

<b>Acionamento eólico</b>	<b>p. 53</b>
<b>Acionamento de balão de ar</b>	<b>p. 54</b>
<b>Acionamento de arco</b>	<b>p. 55</b>
<b>Motor de borracha elástica</b>	<b>p. 56</b>
<b>Motor de corda</b>	<b>p. 57</b>
<b>Triciclo</b>	<b>p. 57</b>
<b>Buggy</b>	<b>p. 57</b>
<b>Veículo com direção</b>	<b>p. 58</b>
<b>Veículo offroad com direção e suspensão de molas</b>	<b>p. 58</b>
<b>Veículo offroad com motor de corda</b>	<b>p. 59</b>
<b>Veículo offroad com controle remoto</b>	<b>p. 60</b>

## Conteúdo





„Alô, gostaria, primeiramente, de me apresentar. Eu sou o **treinador da fischertechnik** e vou acompanhá-lo através de todo o folheto. Como você pode identificar com base nas figuras, iremos juntos montar diferentes modelos, que são equipados respectivamente com um outro acionamento. Desejo a você muita diversão nas montagens!”





■ „Vocês não vão acreditar, mas encontrei e li na Internet que os restos mais antigos de um carro acionado a vela encontram-se na tumba de um Faraó egípcio. Com ele, „Amenemhet“, como se chamava o Faraó, podia viajar sobre rodas pelo deserto há aproximadamente 4.000 anos, impulsionado por uma vela.“ A figura mostra uma pintura na qual está representado um carro acionado pelo vento.

A base sobre a qual o carro a vela de praia ou de terreno se movimenta, p.ex., areia, gera resistência contra o avanço do veículo. A força de acionamento para superar estas resistências são as forças geradas pelo vento na vela. Como esse vento pode ser utilizado como acionamento, você será esclarecido explicitamente no seu modelo fischertechnik. Monte o carro a vela de praia ou terreno com base no manual de montagem.

■ No seu modelo, a vela fischertechnik montada fornece ao vento a resistência necessária para colocar o bólido em movimento. O gráfico mostra que a melhor utilização do vento é com uma vela colocada obliquamente. O vento vai contra a superfície da vela e empurra o carro a vela na direção de movimentação à sua frente. Se o vento vem pelo outro lado, a posição da vela deve ser modificada. Se o carro a vela de praia se movimentar, o vento de movimentação, também „Vento contrário“ é gerado.

## Acionamento eólico



... já há 4.000 anos



### Tarefa 1:

Meça, com um cronômetro, o tempo e o percurso no caso de diversas posições de vela.



### Tarefa 2:

Meça o tempo e o percurso do seu modelo no caso de diversas intensidades do vento. Utilize aqui um secador de cabelos ou um ventilador, que você possa ajustar em diferentes níveis.



## Acionamento de balão de ar

■ É possível acionar um veículo sem motor e bateria somente com um balão de ar? Isto você irá descobrir nesse capítulo.

### Tarefa 1:

**Encha um balão de ar e solta ele a seguir. Você observa um percurso aéreo caótico do balão.**



As moléculas de ar fluem para fora do balão e impulsionam, com isso, o balão de ar. Ele gera um denominado impulso de recuo. Como o balão não é guiado, ele esvoaça até quase se esvaziar completamente sem direção pelo ar e cai, finalmente, no chão.

■ Monte o modelo baseado no manual de montagem.

### Tarefa 2:

**Encha o balão de ar no modelo. Coloque o seu veículo numa superfície lisa e abra, a seguir, a saída de ar. Observe o comportamento do modelo.**



Se abrir o fecho, o ar sai do balão de ar. A força com que o ar flui atua na direção oposta. O seu veículo sente um impulso de recuo e é colocado em movimento através do ar que flui.

Com este princípio do impulso de recuo também arrancam os foguetes, por exemplo, para o espaço sideral.

### Tarefa 3:

**Encha o balão de ar com diferentes intensidades e meça a distância de movimentação correspondente do seu veículo. Verifique também se a afirmação, de que o veículo no final da saída do ar fica mais rápido, é verdadeira.**



- Certo  
 Errado



■ „O emprego de um arco como acionamento para máquinas já existia na antiguidade. Já naquele tempo era possível acelerar com grande intensidade projéteis como pedras ou flechas através de energia mecânica. A figura indica uma catapulta da idade média. Uma grande pedra era colocada num dispositivo, a corda tensionada com uma manivela e, com isso, o arco dobrado para baixo. Após a remoção de um pino, o arco retornava imediatamente para a sua posição inicial e ejetava a pedra a uma grande distância até o alvo.

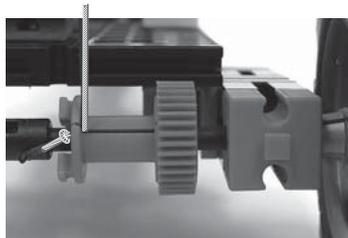


## Acionamento de arco

■ Monte o veículo com arco com base no manual de montagem.

### Tarefa 1:

**Deixe o veículo se movimentar por um trajeto determinado.**



Além disso, o cordão azul é enfiado na saliência prevista no eixo. Através do retrocesso do veículo, este será enrolado sobre o eixo e a mola tensionada.

Ao ser solto o veículo, os arcos retornam novamente para a sua posição vertical. O cordão é desenrolado do eixo e coloca, com isso, o veículo em movimento.



### Tarefa 2:

**Meça, com um cronômetro, o tempo e o percurso em diferentes revestimentos de faixas de rolamento, p. ex. piso de tapete e de pedra. Em qual piso, o veículo se movimenta mais longe e mais rapidamente? Observe para que o arco esteja tensionado com a mesma intensidade.**



Revestimento da faixa de rodagem	Tempo	Percurso
Piso de tapete		
Piso de pedra		



## Motor de borracha elástica

■ No caso de um motor de borracha, uma borracha elástica é estirada entre dois pontos e, com isso, tensionada. Através deste estiramento, é armazenada uma energia, que é liberada logo que a borracha elástica possa retornar para a sua posição de partida. „Descobri que o motor de borracha já tinha sido descoberto no ano de 1870 pelo técnico francês, Alphonse Pénaud. Ele colocou em movimento com este princípio de acionamento pequenos aviões modelo. Eles voavam com a força da banda de borracha tensionada. Decisivo para o alcance de voo era a força tensora da borracha.”



### Tarefa 1:

**Estique a banda de borracha e solte-a novamente. Para esticar você deve utilizar uma determinada força. Ao retornar, a força será novamente devolvida.**



■ Você utiliza este princípio também no caso do modelo com o motor de borracha elástica. Monte o modelo baseado no manual de montagem. A banda de borracha é tensionada através da rotação para trás do eixo traseiro. Ao soltar o veículo, a borracha retorna para o seu comprimento original e coloca, com isso, o seu veículo em movimento.



### Tarefa 2:

**Teste, a seguir, então com o seu modelo, como o motor de borracha funciona. Observe a velocidade. Quando ele se movimenta o mais rápido possível?**





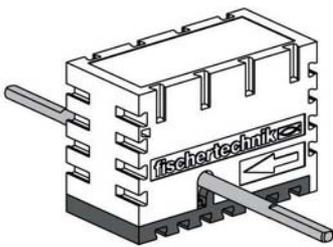
■ „O que tem Leonardo da Vinci a ver com o motor a corda? Num esboço, ele deixou o modelo de um carro de três rodas. Molas de madeira, bem como rodas dentadas eram componentes do seu motor. As molas foram tensionadas com a força muscular. A energia armazenada nas molas foram transferidas, após a soltura de uma tranca, para as rodas de acionamento.

## Motor de corda

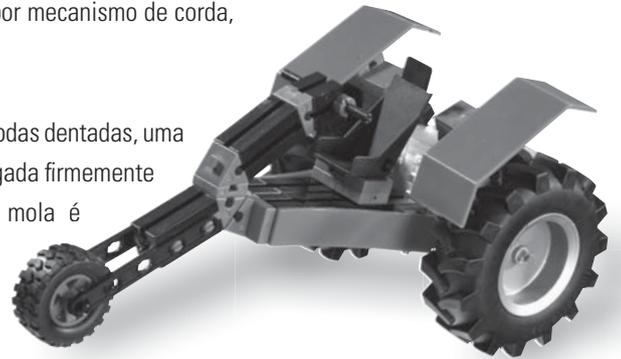
■ Monte, auxiliado pelo manual de montagem, um modelo de triciclo. Preste atenção durante a montagem

## Triciclo

para que o motor seja montado na posição correta. A seta sobre a caixa do motor irá indicar a direção de movimentação mais tarde. O motor de recuo incluído no módulo é tensionado por mecanismo de corda, isso é, por recuo do veículo. Soltando o veículo, ele se coloca em movimento.



O que ocorre no motor? O motor é constituído de rodas dentadas, uma mola enrolada, eixos e uma caixa. A mola está ligada firmemente com a caixa e um eixo com a roda dentada. A mola é tensionada por „dar corda como num relógio“. Soltando o veículo, a mola se destensiona e a energia armazenada é transferida para as rodas da transmissão e, finalmente, para as rodas. Com isso, o veículo se põe em movimento.



### Tarefa 1:

**A que distância se movimenta o seu modelo de três rodas? Compare o alcance com o buggy de quatro rodas, que você vai montar a seguir. Verifique, neste caso, se a afirmação é confirmada, de que o modelo de quatro rodas, com a mesma intensidade de corda do motor de impulso de recuo, devido ao atrito, não se movimenta tão distante como o modelo de três rodas.**



Certo  Errado

### Tarefa 2:

**Compare os dois modelos. Qual a vantagem, respect., desvantagem do triciclo em relação ao buggy? O que pode observar, p. ex., em relação à movimentação em linha reta de ambos os modelos?**



■ Como já citado, você somente pode montar um modelo com quadro rodas, que é movimentado com a ajuda do motor de recuo. Tome como ajuda o manual de montagem para a montagem do buggy e complete as últimas duas tarefas.

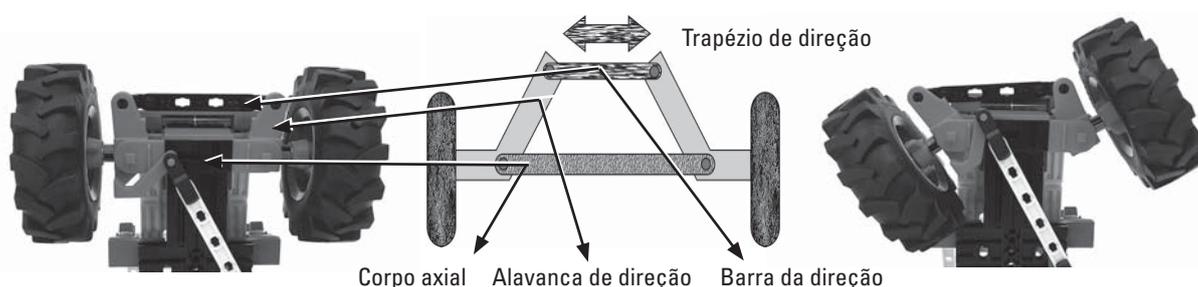
## Buggy



## Veículo com direção

■ No caso desse modelo, você pode determinar por si mesmo a direção de movimentação do veículo auxiliado pela direção baseada no denominado princípio de Ackerman. Monte o modelo conforme o manual de montagem e verifique como funciona a direção baseada no princípio de Ackerman.

A direção baseada no princípio de Ackerman (quem patenteou a invenção na Inglaterra) foi inventada no ano de 1816 por um fabricante de carruagens de Munique chamado Georg Lankensperger e funciona praticamente de maneira muito fácil. Para poder movimentar-se nas curvas é necessário o denominado trapézio de direção. Este é constituído de um corpo axial, uma barra de direção e duas alavancas de condução.



O volante é ligado à barra da direção através de uma barra dentada. Girando-se o volante numa direção, as rodas giram também nesta direção através da alavanca de condução e do corpo axial. Através do trapézio de condução, a roda que se encontra do lado externo percorre um arco de circunferência maior do que a roda interna, com o que a condução em curva fica exata.

## Veículo offroad com direção e suspensão de molas

■ O modelo seguinte possui, da mesma forma, uma direção funcional e é equipada adicionalmente com uma suspensão de molas. Monte o veículo offroad auxiliado pelo manual de montagem.

### Tarefa 1:

**Por que você acha que os veículos possuem uma suspensão de molas?**



A suspensão de molas num veículo possui, basicamente, a tarefa de amortecer os choques da pista de rodagem. As rodas podem seguir as ondulações da faixa de rodagem com a suspensão de molas e proporcionar, com isso, a aderência mais regular possível ao solo. Assim, é melhorado o conforto de condução e a segurança de condução para a proteção do veículo.

### Tarefa 2:

**Desloque o modelo também sobre terreno não plano, p.ex., sobre pequenas pedras ou outros obstáculos pequenos. Observe, nesta ocasião, qual a tarefa que a suspensão de molas efetua. Qual a diferença que você identifica em relação ao modelo anterior, sem suspensão de molas?**





■ Numa outra etapa, poderá equipar o seu veículo offroad com direção funcional e suspensão de molas com motor de recuo.

## Veículo offroad com motor de corda

### Tarefa 1:

Monte, como descrito no manual de montagem, o motor de recuo no seu modelo presente. Teste, a seguir, a movimentação em linha reta desse modelo. O que pode observar na condução desse modelo? O veículo permanece numa faixa definida?



Para isso recomendo a você marcar no chão uma faixa reta, longa com aprox. 50 cm de largura.

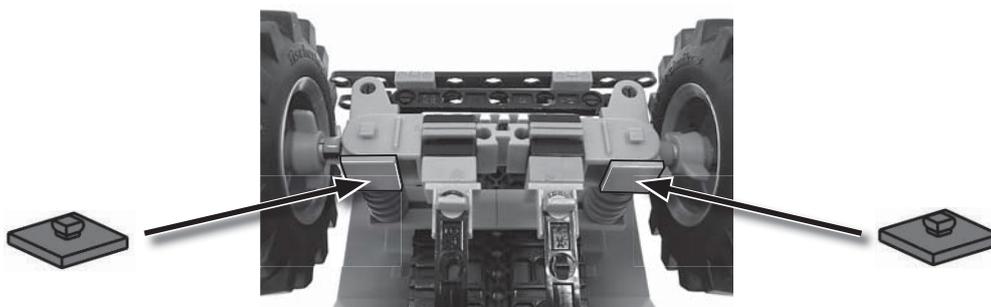
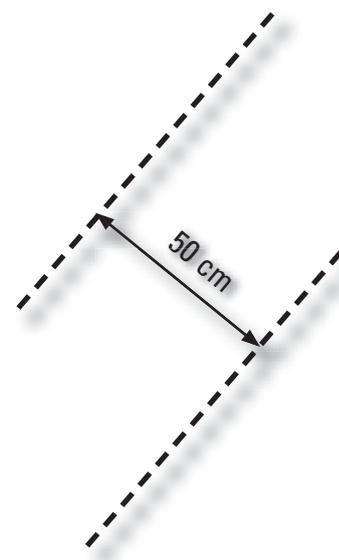
O veículo se movimenta fora da faixa, pois a direção não é estável.

### Tarefa 2:

Você tem alguma ideia de como poderia melhorar a movimentação em linha reta desse modelo?



Para deixar o veículo movimentar-se na faixa é útil fixar a direção do veículo offroad. O gráfico seguinte mostra como você pode fixar a direção do seu veículo.



### Tarefa 3:

Teste se a movimentação em linha reta do veículo melhorou devido à fixação da direção. O veículo permanece na faixa?



## Veículo offroad com controle remoto

■ Para vivenciar ainda mais diversão com o veículo offroad, você pode montar o controle remoto fischertechnik no seu modelo. O veículo offroad pode ser ampliado de maneira excelente com o Motor Set XM, o Accu Set e o Control Set (não incluídos no módulo) e, com isso, ser controlado à distância.



„Aqui também resolvi ir a fundo e saber o que significa controle remoto. Isto é uma invenção da tecnologia do rádio, ou seja da transmissão de sinais sem fio. Um primeiro controle remoto de rádio completamente funcional foi apresentado em Nova Iorque em 1898 por Nikola Tesla.“

■ Tudo o que pertence a um controle remoto da fischertechnik é indicado nas figuras e esclarecimentos seguintes.

No caso do Control Set da fischertechnik, trata-se de um controle remoto por infravermelho, que não trabalha com rádio, mas sim com sinais de luz invisíveis. O controle remoto de infravermelho de 4 canais irá permitir o controle do veículo offroad. Você pode controlar até três motores e uma servo-direção. Isso significa para o seu modelo, manobra do volante contínua e regulagem contínua da velocidade. Estão incluídos no Set, juntamente com o emissor, o receptor e um servo-direção para o controle da direção de Ackerman.

O motor de recuo é comutado por um motor de transmissão potente do Motor Set XM. Juntamente com o XM Motor, que você pode também utilizar para outros modelos da fischertechnik, ainda estão incluídas muitas rodas dentadas, eixos e peças da engrenagem no Set.

Para a alimentação de corrente elétrica para o seu veículo offroad controlado à distância é adequado, de maneira extraordinária, o Accu Set da fischertechnik. O conjunto de acumuladores dura muito tempo e pode ser sempre recarregado. O tempo de carregamento é de, no máximo, duas horas.

„Acho que agora você pode assimilar muito conhecimento técnico sobre os diversos modos de acionamento de veículos. O seu **treinador da fischertechnik** deseja a você muito divertimento no desenvolvimento dos modelos e no desenvolvimento de novos modelos, que você pode equipar com diferentes acionamentos.“

