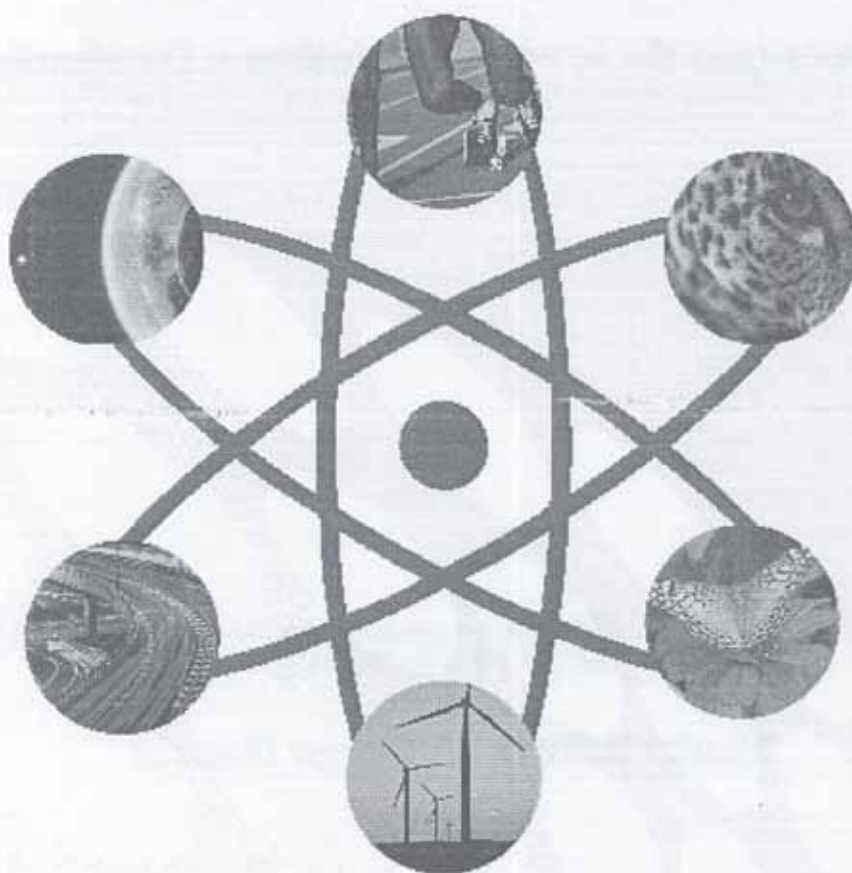


Ensino Fundamental
Bloco II - UP 3

EJA / EAD

Educação de Jovens e Adultos a Distância



Ciências



CREJA Centro Municipal de Referência de Educação de Jovens e Adultos



Ensino Fundamental
Bloco II - UP 3

EJA / EAD

Educação de Jovens e Adultos a Distância

Ciências

Maria Julia de Alencar Duarte

Rio de Janeiro
2012

Copyright © 2012 Fundação Trompowsky (FT) / Centro Municipal de Referência de Educação de Jovens e Adultos (CREJA).

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida mesmo que parcial, por qualquer meio ou forma, sem prévia autorização por escrito da FT e ou do CREJA.

A violação dos direitos autorais é crime estabelecido na Lei nº 9.610/98 e punido pelo art. 184 do código penal.

CRÉDITOS

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Eduardo Paes

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Claudia Costin

SUBSECRETARIA DE ENSINO

Regina Helena Diniz Bomeny

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO

Maria Nazareth de Barros Machado Vasconcelos

GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Maria Luiza Lixa de Mendonça

CRIAÇÃO DO PROJETO PILOTO

ELABORAÇÃO, ORGANIZAÇÃO E COORDENAÇÃO DO MATERIAL DE EAD

Maria Julia de Alencar Duarte

Américo Homem da Rocha Filho

Liana Maria Lopes Pinto

Lilian Gonçalves Letna

Marcos Aurélio Bassolli Alves

Margarete Oliveira Nascimento

Vera Lucia Messetti Lucas - Coordenação

CAPA, PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Giselle Vasconcelos Pereira

Duarte, Maria Julia de Alencar

Ciências / Maria Julia de Alencar Duarte. Rio de Janeiro:
FT/CREJA, 2012.

90p.

Ensino Fundamental. Bloco II - UP3. PEJA/EAD Educação
de Jovens e Adultos a Distância.

ISBN:

1. Movimento I. 2. Movimento II. 3. Forças e Máquinas.
4. A Energia e suas Transformações. 5. Luz e Som.

Fundação Trompowsky
Av. Rio Branco, nº 45, 23º andar,
salas 2304/2305
Centro - Rio de Janeiro - RJ
CEP: 20090-003
Tel: (21) 2283-4488



SUMÁRIO

Apresentação	05
Aula 1: Movimento I	06
Aula 2: Movimento II	22
Aula 3: Forças e Máquinas	35
Aula 4: A Energia e suas Transformações	54
Aula 5: Luz e Som	77



É muito bom tê-lo (a) conosco cursando a Educação de Jovens e Adultos a distância.

Você está iniciando o último período do Ensino Fundamental no PEJA II. As aulas trazem os conhecimentos/habilidades que devem ser desenvolvidos na Unidade de Progressão 3.

Esse material que você está recebendo é parte de um conjunto constituído pelas disciplinas de Ciências (5 aulas), História/Geografia (4 aulas), Língua Inglesa (4 aulas), Língua Portuguesa (5 aulas) e Matemática (4 aulas).

Você é quem vai organizar o tempo do seu estudo e deve procurar o professor/tutor sempre que necessitar de auxílio. Volte à escola para fazer as avaliações, quando tiver terminado de estudar as aulas de cada uma das disciplinas. Escolha uma disciplina de cada vez ou mais de uma para estudar e fazer a avaliação.

Um lembrete: a conclusão da Unidade de Progressão só acontecerá, após a avaliação e aprovação em todas as disciplinas da unidade e a conclusão da aula interdisciplinar.

Bons estudos!

Você vai encontrar em cada aula

- » Conversa inicial
- » Texto-base - Explicação sobre o conteúdo que está sendo abordado
- » Exemplos
- » Resumo
- » Atividades avaliativas
- » Gabarito
- » Saiba mais - outras fontes de informação para consultar
- » Bibliografia

Guia de Estudo

Para que seu estudo seja eficiente, sugerimos que você:

- » Leia com atenção os textos;
- » Realize todos os exercícios propostos, se possível sem consultar o texto;
- » Confira, em seguida, suas respostas com as que são apresentadas na aula;
- » Releia a aula e refaça os exercícios, caso não se sinta seguro para fazer sua avaliação na escola.
- » Aprofunde seus conhecimentos em outras fontes sugeridas em cada aula.

AULA 1

MOVIMENTO I



É hora de descobrir como as coisas ao nosso redor podem estar ao mesmo tempo em movimento ou não.

Como assim?

Vamos estudar os movimentos.

Meta

Apresentar o movimento dos corpos, e noções de como medir e comparar os movimentos.

O que você deve alcançar

- » Identificar a condição de movimento e repouso de um corpo.
- » Comparar as unidades de tempo e de comprimento, fazendo transformações, quando necessárias.
- » Calcular a velocidade média relacionando as unidades de comprimento e tempo.

Para avançar nessa aula

- » Você precisa conhecer as unidades de tempo e de comprimento.
- » Realizar operações com números inteiros e números decimais.

A Física na nossa vida!

Você já deve ter ouvido falar em Física. Mas o que ela estuda? Será que é a Educação Física, esportes? Não se assuste. A Física está presente em nosso dia a dia.

Quantas vezes você já olhou para o céu e observou fenômenos como o relâmpago, o arco-íris ou as fases da Lua? Mas, se voltar seu olhar para dentro de uma casa moderna notará energia elétrica, aparelho de som, televisão, geladeira, forno de microondas, computador... Esses são alguns dos aparelhos e máquinas criados para tornar a vida de milhares de pessoas mais cômoda, confortável e com melhor qualidade.

Em hospitais, equipamentos precisos e sofisticados permitem diagnósticos que podem, muitas vezes, salvar vidas, como os de ressonância magnética, mamografia, ultrassonografia e tomografia computadorizada.

Todo esse avanço tecnológico é o resultado de conhecimentos científicos na área da Física, principalmente. Além disso, a Física colabora com outros campos científicos como a Odontologia, a Química, a Ecologia etc, num processo contínuo de descobertas e invenções, aproximando-nos tanto do mundo micro como do macroscópico.

Nesta unidade você irá estudar o movimento dos corpos, o calor, a luz, o som e outros fenômenos que não alteram a estrutura da matéria.

Correr... Vencer obstáculos... É assim que a Física vem caminhando em busca de respostas e descobertas. Acompanhe com interesse as aulas dessa Unidade para que, juntos, possamos compreender fenômenos tão presentes em nosso cotidiano. Vai ser dada a largada!



Você Sabia que...

Os Jogos Olímpicos no Rio serão iniciados em agosto de 2016? Espera-se mais de 10.500 atletas vindo de todo o mundo, representando cerca de 205 países. Serão 28 esportes olímpicos, em 38 modalidades, competindo em 34 instalações esportivas.



Movimento I

Observe a foto a seguir:

É uma fotografia da Avenida Presidente Vargas, no centro da cidade do Rio de Janeiro.

O que você vê?



Com certeza você diria que as pessoas e os veículos estão em movimento, ou então que as pessoas estão caminhando e os veículos trafegando pelas ruas. De acordo com a fotografia, os veículos estacionados, algumas pessoas em pé conversando, a árvore na calçada, as construções e os postes podem até parecer que estão em repouso, porém, não é bem assim. Veremos adiante.

Em relação à placa de trânsito, na calçada:

- ✓ Cite elementos que você considera estar em movimento na fotografia apresentada.
- ✓ E agora, cite os elementos que você considera que estejam em repouso nesta fotografia.
- ✓ Você seria capaz de explicar quando podemos dizer que um corpo está em movimento?

E você está em repouso ou em movimento?



Para responder a esta pergunta você precisa estabelecer um ponto que servirá de referência. Observe a fotografia ao lado:

Imagine-se sentado em um carro e avistando uma árvore próxima a você. Passados alguns segundos, a árvore se torna distante. Tomando-a como referência, você está em movimento porque sua posição mudou em relação a ela com o passar do tempo. E em relação a um passageiro que estivesse ao seu lado? Neste caso você estaria em repouso, pois sua posição não mudaria em relação a ele com o passar do tempo.

Podemos afirmar que:

- ✓ Um corpo está **em movimento** quando sua posição **muda** em relação a um ponto de referência (referencial) no decorrer do tempo.
- ✓ Um corpo está **em repouso** quando sua posição **não muda** em relação a um ponto de referência no decorrer do tempo.

O movimento e o repouso de um corpo dependem do referencial adotado.

Algumas contribuições científicas para o estudo dos movimentos dos corpos



Você sabia que...



A palavra **cinema** vem do grego **KINEMA** que significa movimento. No cinema, uma cena é formada por vários fotogramas do filme em movimento.

A parte da Física que estuda os movimentos dos corpos é chamada de **mecânica**, que se divide ainda em outras duas partes: a **cinemática** e a **dinâmica**.

Para você entender melhor essa divisão, imagine um carro movendo-se em uma estrada. Para a Cinemática importa somente o movimento do carro. Mas, para a Dinâmica, importam as causas que levam a esse movimento, como a força que age sobre o carro, por exemplo.

Na medida certa

Imagine que você não disponha de uma trena ou fita métrica e precise medir a altura da porta de sua sala de aula. Como você resolveria este problema?

Talvez sua mão seja o instrumento mais prático e acessível para essa tarefa. Agora imagine se seus colegas resolvessem medir aquela porta da mesma maneira que você. Será que a quantidade de palmos seria a mesma?

Pense como seria desastroso medir as coisas desse modo.

Pensando em resolver esse problema, os cientistas do mundo inteiro se reuniram e decidiram criar uma medida que fosse padrão entre as comunidades e os países. E, assim, em 1795, os franceses criaram e adotaram o METRO, como unidade de comprimento.

De acordo com o Sistema Internacional de Unidade (SI), cada grandeza física tem um padrão com sua unidade de medida própria e um símbolo para essa unidade.

Grandeza Física é tudo aquilo que pode ser medido.

São exemplos de grandeza física: o comprimento, o tempo, a força, a energia e outras que você irá estudar ao longo desta Unidade.

Algumas medidas de comprimento:

- ✓ 1 quilômetro (km) = 1000 metros (m)
- ✓ 1 metro (m) = 100 cm
- ✓ 1 centímetro (cm) = 10 mm

Algumas medidas de tempo:

- ✓ 1 hora (h) = 60 minutos (min)
- ✓ 1 minuto (min) = 60 segundos (s)
- ✓ 1 hora (h) = 3600 segundos (s)



Atenção

Se você precisar de mais informações sobre este assunto, veja no final desta aula o ANEXO 1

Observe a foto ao lado.

Suponha que seja você neste carro. Ao olhar pela janela você vê outro carro ao lado do seu. Agora pense e responda.



✓ Se depois de algum tempo, esse carro ainda estiver emparelhado com o seu, você seria capaz de saber a velocidade dele?

✓ Logo à frente vocês passam por um edifício. Tanto você quanto os outros passageiros do outro carro, em relação a este edifício, estão em repouso ou em movimento?

✓ E você em relação aos passageiros do outro carro, está em repouso ou em movimento?

Na primeira pergunta, você acertou se respondeu que ambos os carros, o seu e o outro, estão na mesma velocidade.

Na segunda pergunta podemos dizer que todos os passageiros do seu carro e do outro estão em movimento, tomando como referencial o edifício.

E finalmente, na terceira pergunta, dizemos que os passageiros do outro carro estão em repouso em relação ao seu, já que as posições, nesta condição, não se alteram.

Se você estivesse em Santa Cruz e um amigo lhe pedisse para ensinar o caminho de carro até a Rodoviária Novo Rio, como você iria orientá-lo? Observe no mapa, o melhor trajeto que você poderia ensinar ao seu amigo.



O marcador "A" indica o ponto de partida, Santa Cruz e o marcador "B" indica o ponto de chegada, a Rodoviária Novo Rio. Então você, com certeza, diria para o seu amigo que o melhor caminho seria seguir pela Avenida Brasil. Certo?

Pois é, este caminho que você indicou é a **trajetória**.

Trajetória é o caminho percorrido por um móvel.

Podemos dizer que:

- Todo corpo que apresenta algum tipo de movimento é considerado um **móvel**.
- Um móvel pode percorrer os mais variados caminhos ou **trajetórias**.

As trajetórias descritas por um móvel podem ser:



trajetória retilínea

- **Retilíneas** – como as realizadas por uma bola de boliche.
- **Curvilíneas** – como as realizadas pelo carrinho de uma montanha russa.
- **Mistas** – como as realizadas pelo carro de Fórmula 1 em um autódromo.



trajetória curvilínea



trajetória mista

Velocidade

Em quanto tempo o motorista percorreu o caminho indicado por você?

Qual a distância percorrida por ele?

Para aprender a calcular a velocidade de um móvel, vamos utilizar o exemplo dado anteriormente. Então vamos calcular.

O deslocamento

A posição inicial do carro do seu amigo é o km 10 da Avenida Brasil e a posição final é o km 70 na Avenida Rodrigues Alves, ou seja, na Rodoviária Novo Rio. Para conhecer o deslocamento desse móvel, calculamos: posição final (chegada) menos posição inicial (partida). Veja:

Posição inicial (S_0) = 10 km

Posição final (S) = 70 km

Diferença ou variação da posição (ΔS)

$$\Delta S = S - S_0$$

$$\Delta S = 70 \text{ km} - 10 \text{ km}$$

$$\Delta S = 60 \text{ km}$$

A unidade ΔS (você deve ler "delta S") é formada pelo Δ , que é uma letra grega que significa variação e pela letra S , que significa espaço (do inglês "space"). Você poderá encontrar em outros livros, diferentes maneiras de representar essa grandeza física como d de distância, por exemplo.

O Tempo

O carro desse motorista saiu de Santa Cruz, às 14h e devido ao grande engarrafamento, só chegou ao Centro da cidade às 16h. Para saber quanto tempo ele levou de um lugar até outro, basta calcular: tempo final (chegada) menos tempo inicial (partida). Veja:

Tempo inicial (t_0) = 14h

Tempo final (t) = 16h

Variação ou intervalo de tempo = Δt

$$\Delta t = t - t_0$$

$$\Delta t = 16h - 14h$$

$$\Delta t = 2h$$

Veja a representação do problema:



A relação entre o deslocamento e o tempo

Já sabemos que o carro percorreu 60km em 2h. Para saber quantos quilômetros esse móvel percorreu em cada hora, devemos estabelecer a seguinte relação:

$$\text{Velocidade média} = \frac{\text{deslocamento de um corpo}}{\text{intervalo de tempo}}$$

A **velocidade média** é a relação entre o deslocamento de um corpo (ΔS) e o intervalo de tempo (Δt) que esse corpo usou para fazer trajetória.

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

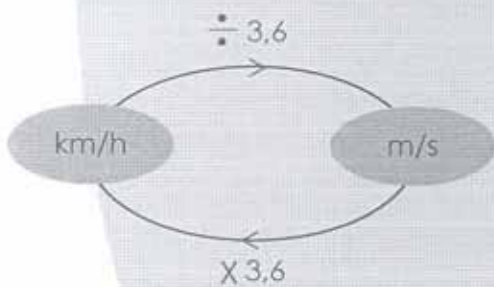
logo:

$$V_m = \frac{60 \text{ km}}{2 \text{ h}} = 30 \text{ km/h}$$

Após o cálculo do problema acima, podemos concluir que o carro realizou o percurso entre Santa Cruz e a Rodoviária, até abaixo do limite de velocidade permitido para a maioria das rodovias brasileiras.

Observe o cálculo abaixo:

Veja como é fácil transformar uma velocidade dada em km/h para m/s e vice-versa. Lembre-se que: 1 km = 1000m e 1h = 3.600s.



Você sabia que...

Algumas velocidades médias:

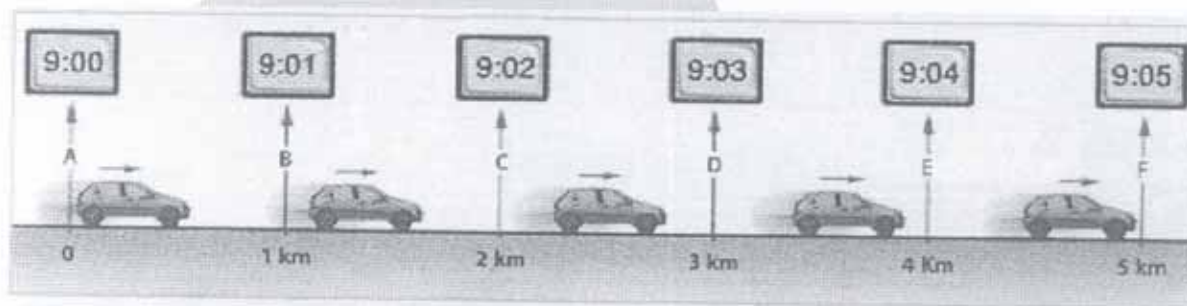
- tartaruga – 70 m/h
- pessoa caminhando – 6 km/h
- pessoa correndo – 36 km/h
- carro de corrida – 200 km/h
- trem bala japonês – 210 km/h
- jatos supersônicos – 2000 km/h
- luz – 1.080.000 km/h

Movimento Uniforme

Se um carro percorre em linha reta uma determinada distância, sempre com a mesma velocidade, dizemos que seu movimento é UNIFORME, isto é, o valor da velocidade desse móvel não muda, não varia.

Repare, na figura a seguir:

Veja que em cada minuto o móvel percorre um quilômetro (1 km/min).



Quando o percurso ou trajetória desse móvel ocorre em linha reta e com velocidade constante, chamamos esse movimento de **Movimento Retilíneo Uniforme**.

No Movimento Uniforme a velocidade de um móvel permanece constante.



Vamos Lá!

Um pouco mais de dedicação e após a realização destes exercícios finais, se você acertar a maior parte, significa que você está pronto para a próxima aula!

Você sabia que...

A propagação da luz no vácuo é um exemplo de movimento retilíneo uniforme, pois em todo seu percurso sua velocidade se mantém a mesma.

A partir do ano de 1983, por decisão dos órgãos científicos internacionais, a velocidade da luz passou a ser considerada uma constante universal com valor bem determinado, exatamente igual a 299 792 458 m/s.

Vamos mostrar como você pode resolver problemas de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). Preste atenção a cada passo. Para facilitar o seu raciocínio, anotaremos os dados fornecidos pelo problema:

(SÓ VALEM RESPOSTAS COM CÁLCULOS!)

Exemplo:

Um carro desloca-se de sua casa no ponto 15km, e chega ao Colégio no ponto 65km. Ele saiu às 7 horas, e, por causa do engarrafamento, só chegou às 9 horas. Qual a velocidade média desse automóvel durante a viagem?

Saída

$$S_0 = 15\text{km}$$

$$t_0 = 7\text{h}$$

Vm?

Chegada

$$S = 65\text{km}$$

$$t = 9\text{h}$$

Calculando: $\Delta S = S - S_0$

$$\Delta S = 65\text{km} - 15\text{km}$$

$$\Delta S = 50\text{km}$$

$$\Delta t = t - t_0$$

$$\Delta t = 9\text{h} - 7\text{h}$$

$$\Delta t = 2\text{h}$$

Como: $V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$

Então: $V_m = \frac{50\text{km}}{2\text{h}}$



Atenção

km/h, m/s, cm/min,
km/min, m/h ...

São unidades de medida para a velocidade média.

Resposta: A velocidade média do carro foi de 25km/h.

Conceitos Principais

- ✓ Um corpo está em movimento em relação a um ponto de referência (referencial) quando a sua posição se altera (muda) em relação àquele referencial.
- ✓ O estado de repouso ou de movimento depende do referencial adotado por você.
- ✓ **Móvel** é todo corpo que se movimenta. Sua massa e seu tamanho são desprezíveis.
- ✓ **Trajatória** é o conjunto de pontos ocupados pelo móvel; corresponde ao caminho percorrido pelo corpo.
- ✓ **Grandeza física** é tudo aquilo que pode ser medido.
- ✓ Um movimento é uniforme quando a velocidade for **constante**; igual em todos os instantes de tempo do movimento.
- ✓ No **Movimento retilíneo uniforme (MRU)**, o móvel tem trajetória retilínea e velocidade constante.
- ✓ A **velocidade média** é a relação entre o deslocamento de um corpo (ΔS) e o intervalo de tempo (Δt) que esse corpo usou para fazer trajetória.

Para *Saber* Mais...

Veja alguns sites que você pode visitar para aumentar seus conhecimentos:

http://educacao.uol.com.br/matematica/transformacao_de_unidades.jhtm

<http://www.youtube.com/watch?v=16cDgnVzs30&feature=related>

<http://www.educopedia.com.br/>

<http://pt.scribd.com/doc/16358374/Velocidade-Media-Ensino-Fundamental>

ATIVIDADES AVALIATIVAS

1) Converta as unidades, completando o quadro:

1 quilômetro (km)	1.000 metros (m)
2 km	
4,5 km	
0,7 km	
30 km	
0,05 km	
	40.000 m
	23.600 m
	3.400 m
	250 m
	100 m

4) Agora, você completa os espaços com as medidas de tempo:

- a) 3 min = _____ s
- b) 5 min = _____ s
- c) 5 min 30 s = _____ s
- d) 1 min 30 s = _____ s
- e) 4 min 20 s = _____ s
- f) 1 h 30 min = _____ s
- g) 90 s = _____ min
- h) 360 s = _____ min
- i) 720 s = _____ min
- j) 7.200 s = _____ h

2) E agora, preencha o quadro abaixo com as unidades de tempo:

1 hora (h)	60 minutos (min)	3.600 segundos (s)
2 h		
	180 min	
		1.800 s
1,5 h		
	45 min	
		900 s

Resolva agora estes problemas:

1) A distância de Madri a Nova Iorque é aproximadamente 5600 quilômetros. Um avião percorre essa distância em 7 horas. Qual é a velocidade média do avião?

2) Um móvel percorreu 150 m em 2 s. Calcule sua velocidade em km/h.

3) Um móvel percorreu 486 km em 3 h. Calcule sua velocidade em m/s.

4) Um avião percorreu 300 km em 60 min. Calcule sua velocidade em km/h.

5) Uma motocicleta percorre 72 km em 1 h. Qual a sua velocidade média?

3) Complete os espaços:

- a) 500 m = _____ km
- b) 500 cm = _____ m
- c) 500 km = _____ m
- d) 75 cm = _____ m
- e) 6 cm = _____ m
- f) 2 m = _____ cm
- g) 0,4 m = _____ cm
- h) 0,03 m = _____ cm
- i) 50 cm = _____ m
- j) 5 cm = _____ m

1)

1 quilômetro (km)	1.000 metros (m)
2 km	2000 m
4,5 km	4500 m
0,7 km	700 m
30 km	30000 m
0,05 km	50 m
40 km	40.000 m
23,6 km	23.600 m
3,4 km	3.400 m
0,25 km	250 m
0,1 km	100 m

2)

1 hora (h)	60 minutos (min)	3.600 segundos (s)
2 h	120 min	7.200 s
3 h	180 min	10.800 s
0,5 h ou 1/2 h	30 min	1.800 s
1,5 h	90 min	5.400 s
0,75 h ou 3/4 h	45 min	2.700 s
0,25 h ou 1/4 h	15 min	900 s

3)

a) 0,5 km	b) 5 m	c) 500000 m
d) 0,75 m	e) 0,06 m	f) 200 cm
g) 40 cm	h) 3 cm	i) 0,5 m
j) 0,05 m		

4)

a) 180 s	b) 300 s	c) 330 s
d) 90 s	e) 260 s	f) 5400 s
g) 1,5 min	h) 6 min	i) 12 min
j) 2 h		

Respostas dos problemas:

1) $V_m = 800 \text{ km/h}$

2) $V_m = 270 \text{ km/h}$

3) $V_m = 45 \text{ m/s}$

4) $V_m = 300 \text{ km/h}$

5) $V_m = 72 \text{ km/h}$

- PEJA, Bloco II, **Ciências**. Secretaria Municipal de Educação. 2. ed. Rio de Janeiro: (Apostila).
- FAVALLI, Leonel Delvai; PESSÔA, Karina Alessandra; ANGELO, Elisângela Andrade. **Projeto Radix Ciências**, 9º ano. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Projeto Radix).
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências: livro do professor**, 9º ano. São Paulo: Ática, 2009.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências: manual do professor**. ed. reform. São Paulo: Ática, 2009.
- CRUZ, José Luiz Carvalho da. **Projeto Araribá Ciências**. São Paulo: Moderna, 2006.
- POÇA, Andréa Barreto Martins da. Uma introdução de Velocidade Média para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, 2009. Apresenta estudo dirigido sobre velocidade média com exercícios. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/16358374/Velocidade-Media-Ensino-Fundamental>>. Acesso em: 30/10/2011.

ANEXO I

Algumas medidas de comprimento

1 quilômetro (km) = 1000 metros (m)

1 metro (m) = 100 cm

1 centímetro (cm) = 10 mm

UNIDADE MAIOR	$\xrightarrow{\times}$	unidade menor
2 km	$\xrightarrow{\times}$	1000 = 2000 m
unidade menor	$\xrightarrow{\div}$	UNIDADE MAIOR
2000 m	$\xrightarrow{\div}$	1000 = 2 km

Utilizando a tabela ao lado:

- ✓ Sempre que precisarmos transformar quilômetro em metros, multiplicamos por 1000.
- ✓ Ao contrário, para transformar metros em quilômetros, dividimos por 1000.

Algumas medidas de tempo

1 hora (h) = 60 min

1 minuto (min) = 60 s

1 hora = 3600s

UNIDADE MAIOR	$\xrightarrow{\times}$	unidade menor
2 h	$\xrightarrow{\times}$	60 min = 120 min
3 min	$\xrightarrow{\times}$	60 s = 180 s
2 h	$\xrightarrow{\times}$	3600 s = 7200 s
unidade menor	$\xrightarrow{\div}$	UNIDADE MAIOR
180 min	$\xrightarrow{\div}$	60 = 3 h
120 s	$\xrightarrow{\div}$	60 = 2 min
10800 s	$\xrightarrow{\div}$	3600 s = 3h

Utilizando a tabela ao lado:

- ✓ Sempre que precisarmos transformar hora em minutos ou minutos em segundos, multiplicamos por 60.
- ✓ Ao contrário, para transformar segundos em minutos ou minutos em horas, dividimos por 60.
- ✓ De hora para segundos, multiplicamos por 3600.
- ✓ De segundos para hora, dividimos por 3600.

AULA 2

MOVIMENTO II



- Você já parou para pensar por que os corpos caem?
- Por que os meios de transporte utilizam rodas?
- Qual a importância da velocidade na sobrevivência das espécies?
- Vamos estudar a aceleração.

Meta

Perceber que o conhecimento da variação da velocidade possibilita a construção de meios de transportes e máquinas cada vez mais eficientes.

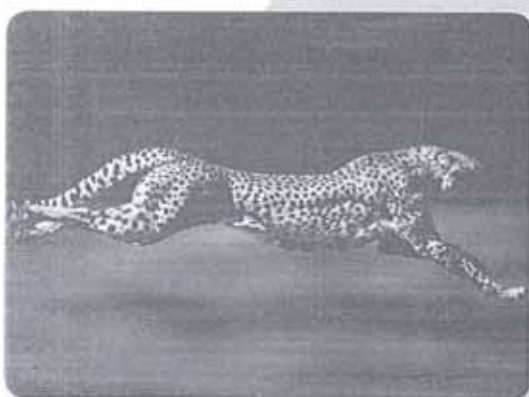
O que você deve alcançar

- » Diferenciar movimento retilíneo uniforme de movimento retilíneo uniformemente variado.
- » Identificar a aceleração como a variação da velocidade de um corpo em movimento.
- » Relacionar fenômenos do cotidiano com a Lei da Gravitação Universal.
- » Localizar e organizar as informações dadas em um problema apresentado, desenvolvendo os cálculos solicitados.

Para avançar nessa aula

- » Você precisa dominar as unidades de medidas de tempo e de comprimento.
- » Realizar operações com números inteiros e números decimais.
- » Identificar os dados apresentados em uma situação problema.

A Velocidade é um fator determinante para a sobrevivência das Espécies



Um dos animais terrestres mais velozes é o guepardo, que acelera de 0 a 120 km/h em 3 segundos. É o equivalente a um carro de Fórmula 1! Nenhum mamífero no Planeta é mais veloz do que ele. Há muito desapareceram da Ásia e hoje são raros na África.

A velocidade é muito importante quando se trata dos animais em busca de alimento. Por isso os predadores estão entre os animais mais rápidos da natureza. O leão, por exemplo, com maior massa corpórea é menos ágil que o guepardo, atingindo 65 km/h em sua caçada.



Vamos Lá!

Por falar em velocidade mais rápida... Vamos acelerar nossos estudos?

Movimento Variado

Na aula anterior, você viu que um automóvel pode desenvolver uma velocidade constante, ou seja, ele pode percorrer espaços iguais em tempos iguais. Isso pode acontecer em uma via pouco movimentada, mas não por muito tempo, já que um automóvel sofre **alteração da velocidade** quando seu motorista pisa no acelerador para fazer uma ultrapassagem ou quando aciona o freio para não atropelar algum animal, por exemplo.

Você também já deve ter reparado que, geralmente, quando observamos um carro em movimento, é comum notarmos que durante a trajetória, em alguns momentos, ele se desloca mais rápido e, às vezes, ele parece até que vai parar, não é mesmo?

Por que isso acontece?

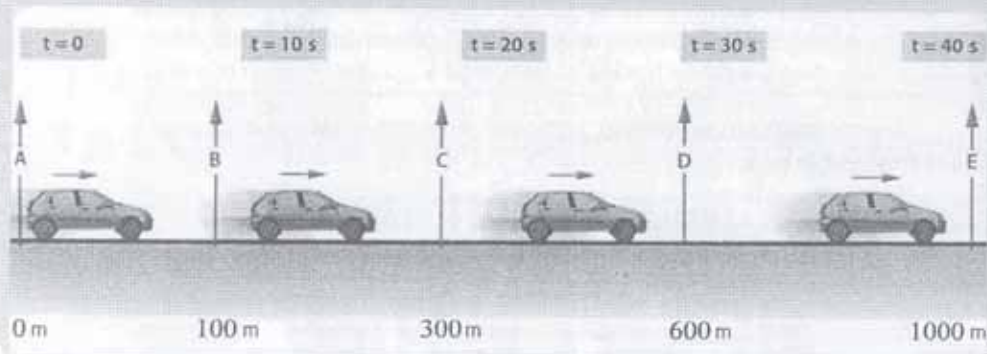
O que está ocorrendo com a velocidade deste carro?

Para responder estes questionamentos, observe o esquema a seguir e imagine um carro entrando em movimento: o motorista dá a arrancada e a velocidade desse carro vai aumentando até atingir o limite de velocidade permitida na estrada.

Preste atenção no intervalo de tempo em destaque na parte superior do esquema.

- » O que você percebeu?
- » O que chamou sua atenção?

Na parte inferior você encontra os valores que indicam as distâncias percorridas por este carro.



Com certeza, você verificou que os intervalos de tempo são sempre iguais a 10 segundos e que a cada intervalo o carro percorreu distâncias variadas (distâncias diferentes em tempos iguais).

Se você conseguiu observar estes detalhes, consegue entender então que: a velocidade de um móvel varia quando ele percorre distâncias diferentes em tempos iguais ou distâncias iguais em tempos diferentes.

Logo, com as suas observações, também deve ter concluído que, neste movimento, ocorre uma variação de velocidade no intervalo de tempo.

Acompanhe a explicação a seguir:

Em cada intervalo da trajetória (ΔS), temos:

$$\overline{AB} = 100\text{m}; \overline{BC} = 200\text{m}; \overline{CD} = 300\text{m}; \overline{DE} = 400\text{m}$$

Para sabermos qual a velocidade média que ele desenvolveu em cada intervalo, basta aplicar a equação de velocidade média que você já conhece:

No intervalo \overline{AB} :

$$V_m = \frac{100\text{m}}{10\text{s}} = 10\text{m/s}$$

No intervalo \overline{CD} :

$$V_m = \frac{300\text{m}}{10\text{s}} = 30\text{m/s}$$

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

No intervalo \overline{BC} :

$$V_m = \frac{200\text{m}}{10\text{s}} = 20\text{m/s}$$

No intervalo \overline{DE} :

$$V_m = \frac{400\text{m}}{10\text{s}} = 40\text{m/s}$$

Se você prestar atenção, notará que a velocidade do carro aumentou 10m/s a cada intervalo de tempo. Isto quer dizer que o móvel sofreu **aceleração**.

Nesse caso, dizemos que o carro tem um **Movimento Retilíneo Uniformemente variado**, ou seja, sua velocidade está variando de modo uniforme.

Movimento Variado é aquele em que a velocidade varia no decorrer do tempo.

A representação matemática da aceleração é:

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

onde:

a_m = aceleração média

ΔV = variação de velocidade

Δt = intervalo de tempo

Conforme verificamos anteriormente, a velocidade sofreu uma variação de 10m/s e o intervalo de tempo foi de 10 segundos. Se destacarmos um trecho qualquer da trajetória (BC por exemplo), teremos:

$$\Delta v = v - v_0$$

$$\Delta v = 20 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}$$

$$\Delta v = 10 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = t - t_0$$

$$\Delta t = 20 \text{ s} - 10 \text{ s}$$

$$\Delta t = 10 \text{ s}$$

$$\text{Assim, } a_m = \frac{10 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}^2$$

- » A unidade de medida da aceleração é m/s^2 (lê-se: metro por segundo ao quadrado) porque, nesse caso, a cada segundo, a velocidade do móvel aumenta 1 m/s.
- » Se você fizer os cálculos para cada um dos outros trechos da trajetória, obterá os mesmos resultados porque eles são iguais entre si.

Veja outras situações:

1) Durante uma viagem, um ônibus alterou sua velocidade de 80m/s para 110m/s, em 15 segundos, para fazer uma ultrapassagem. Qual foi o valor da aceleração sofrida por esse móvel?

$$\Delta v = v - v_0$$

$$\Delta v = 110 \text{ m/s} - 80 \text{ m/s} \quad \Delta t = 15 \text{ s}$$

$$\Delta v = 30 \text{ m/s}$$

Aplicando a fórmula da aceleração, temos:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a_m = \frac{30 \text{ m/s}}{15 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$$

Resposta: A aceleração sofrida por esse móvel foi de 2 m/s².

2) Em uma estrada, um motorista observou um radar adiante e reduziu a velocidade de seu carro de 100 m/s para 80 m/s, em um intervalo de tempo de 5 s. Qual foi a aceleração do móvel?



Você sabia que...

Quando um carro freia, há uma redução em sua velocidade (sabemos que só podemos considerar velocidades com valor positivo).

Observe, porém, que em física, o termo aceleração é usado tanto nos casos em que a velocidade aumenta, como nos casos em que ela diminui.



<http://astro.it.ufrgs.br/newton.jpg>

QUEM FOI NEWTON?

Isaac Newton nasceu em 1642, na Inglaterra. Durante a infância, passava a maior parte do tempo construindo seus brinquedos.

Na adolescência, destacou-se devido à rapidez de seu raciocínio e à habilidade em trabalhos mecânicos.

Físico, matemático e astrônomo, Newton interessou-se, entre outros temas, pelo movimento da Terra e dos outros planetas em torno do Sol.

Suas contribuições foram notáveis e as leis que criou servem de base para muitos estudos da Física nos dias de hoje.

Newton morreu em 1727, aos 85 anos.

$$\Delta v = v - v_0$$

$$\Delta v = 80 \text{ m/s} - 100 \text{ m/s} \quad \Delta t = 5 \text{ s}$$

$$\Delta v = -20 \text{ m/s}$$

Aplicando a fórmula da aceleração, temos:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$
$$a_m = \frac{-20 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = -4 \text{ m/s}^2$$

Resposta: A aceleração sofrida por esse móvel foi de -4 m/s^2 .

Ao contrário do que você pode estar pensando, não há erro algum; a aceleração tem valor negativo mesmo! Observe que a variação da velocidade (Δv) é calculada sempre subtraindo-se da velocidade final (v) a velocidade inicial (v_0). Aqui a velocidade do carro começou com 100 m/s (v_0) e terminou com 80 m/s (v).

ATENÇÃO! A aceleração se refere tanto ao aumento da velocidade (situação 1) como à diminuição da velocidade (situação 2). Quando ocorre aumento da velocidade, dizemos que a aceleração é positiva; quando ocorre diminuição, é negativa.

Aceleração é a variação da velocidade de um móvel em determinado período de tempo.

Uma Lei que explica a queda dos corpos Newton e a queda da maçã.



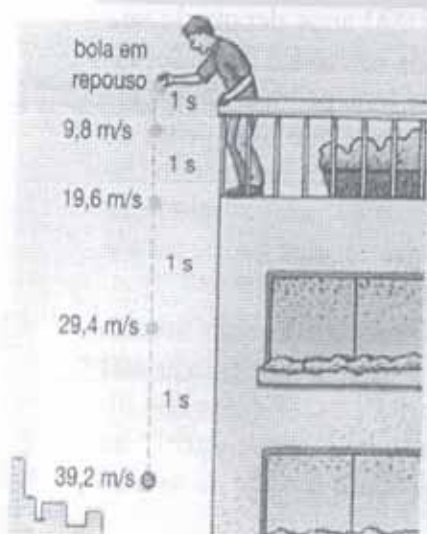
O testemunho de um dos poucos amigos de Newton afirma que foi através da observação da queda de uma maçã, enquanto descansava, à sombra de uma árvore, que ele chegou à conclusão sobre a atração que os corpos exercem uns sobre os outros.

Assim, Newton explicou, que os corpos caem porque são atraídos pela Terra por uma força chamada **força gravitacional** ou **força da gravidade**, que é o peso do corpo. Dessa forma, Newton elaborou uma lei, esclarecendo

o movimento dos astros em torno do Sol e a queda dos corpos no sentido da superfície terrestre. Essa lei chama-se **Lei da Gravitação Universal** e se aplica à atração que existe entre todos os corpos do Universo.

Dessa forma, existe atração entre seu lápis e sua caneta, porém como a atração é fraca, você não a percebe. E em relação à atração entre seu lápis e a Terra, você percebe alguma coisa? Como a Terra é bem maior (tem mais massa) que o lápis, ela exerce uma forte atração sobre ele, fazendo com que o lápis caia no sentido da superfície terrestre quando o largamos no ar.

O Movimento dos corpos em queda livre



Observe a figura ao lado:

- ✓ O que acontece com a velocidade da bola a cada segundo que passa?

Todo corpo largado próximo à superfície da Terra adquire uma aceleração constante, na direção vertical e para seu centro. Se a resistência do ar for desprezível, o corpo adquire um movimento uniformemente variado conhecido como **QUEDA LIVRE**.

A aceleração de todos os corpos em queda livre na Terra é de aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$ (aceleração da gravidade).

Na pergunta proposta no segundo parágrafo, sua resposta está correta se você respondeu que a velocidade aumenta à medida que a bola vai caindo.

Veja se você compreendeu: após 1s de queda livre, a bola atinge a velocidade de 9,8 m/s, 2s depois, a velocidade é de 19,6 m/s, 3s depois, é de 29,4 m/s; e 4s depois é de 39,2 m/s. Entendeu?

Já reparou alguma vez como os astronautas caminham na Lua? Até parece que estão flutuando, não é mesmo? Isto acontece devido à baixa gravidade do nosso satélite natural que é seis vezes menor do que na Terra.



Agora pense...
O que acontece com a
velocidade de um corpo lançado
verticalmente para cima?
**A RESPOSTA VOCÊ SABERÁ DEPOIS
DAS ATIVIDADES.**

Se você estudou
esta aula e leu com
atenção, já podemos verificar se
está dominando estes conteúdos.
Não tem mistério! Basta ler as
questões e anotar os dados,
quando necessário e...
Mãos à obra!

Conceitos Principais

- ✓ No **movimento variado** a velocidade não é constante.
- ✓ **Aceleração média** é a grandeza que indica como varia a velocidade em um certo intervalo de tempo.
- ✓ No **movimento acelerado**, a velocidade aumenta ao longo do tempo.
- ✓ No **movimento retardado**, a velocidade diminui ao longo do tempo.
- ✓ O **Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)** ocorre quando a aceleração se mantiver constante.
- ✓ **Força gravitacional** é o tipo de força que existe entre as massas dos corpos. Ela será tanto maior:
 - a) quanto maiores forem as massas dos corpos;
 - b) quanto menor a distância entre os corpos.
- ✓ **Aceleração da gravidade (g)** é a aceleração constante que um corpo adquire, por ação de forças gravitacionais, quando o corpo é solto próximo à superfície do planeta.
- ✓ **Força-peso** ou **Peso** é a força responsável pela aceleração da gravidade.
- ✓ A força-peso é sempre orientada para o centro da Terra.

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

Para *Saber* Mais...

Veja alguns sites que você pode visitar para aumentar seus conhecimentos:

<http://www.educopedia.com.br/>

<http://www.slideshare.net/Pibid/mruv>

<http://www.ciencia-cultura.com/fisica.asp>

1) Assinale a resposta correta:

a) Na queda livre de um corpo, pela ação da gravidade, não se levando em conta a resistência do ar, o valor da aceleração é:

() constante. () variado.

b) Podemos então dizer que a queda livre de um corpo é um movimento:

() uniformemente variado.
() simplesmente acelerado.

c) O movimento de um skatista, no momento em que ele arranca com o skate é um movimento:

() uniforme. () variado.

d) Nas corridas de carro, algumas vezes os pilotos seguem atrás do carro da frente, evitando a resistência do ar. Dessa forma ele evita:

() que a sua velocidade seja reduzida.
() que a sua velocidade seja aumentada.

e) Imagine que, depois de uma longa reta com velocidade muito elevada, por algum motivo um piloto de carro de Fórmula 1 pise no freio, diminuindo a velocidade a ponto de parar. Neste caso podemos afirmar que:

() o valor da aceleração média é negativo, pois a cada segundo, a velocidade do carro aumentou.

() o valor da aceleração média é positivo, pois a cada segundo, a velocidade do carro diminuiu.

() o valor da aceleração média é negativo, pois a cada segundo, a velocidade do carro diminuiu.

Resolva agora estes problemas:

Lembre-se do que combinamos:

Só valem respostas com cálculos!

2) Dois carros parados numa estrada entram em movimento: o primeiro leva 20s para atingir a velocidade de 40 km/h; o segundo leva 40s para atingir a mesma velocidade. Qual dos dois carros acelerou mais?

3) Um trem levou 30s para atingir a velocidade de 60 km/h. Um carro atingiu 50 km/h em 10 s. Em que meio de transporte a aceleração foi maior?

4) A velocidade de um móvel passa de 0 a 21 m/s em 6 s. Qual o valor da aceleração?

5) Um carro parte do repouso e atinge a velocidade de 15 m/s ao fim de 3s. Qual o valor da aceleração?

6) Um móvel possui velocidade inicial igual a 30 m/s. Após 5s sua velocidade é de 50 m/s. Qual o valor da aceleração?



E aí?
Conseguiu resolver tudo? Muito bem!
Chegou a hora da resposta do desafio!

Resposta: Muito simples! Se você lançar um corpo verticalmente para cima, sua velocidade diminui e, no ponto mais alto de sua trajetória, ela é nula. Então o corpo cai, e sua velocidade aumenta ao longo da queda, devido à aceleração da gravidade.

Também como na Aula 1, a seguir você poderá conferir suas respostas com o gabarito. E, assim, como combinamos anteriormente, se não conseguiu acertar mais da metade dos exercícios propostos, retorne ao início da aula com maior atenção e refaça novamente todas as atividades.

1) Assinale a resposta correta:

a) constante.

b) uniformemente variado.

c) variado.

d) que sua velocidade seja reduzida.

e) o valor da aceleração média é negativo, pois a cada segundo, a velocidade do carro diminuiu.

2) O primeiro carro acelerou mais, realizando o mesmo percurso em menos tempo, já que ele desenvolve uma aceleração de 2 km/h/s.

3) A aceleração foi maior no carro, pois ele desenvolveu uma aceleração média igual a 5 km/h/s, enquanto que a aceleração do trem foi de apenas 2 km/h/s.

4) A aceleração é igual a 3,5 m/s².

5) A aceleração é igual a 5 m/s².

6) A aceleração é igual a 4 m/s².

- PEJA, Bloco II, **Ciências**. Secretaria Municipal de Educação. 2. ed. Rio de Janeiro: (Apostila)
- FAVALLI, Leonel Delvai; PESSÔA, Karina Alessandra; ANGELO, Elisangela Andrade. **Projeto Radix: Ciências**, 9º ano. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Projeto Radix)
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências: livro do professor**, 9º ano. São Paulo: Ática, 2009.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências: manual do professor**. ed. reform. São Paulo: Ática, 2009.
- CRUZ, José Luiz Carvalho da. **Projeto Araribá Ciências**. São Paulo: Moderna, 2006.

FORÇAS E MÁQUINAS



Por que os corpos mudam o seu estado de repouso?

Por que é muito mais fácil empurrar um carrinho de supermercado vazio do que ele cheio?

A explicação para estes fatos tão simples de nosso cotidiano é um dos assuntos que serão discutidos nesta aula. E aí, está precisando de uma "força" para começar?

Meta

Perceber que em todos os momentos de nosso dia a dia aplicamos algum tipo de força, e que estudá-las, além de ser uma forma de encontrar soluções para as práticas de rotina, é também fundamental para a construção de máquinas, cada vez mais eficientes.

O que você deve alcançar

- » Identificar a força como elemento que age sobre um corpo, modificando o seu estado de repouso ou movimento.
- » Estabelecer relações entre forças dentro de um sistema.
- » Verificar em fatos do cotidiano a presença de diferentes tipos de máquinas.
- » Reconhecer que as máquinas são dispositivos criados para realizar trabalho e diminuir o esforço para realizá-lo.

Para avançar nessa aula

- » Você precisa identificar os dados apresentados em uma situação problema.

A tecnologia espetacular nas pequenas coisas de nossa vida.



O que observamos na foto ao lado?

Para realizar esta tarefa, assim como outras em nosso dia a dia, precisamos constantemente nos empenhar, não é mesmo?

Será que esta pessoa conseguiria retirar os parafusos da roda apenas com as suas mãos?

É claro que não!

Em nossa vida toda ação depende da realização de um trabalho que, por sua vez, para ser executado precisa de um esforço.

Se não fosse a chave de roda, esse pneu jamais seria trocado! É assim mesmo! Muitas vezes precisamos de ajuda até para as coisas mais simples.

Nesta aula, vamos estudar fenômenos físicos simples que, às vezes, nem percebemos ao nosso redor, como, por exemplo, quando empurramos ou levantamos uma cadeira, ou enquanto amassamos uma folha de papel. E mais ainda, vamos descobrir como pequenas invenções presentes em nossa casa são simplesmente extraordinárias e nunca percebemos isso!



Está curioso?
Então vamos lá!

Forças e sistema de forças

Até agora, falamos do movimento dos corpos e da variação ou alteração de sua velocidade, sem qualquer preocupação com os fatores que pudessem influenciar ou gerar o movimento.

Mas por que será que os corpos mudam o seu estado de repouso ou movimento?

Por exemplo, quando se empurra um carrinho de supermercado, ele sofrerá mudança em sua velocidade devido à sua ajuda. Você viu que uma pedra largada a certa altura do solo é atraída para o centro da Terra. Essa atração acontece devido à FORÇA da gravidade, lembra?

Agora imagine as seguintes situações:

- a) Você precisa pedir a alguém que puxe ou empurre um carro. Como faria o pedido, sem usar os verbos puxar ou empurrar?
- b) Como orientaria alguém a amassar ou esmagar uma lata de alumínio sem usar esses verbos?

Provavelmente você deve ter pensado na palavra FORÇA.

Pense ainda em uma partida de futebol. Um jogador cobra o escanteio e outro jogador cabeceia a bola para o gol. Os dois fizeram uso de algum tipo de FORÇA.

Procure imaginar outras situações em que se modifiquem velocidade, direção, sentido de movimento ou até mesmo provoquem deformação ou equilíbrio de um corpo. Você conseguiria fazê-lo sem o uso de algum tipo de FORÇA? Impossível!

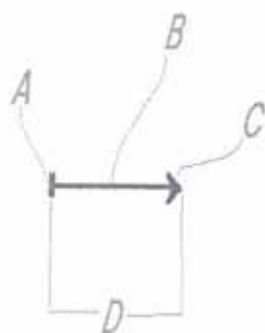
A esta altura, você já seria capaz de criar uma definição para força, não é mesmo?

Força é toda ação capaz de produzir ou modificar o estado de movimento de um corpo, equilibrá-lo ou causar-lhe uma deformação.

Elementos de uma força



ELEMENTOS DA FORÇA



Pense na seguinte situação:

Você vai fazer compras em um supermercado e, para transportar os produtos, utiliza um carrinho. À medida que as mercadorias são colocadas dentro dele, a força empregada para empurrá-lo vai aumentando. Quanto mais produtos, mais força.

Os efeitos da força que você emprega sobre o carrinho só ficarão bem caracterizados quando se conhecerem seus elementos básicos:

- » **A. Ponto de aplicação:** lugar onde a força está atuando;
- » **B. Direção:** reta na qual o corpo sofre a ação da força;
- » **C. Sentido:** orientação da força, indicado pela seta (cada direção possui dois sentidos);
- » **D. Intensidade ou Módulo:** quantidade ou valor da força aplicada (dada pelo tamanho do vetor).

Cuidado!

Direção e sentido não têm o mesmo significado.

Imagine que você esteja caminhando em linha reta de encontro a um amigo, que vai ao seu encontro, também em linha reta. Ambos estarão caminhando na **mesma direção** – a reta imaginária; porém em **sentidos opostos**.

O sentido nos dá a ideia de orientação – de onde para onde.

Força: uma grandeza vetorial.

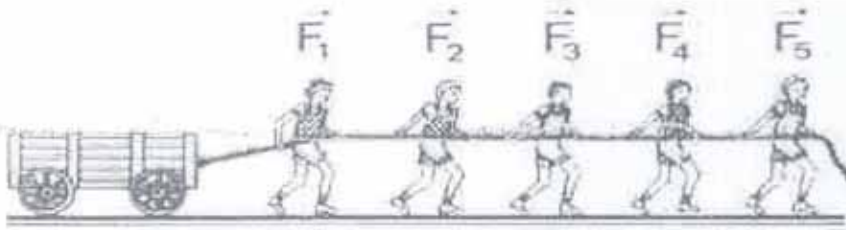
→ Não pode ser especificada apenas por seus valores e unidades. Para definir a força é necessário estabelecer também a direção e o sentido de sua atuação.

→ Para indicá-la usamos uma representação matemática chamada **vetor**. Vetor é um segmento de reta orientado, como vemos abaixo:

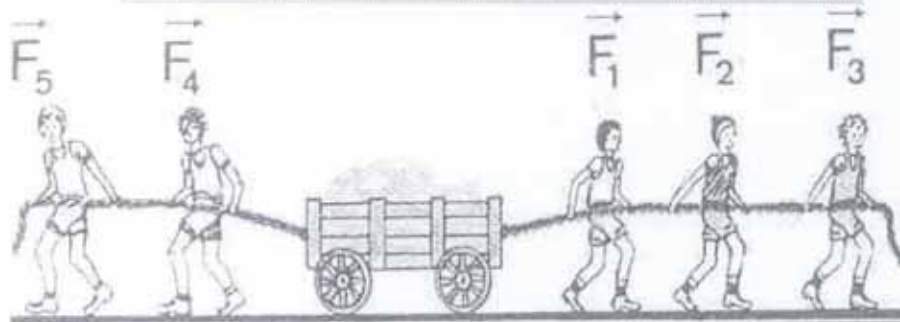
AB \longrightarrow

→ Representação vetorial da força: **F** (A seta acima do símbolo F deve estar sempre representada para a direita, independente do sentido da força)

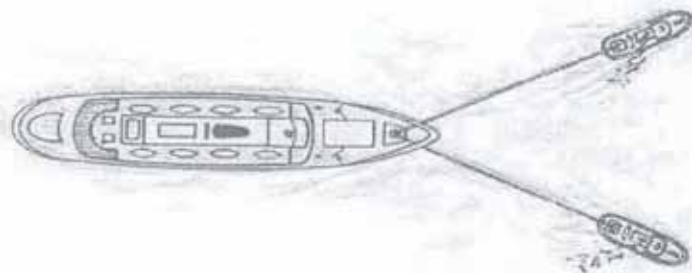
Observe as figuras abaixo:



As forças estão atuando sobre o carrinho na mesma direção e mesmo sentido.



As forças estão atuando na mesma direção e sentidos opostos. $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3)$ e (\vec{F}_4, \vec{F}_5) .



As forças estão atuando sobre o navio com direções e sentidos diferentes.

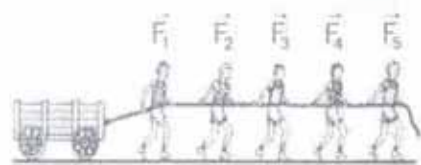
Nos três desenhos, você percebe mais de uma força atuando sobre carrinhos e navio. Geralmente é isto que acontece no nosso dia a dia. Várias forças se combinam produzindo efeitos maiores ou diferentes, isto é, um **sistema de forças**.

Todo sistema de forças pode ser representado por uma única força, que produzirá o mesmo efeito das demais. Essa força é chamada de **RESULTANTE DO SISTEMA**.

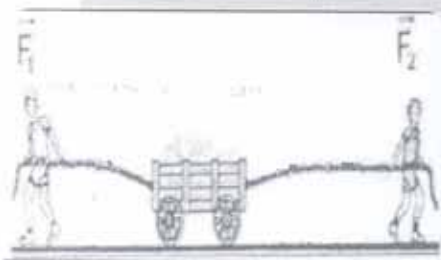
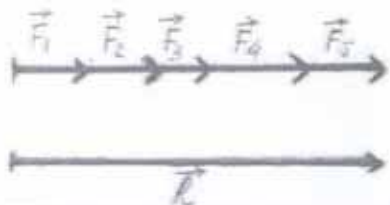
Determinando a resultante de um sistema de força

Para determinar a resultante \vec{R} , o que nos auxilia na resolução de vários problemas cotidianos, dividimos os sistemas em dois tipos: aqueles onde as forças atuam na mesma direção e os demais, onde as direções são diferentes (concorrentes).

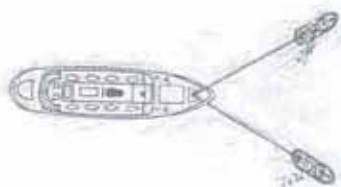
Vejam os como determinar a resultante \vec{R} em três situações onde o ponto de aplicação é o mesmo:



» **Forças de mesma direção e mesmo sentido:** a resultante \vec{R} terá a mesma direção e o mesmo sentido das forças atuantes, e sua intensidade será igual à soma das intensidades de todas as forças atuantes.



» **Forças de mesma direção e sentidos opostos:** a resultante \vec{R} terá a mesma direção das forças atuantes. A intensidade será dada pela diferença entre as forças. O sentido da força resultante é o mesmo da força de maior intensidade.



» **Forças com direções concorrentes:** observe a figura ao lado e imagine qual será o resultado da ação dos dois rebocadores que puxam o navio. Ele se deslocará para frente. A resultante \vec{R} terá direção e sentido diferente daquele das forças exercidas pelos rebocadores (concorrentes). A resultante \vec{R} pode ser determinada graficamente da seguinte forma: pela extremidade da primeira força, trace uma paralela à segunda força, e pela extremidade da segunda força, trace uma paralela à primeira, formando um paralelogramo. A diagonal da figura formada será a resultante \vec{R} do sistema, cujo ponto de aplicação será o mesmo das forças concorrentes.



As forças e as leis do movimento

Falar em forças sem mencionar as leis que as relacionam ao movimento é algo inconcebível, e falar nessas leis significa estudar a **Dinâmica** – ciência que trata dos movimentos e suas causas.

Um dos maiores cientistas de todos os tempos, o inglês Isaac Newton (1642-1727), desenvolveu três importantes leis que fornecem conceitos para o entendimento do efeito que as forças têm sobre o movimento dos corpos. São as **Leis de Newton**, que veremos a seguir.

Primeira Lei de Newton (Princípio da inércia)

Também conhecida como **Lei da Inércia**, ela diz que **os corpos tendem a manter seu estado de repouso ou movimento inalterado até que uma ou mais forças atuem sobre ele**.

Para entender melhor essa lei, observe a figura ao lado:

Quando o ônibus freia bruscamente, os passageiros tendem a continuar com a mesma velocidade, sendo lançados para frente, se estiverem distraídos ou soltos.



Segunda Lei de Newton (Princípio Fundamental da Dinâmica)

Um corpo em repouso necessita da aplicação de uma força para que possa se movimentar, e para que um corpo em movimento pare, também é necessária a ação de uma força.

Newton estabeleceu esta lei para análise das causas dos movimentos, relacionando as forças que atuam sobre um corpo de massa **m** constante, e a aceleração adquirida pelo mesmo devido à atuação das forças.

Esta lei estabelece que: **A resultante das forças aplicadas sobre um corpo é igual ao produto de sua massa pela aceleração adquirida por ele.**



$$R = m \cdot a$$

Terceira Lei de Newton (Princípio da Ação e Reação)

Esta é a famosa Lei da Ação e Reação. Ela diz que **a toda ação corresponde uma reação com mesma intensidade, mesma direção e sentidos contrários**.

Filosofando um pouco, podemos até dizer que este enunciado vive presente em nossas vidas. Se oferecermos flores a alguém (ação), provavelmente, receberemos gratidão (reação), não é mesmo?

Você já deve ter ouvido falar no "coice" que as armas dão, quando são acionadas. Veja o pobre soldado da figura ao lado. Ele sofreu diretamente a reação da bala, que empurrou o canhão em sentido contrário.

As forças de ação e reação atuam em corpos distintos.



RESUMO

(Forças)

Conceitos Principais

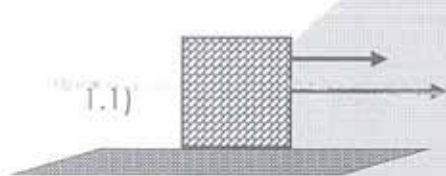
- ✓ A força é uma **grandeza vetorial**, pois, além da intensidade e da unidade, deve ser caracterizada também por uma direção e um sentido.
- ✓ As **grandezas vetoriais** são representadas por uma seta.
- ✓ **Força** é o agente físico que pode causar movimentos ou deformações em um corpo.
- ✓ **Força** é uma grandeza vetorial **F**, logo possui direção, sentido e intensidade. Além disso, é importante conhecermos o ponto de aplicação da força.
- ✓ **Força resultante** ou **Resultante** é a força que, agindo sozinha, provoca os mesmos efeitos que o correspondente conjunto de forças.
- ✓ **1ª Lei de Newton ou Princípio da inércia**: "Todo corpo tende a permanecer em estado de repouso ou de movimento retilíneo e uniforme, desde que forças não atuem sobre ele obrigando-o a mudar de estado".
- ✓ **2ª Lei de Newton ou Princípio Fundamental da Dinâmica**: "No que se refere à massa dos corpos existe uma relação de proporcionalidade entre a força que nela atua e a aceleração por ela adquirida.
- ✓ **3ª Lei de Newton ou Princípio da Ação e Reação**: "Para cada ação existe uma reação de mesma direção e intensidade, mas de sentido contrário."



Ainda não chegamos ao final de nossa aula, porém vamos fazer agora algumas atividades relativas aos conceitos aprendidos sobre força, que acabamos de estudar! As respostas estarão como sempre após o resumo. Bom trabalho!

ATIVIDADES AVALIATIVAS

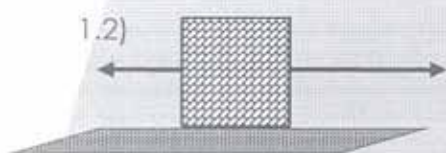
1) Analisando os sistemas de forças a seguir, marque as alternativas corretas em relação a cada exemplo apresentado, admitindo-se que o corpo representado, esteja em uma superfície lisa.



(A) A resultante \vec{R} terá a mesma direção e sentido das forças atuantes no corpo.

(B) A intensidade da resultante será igual a diferença entre as duas forças atuantes.

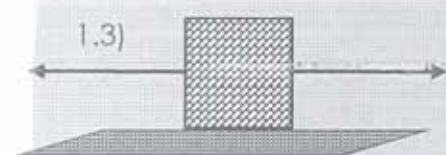
(C) Este corpo deve se deslocar para a direita.



(A) A resultante \vec{R} terá a mesma direção e sentido das forças atuantes no corpo.

(B) A intensidade da resultante será igual a diferença entre as duas forças atuantes.

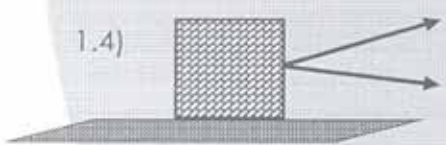
(C) Este corpo deve se deslocar para a direita.



(A) A resultante \vec{R} terá a mesma direção das forças atuantes no corpo.

(B) Se as forças do sistema, tiverem a mesma intensidade, a resultante será nula.

(C) Este corpo não deve se deslocar.



(A) A resultante \vec{R} terá direção e sentido diferente das forças do sistema.

(B) O ponto de aplicação da força resultante será o mesmo das forças do sistema.

(C) Este corpo deve se deslocar para baixo.

2) As três perguntas a seguir se relacionam com as Leis de Newton.

2.1) Leia a frase: " Para empurrar um armário, temos que exercer uma força suficiente para vencer a inércia do corpo." Explique o que você entende por inércia.

2.2) Qual a relação entre a massa de um corpo e a sua inércia?

2.3) Por que o cinto de segurança é útil, devendo sempre ser usado por todos os passageiros de um carro?



Máquinas



Você Sabia que...

Desde a antiguidade, as máquinas prestam auxílio ao homem. A furadeira de arco e o arado são exemplos de máquinas simples mais antigas de que nós temos conhecimento. A furadeira era usada para alear fogo e fazer furos.

Você já ouviu falar nas pirâmides do Egito. E como será que esse povo conseguiu construir as pirâmides? Como levaram as pedras até o alto?

É difícil imaginar como uma civilização, que não dispunha de recursos tecnológicos como os que temos nos dias atuais, conseguiu realizar construções que atravessaram séculos.

Certamente eles utilizaram algum tipo de máquina! Simples! Com certeza, eles utilizaram artefatos conhecidos até hoje e que denominamos de máquinas simples. Acredita-se que tenham utilizado o plano inclinado.

As máquinas auxiliam o homem poupando esforço físico na realização de um trabalho. Estes dispositivos atuam modificando forças. Elas mudam a direção, o sentido ou aumentam a intensidade da força aplicada facilitando a realização de várias tarefas do dia a dia.

Máquinas simples

São equipamentos capazes de facilitar a execução de um trabalho através da ampliação da força.

As máquinas simples são as alavancas, os planos inclinados e as roldanas. As outras derivam de adaptações ou combinações feitas dessas máquinas. Elas foram o caminho para o avanço de novas tecnologias que conhecemos hoje.

A alavanca e seus elementos

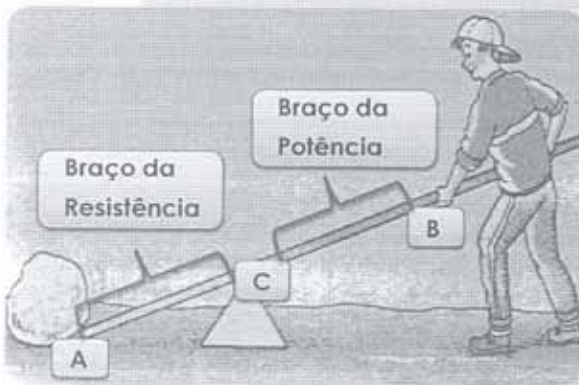
Diz-se que o sábio grego Arquimedes (287 - 212 a.C.), bom conhecedor das propriedades das alavancas teria dito: "**Dê-me uma alavanca e um ponto de apoio e moverei o mundo**".

A força que se aplica com a finalidade de produzir movimento ou equilíbrio é a força potente (F_p). A força que se opõe ao movimento chama-se força resistente (F_r).

Em uma alavanca a força aplicada em uma de suas extremidades será tanto menor quanto maior for o braço da potência para elevar uma determinada carga.

Lembra-se do exemplo do início da aula? Para retirar o pneu, aquela pessoa faria menos força se utilizasse um tubo como prolongador da chave de roda. Quando você precisar, experimente esta sugestão.

Na figura ao lado, as forças:



Potente é a **B** força usada pelo operário e a **resistente** é **A** a força do corpo a ser deslocado.

Encontramos também o **ponto de apoio** ou **fulcro**, **C**. No exemplo representado na figura, a alavanca usada para levantar a pedra tem o ponto de apoio ou fulcro entre as duas extremidades onde se localizam as forças: potente e resistente.

As alavancas sempre apresentarão esses cinco elementos: ponto de apoio, força potente, força resistente, braço da potência e braço da resistência.

Tipos de alavancas

- Interfixa** - quando o ponto de apoio localiza-se entre a força potente e a força resistente. São exemplos: a tesoura, o alicate e a gangorra.
- Interpotente** - quando a força potente localiza-se entre o ponto de apoio e a força resistente. São exemplos: a pinça, o cortador de unhas e a vassoura.
- Inter-resistente** - quando a força resistente localiza-se entre o ponto de apoio e a força potente. São exemplos: o quebra-nozes, o abridor de garrafas e o carrinho-de-mão.



Plano inclinado



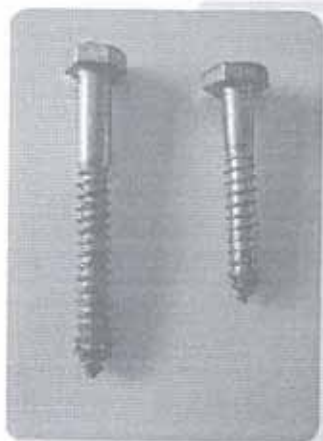
O **plano inclinado** é aquele que forma um ângulo com a superfície horizontal. Ele diminui o esforço físico em troca do aumento do deslocamento.

Um parafuso e uma rampa são exemplos de planos inclinados.

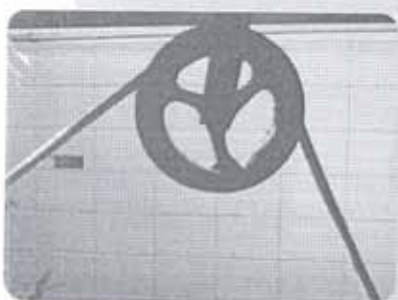
Ao subir de carro uma serra, reclamamos da volta que temos que dar para chegar a um destino qualquer. Mas precisamos saber que as estradas sinuosas e tão difamadas por causa de suas indesejadas curvas atuam como máquinas simples, pois atenuam a sua inclinação.

As passarelas sobre uma via. Já reparou o comprimento delas?

O parafuso é um plano inclinado enrolado em torno de um eixo. Com muitas utilidades serve para fixar peças, levantar pesos (macaco de carro) e nivelar mesas.

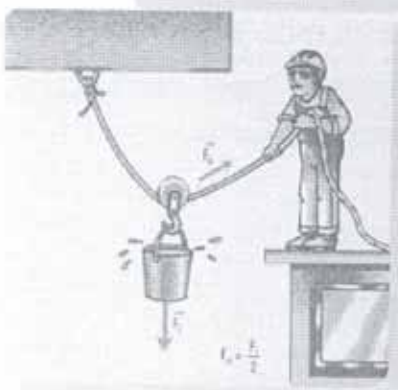


Roldanas



As **roldanas** são chamadas também de polias ou carretilhas. São rodas com entalhe na qual pode passar uma corda ou um fio. São de dois tipos: **fixas e móveis**.

As **fixas** apenas mudam o sentido da força que equilibra o peso do corpo a ser movido. Nestas roldanas a força de potência é igual à força de resistência ($F_p = F_r$). Ao lado observamos uma roldana fixa.



As **móveis** aumentam os efeitos da força potente. O eixo pode ser deslocado juntamente com a força resistente. Nesse caso a condição de equilíbrio da polia é de: $F_p = F_r/2$, isto é, a força potente é o resultado da força resistente dividida por dois.

Quanto maior o número de roldanas móveis combinadas, menor será o esforço realizado.

As roldanas são usadas em guindastes, navios, varais de roupas, barcos, carros, salva-vidas, etc.



Agora sim!
Estamos chegando ao
final de mais uma aula!
Antes de fazer as atividades,
aceite um desafio! Veja a seguir.
A RESPOSTA VOCÊ
ENCONTRARÁ DEPOIS DAS
ATIVIDADES.

Desafio



E agora? O gás acabou! Você está sozinho em casa e não tem força suficiente para remover o click do botijão. Por sorte encontra a ferramenta certa para ajudá-lo. Veja a foto ao lado.

Com base no que aprendeu nesta aula, responda:

Por que a partir do momento em que você utilizou o aparelho, logo conseguiu retirar o click e trocar o botijão de gás?

RESUMO

(Máquinas)

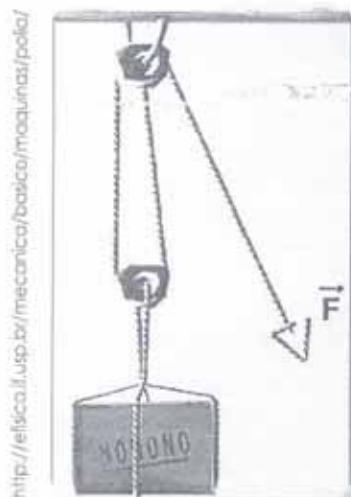
Conceitos Principais

Máquina: Todo instrumento capaz de transmitir a ação de forças para vencer resistências e facilitar a realização de um trabalho. São simples quando constituídas de uma única peça: alavancas, roldanas e plano inclinado.

- ✓ **No trabalho realizado pela máquina simples,** é diminuída a intensidade da força e aumentado o deslocamento.
- ✓ **Alavanca:** barra rígida que se move em torno de um apoio ou fulcro.
- ✓ **Tipos de alavancas:**
 - **Interfixa:** o apoio está entre a potência e a resistência.
 - **Interpotente:** a potência está entre o apoio e a resistência.
 - **Inter-resistente:** a resistência está entre o apoio e a potência.
- ✓ **Roldanas:** Também chamadas de polias, são discos contendo um sulco na borda por onde passa uma corda ou uma corrente.

ATIVIDADES AVALIATIVAS

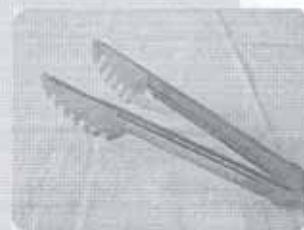
3) Escreva (V) para verdadeiro ou (F) falso para cada afirmativa abaixo.



- As máquinas auxiliam o homem poupando esforço físico.
- A força que se aplica com a finalidade de produzir movimento é a força de resistência.
- A alavanca é uma máquina simples.
- Alavanca interfixa é aquela em o ponto de apoio fica entre a potência e a resistência.
- Um parafuso é uma aplicação do plano inclinado.
- Quanto maior o número de roldanas móveis combinadas, menor a força para elevar uma carga.
- Quanto maior o número de roldanas móveis combinadas, maior será a quantidade de corda a ser puxada.

4) A seguir, você encontra algumas fotos de objetos, que são exemplos de alavancas muito úteis em nosso dia a dia. Classifique-as como:

- » INTERFIXA
- » INTERPOTENTE ou
- » INTER-RESISTENTE.



5) Algumas partes de nosso corpo também são exemplos de alavancas. Veja os exemplos abaixo e também faça a classificação como no exercício acima:





Já que você fez muita "força" para aprender, tenho certeza que suas respostas devem estar certinhas! Mas antes, confira a seguir a explicação do DESAFIO.

RESPOSTA: Você acertou, se relacionou o aparelho com uma alavanca. É isso mesmo! Esta ferramenta, nada mais é do que um prolongador do braço da potência. Como já afirmamos, quanto maior o braço da potência menor a força necessária para realizar o trabalho, ou seja: remover o click. Entendeu?

Para Saber Mais...

Veja alguns sites que você pode visitar para aumentar seus conhecimentos:

<http://www.educopedia.com.br/>

<http://www.brasilecola.com/fisica/forca.htm>

<http://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/Dinamica/leisdenewton.php>

http://www.fisica.net/mecanicaclassica/maquinas_simples_alavancas.php

<http://www.youtube.com/watch?v=G9XFWWhEZLs>

http://www.sobiologia.com.br/conteudos/oitava_serie/mecanica18.php

Chegamos, finalmente, a última etapa desta aula. Está na hora de conferir os seus resultados. Com menos de 50% de acertos, não dá pra continuar! Releia a aula 3 e faça tudo novamente. Você consegue! Caso contrário, parabéns e siga em frente.

1) Analisando os sistema de forças:

1.1) (A) e (C).

1.2) (B) e (C).

1.3) (B) e (C).

1.4) (A) e (B).

2) Perguntas sobre as Leis de Newton:

2.1) Inércia é a tendência que um corpo possui, quando livre da ação de quaisquer forças, de permanecer em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.

2.2) Quanto maior for a massa de um corpo, maior será a sua inércia.

2.3) Porque quando o carro para, nosso corpo continua em movimento para a frente (Lei da inércia). O cinto de segurança impede que isso ocorra.

3) FALSO ou VERDADEIRO.

(V)

(F)

(V)

(V)

(V)

(V)

(V)

4) Tipos de alavancas:

Alicate = interfixa

Tesoura = interfixa

Abridor de garrafa = inter-resistente.

Pegador de macarrão = interpotente

5) Partes do corpo que funcionam como alavancas:

Pé = inter-resistente

Cotovelo = interpotente

REFERÊNCIAS

- PEJA, Bloco II, **Ciências**. Secretaria Municipal de Educação. 2. ed. Rio de Janeiro: (Apostila)
- FAVALLI, Leonel Delvai; PESSÔA, Karina Alessandra; ANGELO, Elisangela Andrade. **Projeto Radix: Ciências**, 9º ano. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Projeto Radix)
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências: livro do professor**, 9º ano. São Paulo: Ática, 2009.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências: manual do professor**. ed. reform. São Paulo: Ática, 2009.
- CRUZ, José Luiz Carvalho da. **Projeto Araribá Ciências**. São Paulo: Moderna, 2006.

AULA 4

A ENERGIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES



Como funcionam todas as coisas ao nosso redor?

E se faltar luz?

Iluminar, aquecer, resfriar, comunicar, transportar, movimentar...

Até para comer! Em tudo que observamos ou precisamos, ela está presente!

Você também vai precisar dela para estudar esta aula!

Vamos estudar a "energia" que envolve todos os processos de nossa vida.

Meta

Apresentar os conceitos e fenômenos relativos à energia, mostrando de que forma ela é necessária para o funcionamento de aparelhos e outros recursos tecnológicos, que servem para facilitar nosso trabalho ou para nosso lazer, melhorando assim nossa qualidade de vida.

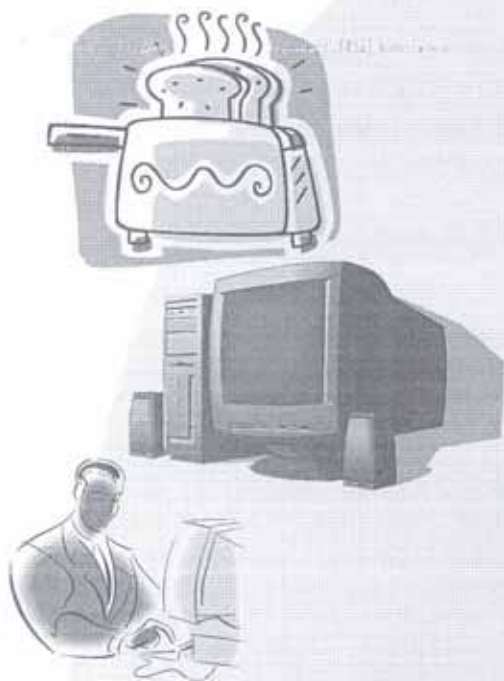
O que você deve alcançar

- » Diferenciar as diferentes formas de energia encontradas na natureza.
- » Estabelecer relações entre os diferentes tipos de energia.
- » Caracterizar os principais processos de obtenção de energia elétrica em nosso país.
- » Diferenciar temperatura de calor, identificando a forma de transmissão dessa forma de energia.
- » Relacionar algumas vantagens e desvantagens das principais fontes de energia alternativas.

Para avançar nessa aula

- » Você precisa revisar os fundamentos e as propriedades da matéria, fenômenos físicos e estar atento aos principais conceitos aqui apresentados. Identificar os dados apresentados em uma situação problema.

A Energia é necessária para manter a vida



Preste atenção ao seu redor e observe tudo que estiver em funcionamento. Poderíamos fazer uma enorme lista de coisas que você encontrou, porém, vamos enumerar apenas algumas delas.

A televisão, o computador, o rádio, os automóveis, o seu celular, a lâmpada e muito mais, até mesmo você para viver, existir, precisa de algo que faça o seu organismo funcionar. E o que aciona tudo isso que mencionamos?

É a ENERGIA!

Não é fácil definir energia. É um conceito científico que você compreenderá melhor à medida que aprender física. Por enquanto, pense em energia como a capacidade de realizar trabalho.

Mas como assim?

É isso mesmo. Existe energia em todos os seres vivos, em todos os tipos de movimentos, no calor, na luz, no som, em todo o Universo. Em nosso dia a dia, é a energia que nos possibilita realizar todas as ações, atividades e tarefas. Podemos observar ou sentir suas manifestações, que são muito diversas.

Agora mesmo, nesse momento, enquanto você começa a estudar esta aula, está gastando energia química, fornecida pelos alimentos. Já pensou nisso?



Após entender tudo o que for apresentado, esperamos que você valorize a energia que chega até sua casa e passe a evitar o desperdício.

E aí, vamos começar?

Formas de energia identificadas na natureza

Em nossas vidas usamos a palavra energia para muitas situações diferentes: depois de um dia de muito trabalho dizemos que "perdemos muita energia". Temos que nos alimentar bem para "repor as energias". Se falta luz, "acabou a energia". Numa festa com música e dança "há muita energia".

De certa forma é fácil identificar formas de manifestação de energia como movimento, luz, calor, mas como defini-la?

No universo, toda matéria pode ter alguma característica modificada, como a sua temperatura, forma, posição no espaço ou mesmo a sua composição. Para que isso aconteça é necessário ENERGIA.

A energia apresenta-se de muitas formas na natureza, e recebe nomes diferentes de acordo com a forma como se manifesta. Veja alguns exemplos:

- » Energia cinética – energia de movimento
- » Energia potencial – energia armazenada
- » Energia luminosa – luz
- » Energia sonora – som
- » Energia elétrica – eletricidade
- » Energia térmica – calor
- » Energia nuclear – energia do núcleo dos átomos
- » Energia química – energia das substâncias químicas.

Uma propriedade fundamental da energia é que a sua quantidade total não varia, ou seja, a energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada. É a **Lei ou Princípio da Conservação de Energia**, que estabelece que a quantidade total de energia em um sistema isolado permanece constante. Para obtermos um determinado tipo de energia (eletricidade, por exemplo), precisamos de algum outro tipo para transformá-lo.

Analise os exemplos a seguir e escreva nos espaços específicos as transformações de energia que ocorrem em cada caso:



⇒ Energia _____ em energia _____.



⇒ Energia _____ em energia _____.



⇒ Energia _____ em energia _____.



Ainda não estamos no momento das atividades, porém agora é apenas um pequeno desafio.

Fontes de Energia

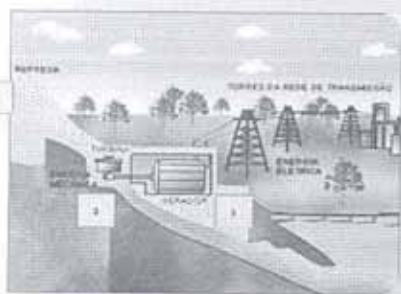
Encontramos diversas fontes de energias naturais, exploradas cada vez mais pelo homem. Todos os dias máquinas funcionam nas indústrias, nas casas, carros circulam pelas ruas, cidades são iluminadas, ligamos a televisão, aquecemos a água... Toda esta energia está sendo retirada de fontes de energia do ambiente na forma de eletricidade, gasolina, gás etc. Algumas destas fontes existem em quantidades limitadas, como o petróleo. São chamadas de **fontes de energia não-renováveis**. O consumo leva ao esgotamento destas fontes.

Já outras são inesgotáveis, pois estão sempre sendo geradas no ambiente, como o vento, por exemplo. Estas são chamadas **fontes de energia renováveis**.



Principais formas de geração de energia elétrica no Brasil

➤ Nas usinas hidrelétricas:



Quando você liga a TV, a energia elétrica percorre seus circuitos, fazendo-a funcionar. De onde vem esta energia que até a sua casa?

A energia elétrica vem de uma usina geradora de eletricidade. No Brasil, a maioria delas são **usinas hidrelétricas**. As hidrelétricas transformam a energia do movimento da água (energia cinética) em energia elétrica.

De que forma isso acontece?

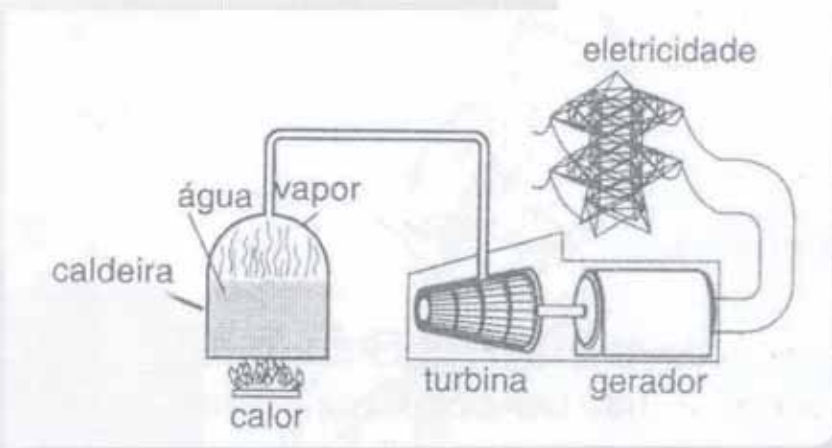
- (1) água represada em desnível.
- (2) queda d'água faz girar a turbina.
- (3) turbina faz gerador funcionar gerando eletricidade.

A grande quantidade de usinas hidrelétricas no Brasil se deve ao imenso potencial hídrico do país. Inúmeras quedas d'água são aproveitadas para geração de eletricidade.

➤ **Nas usinas termelétricas:**

Além das hidrelétricas, o Brasil também dispõe de **usinas termelétricas**.

Nestas usinas a eletricidade também é gerada a partir do movimento das turbinas, como já vimos no esquema anterior. A diferença está na forma de energia que provoca este movimento. Nas usinas termelétricas é o vapor da água que é aquecida nas caldeiras que movimenta as turbinas. Para aquecer as caldeiras, combustíveis como gás ou carvão mineral são queimados, lançando gases poluentes no ar.



(1) queima de combustível aquece a caldeira.

(2) vapor faz girar turbinas.

(3) turbina faz gerador funcionar gerando eletricidade.

As usinas termelétricas são mais utilizadas em países que não possuem rios ou cujos rios não favorecem a construção de hidrelétricas.

Calor, uma forma de energia

A energia não pode ser criada nem destruída, apenas passar de uma forma para outra. Pode, também, ser transferida de um corpo para outro.

O calor é também uma forma de energia. E ele é o melhor exemplo de que a energia se transfere de um corpo para outro.

A parte da física que estuda o calor chama-se Termologia.

Calor e temperatura são conceitos diferentes



Todos os corpos no Universo irradiam calor, o que não significa que todos eles sejam quentes, no sentido cotidiano do termo.

Calor é a energia do movimento das partículas que compõem a matéria e que se transfere de um corpo para outro. Para que essa transferência ocorra é preciso que haja uma diferença de *temperatura* entre eles.

Temperatura não é energia. É uma medida do estado de agitação das partículas de um corpo. Para medir a temperatura utilizamos o **termômetro**.

O calor e seus efeitos

Quando uma substância absorve ou perde calor, muitas de suas propriedades físicas variam.

Os principais efeitos térmicos são: a **dilatação** e a **mudança de estado físico**.

» Dilatação

Você já tentou abrir a tampa de metal de um frasco de vidro e não conseguiu? Se isso acontecer, experimente mergulhar a tampa do vidro em água morna por alguns minutos e então tente abri-la.

Você sabia que...



A estrutura metálica de pontes e viadutos se apoia em barras de ferro. Dilatando-se nos dias quentes e contraindo-se nos dias frios, a estrutura desliza sobre uma barra de ferro e não racha.

Fica mais fácil abrir o frasco porque o metal da tampa se dilatou mais que o recipiente de vidro, ficando mais folgada. Com isso, o atrito com a rosca do vidro diminui. Esse fenômeno é chamado de dilatação térmica e acontece com os sólidos, líquidos e gases.

» Mudança de estado físico

As partículas (átomos e moléculas) que compõem uma substância podem se organizar de diferentes formas. Elas podem estar mais unidas ou mais afastadas entre si, de acordo com as condições de temperatura e de pressão a que a matéria esteja submetida. Alterando essas condições, podem ocorrer mudanças no estado físico da matéria.



O milho usado para fazer pipoca é formado por várias substâncias químicas, como amido, óleo e cerca de 14% de água. Quando a pipoca é aquecida acima de 100°C, essa água se transforma em vapor. Só que enquanto a casca de outros tipos de milho é grãos é porosa, e deixa o vapor sair, a casca da pipoca impede a saída do vapor. Então a pressão dentro da pipoca aumenta, até que o grão arrebenta e a parte interna da pipoca, cheia de amido, de cor branca, aparece.

A transmissão de calor

Pare para pensar um pouco sobre as situações a seguir:

- Por que é melhor cozinhar com uma colher de metal com cabo de madeira do que uma colher de metal que também tenha cabo de metal?
- Em dias de sol, por que as roupas escuras fazem você sentir mais calor do que as roupas brancas?
- O que o clima da Terra tem a ver com a queima de gasolina?

Agora você vai entender como esses fenômenos estão ligados às diferentes formas de transmissão de calor: a **condução**, a **convecção** e a **irradiação**.

» Condução



Você já deve ter aprendido com a experiência, que para mexer uma sopa fervendo é melhor usar uma colher com cabo de madeira, não é mesmo?

A transmissão do calor pelo processo de condução acontece, por colisões ou choques entre os átomos adjacentes.

Dizemos que os materiais que conduzem bem o calor são bons condutores de calor, como os metais; e outros **não** conduzem bem o calor, como a madeira, os plásticos, as borrachas, o vidro e o isopor. Esses materiais são também chamados de **isolantes térmicos**. Isso significa que eles conduzem mal o calor.

» Convecção



Quando você coloca uma panela com água no fogão, o fogo fica embaixo da panela, certo? Então, como o calor chega na parte de cima do líquido?

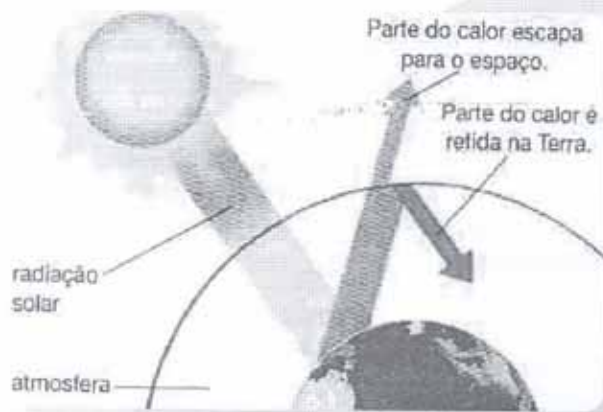
A resposta é por convecção.

A convecção é o principal processo de transmissão de calor nos líquidos. Quando um gás ou um líquido é aquecido, a transmissão de calor se dá pelo deslocamento das moléculas (ou dos átomos) que formam a substância.

» Irradiação

Você já pensou como o calor do Sol chega à Terra?

Numa praia, em um dia luminoso e quente, ou sentada em frente a uma fogueira, uma pessoa pode sentir o aquecimento de seu corpo. Como o calor se propaga também neste caso?



Vejamos: o calor do Sol que chega até nosso Planeta, não pode ser transmitido nem por condução, nem por convecção, já que no espaço sideral quase não existe matéria, portanto há pouquíssimas partículas. Da mesma forma, essa radiação (chamada de infravermelha) que não pode ser percebida por nossos olhos, é sentida em nossa pele, quando, por exemplo, estamos diante de uma fogueira. O efeito da radiação infravermelha é justamente o de aquecer os corpos.

Na irradiação, a energia térmica (ou calor), é transmitida por raios invisíveis aos nossos olhos; são os raios infravermelhos.

VÁCUO = Ausência de matéria (átomos ou moléculas) em um espaço.

ATENÇÃO: Os raios infravermelhos podem ser detectados por chapas fotográficas ou câmeras especiais e são capazes de se propagarem no vácuo, como outros raios luminosos. Os raios infravermelhos são também chamados de radiação ou ondas eletromagnéticas.

IMPORTANTE!

Na condução e convecção, é necessário que haja contato físico entre a fonte emissora de calor e corpo que o recebe.

Já na irradiação, não é necessário que isto aconteça. Daí o calor do Sol poder chegar até a Terra, mesmo "viajando" no vácuo (ausência de matéria).

Conceitos Principais

- » Um corpo possui energia quando:
 - » a) estiver em movimento (energia cinética);
 - » b) ou quando for possível obter um movimento a partir do estado em que o corpo se encontra (energia potencial).
- » A **Lei da Conservação da Energia** garante que a energia não pode se criada a partir do nada, nem pode ser destruída.

A energia pode transformar-se de um tipo em outro. Isso ocorre frequentemente quando um corpo cede energia para outro.
- » As fontes de energia podem ser:
 - » **renováveis** = onde as fontes nunca vão se esgotar, sendo sempre geradas no meio ambiente;
 - » **não renováveis** = onde as fontes terão um fim. O consumo leva ao esgotamento dessas fontes.
- » A energia elétrica no Brasil é gerada principalmente:
 - » Nas **usinas hidrelétricas** que transformam a energia potencial da água em energia cinética, que faz as turbinas girarem. A energia do movimento das turbinas é transferida aos geradores, que produzem energia elétrica;
 - » Nas **usinas termelétricas** que transformam energia química, liberada na queima do combustível, em energia térmica, que aquece a água transformando-as em vapor. A energia do vapor gira uma turbina, que, por sua vez, faz com que o gerador produza energia elétrica.
- » **Calor**: forma de energia que passa de um corpo mais aquecido para outro corpo menos aquecido.
- » **Propagação do calor**:
 - » por **condução**: de partícula a partícula;
 - » por **convecção**: por massas líquidas ou gasosas que se deslocam;
 - » por **irradiação**: por meio de ondas eletromagnéticas.
- » **Temperatura**: grandeza física que representa a medida do grau de agitação das partículas (átomos e moléculas) dos corpos. Revela o estado de aquecimento dos corpos. Essa medida é feita por meio de instrumentos denominados **termômetros**.

Leia com atenção



Leia com atenção este primeiro resumo, pois na próxima aula, que será a última desta Unidade, ainda estaremos falando de energia. Sendo assim, tudo precisa ficar bem entendido até aqui!

ATIVIDADES AVALIATIVAS

Assinale com um X, a melhor resposta para cada questão:

- 1) Observe a figura abaixo relacionando-a com as diversas formas de energia estudadas:



- (A) energia sonora
- (B) energia térmica
- (C) energia cinética
- (D) energia elétrica

- 2) Faça novamente a relação entre a figura abaixo e a forma de energia:



- (A) energia sonora
- (B) energia térmica
- (C) energia cinética
- (D) energia elétrica

- 3) As hidrelétricas, no Brasil, contribuem de maneira significativa para atender às necessidades do país em fontes de energia. Como é produzida a energia elétrica nestas usinas?

- (A) Com o aproveitamento do calor das reações nucleares.
- (B) Com a queima de combustível.
- (C) Aproveitando-se a energia de quedas d'água.
- (D) Transformando-se a energia química das quedas d'água.

- 4) Sabemos que na China, assim como em outros países a maior parte da energia elétrica é produzida em usinas termelétricas. A melhor justificativa para este fato pode ser:

- (A) Estes países não possuem rios que favorecem a construção de hidrelétricas.
- (B) Os cientistas destes países já provaram que as usinas termelétricas não causam impacto ambiental.

(C) Nestas usinas, para a geração de energia, não há necessidade de movimentar as turbinas.

(D) O combustível queimado nas usinas hidrelétricas é muito mais caro.

- 5) Qual a melhor definição para "calor de um corpo"?

(A) é a manifestação exterior de sua energia térmica.

(B) é a energia cinética de suas moléculas.

(C) determina as sensações de quente e frio.

(D) é a medida do estado de agitação das partículas de um corpo.

- 6) Quando estamos na praia, temos uma agradável sensação de vento leve, muito refrescante. São as brisas marítimas. Elas se deslocam por:

(A) irradiação. (B) condução.

(C) reflexão. (D) convecção.

- 7) Os cabos plásticos ou de madeira existentes nas panelas, servem para evitar que queimemos nossas mãos. Neste caso o calor se propaga por:

(A) irradiação. (B) condução.

(C) reflexão. (D) convecção.

- 8) O termômetro é um importante instrumento com diversas aplicações, como na medicina, na culinária ou em diversas pesquisas científicas. Podemos dizer que ele serve para medir:

(A) a irradiação de um corpo.

(B) a condução de um corpo.

(C) a temperatura de um corpo.

(D) a reflexão térmica de um corpo.



Eletricidade

Nos dias de hoje fica difícil pensar na vida da humanidade sem a presença da eletricidade. Indústrias e comércio provavelmente parariam. Os meios de transporte seriam diretamente afetados. Nossos afazeres domésticos seriam muito prejudicados pela "falta de luz". E o que dizer do nosso lazer?

Basta que falte energia elétrica por algumas horas, que a nossa vida vira um caos. Viver sem ela – nem pensar!

Vamos fazer uma experiência?

Pegue o tubo de plástico de uma caneta esferográfica e o esfregue com uma flanela sempre no mesmo sentido (segure somente numa das pontas). A seguir, aproxime o tubo de plástico de pedacinhos de papel picado (papel de seda é o ideal). Você verá que o papel é "agarrado" pelo tubo.

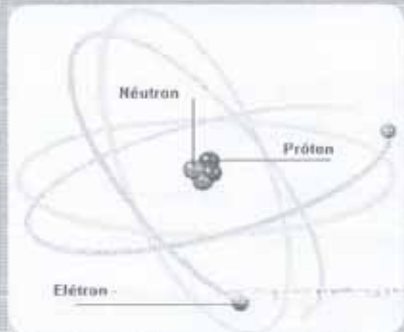
Por que isso aconteceu?

Quer uma dica? Antes de continuar, leia ao lado o "Relembrando", para recordar a natureza elétrica da matéria e suas partículas constituintes.

Supondo que, esfregando o tubo da caneta você pode retirar elétrons, esse corpo ficará carregado positivamente – o número de elétrons (cargas negativas), será menor que o de prótons (cargas positivas). Os corpos eletrizados passam a ter excesso de prótons ou elétrons quando o tubo plástico é aproximado de pedaços de papel, teoricamente neutros, as cargas elétricas positivas tentam restabelecer o equilíbrio atraindo as cargas negativas do papel.

Essa migração de partículas negativas é basicamente o conceito de eletrização ou corrente elétrica (que poderia ser traduzida como "corrida de elétrons").

Relembrando



Nós já vimos que os átomos (entre outras partículas), são formados por:

- Elétrons que têm carga elétrica negativa (-) e giram em volta do núcleo atômico;
- Prótons que possuem carga elétrica positiva (+) e se localizam no núcleo do átomo;

Vimos também que um átomo possui a mesma quantidade de prótons e elétrons e isto significa que ele está eletricamente neutro.

Resumindo os Fundamentos da Eletricidade

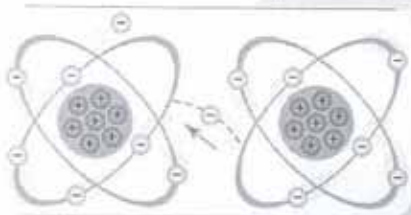
Repulsão	Repulsão	Atração
+ ↔ +	- ↔ -	+ -

- Cargas de mesmo sinal se repelem.
- Cargas de sinais contrários se atraem.

Corrente Elétrica - Por que isso acontece?

Os prótons saem muito dificilmente dos núcleos dos átomos onde se encontram. Ao contrário, os elétrons de certas substâncias saem facilmente do átomo em torno do qual giravam, passando para outros. As cargas elétricas em movimento ordenado, através de um material condutor, constituem a corrente elétrica. As cargas elétricas que formam a corrente elétrica são os elétrons livres, no caso dos sólidos, e os íons, no caso dos fluidos.

A unidade de corrente elétrica no S.I (Sistema Internacional) é o Ampère (A).



Na figura, você vê os **ELÉTRONS LIVRES** passando de um átomo para outro.

Esta é a base para o entendimento do que é:

corrente elétrica – fluxo de elétrons através de um corpo

ATENÇÃO

Alguns materiais permitem a passagem fácil dos elétrons, como por exemplo, os metais. Sendo assim, os metais, como também o nosso corpo são **bons condutores** de eletricidade.

Já em outros, os elétrons têm dificuldade de caminhar através dele, ficando estacionados em determinado local. Daí, dizemos que estes corpos são **maus condutores** de eletricidade.

Veja na tabela abaixo alguns exemplos de corpos bons e maus condutores de eletricidade:

Maus Condutores	Bons Condutores
vidro; borracha; plástico; madeira.	água com impurezas; solo; corpos dos animais; carvão.

Os corpos maus condutores de eletricidade são também conhecidos como **ISOLANTES ELÉTRICOS**.

Alguns materiais, como o silício, por exemplo, são conhecidos como **SEMICONDUTORES**. Eles possuem propriedades intermediárias entre os bons e os maus condutores.

Corrente Elétrica Contínua ou Alternada

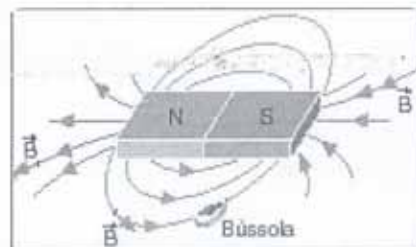
A diferença entre uma e outra está no sentido do "caminhar" dos elétrons. Na corrente contínua os elétrons estão sempre no mesmo sentido. Na corrente alternada os elétrons "correm" ora num sentido, ora no outro.

Corrente Alternada - utilizada nas residências e empresas.

Corrente Contínua - proveniente das pilhas e baterias.

Magnetismo

Assim como a gravidade e a eletricidade, o magnetismo é um fenômeno natural e invisível – percebemos os seus efeitos, ou seja, a ação da atração magnética. Esse fenômeno está presente no nosso dia a dia, das mais diversas formas. Com certeza você se utiliza das propriedades magnéticas inúmeras vezes ao dia.



Esse "poder de atração", pode ser encontrado em portas de geladeiras e armários, nos alto-falantes, nas campainhas das portas, nos telefones, nos eletrodomésticos, nas fitas de vídeo e em muitos outros lugares.

O magnetismo está diretamente ligado à eletricidade. Os aparelhos elétricos e eletrônicos funcionam devido à interação entre magnetismo e eletricidade – o eletromagnetismo.

A seguir estudaremos as principais características do magnetismo, alguns conceitos e aplicações do eletromagnetismo.

Magnetismo é a propriedade que algumas substâncias têm de atrair pedaços de ferro e outras substâncias.

Os Ímãs

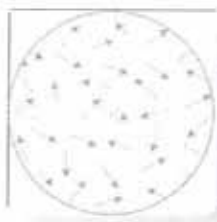
Ímã é um corpo formado de material magnético ou que exerce atração magnética sobre outros corpos. Os ímãs podem ser naturais, como a magnetita, ou artificiais, como o ferro doce (gusa) ou o aço, aos quais tenham sido conferidas as propriedades atrativas da magnetita. Costumam ter a forma reta, de ferradura ou de agulha metálica (bússola).

Alguns tipos de ímãs



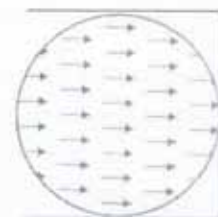
Explicando o magnetismo

Podemos considerar que todas as substâncias contêm partículas magnéticas – semelhantes a minúsculos ímãs. e por que algumas possuem poder magnético e outras não? Vejamos:



Neste esquema (à esquerda), as partículas magnéticas estão desarrumadas, apontando para todos os sentidos. O magnetismo natural desse corpo é tão pequeno que não é percebido.

À direita, o esquema mostra as partículas magnéticas arrumadas numa só direção e sentido. O magnetismo natural é grande, pois é o resultado da soma do magnetismo de todas as suas partículas magnéticas.



Eletroímãs



Observando o desenho ao lado, verificamos que o prego adquire propriedade magnética quando por ele passa uma corrente elétrica. Se interrompermos a corrente, ele perderá essa propriedade. Este recurso pode ser utilizado, por exemplo, se você precisar pegar algum objeto ferromagnético que esteja em local de difícil acesso.

Você sabia que...



A magnetita

A magnetita (Fe_3O_4) foi a primeira substância com propriedades magnéticas conhecida pelo ser humano. É encontrada em diversas partes do mundo, sendo que um dos seus primeiros usos foi para a confecção de bússolas. Partículas de magnetita muito pequenas são encontradas em algumas espécies de bactérias e no bico de pombos, que provavelmente as utilizam como uma bússola natural que interage com os campos magnéticos da Terra.

Os ímãs produzidos pela corrente elétrica são chamados **eletroímãs**.

Eles estão presentes em telefones, alto-falantes, televisores, microfones, computadores, motores elétricos, guindastes usados para separar sucatas de ferro etc.

Atualmente já são utilizados em alguns lugares, meios de transporte – como trens – que se movem praticamente sem tocar nos trilhos, “flutuando” sobre eles usando a repulsão magnética.

Enquanto estudava esta aula, você percebeu que o magnetismo está presente em nossa vida, mais do que notava, certo?

Agora fique mais atento aos fenômenos desse tipo que acontecem à sua volta, encontre os porquês de acontecerem e não pense como os povos de antigamente que achavam que o magnetismo estava ligado à magia.

Até aqui você aprendeu que a maior parte da energia elétrica utilizada no Brasil é gerada em usinas hidrelétricas ou termelétricas. Sabemos que esses tipos de geração de energia causam uma série de problemas. Enquanto as hidrelétricas inundam grandes regiões, as termelétricas utilizam combustíveis fósseis não renováveis, altamente poluentes e que estão se esgotando.

Como solucionar esta questão?

Atualmente outras formas de geração de energia têm sido utilizadas para minimizar os problemas existentes. São as chamadas **energias alternativas**.

Em nosso país, as formas alternativas mais utilizadas para geração de eletricidade são: **a energia eólica e a energia solar**.

Energia eólica



A energia eólica é a energia do vento, que sempre auxiliou o trabalho humano, desde a navegação que utilizava embarcações à vela até os antigos moinhos que serviam para moer trigo ou milho.

Hoje a **energia eólica** também é utilizada na geração de eletricidade. Hélices gigantes são movimentadas pelo vento e são ligadas a uma turbina, que gera eletricidade. Esta forma de geração não provoca nenhuma poluição, pois não há o uso de nenhum combustível, daí ser conhecida como "**energia limpa**". Seu uso é mais adequado em áreas de ventos constantes.

O Brasil tem um grande potencial eólico, principalmente no litoral nordestino e no extremo sul, onde os ventos são fortes e constantes. Mas outras regiões também podem se beneficiar desse tipo de energia, como por exemplo, a Região dos Lagos no Estado do Rio de Janeiro.

Energia solar



A energia do sol sempre esteve presente na vida da Terra, seja na forma de calor, em parte absorvido pelo ambiente (água dos oceanos, rios, solo e ar), seja na forma de luz, necessária para a fotossíntese das plantas.

Ela pode ser utilizada para aquecimento da água ou na geração de eletricidade.

A **energia solar** é convertida em eletricidade através de **placas solares fotovoltaicas**.

São finas placas de silício que, em conjunto, absorvem a energia solar e formam uma corrente elétrica. Esta eletricidade pode ser armazenada em baterias ou utilizada imediatamente.

Da mesma forma que a energia eólica, a energia solar não utiliza nenhum combustível, não produzindo, portanto, poluição.

No Brasil esta forma de energia alternativa vem crescendo devido à existência de grandes áreas com alto índice de radiação solar.

Outras formas de energias alternativas

Energia Biomassa



Mamona

A **biomassa** é formada por restos orgânicos de origem tanto animal quanto vegetal. Normalmente uma grande parte do lixo de áreas urbanas e rurais é formada de matéria orgânica. Além disso, plantas como a mamona (fruto típico da região norte), o girassol, o dendê e outras em todo o país compõem a biomassa a ser utilizada na geração de energia.

A biomassa é aproveitada na produção de gases combustíveis, o biogás, e combustíveis líquidos, como o biodiesel. Estes combustíveis servem para uso em veículos, como para geração de eletricidade.

Etanol (ÁLCOOL COMBUSTÍVEL)

Existem outras formas de energia para substituir o uso de combustíveis fósseis. No Brasil, por exemplo, o álcool combustível e os motores a álcool são produzidos desde 1975. O álcool é um combustível menos poluente em sua queima do que a gasolina, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar. Além disso, é produzido a partir da cana-de-açúcar sendo, portanto, renovável e com custo de produção menor do que a gasolina.

*(eletricidade, magnetismo e energias Alternativas)***Conceitos Principais**

- » **Eletricidade:** propriedade que os corpos têm de, quando friccionados, provocar o deslocamento de elétrons dos átomos; um dos corpos ganha elétrons e o outro perde.
- » Os corpos podem ser:
 - » **bons condutores** de eletricidade (passagem fácil de elétrons): metais, nosso corpo (choque elétrico), água com impurezas, solo, ar úmido etc;
 - » **maus condutores** de eletricidade (elétrons passam com dificuldade): plástico, vidro, papel, lã, borracha etc.
- » Lembre que:
 - » Os corpos eletrizados com cargas elétricas iguais se repelem e aqueles com cargas elétricas diferentes se atraem.
- » **Corrente elétrica:** movimento ordenado de elétrons livres.
- » **Magnetismo:** estudo das propriedades manifestadas pelos ímãs.
- » **Ímã natural** (magnetita): mineral capaz de atrair objetos de ferro, de níquel e de cobalto e certas ligas metálicas.
- » **Eletroímãs:** são ímãs produzidos pela corrente elétrica.
- » **Energias alternativas:** são modernas formas de geração de energia utilizadas para minimizar os problemas existentes, tais como:
 - » **Energia eólica:** Gerada através da força do vento. Suas vantagens são: é abundante na natureza, intenso e regular.
 - » **Energia solar:** Utiliza os raios solares para gerar energia ou aquecer a água. Oferece vantagens como: não polui, é renovável e existe em abundância.
 - » **Energia da biomassa:** A **biomassa** é formada por restos orgânicos de origem tanto animal quanto vegetal. É aproveitada na produção de gases combustíveis, o biogás, e combustíveis líquidos.



Ufa!
Precisei de muita energia para terminar esta aula! Mas consegui! Agora, vamos conferir o que aprendemos! As respostas destas atividades e das anteriores, você encontrará após o resumo.

ATIVIDADES AVALIATIVAS

9) Podemos dizer de maneira simplificada que a eletricidade é um fluxo de cargas elétricas, através da atração ou repulsão entre elas, ocorrendo de forma que as cargas:

- (A) de mesmo sinal se atraem.
- (B) de sinal contrário se atraem.
- (C) de sinal contrário se repelem.
- (D) de mesmo sinal se repelem.

10) A unidade adotada pelo SI (Sistema Internacional) para medir a intensidade de corrente elétrica é o:

- (A) Ampère.
- (B) Ohm.
- (C) volt.
- (D) Watt.

11) As pilhas e baterias são soluções alternativas muito práticas para armazenar energia que podem ser utilizadas em vários aparelhos. Sabemos que elas proporcionam uma corrente contínua de energia. Podemos dizer que o funcionamento delas se baseiam na transformação de:

- (A) energia elétrica em energia luminosa.
- (B) energia química em energia elétrica.
- (C) energia elétrica em energia química.
- (D) energia térmica em energia elétrica.

12) Algumas substâncias apresentam propriedades magnéticas, e foram utilizadas pelos antigos navegadores para a confecção de bússolas. Como exemplo de ímã natural encontrado em diversas partes do mundo, podemos citar a:

- (A) pirita.
- (B) hematita.
- (C) magnetita.
- (D) limonita.

13) Verificamos que a eletrização de um corpo pode ocorrer por atrito. Quando um corpo é atritado contra outro, pode acontecer que:

- (A) um corpo ceda prótons para o outro.
- (B) um corpo ceda elétrons para o outro.
- (C) enquanto um corpo ceda elétrons, o outro ceda prótons.
- (D) ambos os corpos troquem prótons entre si.

14) A matéria é constituída por partículas denominadas átomos, que por sua vez também são formados por outras partículas de natureza elétrica. O átomo é eletricamente neutro quando:

- (A) os seus prótons são positivos.
- (B) os seus elétrons são negativos.
- (C) o número de seus elétrons é igual ao número de seus prótons.
- (D) o número de seus nêutrons é igual ao número de seus prótons.

15) Com o aumento crescente da população mundial, cresce também a necessidade de energia, para movimentar todos os setores da sociedade, desde as indústrias, passando pelos transportes, os domicílios etc. Precisamos investir em fontes de energias renováveis, que não causem tantos danos ao meio ambiente. Assinale abaixo a fonte de energia, que **NÃO PODE** ser considerada renovável:

- (A) energia eólica.
- (B) energia solar.
- (C) utilização de biodiesel como combustível.
- (D) petróleo.

16) Em usinas hidrelétricas, a queda d'água move turbinas, que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta de energia solar em elétrica, células fotovoltaicas geram tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de:

- (A) não provocarem impacto ambiental.
- (B) não dependerem de condições climáticas.
- (C) a energia gerada poder ser armazenada.
- (D) utilizarem fontes de energia renováveis.



Chegamos ao final desta aula, que é a penúltima desta Unidade. Está na hora de conferir os seus resultados. Abaixo você encontrará apenas as respostas das questões de múltipla escolha. Se por acaso, não entender a resposta, volte à parte respectiva da aula para rever os conceitos exigidos. E lembre-se: com menos de 50% de acertos, você deve estudar novamente esta aula antes de continuar!

Primeira parte da aula:

- | | |
|------|------|
| 1) B | 5) B |
| 2) C | 6) D |
| 3) C | 7) B |
| 4) A | 8) C |

Segunda parte da aula:

- | | |
|-------|-------|
| 9) B | 13) B |
| 10) A | 14) C |
| 11) B | 15) D |
| 12) C | 16) D |

Desafio sobre transformações de energia:



⇒ Energia elétrica em energia luminosa.



⇒ Energia elétrica em energia térmica.



⇒ Energia química em energia cinética.

- PEJA, Bloco II, **Ciências**. Secretaria Municipal de Educação. 2. ed. Rio de Janeiro: (Apostila)
- FAVALLI, Leonel Delvai; PESSÔA, Karina Alessandra; ANGELO, Elisangela Andrade. **Projeto Radix Ciências**, 9º ano. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Projeto Radix)
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências**: livro do professor, 9º ano. São Paulo: Ática, 2009.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências**: manual do professor. ed. reform. São Paulo: Ática, 2009.
- CRUZ, José Luiz Carvalho da. **Projeto Araribá Ciências**. São Paulo: Moderna, 2006.



E se faltar luz?

Várias atividades que realizamos em nosso dia a dia estão relacionadas à utilização da luz e ao sentido da visão. E afinal, o que é luz?

E o som? Música... comunicação...

Dá para imaginar um espetáculo sem luz e som?

Meta

Compreender que as ondas não transportam matéria e sim energia, percebendo a presença dos tipos fundamentais de ondas em situações do seu cotidiano.

O que você deve alcançar

- » Estabelecer as principais diferenças entre luz e som, relacionando o tipo de onda responsável pela propagação de cada um desses tipos de energia.
- » Descrever de forma simples, o processo de captação da imagem pelo olho humano.
- » Identificar os principais defeitos de nossa visão e o tipo de lente adequado para a correção em cada caso.
- » Relacionar as principais qualidades do som.

Para avançar nessa aula

- » Você precisa ter clareza em relação aos conceitos abordados na aula 4 sobre energia e estar atento aos fenômenos físicos ao seu redor.

Luz, Som! O Show vai começar!



www.olmdavarzea.com/narede/rock-in-rio-2011

Esta foto ao lado é o show de uma banda no ROCK IN RIO 2.

O Rock in Rio estreou em 1985. Neste meio tempo, foram muitas histórias e momentos inesquecíveis que transformaram toda uma geração de artistas com uma proposta na época inexistente no país: um festival de grandes atrações internacionais que possibilitou a união de milhares de pessoas através da música.

Agora, imagine este espetáculo e pense:

- » Qual a importância da iluminação para a realização deste show? E nas atividades do seu cotidiano?
- » Considerando a dimensão do evento, como você acha que, provavelmente, deve ser o som que as pessoas desse ambiente estão ouvindo?
- » E os sons que você ouve geralmente na rua, ou na sua casa, será que todos eles são agradáveis?

Luz - Forma de Energia

Você sabia que...



Arco-íris, um fenômeno óptico.
www.brasilescola.com/fisica/formacao-um-arco-iris.htm

O arco-íris é um fenômeno óptico que se forma em razão da separação das cores que formam a luz solar. Ele pode ser observado sempre que existirem gotículas de água suspensas na atmosfera e a luz solar estiver brilhando acima do observador em baixa altitude ou ângulo, ou seja, ele pode acontecer durante ou após uma chuva. Esse acontecimento ocorre em razão da dispersão da luz.

Dispersão é o fenômeno que causa a separação de uma onda em várias componentes espectrais.

Se não houvesse luz, será que poderíamos ver alguma coisa?

As cores do mundo chegam até nós como energia, na forma de luz. Essa energia vai de um lugar para outro por meio de ondas luminosas. Diferentemente de outras formas de energia – como o som, por exemplo – a luz também pode se propagar no vácuo.

Você já imaginou viver em um mundo sem cor? Ou onde tudo fosse branco? Seria uma monotonia. Felizmente o mundo é colorido. Mas por que será que percebemos as diferentes cores? Nossos olhos são órgãos essenciais para que possamos distinguir uma cor da outra.

Por falar em cor, você já deve ter visto um Arco-Íris. Por que ele é tão colorido? E por que ele aparece no céu? Como se forma?

A forma de energia que ilumina o mundo é chamada luz.

A parte da Física que estuda a luz é a Óptica.

VÁCUO = Ausência de matéria (átomos ou moléculas) em um espaço.

Corpos que possuem luz própria

A luz e outras radiações eletromagnéticas são emitidas por objetos energéticos ou quentes. A luz é o único componente do espectro eletromagnético (que inclui as microondas, os raios ultravioletas e os raios X), detectado pelo olho humano. Vemos os objetos quando nossos olhos recebem a luz proveniente deles. Alguns deles têm luz própria – emitem luz – por isso são chamados de corpos luminosos ou fontes de luz. Outros apenas refletem a luz que incide sobre eles – são os corpos iluminados.

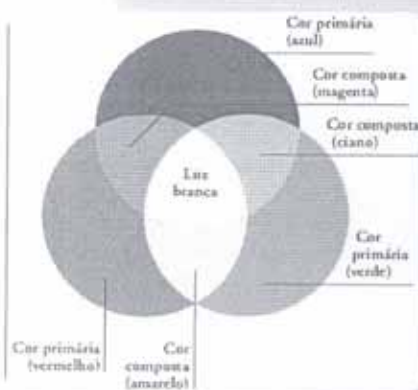
CORPOS LUMINOSOS	CORPOS ILUMINADOS
Exemplos: Sol, lâmpadas, vela acesa.	Exemplos: Terra, Lua, folha de papel.

Corpos transparentes, translúcidos e opacos.

A luz não atravessa os diferentes materiais da mesma forma. Pode até mesmo não atravessar alguns deles. Podemos classificar os materiais com base na quantidade de luz visível que consegue atravessá-los. Veja o quadro abaixo:

TRANSPARENTES	TRANSLÚCIDOS	OPACOS
Permitem a passagem de (quase) toda a luz visível.	Permitem a passagem parcial da luz visível.	Não permitem a passagem de luz visível.
Ex.: vidro e plástico transparente.	Ex: vidro fosco, plástico colorido.	Vidro espelhado, porta de madeira.

Por que vemos as cores?



A cor é uma sensação provocada pela luz sobre nossos olhos. A cor-luz pode ser observada através dos raios luminosos. Cor-luz é a própria luz que pode se decompor em muitas cores.

A cor branca, nada mais é que a mistura de todas as cores, enquanto que a cor preta é a ausência de luz, ou seja, ela absorve todas as cores e não reflete nenhuma.

Nem todas as cores podem ser vistas por nossos olhos. O infravermelho e o ultra-violeta por exemplo, não são cores visíveis no arco-íris.

Três cores visíveis do espectro são chamadas de **cores primárias**: o vermelho-alaranjado, o verde e o azul-violeta.



Você sabia que...

Em 1664, Isaac Newton fez surpreendentes descobertas sobre a luz e as cores. A partir da observação do arco-íris, Newton, com alguns prismas e lentes fez incidir a luz do Sol, separando as cores para estudá-las. A faixa colorida que obteve ao separar as cores é chamada "espectro solar".

Raios luminosos, como todas as formas de energia que se movem em ondas, podem ser refletidos. Os raios de luz são refletidos quando atingem uma superfície brilhante ou espelhada, como uma poça d'água ou um espelho.

Lentes e suas aplicações

Algumas pessoas podem se perguntar:

- » Por que tenho que usar óculos?
- » De que maneira eles me ajudam a ver melhor?
- » O oftalmologista disse que tenho miopia. O que será isso?
- » Será que meus olhos estão com algum problema?

Olhando dentro de seu Olho



Nossos globos oculares trabalham de modo muito parecido com as máquinas fotográficas.

A luz passa pela **córnea**, que é transparente e fica na parte da frente dos olhos. No meio da **Íris**, há uma abertura, a **pupila**, por onde a luz entra. A íris possui músculos que podem se contrair ou relaxar, diminuindo ou aumentando o tamanho da pupila.

Dessa forma, a íris regula a quantidade de luz que entra no olho.

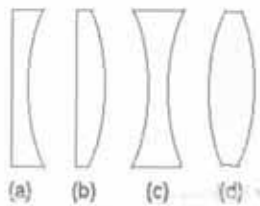
Atrás da íris está o **cristalino**, que, juntamente com a córnea, desvia os raios luminosos de modo a formar uma imagem no fundo do olho, numa camada sensível à luz, a **retina**. O cristalino e a córnea funcionam então como o sistema de lentes convergentes da máquina fotográfica.

Na retina a luz é transformada em mensagens nervosas, que serão levadas pelo **nervo óptico** para o cérebro. Observe no esquema que, assim como numa máquina fotográfica, a imagem que se forma na retina é invertida.

Se tudo estiver em ordem, teremos uma visão nítida dos objetos que nos rodeiam. Porém, se algo estiver errado, a luz não será mais focalizada corretamente e a visão ficará confusa.

Lentes adequadas podem corrigir aquilo que está errado em nossos olhos e, novamente, permitir uma visão clara das coisas.

Alguns tipos de lentes



- a) lente plano-côncava
- b) lente plano-convexa
- c) lente bicôncava
- d) lente biconvexa

As lentes são meios transparentes que possuem uma ou duas superfícies curvas, e possuem como função principal, a capacidade de desviar a trajetória dos raios luminosos que as atravessam.

De acordo com essa propriedade podem ser classificadas em dois tipos: **convergentes** e **divergentes**.

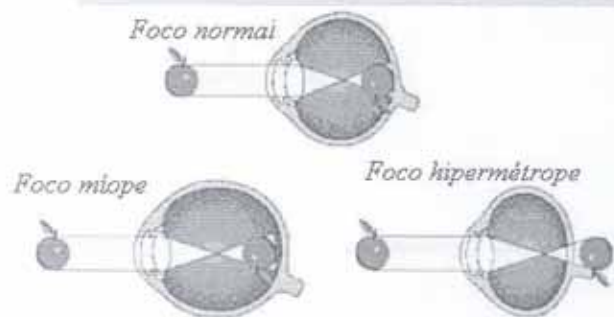
» **Lentes Convergentes:** elas aproximam os raios luminosos que as atravessam. São também conhecidas como lentes convexas e têm a borda mais delgada (fina) que o centro.

» **Lentes Divergentes:** dispersam os raios luminosos que incidem sobre elas. Essas lentes também são chamadas de lentes côncavas e possuem as bordas mais grossas que o centro.

Defeitos na visão

Já falamos que no olho humano, o cristalino focaliza a luz emitida pelos objetos na retina. E o que acontece caso a imagem não se forme exatamente na retina?

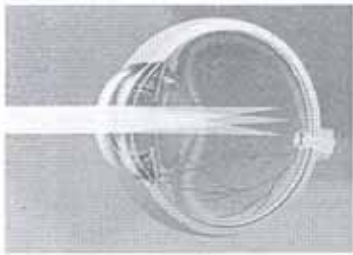
Veja alguns problemas de visão que podem ser corrigidos pelo uso de óculos, de lentes de contato (ficam ajustadas na frente da córnea) ou, em certos casos, por uma cirurgia especial que reduz a curvatura da córnea.



www.oticanovageracao.com/visao.html

» **Hipermetropia:** A imagem se forma atrás do globo ocular, além da retina. Esse problema se deve ao tamanho do globo ocular em relação à córnea e ao cristalino. As pessoas com hipermetropia têm dificuldade de enxergar de perto. Para corrigir esse defeito, devem usar lentes convergentes.

» **Miopia:** A imagem se forma antes da retina, porque o globo ocular é alongado em relação à córnea e ao cristalino. Esse defeito causa dificuldade de enxergar à distância. A correção da miopia se faz com o uso de lentes divergentes.



ASTIGMATISMO
Foco da imagem se forma de maneira irregular

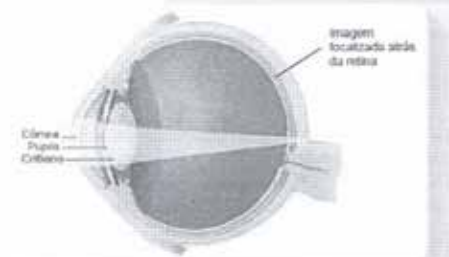
www.umani.com.br/index.php/astigmatismo/

» **Astigmatismo:** O cristalino ou a córnea têm um formato irregular, o que deixa a imagem fora de foco em algumas direções.

A correção se dá com o uso de lentes que fazem os raios convergirem mais do que outros, compensando a curvatura desigual do olho.

» **Presbiopia (Vista cansada):** Até certo ponto a curvatura do cristalino pode se acomodar e colocar em foco objetos localizados a distâncias variadas. Com a idade, porém, o cristalino perde elasticidade, e a pessoa passa a ter dificuldade de enxergar de perto; é a vista cansada, que costuma acontecer após os 40 anos.

O problema é corrigido com o uso de lentes convergentes.



www.institutodonato.com.br/presbiopia.htm

O Som faz parte da nossa vida



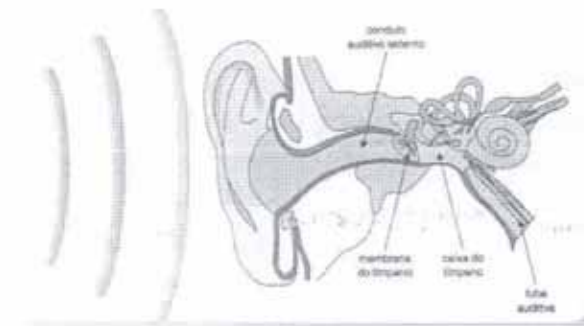
vocereporter.com/loja-do-som-automotivo-musicas-gospel-rationais

Através do som percebemos o mundo que nos cerca: um pássaro que canta no jardim, uma música que toca no barzinho da esquina, a sirene de um carro de bombeiros que passa pela rua, uma criança que chora na casa ao lado, um alto-falante que anuncia o baile do próximo sábado etc.

Contudo, precisamos rever nossas atitudes, contribuindo, para que o meio em que vivemos não sofra com os efeitos negativos da poluição sonora.

Usar o bom-senso na hora de ouvir aquela música preferida, já é um bom começo!

O Que é som?



ww2.unime.it/web/lab/award/archivio/ondulatória/acustica.htm

Podemos definir som como uma **sensação auditiva**, ou seja, o **resultado audível da vibração de um corpo**.

Quando batemos palmas, por exemplo, provocamos movimentos das moléculas que compõem o ar. Esses movimentos, chamados de vibrações, se propagam por um meio material (no caso, o ar), até serem captados pelas nossas orelhas externas, onde estão os tímpanos.

Durante o movimento vibratório, as moléculas do ar são comprimidas e, em seguida, espalham-se, transmitindo energia para as moléculas vizinhas.

A parte da Física que estuda o som é a Acústica.

Você sabia que...

Na tradução da "Terminologia Anatômica" realizada em 2001, a Sociedade Brasileira de Anatomia passou a adotar o termo *orelha*, e não mais *ouvido*, para designar tanto o órgão auditivo em sua totalidade como o pavilhão auricular.

O Som se propaga em forma de ondas

Quando uma pedra é jogada na água de um lago ou de uma poça, ela provoca uma perturbação que se torna visível em forma de ondas. As vibrações das moléculas do ar também se propagam através de movimentos ondulatórios e, por isso, são chamadas de **ondas sonoras**.

OBSERVAÇÃO: Há dois tipos de ondas:

- » **ondas mecânicas** – que precisam de um meio material para se propagar (exemplo: ondas sonoras);
- » **ondas eletromagnéticas** – que NÃO precisam de um meio material para se propagar (exemplo: ondas luminosas).

Você sabe quem está falando?



Importante

A unidade de frequência mais usual do som é o hertz (Hz), que representa o número de vibrações por segundo de uma onda sonora.

Nosso sistema auditivo nos permite perceber sons numa faixa entre 20 Hz e 20000 Hz.

O cachorro é um animal capaz de ouvir sons em faixas mais altas do que o ser humano. O limite superior da faixa de audição do cachorro é de 50.000 Hz.

Quantas vezes estamos ocupados fazendo alguma atividade e apenas "escutamos" a televisão? Mesmo assim, somos capazes de reconhecer a voz do artista que vem do aparelho de TV. E o que dizer quando ouvimos uma música pelo rádio e identificamos o cantor? É através do **TIMBRE** que reconhecemos a voz de uma pessoa ou diferenciamos o som de um violão do de um piano, por exemplo.

Geralmente, os homens têm a voz "grossa" e as mulheres têm a voz "fina". Fisicamente, dizemos que a voz "grossa" é grave e a voz "fina" é aguda. Essa diferença de **ALTURA** do som acontece porque as mulheres têm as pregas vocais mais curtas e estreitas que as dos homens. Você poderá sentir as vibrações de suas pregas vocais encostando seus dedos sobre a garganta.

A **INTENSIDADE** do som nos faz perceber quando o som, que vem de um rádio, por exemplo, está alto ou baixo.

O timbre, a altura e a intensidade são considerados **QUALIDADES DO SOM**.

Quando o som é prejudicial



Em nossa cidade, estamos frequentemente expostos a sons muito intensos. Essa intensidade pode prejudicar a saúde auditiva como a perda de sensibilidade para registrar sons mais delicados e, em algumas pessoas habituadas a ouvir música em alto volume ou usar *fonos de ouvido*, levar à surdez precoce.

A intensidade do som é medida em **decibel** (dB), que é um submúltiplo de *bel* (B). Essa unidade de medida foi dada em homenagem ao inventor do telefone Graham Bell.

Saúde sonora



Você sabia que...

Alguns exemplos de intensidades de sons:	
Som	Intensidade (dB)
Decolagem de avião a jato	130
Britadeira	120
Show de Rock (alto-falantes próximos)	110
Trovão	100
Serralheria	85
Aspirador de pó	75
Conversa normal	60

Ruído é qualquer som considerado indesejado. Ao ouvir o som do "ronco" de uma motocicleta, enquanto você tenta dormir, pode ser considerado desagradável, porém, para outra pessoa, esse mesmo som pode ser agradável. A percepção de ruído depende do ponto de vista de cada um.

O ruído pode se tornar um agente de distúrbios físicos e psicológicos. Ele exerce influência sobre a saúde, o humor a consciência e o comportamento, alterando batimentos cardíacos, ritmo respiratório e temperatura corporal, por exemplo.



ATENÇÃO!
Acima de 85 decibéis, a intensidade do som é prejudicial à nossa saúde.

Conceitos Principais

- » **Luz:** energia que se propaga em forma de ondas eletromagnéticas, essenciais à sensação visual.
- » Em relação à luz, os corpos podem ser:
 - » **Luminosos** = com luz própria (estrelas, chamas, lâmpadas elétricas, etc.);
 - » **Iluminados** = sem luz própria (Terra e Lua – refletem a luz que recebem do Sol).
- » No olho humano normal, a imagem forma-se invertida, exatamente na **retina**. Isto ocorre, porque dentro do olho existe o **crystalino**, que é uma lente convergente.
- » Quando a imagem se forma antes da retina, o olho é **míope**; quando se forma depois, é **hipermétrope**.
- » Para **miopia** usam-se **lentes côncavas ou divergentes**; para **hipermetropia** usam-se **lentes convexas ou convergentes**.

Em pessoas com **astigmatismo**, a imagem forma-se fora de foco em algumas direções.

- » A **presbiopia** ou **vista cansada** pode ocorrer com a idade, pois o cristalino perde elasticidade, e a pessoa passa a ter dificuldade de enxergar de perto.
- » O **som é uma onda** capaz de causar uma sensação auditiva, ou seja, é o resultado audível da vibração de um corpo.
- » O som necessita de matéria para se propagar, ou seja, não se propaga no vácuo (ausência de matéria).
- » Qualidades do som:
 - » **Altura:** é a qualidade fisiológica associada à frequência do som;
 - » **Timbre:** é a qualidade que permite diferenciar os sons de dois instrumentos diferentes, quando eles emitem a mesma nota musical;
 - » **Intensidade:** é a qualidade que permite perceber quando um som é alto ou baixo.
- » A intensidade do som é medida em **decibel (dB)**. Acima de 85 decibéis, a intensidade do som é prejudicial à nossa saúde.

frequência baixa =
som grave

frequência alta =
som agudo



Você
está na reta de chegada.
Após a realização destas atividades,
se você não tiver mais nenhuma dúvida,
estará pronto para fazer a AVALIAÇÃO
Unidade de Progressão. Mãos à obra,
porque falta bem pouco!

ATIVIDADES AVALIATIVAS

1) Escreva dentro dos parênteses (V) se as afirmativas apresentadas forem verdadeiras e (F) se forem falsas. Aproveite para corrigir as afirmativas que você assinalar com (F).

- a) () A Lua é um corpo luminoso.
- b) () No olho humano, existe uma lente convergente especial, chamada retina.
- c) () A imagem que se forma no olho é invertida em relação ao objeto.
- d) () A cor preta é a mistura de todas as cores.
- e) () As ondas sonoras são do mesmo tipo que as ondas luminosas.
- f) () Para haver transmissão do som, há necessidade de um meio material.
- g) () Para a produção de um som, há necessidade de que um corpo entre em movimento vibratório.
- h) () A parte do ouvido humano responsável pela captação das ondas sonoras é uma membrana chamada de tímpano.

2) Complete as frases abaixo para torná-las corretas.

- a) Os receptores externos da visão são os _____.
- b) Os nervos _____ conduzem o estímulo luminoso recebido desde os olhos até o cérebro.
- c) No olho normal, a imagem forma-se na _____. No olho míope forma-se _____ da retina. No olho hipermetrópe forma-se _____ da _____.

d) A miopia é corrigida com lentes _____, enquanto a hipermetropia é corrigida com lentes _____.

e) A parte da Física que estuda a luz é a _____.

3) Relacione as duas colunas, especificando as características de cada tipo de corpo, levando-se em consideração a passagem da luz.

(A) Opacos

(B) Transparentes

(C) Translúcidos

() São atravessados pela luz.

() Não são atravessados pela luz.

() São parcialmente atravessados pela luz.

4) Marque com um X, no quadro correto, as características do som e da luz:

CARACTERÍSTICAS	LUZ	SOM
Resulta de movimento vibratório.		
Propaga-se por meio de ondas mecânicas.		
Propaga-se no vácuo.		
Propaga-se em qualquer meio material.		
Provoca uma perturbação, capazes de impressionar as moléculas do ar.		
Propaga-se por meio de ondas eletromagnéticas.		
Acústica é a parte da física responsável pelo seu estudo.		

1) Escreva (V) ou (F):

(F) → A Lua reflete a luz que recebe do Sol.

(F) → No olho humano existe uma lente convêrgente especial, chamada cristalino.

(V)

(F) → A cor branca é a mistura de todas as cores.

(F) → As ondas sonoras são mecânicas, e as ondas luminosas são eletromagnéticas, portanto não são do mesmo tipo.

(V)

(V)

(V)

2) Complete as frases:

a) Os receptores externos da visão são os olhos (globos oculares).

b) Os nervos ópticos conduzem o estímulo luminoso recebido desde os olhos até o cérebro.

c) No olho normal, a imagem forma-se na retina. No olho míope forma-se antes da retina. No olho hipermetrope forma-se depois da retina.

d) A miopia é corrigida com lentes divergentes, enquanto a hipermetropia é corrigida com lentes convergentes.

e) A parte da Física que estuda a luz é a óptica.

3) Relacione as duas colunas:

(B) São atravessados pela luz.

(A) Não são atravessados pela luz.

(C) São parcialmente atravessados pela luz.

4) Marque um X no quadro correto:

CARACTERÍSTICAS	LUZ	SOM
Resulta de movimento vibratório.		X
Propaga-se por meio de ondas mecânicas.		X
Propaga-se no vácuo.	X	
Propaga-se em qualquer meio material.		X
Provoca uma perturbação, capazes de impressionar as moléculas do ar.		X
Propaga-se por meio de ondas eletromagnéticas.	X	
Acústica é a parte da física responsável pelo seu estudo.		X



PARABÉNS!
 Você conseguiu chegar
 ao final da aula 5!
 Procure o Professor de Ciências no
 Centro de Referência e diga que
 você está pronto para fazer a
 Avaliação. SUCESSO!
 Espero que você tenha um
 bom resultado!

REFERÊNCIAS

PEJA, Bloco II, Ciências. Secretaria Municipal de Educação. 2. ed. Rio de Janeiro: (Apostila)

FAVALLI, Leonel Delvai; PESSÔA, Karina Alessandra; ANGELO, Elisangela Andrade. **Projeto Radix Ciências**, 9º ano. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Projeto Radix)

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências**: livro do professor, 9º ano. São Paulo: Ática, 2009.

BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências**: manual do professor. ed. reform. São Paulo: Ática, 2009.

CRUZ, José Luiz Carvalho da. **Projeto Araribá Ciências**. São Paulo: Moderna, 2006.

Para Saber Mais...

Veja alguns sites que você pode visitar para aumentar seus conhecimentos:

<http://www.educopedia.com.br/>

<http://www.youtube.com/watch?v=2-StfJifgaI>

<http://ww2.unime.it/weblab/awardarchivio/ondulatoria/resumo.htm>

<http://www.brasilecola.com/matematica/velocidade-luz-x-velocidade-som.htm>