

7ºano

14/09/2020



## Máquinas simples

Máquinas simples são sistemas que permitem a multiplicação ou redirecionamento de uma força aplicada. Muitos dos instrumentos utilizados pelo ser humano no cotidiano para facilitar a realização de tarefas são considerados máquinas simples. Instrumentos como uma tesoura ou um abridor de garrafa são exemplos de utensílios que alteram a força aplicada, facilitando a execução de trabalhos do dia a dia.

O uso da expressão “máquina simples” veio do trabalho do filósofo grego Arquimedes sobre alavancas, polias e parafusos. As ferramentas chamadas de máquinas simples podem ser classificadas em: rodas, eixos, alavancas, parafusos, polias e planos inclinados. Com o uso de máquinas simples, é possível desenvolver máquinas mais complexas, como uma bicicleta, que, de modo resumido, é constituída de rodas, eixos, alavancas e polias.



## Roda e eixo

A roda é considerada uma das grandes invenções do ser humano. Existem evidências encontradas de seu uso desde pelo menos 3500 a.C., em uma representação de um veículo com rodas no pote de Bronocice.

Uma roda pode ser conectada a um eixo, que tem a finalidade de transmitir a força realizada por uma pessoa ou um motor. Essa força, que provoca movimento de rotação, é chamada de torque. Quanto maior o raio de uma roda, maior o torque produzido por ela.

A roda é caracterizada pelo movimento de rotação e foi de grande utilidade no transporte e no desenvolvimento de máquinas mecânicas. Sua utilização mais perceptível é como dispositivo de locomoção em bicicletas, patinetes, motos, carros e monociclos, por exemplo.



O pote de Bronocice, datado de 3500 a.C., foi encontrado no sudeste da Polónia e retrata uma das mais antigas representações de um veículo com rodas.



A roda e o eixo meditam a maneira de o ser humano se locomover, facilitando o deslocamento entre pontos distantes.

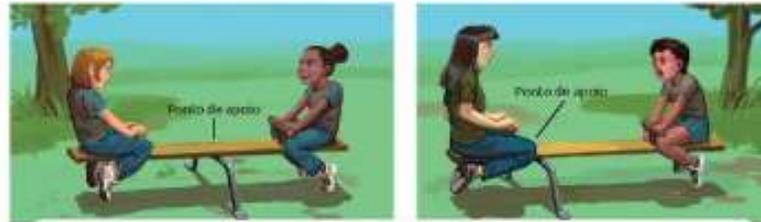




## Alavancas

A alavanca é um tipo de máquina simples que foi estudado pelo filósofo grego Arquimedes, na cidade de Siracusa, no século III a.C. Ela consiste em, pelo menos, uma haste rígida e um ponto de apoio fixo. Em um determinado ponto da alavanca é aplicada uma força e, em outro, está o objeto que sofre a ação dela. A alavanca serve para multiplicar a força exercida sobre o objeto.

Uma maneira de identificar a multiplicação da força em alavancas é observando o funcionamento de uma gangorra. A gangorra é formada por uma prancha (haste) e um ponto de apoio central. Para mantê-la equilibrada, é possível observar que existe uma relação entre a força aplicada pelas pessoas sentadas nas extremidades da prancha e a distância até o ponto de apoio.



Se as pessoas têm a mesma massa, o ponto de apoio deve ficar bem no meio da prancha para a gangorra ficar equilibrada, pois elas exercem a mesma força (força peso) em cada extremidade (imagem da esquerda). Se uma das pessoas tiver massa maior, para equilibrar a gangorra, o ponto de apoio deve ser deslocado para o lado dessa pessoa, pois ela exerce maior força (imagem da direita).

Uma alavanca também pode ser utilizada para elevar, apertar ou cortar objetos. Nesse caso, a força realizada é chamada de **força potente**, e o local onde fica o objeto que recebe a ação da força é chamado de **força resistente**.

A multiplicação da força potente em uma alavanca está diretamente associada com sua distância em relação ao ponto de apoio.

Com base nessas definições, as alavancas podem ser classificadas de acordo com as posições da força potente, do ponto de apoio e da força de resistência.

**Interfixa:** o ponto de apoio localiza-se entre a força potente e a força resistente.



**Inter-resistente:** a força resistente localiza-se entre o ponto de apoio e a força potente.



**Interpotente:** a força potente localiza-se entre a força resistente e o ponto de apoio.





## Plano inclinado

Uma máquina simples utilizada para elevar um objeto de um local mais baixo para um local mais alto, ou vice-versa, é o plano inclinado. O plano inclinado nada mais é que uma superfície plana que liga dois locais com diferenças de altura, formando um ângulo do chão com a superfície plana diferente de  $0^\circ$  e  $90^\circ$ , ou seja, é toda superfície que tenha determinada inclinação.

A origem do uso do plano inclinado pelo ser humano é incerta, mas estima-se que os egípcios já o utilizaram para construir as pirâmides, como um meio de levar os imensos blocos de pedra para o topo delas.



© iStockphoto.com/Thur

Ao mover um objeto pelo plano inclinado, a força aplicada é reduzida, mas, em compensação, a distância percorrida é maior. O uso da rampa é um fator multiplicativo da força: quanto menor a inclinação da rampa, menor a força que você deve fazer (a força realizada é menor que o peso do objeto carregado). Em compensação, a distância percorrida aumenta.

A aplicação do plano inclinado no cotidiano pode ser observada no uso de **rampas** para facilitar o deslocamento de objetos, como em um caminhão de mudanças. Outro exemplo está na acessibilidade para pessoas cadeirantes ou com mobilidade reduzida, com a substituição de escadas por rampas para acessar locais com desnível.



A rampa possibilita a autonomia do cadeirante, permitindo seu acesso em diversas situações (imagem da esquerda). Locais públicos ou comerciais devem ter rampas para facilitar o trânsito de pessoas com dificuldade de locomoção (imagem da direita).



### conectado

#### Acessibilidade aos cadeirantes

Acessibilidade é o direito de todo cadeirante de trafegar pelo mesmo lugar de uma pessoa sem deficiência. Acessibilidade é ter facilidade ao passar em calçadas, ir a banheiros e entrar em estabelecimentos.

Esse é um tema ainda pouco discutido, isso porque, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), mais de 6,2% da população tem algum tipo de deficiência.

As pessoas com deficiência, além de sofrerem com a ignorância e preconceito de alguns, ainda precisam lidar com a falta de acessibilidade existente em várias cidades e estados.



Existem algumas leis que regem sobre os cadeirantes e outros tipos de deficientes, porém o principal problema é o cumprimento dessas leis.

ACESSIBILIDADE aos cadeirantes. Disponível em: <<http://www.portaldireitos.com.br/contrato/artigo/488666/acesibilidade-aos-cadeirantes-72326>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

Na comunidade ou no bairro em que você mora, existem rampas de acesso para cadeirantes na escola, na farmácia, no banco, no mercado ou no ônibus? Quando não têm rampa, esses locais apresentam alguma alternativa para os cadeirantes? Qual(is)?

### Máquinas derivadas do plano inclinado

As cunhas são formadas pela junção de dois planos inclinados, que formam lâminas cortantes de ferramentas como facas, machados e talhadeiras. O uso da cunha facilita o corte e a divisão de um objeto. A força aplicada é direcionada para os lados inclinados da cunha, aumentando, assim, a força resultante exercida por ela.



O formato de cunha das ferramentas similares a facas e machados atua na multiplicação da força de entrada para dividir o objeto.



As rosças são planos inclinados que foram enrolados em torno de um eixo, formando um **parafuso**. A rosca facilita o encaixe de um parafuso em um objeto sem usar muita força. Você consegue imaginar outras aplicações de parafusos além de fixar objetos?

Os parafusos têm os mais variados formatos e podem ser usados para fixação de objetos em diversos materiais, regulagem de posição, transportes, entre muitas outras aplicações.

O filósofo grego Arquimedes desenvolveu o princípio da rosca e, com base nesse princípio, foi criado um dispositivo para transporte de água na irrigação, conhecido como parafuso de Arquimedes.

O formato de hélice das rosças possibilitou desenvolver outros dispositivos, como as hélices de aviões e navios e as brocas de perfuração. Até um instrumento simples como o saca-rolhas é considerado um parafuso.



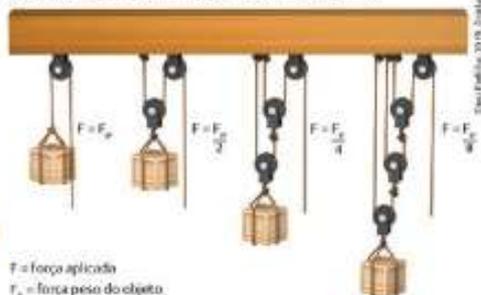
O parafuso de Arquimedes é utilizado no transporte de água de um reservatório para a área de distribuição.



## Polias

Também conhecidas como **roldanas**, polias são máquinas simples compostas de uma roda, com um sulco no meio, que gira em torno de um eixo cuja função principal é elevar um objeto verticalmente. O objeto é elevado por meio da aplicação de uma força em cordas ou correias. Além de elevar objetos, as polias podem ser utilizadas para mudar a direção da força aplicada ou, no caso da combinação de **polias móveis**, multiplicar a força aplicada. Diferentemente de uma polia fixa, as polias móveis têm liberdade de movimento.

A figura apresenta um objeto sendo levantado por diferentes configurações de polias. Note que a força para levantar o objeto diminui conforme são acrescentadas mais polias móveis.



Representação ilustrativa de um peso sendo levantado por diferentes configurações de polias.



## curiosidade

### Por que a tesoura corta?

[...]

A tesoura é uma máquina simples composta por alavancas duplas, ou seja, em uma tesoura temos duas alavancas simples interfixas conectadas pelo mesmo ponto de apoio.

Uma alavanca é dita interfixa quando o ponto de apoio situa-se entre os pontos de aplicação das forças resistente e potente.

A pressão de uma força aplicada sobre uma superfície depende não só do valor da força, como da área na qual a força é distribuída. A pressão é dada pela razão entre a força aplicada sobre uma superfície e a área dessa superfície.

Uma mesma força pode produzir diferentes pressões, dependendo da área na qual ela irá atuar. Se essa área é muito pequena, podemos obter grandes pressões, mesmo com forças pequenas. Esse é o segredo das tesouras!

Uma tesoura é capaz de cortar porque a área na qual a força é exercida é muito pequena, o que acarreta uma grande pressão sobre o objeto. Por esse motivo, para manter uma tesoura com seu poder de "corte", devemos mantê-la sempre bem afiada.

POR QUE A TESOURA corta? Disponível em: <<https://www.rodica.com.br/artigos/voce-sabia/por-que-a-tesoura-corta.html>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

Com base nas informações apresentadas no texto, responda às questões a seguir.



- 1 Explique qual é a diferença entre uma tesoura e um alicate.
- 2 Além da alavanca, que outra máquina simples é encontrada na tesoura? Explique sua resposta.





1 O que são máquinas simples?

---



---

2 "Dê-me uma alavanca que moverei o mundo". Essa célebre frase foi dita por qual cientista?

- a) Isaac Newton
- b) Arquimedes
- c) Albert Einstein
- d) Johannes Kepler
- e) Robert Hooke

3 Quais são as grandezas e os pontos que devem ser identificados em todas as máquinas simples e que servem para a classificação dessas máquinas?

---



---



---



---

4 Nas figuras a seguir, indique a força potente (F), o ponto de apoio (A) e a força resistente (R). Em seguida, identifique os tipos de alavanca representados.

a)



c)



b)



d)





## o que já conquistei

- 1** (UEPA) Na parte final de seu livro *Discursos e demonstrações concernentes a duas novas ciências*, publicado em 1638, Galileu Galilei trata do movimento do projétil da seguinte maneira:  
"Suponhamos um corpo qualquer, lançado ao longo de um plano horizontal, sem atrito; sabemos que esse corpo se moverá indefinidamente ao longo desse plano, com um movimento uniforme e perpétuo, se tal plano for ilimitado."  
O princípio físico com o qual se pode relacionar o trecho destacado acima é:
- o princípio da inércia ou 1ª lei de Newton.
  - o princípio fundamental da Dinâmica ou 2ª lei de Newton.
  - o princípio da ação e reação ou 3ª lei de Newton.
  - a lei da gravitação universal.
  - o princípio da energia cinética.
- 2** (UNITINS – TO) Assinale a proposição correta.
- A massa de um corpo na Terra é menor do que na Lua.
  - O peso mede a inércia de um corpo.
  - Peso e massa são sinônimos.
  - A massa de um corpo na Terra é maior do que na Lua.
  - O sistema de propulsão a jato funciona baseado no princípio da ação e reação.
- 3** (FEESC-USP) Coloca-se um cartão sobre um copo e uma moeda sobre o cartão. Puxando-se bruscamente o cartão, a moeda cai no copo. O fato descrito ilustra:
- inércia.
  - aceleração.
  - atrito.
  - ação e reação.
  - nenhuma das anteriores.
- 4** (UNIUBE – MG) O princípio da ação e reação explica o fato de que:
- algumas pessoas conseguem tirar a toalha de uma mesa puxando-a rapidamente, de modo que os objetos que estavam sobre a toalha permaneçam em seus lugares sobre a mesa.
  - um corpo, ao ser lançado verticalmente para cima, atinge o ponto mais alto da trajetória e volta ao ponto de lançamento.
  - quando atiramos uma pedra em qualquer direção no espaço, se nenhuma força atuar nela, a pedra seguirá seu movimento sempre com a mesma velocidade e na mesma direção.
  - a força de atração do Sol sobre a Terra é igual, em intensidade e direção, à força de atração da Terra sobre o Sol.
  - quanto maior a massa de um corpo, é mais difícil movê-lo, se está parado, e mais difícil pará-lo, se está em movimento.
- 5** Com base nos conceitos estudados sobre a 3ª lei de Newton, assinale as afirmativas corretas.
- Ação: a Terra atrai os corpos. Reação: os corpos atraem a Terra.
  - Ação: a mão de um atleta sacando uma bola. Reação: a bola adquire velocidade.
  - Ação: o cavalo puxando uma carroça preso à corda. Reação: a carroça se move.
  - A reação da força peso é a força normal.
  - Ação: uma pessoa empurrar um veículo. Reação: o veículo empurra a pessoa.



6 As forças são importantes grandezas físicas, mas costumam ser confundidas com outros conceitos. Entre as alternativas a seguir, assinale aquela que apresenta apenas forças.

- a) Massa, peso e normal.
- b) Peso, normal e tração.
- c) Normal, tração e massa.
- d) Tração, massa e peso.
- e) Massa, aceleração e peso.

7 Determine a força resultante em cada situação representada a seguir, indicando sua intensidade, direção (horizontal ou vertical) e sentido (para a direita, para a esquerda, para cima ou para baixo).



Resolução: Resposta: 2015, 100046

8 Um carro de 1,2 tonelada trafega por uma rua tranquila, com velocidade constante, quando o motorista percebe um cachorro dormindo na pista. Ele freia o veículo empregando uma desaceleração de  $-5 \text{ m/s}^2$ , conseguindo pará-lo antes de chegar ao animal. Determine a força resultante necessária para parar o veículo (1 tonelada = 1 000 kg).

9 Uma bola de boliche de 2 kg sofre a ação de uma força resultante de 8 N. Qual será a aceleração adquirida pela bola?

10 Uma caixa está em repouso sobre um plano horizontal e perfeitamente liso quando sofre a ação de uma única força de intensidade igual a 6 N e adquire aceleração constante de  $0,4 \text{ m/s}^2$ . Determine a massa da caixa.



- 11 Nas situações representadas a seguir, uma caixa sofre a ação simultânea de duas forças agindo na mesma direção. Determine o módulo da aceleração do conjunto em cada situação sabendo que a massa da caixa é igual a 5 kg.



Respostas: Respostas: 2019 - Digital

- 12 Responda às questões a respeito da 3ª lei de Newton.

a) A força normal é a reação da força peso?

---

---

b) Qual é a intensidade, a direção e o sentido de um par de forças ação e reação?

---

---

- 13 A imagem mostra uma criança levantando um carro. A situação da maneira como está representada na imagem é possível? Explique utilizando o conceito de máquinas simples (polias).

---

---

---



Respostas: 2019 - Digital

- 14 Identifique as máquinas simples representadas nas imagens abaixo.



28/09/2020



capítulo 6 Energia térmica

Os iglus são utilizados pelos esquimós para se protegerem do frio.

**Do que você vai conhecer**

- Temperatura e calor
- Expansão térmica dos sólidos e líquidos
- Calorimetria

Os iglus são construções feitas de gelo e neve utilizadas pelos esquimós para se protegerem das baixas temperaturas nos extremos polares. A temperatura média dentro de um iglu pode ser até 40 graus mais quente se comparada com a temperatura exterior. Mas, se o iglu é feito de gelo, por que seu interior é mais confortável termicamente?

32 1ª série — Ciências 3



### objetivos do capítulo

- Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica em diferentes situações cotidianas.
- Entender as escalas termométricas e fazer a transformação de temperaturas nas diferentes escalas.
- Compreender as formas de propagação do calor e suas aplicações.
- Entender as mudanças econômicas, culturais e sociais relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico.

## Temperatura e calor

Em inúmeras situações, observamos fenômenos em que as grandezas temperatura e calor são muito relevantes. Por exemplo, para aumentar o tempo de conservação de um alimento, podemos colocá-lo em uma geladeira ou em um freezer, locais onde a temperatura geralmente é menor que a temperatura ambiente.

Por outro lado, para o preparo e o cozimento de alimentos, precisamos aumentar a temperatura, fornecendo calor, principalmente, por meio de uma chama.

Em uma geladeira, a temperatura é reduzida para aumentar o tempo de conservação dos alimentos.



No preparo de refeições, o fogo fornece energia térmica, aumentando a temperatura dos alimentos.



Essas grandezas são estudadas pela área da ciência denominada **Termologia** (palavra derivada do grego; termo significa calor; e logia, estudo), a qual investiga os fenômenos relacionados ao calor e seus principais efeitos sobre os objetos, como a variação da temperatura e as mudanças de estado físico das substâncias.



Ao tocar um objeto, é possível sentir se ele é liso ou áspero, maleável ou rígido, quente ou frio. A rigidez ou a aspereza de um objeto fazem parte de suas propriedades mecânicas, diferentemente da temperatura, uma propriedade térmica dos objetos.

A seguir, vamos fazer um experimento simples para verificar se nossas mãos são capazes de medir as propriedades térmicas dos objetos.

## Ciência em prática

### Objetivo

Comparar temperaturas utilizando a sensibilidade térmica das mãos.

### Materiais

- ▶ 3 recipientes em que se possa colocar as mãos
- ▶ água morna
- ▶ água fria
- ▶ água à temperatura ambiente



Material: Imagem: Deyda

### Como fazer

1. Cada recipiente deve conter água a uma temperatura diferente, ou seja, um recipiente com água morna (aquecida pelo professor), um recipiente com água fria e um recipiente com água à temperatura ambiente.
2. Coloque uma das mãos no recipiente com água fria e a outra no recipiente com água quente. Permaneça com as mãos nos recipientes por algum tempo.
3. Retire as mãos dos recipientes com água quente e fria e rapidamente coloque-as no recipiente com água à temperatura ambiente.

### Conclusão

-  1 O que aconteceu quando você colocou as duas mãos no recipiente com água à temperatura ambiente?
-  2 Qual das mãos aparentava estar mais quente e qual aparentava estar mais fria?
-  3 É possível utilizar as mãos para determinar a temperatura dos objetos com exatidão?



Essa experiência simples confirma que a sensibilidade térmica não é totalmente precisa para determinar a temperatura de objetos. As sensações que temos das propriedades térmicas dos objetos, ou do próprio ambiente, são variáveis, isto é, dependem de pessoa para pessoa, das características térmicas do objeto e, até mesmo, da velocidade do vento e da umidade do ar. Por esse motivo, precisamos de outros meios para definir com precisão essas propriedades e para medi-las de forma padronizada.



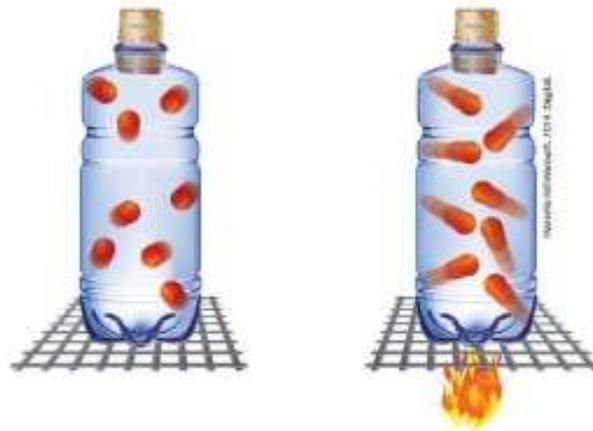
## Termômetros

Para medirmos a temperatura de um corpo ou de um material, precisamos utilizar propriedades mensuráveis, definindo critérios bem estabelecidos. O termômetro é um instrumento utilizado para medir temperaturas. Antes de falarmos dos termômetros, porém, vamos definir o que é temperatura.

A matéria é formada por pequenas partículas que podem apresentar movimento e, por isso, têm energia. A temperatura está relacionada com a energia média dessas partículas. Quanto maior a energia média de agitação das partículas que compõem um corpo, maior a sua temperatura. Por isso, podemos definir temperatura como:

Temperatura é o grau médio de agitação das partículas que compõem a matéria ou o corpo. Ela é simbolizada pela letra T e sua unidade, no SI, é o kelvin (K).

Imagine que fosse possível ver as partículas que compõem o ar dentro de uma garrafa ou as partículas que compõem um cubo sólido. Essas partículas se movimentam de acordo com uma temperatura. Quando a garrafa ou o cubo são aquecidos, elas ficam mais agitadas. O aumento dessa agitação média é compreendido como um aumento da temperatura do corpo.



Ao aquecer um material, as partículas que o compõem recebem calor e aumentam sua energia, ficando mais agitadas. Esse aumento da agitação das partículas está relacionado com o aumento da temperatura.