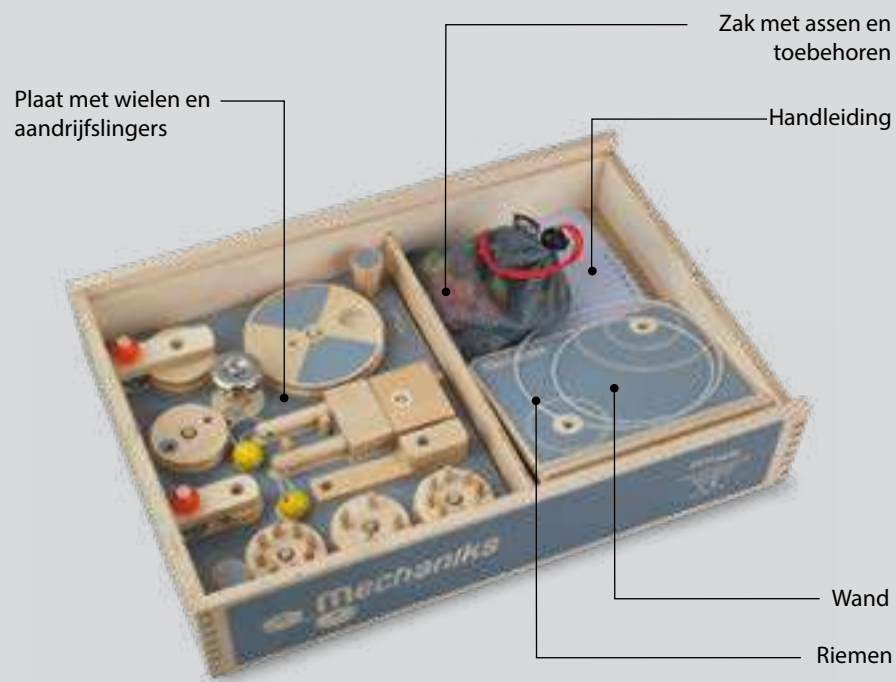


# Mechaniks



# Mechaniks

## Indeling doos

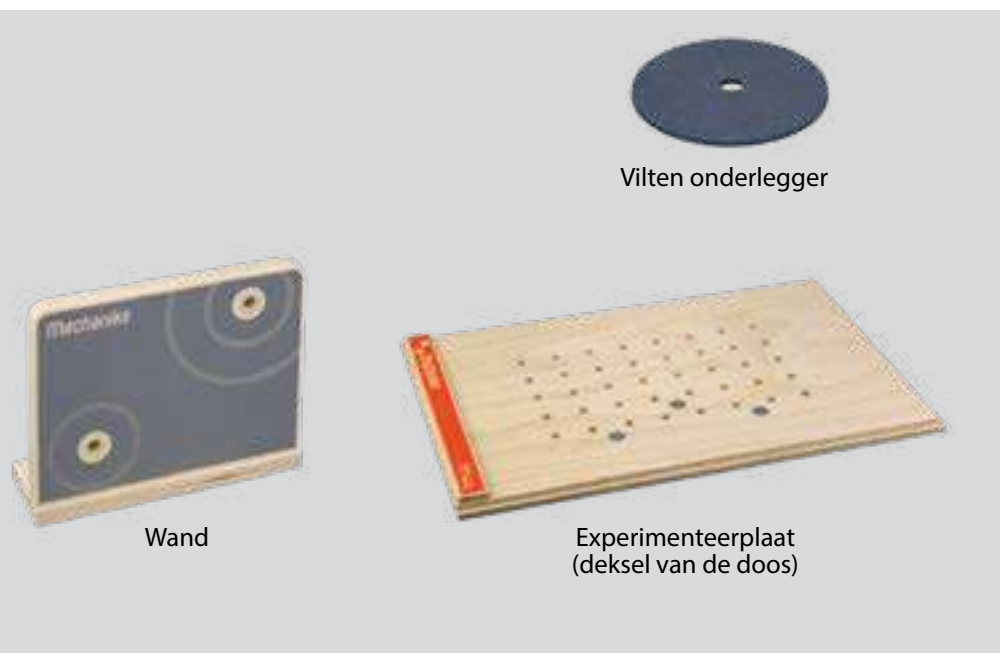
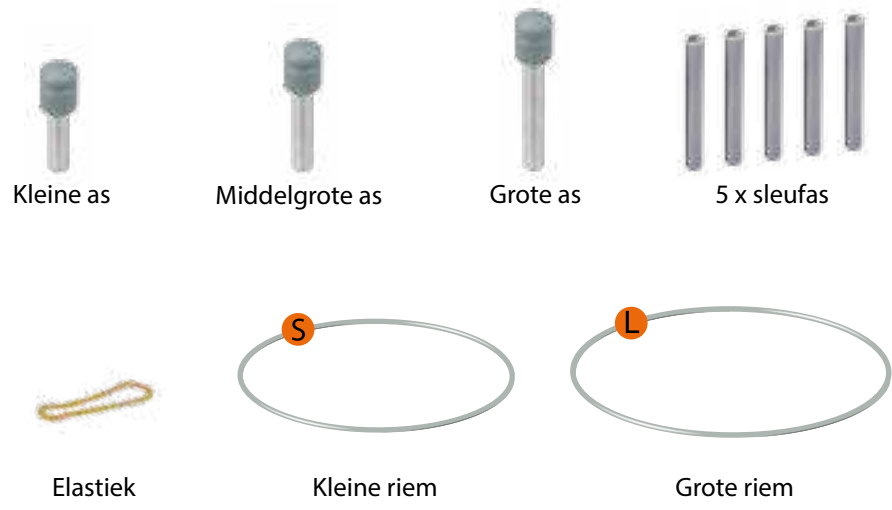


## Inhoud

Alle onderdelen handig gesorteerd – inhoud van de doos

2

Boeiende mechanica	4
Mechanische basisonderdelen	5
Structuur van de experimenten	6
Bovenaanzicht experimenteerplaat	7
Experimenten 1-22	8 - 51
Tips voor zelf experimenteren	52
Waarschuwing	53





## Mechanische basisonderdelen

Mechaniks is een experimenteerspel dat kan worden gebruikt in het kader van de Spielwelle Leerwerkplaats.

Het experimenteren met mechanische basisonderdelen wordt de kinderen spelenderwijs bijgebracht.

Mechaniks bevat alle benodigde onderdelen om 22 verschillende experimenten, volgens de basisprincipes van mechanica, uit te voeren.

De kinderen kunnen assen insteken, aan aandrijfslingers draaien, een draai beweging overbrengen, ombuigen of hoorbaar maken. Veel van deze eenvoudige principes en mechanismen hebben al eeuwenlang het werk van mensen verlicht!

Bij het experimenteren behouden kinderen overzicht, met behulp van onze handige sortering en bijbehorende plaat. Dankzij de afbeeldingen op de plaat zie je het meteen, als er iets ontbreekt!

## Boeiende mechanica

Mechanische bouwcomponenten zoals hefboomen, wielen, aandrijfslingers, riemen en assen wekken vaak meteen interesse op. Iedereen wil de onderdelen graag pakken om ermee te experimenteren! Je kan zien hoe alles met elkaar in verbinding staat, geluiden horen wanneer je iets beweegt. Je voelt de kracht die nodig is, om iets in beweging te zetten. Het gaat hier over de basisprincipes van mechanica, waarbij bijvoorbeeld de volgende vragen aan de orde komen:

Hoe kan je een draai beweging overbrengen?

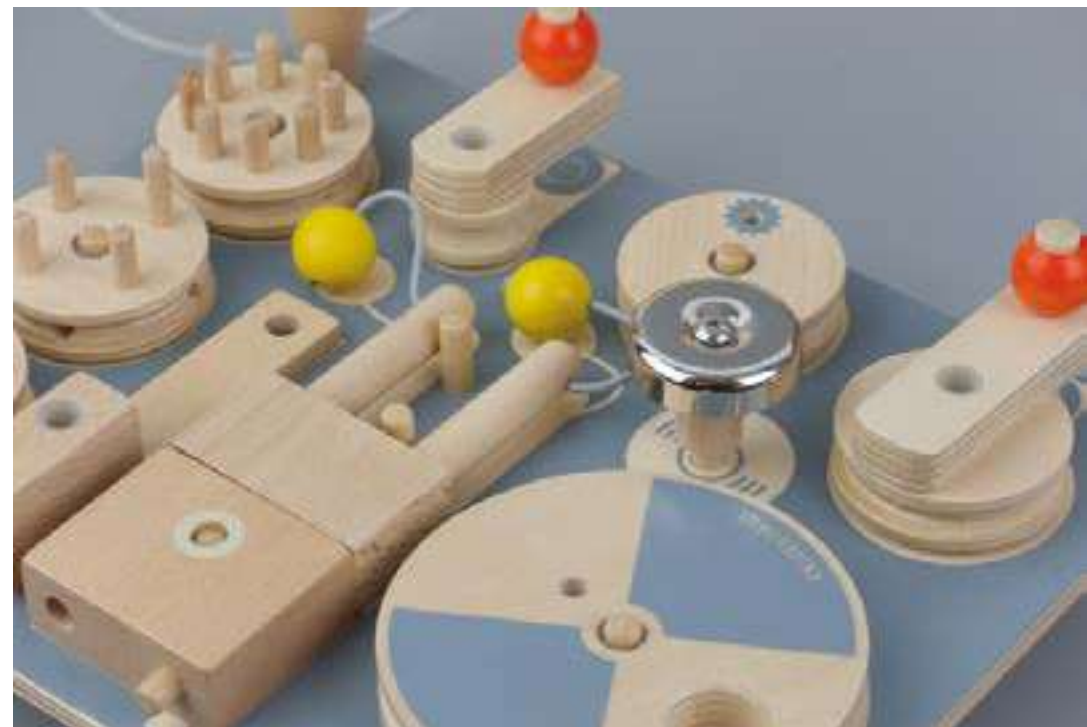
Wat bepaalt de draairichting?

Hoe verander je een snelle draai beweging in een langzame draai beweging en omgekeerd?

Hoe kan je een draai beweging veranderen in een rechte beweging?

Bij Mechaniks wordt met de hand aangedreven. Een reeks verschillende wielen kan direct of indirect in beweging worden gebracht.

Het werken met deze geïllustreerde mechanica begrijp je bijna intuïtief.

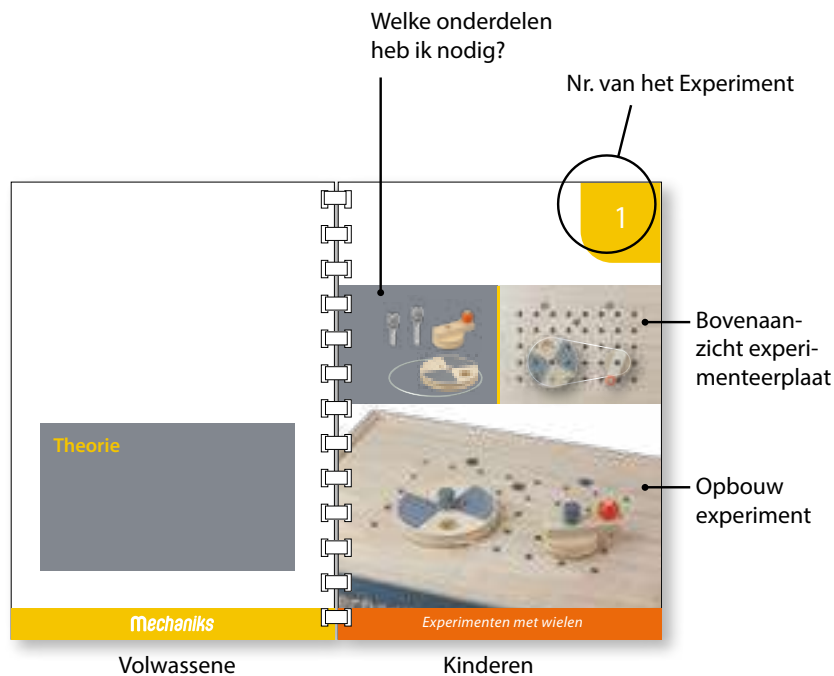


## Structuur van de experimenten

Onze handleiding voor de experimenten is als volgt ingedeeld:

Aan de rechterkant bevindt zich de afbeelding voor de kinderen, die zonder tekst uitstekend te begrijpen is. Hier zie je 2 aanzichten van het experiment en de afbeelding van alle benodigde onderdelen.

De indeling aan de linkerkant helpt de volwassene om het verloop van het experiment waar nodig bij te sturen en te ondersteunen. Er worden suggesties gegeven voor vragen, varianten en uitbreidingen van de experimenten.

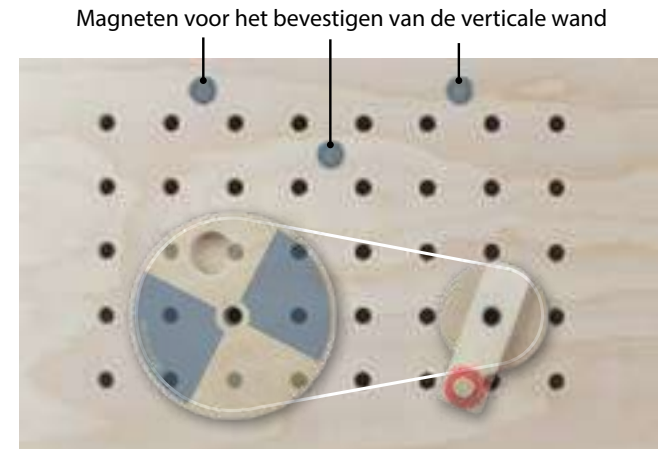


## Bovenaanzicht van de experimenteerplaat

Dit aanzicht dient als hulpmiddel bij de opbouw van de experimenten.

Het experimenteermateriaal is hier half transparant weergegeven, zodat het gatenpatroon eronder duidelijk zichtbaar is.

De kinderen kunnen de posities van de wielen gemakkelijk vinden door de gaten te tellen.



## Experimenten

De volgende experimenten hoeven niet in chronologische volgorde te worden uitgevoerd. Er worden verschillende soorten krachtoverbrenging gebruikt of visualisatie van de beweging.

Mechaniks is ontworpen voor kleuters, maar ook oudere kinderen en volwassenen kunnen geïnspireerd raken door onze wielen, riemen, aandrijfslingers en andere basisonderdelen.

## Experimente

# Draaibeweging directe aandrijving

### Wat heb je nodig?

Groot schijfwiel  
Middelgroot slingerwiel  
Middelgrote riem (M)  
Middelgrote steekas  
Kleine steekas

### Vorbereitung

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

### Experiment

Draai de slinger met de klok mee.

Kijk naar de draairichting van het grote schijfwiel. De opdruk maakt het eenvoudiger om de draairichting te zien.

Let op de draairichting.

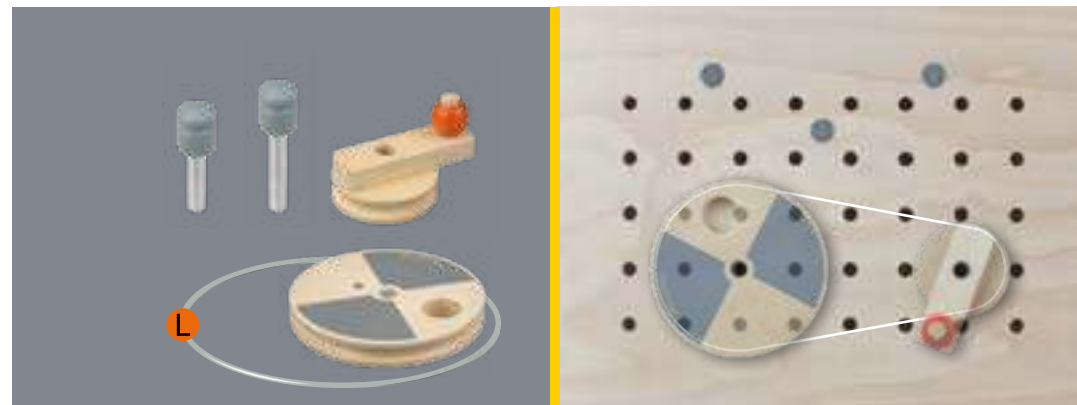
### Vragen aan de kinderen

In welke richting zal het grote schijfwiel draaien?

Hoe kan je de draairichting van het schijfwiel veranderen?

### Inzicht

Het grote schijfwiel draait in dezelfde richting als het slingerwiel. Ook als de draairichting bij de slinger wordt omgekeerd.



## Draaibeweging kruiselings

### Wat heb je nodig?

Groot schijfwiel  
Middelgroot slingerwiel  
Middelgrote riem (M)  
Middelgrote steekas  
Kleine steekas

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
De riem loopt nu kruisgewijs.

### Experiment

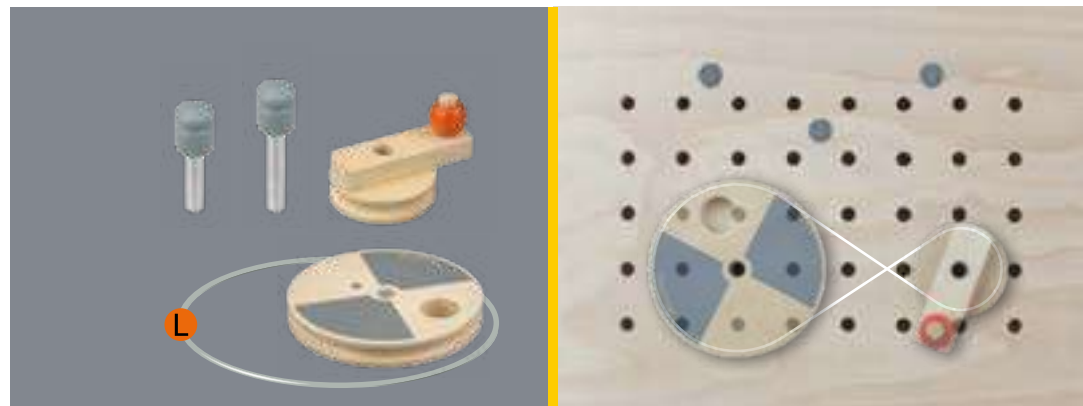
Draai de slinger met de klok mee.  
Kijk naar de draairichting van het grote schijfwiel. De opdruk op het wiel maakt het eenvoudiger om de draairichting te zien.  
Let op de draairichting.

### Vragen aan de kinderen

In welke richting zal het grote schijfwiel draaien?

### Inzicht

Het grote schijfwiel draait altijd in de tegenovergestelde richting van het slingerwiel. Dat is ook zo, als de draairichting bij de slinger wordt omgekeerd.



## Draaibeweging 1 : 1 overbrengen

**Overbrengingsverhouding:** dit is de verhouding tussen de aandrijving en het aangedreven wiel tijdens een draaibeweging.

**Hoe tel ik de rondjes?** Eén volledige draai betekent, dat het wiel één rondje heeft gedraaid. Daarna bevindt het zich weer in dezelfde positie als voor de draai. Om het aantal rondjes te tellen, maak je door middel van een as een markering naast het wiel. Nu kan je tellen hoe vaak je met de oranje bal van het slingerwiel de markeringsas passeert.

### Wat heb je nodig?

Klein schijfwiel, middelgroot slingerwiel, kleine riem (S)  
2 x middelgrote steekas, 2 x kleine steekas

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
De twee extra assen dienen als markeringspunten.  
De oranje bal van het slingerwiel en de ster van het schijfwiel wijzen beide naar de markeringsassen.

### Experiment

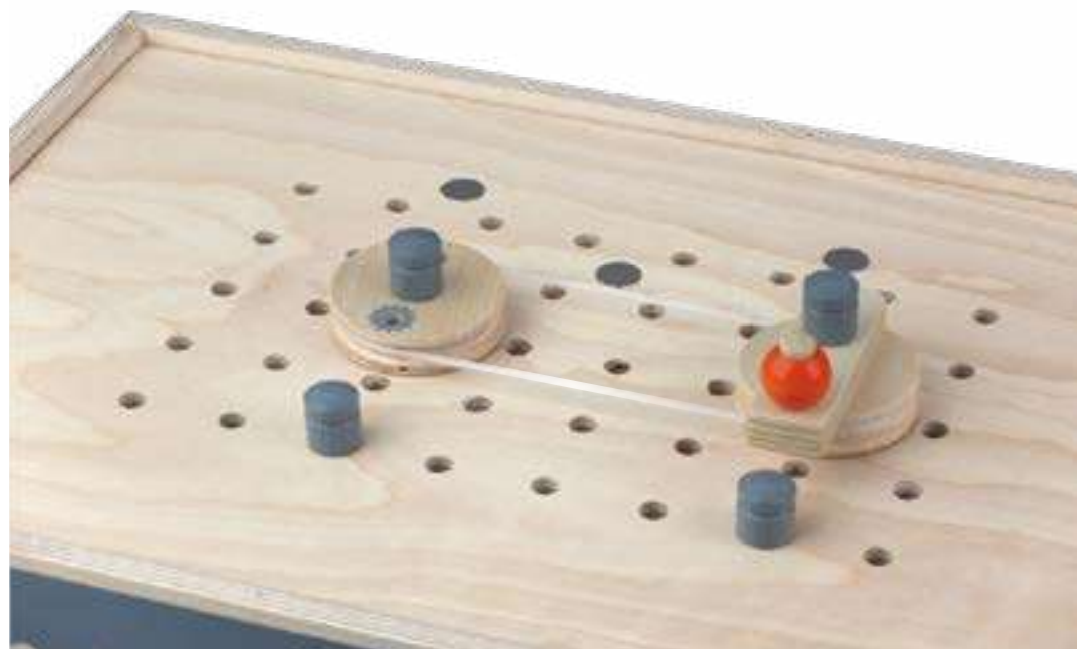
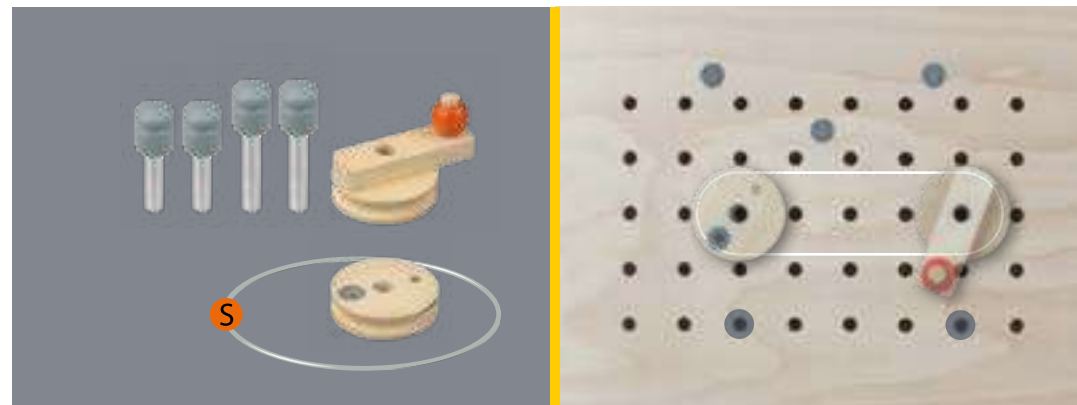
Draai het slingerwiel één keer volledig rond = 1 rondje.

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak draait het kleine schijfwiel?

### Inzicht

Het kleine schijfwiel maakt ook één volledige draai (1 x)  
1 draai van het slingerwiel betekent 1 draai van het schijfwiel.  
De draaibeweging werd door de riem overgebracht in de verhouding 1:1. De wielen draaien even snel.





## Draaibeweging 2 : 1 overbrengen

### Wat heb je nodig?

Groot schijfwiel  
Middelgroot slingerwiel  
Middelgrote riem (M)  
2 x middelgrote steekas  
2 x kleine steekas  
Grote knop

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
De twee extra assen dienen als markeringspunten.  
De oranje bal van het slingerwiel en de knop van het schijfwiel wijzen beide naar de markeringsassen.

### Experiment

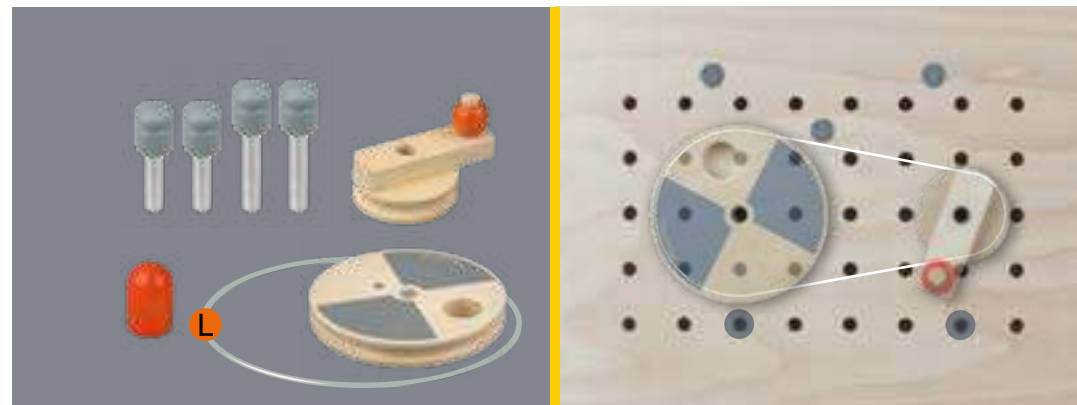
Draai de slinger één keer volledig rond = 1 rondje.

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak draait het grote schijfwiel?  
Hoe vaak moet je het slingerwiel draaien, zodat het schijfwiel één keer volledig ronddraait?

### Inzicht

Het grote schijfwiel maakt een halve draai.  
Twee rondjes van het slingerwiel resulteren in 1 rondje van het schijfwiel. De draaibeweging werd door de riem overgebracht in de verhouding 2:1. Het grote schijfwiel draait 2 keer langzamer dan het slingerwiel.



## Draaibeweging 4:1 overbrengen

### Wat heb je nodig?

Groot schijfwiel

Klein slingerwiel

Middelgrote riem (M)

2 x middelgrote steekas

2 x kleine steekas

Grote knop

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

De twee extra assen dienen als markeringspunten.

De oranje bal van het slingerwiel en de knop van het schijfwiel wijzen beide naar de markeringsassen.

### Experiment

Draai de slinger één keer volledig rond = 1 rondje.

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak draait het grote schijfwiel?

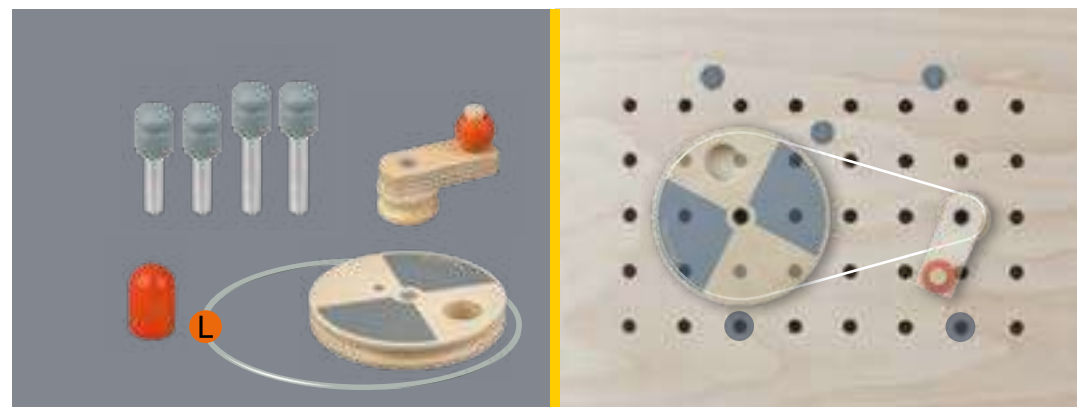
Hoe vaak moet je het slingerwiel draaien, zodat het schijfwiel één keer volledig ronddraait?

### Inzicht

Het grote schijfwiel maakt een kwart draai.

Twee rondjes van het slingerwiel resulteren in een 1/2 rondje van het schijfwiel.

Vier rondjes van het slingerwiel resulteren in 1 rondje van het schijfwiel. De draaibeweging werd door de riem overgebracht in de verhouding 4:1. Het grote schijfwiel draait 4 keer langzamer dan het slingerwiel.



## Draaibeweging 1 : 2 overbrengen

### Wat heb je nodig?

Groot schijfwiel

Klein schijfwiel

Middelgrote riem (M)

2 x middelgrote steekas

2 x kleine steekas

Grote knop

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

De twee extra assen dienen als markeringspunten.

Het grote schijfwiel is nu onze aandrijving; de knop vormt de slinger. De knop van het grote schijfwiel en de ster van het kleine slingerwiel wijzen beide naar de markeringsassen.

### Experiment

Draai met de slingerknop één keer volledig rond = 1 rondje.

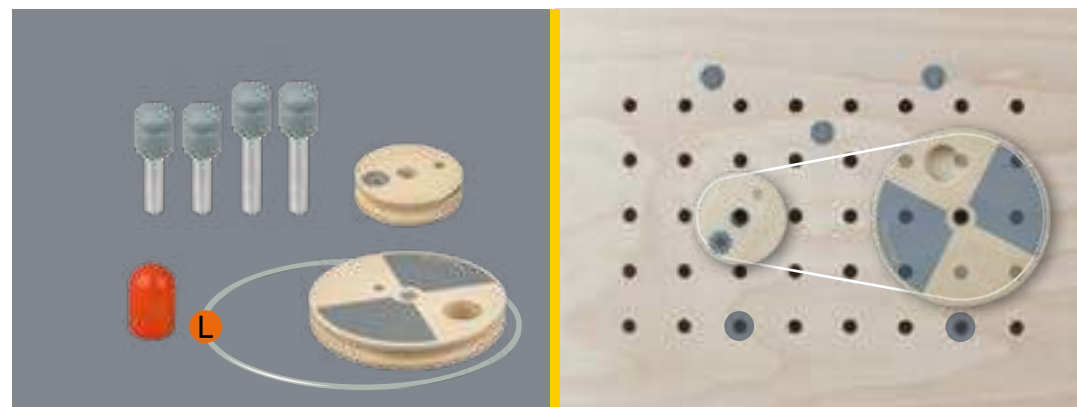
### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak draait het kleine schijfwiel?

Hoe vaak moet je het aandrijfwiel draaien, zodat het kleine schijfwiel één volledig rondje draait?

### Inzicht

1 rondje van het aandrijfwiel resulteert in 2 rondjes van het schijfwiel. De draaibeweging werd door de riem overgebracht in de verhouding 1:2. Als het kleine schijfwiel maar één rondje moet maken, dan moet je het aandrijfwiel een half rondje draaien. Het kleine schijfwiel draait 2 keer zo snel als het aandrijfwiel.



## Draaibeweging 2 x 2 : 1

### Wat heb je nodig?

Groot schijfwiel  
 Klein schijfwiel  
 Klein slingerwiel  
 Middelgroot slingerwiel  
 Kleine riem (S)  
 Middelgrote riem (M)  
 2 x middelgrote steekas  
 2 x kleine steekas  
 Grote knop

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

### Experiment

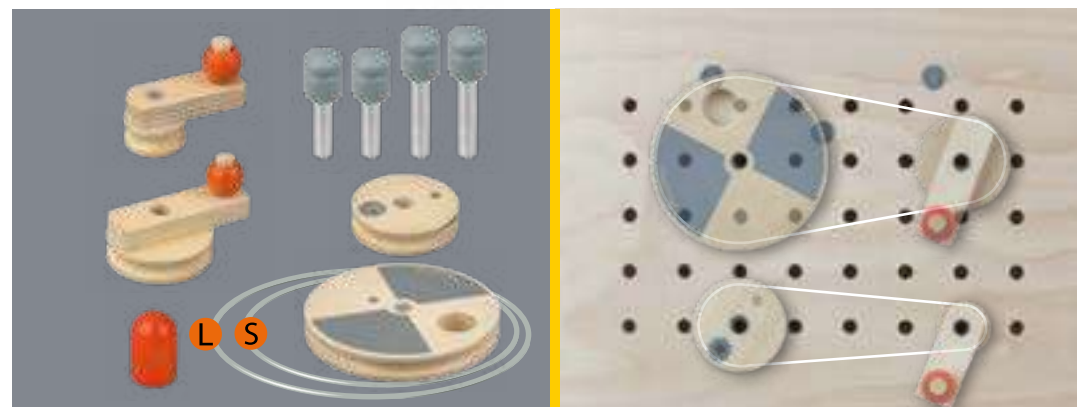
Draai met de slingerknop van beide wielen 2 keer rond = 2 rondjes en vergelijk beide opstellingen.

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak draaien de schijfwielen?

### Inzicht

Twee rondjes draaien van de slingerwielen resulteren in 1 rondje van de schijfwielen. De draaibeweging werd door de riemen overgebracht in de verhouding 2:1. Hoewel de twee opstellingen niet dezelfde afmetingen hebben, is de overbrengingsverhouding identiek. De schijfwielen zijn altijd twee keer zo groot als de slingerwielen.



## Bel 1:1

### Wat heb je nodig?

Tandwiel (4 nokken)  
 Klein schijfwiel  
 Middelgroot slingerwiel  
 Middelgrote riem (M)  
 Middelgrote as, grote as, sleufas  
 Bel, bal, koppelstuk

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
 Van bal, sleufas en koppelstuk bouw je een klepel.  
 Steek die vervolgens op het tandwiel. Gebruik het kleine schijfwiel als afdekking.

### Experiment

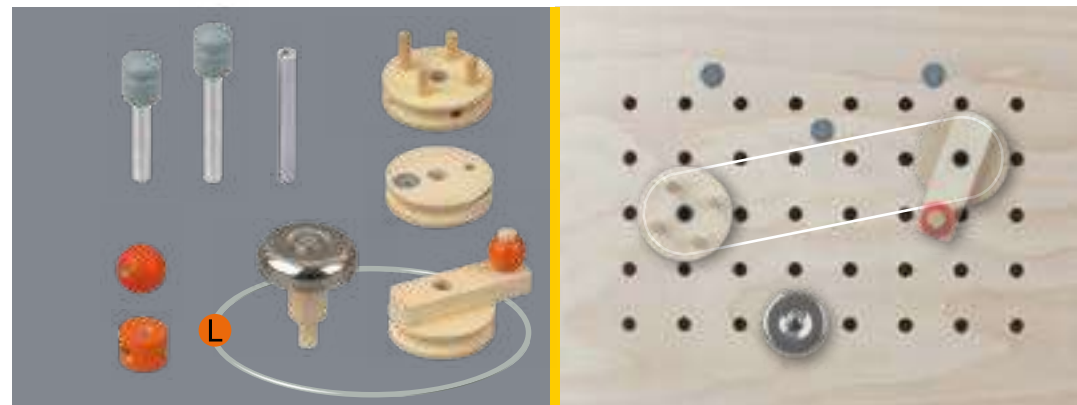
Draai een aantal rondjes met de slinger.  
 Let op het klepelwiel en luister!

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak moet je de slinger tussen 2 geluiden draaien?

### Inzicht

Als het slingerwiel één rondje draait, draait ook het klepelwiel één keer. Omdat het slingerwiel en het klepelwiel even groot zijn, wordt de draai beweging 1:1 overgebracht.  
 Bij elke rondje van het slingerwiel hoor je een bel.



## Bel 1:2

### Wat heb je nodig?

Groot schijfwiel  
 Klein schijfwiel  
 Tandwiel (4 nokken)  
 Middelgrote riem (M)  
 Middelgrote as, grote as, sleufas  
 Bel, bal, koppelstuk, grote knop

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
 Van bal, sleufas en koppelstuk bouw je een klepel.  
 Steek die vervolgens op het tandwiel. Gebruik het kleine schijfwiel als afdekking.  
 Het grote schijfwiel is nu onze aandrijving; de knop vormt de slinger.

### Experiment

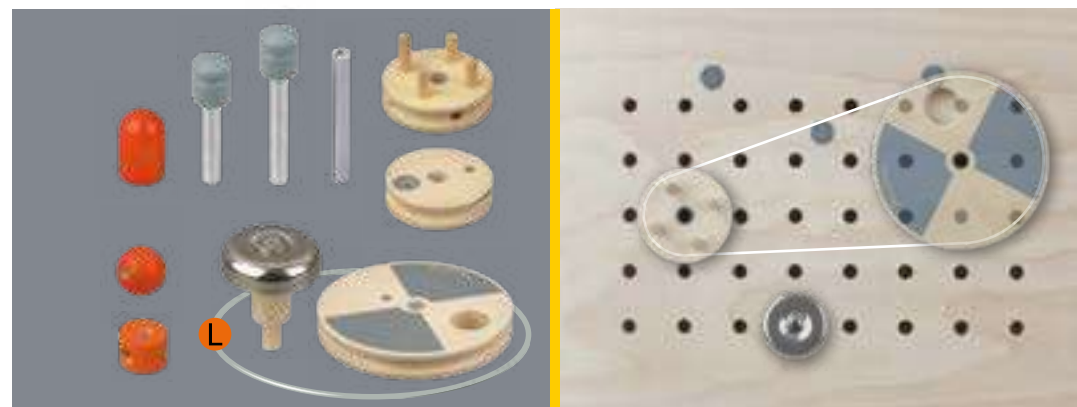
Draai meerdere rondjes met de slinger.  
 Let op het klepelwiel en luister!

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak moet je de slinger tussen 2 geluiden draaien?

### Inzicht

Als het slingerwiel één rondje draait, draait het klepelwiel twee keer. De draai-beweging wordt 1:2 overgebracht.  
 Na een half rondje van het aandrijf wiel hoor je een bel..



## Bel 1:1 (2 klepels)

### Wat heb je nodig?

Klein schijfwiel  
 Tandwiel (4 nokken)  
 Middelgroot slingerwiel  
 Middelgrote riem (M)  
 Middelgrote as, grote as, 2 x sleufas  
 Bel, 2 x bal, 2 x koppelstuk

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
 Van ballen, sleufassen en koppelstukken bouw je twee klepels. Steek die vervolgens op het tandwiel, zodat de klepels zich tegenover elkaar bevinden. Gebruik het kleine schijfwiel als afdekking.

### Experiment

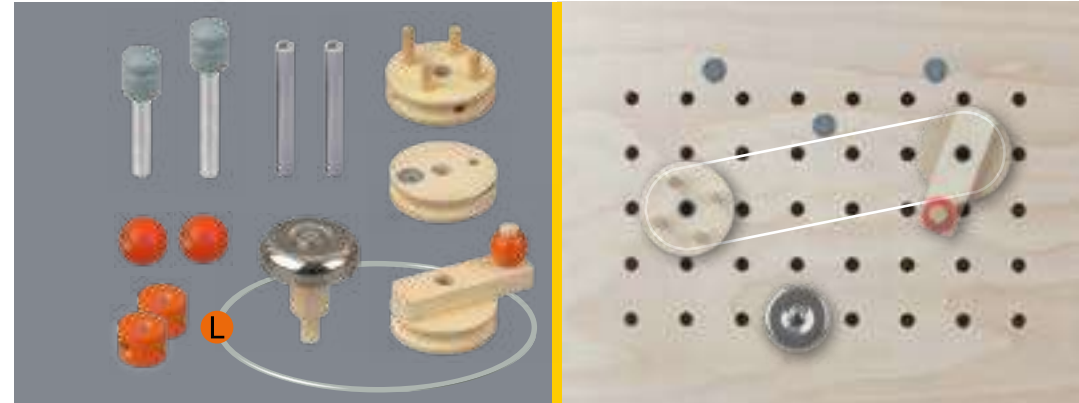
Draai meerdere rondjes met de slinger.  
 Let op het klepelwiel en luister!

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak moet je de slinger tussen 2 geluiden draaien?

### Inzicht

De draai beweging wordt ook hier 1:1 overgebracht. Maar er zijn twee klepels op het wiel. Bij één rondje van het aandrijf wiel hoor je dus twee keer de bel.



## Ratel 1 : 1 Directe aandrijving

### Wat heb je nodig?

- Tandwiel (4 nokken)
- Remklos
- Middelgroot slingerwiel
- Middelgrote riem (M), elastiek
- 2 x kleine as
- 2 x middelgrote as

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

### Experiment

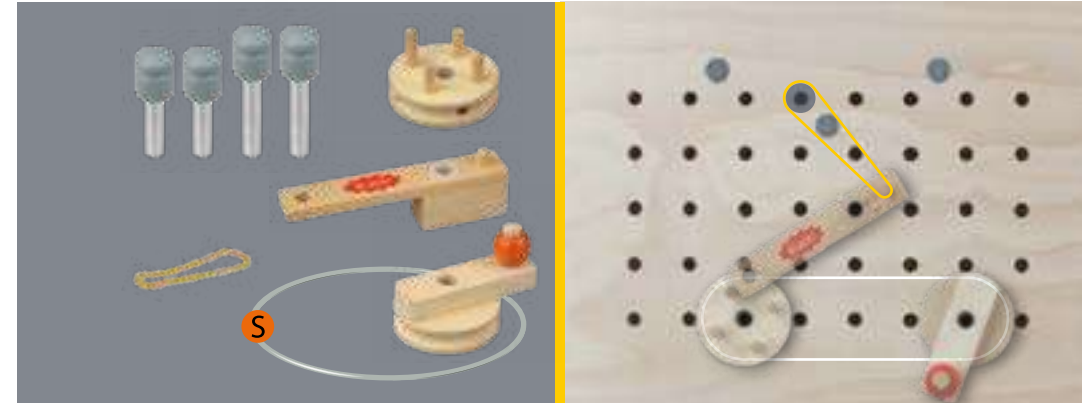
Draai de slinger tegen de klok in.  
Let op de remklos en luister!

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak hoor je een geluid, als je de slinger één rondje draait?

### Inzicht

Draai je de slinger één rondje tegen de klok in, dan zal je achtereenvolgens 4 geluiden horen. De remklos slaat 4 keer tegen de nokken van het tandwiel. Omdat het tandwiel 4 nokken heeft, is de overbrengingsverhouding van de slinger naar het tandwiel 1:1.





## Ratel 1:1 kruiselings

### Wat heb je nodig?

Tandwiel (4 nokken)

Remklos

Middelgroot slingerwiel

Middelgrote riem (M), elastiek

2 x kleine as

2 x middelgrote as

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

### Experiment

Draai de slinger met de klok mee.

Let op de remklos en luister!

### Vragen aan de kinderen

Waarin is dit experiment anders dan het vorige?

Wat gebeurt er, als je de slinger naar rechts en naar links omdraait?

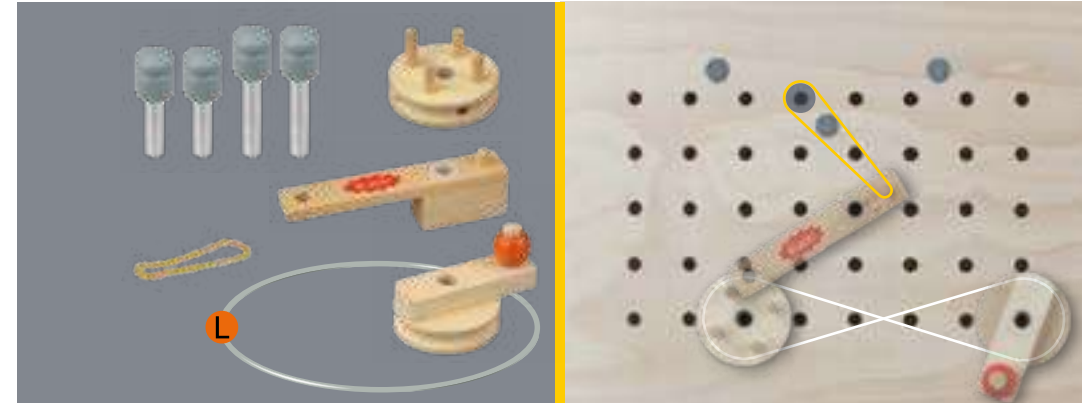
Hoe vaak hoor je een geluid, als je de slinger één volledig rondje draait?

### Inzicht

Wanneer de riem wordt gekruist, draaien de slinger en het tandwiel in tegenovergestelde richting. Als je tegen de klok in draait, blokkeert de remklos.

Draai je de slinger één rondje met de klok mee, dan zal je achtereenvolgens 4 geluiden horen.

Omdat het tandwiel 4 nokken heeft, is de overbrengingsverhouding van de slinger naar het tandwiel 1:1.



## Ratel 1 : 1 Dubbele aanslagen

### Wat heb je nodig?

- Tandwiel (8 nokken)
- Remklos
- Middelgroot slingerwiel
- Middelgrote riem (M), elastiek
- 2 x kleine as
- 2 x middelgrote as

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

### Experiment

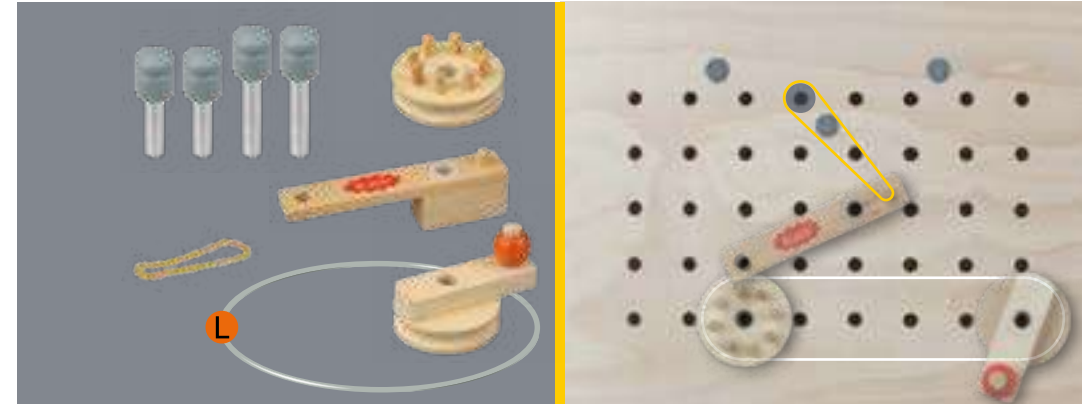
- Draai met de slinger tegen de klok in.
- Let op de remklos en luister!

### Vragen aan de kinderen

Hoe vaak hoor je een geluid, als je de slinger één rondje draait?

### Inzicht

- Draai je de slinger één rondje tegen de klok in, dan zal je achtereenvolgens 8 geluiden horen.
- Omdat het tandwiel 8 nokken heeft, is de overbrengingsverhouding van de slinger naar het tandwiel 1:1.



## Ratel 1 : 2 Rapido

### Wat heb je nodig?

- Tandwiel (8 nokken)
- Remklos
- Groot schijfwiel, grote knop
- Middelgrote riem (M), elastiek
- 2 x kleine as
- 2 x middelgrote as

### Vorbereiding

- Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.
- Het grote schijfwiel is nu onze aandrijving; de knop vormt de slinger.

### Experiment

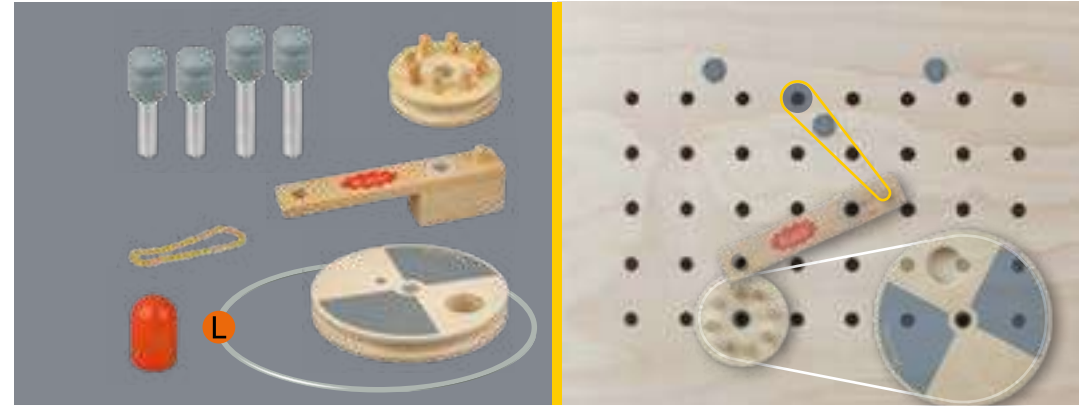
- Draai met de slinger tegen de klok in.
- Let op de remklos en luister!

### Vragen aan de kinderen

- Hoe vaak hoor je een geluid, als de aandrijfschijf één volledig rondje draait?

### Inzicht

- Als je de aandrijfschijf één rondje tegen de klok in draait, dan zal je achtereenvolgens 16 geluiden horen.
- Omdat het tandwiel 8 nokken heeft, is de overbrengingsverhouding van de slinger naar het tandwiel 1: 2.



## Kogelslinger 2:1

### Wat heb je nodig?

Kogelslinger  
Middelgroot slingerwiel  
Groot schijfwiel  
Middelgrote riem (M)  
Middelgrote as  
Grote as

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.

### Experiment

Draai met de slinger meerdere rondjes!  
Let op de gele ballen.

### Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er met de gele ballen, als je aan de slinger draait?

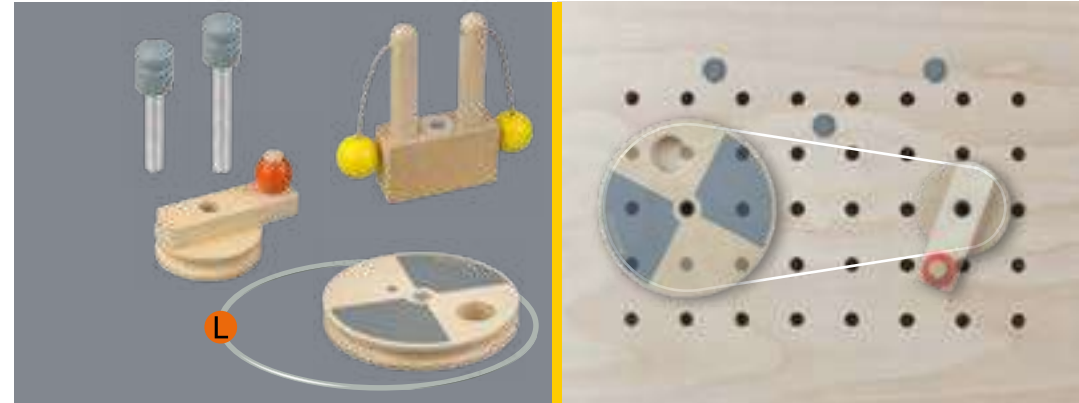
### Inzicht

Bij het draaien van de kogelslinger bewegen de gele ballen makkelijk naar boven. Dat komt door de middelpuntvliedende kracht. De overbrengingsverhouding is 2:1.

#### Middelpuntvliedende kracht:

Dit is een traagheidskracht die optreedt tijdens draaibewegingen en vanaf de rotatieas naar buiten is gericht. Dit komt door de traagheid van het object.

Allledaagse voorbeelden: slacentrifuge, carrousel



# Kogelslinger 1:1

## Wat heb je nodig?

Kogelslinger  
Middelgroot slingerwiel  
Klein schijfwiel  
Middelgrote riem (M)  
Middelgrote as  
Grote as

## Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
Het grote schijfwiel is nu onze aandrijving; de knop vormt de slinger.

## Experiment

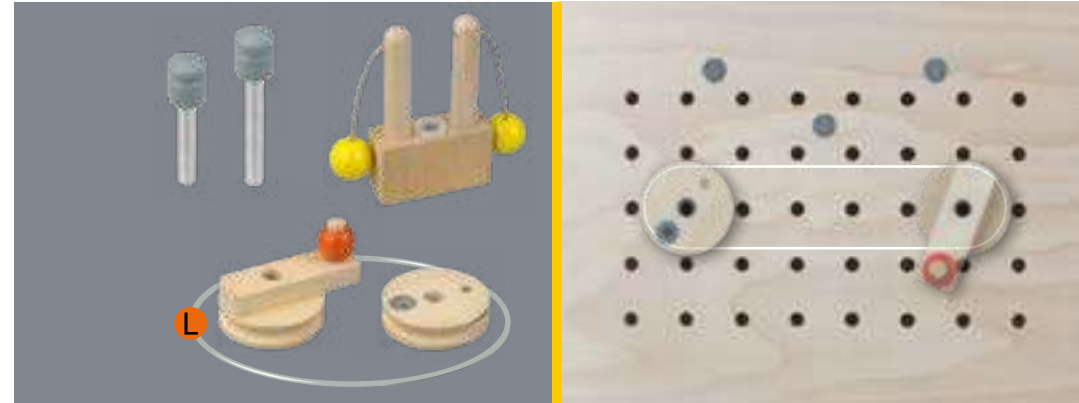
Draai met de slinger meerdere rondjes!  
Let op de gele ballen.

## Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er met de gele ballen, als je aan de slinger draait?

## Inzicht

Bij het draaien van de kogelslinger bewegen de gele ballen naar boven. Dat komt door de middelpuntvliedende kracht. In vergelijking met experiment XX gaan de ballen verder omhoog, omdat de kogelslinger sneller draait en de middelpuntvliedende kracht dan groter is. De overbrengingsverhouding is 1:1.



## Kogelslinger 1:2

### Wat heb je nodig?

Kogelslinger  
 Groot schijfwiel, grote knop  
 Klein schijfwiel  
 Middelgrote riem (M)  
 Middelgrote as  
 Grote as

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
 Het grote schijfwiel is nu onze aandrijving; de knop vormt de slinger.

### Experiment

Draai met de slinger meerdere rondjes!  
 Let op de gele ballen.

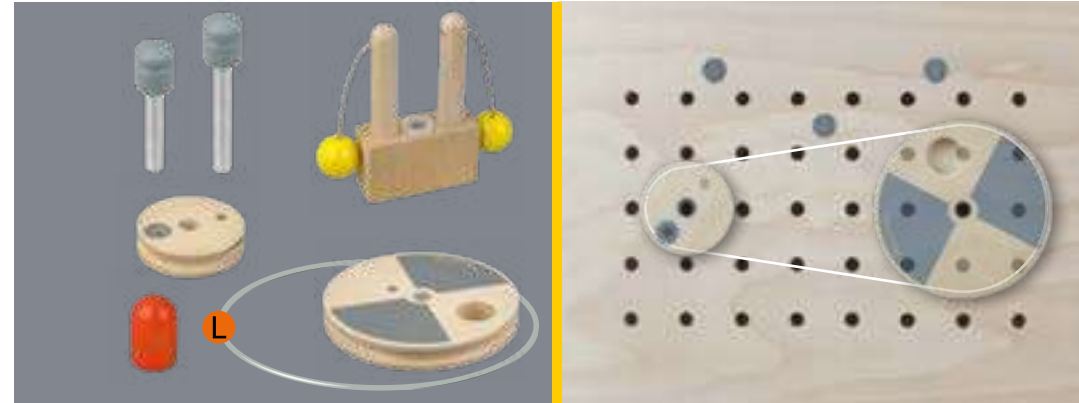
### Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er met de gele ballen als je aan de slinger draait?

### Inzicht

Bij het draaien van de kogelslinger bewegen de gele ballen naar boven. Dat komt door de middelpuntvliedende kracht. In vergelijking met experiment XX gaan de ballen nog verder omhoog, omdat de kogelslinger sneller draait en de middelpuntvliedende kracht dan groter is.

De overbrengingsverhouding is 1:2.



## Hamerslag 2:1

### Wat heb je nodig?

Middelgroot slingerwiel  
 Groot schijfwiel, kleine knop  
 Remklos, steunblok  
 Middelgrote riem (M)  
 2 x kleine as  
 1 x middelgrote as  
 1 x grote as  
 Hamer, sleufas

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
 Het grote schijfwiel met de kleine knop dient hier om de hamer te bewegen.

### Experiment

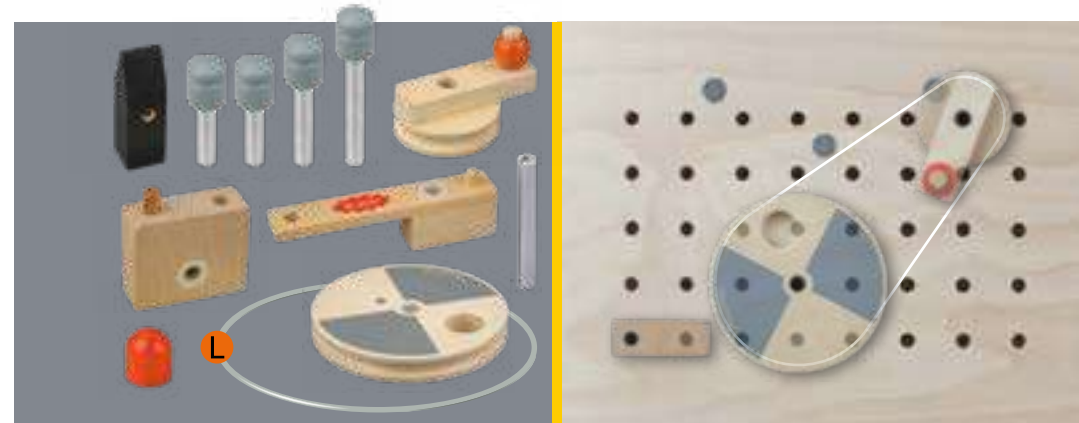
Draai met de slinger meerdere rondjes!  
 Wissel van draairichting!  
 Let op de hamer!

### Vragen aan de kinderen

Welke beweging maakt de hamer?  
 Wat doet de hamer wanneer je de draairichting verandert?

### Inzicht

Bij het ronddraaien van het grote schijfwiel wordt de hamer door de knop omhoog getild en weer neergelaten. De draai beweging wordt omgezet in een op- en neergaande beweging. Het omkeren van de draairichting heeft geen invloed op de beweging van de hamer.



## Beweging ombuigen **Schijfwiel met opdruk**

### Tandwiel

dit is een speciaal tandwiel, waarvan de tanden uitsteken als een kam. Daarom wordt het ook wel kamwiel genoemd. In ons ontwerp staan ze loodrecht op de as. Deze tandwielen zie je veel in historische machines, zoals in molens.

### Wat heb je nodig?

Middelgroot slingerwiel, groot schijfwiel  
2 x tandwiel (8 nokken)  
Middelgrote riem (M), kleine riem (S)  
2 x kleine as, 2 x middelgrote as, wand

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat en de verticale wand. Zet de wand rechtop door de magneten in de experimenteerplaat en -wand op elkaar aan te brengen. De twee metalen pinnen aan de onderkant van de wand helpen je bij het positioneren.

### Experiment

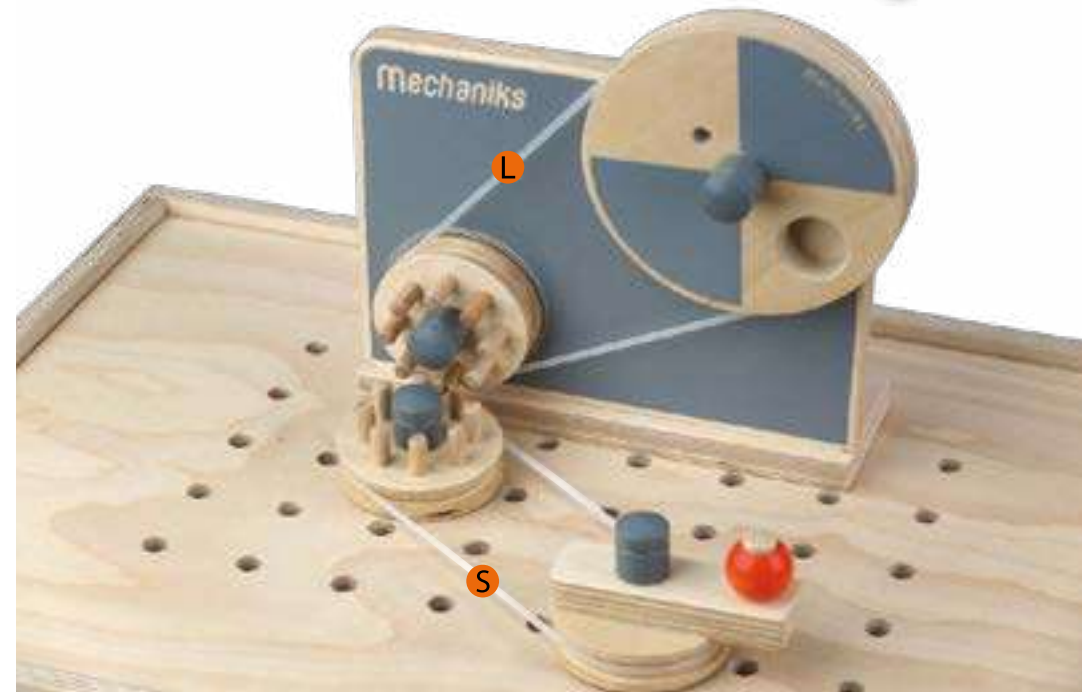
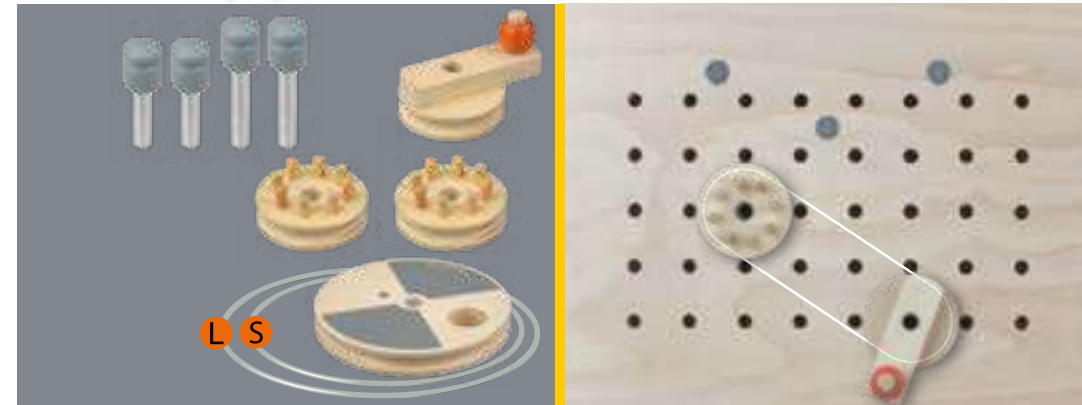
Draai met de slinger meerdere rondjes!  
Wissel van draairichting!  
Let op de opdruk op het schijfwiel!

### Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er met het schijfwiel als je de slinger draait en hoe komt dit?

### Inzicht

Het grote schijfwiel draait rond.  
De tandwielen brengen de draai beweging van de slinger over op het schijfwiel, die zich aan het eind van de keten bevindt.  
Ook een verandering van draairichting zet zich voort tot het eind.





## Beweging ombuigen **Zwaartekrachtwiel**

### Wat heb je nodig?

Middelgroot slingerwiel, groot schijfwiel  
 2 x tandwiel (8 nokken), 1 tandwiel (4 nokken)  
 Middelgrote riem (M), kleine riem (S)  
 2 x kleine as  
 2 x middelgrote as  
 4 x sleufas  
 Wand

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat en de verticale wand.  
 Zet de wand rechtop door de magneten in de experimenteerplaat en -wand op elkaar aan te brengen. De twee metalen pinnen aan de onderkant van de wand helpen je bij het positioneren.

Zwaartekrachtwiel: steek de sleufassen in de gaten van het tandwiel en breng de gele ringen aan. Met de rode ballen aan het uiteinde van de assen houd je de ringen op hun plaats.

### Experiment

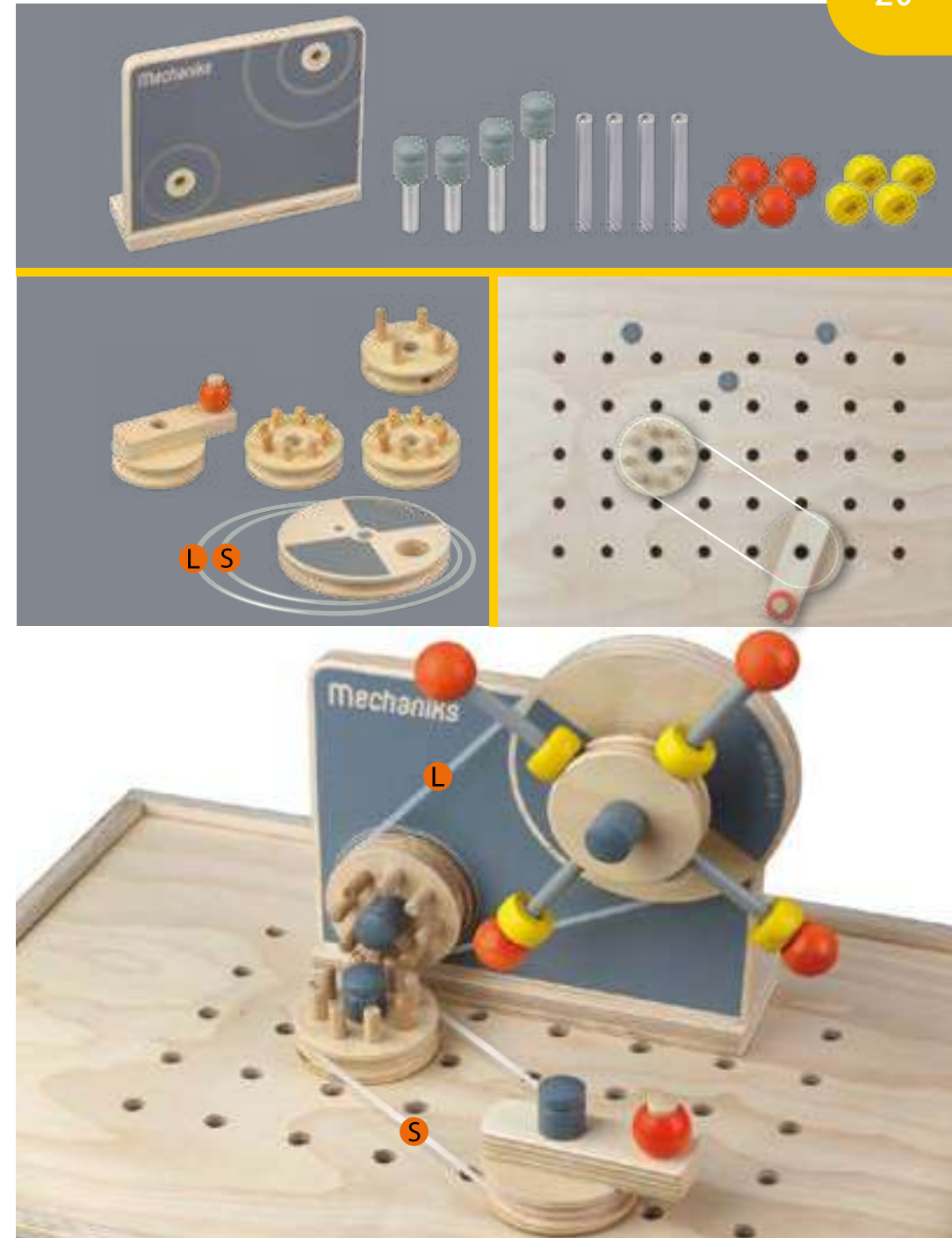
Draai met de slinger meerdere rondjes!  
 Wissel van draairichting!  
 Let op de gele ringen op het schijfwiel!

### Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er met het zwaartekrachtwiel als je de slinger draait?

### Inzicht

De gele ringen verschuiven door de zwaartekracht naar beneden. Dit gebeurt altijd gelijktijdig met de tegenoverliggende armen van het wiel.



## Beweging ombuigen **Klepelwiel**

### Wat heb je nodig?

Middelgroot slingerwiel, groot schijfwiel  
 2 x tandwiel (8 nokken), 1 tandwiel (4 nokken)  
 Middelgrote riem (M), kleine riem (S)  
 2 x kleine as  
 2 x middelgrote as  
 4 x sleufas  
 Wand

### Vorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat en de verticale wand. Zet de wand rechtop door de magneten in de experimenteerplaat en -wand op elkaar aan te brengen. De twee metalen pinnen aan de onderkant van de wand helpen je bij het positioneren.

Klepelwiel: Een klepel maak je van het koppelstuk, de sleufas en de bal aan het uiteinde. Hiervan zet je vier stuks op de 4 assen van het tandwiel. Vervolgens worden het tandwiel en het schijfwiel bevestigd met de metalen as.

### Experiment

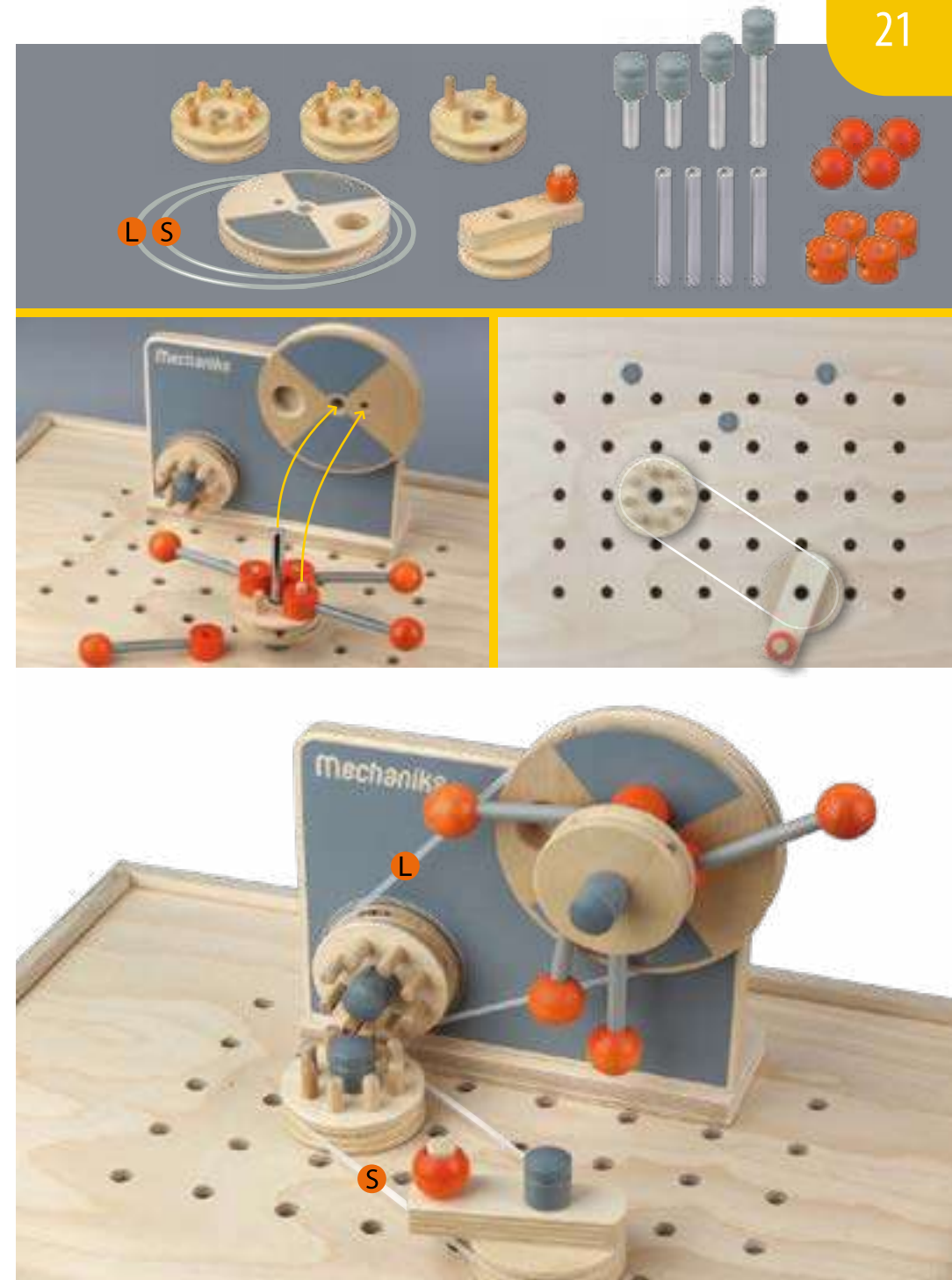
Draai met de slinger meerdere rondjes!  
 Wissel van draairichting!  
 Let op de klepel!

### Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er met het klepelwiel als je de slinger ronddraait?

### Inzicht

Het klepelwiel werkt ook volgens het zwaartekrachtprincipe. Op lage snelheid slaan de klepels tegen elkaar. Het botsen is hoorbaar als een geluid. Het klepelwiel werkt in beide draairichtingen.



# Hamerwerk

## Hamerwerk

Hamerwerk werd vroeger in ambachtelijke werkplaatsen gebruikt voor het maken van smeedijzer. Het uiteinde van de hamersteel werd repetitief naar beneden gedrukt, waardoor de hamerkop werd opgetild. Als de hamerkop naar beneden viel, kon een werkstuk worden vervormd.

## Wat heb je nodig?

Middelgroot slingerwiel, klein schijfwiel  
Remklos, steunblok  
Kleine riem (S)  
1 x kleine as, 1 x middelgrote as, 2 x grote as  
Hamer, 2 x sleufas, wand

## Voorbereiding

Plaats alle onderdelen zoals afgebeeld op de basisplaat.  
Steek een kunststof sleufas in het gat met de ster van het kleine schijfwiel.

## Experiment

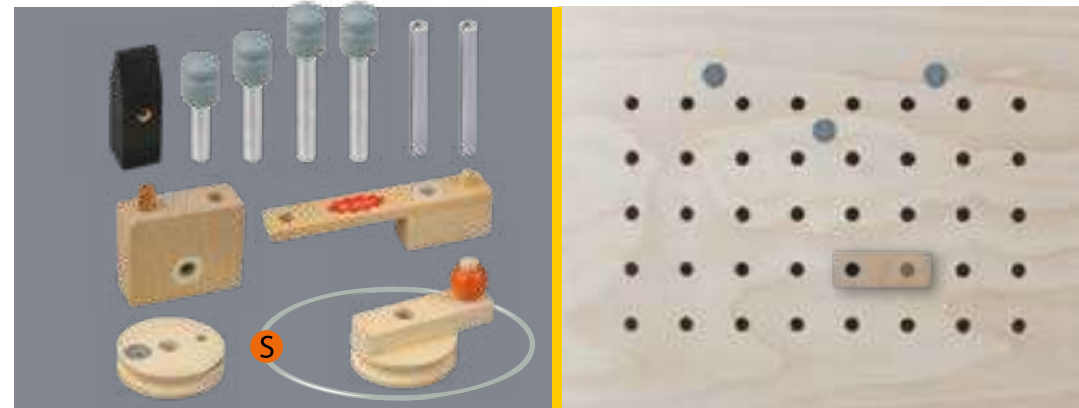
Draai de slinger meerdere rondjes met de klok mee!  
Let op de beweging van de hamer!

## Vragen aan de kinderen

Welke beweging maakt de hamer?

## Inzicht

De hamer wordt omhoog gebracht door het kleine schijfwiel met as en weer neergelaten. De draai beweging wordt omgezet in een cirkelvormige, op- en neergaande beweging.



## ... en dat is nog niet alles!

Er ontstaan meer experimenteermogelijkheden als de kinderen kleine opdrachten krijgen, zodat ze zelf moeten nadenken:

1. Welke onderdelen heb ik hiervoor nodig?
2. Hoe moet ik dit plaatsen, zodat het werkt?
3. Wat moet ik doen om het gewenste effect te krijgen?

Dergelijke opdrachten kunnen bijvoorbeeld zijn:

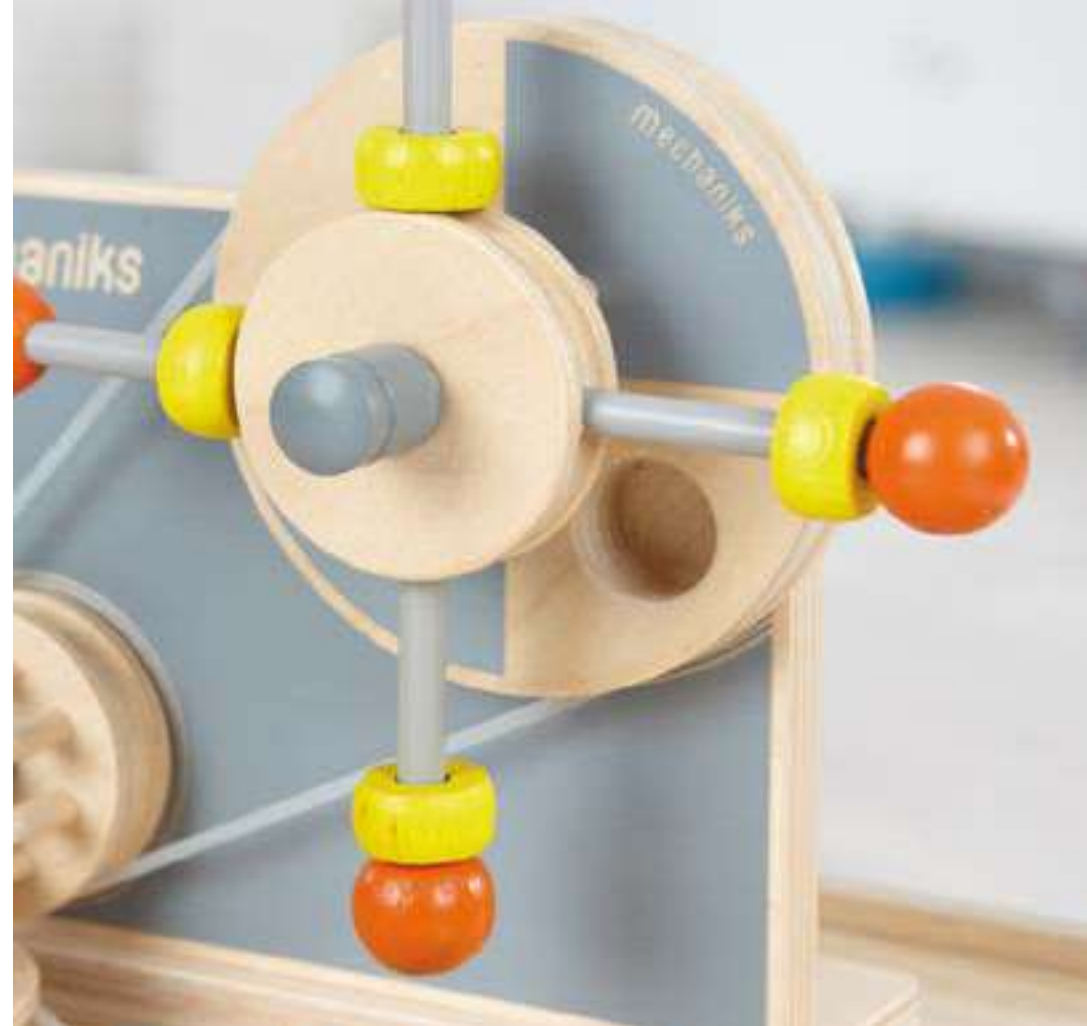
Hoe kan je door een draai beweging een belgeluid krijgen?

Kan je met een draai beweging een ritmisch klakgeluid maken?

Kan je met behulp van het grote schijfwiel en de kogelslinger de werking van de middelpuntvliedende kracht laten zien?

Kan je door een draai beweging een beltoon en ook nog een klaktoon maken?

Vooraf zelf experimenteren moedigt kinderen aan creatief problemen op te lossen. Het is wel belangrijk de kinderen door een degelijke introductie vertrouwd te maken met het experimenteermateriaal en de gebruiksmogelijkheden.



Let op!

Vanwege verstikkingsgevaar niet geschikt voor kinderen jonger dan 3 jaar (kleine onderdelen)!





Spielwelle Vertriebs-GmbH  
Groothandel voor wieg,  
peuterschool, kinderopvang en school  
Zeller Straße 28 36329 Romrod  
Telefoon 06636 / 917870  
[www.spielwelle.de](http://www.spielwelle.de)  
Idee en vormgeving: Christian Mohr