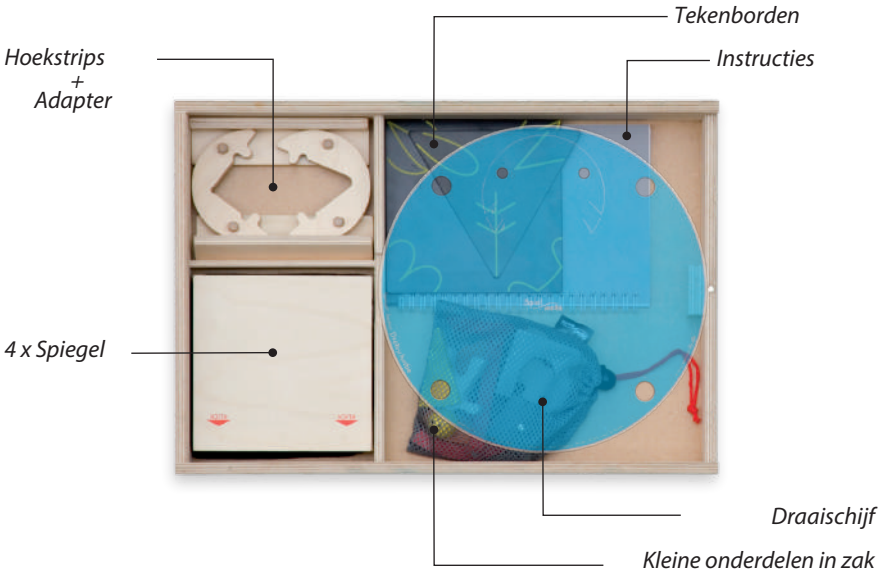
Spiel welle

Spiegel Atelier

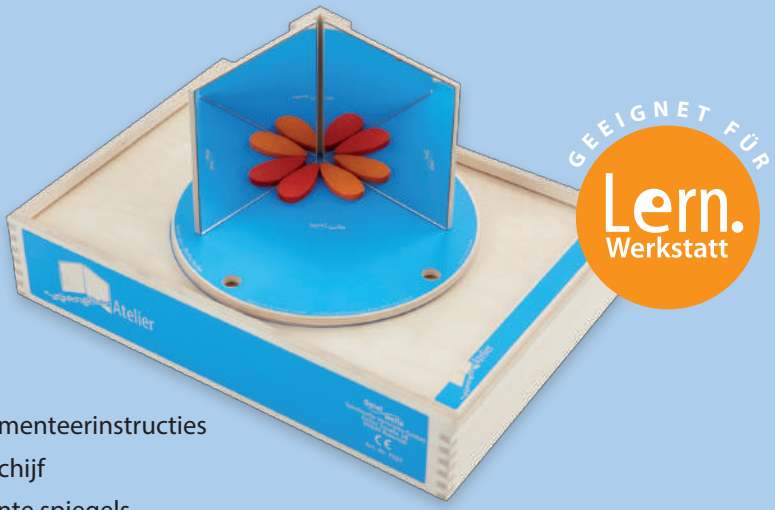


Handleiding experimenten

Voorbeeld voor slim opbergen



Wat zit in de Box?



GEEIGNET FÜR Lern. Werkstatt

1 Experimenteerinstructies
1 Draaischijf
4 Vierkante spiegels
1 Hoeklijst 90°
1 Hoeklijst 60°
1 Adapter 90°
1 Adapter 60°
1 Vierkant tekenbord
1 Driehoekig tekenbord
1 Halve kubus
2 Driehoeken geel en oranje
2 Bloemblaadjes geel en oranje
1 Halve denneboom
1 Staaf met 2 schuine zijvlakken
2 Staven met 1 schuine zijde 1
Staaf met rechte zijvlakken
1 Cirkelvormige boog
1 Smileboy
3 Grijze muurelementen divers

Inhoudsopgave

Spelend experimenteren 4

Wat kan Spiegel Atelier 5

Spelmateriaal 7

Spiegelhoek 90°

Halve kubus 8

Windmolen en taart 10

Ster en zon 12

Dennenboom 14

Bloem 16

3D-Spiegelruimte

Vierhoek 18

Ring 20

Kubus 22

Smileboy

Spiegelhoek 90° 24

Spiegelpaleis 26

Kasteel

Muurelementen spiegelhoek 90° 28

Tekenbord 90°

Ster 34

Bloem 36

Ornament 38

Figuren 40

Vrije vormen 42

Spiegelhoek 60°

Taart, ster en zon 44

Dennenboom 46

Bloem 48

Kasteel 50

Tekenbord 60°

Ster, ijskristal en bloem 52

Figuren 56

Vrije vormen 58

Waarschuwing 61

Spelenderwijs experimenteren

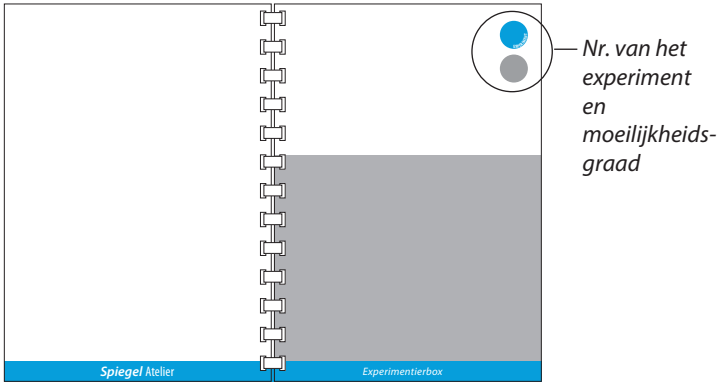
Met Spiegel Atelier maken kinderen op een speelse manier kennis met experimenteren. Zij kunnen gemakkelijk eenvoudige experimenten uitvoeren, een uitkomst voorspellen en beschrijven wat zij verwachten. Bovendien leren de kinderen de verschijnselen nauwkeurig waar te nemen, hun waarnemingen te beschrijven en ze met anderen te bespreken.
Perceptie is tenslotte subjectief!
En daarna komt het begrijpen ervan vanzelf!
De complexe theoretische achtergrond van de fysica, die wij volwassenen soms moeilijk vinden, is opzettelijk weggelaten. Het werkt ook zonder! En de verwondering is inbegrepen!

Wat kan Spiegel Atelier?

Spiegel Atelier geeft toegang tot de verschijnselen van spiegeling en symmetrie door middel van 23! spiegelexperimenten. Dit geeft kleuters belangrijke ervaringen in ruimtelijk denken en driedimensionale waarneming die ze in hun dagelijks leven kunnen toepassen.
De bedoeling van Spiegel Atelier is om door middel van spiegelexperimenten door te dringen in de wereld van schijn en symmetrie. Dit wordt gedaan met experimenteeropstellingen en vragen die eenvoudig toegankelijk zijn. De experimenteer box omvat diverse eenvoudige en meervoudige spiegelingen tot de 3D-spiegelruimte en onze tekenborden voor vrije vormgeving.
De figuren zijn zelden als een geheel aanwezig; de voltooiing gebeurt pas wanneer men de spiegel erbij betrekt.
De experimenten zijn zo gerangschikt dat er een duidelijke structuur is voor de opeenvolging van de experimenten. Op die manier kunnen de experimenten met elkaar worden vergeleken en kunnen conclusies worden getrokken voor de toekomst.



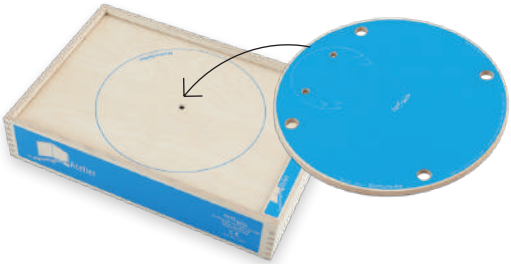
Per dubbele pagina wordt één experiment uitgelegd. Aan de rechterkant bevindt zich een afbeelding van het experiment voor de kinderen, die volledig zonder tekst kan worden geïnterpreteerd.
De structuur aan de linkerkant helpt de leraar om het experiment te begeleiden en te ondersteunen. Er worden suggesties gedaan voor vragen, variaties en uitbreidingen van het desbetreffende experiment.



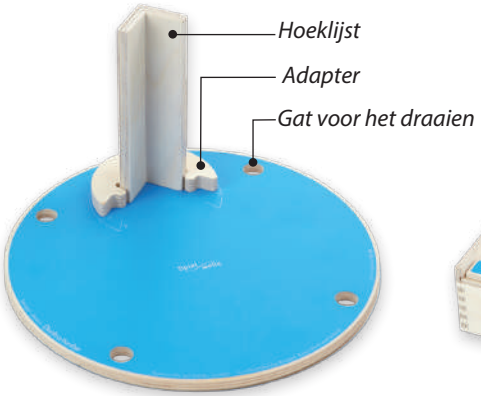
Alle experimenten uit deze handleiding hebben een naam, zij kunnen dus in volgorde worden omgewisseld. Ze staan echter gerangschikt van eenvoudig naar ingewikkeld.
Spiegel Atelier is ontworpen voor kleuters, maar oudere kinderen en volwassenen zullen zich nog steeds verwonderen over het fenomeen symmetrie en zich laten inspireren door wat ze zien in de spiegels.

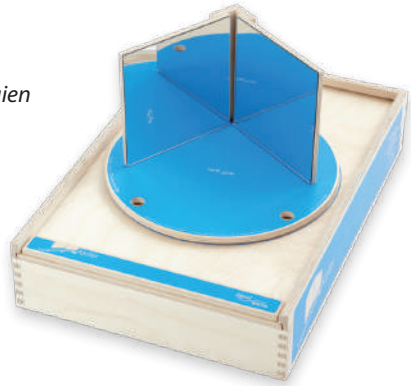
Spelmateriaal

De Box bevat een uniek element: **de draaischijf**. Deze wordt op het deksel van de gesloten doos geplaatst en fungeert als de grondplaat voor alle experimenten. De spiegels kunnen met de passende adapters op het draaiplateau worden geplaatst.



Zo biedt Spiegel Atelier meer kinderen in een groepje de gelegenheid om mee te doen aan het experiment: met het draaiplateau kan de complete experimenteeropstelling namelijk 360º gedraaid worden! De kinderen kunnen dus om de beurt kijken; elk kind vindt zijn optimale kijkhoek!
Alle experimenten kunnen ook zonder draaischijf op tafel uitgevoerd worden!
De spiegelpanelen en de hoeklijsten zijn aan de binnenkant voorzien van magnetische kliksluitingen. Dit maakt dat de benodigde experimenteerhoek niet hoeft te worden ingesteld, dit is al ingesteld.







Elk spiegelpaneel heeft een kunststof spiegel aan de voorzijde, die dus geen glassplinters kan geven.
Ga voorzichtig om met de spiegeloppervlakken! Ze mogen niet bekrast worden door voorwerpen met scherpe randen.
De spiegelpanelen worden beschermd door vilten vellen om onnodige slijtage te voorkomen. Stop ze er dus weer tussen als je ze in de doos opbergt!
Schoonmaken: simpelweg schoonmaken met een doek en eventueel glasreiniger is voldoende.
Mochten er toch krassen op de spiegeloppervlakken komen, geen punt, want dat beïnvloedt **niet** de experimenten!
Aan de spiegelzijde kunnen afzonderlijke figuren met metalen cilinders worden aangeklikt. De tekenborden hebben een coating met aangebrachte hulplijnen waarop u kunt tekenen met kleurpotloden (Aqua Bunti en Aqua Prisma) of krijt. Deze borden kunnen met een vochtige doek weer worden afgeveegd, net als een gewoon schoolbord.
Opmerking: Eventueel achtergebleven sporen van de stiften hebben geen invloed op het latere gebruik van de tekenborden.

Spiegelhoek 90º Halve kubus

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
2 Vierkante spiegels
1 Halve kubus

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

Plaats de halve kubus in het midden van de rechterspiegel en draai de halve smiley naar boven! Kijk goed en draai om de beurt de andere afbeeldingen naar boven: getal, half blad, en letter.

Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er met de halve kubus?
Hoeveel kubussen zie je?
Wat voor plaatje zie je bovenop de kubus?

Inzicht

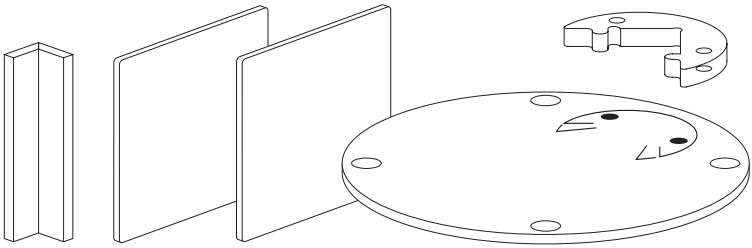
De halve kubus vormt samen met zijn spiegelbeeld een hele kubus. Als je in beide spiegels kijkt, zie je in totaal 2 kubussen. De halve plaatjes worden aangevuld tot hele plaatjes: Smiley, cijfer blad, en letter.
(Voor kinderen die nog geen cijfers of letters kennen, is kijken naar de smiley en het blaadje voldoende!)

Varianten en uitbreidingen

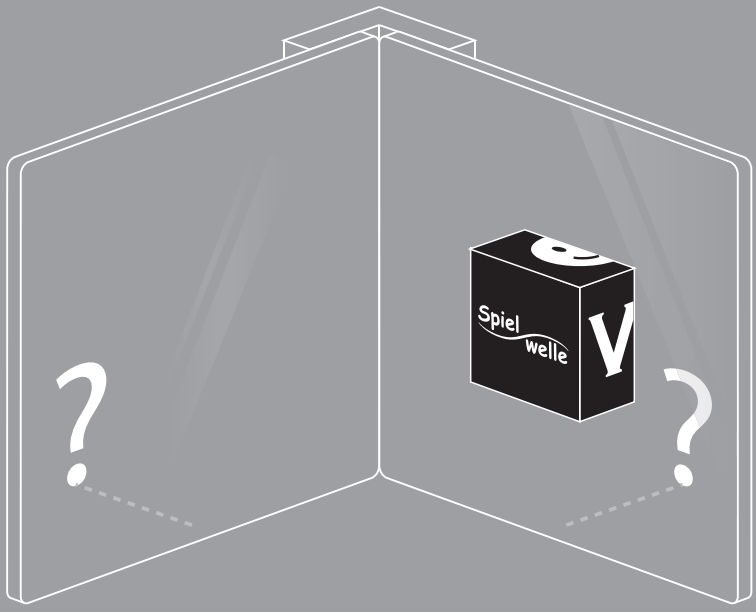
Kijk ook in de linkerspiegel en zie de kubus!
Zo kun je de kubus van 'achteren' bekijken.

1 EXPERIMENT

leicht







Spiegelhoek 90° Windmolen en taart

Wat is nodig?

Draaischijf
1 hoeklijst 90° + Adapter voor draaischijf
2 vierkante spiegels
1 driehoek geel
1 driehoek oranje

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Plaats een driehoek met de punt in de hoek van de spiegels!
B: Plaats de beide driehoeken in de hoek.

Vragen aan de kinderen

Wat voor figuur zie je nu in de spiegel?
Bij A: Hoeveel wieken heeft de windmolen?
Bij B: Hoeveel stukken taart zijn er? Hoeveel stukken ontbreken nog om er een hele taart van te maken?

Inzicht

A: Er verschijnt een windmolen met 4 wieken.

B: Er verschijnt een taart met 8 stukjes.

De gekleurde stukken vormen paren die naast elkaar liggen.

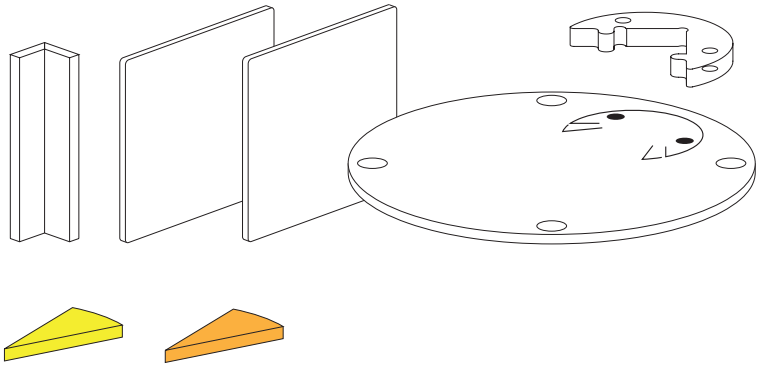
Varianten en uitbreidingen

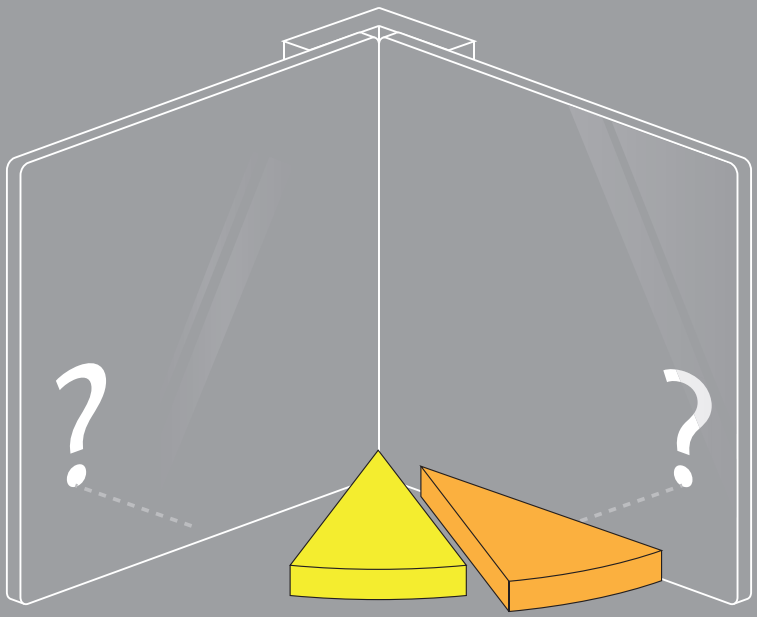
Zet 3 driehoeken in de spiegelhoek om een hele taart te zien! Neem dan weer een stuk uit de taart en kijk wat er gebeurt! Hoeveel stukken verdwijnen er eigenlijk?

Vergelijk jullie inzichten met de 60°-hoek op pagina 44 (Experiment 17)!

2 EXPERIMENT

leicht





Spiegelhoek 90º Ster en zon

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
2 Vierkants spiegels
1 Driehoek geel
1 Driehoek oranje

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Plaats een driehoek met de ronde kant naar de hoek tussen de spiegels.
B: Plaats 2 driehoeken op dezelfde manier naast elkaar in de hoek.

Vragen aan de kinderen

Wat voor een figuur zien jullie in de spiegel?
Bij A: Hoeveel punten heeft de ster?
Bij B: Hoeveel stralen heeft de zon?

Inzicht

A: Er verschijnt een ster met 4 stralen
B: Er verschijnt een zon met 8 stralen.
De gekleurde stukken vormen paren die naast elkaar liggen.

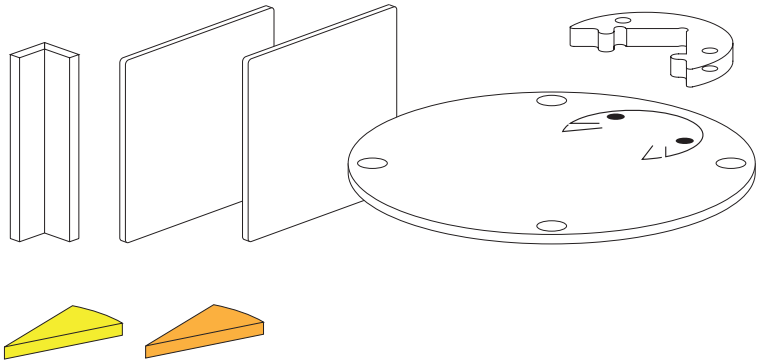
Varianten en uitbreidingen

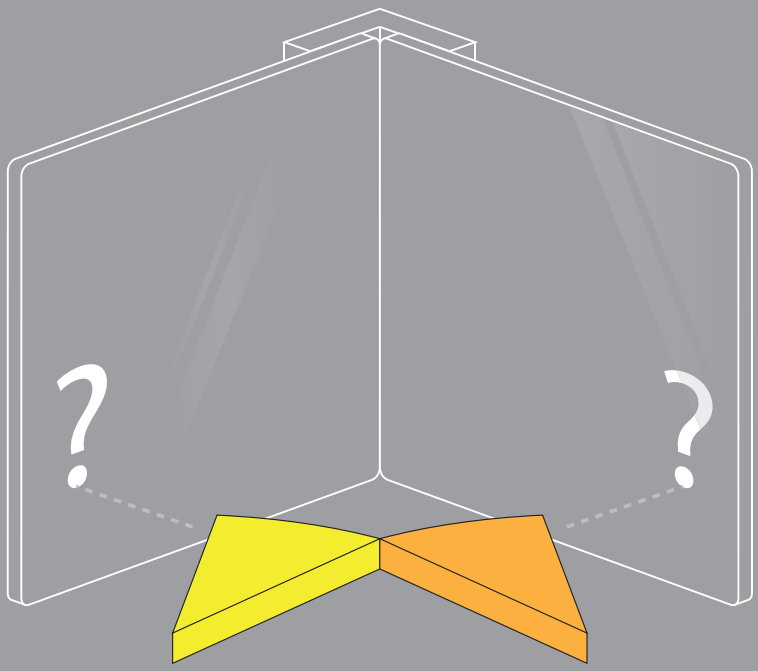
Hoeveel stralen zou je krijgen als je een zon ging bouwen met 3 driehoeken?

Vergelijk jullie inzichten met de 60º-hoek op pagina 44 (Experiment 17)!

3 EXPERIMENT

leicht





Spiegelhoek 90º Dennenboom

Wat is nodig?

Draaischijf

1 Hoeklijst 90º + Adapter voor de draaischijf

2 Vierkante spiegels

1 Halve dennenboom

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Plaats de halve dennenboom in het middel van een spiegel

B: Plaats de halve dennenboom in de hoek van de spiegels

Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er in de spiegel?

Hoe veel hele dennenbomen zie je nu?

Hoeveel kanten hebben de dennenbomen?

Inzicht

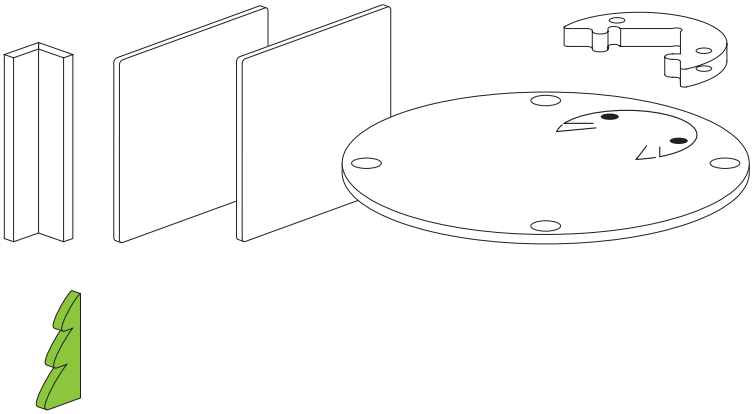
A: Je ziet 2 dennenbomen met 2 zijkanten

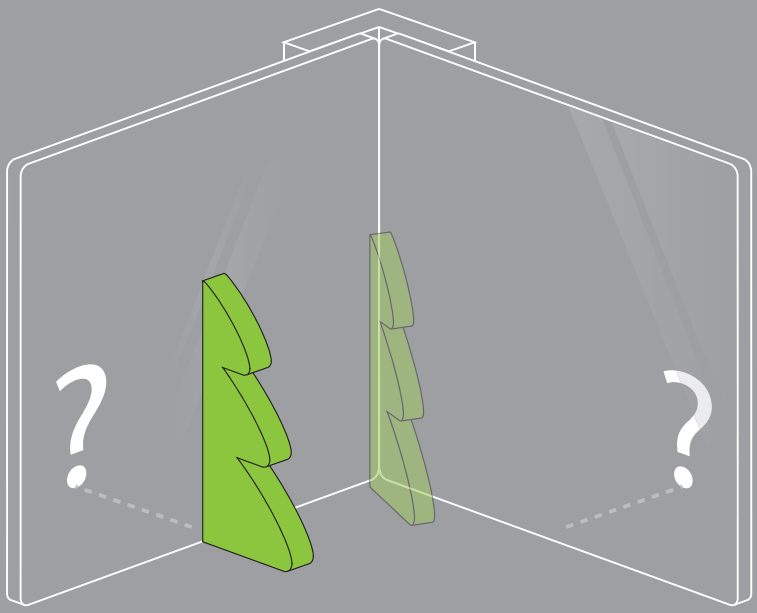
B: Je ziet 1 dennenboom met 4 zijkanten, waarvan eentje een beetje verstopt is.

Vergelijk jullie inzichten met de 60º-hoek op pagina 46 (Experiment 18)!

4 EXPERIMENT

leicht





Spiegelhoek 90° Bloem

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90° + Adapter voor de draaischijf
2 Vierkante spiegels
1 Bloemblad rood
1 Bloemblad oranje

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Leg een rood bloemblad met de smalle kant in de spiegelhoek.
B: Leg een oranje bloemblad erbij op dezelfde manier.

Vragen aan de kinderen

Wat voor figuur zie je in de spiegel?
Hoeveel blaadjes heeft de bloem?

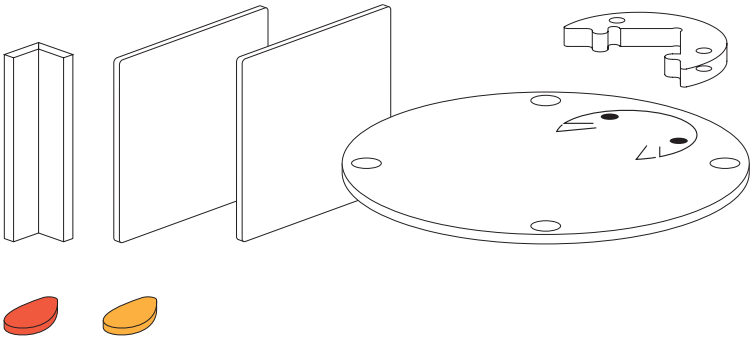
Inzicht

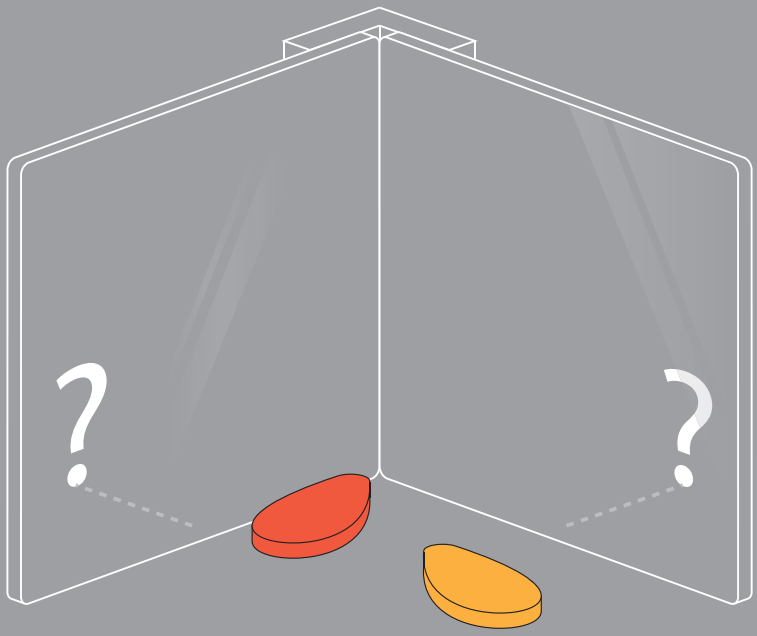
A: Er verschijnt een bloem met 4 blaadjes
B: Er verschijnt een bloem met 8 blaadjes
De gekleurde stukken vormen paren die naast elkaar liggen.

Vergelijk jullie inzichten met de 60°-hoek op pagina 48 (Experiment 19)!

5 EXPERIMENT

leicht





3D-Spiegelruimte Vierhoek

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
3 Vierkante spiegels
1 Staaf met 2 schuine zijvlakken

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.
Schuif de derde spiegel als bodem ertussen, tot in de hoek!

Experiment

A: Klik de staaf in het midden van de twee verticale spiegels!
B: Maak één kant van de staaf los van het spiegeloppervlak en draai hem naar de bodem!

Vragen aan de kinderen

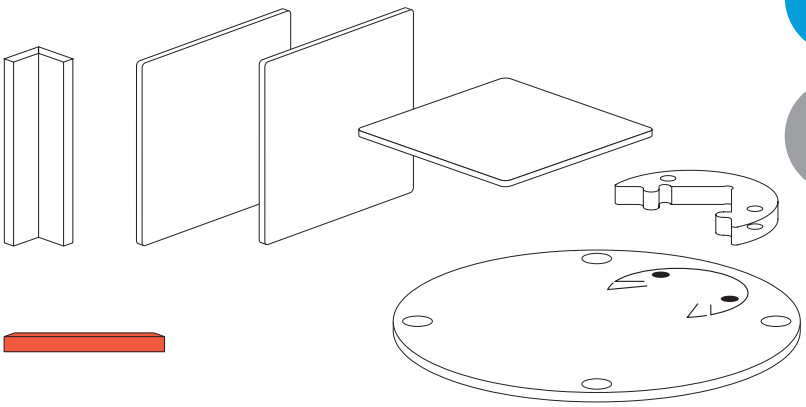
Wat voor figuur zie je in de spiegel?
Hoeveel hoeken en kanten heeft de figuur?
Wat is er op de bodem te zien?
Hoeveel vierhoeken zie je?
Zijn de vierkanten boven/naast elkaar gerangschikt?

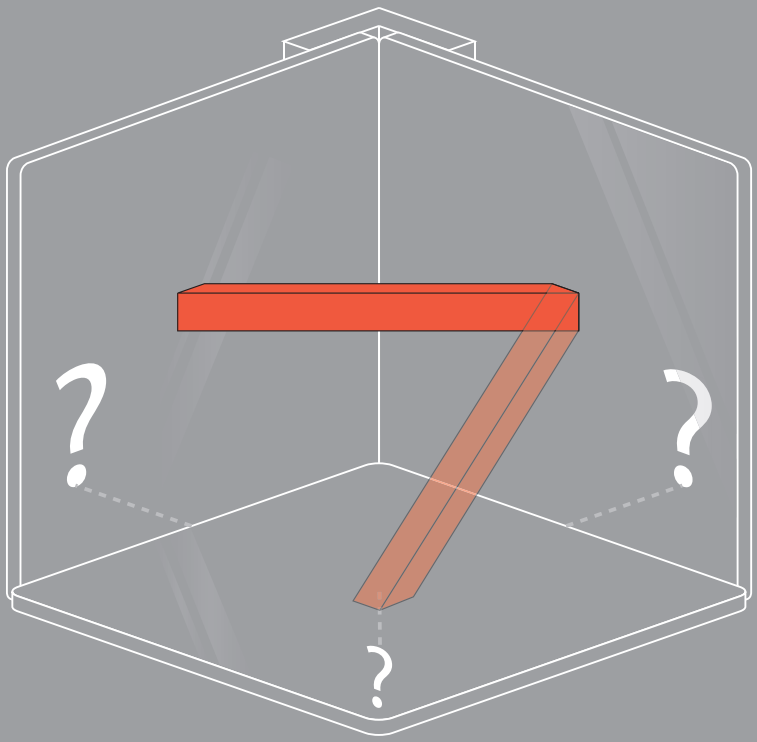
Inzicht

A: Er zweven 2 vierhoeken(vierkanten) boven elkaar.
B: Er zweven 2 vierhoeken(vierkanten) naast elkaar.

6 EXPERIMENT

leicht





3D-Spiegelruimte Ring

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90° + Adapter voor draaischijf
3 Vierkante spiegels
1 Cirkelvormige boog

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.
Schuif de derde spiegel als bodem ertussen, tot in de hoek!

Experiment

A: Klik de cirkelvormige boog in het midden van de twee verticale spiegels!
B: Maak één kant van de cirkelvormige boog los van het spiegeloppervlak en draai hem naar de bodem!

Vragen aan de kinderen

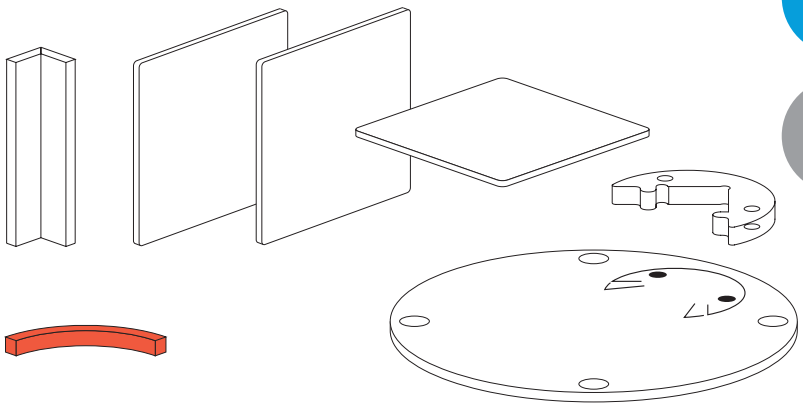
Wat voor figuur zie je in de spiegel?
Uit hoeveel bogen bestaat de figuur?
Wat is er te zien op de bodem?
Hoeveel ringen kun je vinden?
Zijn de ringen boven of naast elkaar te zien?

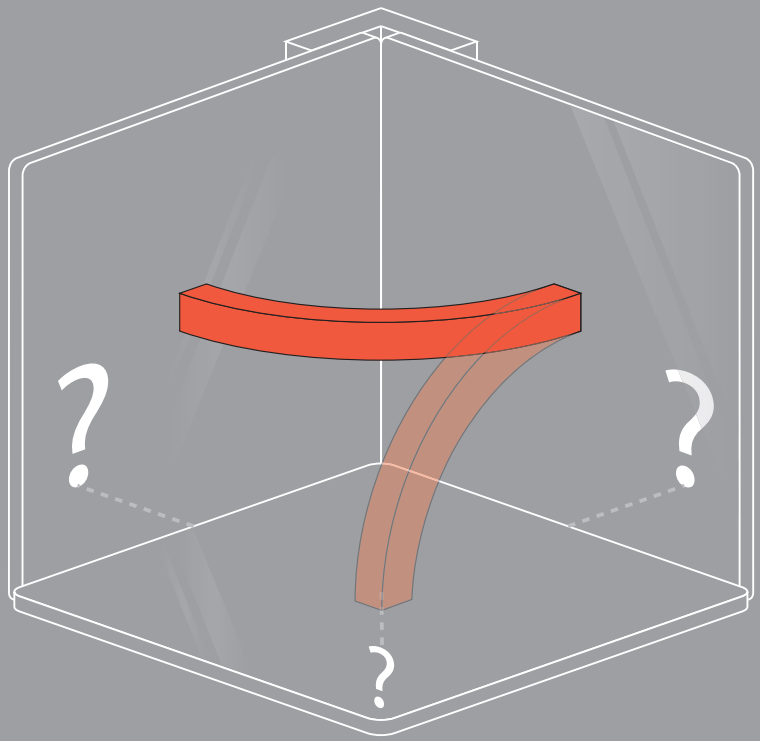
Erkenntnis

A: Er zweven 2 ringen boven elkaar.
B: Er zweven 2 ringen naast elkaar.

7 EXPERIMENT

leicht





3D-Spiegelruimte Kubus

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
3 Vierkante spiegels
1 Staaf met rechte zijvlakken
2 Staven met 1 schuin zijvlak

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.
Schuif de derde spiegel als bodem ertussen, tot in de hoek!

Experiment

Plaats de staaf met de rechte zijvlakken in het midden van de bodemspiegel. En klik de andere 2 staven midden tussen de staande spiegels, met een hoek op elkaar. (zie afbeelding).

Vragen aan de kinderen

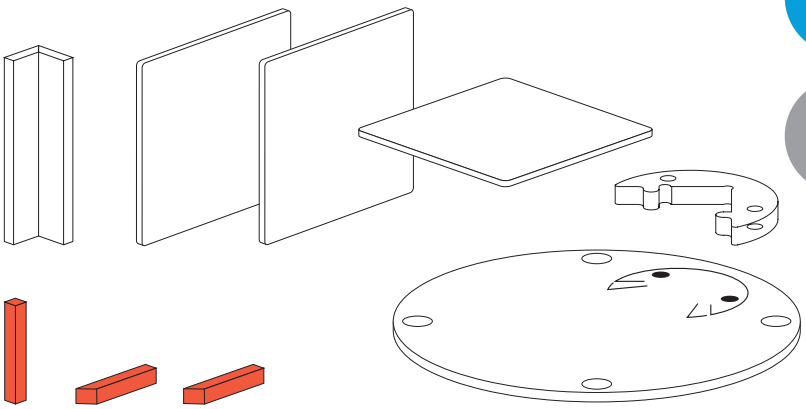
Wat voor figuur zie je in de spiegel?
Hoeveel vlakjes en hoeveel hoeken heeft die figuur?

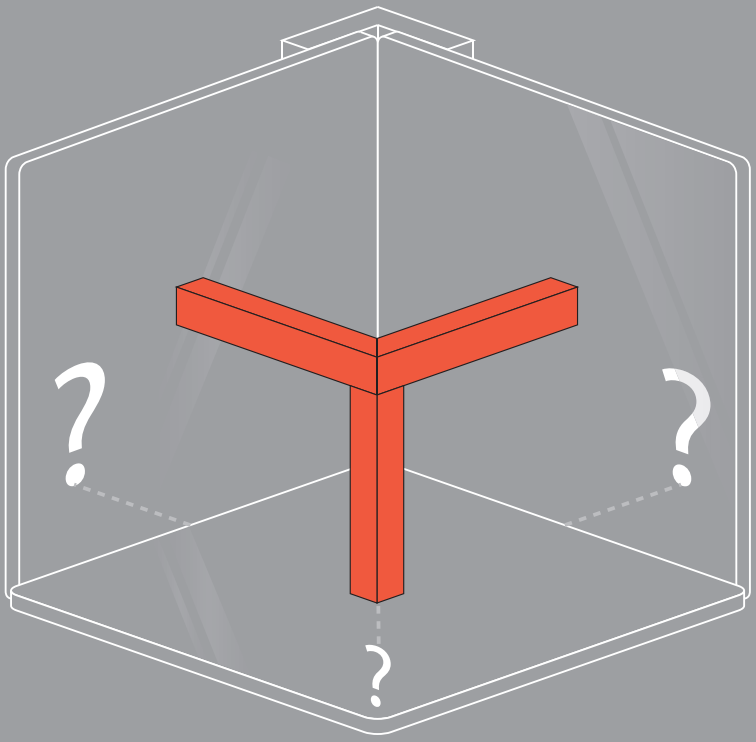
Inzicht

Er zweeft een soort kubus in de spiegel.

8 EXPERIMENT

mittel





Spiegelhoek 90º Smileboy

Wat is nodig

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
2 Vierkante spiegels
1 Smileboy

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Plaats de smileboy parallel aan een van de staande spiegels. Kijk goed naar de spiegelbeelden! Draai dan de smileboy zodat zijn gezichtsuitdrukking verandert.
B: Plaats de smileboy zodanig in de hoek dat een arm naar de hoek wijst. Kijk goed naar de spiegelbeelden. Draai de smileboy helemaal om en kijk goed.

Vragen aan de kinderen

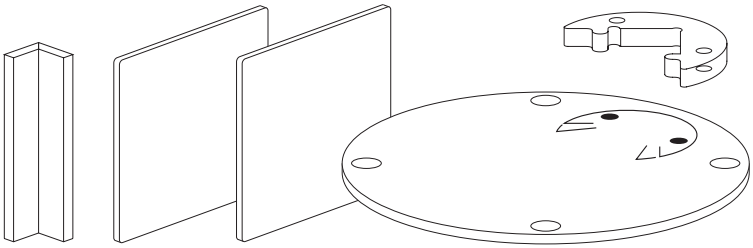
bij A: Hoeveel smileboys zien jullie in de spiegel? Kijken ze allemaal blij? Hoe verandert de stemming van de smileboys als ze zich omdraaien?
bij B: Vergelijk de smileboy in de rechterspiegel met die in de linkerspiegel. Zijn ze allebei blij of allebei niet blij? Wat zie je in de spiegels als je de smileboy omdraait?

Inzicht

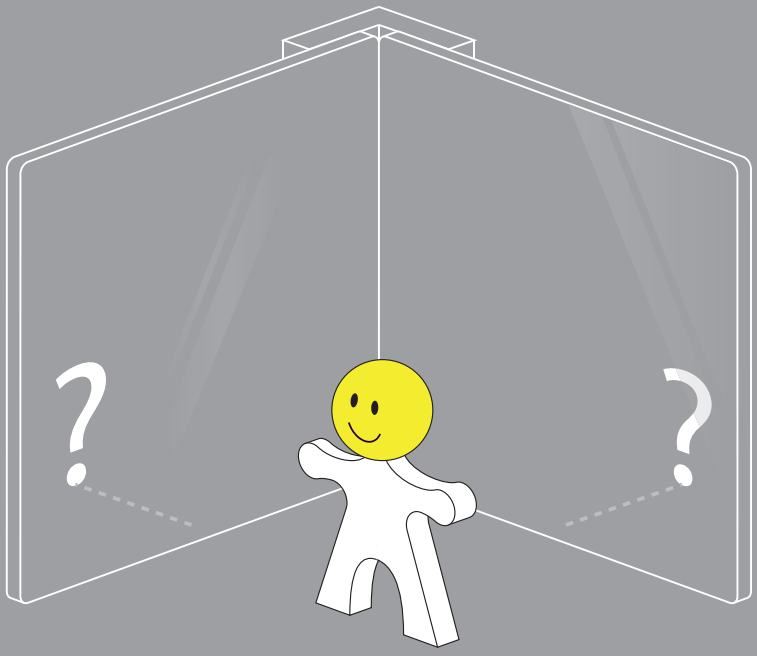
A: Er verschijnen 4 smileboys, 2 blije en 2 droevige. De stemming van de smileboys verandert als je ze omdraait.
B: De rechter en de linkerspiegel tonen de smileboy met verschillende stemming, 1 keer blij en 1 keer droevig.
Als je ze omdraait dan wisselen de stemmingen die je in de spiegels ziet.

9 EXPERIMENT

mittel







Spiegelpaleis Smileboy

Een spiegelpaleis is een soort kamer waarvan de muren zijn versierd met een slimme opstelling van spiegels. Optisch bedrog leidt tot oneindige vermenigvuldigingen van de spiegelbeelden in bepaalde kijkrichtingen.

Wat is nodig

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
2 Vierkante spiegels
1 Smileboy

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.
Plaats de tweede spiegel in de anderen hoeklijst en stel die op tegenover de eerste spiegel.

Experiment

Zet de smileboy zodanig neer tussen de spiegels, dat hij met zijn gezicht naar de spiegel staat.
Kijk nu van de zijkant of vanaf boven naar het spiegelpaleis. Draai of beweeg een van de spiegels een beetje.

Vragen aan de kinderen

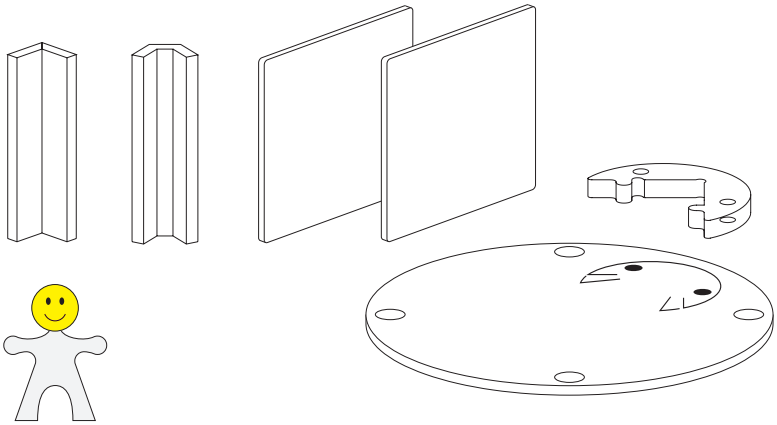
Hoeveel figuren zie je in de spiegels?
Hoeveel blije en hoeveel droevige gezichten zie je?
Wat gebeurt er met de rij smileboys als je een van de spiegels wat verschuift?

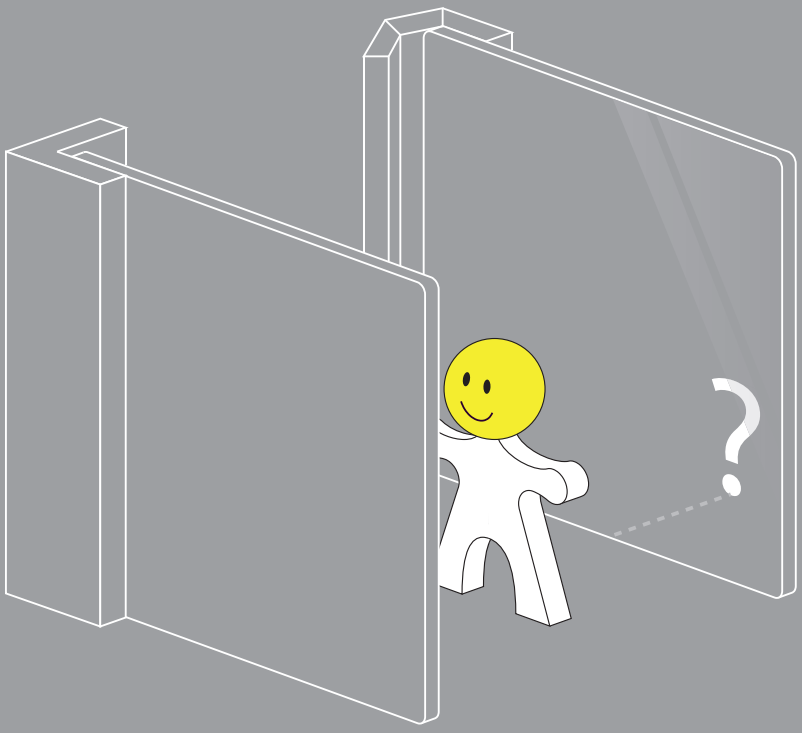
Inzicht

Er verschijnt een lange eindeloze rij van figuren.
Elke tweede figuur heeft een andere gezichtsuitdrukking.
Na het verschuiven van een spiegel wordt de rij een gebogen rij.

10 EXPERIMENT

mittel





Spiegelhoek 90º Kasteel

Wat is nodig

Draaischijf

1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf

2 Vierkante spiegels

3 Grijze muurelementen divers

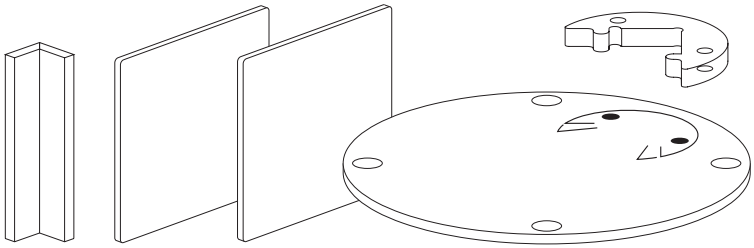
Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

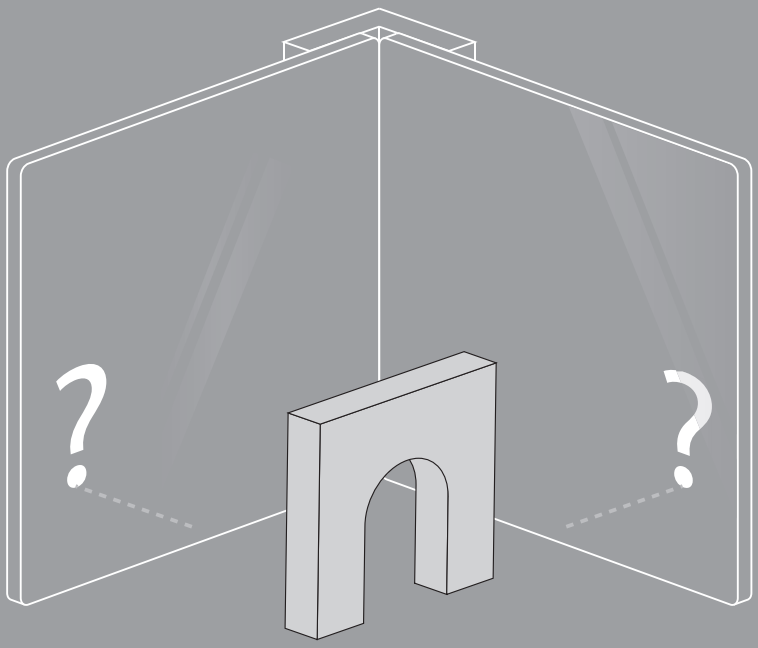
Zie voor het vervolg van het experiment pagina 30!

11 EXPERIMENT

mittel







Spiegelhoek 90° Kasteel

Vervolg van pagina 28:

Experiment

Plaats de wanden in de spiegelhoek volgens de illustraties A tot F. Zie hoe snel het bouwwerk groeit!
Kijk naar de spiegelbeelden!
Tel de afzonderlijke delen van de muren!

Vragen aan de kinderen

Hoeveel muren zie je in de spiegel?
Waar lijkt het bouwwerk dat je ziet nu op?

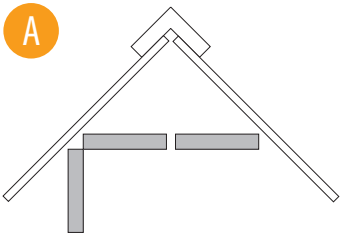
Inzicht

Er verschijnen verschillende bouwwerken.
Als je alle 3 de muurdelen gebruikt hebt, ontstaat er een bouwwerk met 12 delen. Bij het bouwwerk denk je aan kastelen, vestingen en stadsmuren.

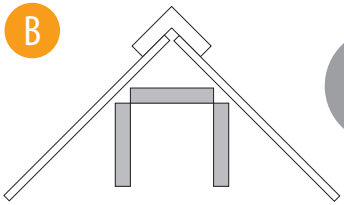
Varianten en uitbreidingen

Zoek vervolgens andere bouwmogelijkheden met de muurdelen. Je kunt ze bijvoorbeeld op elkaar stapelen. Wat zie je dan verschijnen?

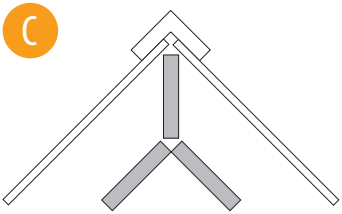
A



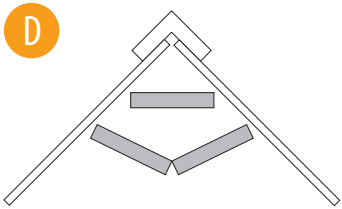
B



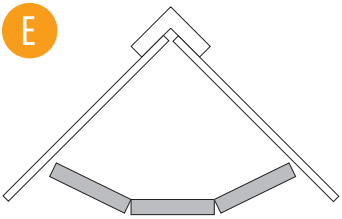
C



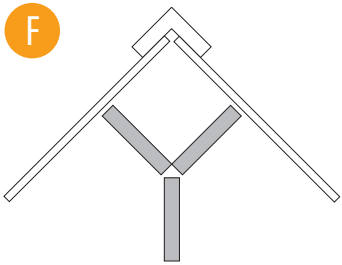
D

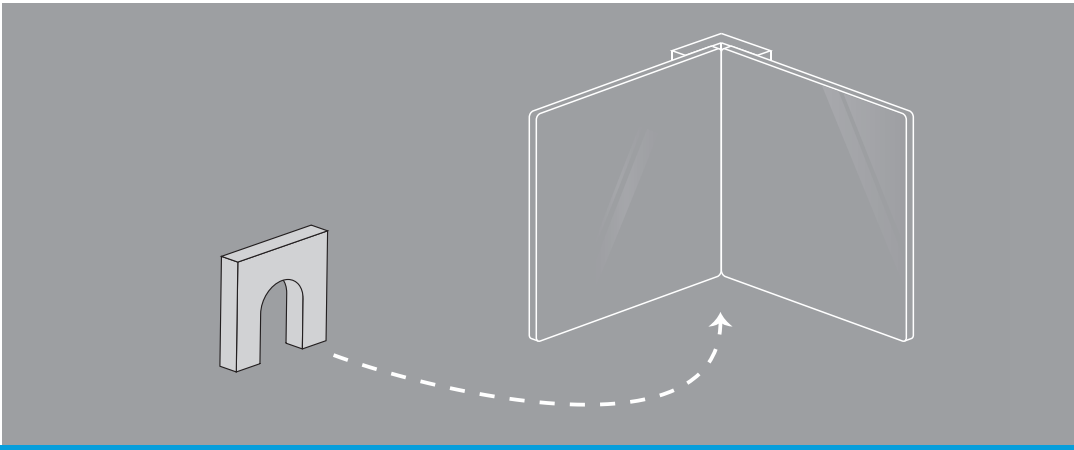


E



F





Spiegelhoek 90º Tekenbord

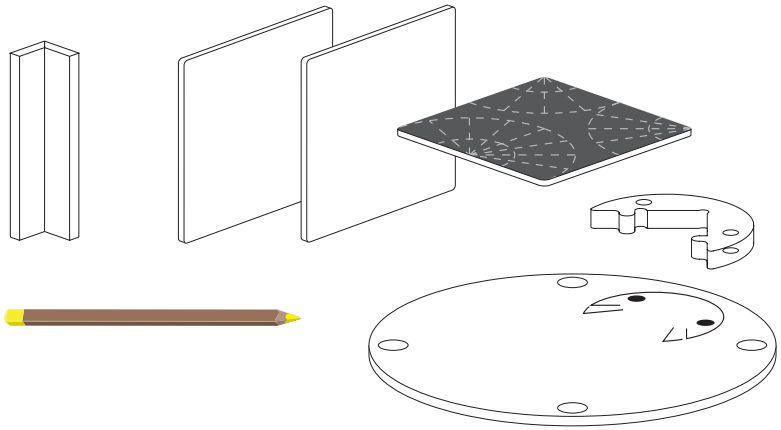
Wat is nodig?

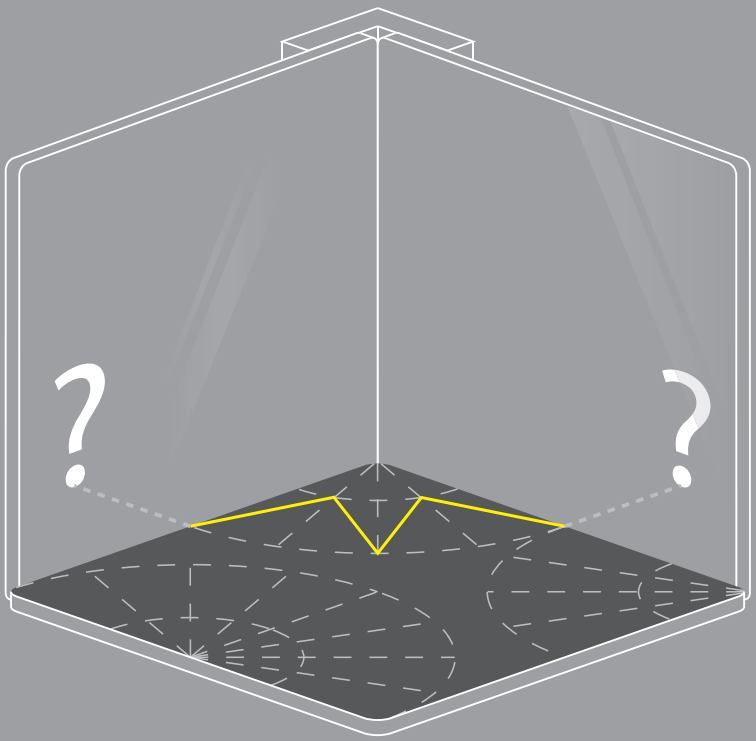
Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
2 Vierkante spiegels
1 Tekenbord (zwart)
Stift (niet in de Box inbegrepen!)

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.
Zorg voor een stift en pak het vierkante tekenbord. Neem de kant met de voorgedrukte hulplijntjes.

Verdere uitleg van het experiment op pagina 34 tot 39!





Spiegelhoek 90° Tekenbord ster

Vervolg van pagina 32:

Experiment

Teken met de stift zigzag-lijnen zoals op het voorbeeld. Leg dan het tekenbord in de hoek tussen de spiegels.
Bord 1: Halfsymmetrie
Bord 2: Kwartsymmetrie
Bord 3: Kwartsymmetrie

Vragen aan de kinderen

Wat voor een figuur zien jullie in de spiegel?
Hoeveel punten heeft de ster?
Zie je bij het vergelijken van de borden 1,2 en 3 een andere ster als voorheen?

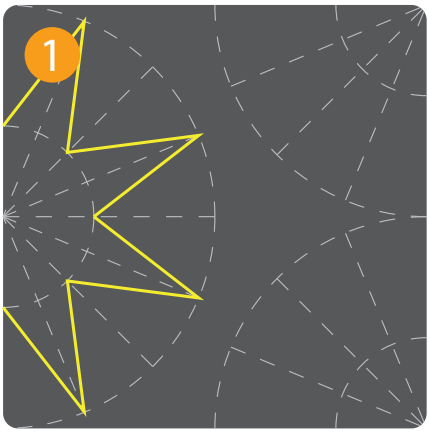
Inzicht

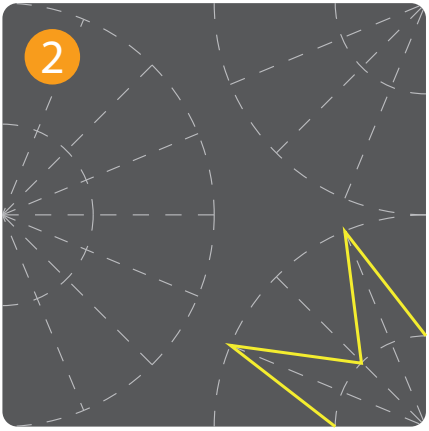
Je ziet een volledige ster met 8 punten.
Bord 1: Een halve ster wordt in de spiegel een hele ster.
Borden 2, 3: Een kwart ster wordt in de spiegel een hele ster.
De beide verschillende tekeningen van de borden 2 en 3 worden toch dezelfde 8-puntige ster in het spiegelbeeld!

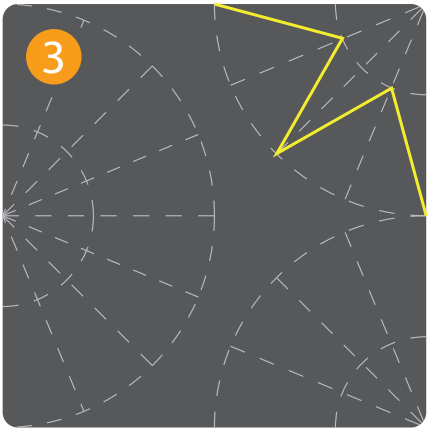
Varianten en uitbreidingen

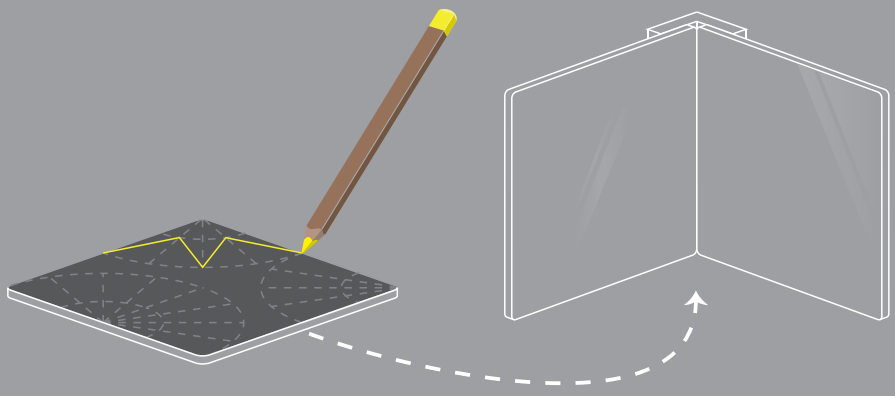
Als jullie je tekeningen tussendoor niet wegveegt, maar het bord om beurten beschrijft, dan kunnen jullie de tekeningen vergelijken.
Gebruik eventueel een liniaal om de lijnen te trekken!

mittel









Spiegelhoek 90° Tekenbord bloem

Vervolg van pagina 32:

Experiment

Teken met de stift een boog op het tekenbord zoals op het voorbeeld, en leg het bord dan in de hoek met de spiegels.
Bord 1: Halfsymmetrie
Bord 2: Kwartsymmetrie
Bord 3: Kwartsymmetrie

Vragen aan de kinderen

Wat voor een figuur zien jullie in de spiegel?
Hoeveel bloemblaadjes heeft de bloem?
Zie je bij het vergelijken van de borden 1,2 en 3 een andere bloem als voorheen?

Inzicht

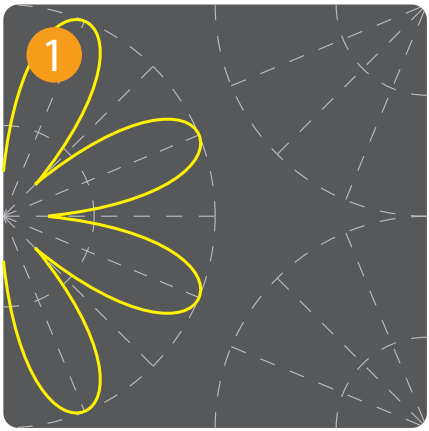
Je ziet een volledige bloem met 8 blaadjes.
Bord 1: Een halve bloem wordt in de spiegel een hele bloem.
Bord 2, 3: Een kwartbloem wordt in de spiegel een hele bloem.
De beide verschillende tekeningen van de borden 2 en 3 worden toch dezelfde 8-bladerige bloemen in het spiegelbeeld!

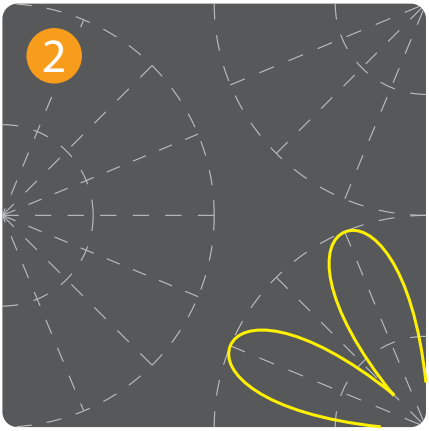
Varianten en uitbreidingen

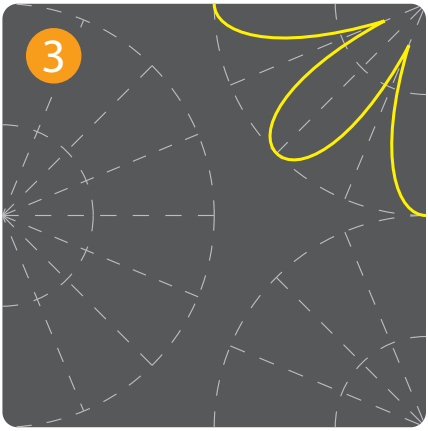
Als je bij figuur 3 de beide halve bloemblaadjes wegveegt, dan krijg je in de spiegel een bloem met 4 blaadjes!
Als jullie om de beurt op het tekenbord tekenen, dan kun je jullie tekeningen vergelijken.

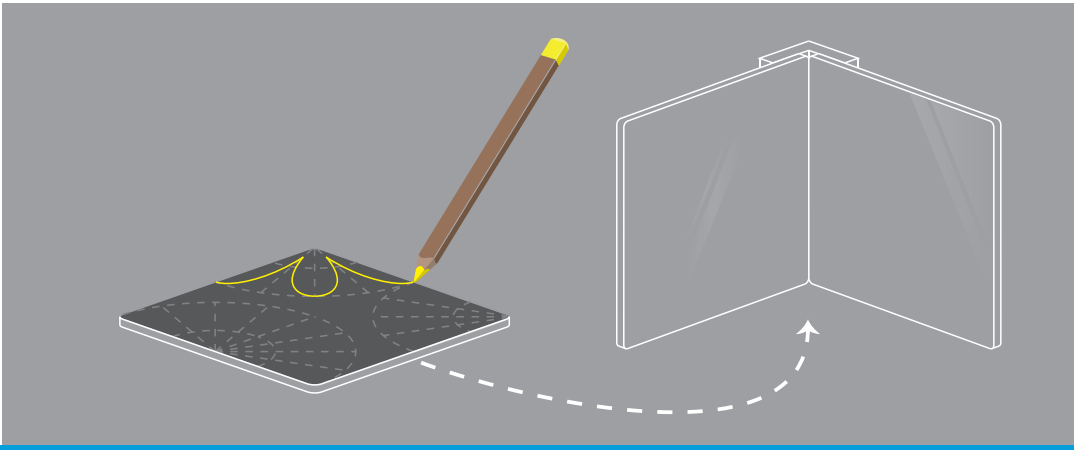
13 EXPERIMENT

mittel









Spiegelhoek 90° Tekenbord Ornament

Vervolg van pagina 32:

Experiment

Teken met de stift de ornamenten op het tekenbord na, zoals op het voorbeeld, en leg het bord dan in de hoek met de spiegels.
Bord 1: Halfsymmetrie
Bord 2: Kwartsymmetrie
Bord 3: Kwartsymmetrie

Vragen aan de kinderen

Wat voor een figuur zie je in de spiegel?
Kun je de figuur beschrijven?
Hoeveel hoeken heeft het ornament?
Zie je bij het vergelijken van de borden 1,2 en 3 een ander ornament als voorheen?

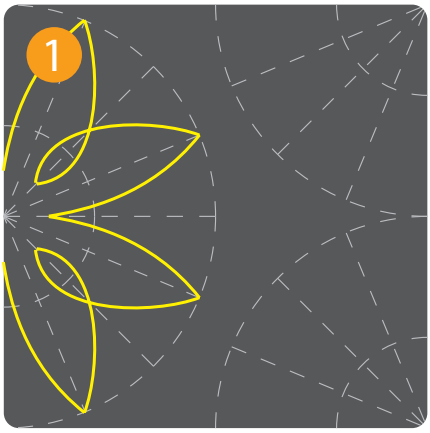
Inzicht

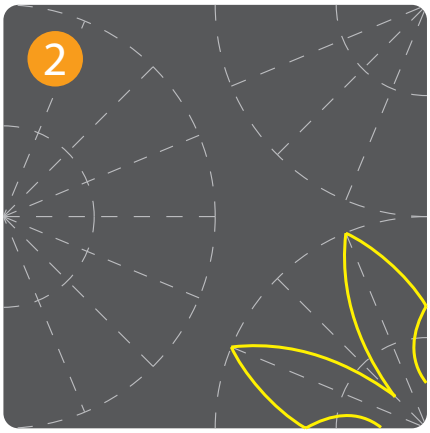
Een volledig ornament met 8 punten is te zien.
Bord1: Een half ornament wordt in de spiegen een heel ornament.
Bord 2, 3: Een kwart ornament wordt in de spiegen een geheel ornament.
De beide verschillende tekeningen van de borden 2 en 3 geven toch in de spiegel hetzelfde ornament!

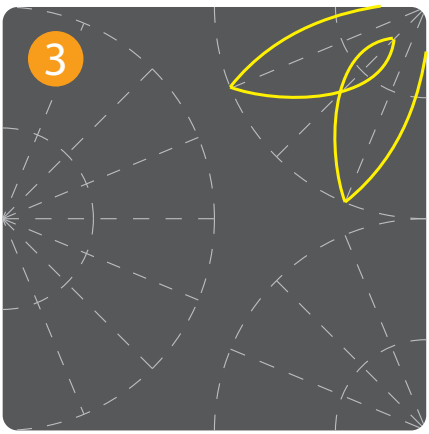
Varianten en uitbreidingen

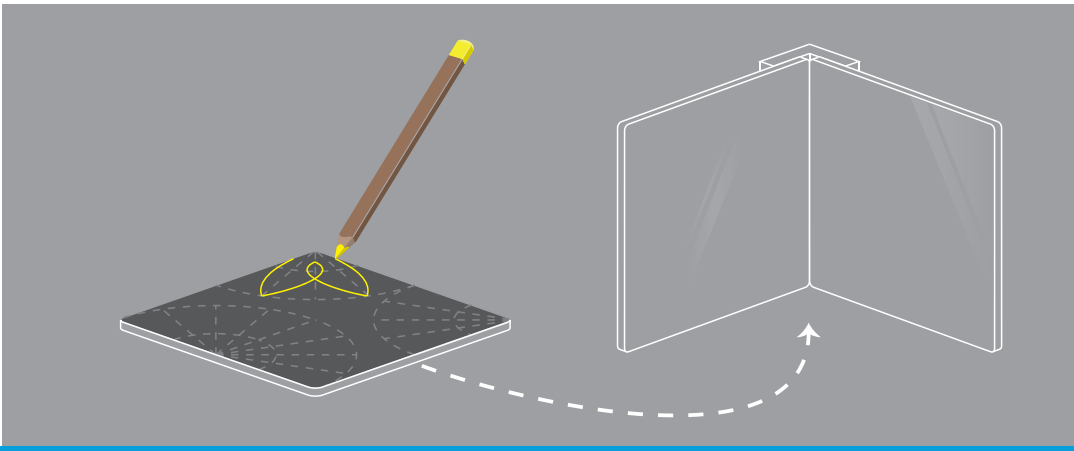
Als jullie om de beurt op het tekenbord tekenen, dan kun je jullie tekeningen vergelijken.

mittel









Spiegelhoek 90º Tekenbord figuren

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
2 Vierkante spiegels
1 Tekenbord (zwart)
Stift (niet in de Box inbegrepen!)

Voorbereiding

Gebruik de kant van het tekenbord met de gestippelde hulplijntjes.
Kies een figuur uit en probeer die in gedachten in 4 delen te verdelen. Zoals je een taart doorsnijdt!

Experiment

Teken met een stift het kwart van de figuur van het voorbeeld in een hoek van het tekenbord en leg het bord dan in de hoek van de spiegels.

Vragen aan de kinderen

Vertoont de gespiegelde figuur enige gelijkenis met het origineel?
Kun je het figuur omschrijven?

Inzicht

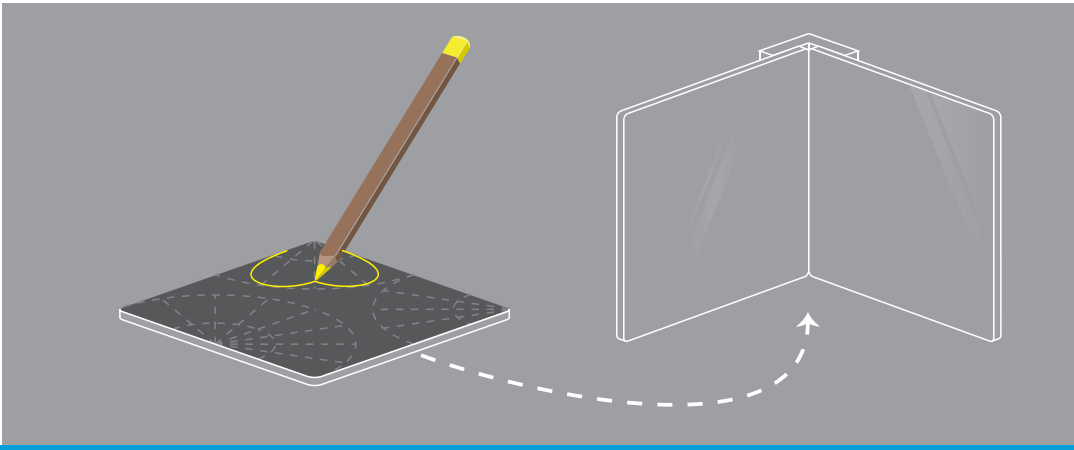
Er ontstaat een volledig figuur.
Een kwart wordt in de spiegels een geheel.

Varianten en uitbreidingen

Met een beetje oefening kun je het tekenbord gebruiken zonder hulplijnen (onderkant).
Teken in elke hoek van het tekenbord een ander kwart figuur, dan kun je je tekeningen vergelijken.

15 EXPERIMENT

schwer



Spiegelhoek 90º Tekenbord vrije vormen

Wat is nodig?

Draaischijf
1 Hoeklijst 90º + Adapter voor draaischijf
2 Vierkante spiegels
1 Tekenbord (zwart)
Stift (niet in de Box inbegrepen!)

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een rechte hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.
Zorg voor een stift en pak het vierkante tekenbord. Neem de kant ZONDER de voorgedrukte hulplijntjes.

Experiment

Halve symmetrie: denk aan half-symmetrische vormen en teken één helft op de rand van je bord (kano, rups, auto...)! Kijk naar het spiegelbeeld!

Fragen an die Kinder

Wat gebeurt er met het halve object?

Inzicht

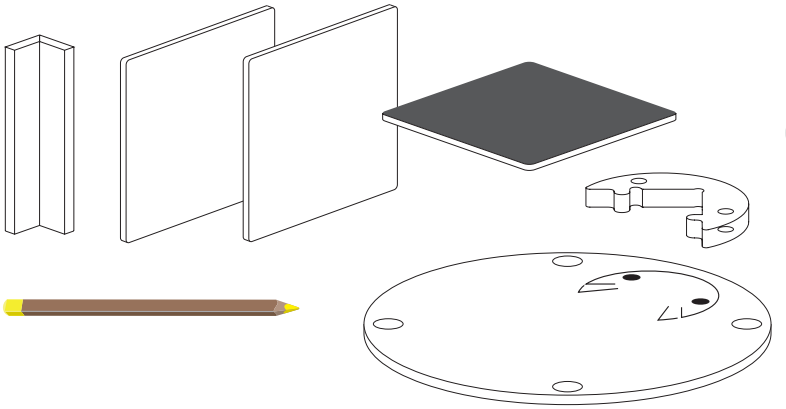
Er verschijnt een volledig object in de spiegel.
Een half object wordt in de spiegel een heel object!

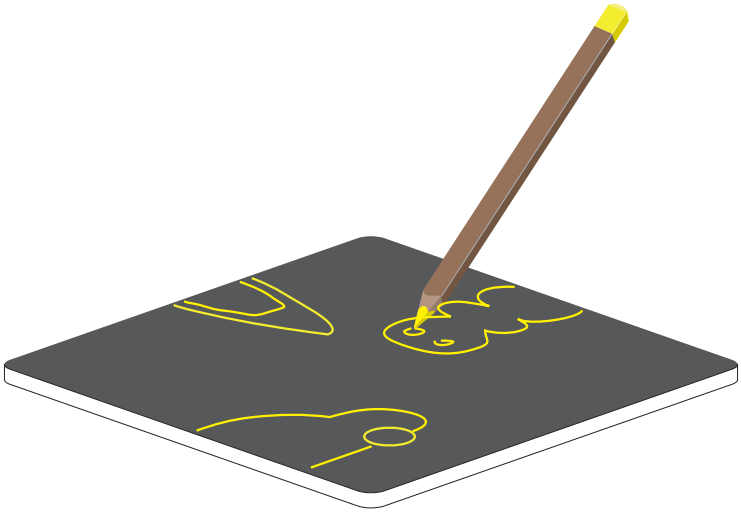
Varianten en uitbreidingen

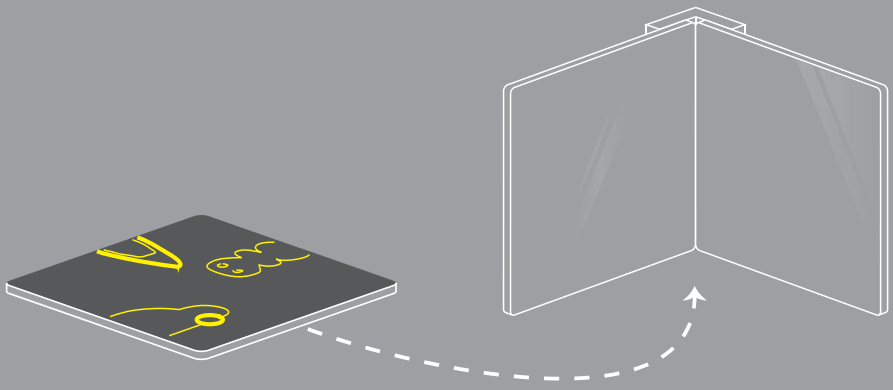
Als je een heel voorwerp in een hoek van het bord tekent, dan zie je er vier in de spiegels!
Als je het tekenbord om beurten beschildert, dan kun je je tekeningen vergelijken.
Krabbel een wild patroon in een hoek van het bord met verschillende kleuren en de spiegel zal het rangschikken in een regelmatige structuur!

16 EXPERIMENT

schwer







Spiegelhoek 60º

Taart, ster en zon

Wat is nodig?

Draaischijf

1 hoeklijst 60º + Adapter voor draaischijf

2 vierkante spiegels

1 driehoek geel

1 driehoek oranje

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een 60°- hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Plaats beide driehoeken met de punten in de hoek van de spiegels

B: Plaats een driehoek met de ronde kant in de spiegelhoek.

C: Plaats 2 driehoeken in de spiegelhoek in dezelfde opstelling!

Vragen aan de kinderen

Wat voor een figuur zie je in de spiegel?

bij A: Hoeveel stukken heeft de taart?

bij B: Hoeveel punten heeft de ster?

bij C: Hoeveel stralen heeft de zon?

Inzicht

A: Er verschijnt een taart met 12 stukken

B: Er verschijnt een ster met 6 punten

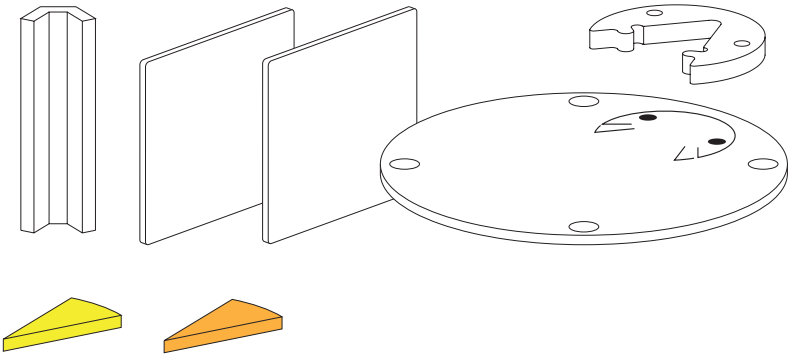
C: Er verschijnt een zon met 12 stralen.

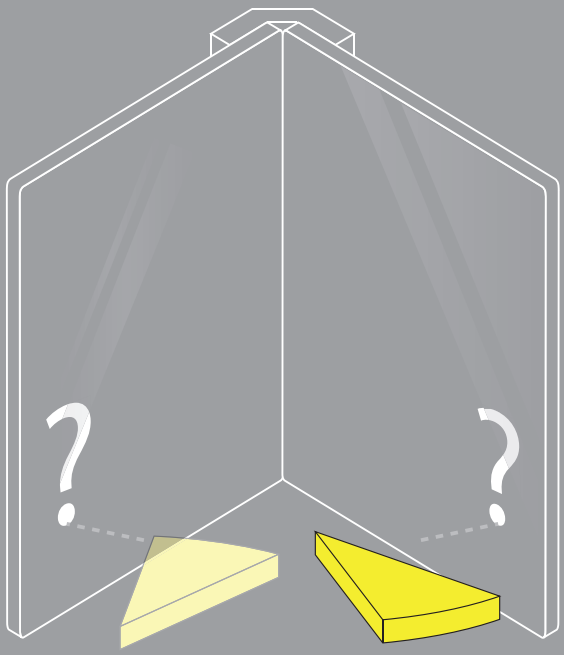
De gekleurde stukken vormen paren die naast elkaar liggen.

Vergelijk je inzichten met die van de 90º-hoek op pagina 10 en 12 (Experimenten 2 en 3)!

17 EXPERIMENT

leicht





Spiegelhoek 60º Dennenboom

Wat is nodig?

Draaischijf
1 hoeklijst 60º + Adapter voor draaischijf
2 vierkante spiegels
1 halve dennenboom

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een 60°-hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Plaats de halve dennenboom in het midden van het spiegelvlak!

B: Plaats de halve dennenboom in de hoek van de spiegels!

Vragen aan de kinderen

Wat gebeurt er in de spiegels?

Hoe veel hele dennenbomen zie je?

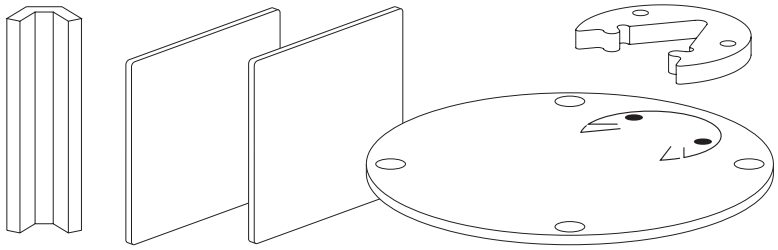
Hoe veel zijkanten van dennenbomen?

Inzicht

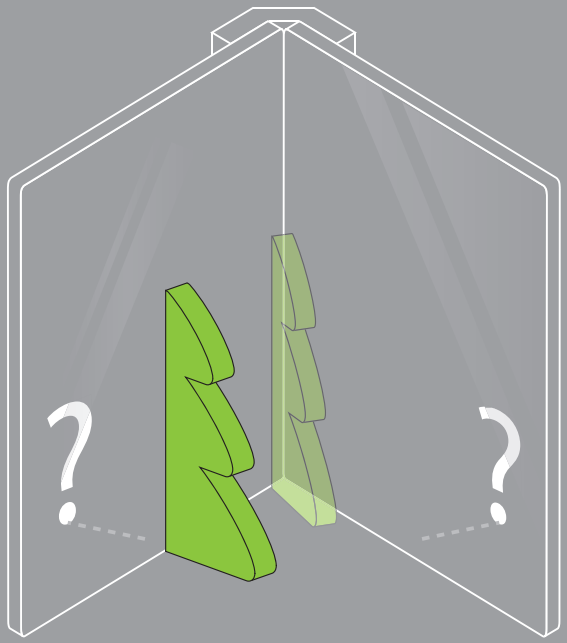
A: Er verschijnen 3 dennenbomen met 2 zijden.

B: Er verschijnt 1 dennenboom met 6 zijden, 3 zijden zijn een beetje verstopt.

Vergelijk je inzichten met die van de 90º-hoek op pagina 14 (Exp. 4)!







Spiegelhoek 60º

Bloem

Wat is nodig?

Draaischijf
1 hoeklijst 60º + Adapter voor draaischijf
2 vierkante spiegels
1 Bloemblad rood
1 Bloemblad oranje

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een 60°-hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

A: Leg een rood bloemblad met de smalle kant midden in de spiegelhoek.
B: Leg de beide bloemblaadjes midden in de spiegelhoek.

Vragen aan de kinderen

Wat voor een figuur zien jullie in de spiegel?
Hoe veel bloemblaadjes heeft de bloem?

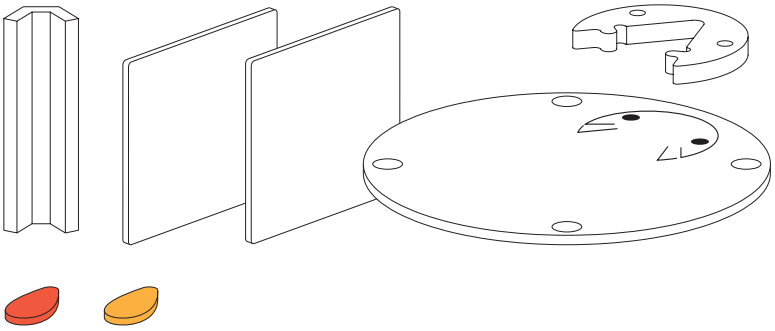
Inzicht

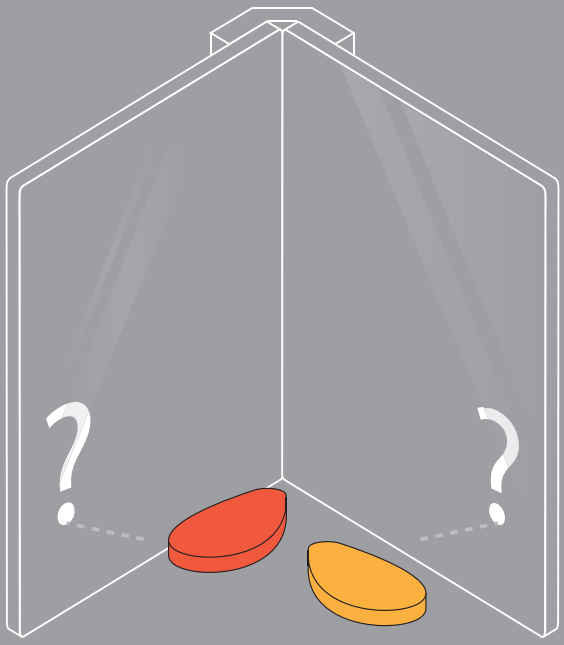
A: Er verschijnt een bloem met 6 bloemblaadjes.
B: Je ziet een bloem met 12 blaadjes.
De gekleurde stukken vormen paren die naast elkaar liggen.

Varianten en uitbreidingen

Tel de rode en de oranje bloemblaadjes!
Leg de beide bloemblaadjes achter elkaar in het midden van de spiegelhoek.

Vergelijk jullie inzichten met die van de 90º-hoek op pagina 16 (Exp. 5)!





Spiegelhoek 60º Kasteel

Wat is nodig?

Draaischijf
1 hoeklijst 60º + Adapter voor draaischijf
2 vierkante spiegels
2 verschillende muurdelen (lichtgrijs en middelgrijds)

Voorbereiding

Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een 60°-hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.

Experiment

Plaats de beide muurdelen boven elkaar in de spiegelhoek, het lichtgrijze deel bovenop. De platte kanten van de muurdelen moeten naar voren wijzen. Bekijk goed de spiegelbeelden!

Vragen aan de kinderen

Waarop lijkt het ontstane bouwwerk?
Hoe veel zijden heeft het bouwwerk?

Inzicht

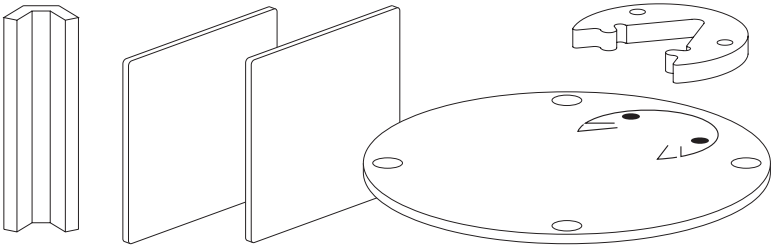
Er verschijnt een gebouw dat aan een kasteel doet denken.
Het kasteel heeft 6 kanten!

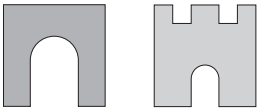
Varianten en uitbreidingen

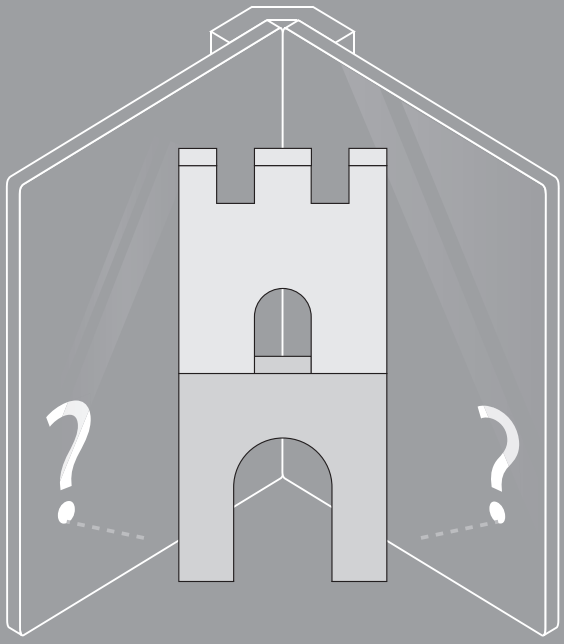
Zoek nog meer bouwmogelijkheden. Gebruik ook het derde muurdeel erbij!

20 EXPERIMENT

mittel







Spiegelhoek 60º Tekenbord ijskristal, ster en bloem

Wat is nodig?

Draaischijf
1 hoeklijst 60º + Adapter voor draaischijf
2 vierkante spiegels
1 driehoekig tekenbord (zwart)
Stift (niet in de box inbegrepen!)

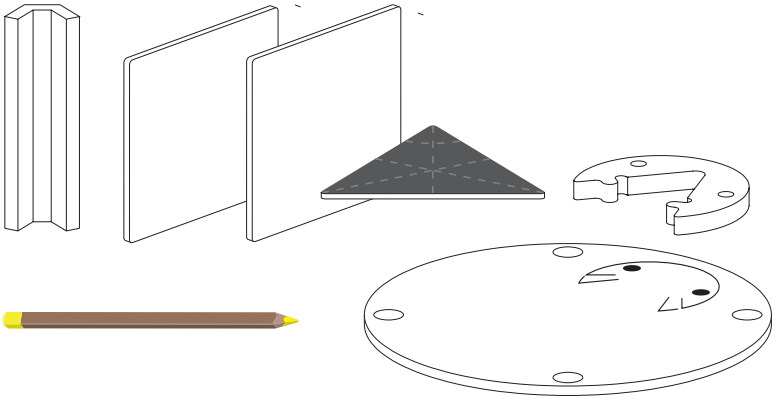
Voorbereiding

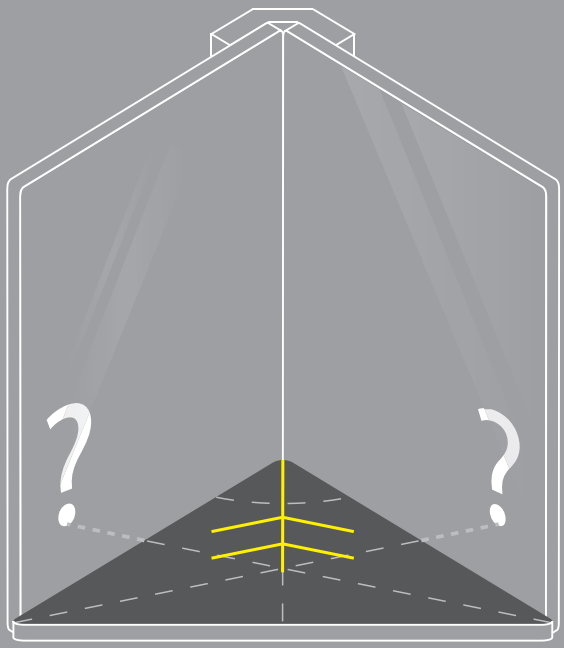
Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een 60°-hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter.
Neem een stift en pak het driehoekige tekenbord. Gebruik de kant met de hulplijntjes!

Ga naar pagina 54 voor het vervolg van het experiment!

21 EXPERIMENT

mittel





Spiegelhoek 60° Tekenbord ijskristal, ster en bloem

Vervolg van pagina 52:

Experiment

Teken met de stift de lijnen op het tekenbord, zoals op het voorbeeld!
In variant 1 zijn de voorwerpen verdeeld in de kleinste diameter.
in variant 2 in de grootste diameter.
Bord A: zesde-symmetrie
Bord B: zesde-symmetrie
Bord C: zesde-symmetrie

Vragen aan de kinderen

Wat voor figuur zie je in de spiegel?
Hoeveel punten/blaadjes/armen heeft het object (ster, bloem, ijskristal)?
Zijn de objecten uit variant 1 en variant 2 hetzelfde?

Inzicht

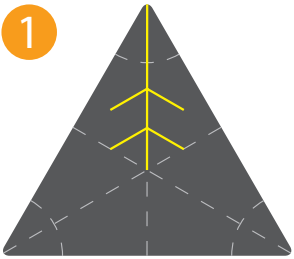
Er onstaat een volledige ster/bloem/ijskristal met 6 punten/ blaadjes/ armen.
Bord A, B, C: Een zesde deel wordt in de spiegel een geheel!
De beide verschillende lijnen uit variant 1 en 2 geven in de spiegel hetzelfde object!

Varianten en uitbreidingen

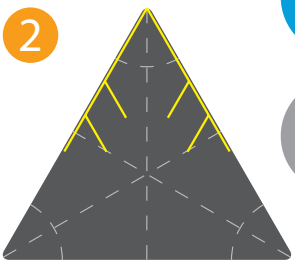
Teken 2 blaadjes in een hoek van het bord en kijk naar het spiegelbeeld!
Teken om beurten op het bord, zodat jullie je tekeningen kunnen vergelijken!
Gebruik eventueel een liniaal om rechte lijnen te trekken!

mittel

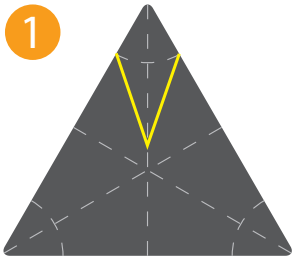
Tafel A 1



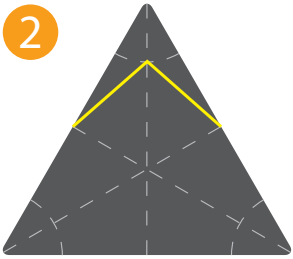
2



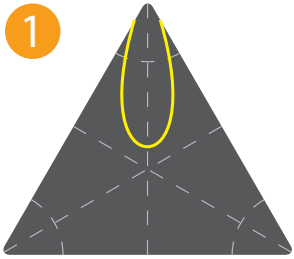
Tafel B 1



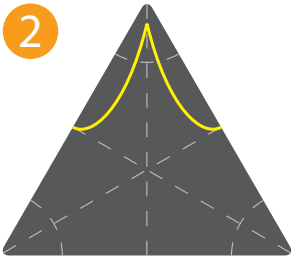
2

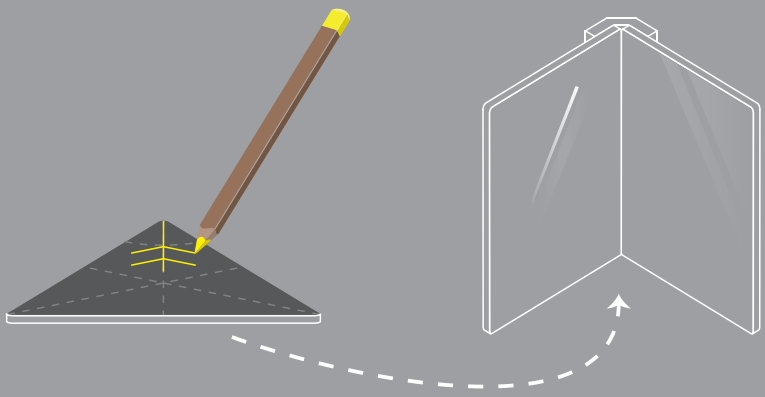


Tafel C 1



2





Spiegelhoek 60º Tekenbord figuren

Wat is nodig?

Draaischijf

1 hoeklijst 60º + Adapter voor draaischijf

2 vierkante spiegels

1 driehoekig tekenbord (zwart)

Stift (niet in de Box inbegrepen!)

Voorbereiding

Gebruik de kant met de hulplijntjes!

Kies een figuur en probeer die in je gedachten in 6 delen te delen. Deel de figuur in je hoofd zoals een taart in 6 delen.

Experiment

Teken dan met de stift het bedachte zesde deel op het bord, zoals op het voorbeeld. (Zesde-symmetrie)!

Vragen aan de kinderen

Vertoont de figuur in de spiegel gelijkenis met het origineel?
Kun je dit beschrijven?

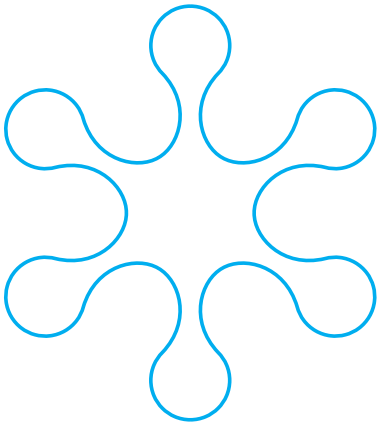
Inzicht

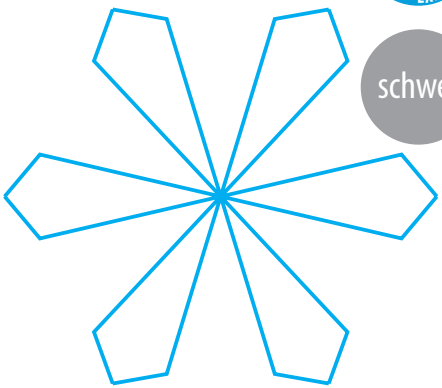
Er verschijnt een volledige figuur.
Een zesde deel vormt in de spiegel een heel figuur.

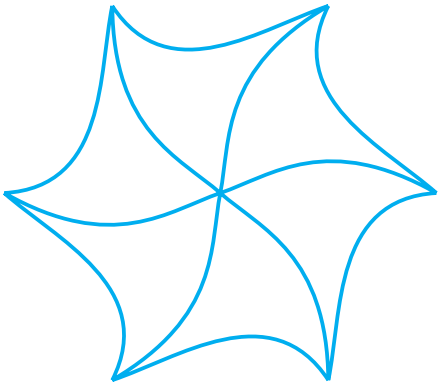
Varianten en uitbreidingen

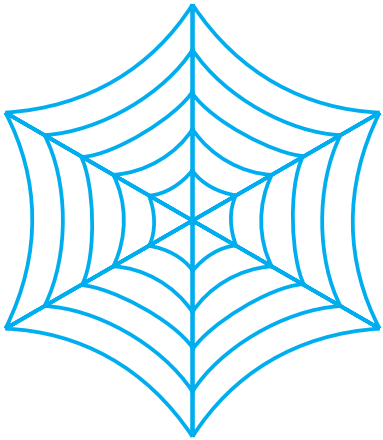
Met een beetje oefening kun je het tekenbord gebruiken zonder hulplijnen (onderkant).
Teken in elke hoek van het tekenbord een ander zesde-deel van een figuur, dan kun je je tekeningen vergelijken.

schwer











Spiegelhoek 60º

Tekenbord vrije vormen

Wat is nodig?

Draaischijf
1 hoeklijst 60º + Adapter voor draaischijf
2 vierkante spiegels
1 tekenbord (zwart)
Stiften van verschillende kleuren (niet inbegrepen in de Box)

Voorbereiding

Steckt den Adapter auf die Drehscheibe!
Nehmt die Winkelleiste für einen 60º-Winkel und klickt 2 Spiegel-flächen daran! Setzt die Anordnung in den Adapter!Plaats de adapter op de draaischijf. Neem de hoeklijst voor een 60°-hoek en klik de 2 spiegels eraan. Zet het geheel in de adapter. Pak een stift en het tekenbord! Pak de kant zonder de hulplijntjes!

Experiment

Krabbel in een hoek van het tekenbord een wild patroon

Vragen aan de kinderen

Wat zien jullie in de spiegel?
Wat is er gebeurd met het wilde patroon?

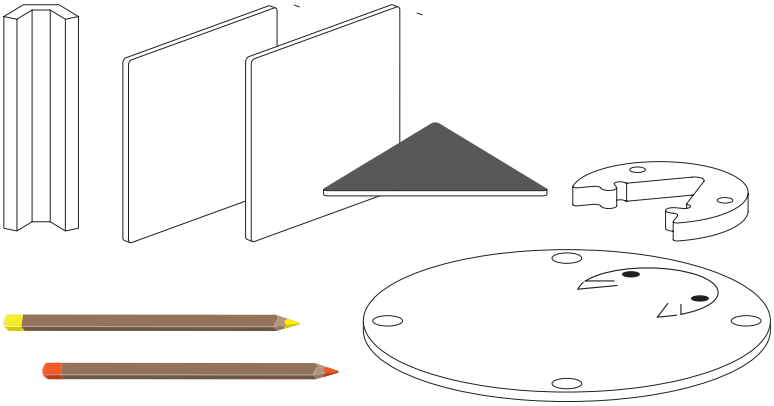
Inzicht

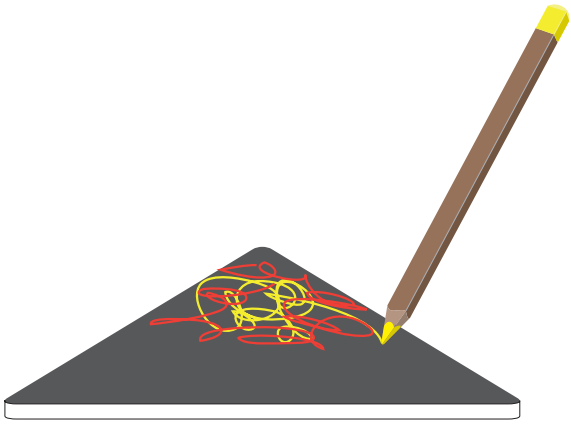
De spiegel rangschikt de krabbels in een regelmatige structuur.
Het vermenigvuldigt de tekening zes keer!
Een zesde van het voorwerp vormt in de spiegel een heel voorwerp!

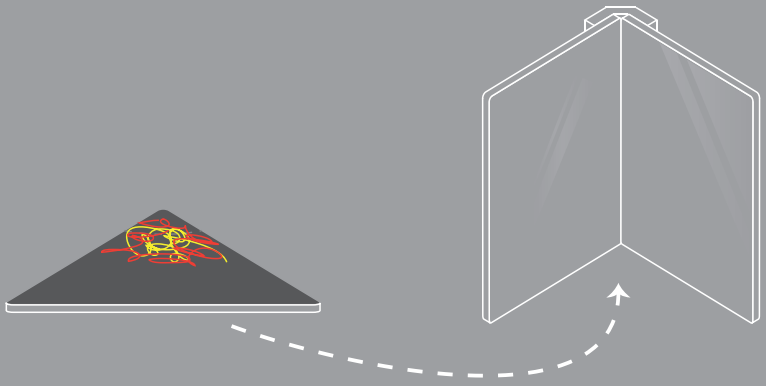
Varianten en uitbreidingen

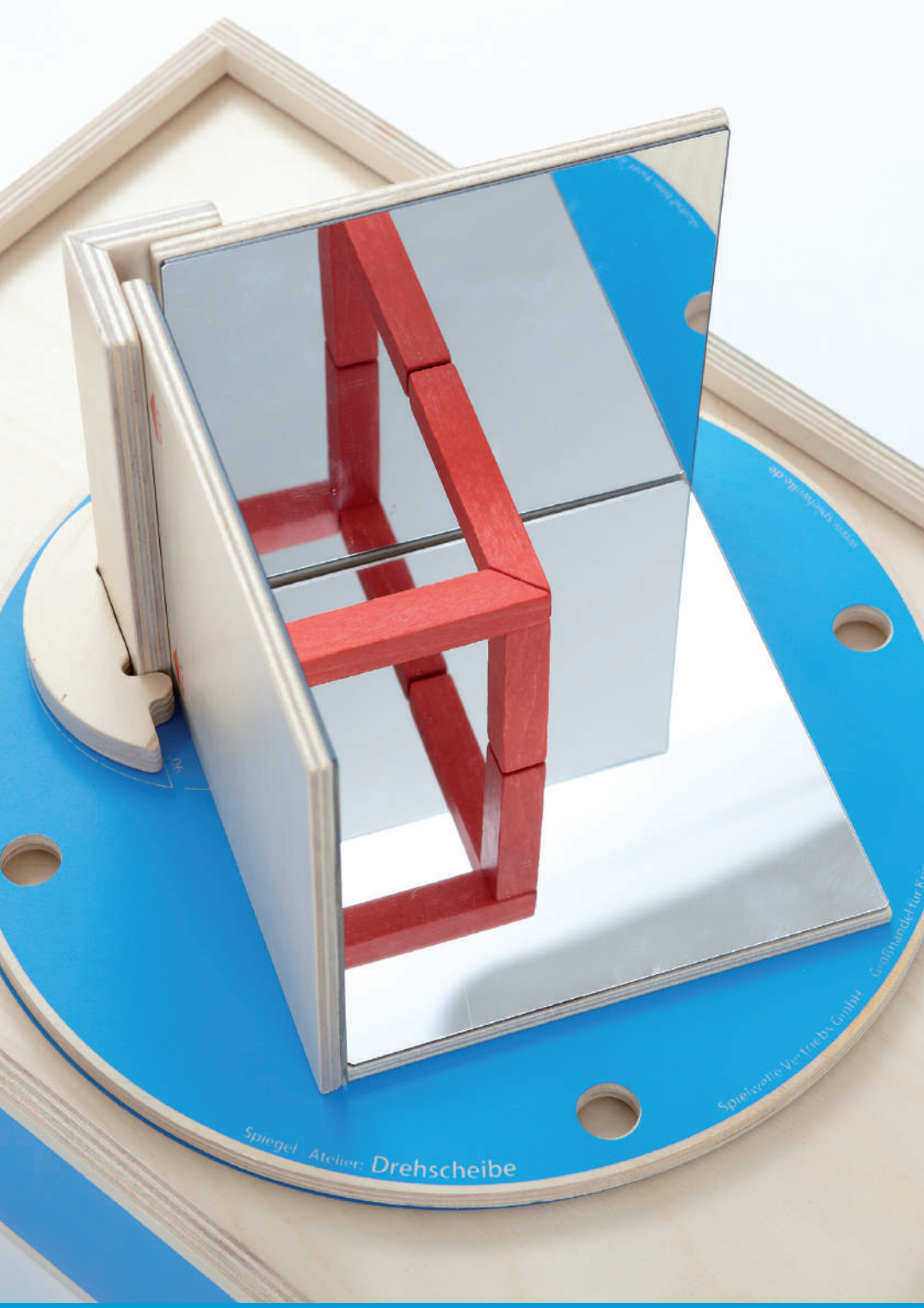
Als je een heel voorwerp in een hoek van het bord tekent, krijg je zes hele voorwerpen.
Als je een half voorwerp op de rand van het bord tekent, krijg je drie hele voorwerpen.
Bedenk voorwerpen die vanuit het midden door 6 gedeeld kunnen worden en teken met het potlood een zesde ervan in de hoek van je tekenbord! Kijk in de spiegel wat er gebeurt!

leicht








Spiegel Atelier: Drehscheibe

Noot

Gebruik voor de tekenborden s.v.p. stiften uit de serie Aqua Bunti, Aqua Prisma of neem krijtjes.

Waarschuwingen

Opgepast!

Deze experimenteerdbox bevat magneten. Magneten die elkaar of een metalen voorwerp in het menselijk lichaam aantrekken, kunnen ernstige of dodelijke verwondingen veroorzaken. Raadpleeg onmiddellijk een arts als er magneten zijn ingeslikt.

Opgepast!

Niet geschikt voor kinderen onder de 3 jaar!
Bevat kleine onderdelen die ingeslikt kunnen worden.






Spielwelle Vertriebs-GmbH
Großhandel für Krippe,
Kiga, Hort und Schule

Zeller Straße 28 36329 Romrod
Telefon 06636 / 917870
www.spielwelle.de

Idee und Gestaltung: Christian Mohr

Spiegel Atelier