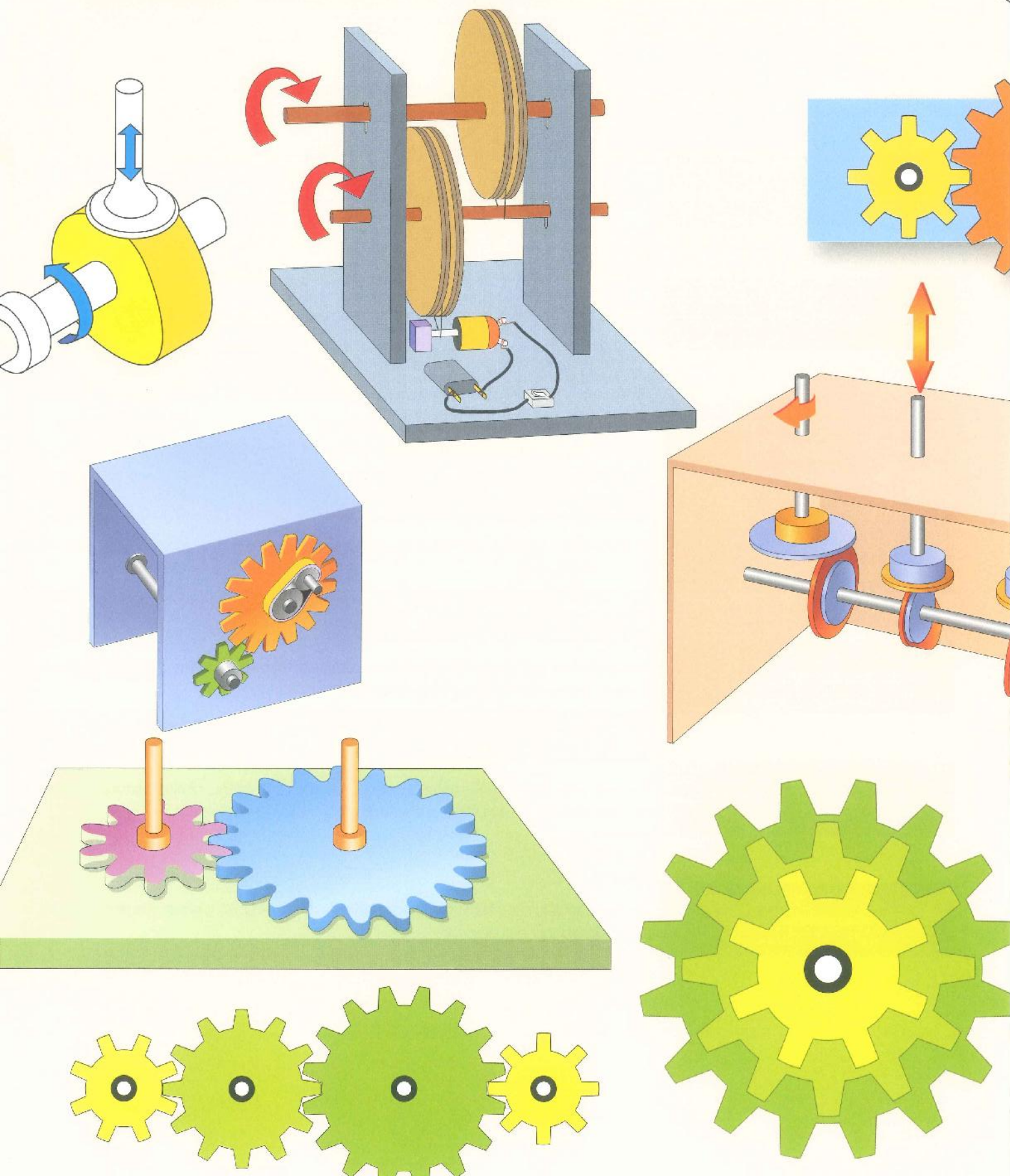




O que deves saber e saber fazer

- Identificar tipos de movimento nos mecanismos quanto à sua variação no espaço e no tempo
- Reconhecer que sem estrutura não existe movimento
- Reconhecer operadores mecânicos de transmissão e de transformação de movimento
- Selecionar e construir operadores mecânicos de acordo com as funções do mecanismo a construir ou a montar
- Construir e montar mecanismos simples com operadores de transmissão e transformação de movimento

O mundo do movimento: sumário

-  Movimento e mecanismos
-  O que é uma máquina?
-  A roda
-  O movimento das coisas
-  Tipos de movimento quanto à variação no espaço e no tempo
-  Tipos de movimento nos mecanismos
-  O uso técnico dos movimentos
-  Operadores mecânicos
-  Transmissão e transformação de movimento



Recursos disponíveis para o professor em

20 AULA DIGITAL

Fichas Pedagógicas (5)

- 54. Criação de uma roda hidráulica *
- 55. Movimento. Rodas e piões
- 56. A bicicleta
- 57. Elevar pesos. As roldanas
- 58. Articulações mecânicas

Atividades e projetos. Planificações (5)

- 50. Criação de um brinquedo autómato
- 51. Análise do movimento dos elementos componentes de um objeto técnico
- 52. Montagens experimentais de movimento mecânico
- 53. Exploração experimental de montagens de transmissão do movimento e de transformação do movimento (transformação de direção e velocidade)
- 54. Produção de objetos simples que explorem a produção de movimento mecânico (pequenos brinquedos)

Avaliação

- Ficha de avaliação sumativa
- Ficha de autoavaliação
- Registo de avaliação *

* Recurso disponível no Guia do Professor (*demo*)

Apresentações multimédia

- Movimento e mecanismos
- Tipos de movimento nos mecanismos
- Operadores mecânicos

Movimento e mecanismos

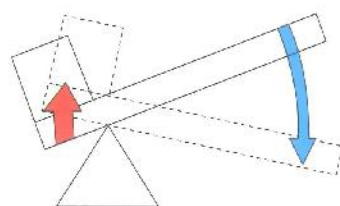
Até há pouco tempo, nas atividades humanas, a força muscular era a principal fonte de energia. O termo “trabalho” sugere um esforço dos músculos. Esta situação mantém-se para parte da população mundial. Mas, nos países tecnologicamente avançados, as coisas estão a transformar-se de modo muito rápido.

Na maior parte das tarefas aumenta o esforço intelectual, diminuindo o esforço muscular.

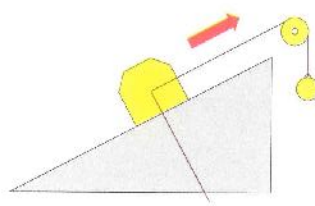
Mecanismos

Desde sempre o Homem procurou inventar sistemas que o auxiliem nas suas tarefas e, sobretudo, reduzam o esforço humano.

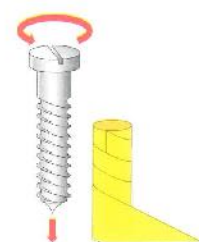
Quando exercemos uma força para levantar ou deslocar um objeto estamos a criar um mecanismo.



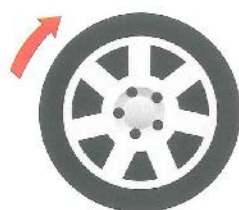
1. A alavanca



2. O plano inclinado



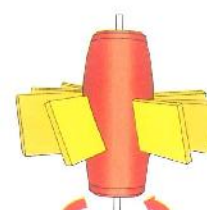
3. O parafuso



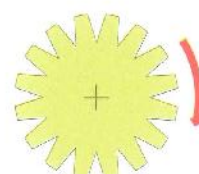
4. A roda



5. A roldana



6. A roda com pás



7. A roda dentada

Sistemas	Exemplos de aplicação
A alavanca	Barra rígida que se apoia sobre um ponto fixo para exercer uma força. 1
O plano inclinado	Mecanismo simples que reduz o esforço necessário para deslocar alguma coisa. Com uma pequena inclinação reduz-se muito o esforço humano. 2
O parafuso	Constitui uma forma evoluída do plano inclinado enrolado num eixo. O parafuso penetra no material com uma força maior que o esforço aplicado. 3
A roda	Dispositivo circular que gira em torno de um eixo, facilitando a deslocação de cargas. 4
A roldana	Sistema de elevação de cargas, reduzindo o esforço da mesma maneira que as alavancas e o plano inclinado. 5
A roda com pás	Dispositivo usado no aproveitamento de energia da água, ou para fazer deslocar um corpo flutuante (pequenas embarcações de recreio) na água. 6
A roda dentada	Roda constituída por dentes que, ao encaixarem nos dentes de outra roda, resultam numa engrenagem que origina um movimento giratório. 7

As primeiras máquinas eram muito simples

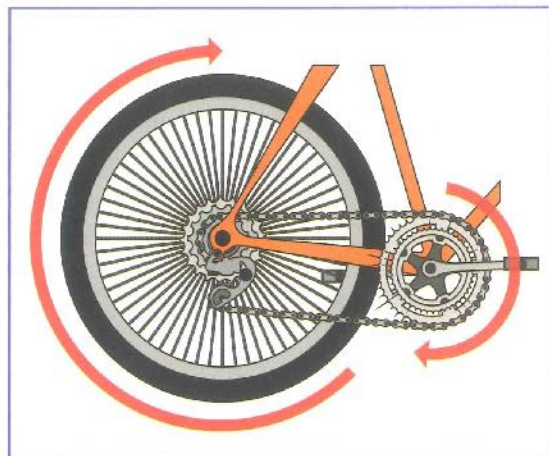
As máquinas servem para poupar esforços, permitindo realizar com vantagem as funções a que se destinam. Por exemplo, na bicicleta, a distância de uma volta dos pedais é muito menor do que o perímetro da roda e a distância que esta percorre ao pedalar.

Os mecanismos são máquinas, simples ou complexas, que convertem um tipo de movimento noutro tipo de movimento. Na bicicleta, por exemplo, os pés ao pedalar descrevem círculos e, no entanto, a bicicleta desloca-se para a frente em linha reta.

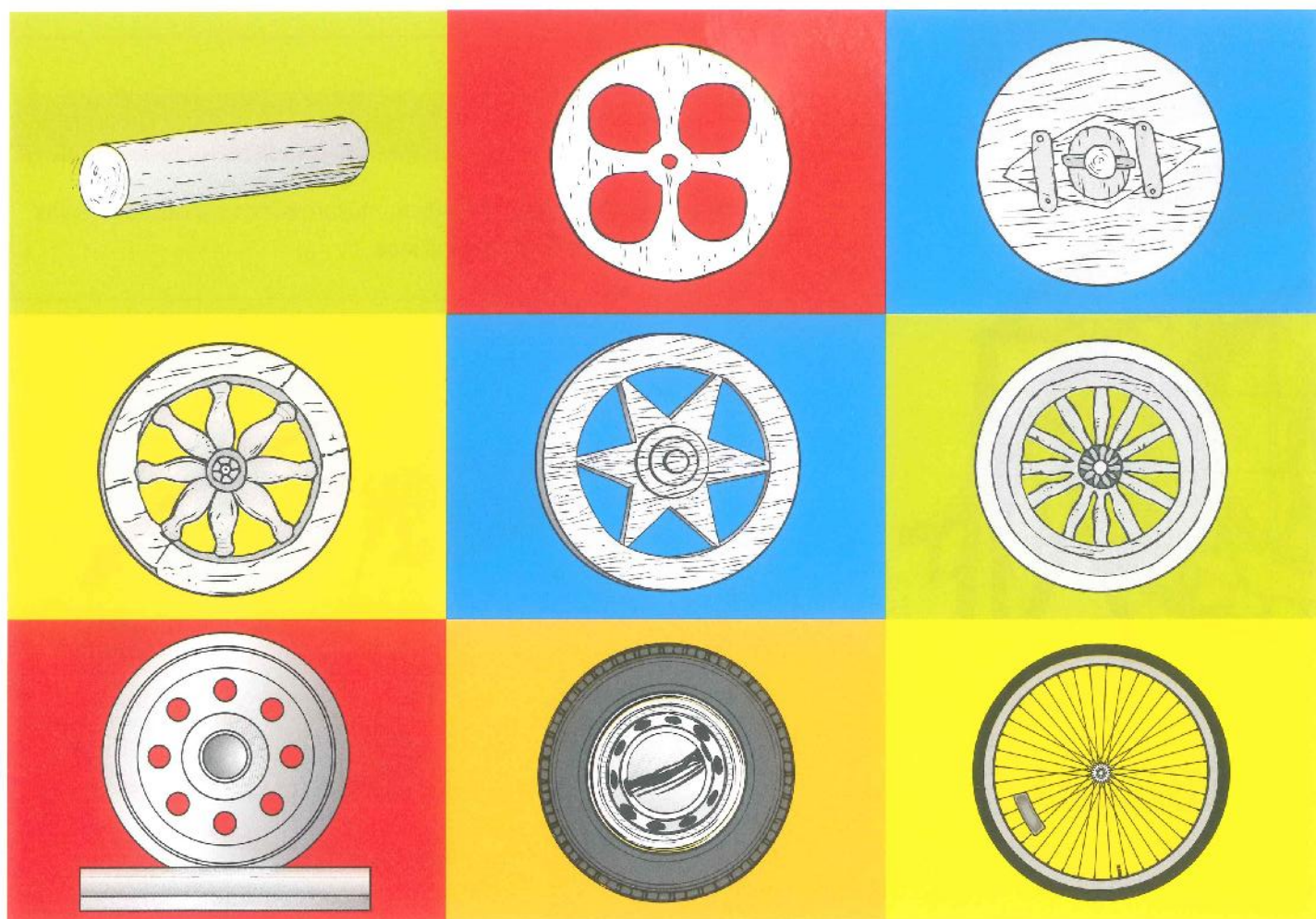
A roda

Em algum momento da história ter-se-á verificado que um objeto circular poderia mover-se mais facilmente do que um objeto plano. Os objetos circulares podem rodar, enquanto um objeto plano só pode ser arrastado. Não sabemos quem inventou a roda, mas sabemos que a partir da sua invenção o trabalho humano ficou mais facilitado.

O que é uma máquina?



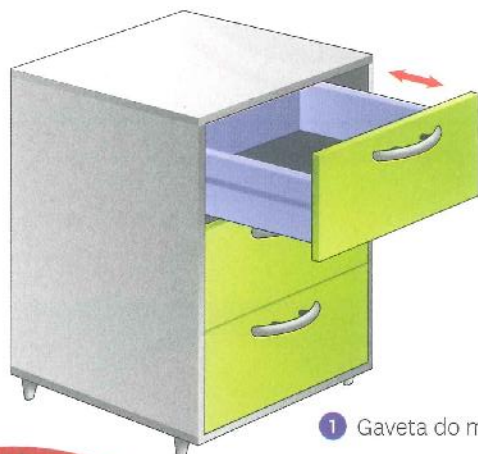
1 Vantagem mecânica da bicicleta



O movimento das coisas

O estado normal das coisas é em repouso. Para que exista movimento tem de ser exercida uma força. Para colocares uma bola em movimento tens de lhe dar um pontapé, isto é, tens de exercer uma força sobre a bola e esta, ao rodar, vai ocupando sucessivamente posições distintas no espaço. A bola está em movimento e a sua trajetória pode ser retilínea ou curvilínea, conforme o efeito dado à bola e o sentido em que sopra o vento.

Tipos de movimento quanto à variação no espaço



1 Gaveta do móvel

Movimento retilíneo

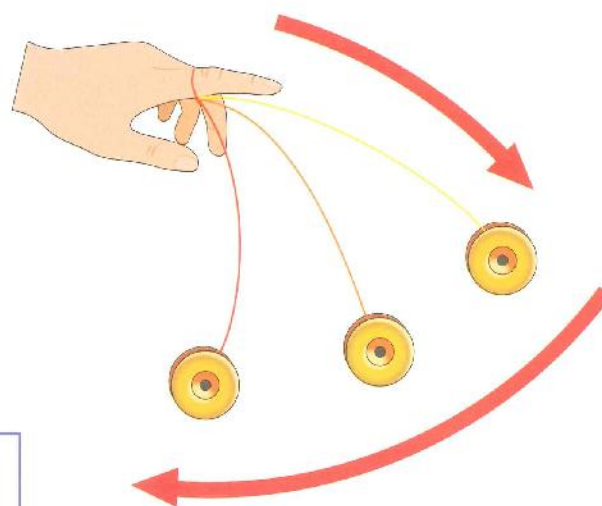
Este movimento acontece quando um corpo ou objeto se desloca em linha reta. O movimento de abrir e fechar do fecho *éclair* ou da gaveta de um móvel são exemplos de movimentos retilíneos.



2 A montanha russa

Movimento curvilíneo

Os carros da montanha russa ao descreverem curvas sucessivas realizam uma trajetória curvilínea.



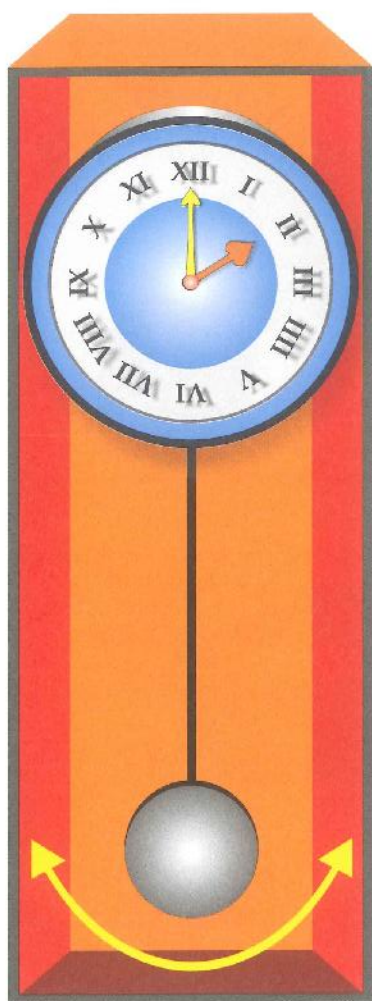
3 O ioiô (brinquedo)

OBSERVA E ANALISA

Observa a trajetória que o ioiô descreve quando é lançado e analisa o tipo de movimento que realiza até ficar em repouso.

Tipos de movimento quanto à variação no tempo

Um corpo ou objeto em movimento continuará eternamente em movimento com a mesma velocidade na mesma direção se não existir uma força que o abrande, acelere ou desvie. Poucas coisas mantêm o movimento constante durante muito tempo. Os objetos em movimento podem ter um ritmo periódico, uniforme ou acelerado. Os carros, os aviões, as bicicletas ou as pessoas podem aumentar ou diminuir a sua velocidade.



1 O relógio pendular

Movimento periódico – relógio pendular

O movimento de um relógio pendular é periódico, uma vez que o pêndulo baloiça para um lado e para outro num determinado período de tempo e a um ritmo regular.



2 Movimento dos ponteiros do relógio

Movimento uniforme – ponteiros do relógio

Os ponteiros do relógio têm um movimento circular uniforme, marcando o tempo (os segundos, os minutos e as horas) sempre com a mesma cadência (velocidade constante).



3 A bicicleta com o ciclista

Movimento acelerado – o carro e a bicicleta

Um carro tem movimento acelerado quando aumenta a sua velocidade. Ao andares de bicicleta, se rodares mais vezes os pedais num minuto, aceleras o movimento, dando com certeza mais velocidade à bicicleta.

Tipos de movimento nos mecanismos

Os mecanismos existem para criar movimento. Para que estes se movimentem é necessária a ação de uma força.

Assim, quando se exerce uma força sobre um objeto e este ocupa sucessivamente posições distintas no espaço diz-se que está em movimento. O movimento é classificado pelo tipo de deslocação que o objeto realiza.

Não há movimento sem estrutura

Um mecanismo necessita de uma estrutura de apoio que permita a ligação das peças para criar movimento. Por exemplo, o quadro da bicicleta é fundamental para o apoio e fixação das rodas, permitindo, assim, o seu movimento. Repara que as rodas do skate têm uma estrutura de apoio, permitindo o movimento.

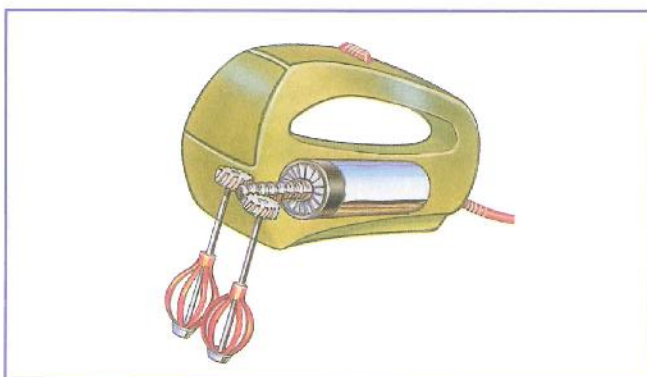


1 O skate

Duas famílias de movimento

Movimento circular

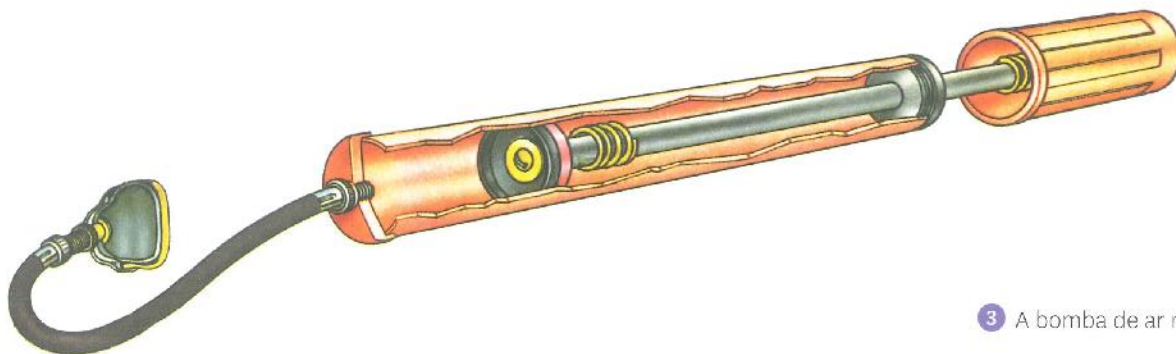
Os pedais da bicicleta ao rodarem sobre um eixo originam um movimento circular. Este movimento resulta da rotação de um objeto em relação a um eixo, como acontece com as hastes do batedor de ovos.



2 O batedor de ovos

Movimento linear

Este movimento acontece quando um objeto se desloca numa trajetória linear. Observa o movimento de vai-vem do êmbolo de uma bomba de ar manual para bicicletas.



3 A bomba de ar manual para bicicletas

O uso técnico dos movimentos

OBSERVA

O uso técnico dos movimentos lineares e circulares e identifica as direções do movimento de cada um dos mecanismos.



6 O triciclo (brinquedo de metal e borracha)



7 O pássaro (brinquedo artesanal de madeira)



4 O carroucel de aviões (brinquedo de metal)



5 A roda gigante (brinquedo de metal)



Repara no exemplo da grua, que realiza os dois tipos de movimento, o linear e o circular.

8 A grua (brinquedo de plástico)

Operadores mecânicos

Um mecanismo é constituído por um conjunto de peças e componentes que, ligados entre si, permitem transmitir e transformar um tipo de movimento noutra diferente.

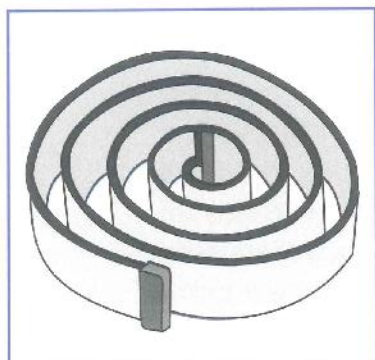
A associação de vários operadores mecânicos, como alavancas, bielas, manivelas, rodas e eixos, resulta num sistema, originando uma máquina capaz de fazer muitas coisas que não poderíamos executar por nós próprios.

Designação	Função no sistema	Exemplos
Roda	Transmitir movimento de modo a fazer funcionar outras partes do mecanismo.	Roda do automóvel, do avião, da bicicleta, dos patins, da trotineta, do skate e dos carrinhos de brincar.
Correias de transmissão	Transmitir movimento, mudar direção e aumentar ou diminuir a rotação do movimento.	Máquina de lavar, equipamentos audiovisuais, impressoras, mecanismos do automóvel.
Engrenagens	Transmitir movimento, mudar a direção e aumentar ou diminuir a velocidade de rotação do movimento.	Motores de automóveis, barcos, aviões, mecanismos de aparelhos domésticos, impressoras, audiovisuais, carrinhos de brincar.
Biela-manivela	Transformar o movimento nos mecanismos de linear em circular e vice-versa.	Roda do comboio, motor do automóvel, motas, aviões e barcos.
Ressalto	Transformar o movimento rotativo num movimento linear de subida e descida.	Roda do comboio, motor do automóvel, motas, aviões e barcos.
Alavancas e articulações	Exercer força, ligar os diferentes componentes do mecanismo e transformar a direção de uma força ou alterar o sentido de um movimento.	Tesoura, quebra-nozes, aparelhos eletrodomésticos, impressoras e motores.
Molas	Ligar e manter juntas peças e componentes do mecanismo e, ainda, acionar mecanismos.	Mola da roupa, esferográficas, suspensão (amortecedores) do automóvel, mota, bicicleta.

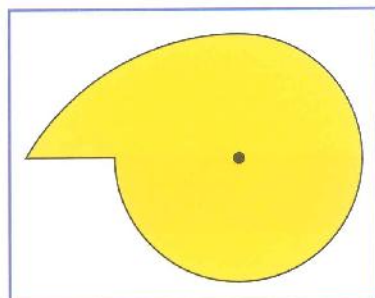
Os operadores mecânicos num brinquedo

Esta boneca japonesa avança quando se coloca um peso na taça, fazendo acionar uma mola que faz movimentar uma roda dentada ligada a várias articulações. Quando se esvazia a taça, a boneca regressa ao lugar onde se encontrava.

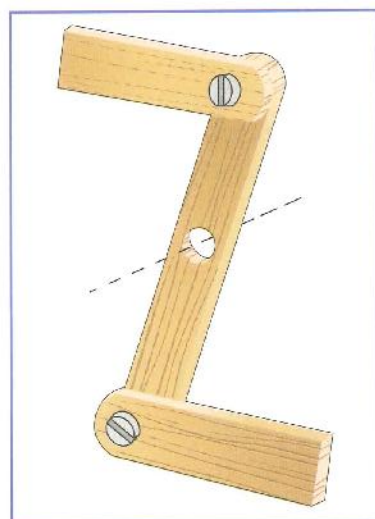
Observa e identifica os vários operadores mecânicos da boneca e analisa a importância de cada um deles para o seu movimento.



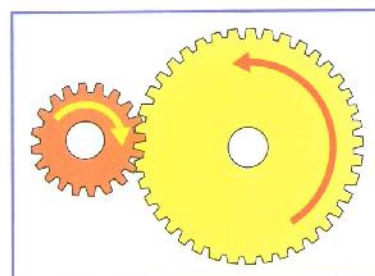
2 A mola



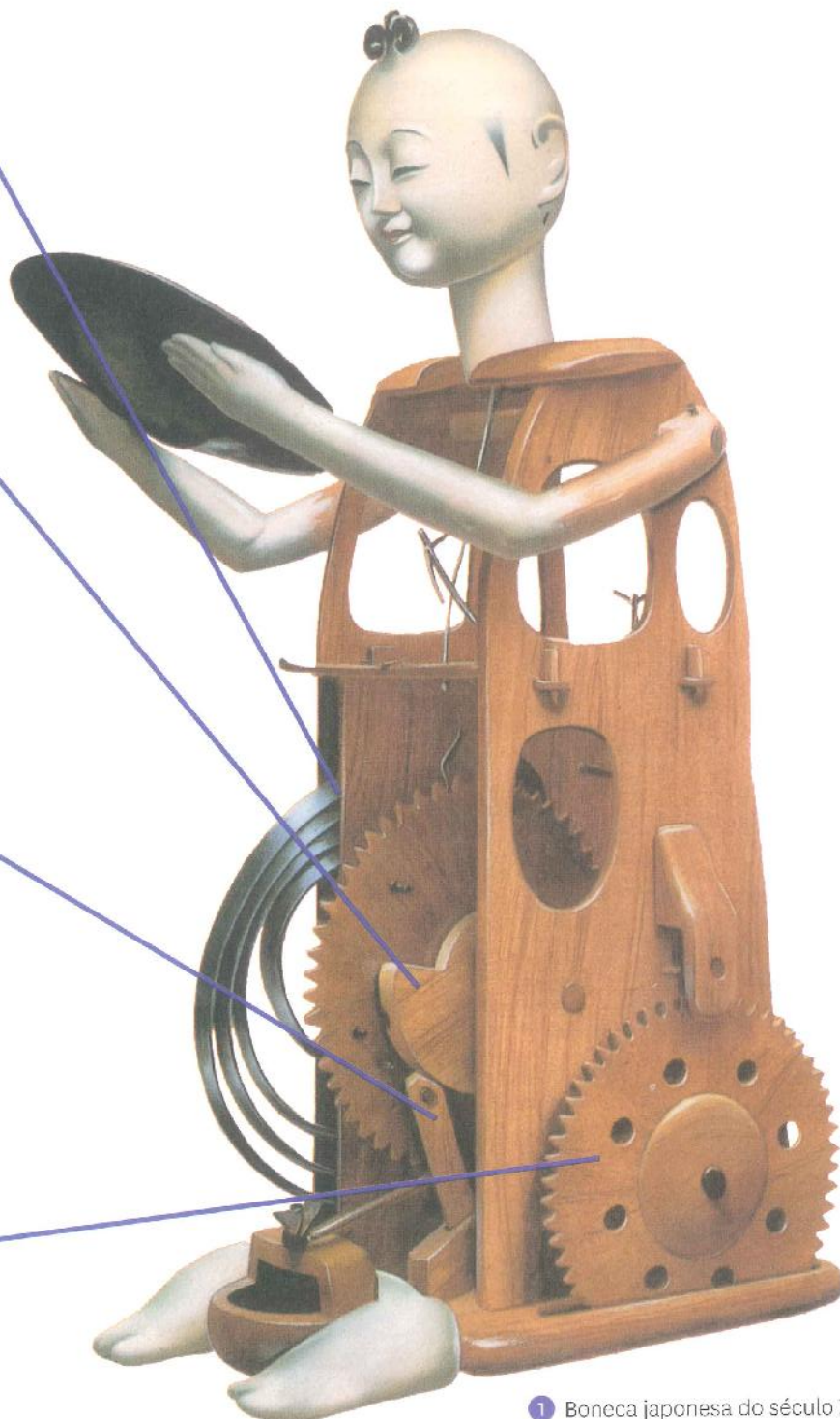
3 O ressalto



4 As articulações e alavancas



5 As rodas dentadas (engrenagem)

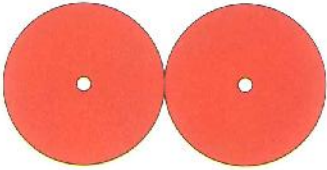
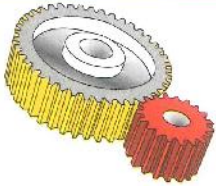
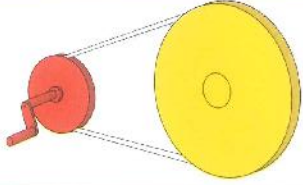
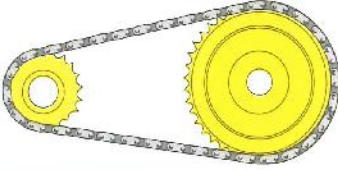
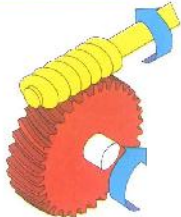


1 Boneca japonesa do século XVIII

Transmissão do movimento

Para que as máquinas funcionem é fundamental existir movimento e que esse movimento seja transmitido a outros componentes, de modo a assegurar a continuidade do mesmo. A transmissão de movimento pode fazer-se de várias maneiras: por contacto entre duas rodas; com o auxílio de polias e correias de transmissão ou através de correntes e rodas dentadas. Para que exista transmissão de movimento é necessário que uma roda seja condutora ou mandante e a outra conduzida ou mandada.

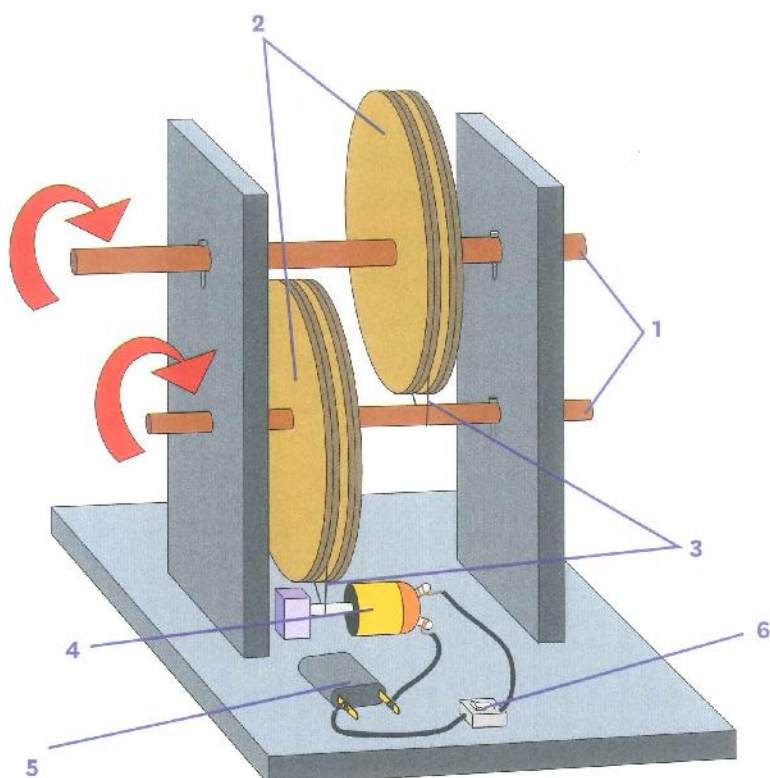
O quadro seguinte permite-nos comparar os tipos de transmissão do movimento circular com diferentes operadores mecânicos.

Designação	Representação	Exemplos
Rodas de fricção		Dínamo da bicicleta
Engrenagens		Carrinhos de brincar, impressoras, aparelhos eletrodomésticos, caixa de velocidades do carro
Polias e correias		Impressoras, máquina de lavar, máquina de costura, carroceis
Rodas dentadas e correntes		Roda pedaleira e redutoras do sistema de transmissão da bicicleta, motor do automóvel
Roda dentada e parafuso sem fim		Batedeira de ovos elétrica

OBSERVA

Identifica o tipo de operadores dos mecanismos apresentados e analisa os diferentes tipos de movimentos que transmitem.

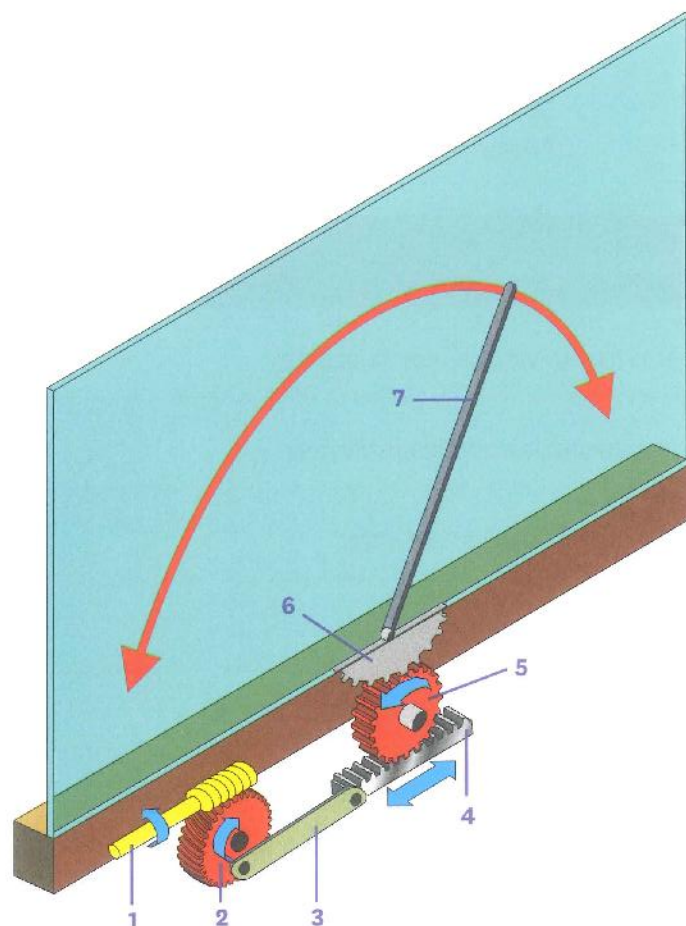
- 1 – Eixo das polias
- 2 – Polias
- 3 – Correias de transmissão
- 4 – Motor
- 5 – Pilha
- 6 – Interruptor



Transmissão de movimento com polias e correias

O movimento do eixo do motor elétrico é transmitido a outros eixos através de polias e correias de transmissão.

- 1 – Parafuso sem-fim
- 2 – Roda dentada com excêntrico
- 3 – Biela-manivela
- 4 – Cremalheira
- 5 – Pinhão
- 6 – Semirroda dentada
- 7 – Escova



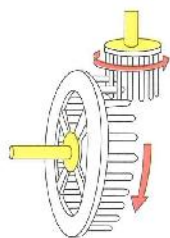
Sistema de funcionamento de um limpador de para-brisas

O limpador de para-brisas de um carro utiliza vários operadores que transmitem e transformam os movimentos para fazer rodar as escovas.

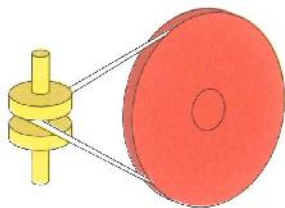
Transformação do movimento

Os movimentos lineares e circulares podem se transformados um no outro, isto é, o linear em circular e vice-versa, utilizando vários dispositivos. Na transformação do movimento podemos também mudar a velocidade e a direção do movimento.

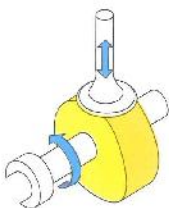
A transformação da direção do movimento pode ser no mesmo plano vertical ou horizontal, ou em planos diferentes, isto é, de movimento circular vertical em circular horizontal ou vice-versa.



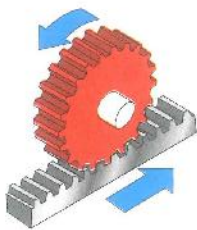
1. Engrenagens



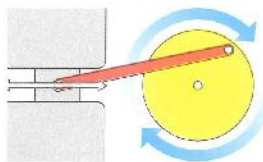
2. Polias e correias de transmissão



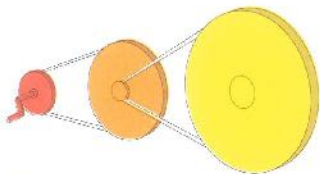
3. Ressalto



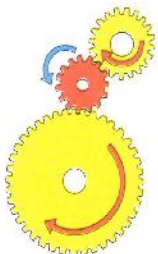
4. Roda dentada-cremalheira



5. Biela-manivela



6. Polias e correias de transmissão

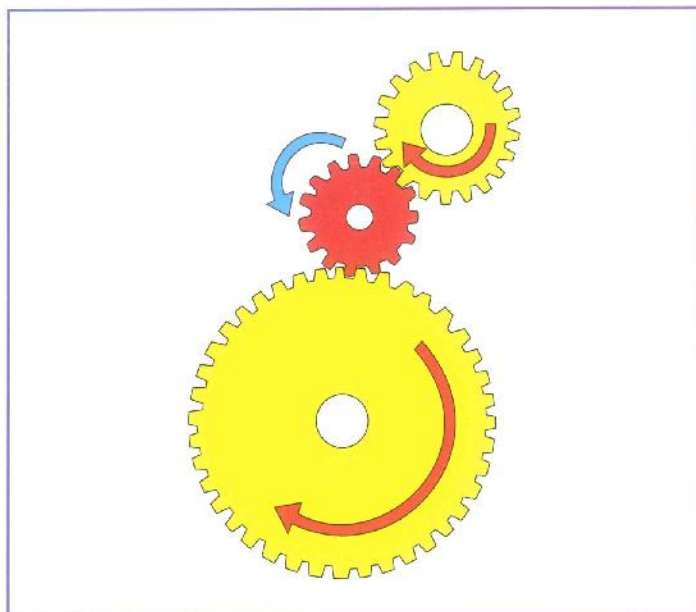


7. Engrenagens

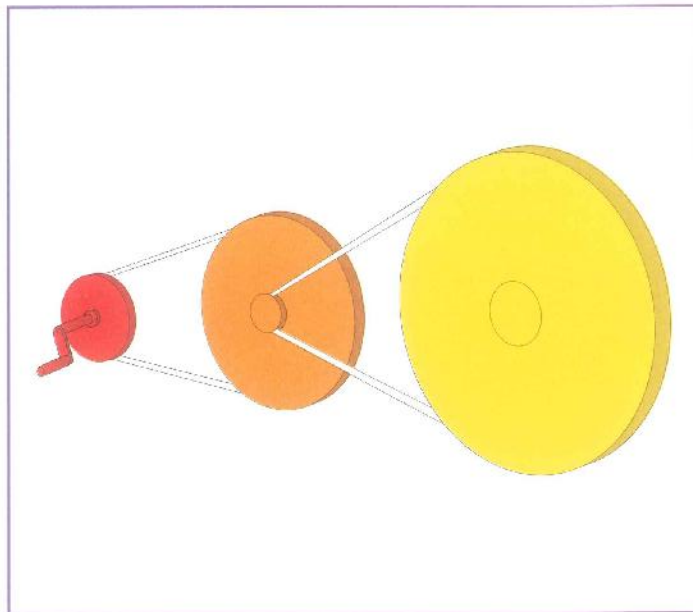
Transformação	Operadores
Movimento vertical em horizontal	Engrenagens 1
Movimento horizontal em vertical	Polias e correias de transmissão 2
Movimento circular em linear	Ressalto 3
Movimento circular em linear	Roda dentada-cremalheira 4
Movimento circular em linear	Biela-manivela 5
Velocidade	Polias e correias de transmissão 6
Velocidade e direção	Engrenagens 7

OBSERVA

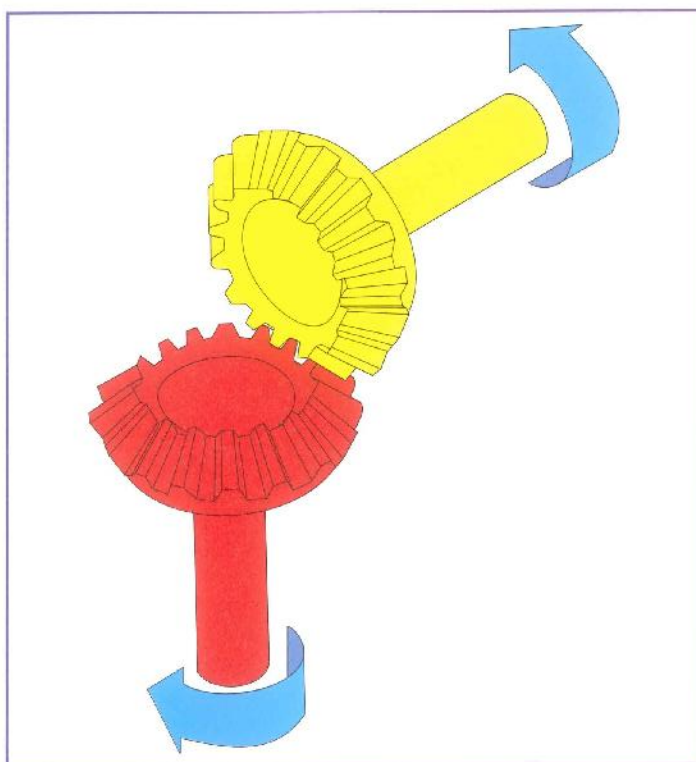
Analisa a transmissão do movimento nos operadores e identifica o tipo de transformação que acontece.



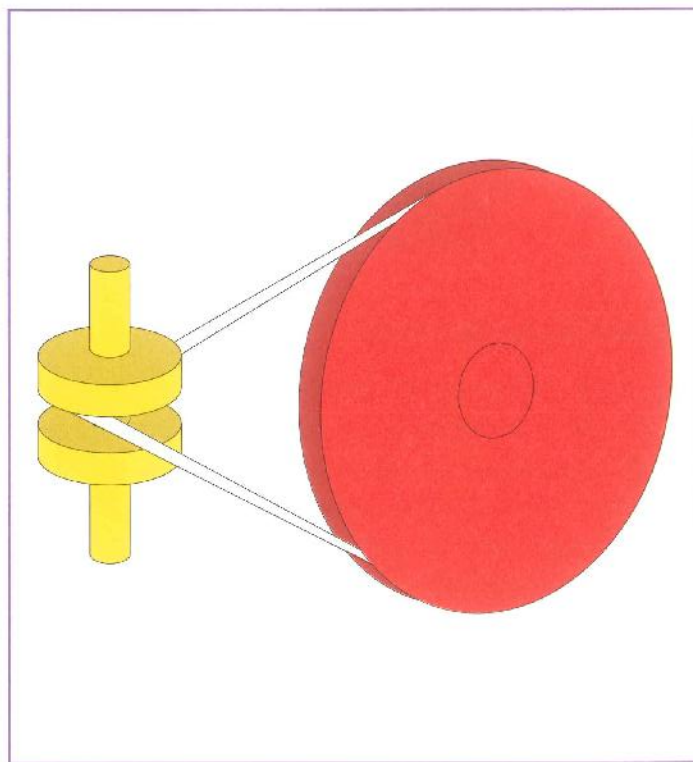
1 Mudança de velocidade em engrenagens



2 Mudança de velocidade em polias



3 Mudança de direção em engrenagens

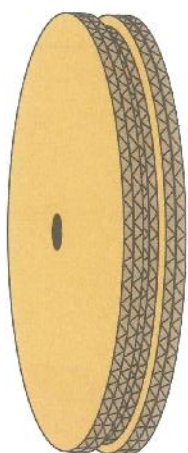
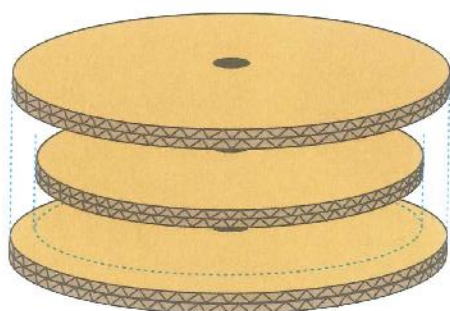


4 Mudança de direção em polias

Polias

Os carrocéis, as máquinas de costura, os gira-discos, as máquinas de lavar e as bicicletas são algumas das muitas máquinas que rodam ou giram durante o seu funcionamento.

Todas as partes rotativas no interior de uma máquina podem ser ligadas por meio de uma correia de transmissão. Quando uma das partes gira arrasta a correia consigo, transmitindo o seu movimento rotativo a outras partes da máquina.



1 Construção de polias com cartão canelado

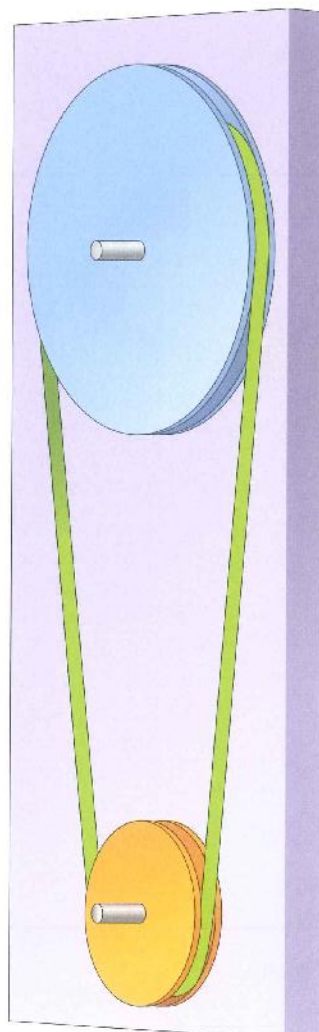
Construção de polias

As polias podem ser construídas em cartão canelado. Escolhe-se de preferência um cartão de dupla canelura que dê para cortar três rodas: duas com 10 cm de raio e outra com 9 cm de raio. O furo central pode ser realizado com uma broca com um diâmetro um pouco menor que o tubo que servirá de eixo.

Colam-se, devidamente centradas, ficando a mais pequena no meio. Depois de prontas e montadas no eixo do mecanismo, mede a distância entre os eixos e corta à medida o elástico que irá ser usado como correia de transmissão.

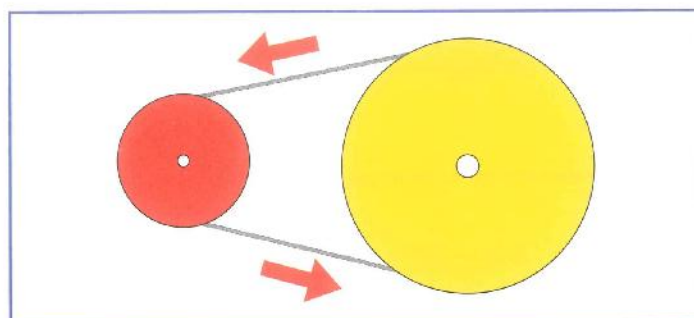
Correias de transmissão

Uma correia de transmissão gira em volta de uma série de roldanas, transmitindo a força rotativa de um lugar para outro. Para que a correia funcione devidamente, deverá haver atrito entre ela e as roldanas, de modo que a correia não deslize. Se a correia estiver pouco esticada, não se agarra. Se estiver excessivamente esticada pode partir-se ou desalinhar as roldanas.

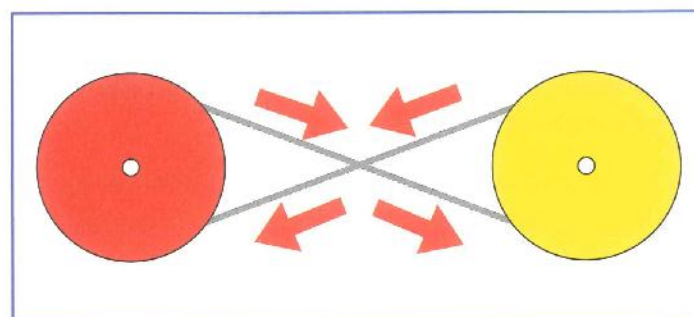
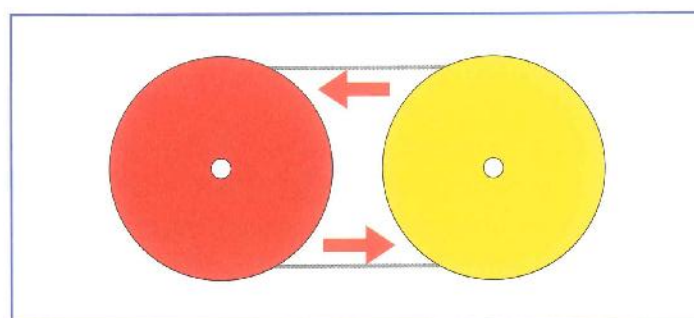


2 Transmissão de movimento com duas polias e correia

- 3 Se a roda condutora for a polia mais pequena, a velocidade na polia maior será menor.
Se a roda condutora for a polia maior, a velocidade na polia mais pequena será maior.



- 4 Observa que quando as polias têm a mesma dimensão a velocidade é idêntica nas duas polias.

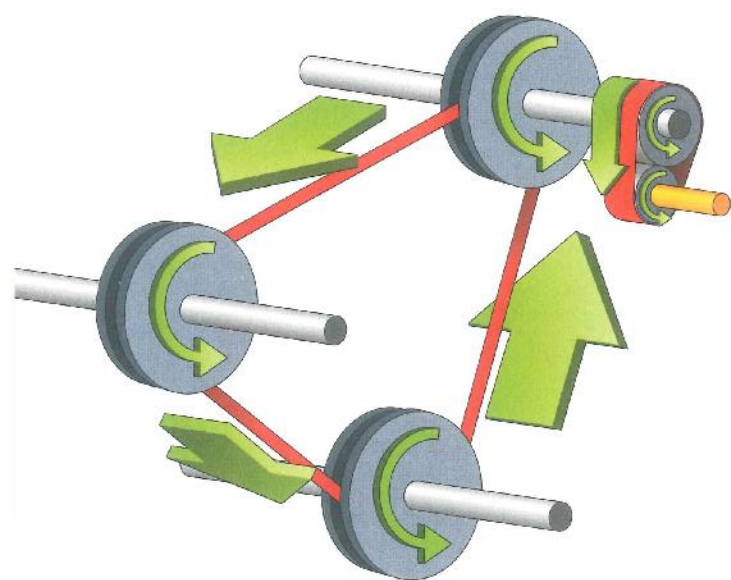


- 5 Para invertermos a direção do movimento das polias cruzamos as correias.

OBSERVA

Quando uma polia gira (roda condutora) arrasta a correia consigo, transmitindo o seu movimento a outra polia (roda conduzida). Estas giram no mesmo sentido.

- 6 A correia transmite o movimento da polia condutora às restantes, fazendo girar dois veios que se encontram afastados um do outro.



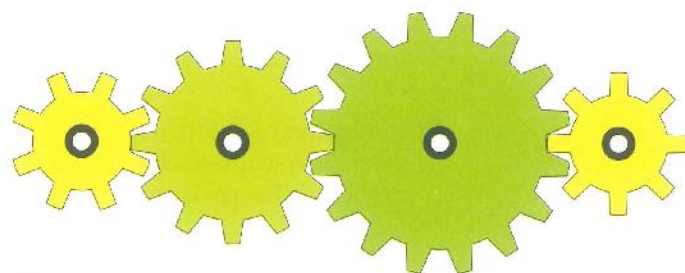
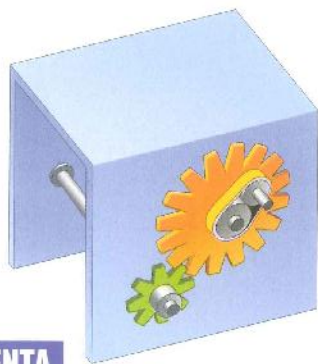
Engrenagens

Encontras engrenagens em quase todas as máquinas. Os relógios e as bicicletas têm-nas. Um brinquedo como um carro de fricção tem um sistema de engrenagens que consiste, na sua forma mais simples, num conjunto de duas rodas dentadas. As rodas dentadas são constituídas por dentes que engrenam uns nos outros, de tal modo que o movimento giratório de uma delas faz girar a outra, transmitindo força e movimento.

A velocidade de rotação das rodas dentadas depende do seu número de dentes. Num par de rodas dentadas, a mais pequena gira mais rapidamente do que a maior; esta diferença de velocidades dá origem a uma diferença de força transmitida; a roda maior gira com uma velocidade menor e com uma força maior. A velocidade de rotação de uma roda dentada é medida pelo número de voltas que esta dá num minuto (rotações por minuto – r.p.m.).

Transmissão de movimento de rodas dentadas com corrente

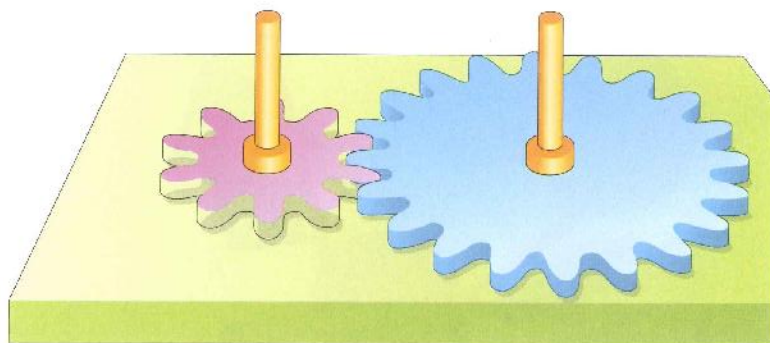
A transmissão de movimento entre rodas dentadas também pode ser feita através de correntes, como a transmissão da roda pedaleira da bicicleta. A corrente encaixa nos dentes da roda pedaleira, transmitindo movimento ao carreto (reduzidor).



1 Sistema de engrenagens



2 Sistema de transmissão de movimento com rodas dentadas e corrente



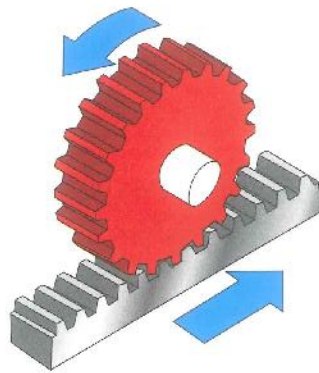
3 Engrenagem com duas rodas dentadas

OBSERVA E EXPERIMENTA

Liga entre si uma série de engrenagens como a que acima mostramos. Se fizeres girar a roda maior, o que sucede à roda pequena? Em que direção giram? Qual delas faz primeiro uma volta completa?

Cremalheira e pinhão

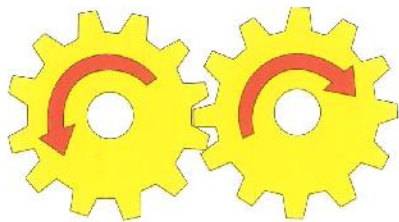
– a roda dentada (o pinhão) encaixa numa barra de dentes diretos (a cremalheira), transformando o movimento circular em linear de vai-vem periódico.



4 Cremalheira e pinhão

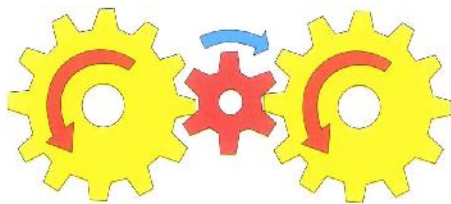
Funções das engrenagens

As engrenagens podem ser usadas para aumentarem ou diminuírem uma força, para mudarem a velocidade de rotação ou a direção do movimento.



6 Engrenagem com duas rodas dentadas com o mesmo número de dentes

Duas rodas dentadas com o mesmo número de dentes engrenam uma na outra e giram em direções diferentes e com a mesma velocidade.



7 Engrenagem com roda intermédia

Para que duas rodas dentadas, a condutora e a conduzida, rodem no mesmo sentido, temos que colocar no sistema da engrenagem uma roda entre as duas – roda intermédia.

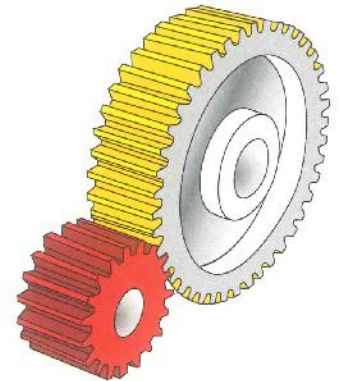
Se necessitarmos de alterar a velocidade e o sentido do movimento num sistema de engrenagens, usamos várias rodas dentadas ligadas entre si numa cadeia.

Tipos de engrenagens

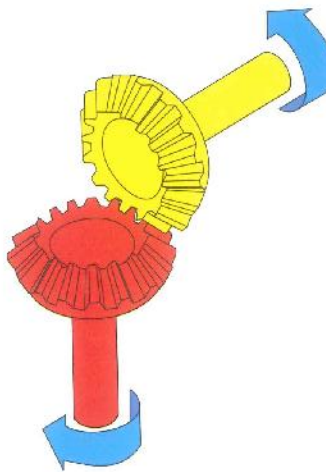
As engrenagens básicas podem ser a cremalheira e o pinhão; as rodas de dentes diretos, de dentes cônicos e de dentes helicoidais.

Engrenagem cilíndrica

– as rodas dentadas têm os dentes diretos e rodam no mesmo plano.



5 Engrenagem cilíndrica

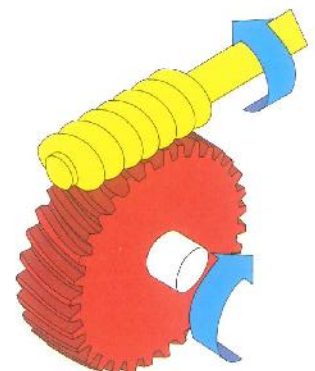


Engrenagem cônica – as rodas são formadas por dentes inclinados que encaixam num determinado ângulo, alterando assim a direção do movimento rotativo.

8 Engrenagem cônica

Engrenagem helicoidal

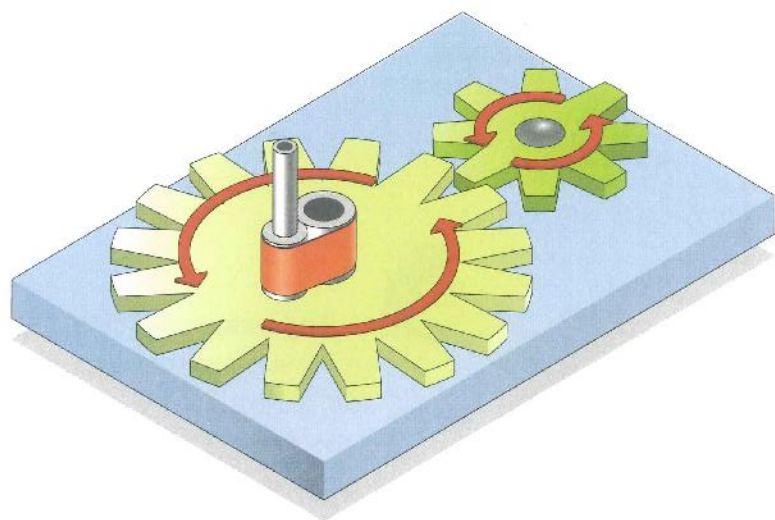
– consiste numa roda dentada com os dentes em espiral, que funciona com um parafuso sem-fim, permitindo mudar a direção do movimento e alterar a força ou a velocidade.



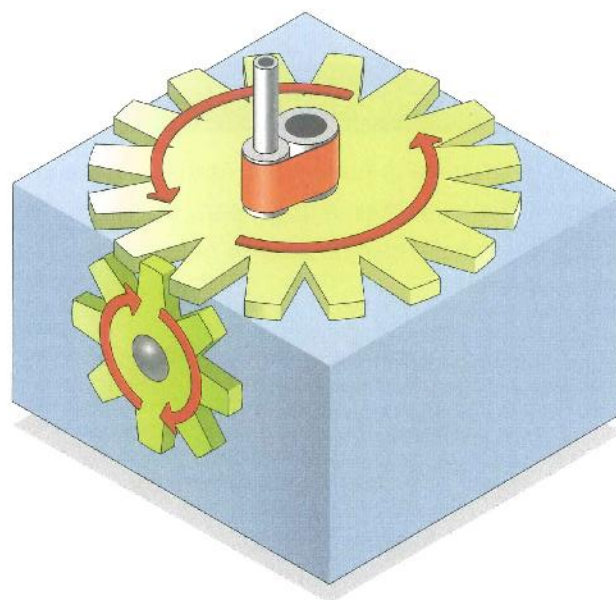
9 Engrenagem helicoidal

Construir engrenagens

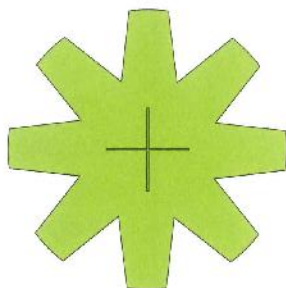
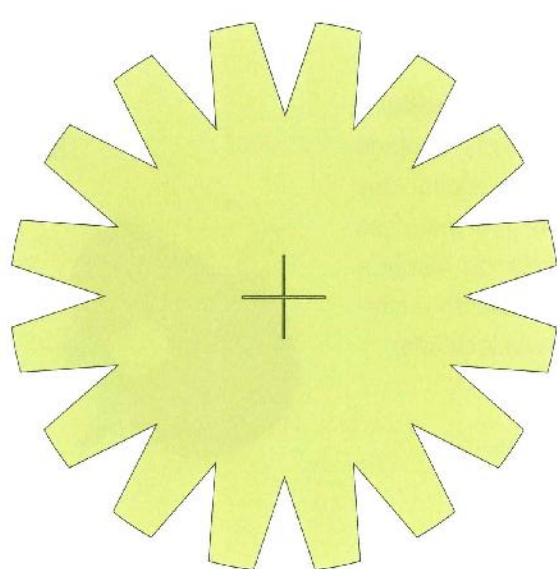
A melhor maneira de descobrires como funcionam as engrenagens é construíres algumas rodas dentadas e experimentá-las. Existem várias formas de construíres as tuas engrenagens em casa ou na escola, com a reutilização de tampas de boião, com cartão canelado ou ainda fazeres a partir de moldes que podes decalcar e recortar em cartão. Reúne o material necessário e mãos à obra.



1 Engrenagem com duas rodas dentadas em movimento no plano horizontal



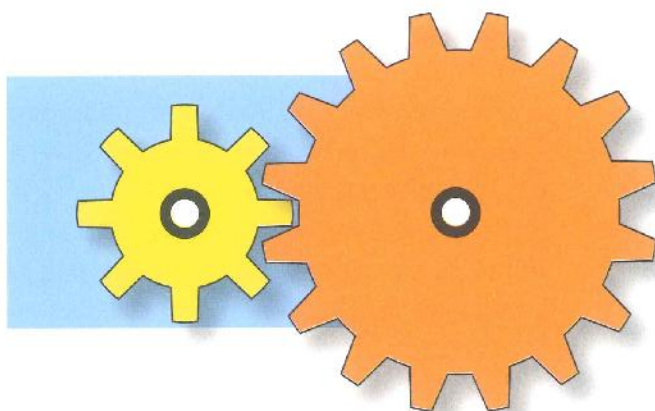
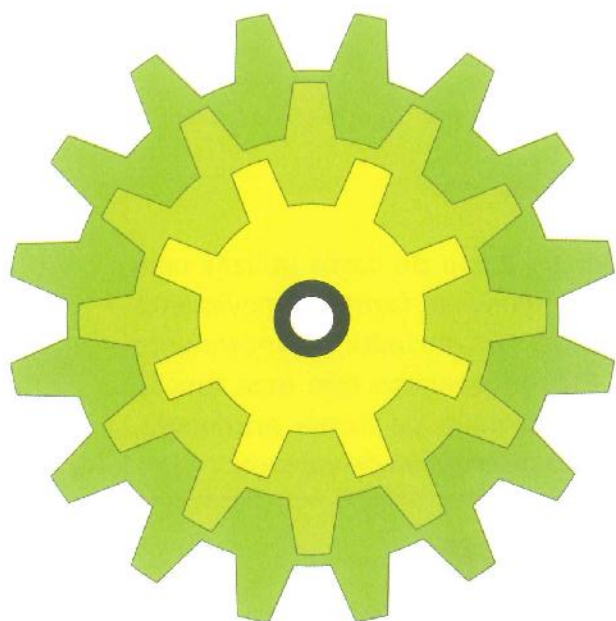
2 Engrenagens com duas rodas dentadas com transformação do movimento horizontal em vertical



3 Moldes para construir duas rodas dentadas em cartão

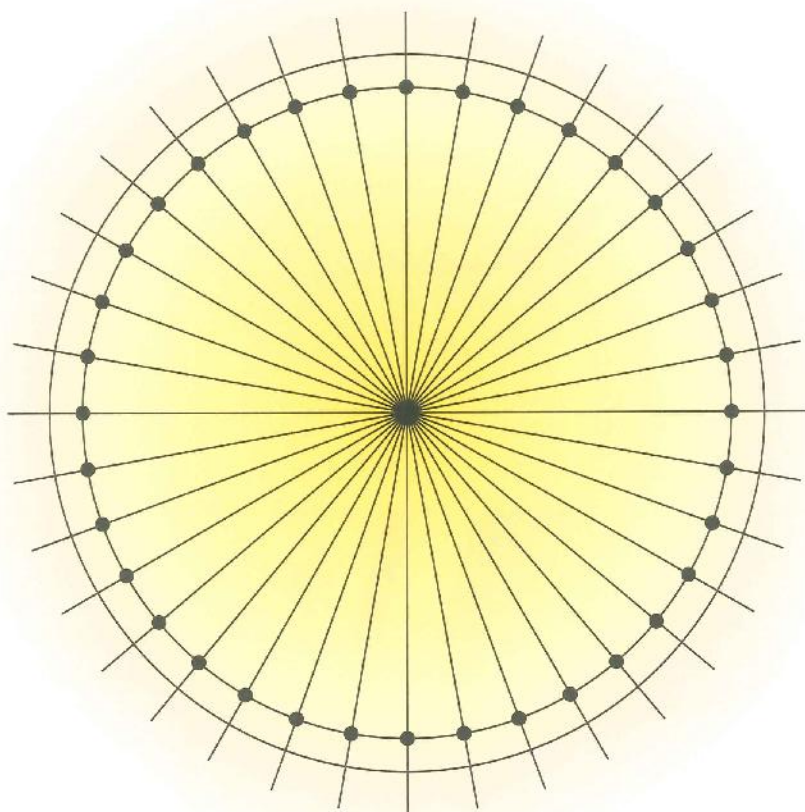
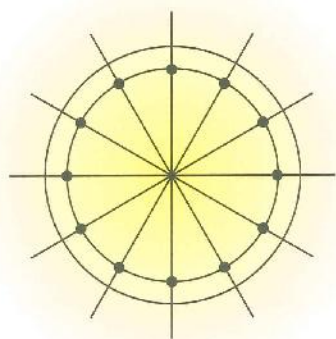
EXPERIÊNCIA COM ENGRENAGENS

A partir de uma fotocópia ampliada destes moldes, decalca as rodas num cartão e recorta-as. Coloca a roda maior e a menor de forma a que os dentes encaixem uns nos outros.



- 4 Molde para construir três rodas dentadas com diferentes dimensões. Decalca as rodas numa folha de cartolina ou cartão separadamente e não uma dentro da outra.

- 5 Rodas dentadas engrenadas. Coloca as rodas de modo que os dentes se encaixem.



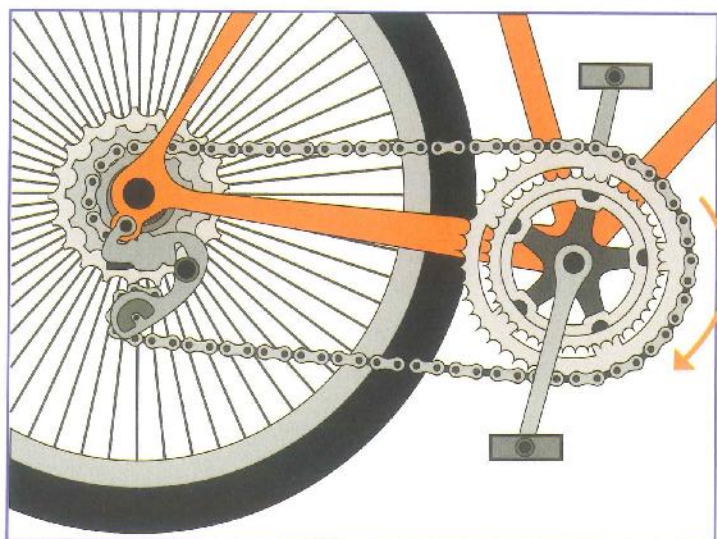
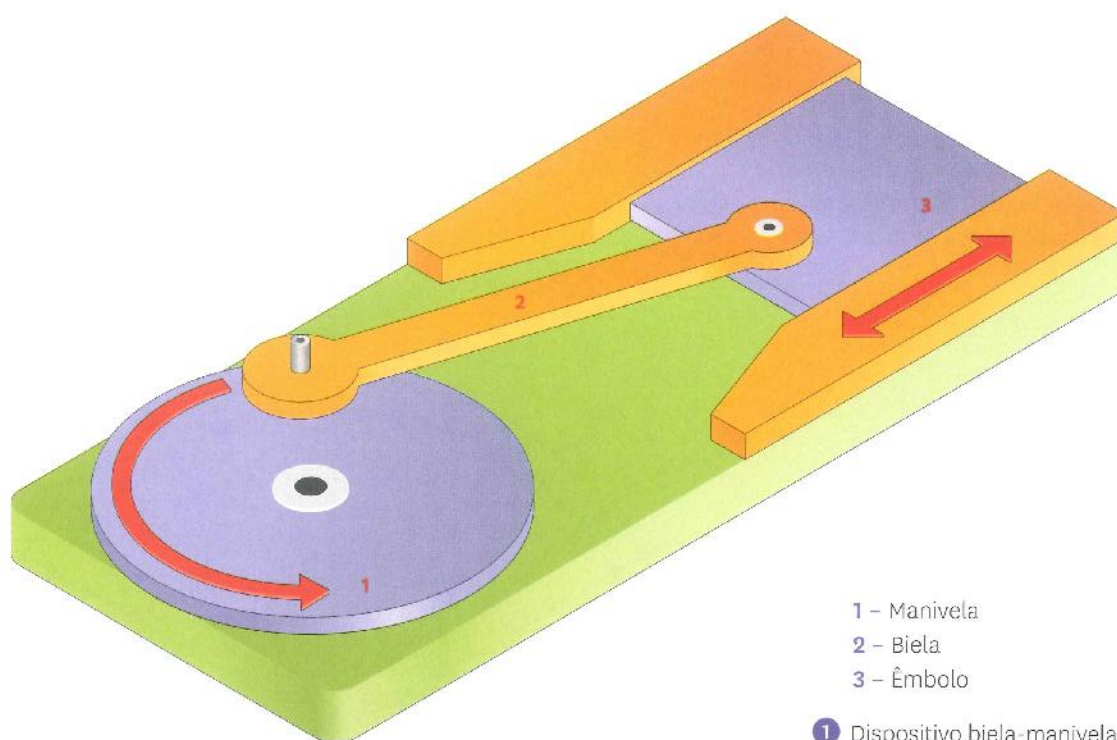
Construção de rodas de pinos

Podes construir outros moldes a partir da divisão de circunferências em tantas partes quanto o número de pinos que pretendes. Para a construção deste tipo de rodas podes utilizar placas de esferovite ou cortiça.

- 6 Moldes para a construção de uma engrenagem com rodas de pinos

Biela-manivela

Quando abres ou fechas manualmente o vidro da porta do carro utilizas uma manivela. Se analisares, verificas que, ao rodares a manivela, fazes um movimento circular que, através de uma alavanca e articulações, vai transmitir um movimento linear ao vidro, fazendo este baixar ou subir. Este mecanismo tem uma função idêntica ao dispositivo da biela-manivela, que funcionam de forma articulada, transformando o movimento circular em movimento alternativo de vai-vem.



A manivela

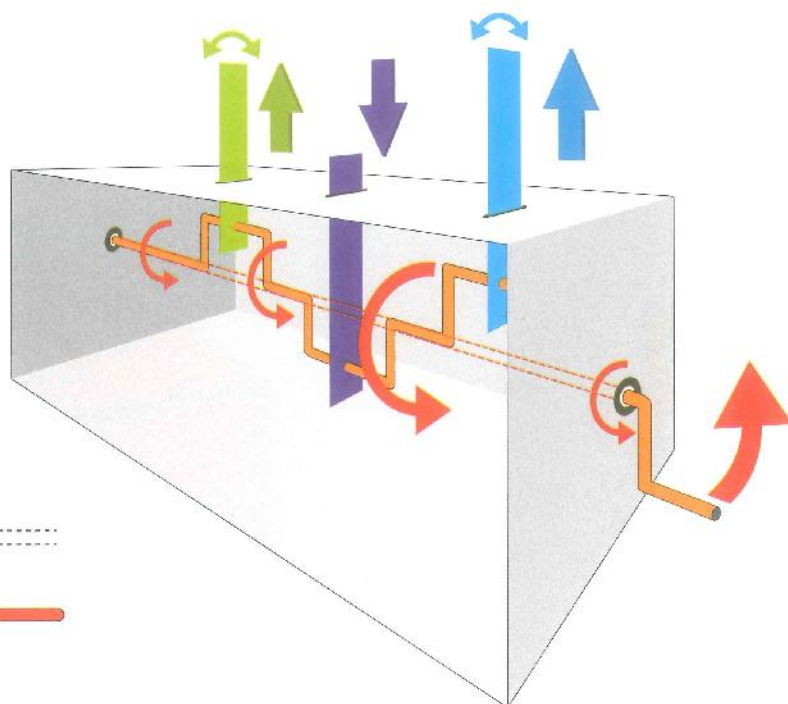
O conjunto constituído pelo pedal e a haste rotativa funciona na bicicleta como uma manivela; ao pedalar, o ciclista transmite o movimento circular à roda pedaleira.

2 A roda pedaleira da bicicleta

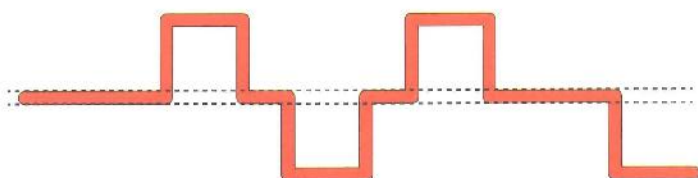
O excêntrico

Se fizeres uma pequena roda de madeira e lhe colocares um eixo um pouco afastado do seu centro, quando a rodares verificas que esta tem um movimento circular irregular. Designamos uma roda que tem o seu eixo descentrado por excêntrico. Este dispositivo possui um movimento circular irregular que, em contacto com uma barra ou veio, provoca um movimento linear recíproco de subida e descida.

1 Mecanismo com excêntrico



2 O excêntrico eixo-manivela

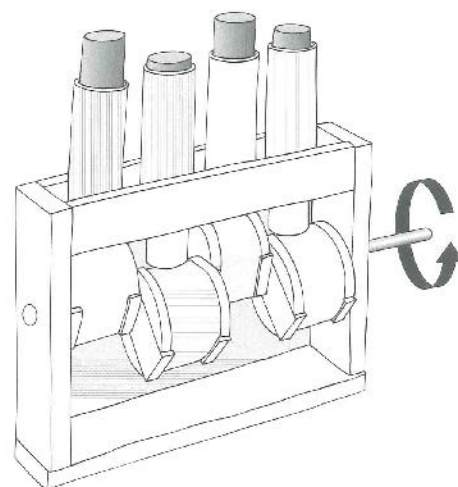


O eixo-manivela

Um eixo com formas irregulares de altos e baixos com uma manivela numa das extremidades, ao rodar transmite um movimento oscilatório de vai-vem, idêntico ao movimento do motor de um carro. Com alguma criatividade podemos dobrar um arame de modo a criar vários efeitos para o movimento de pequenos brinquedos.

OBSERVA E ANALISA

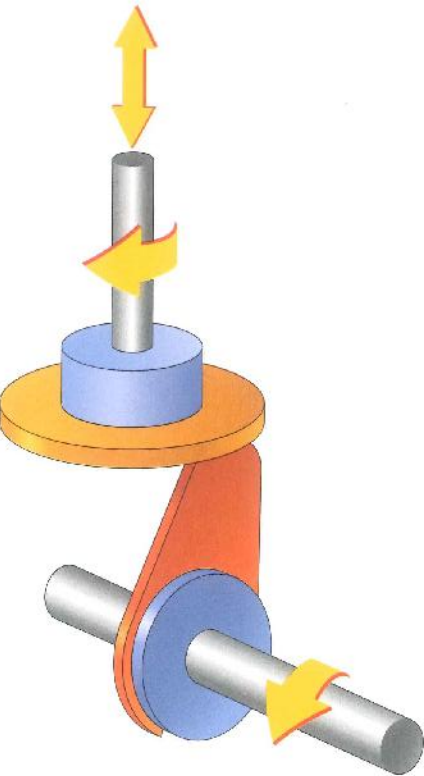
Observa neste mecanismo o funcionamento dos excêntricos e analisa o movimento das peças cilíndricas que estão no interior dos tubos ao rodares a manivela. Identifica o tipo de transformação do movimento.



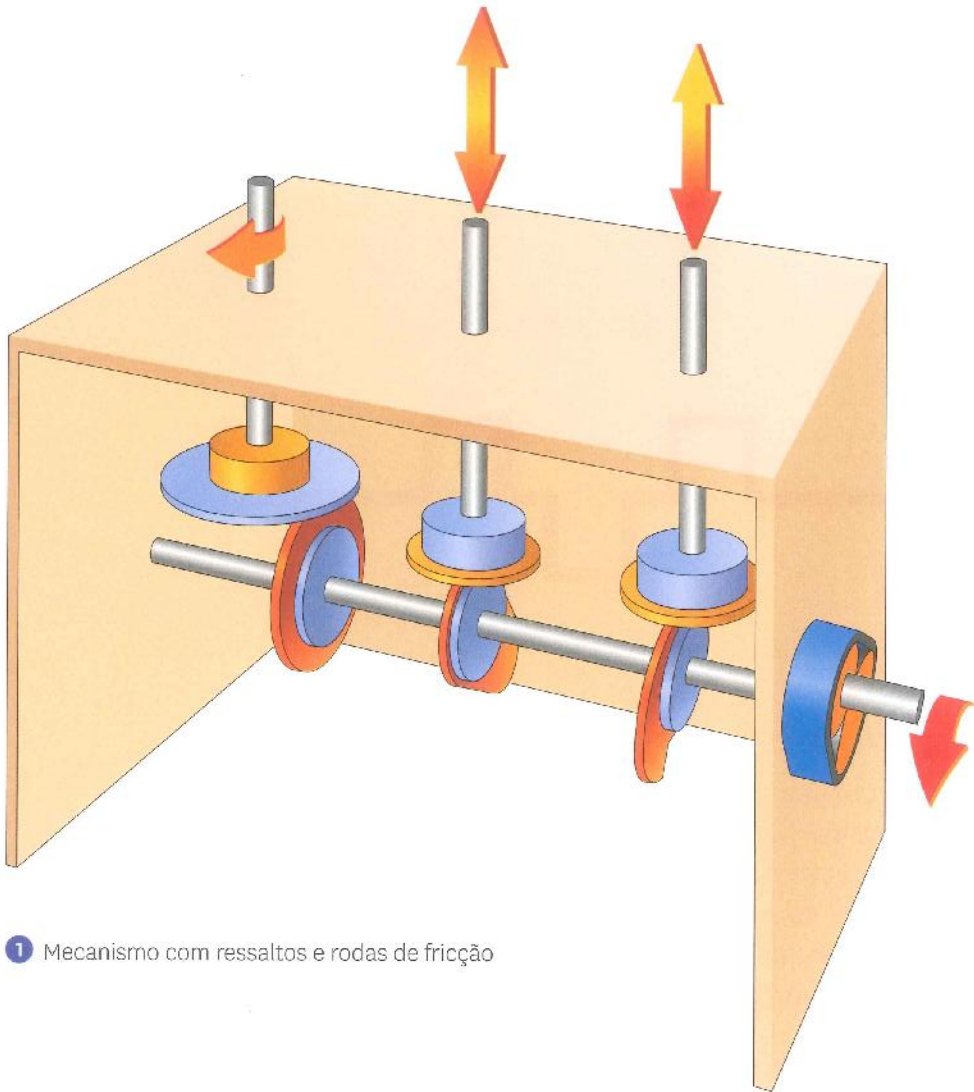
3 Os movimentos no excêntrico ou came

Ressaltos

Os ressaltos podem apresentar várias soluções de linhas de contorno das suas formas. Os ressaltos, para além de transformarem um movimento rotativo num movimento recíproco, de subida e descida, podem provocar outros efeitos, consoante a sua forma. Os ressaltos podem ser, por exemplo, quadrados, ou apresentar formas irregulares. Podemos usar ressaltos para criar diferentes tipos de mecanismos, incluindo brinquedos mecânicos.

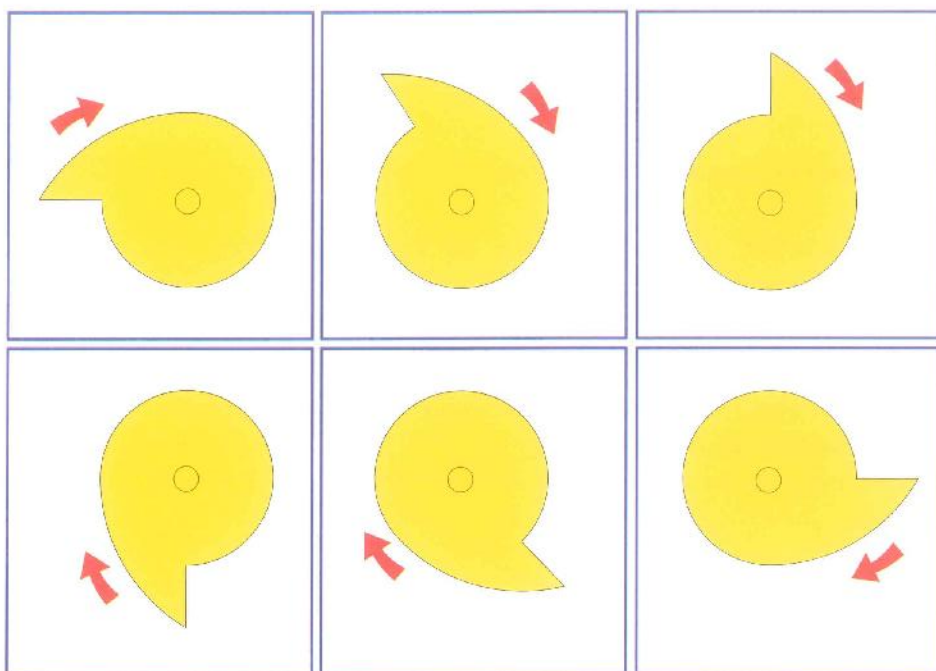


2 Pormenor do movimento do ressaltos com a roda de fricção



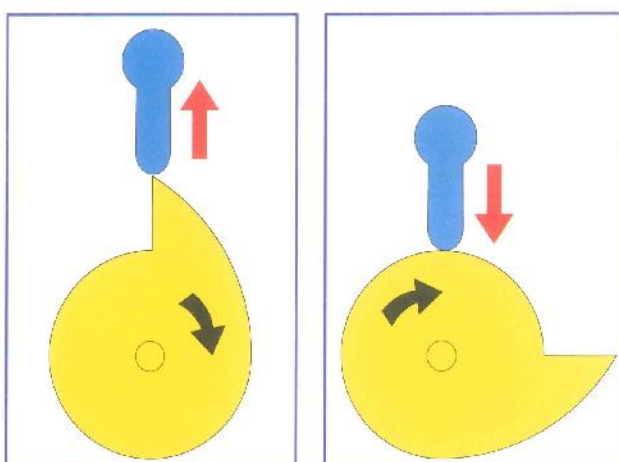
1 Mecanismo com ressaltos e rodas de fricção

A peça que é movida pelo ressaltos chama-se seguidor. Na construção de mecanismos com ressaltos podemos juntar outros dispositivos, que irão resultar numa multiplicidade de efeitos criativos. Ao idealizarmos o mecanismo devemos definir o tipo de movimentos que pretendemos que este realize. Assim, ao escolhermos o tipo de ressaltos a usar selecionamos os outros dispositivos, como, por exemplo, rodas de fricção, com os quais podemos realizar os efeitos mais surpreendentes.

**OBSERVA**

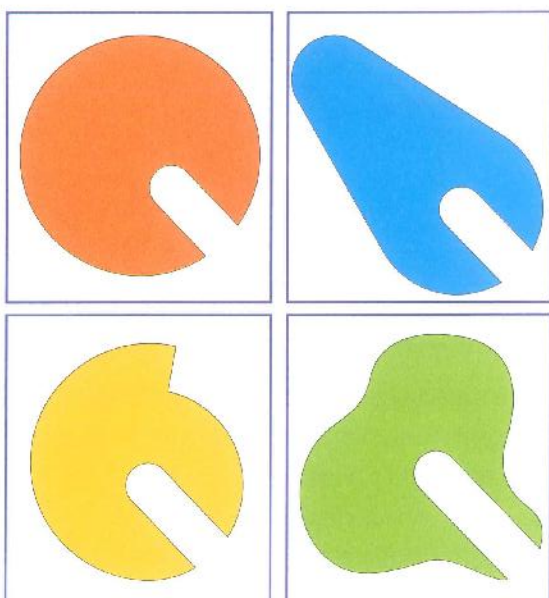
Observa nestas imagens a sequência de movimento que o ressalto, que tem uma forma parecida com o caracol, realiza e transmite à peça com que vai interagir – o seguidor.

- 3 Sequência de movimento do ressalto com a forma do caracol

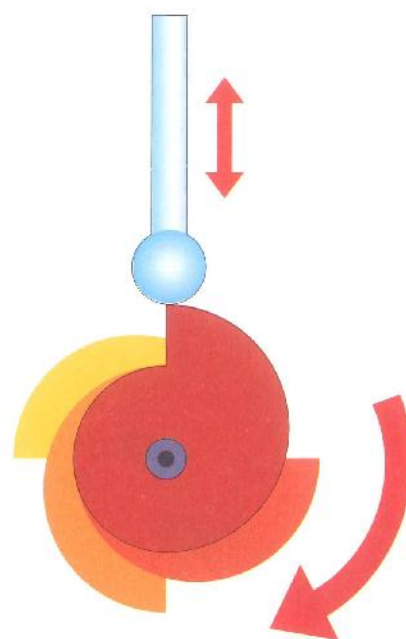


Se observares um ponto na extremidade do ressalto, verás que ele parece subir e descer à medida que o eixo do ressalto gira.

- 4 Ressalto com movimento do seguidor



- 6 Diferentes formas de ressaltos



- 5 Sequência de movimento do ressalto com o seguidor

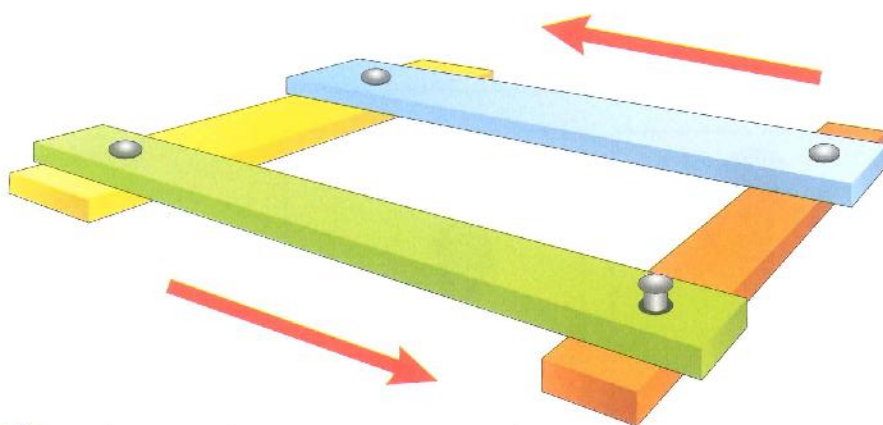
Para a construção de ressaltos podemos usar modelos para decalcar e recortar em cartão resistente. Como podes observar, existem diferentes formas de ressaltos que provocam os mais diversos movimentos. Constrói o teu ressalto, desenhando a forma mais criativa em função do movimento que idealizares.

Alavancas e articulações

Os mecanismos, para funcionarem, necessitam que os seus elementos se articulem entre si. Por isso, as alavancas têm uma função muito importante num mecanismo, uma vez que, para além de elevarem pesos, também servem para modificar o sentido de um movimento. As articulações são constituídas por um conjunto de alavancas. Uma dobradiça, um chapéu de chuva, um candeeiro de mesa, são alguns exemplos de mecanismos articulados.

Causa e efeito na articulação

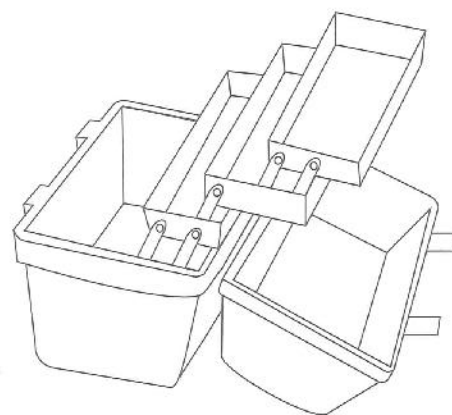
As extremidades de uma alavanca simples movem-se sempre em direções opostas. Uma delas sobe quando baixas a articulação. Associando duas alavancas com uma junta flexível, poderemos fazê-las mover-se não só para trás e para a frente, mas também para cima e para baixo. As escavadoras mecânicas funcionam assim – e os ossos dos nossos braços e pernas são alavancas ligadas pelas articulações do cotovelo e do joelho.



1 Articulação paralela



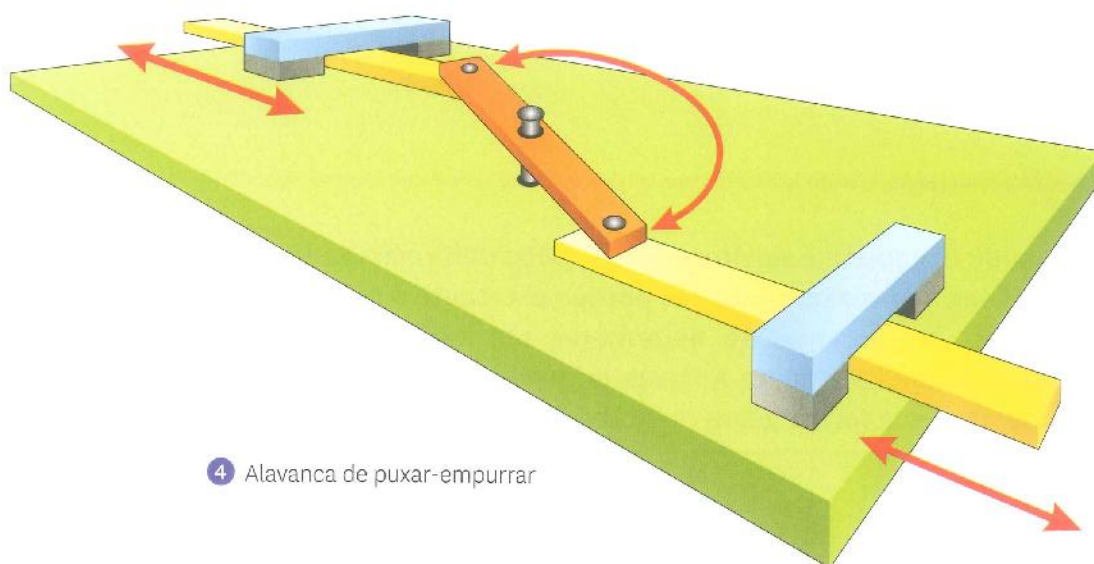
2 O ciclista (brinquedo artesanal)



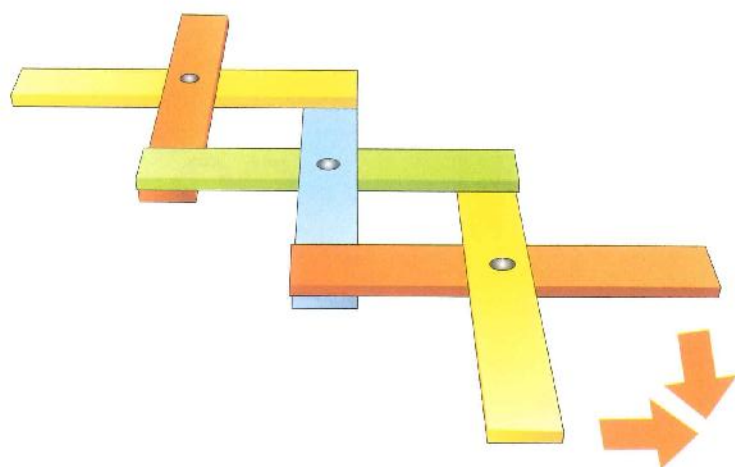
3 Caixa de ferramentas

OBSERVA

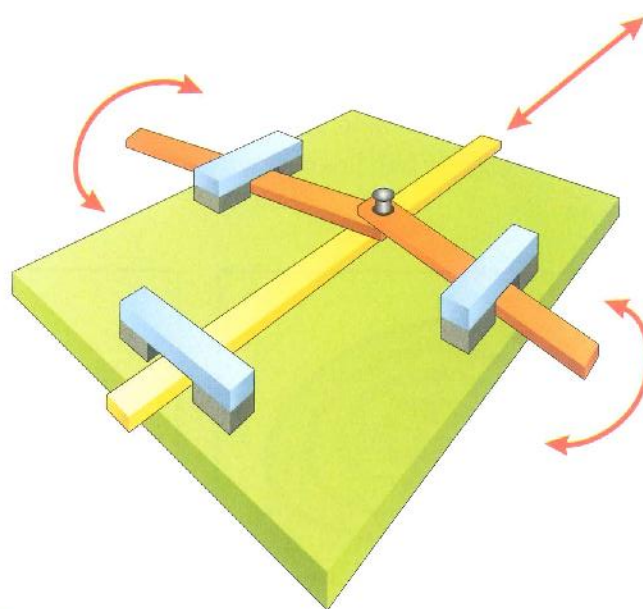
Observa a aplicação das alavancas e articulações em objetos e mecanismos. Na caixa de ferramentas, as articulações permitem a sua abertura, alterando a posição de baixo para cima das prateleiras do seu interior. Nos mecanismos as alavancas designam-se por biela e funcionam como transmissores de movimento entre duas peças.



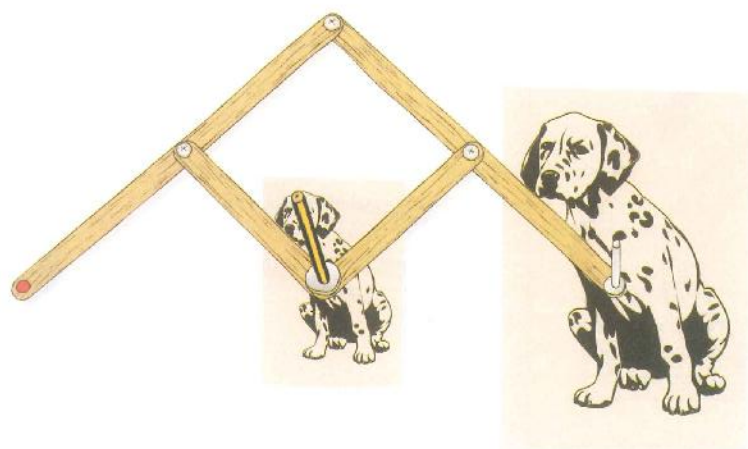
4 Alavanca de puxar-empurrar



5 Pinça de alavancas



6 Alavanca com movimento vai-vem e articulação de asa



7 Pantógrafo

OBSERVA E ANALISA

Observa o movimento das articulações e analisa a relação causa e efeito das mesmas, isto é, a ação numa das extremidades provoca um determinado efeito na outra extremidade.

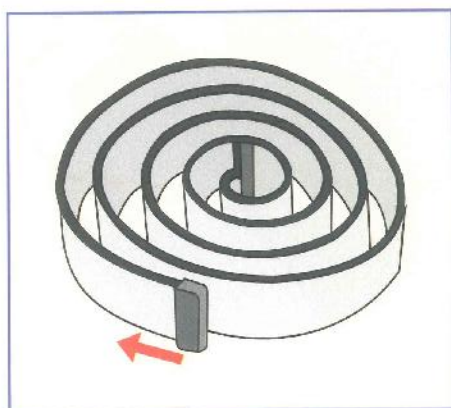
Estuda um efeito, cujo movimento seja possível de ser realizado por uma articulação, como este pantógrafo que nos ajuda a ampliar ou a reduzir uma imagem por ação da articulação de alavancas.

Molas e elásticos

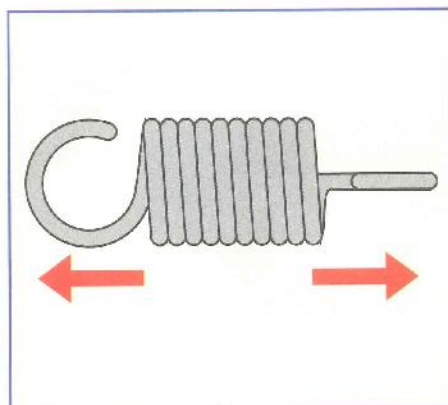
Quando um objeto é sujeito a forças, pode deformar-se. Podes, por exemplo, dar à plasticina a forma que quiseres porque ela mantém essa forma. É uma substância “plástica”. No entanto, se deformares um balão, uma mola ou um elástico, recuperam imediatamente a forma original logo que os largues. Substâncias que recuperam a sua forma desta maneira são chamadas substâncias “elásticas”.

As molas

As molas, como têm a capacidade de retomarem a sua forma original após terem sido submetidas a forças que as alongam ou as comprimem, podem ser usadas em mecanismos para manter outros componentes juntos ou separados. Utilizam-se ainda para amortecer choques, exercer forças e acionar mecanismos como relógios e brinquedos.



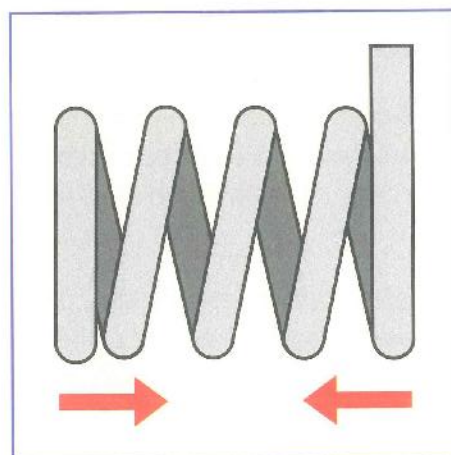
1 Mola espiral



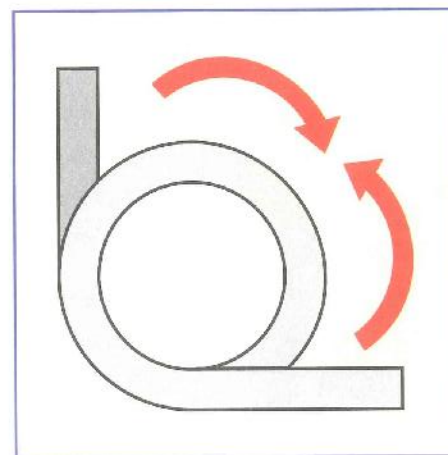
2 Mola de tração



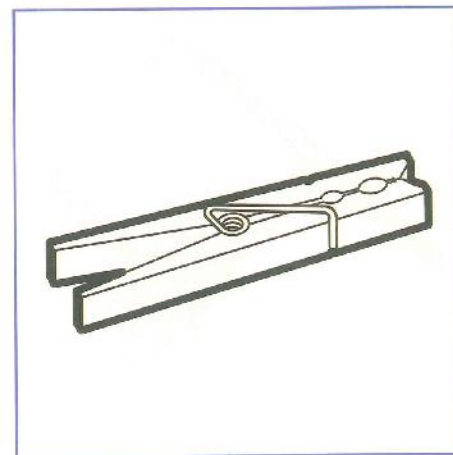
3 Mola radial



4 Mola de compressão



5 Mola de torção



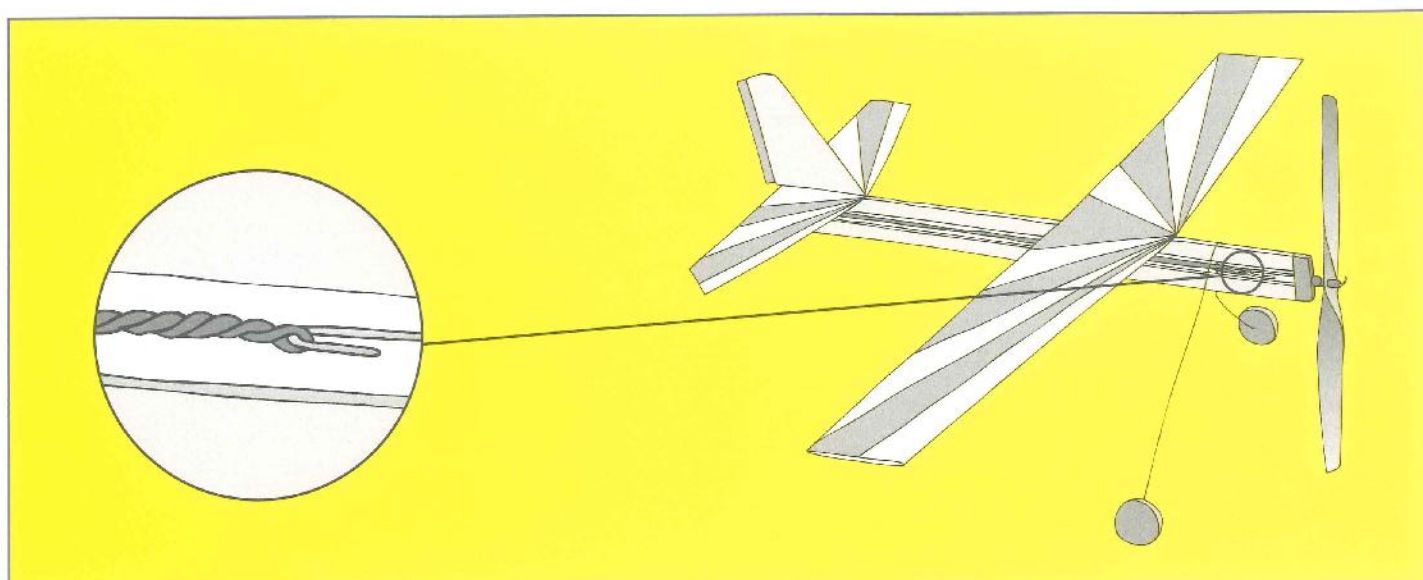
6 Mola da roupa (torção)

A energia do elástico

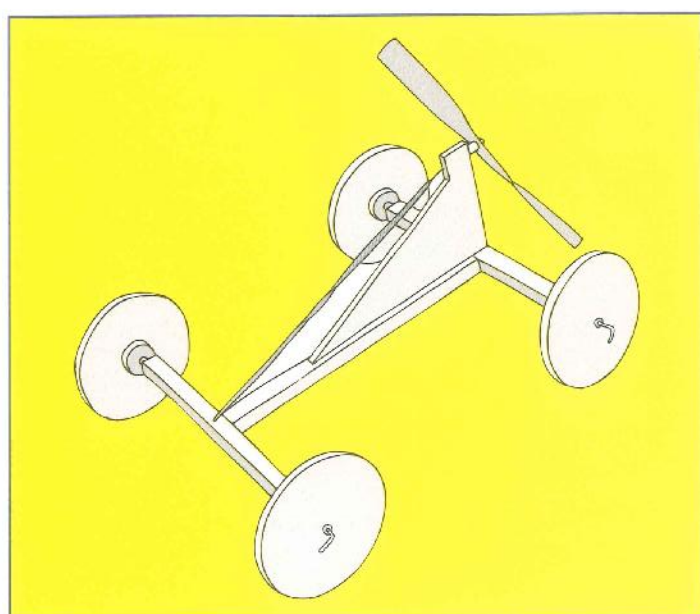
Podes esticar um elástico até ficar com duas ou três vezes o seu tamanho inicial, que ele regressa imediatamente à forma que tinha, mal o largues. A borracha esticada armazena energia. Podes usar a energia do elástico para o projetar até ao outro lado da sala, fazer uma catapulta ou até acionar carrinhos, barcos e aviões.

OBSERVA

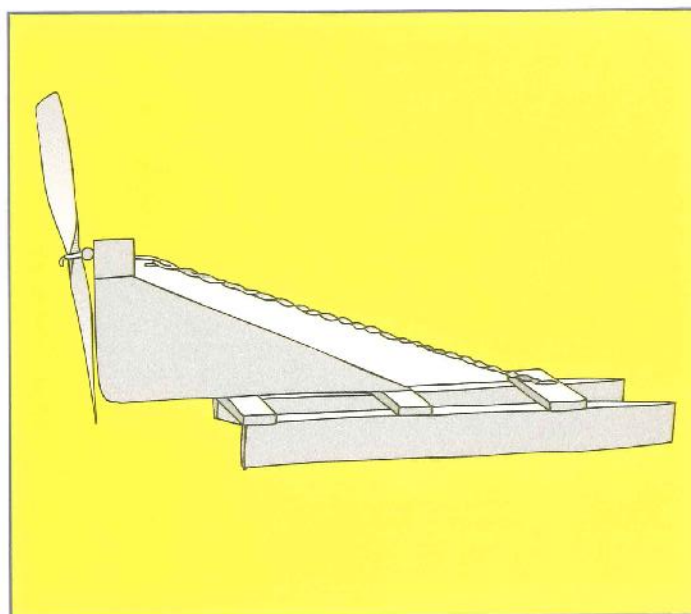
Analisa as imagens e verifica o processo de colocação do elástico. Observa como o elástico armazena energia para dar movimento ao avião, ao carrinho e ao barco.



7 O avião acionado por elástico



8 O carrinho acionado por elástico e hélice



9 O barco movido por elástico e hélice

ATIVIDADES E PROJETOS

Praticamente tudo o que existe nas nossas casas e se movimenta pode ser classificado como máquina.

Como aprendeste, existem máquinas simples e máquinas complexas. A maçaneta de uma porta, por exemplo, funciona como uma alavanca que gira sobre um eixo. Este eixo move uma outra alavanca que puxa para trás uma lingueta com mola que abre a porta.

Apesar de complexas, todas as máquinas são combinações de diferentes tipos de operadores e existem para criar movimento, de modo a reduzir os nossos esforços.

Assim, para que compreendas o modo de funcionamento dos diferentes mecanismos que utilizas, a função dos diferentes operadores nos brinquedos, nos patins, na bicicleta e outras máquinas, e para que possas desenhar e criar os teus próprios mecanismos simples, propomos a realização, com o apoio do teu professor, das seguintes atividades e projetos, individualmente ou em grupo:

- **Análise e produção de diferentes tipos de movimento em objetos e equipamentos que fazem parte do teu meio envolvente**
- **Análise de diferentes tipos de operadores mecânicos de movimento. Como se ligam e articulam entre si**
- **Desenho de sistemas de transmissão com transformação (direção e velocidade) do movimento**
- **Execução de montagens experimentais de transmissão e transformação do movimento (transformação de direção e velocidade)**
- **Produção de objetos simples que explorem a produção de movimento mecânico (pequenos brinquedos)**

RESUMO DE CONHECIMENTOS

Tipos de movimento quanto à variação no espaço	Movimentos retilíneo e curvilíneo
Tipos de movimento quanto à variação no tempo	Movimento periódico – relógio pendular; movimento uniforme – ponteiros do relógio; movimento acelerado – a bicicleta
Não há movimento sem estrutura	Um mecanismo necessita de uma estrutura de apoio que permita a ligação das peças para criar movimento
Máquinas	Servem para reduzir esforços, realizando com vantagem as funções a que se destinam
Mecanismos	Máquinas simples ou complexas que convertem um tipo de movimento noutro tipo de movimento
Operadores mecânicos	Conjunto de peças e componentes que, ligados entre si, permitem transmitir e transformar um tipo de movimento num outro movimento diferente
Transmissão de movimento	Faz-se através do contacto entre duas rodas, com o auxílio de polias e correias de transmissão ou através de correntes e rodas dentadas
	Para que exista transmissão de movimento é necessário que uma roda seja condutora ou mandante e a outra conduzida ou mandada
Transformação de movimento	Transformação de movimento linear em circular e vice-versa, utilizando vários dispositivos
	Mudança de velocidade e direção do movimento (movimento horizontal em vertical e vice-versa)