba mais

Para que serve a medida da velocidade?

A velocidade é uma grandeza que nos informa a rapidez com que alguma coisa se desloca. Por exemplo, se a velocidade de uma onda sonora é de 330 metros por segundo, isso significa que a cada 1 segundo a onda percorre uma distância de 330 metros. Rápido não? Pois é! O valor da velocidade pode ser obtido dividindo-se a distância percorrida

pelo tempo que foi gasto para percorrer esse trajeto. Há outras possibilidades de se calcular a velocidade e que você conhecerá ao ingressar no Ensino Médio!

A figura a seguir é chamada de *curva senoidal* e mostra como podemos retratar uma onda e assim fazer a sua descrição observando seus elementos:

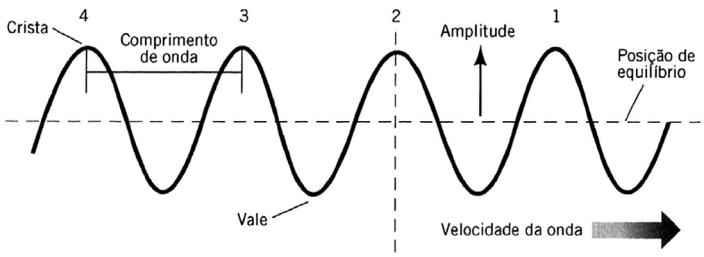


Figura 15.10: Elementos de uma onda periódica.
Fonte: https://canalcederj.cecierj.edu.br/recurso/15925

Os pontos mais altos da curva são chamados de cristas e os mais baixos de vales. A distância entre o ponto médio da curva até a crista ou vale é chamada de *amplitude da onda* (A) e tem relação com sua intensidade. Ao longo do tempo de um período, a onda percorre uma distância que corresponde ao seu *comprimento-de-onda* (λ). Essa distância também pode ser medida entre duas cristas consecutivas ou dois vales consecutivos.

Curiosidades

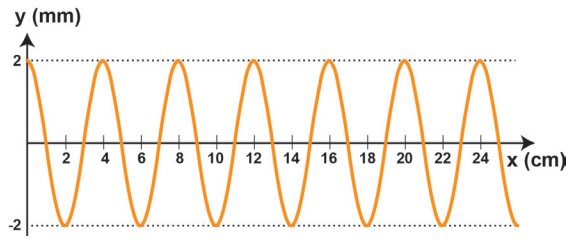
Em que consistem os tsunamis?

Tsunami é um nome derivado do japonês *tsu* (porto, ancoradouro) e *nami* (onda, mar) e designa ondas gigantes provocadas por fenômenos geológicos, como maremotos, vulcões e o movimento das placas tectônicas ou até mesmo o deslizamento de grandes placas de gelo e rocha, ou ainda, eventos meteorológicos extremos e meteoritos.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 8

A onda mostrada na figura a seguir é gerada por uma máquina que vibra, cuja frequência é igual a 100 Hz. Pela figura, indique os valores da amplitude, o comprimento de onda (λ) e calcule o período dessa onda (T).



Anote as respostas em seu caderno.

Resumo

Matéria é tudo que possui massa e ocupa um lugar no espaço, isto é, tudo o que tem volume e massa. Ela possui propriedades gerais e específicas. As propriedades gerais são aquelas presentes em todos os corpos e podem ser iguais mesmo em materiais diferentes. As propriedades específicas são aquelas que variam de uma substância para outra, ou seja, são aquelas que apresentam um valor característico para cada substância.

As matérias podem ainda sofrer ou não transformações. Os fenômenos físicos e químicos são aqueles responsáveis ou não por essas alterações na matéria.

As forças são interações entre os corpos capazes de causar deformações e alterar/manter seus estados de movimento. Existem dois tipos de força: de contato e de ação a distância. As forças são representadas pelos vetores. No SI, a unidade de medida para força é Newton (N).

As forças fazem trabalho quando deslocam um corpo. O trabalho de uma força constante (F) consiste em: T = F.d, sendo d = deslocamento. No SI, o trabalho é medido em Joule (J). A potência (P) mede a rapidez

com que o trabalho é realizado e pode ser calculada pela fórmula $P=\frac{T}{t}$. No SI, a unidade de medida para a potência é o watt (W). Outras unidades usadas são cavalo-vapor (CV) ou horse-power (hp).

A energia é tudo aquilo que capacita o homem na realização de algum trabalho e aparece de várias formas na natureza. Além disso, uma forma de energia pode ser transformada em outra. As fontes de energia ou recursos energéticos podem ser divididas em: energias renováveis (recursos naturais capazes de permanecer disponíveis durante um longo período de tempo) e energias não renováveis (recursos naturais que, quando utilizados, não são repostos pela ação humana ou pela natureza).

A energia pode ser cinética (movimento) e potencial (armazenada). A energia não se perde, nem se cria, mas se transforma.

As máquinas facilitam as nossas tarefas. Existem três tipos de máquinas simples: alavancas, polias e o plano inclinado. Essas máquinas são essenciais na montagem de máquinas mais complexas.

As ondas transportam energia de um lugar para outro sem que haja transporte de matéria. As ondas podem ser mecânicas (vibração de um meio material) e eletromagnéticas (vibração de elétrons). As ondas são descritas pelo seu período (T), sua frequência (f), sua amplitude (A), seu comprimento de onda (λ) e sua velocidade de propagação.

Referências

DELIZOICOV, Demétrio et al. *Ensino de Ciências*: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ESTOLANO, André Luís Barbosa. Aulas 15, 16 e 17 do Curso EJA EAD 9º Ano - 4º módulo de Ciências. Cederj – RJ. 2004

FRANCO, Creso; ALVES, Fátima; BONAMINO, Alicia. Qualidade do ensino fundamental: políticas, suas possibilidades, seus limites. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 28, n. 100, Especial, p. 989-1014, out. 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a1728100.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2009.

GEWANDSZNAJDER. Fernando. *Projeto Teláris*: Ciências: matéria e energia. Ensino fundamental 2. 2. ed.- São Paulo: Ática, 2015.

HEWITT, Paul G. Física Conceitual. 12 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Respostas das Atividades

Atividade 1

As forças são produzidas pelas interações entre os corpos. Essas interações ocorrem através do contato entre eles ou a distância. As forças mantêm ou alteram o estado de movimento dos corpos podendo causar também deformações entre eles.

Atividade 2

Forças de contato: uma pessoa puxando uma caixa com a ajuda de uma corda; uma caixa empilhada sobre outra; um objeto sendo arrastado por um piso áspero etc.

Forças de ação a distância: um ímã puxando pregos; um objeto caindo por causa da força gravitacional; um canudo de plástico quando esfregado em um pano é capaz de atrair pequenos pedaços de papel (essa força é denominada de *elétrica*).

Atividade 3

Trabalho é uma grandeza que mede a transferência de energia feita por uma força que age em um corpo. Para calcular o trabalho, usamos T = F.d.

Potência é uma grandeza que mede a rapidez com que o trabalho é realizado. Para calcular a potência, usamos $P = \frac{T}{t}$.

Atividade 4

Quando a criança está em contato com o pula-pula, temos a energia potencial devido à deformação do material da cama elástica. Quando ela está subindo ou descendo, temos a energia cinética por causa do movimento e a energia potencial gravitacional por ela estar a uma certa altura do solo.

Atividade 5

Na alavanca interfixa, seu ponto fixo fica entre as duas forças que atuam sobre esta máquina; na alavanca inter-resistente, a força de resistência encontra-se entre a força motriz e o ponto de apoio e, por fim, quando a força de ação encontra-se entre o ponto de apoio e a força de resistência, a alavanca é do tipo interpotente.

Atividade 6

As roldanas são usadas em construções em geral, quando os operários desejam erguer cargas. O plano inclinado são usados na construção de estradas sinuosas, para subida de montanhas e serras: os veículos percorrem distâncias maiores do que percorreriam em linha reta, mas com aplicação de força muito menor.

Atividade 7

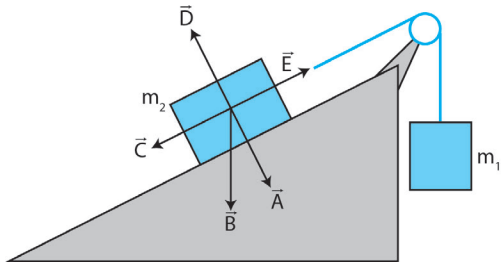
Uma onda mecânica forma-se pela vibração contínua de algum meio material. Situações: quando você vibra a corda de um violão, é produzida uma onda sonora. No caso de um instrumento de sopro, como uma flauta, o ar é colocado para vibrar quando você sopra. Os terremotos ocorrem por causa da vibração das placas tectônicas existentes entre os continentes.

Atividade 8

Tenha atenção nas unidades de medida indicadas no gráfico. Assim, a amplitude da onda vale 2 mm. O seu comprimento de onda vale $\lambda = 4$ cm. Para calcular o período, basta fazer $T = \frac{1}{100} = 0{,}01$ s, conforme o exemplo mostrado anteriormente no texto da unidade.

Exercícios

1. Na figura, têm-se dois corpos de massas m_1 e m_2 ligados por um fio ideal. Considere atrito entre o bloco de massa m_2 e a superfície do plano inclinado.



Uma vez que o corpo 2 sobe a rampa, os vetores que melhor representam a força de atrito, a normal e a tração no fio são respectivamente:

(a) $\vec{A}$, $\vec{B}$ e $\vec{D}$

(b) $\vec{A}$, $\vec{C}$ e $\vec{E}$

(c) $\vec{B}$, $\vec{C}$ e $\vec{D}$

(d) $\vec{B}$, $\vec{D}$ e $\vec{E}$

(e) $\vec{C}$, $\vec{D}$ e $\vec{E}$

2. Um guindaste ergue um peso de 200 N do solo até uma altura de 20 m durante 1 min e 40 s, com velocidade constante. O trabalho executado pelo guindaste e a potência da operação valem, respectivamente:

(a) 2000 J e 20 W

(b) 4000 J e 40 W

(c) 4000 J e 100 W

(d) 100 J e 500 W.

3. (G1 - IFSP 2011) Um atleta de salto com vara, durante sua corrida para transpor o obstáculo a sua frente, transforma a sua energia _____ em energia _____ devido ao ganho de altura e, consequentemente, ao/à _____ de sua velocidade.

As lacunas do texto acima são, correta e respectivamente, preenchidas por:

(a) potencial – cinética – aumento;

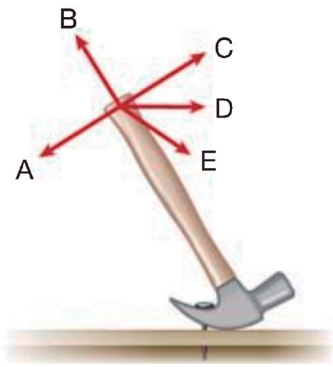
(b) térmica – potencial – diminuição;

(c) cinética – potencial – diminuição;

(d) cinética – térmica – aumento;

(e) térmica – cinética – aumento.

4. Querendo-se arrancar um prego com um martelo, conforme mostra a figura, qual das forças indicadas (todas elas de mesma intensidade) será mais eficiente?



(a) A

(b) B

(c) C

(d) D

(e) E

5. Um conta gotas situado a uma certa altura acima da superfície de um lago deixa cair sobre ele uma gota d'água a cada três segundos. Se as gotas passarem a cair na razão de uma gota a cada dois segundos, as ondas produzidas na água terão menor:

(a) amplitude

(b) comprimento de onda

(c) velocidade

(d) frequência.

Respostas dos Exercícios

1. E
2. B
3. C
4. C
5. D

CEJA >>
CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

Luz, câmera e... cargas elétricas?

Ciências - Fascículo 8 - Unidade 16

Objetivos de aprendizagem

1. Conhecer o conceito de carga elétrica e suas propriedades;
2. definir corrente elétrica e identificar suas aplicações;
3. conhecer os ímãs e suas propriedades;
4. explicar o magnetismo terrestre;
5. descrever como a luz se propaga;
6. identificar alguns fenômenos relacionados à luz – reflexão, refraão e absorção;
7. conhecer os tipos de espelhos (planos e esféricos) e as lentes;
8. identificar os fenômenos ópticos no uso dos espelhos e lentes.

Para início de conversa...

Hoje vivemos na onda dos *smartphones*, os celulares com tela sensível ao toque – o *touch*. A maioria das pessoas busca um celular que tenha uma câmera que tire fotos de altíssima qualidade. Aquela *selfie* caprichada! Mas você sabia que tanto a foto quanto a câmera fotográfica têm a ver com a luz? E as cargas elétricas? Tem a ver com choque? Dá até medo de pensar! Tem gente que já se acidentou gravemente por causa de um choque. Pois é. Tanto a luz como o choque possuem alguma relação com as cargas elétricas. E você vai saber que essas cargas estão dentro da matéria. Como você, aluno, é feito de matéria, você tem bastantes cargas elétricas!

Conheceremos as propriedades dos ímãs e do magnetismo presente em nosso planeta. Estudaremos essas relações e outros fenômenos relacionados com a luz, a eletricidade e o magnetismo. Tenha só um pouco de calma que tudo será explicado ao seu tempo. Bons estudos pra você!

1. As cargas elétricas

Aproxime seu braço da tela de sua televisão. Perceba que os pelos do seu braço serão atraídos pela tela. Isso acontece por causa das atrações elétricas. Mas como assim? Vamos esclarecer: dentro de cada pedaço de matéria há átomos. Dentro de cada átomo, existem partículas menores que denominamos *prótons*, *nêutrons* e *elétrons*. Os prótons e os elétrons possuem cargas elétricas. Os prótons possuem cargas positivas e os elétrons, cargas negativas. Os nêutrons não possuem carga elétrica nenhuma. Devido à existência dessas cargas, temos as *forças elétricas* que podem ser *atrativas* ou *repulsivas*. Cargas de mesmo sinal se repelem, e de sinais contrários se atraem. Entendeu agora? Os pelos de seu braço possuem carga elétrica oposta à da tela da televisão, e por isso são atraídos.

A medida da carga elétrica é indicada através da unidade *coulomb* (C).

Um corpo é recheado de prótons e elétrons, mas sua carga elétrica total será nula se a quantidade de prótons for igual à quantidade de elé-

trons. Se houver desequilíbrio entre prótons e elétrons, o corpo ficará carregado eletricamente. Se tiver mais prótons, ficará com carga positiva; se tiver mais elétrons, ficará com carga negativa. Você pode eletrizar um corpo. Como? É fácil. Adquira um canudo de plástico e o esfregue em um pano seco. Aproxime esse canudo em pequenos pedaços de papel toalha ou papel higiênico. Você irá ver uma atração elétrica. Você eletrizou o canudo com um tipo de carga elétrica que atrai as cargas elétricas opostas presentes no papel.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 1

a) Por que a poeira é atraída por um DVD esfregado com uma flanela seca?

b) Enquanto está penteando o cabelo, você está arrancando elétrons dele e transferindo-os para o pente. Seu cabelo, então, ficará positiva ou negativamente carregado? E quanto ao pente?

Anote as respostas em seu caderno.

1.2 Corrente elétrica e os aparelhos eletrodomésticos

Usamos eletrodomésticos a todo momento: chuveiro elétrico, televisão, entre muitos outros. Todos eles funcionam à base da energia elétrica que vem das tomadas, das pilhas ou baterias. Quando um aparelho é colocado para funcionar, um fluxo ordenado de cargas elétricas o percorre para transferir a energia da tomada para o aparelho. Esse fluxo é chamado de *corrente elétrica*. Não a vemos, mas a percebemos pelos seus efeitos: térmico (calor), químico, magnético, fisiológico (choque elétrico). A medida da corrente elétrica é indicada pela unidade *ampère* (A).

Para que um material seja percorrido por uma corrente elétrica, ele deve estar submetido a uma voltagem elétrica, necessária para forçar as cargas elétricas a se moverem de forma ordenada dentro dos fios. A

voltagem fornece a energia elétrica para cada carga elétrica. Com essa energia, as cargas asseguram o funcionamento dos aparelhos eletrodomésticos que usamos.

Ao consultarmos um manual de utilização de qualquer aparelho elétrico, é importante saber distinguir as medidas indicadas. Por exemplo: um chuveiro elétrico vem com as especificações 3300 W e 110 V. Essas medidas indicam: potência (3300 watts) e voltagem elétrica (110 volts) em que o chuveiro deve ser instalado para que funcione adequadamente.

Saiba mais

A corrente é um fluxo ordenado de cargas elétricas. Nos fios, os elétrons são as cargas elétricas que se movem.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 2

a) O que faz um aparelho elétrico funcionar?

b) De que maneira podemos provar a existência da corrente elétrica?

c) Um secador de cabelo apresenta as seguintes especificações: 770 W, 110 V e 7,0 A. Identifique as grandezas associadas a essas medidas.

Anote as respostas em seu caderno.

2. Noções de eletromagnetismo

As crianças são fascinadas por ímãs, principalmente porque eles fazem forças sem a necessidade de contato entre eles. A força que age entre eles é chamada *magnética* e pode ser atrativa ou repulsiva. Há mais de 2000 anos, na Grécia, umas pedras incomuns possuíam a propriedade de atrair pedaços de ferro. Elas foram chamadas de ímãs naturais. Hoje sabemos fazer ímãs artificiais com as propriedades e

tamanhos que desejarmos. Percebemos a conexão entre eletricidade e magnetismo quando um experimento mostrou que um fio percorrido por corrente elétrica afetava o movimento de um ímã. A partir disso, em pleno século XIX, um francês chamado André-Marie Ampère propôs que as correntes elétricas fossem as fontes de todos os fenômenos magnéticos. Por isso vimos que um dos efeitos da corrente elétrica é o magnético. Como as correntes influenciavam no movimento dos ímãs, os primeiros motores elétricos começaram a ser fabricados baseados nesta grande descoberta.

2.2 Os ímãs

Um ímã pode ter qualquer formato. Cada ímã possui dois polos que chamamos de *norte* e *sul*. Eles apresentam atividade magnética mais intensa e são inseparáveis, ou seja, mesmo que você quebre um ímã em vários pedaços, cada pedaço terá um polo norte e um polo sul. Quando o polo norte de um ímã é aproximado do polo norte de outro ímã, ocorre uma *repulsão* entre eles. O mesmo acontece se for polo sul com polo sul. Se aproximarmos polos opostos (norte e sul), ocorre uma *atração* entre os ímãs. Assim, verificamos que *polos iguais se repelem; polos opostos se atraem*.

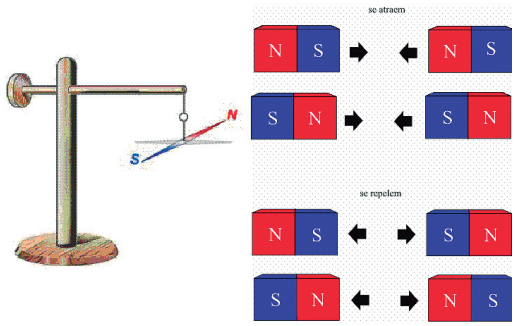


Figura 16.1: Atração e repulsão entre ímãs
Fonte: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/aulas/2190/imagens/magnetismo.gif

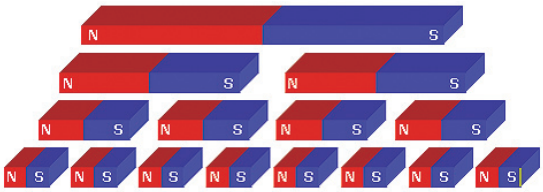


Figura 16.2: Polos inseparáveis de um ímã.
Fonte:http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/15755/imagens/fig3.gif

2.3 O magnetismo terrestre

Um ímã suspenso ou uma bússola aponta para o norte geográfico porque a própria Terra é um gigantesco ímã. Todo ímã produz um campo de forças que chamamos de *campo magnético*. Assim, as bússolas se alinham com o campo magnético da Terra.

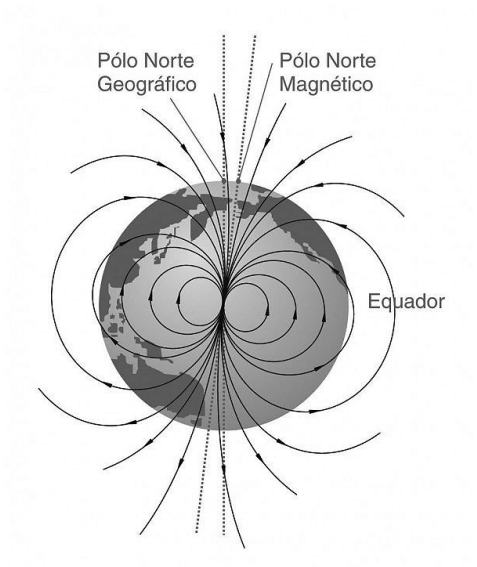


Figura 16.3: Campo magnético terrestre.
Fonte: https://canalcederj.cecierj.edu.br/recurso/7701

Não se sabe exatamente por que a própria Terra é um ímã. A explicação mais aceita até o momento está no movimento de cargas que se movem circularmente no interior do manto derretido da Terra, gerando correntes elétricas que criam seu campo magnético.

Curiosidades

O que é uma bússola?

Instrumento usado para determinar direções horizontais, o meridiano magnético terrestre ou a posição de algo ou alguém em relação a ele. Contém uma agulha naturalmente magnética ou magnetizada, imantada, que, girando livremente na horizontal sobre um pino colocado no seu centro de gravidade, aponta para o norte magnético. É montada em uma caixa com limbo graduado.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 3

O que são polos de um ímã e suas propriedades?

Anote as respostas em seu caderno.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 4

Por que se diz que a Terra é um grande ímã?

Anote as respostas em seu caderno.

3. A luz

Estudamos, no fascículo 8, unidade 15, que o som é uma onda mecânica, ou seja, é uma vibração que se propaga ao longo de um meio material. A luz também é uma onda classificada como eletromagnética, pois é produzida pela vibração de cargas elétricas. Essas ondas também conseguem se propagar no **vácuo**. Existem outras ondas eletromagnéticas usadas por nós: ondas de rádio, raios X, raios infravermelhos, raios ultravioleta, entre outras. Como sabemos, toda onda possui uma velocidade de propagação, frequência e comprimento de onda. São essas informações que nos permitem diferenciar uma onda da outra. A **Figura 16.4** a seguir mostra o espectro eletromagnético que ilustra os diversos tipos de ondas eletromagnéticas:

Vácuo

Em física, significa ausência de matéria em um espaço, ou seja, sem líquidos, sem sólidos, sem moléculas, sem átomos...

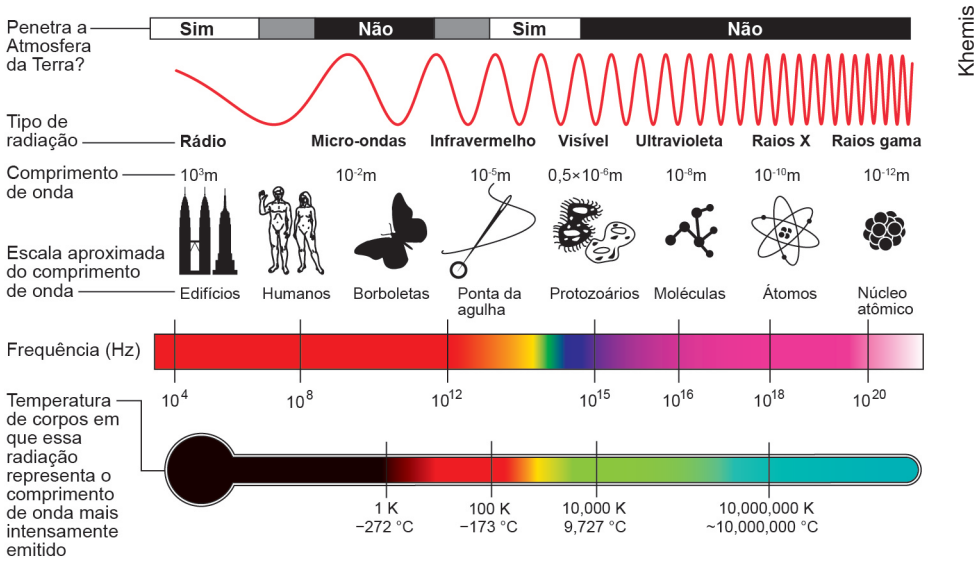


Figura 16.4: O espectro eletromagnético.
Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Espectro_EM_pt.svg?uselang=pt

Olhando atentamente a **Figura 16.4**, o espectro mostra um tipo de radiação *visível*, que é a parte que nós conseguimos enxergar. As demais ondas eletromagnéticas são invisíveis aos olhos humanos. Somos cercados de muita radiação eletromagnética.

Curiosidades

Se as ondas eletromagnéticas não caminhassem no vácuo, a luz do sol e das demais estrelas não poderiam atingir a Terra, já que tem de atravessar grandes distâncias no vazio.

Atenção

Todas as ondas eletromagnéticas se propagam no vácuo e no ar com a mesma velocidade de 300.000 km/s.

3.2 Como a luz se espalha? Propagação da luz

Um feixe estreito de luz é geralmente chamado de raio. Quando ficamos em pé à luz do sol, parte da luz é interceptada por nossos corpos, enquanto outros raios seguem adiante em linha reta. Projetamos uma *sombra* –região onde os raios de luz não conseguem chegar. Dependendo da distância entre nós e a fonte de luz, a sombra pode ficar mais nítida ou mais borrada. Tanto uma fonte de luz grande e distante como uma pequena e próxima podem projetar sombras nítidas.

Elliot Moore

Figura 16.5: Sombra nítida.

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Looking_down_from_The_Eiffel_Tower,_Paris_8_April_2007.jpg

Tanto a Terra como a Lua projetam sombras quando a luz solar incide nelas. Quando a trajetória de um desses corpos atravessa a sombra projetada pelo outro, ocorre um *eclipse* (**Figura 16.6**). Quando a Lua fica entre o Sol e a Terra, ocorre o *eclipse solar*. Quando a Terra fica entre a Lua e o Sol, ocorre o *eclipse lunar.*

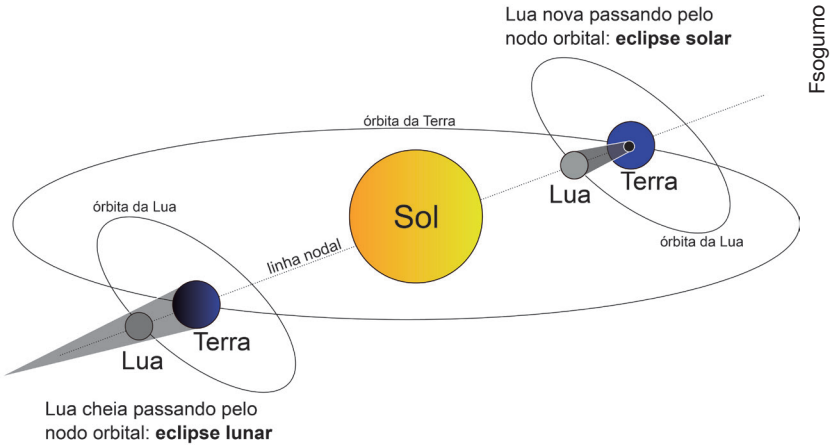


Figura 16.6: Eclipses do Sol e da Lua
Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Esquema_nodos.svg

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 5

Por que os objetos quando são iluminados por uma fonte de luz podem projetar sombras? Faça um esquema ilustrativo para justificar sua resposta.

Anote as respostas em seu caderno.

3.3 Fenômenos relacionados à luz

Quando a luz interage com a matéria, pode ocorrer a reflexão, a refração e a absorção. Em geral, a natureza não privilegia um fenômeno ou outro, ou seja, esses três fenômenos podem ocorrer ao mesmo tempo. Por exemplo, quando os raios solares iluminam uma piscina, parte da luz é *refletida* pela água da piscina, outra parte é *absorvida* e uma outra parte *refratada*, ou seja, a luz passa do ar e invade a água.

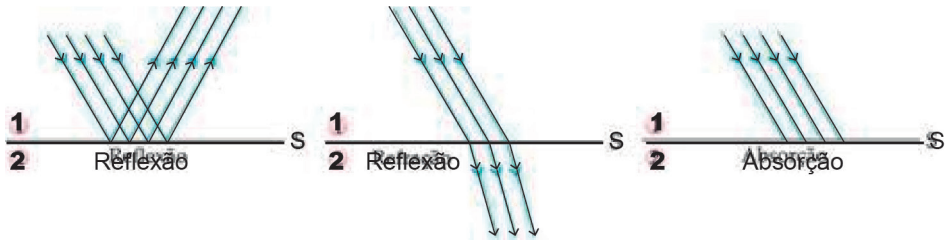


Figura 16.7: Reflexão, refração e absorção da luz.

Vejamos cada fenômeno separadamente:

a) reflexão: ocorre quando a luz atinge um meio e retorna, mudando ou não, sua trajetória inicial. Esse fenômeno ajuda a luz a se espalhar em um ambiente. É a reflexão que nos ajuda a ver as coisas, porque a maioria dos objetos não possui luz própria e reflete a luz que recebe. É essa luz refletida que chega até os nossos olhos.

b) refração: ocorre quando a luz atravessa a fronteira que separa dois meios, podendo causar um desvio em sua trajetória e alteração em sua velocidade. A refração da luz pode ser percebida quando você coloca uma colher dentro de um copo com água. Ao enxergar o copo e a colher, você tem a impressão da colher estar "quebrada" ou torta. Faça esse experimento e verifique esse fenômeno.

c) absorção: ocorre quando totalmente ou parte da luz é absorvida pelo meio. Em geral, isso pode acontecer, fazendo com que a energia luminosa se transforme em calor e aqueça o meio.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 6

Identifique cada situação apresentada com (1) reflexão; (2) refração; (3) absorção:

a) ( ) Uma pessoa consegue ver sua imagem ao contemplar de perto um lago.

b) ( ) Uma mulher faz maquiagem em seu rosto na frente de um espelho.

c) ( ) A luz solar aquece a água em um pequeno balde.

d) ( ) Uma pessoa avista uma piscina pelo lado de fora e tem a impressão de que ela parece mais rasa do que realmente é.

Anote as respostas em seu caderno.

3.4 Os espelhos e as lentes

Quem não precisa usar um espelho para poder ajeitar o penteado? Ou usar óculos para poder enxergar melhor? Então, a luz está presente nesses objetos. Vejamos como:

a) Espelho plano: superfície plana polida que reflete completamente toda luz que nela incide e assim produz imagens com as mesmas dimensões do objeto à sua frente.

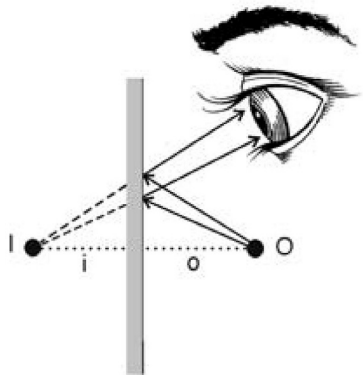


Figura 16.8: Como enxergamos um objeto através do espelho plano

Fonte: https://canalcederj.cecierj.edu.br/recurso/1409 (figura 41 página 79)

b) Espelhos esféricos: superfícies curvas polidas que refletem totalmente a luz que incide nelas. Existem os espelhos esféricos côncavos (parte interna refletora) e os convexos (parte externa refletora). Geralmente, os espelhos côncavos são usados nos estojos de maquiagem e ampliam os objetos (desenho à direita da **Figura 16.9**) e os espelhos convexos são usados em retrovisores dos veículos por ampliarem o campo visual (desenho à esquerda da **Figura 16.9**).

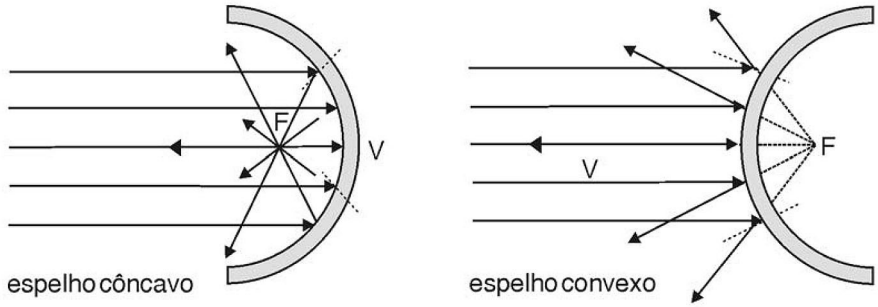


Figura 16.9: Espelho convexo e espelho côncavo.
Fonte: https://canalcederj.cecierj.edu.br/recurso/1409 (figura 48 página 81)

c) lentes: caso prático de refração. São feitas de material transparente, como vidro, acrílico e até plástico. A luz passa pelas lentes e sofre um desvio, convergindo ou divergindo de um ponto. Dependendo dos formatos mostrados na **Figura 16.10**, as lentes apresentam comportamento convergente ou divergente.

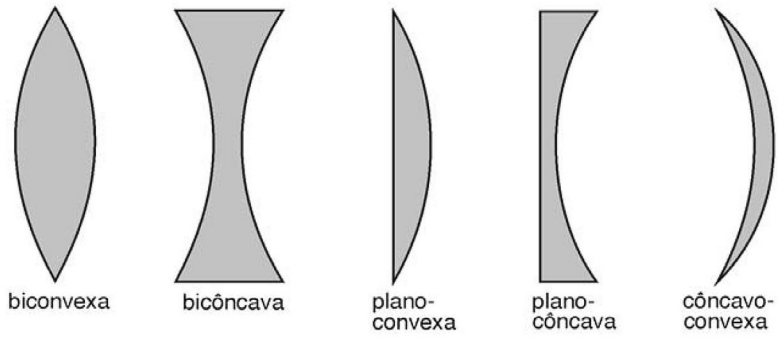


Figura 16.10: Tipos de lentes e formatos.
Fonte: https://canalcederj.cecierj.edu.br/recurso/1409 (figura 78 página 127)

As lentes convergentes são usadas em lupas e projetores de imagens. Já as divergentes produzem imagens reduzidas e são usadas em visores de câmera para você enxergar imagem com as mesmas proporções do objeto na fotografia.

Anote as respostas em seu caderno.

Atividade 7

Que tipo de espelho ou lente é usado em:

a) uma lupa?

b) em seu banheiro?

c) pelo dentista para ver melhor seu dente?

d) em lojas de conveniência para auxiliar a segurança?

Anote as respostas em seu caderno.

Resumo

Toda matéria é composta de cargas elétricas. Existem dois tipos de carga: positiva e negativa. Cargas de mesmo sinal se repelem e de sinais contrários se atraem. Um corpo se mostra neutro quando há equilíbrio de cargas positivas e negativas nele.

Quando as cargas elétricas colocam-se em um movimento ordenado, formam uma corrente elétrica, que pode ser percebida pelos seguintes efeitos: magnético, térmico, químico e fisiológico (choques).

Os ímãs são objetos capazes de atrair objetos que contêm ferro. Existem os ímãs naturais (rochas) e os artificiais (produzidos pelo homem). Todo ímã possui dois polos – norte e sul – e eles são inseparáveis. André-Marie Ampère estabeleceu a relação entre a eletricidade e o magnetismo observando que a corrente elétrica que percorre um fio é capaz de mover uma agulha magnética próxima a ele, logo foi constatado que todo movimento de cargas elétricas produz campo magnético. A Terra é um grande ímã e é por isso que as bússolas funcionam, pois elas interagem com o campo magnético terrestre.

A luz é uma onda eletromagnética que se espalha com uma velocidade de 300.000 km/s no vácuo e no ar. Em outros meios, ela se propaga com velocidades menores.

Existem outras ondas eletromagnéticas: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, ultravioleta, raios X e raios gama.

A luz caminha em linha reta e por isso se formam as sombras. Os eclipses acontecem quando ocorre o alinhamento entre a Terra, o Sol e a Lua. Um astro se coloca entre os outros dois e forma uma área de sombra.

A luz pode sofrer os fenômenos de reflexão, refração e absorção. Na reflexão, a luz muda o sentido de sua trajetória ao atingir um meio. Na refração, ela atravessa a fronteira que separa dois meios, sofrendo variação em sua velocidade. Na absorção, é absorvida ao atingir um meio.

Os espelhos planos e esféricos são aplicações práticas da reflexão da luz e são capazes de produzir imagens de dimensões iguais, menores ou maiores do que o objeto observado.

As lentes já são aplicações práticas da refração da luz e são usadas em óculos, microscópios, projetores de imagens, câmeras de vídeo, entre vários outros utensílios.

Referências

DELIZOICOV, Demétrio et al. *Ensino de Ciências*: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ESTOLANO, André Luís Barbosa. Aulas 15, 16 e 17 do Curso EJA EAD 9º Ano - 4º módulo de Ciências. Cederj – RJ. 2004

FRANCO, Creso; ALVES, Fátima; BONAMINO, Alicia. Qualidade do ensino fundamental: políticas, suas possibilidades, seus limites. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 28, n. 100, Especial, p. 989-1014, out. 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a1728100.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2009.

GEWANDSZNAJDER. Fernando. *Projeto Teláris*: Ciências: matéria e energia. Ensino fundamental 2. 2. ed.- São Paulo: Ática, 2015.

HEWITT, Paul G. Física Conceitual. 12 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Respostas das Atividades

Atividade 1

a) Ao se atritar o DVD com a flanela, o DVD fica eletrizado e atrai eletricamente as partículas leves de poeira.

b) O cabelo fica positivamente carregado porque perdeu elétrons para o pente que fica negativamente carregado.

Atividade 2

a) A passagem de corrente elétrica pelos fios ligados a uma fonte de voltagem (pilha, bateria ou tomada). A corrente leva a energia elétrica da fonte para o aparelho.

b) Através de seus efeitos: químico, térmico, magnético e fisiológico.

c)770 W = 770 watts (potência); 110 V = 110 volts (tensão ou voltagem elétrica); 7,0 A = 7,0 ampères (corrente elétrica).

Atividade 3

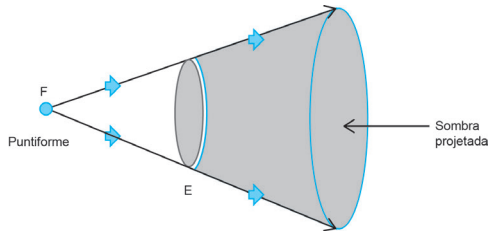
São as regiões do ímã em que a atividade magnética é mais intensa. Todo ímã possui dois polos – norte e sul. Eles podem se atrair ou se repelir. Os polos são inseparáveis.

Atividade 4

Porque a bússola, que é um ímã, só pode se mexer por estar interagindo com outro ímã. E esse outro ímã é a própria Terra.

Atividade 5

Porque a luz caminha em linha reta e não atravessa os objetos opacos. A luz somente atravessa os materiais transparentes e translúcidos.



Atividade 6

a) (1); b) (1); c) (3); d) (2).

Atividade7

a) lente convergente; b) espelho plano; c) espelho côncavo; d) espelho convexo.

Exercícios

1. (G1 - CPS 2017) Pela primeira vez, cientistas detectaram a presença de partículas de poluição que interferem no funcionamento do cérebro, podendo inclusive ser uma das causas de Alzheimer. A conexão entre esses materiais e o mal de Alzheimer ainda não é conclusiva.

Um desses materiais poluentes encontrados no cérebro é a magnetita, um óxido de ferro que constitui um ímã natural.

<http://tinyurl.com/hzvm3fh> Acesso em: 30.09.16. Adaptado.

Sobre o óxido citado no texto, é correto afirmar que ele apresenta:

(a) dois polos magnéticos: norte e sul, e ambos atraem o ferro.

(b) dois polos magnéticos: norte e sul, mas apenas o polo sul atrai o ferro.

(c) dois polos magnéticos: norte e sul, mas apenas o polo norte atrai o ferro.

(d) quatro polos magnéticos: norte, sul, leste e oeste, e todos atraem o ferro.

(e) quatro polos magnéticos: norte, sul, leste e oeste, mas apenas o norte e o sul atraem o ferro.

2. (G1 - IFSP 2016) Dispõe-se de três ímãs em formato de barra, conforme mostra a figura a seguir:

Sabe-se que o polo atrai o polo e repele o polo Se o polo é sul, pode-se dizer que:

(a) é polo sul e polo sul.

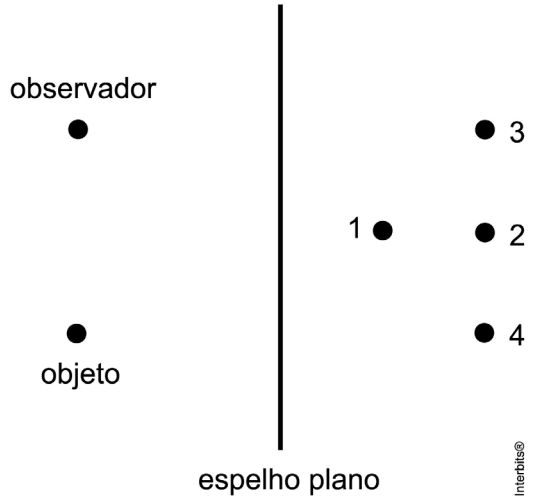
(b) é polo sul e é polo norte.

(c) é polo norte e é polo norte.

(d) é polo norte e é polo sul.

(e) é polo norte e é polo sul.

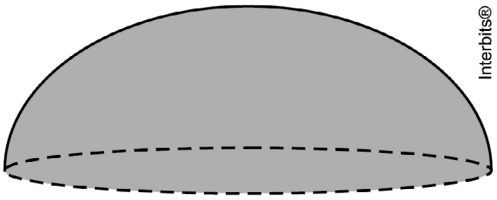
3. (G1 - CFTMG 2015) Analise o esquema abaixo referente a um espelho plano.



A imagem do objeto que será vista pelo observador localiza-se no ponto

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4.

4. (G1 - CPS 2012) Nas plantações de verduras, em momentos de grande insolação, não é conveniente molhar as folhas, pois elas podem "queimar", a não ser que se faça uma irrigação contínua.



Formato ampliado de uma gota

Figura 16.11: pingos na folha de verdura.
Fonte: https://pixabay.com/pt/salada-folhas-de-alface-alface-771056/

Observando as figuras, conclui-se que a "queima" das verduras ocorre, porque as gotas depositadas sobre as folhas planas assumem formatos de objetos ópticos conhecidos como lentes:

(a) biconvexas, que têm a propriedade de dispersar a radiação solar.

(b) bicôncavas, que têm a propriedade de dispersar a radiação solar.

(c) plano-convexas, que têm a propriedade de concentrar a radiação solar.

(d) plano-côncavas, que têm a propriedade de concentrar a radiação solar.

(e) convexo-côncavas, que têm a propriedade de concentrar a radiação solar.

5. (G1 - CFTMG 2013) O meio que conduz melhor a eletricidade é a (o):

(a) ar, devido à facilidade de propagar o relâmpago.

(b) metal, porque possui maior número de cargas livres.

(c) plástico, pois deriva do petróleo, grande fonte de energia.

(d) madeira, uma vez que as árvores atraem raios em dias de tempestade.

6. (G1 - CFTMG 2012) A corrente elétrica nos materiais sólidos, líquidos e gasosos depende da existência de grande quantidade de portadores de carga elétrica livres. Dos materiais apresentados a seguir, aquele que atende a essa condição é:

(a) a água pura, no estado líquido.

(b) o ar atmosférico, em um dia bem seco.

(c) o diamante puro, em estado sólido natural.

(d) o alumínio sólido, à temperatura ambiente.

7. (G1 - UTFPR 2011) A passagem da corrente elétrica pode produzir calor. Instalações elétricas mal feitas, uso de materiais de baixa qualidade ou desgaste de materiais antigos podem provocar curto-circuito. Para evitar-se riscos de incêndios, as instalações elétricas devem conter um dispositivo de segurança denominado:

(a) fusível;

(b) resistor;

(c) estabilizador de tensão;

(d) disjuntor;

(e) relógio de luz.

8. (G1 - UTFPR 2012) O chuveiro elétrico esquenta porque apresenta uma _____ que aquece a água quando passa uma _____ elétrica. A este fenômeno chamamos de Efeito _____.

Assinale a única alternativa que completa o texto acima, de forma correta.

(a) aceleração, energia potencial, Cascata.

(b) energia cinética, força peso, Joule.

(c) resistência elétrica, aceleração, Cascata.

(d) queda de temperatura, corrente, Joule.

(e) resistência elétrica, corrente, Joule.

9. (G1 - IFSP 2017) Durante algum tempo, acreditou-se que o eclipse solar representava a ira dos deuses sobre a humanidade. Hoje, sabe-se que este eclipse é um fenômeno natural no qual a Lua encobre alguns raios provenientes do Sol, causando uma sombra sobre alguns pontos da Terra. Sobre o eclipse solar e a propagação da luz, analise as assertivas abaixo.

I. A Lua precisa estar na fase cheia para absorver alguns raios vindos do Sol e causar o eclipse na Terra.

II. A posição dos astros no eclipse solar é: Sol – Lua – Terra.

III. O princípio da propagação retilínea da luz explica o fenômeno de sombra feito pela Lua sobre a Terra.

IV. O eclipse solar demonstra a face circular da Terra sobre a Lua.

É correto o que se afirma em:

(a) I e II, apenas.

(b) II e III, apenas.

(c) III e IV, apenas.

(d) I, apenas.

(e) III, apenas.

10. (G1 - CFTMG 2014) Para descrever a formação de sombras, penumbras e imagens em espelho plano, é necessário que a luz visível tenha como principal característica a:

(a) frequência definida;

(b) amplitude constante;

(c) propagação retilínea;

(d) velocidade constante.

Respostas dos Exercícios

1. A

Um imã é considerado sempre um dipolo magnético porque possui dois polos magnéticos: norte e sul, e ambos são capazes de atrair o ferro, bem como substâncias ferromagnéticas, como o níquel e o cobalto e suas ligas.

2. D

Sabe-se que as forças magnéticas entre polos de:

- mesmo nome são de repulsão;

- nomes contrários são de atração.

Assim:

Se F é polo sul, E é polo norte.

A repele E A é polo norte; A atrai C C é polo sul.

3. D

No espelho plano, objeto e respectiva imagem são sempre simétricos em relação ao plano do espelho. Portanto, a imagem desse objeto localiza-se no ponto 4.

4. C

As gotas assumem a forma de um hemisfério, formando uma lente plano-convexa, imersa no ar. Como o índice de refração da água é maior que o do ar, essas lentes tornam-se convergentes, concentrando a radiação solar.

5. B

Os melhores condutores de eletricidade são os metais porque possuem os elétrons da camada mais externa mais fracamente ligados ao núcleo, sendo facilmente transportados quando se estabelece uma diferença de potencial entre os terminais do condutor.

6. D

Das substâncias apresentadas, a única condutora é o alumínio sólido à temperatura ambiente.

7. D

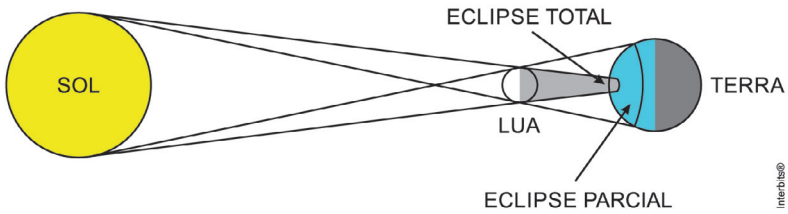
Os disjuntores são dispositivos modernos que desligam quando a corrente atinge valores além dos pré-dimensionados, como no caso dos curtos-circuitos.

8. E

O chuveiro elétrico apresenta um resistor que possui uma resistência elétrica. O que aquece a água é o calor liberado no resistor pela passagem de corrente elétrica. A esse fenômeno damos o nome de Efeito Joule.

9. B

Justificando os itens falsos:

[I] Falso. Como vemos pela figura abaixo, o eclipse solar só pode acontecer na fase da Lua Nova.

[IV] Falso. Podemos ver o que acontece na figura abaixo.