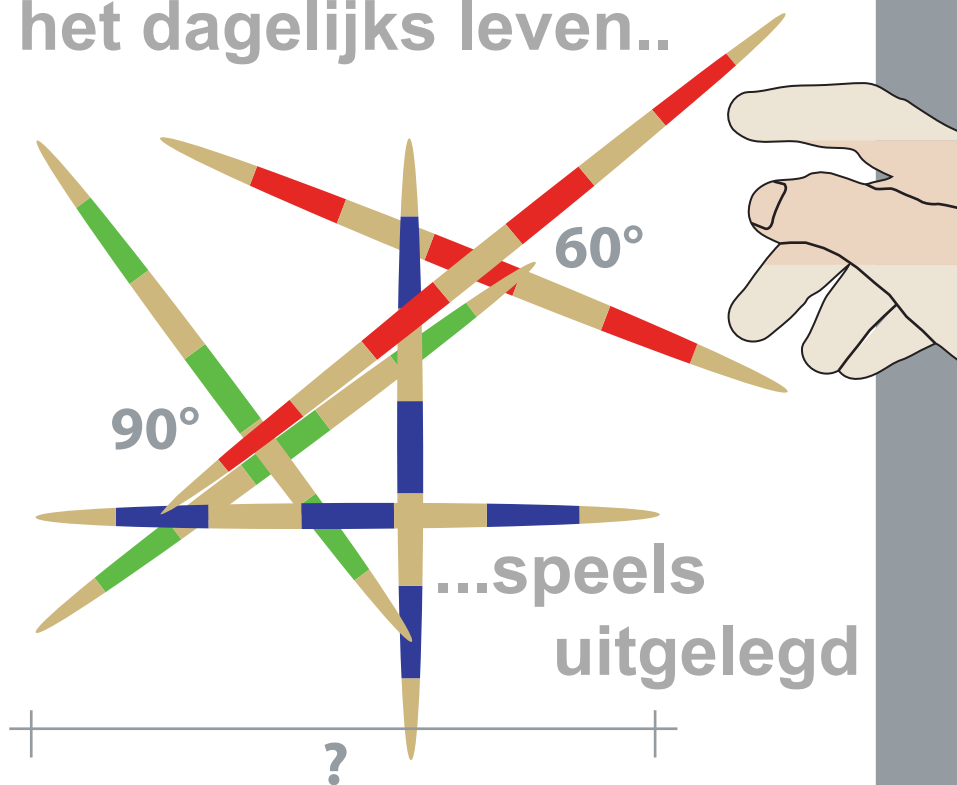


# Geometriko

Meetkunde in  
het dagelijks leven..



# Inhoudsopgave

	Pagina
 Inhoud van de experimenteerbox	4
Leerpedagogie	5
Instructies voor de experimenten	6
 Experimentblok 1   Experimenten met lijnen	
① »Wat zijn punt en lijn?«	10
② »Kronkelende lijnen«	12
③ »Aha, de lijnen kruisen!«	14
 Experimentblok 2   Experimenten met driehoeken	
④ »Van de lijn naar het oppervlak«	16
⑤ »De driehoek met de rechte hoek«	18
⑥ »Mijn tent heeft 3 gelijke zijden!«	20
 Experimentblok 3   Experimenten met vierhoeken	
⑦ »Wat is een vierhoek?«	22
⑧ »Het vierkant, een speciale vierhoek«	24
⑨ »De vierhoek met de naar binnen gekeerde hoek«	26
 Experimentblok 4   Experimenten met hoeken en cirkels	
⑩ » $\triangle + \triangle = \square$ «	28
⑪ »Pinky, de Vliegervierhoek«	30
⑫ »Mijn cirkel heeft geen hoeken!«	32

	Pagina
 Experimentblok 5   Zoeken en vinden van vormen	
⑬ »Chaos in de dierentuin«	34
⑭ »Mandala-Geometrie«	35
 Experimentblok 6   Experimenten met vormen	
Experimenten met vormen   Overzicht	36
Experimenten met vormen   Instructies	38
Deel 1: Geometrische Basisvormen	
⑮ »Kubus«	40
⑯ »Staand prisma«	42
⑰ »Liggend prisma«	44
⑱ »cilinder«	46
Deel 2: samengestelde vormen	
⑲ »Twee torens«	48
⑳ »Het kasteel«	50
㉑ »Skyline«	52
㉒ »Kathedraal«	54
 → Begripsverklaring	56

# Inhoud van de experimenteerbox

## 4 Experimenteersets – elk bestaande uit:



1 Sjablonenboekje (voor de experimenten 1-14)



1 Experimenteerschijf



1 Lengtemeter



1 Hoekmeter



1 Zak met deze experimenteermaterialen:



8 Koorden: 3x donkerblauw, en steeds 1x lichtblauw, oranje, groen, rood en violet



9 Stekkers



3 Sjablonen: vierkant, driehoek met rechte hoek, gelijkzijdige driehoek

## Samen te gebruiken met(Experimenten 15-22):



1 objectvlak



4 hoekverbinders



Geometrische vormen:

2 kubussen, 4 halve kubussen 8 prisma's, 2 kleine cilinders, 1 grote cilinder, 1 Piramide, 1 pion

## „Geometrie?“

Een abstracte wereld vol formules, analyses en bewijzen, variabelen en technische termen! Echt? Toch is deze wereld helemaal niet zo ver weg. We vinden geometrische figuren namelijk overal om ons heen. We worden omringd door geometrische structuren en patronen.

„Meetkunde leer je toch op school !“

Dat klopt voor wat betreft het leren. Maar je zou het eigenlijk eerder moeten leren kennen. Vroege observatie en herkenning van de vormen in het dagelijks leven stelt kinderen in staat een natuurlijk en nieuwsgierig begrip van geometrie te ontwikkelen. Wiskunde in de kleuterschool betekent op een speelse manier experimenteren, enthousiast worden en de dingen gericht waarnemen. Het ervaren met hun eigen handen wekt bij kinderen een natuurlijke belangstelling voor meetkunde op. Er wordt zo echt geen leerstof weggenomen van school.

Waarom is groepsspel zo belangrijk?

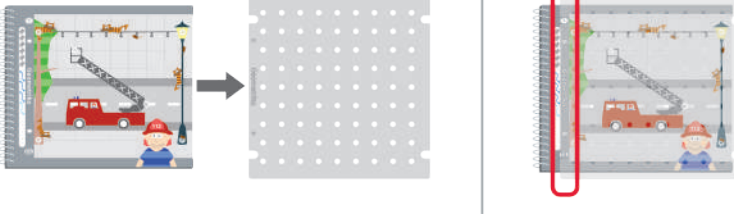
De kinderen kunnen de experimenten ook alleen uitvoeren; het gebruik van Geometriko in een groep is echter optimaal. Zo kunnen tot 8 kinderen (in groepjes van 2) samen spelen en leren. Samen experimenteren bevordert de groepscompetentie: in een vertrouwde groep leren de kinderen vragen te stellen als ze iets niet begrepen hebben en kunnen ze elkaar helpen.

Deze instructies helpen u daarbij

Het is bijzonder belangrijk de experimenten te begeleiden met behulp van de instructies. Nauwkeurige beschrijvingen, kindvriendelijke grafieken en begrijpelijke uitleg geven u en de kinderen achtergrondinformatie over de experimenten. Vragen en antwoorden consolideren de leerstof en helpen de kinderen de meetkunde onder de knie te krijgen.

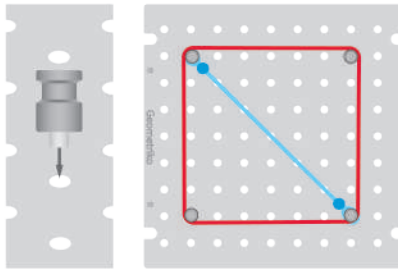
# Instructies voor de experimenten

Eenvoudige behandeling van het spelmateriaal



Sjabloonboekje en experimenteerschijf:

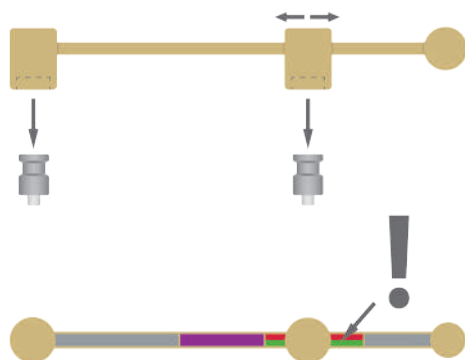
De kinderen slaan de bladzijde van het te spelen experiment open en vouwen de andere bladzijden terug, zodat slechts één experiment zichtbaar is. Vervolgens wordt het sjabloonboekje onder de experimenteerschijf geschoven (tussen de staven) - de pijlen en het Geometriko-schrift moeten elkaar overlappen.



Stekkers en snoeren

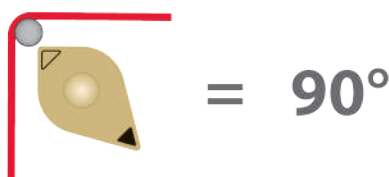
De stekkers worden in de gaten van de schijf gestoken. Nu kunnen de snoeren om de stekkers gespannen worden.

De lengte van de snoeren is aangepast aan het huidige experiment. Let goed op dat u altijd de juiste snoerlengte gebruikt, te herkennen aan de kleur. Anders kan het gebeuren dat de snoeren te strak gespannen worden, en de stekkers uit de gaten worden getrokken.

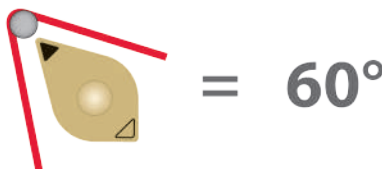


## Lengtemeter

De lengtemeter wordt met de twee cilinders op de twee stekkers geplaatst waarvan de kinderen de afstand willen meten. De kleurenschaal wordt gebruikt om visueel te vergelijken of twee lengtes gelijk zijn of niet.



= 90°



= 60°

## Hoekmeter

De hoekmeter wordt in de hoek van een vorm gelegd. De verschillende punten wijzen een 90°-hoek (wit) en een 60°-hoek (zwart).

## De eerste stappen met Geometriko

- 1 Haal het spelmateriaal uit de Box. Deel de experimenteerschijven en zakjes met stekkers en snoeren uit aan de kinderen; ze kunnen nu
- 2 vertrouwd raken met het experimenteermateriaal door de stekkers in de gaten van de
- 3... experimenteerschijf te steken en de verschillende snoeren rond de stekkers te leggen.

## Welk experiment kies ik?



De 22 experimenten zijn verdeeld in afzonderlijke experimentblokken. De geometrische vormen worden stap voor stap geïntroduceerd, zodat de kinderen bij elk experiment- blok nieuwe kennis opdoen die zij bij latere experimenten kunnen toepassen. De moeilijkheidsgraad neemt met elk blok iets toe.

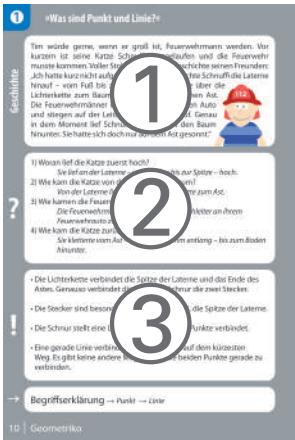
Wij raden u aan de experimenten uit te voeren in de volgorde van de blokken, te beginnen met experiment-blok 1 (experimenten met lijnen). U kunt bijvoorbeeld elke dag met de kinderen een blok afmaken. Zo weet u altijd welke experimenten de kinderen al kennen.

Als u alle experimenten hebt doorlopen, bent u natuurlijk vrij om te beslissen welke experimenten u wilt spelen. Wij bevelen experiment-blok 5 aan (Vormen zoeken en vinden), waarmee de kinderen kunnen experimenteren, vrije experimentatie of experiment-blok 6 (Experimenten met vaste stoffen).



## Hoe experimenteer ik met de kinderen?

- Kies een experiment
- Laat de kinderen het bijbehorende sjabloon openen
- Leid het experiment in, door met de kinderen de experimenteerpagina in de instructies door te nemen:

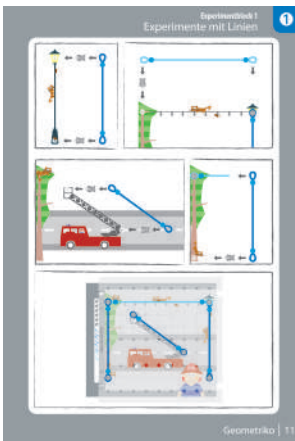


① Vertel het verhaal bij elk experiment. Op hun sjabloon kunnen de kinderen het verhaal volgen.

② Stel de vragen aan de kinderen. Zij zullen het verhaal naspelen met behulp van de stekkers en touwtjes. Verleen hulp indien nodig.

③ Praat over de bevindingen die uit het experiment naar voren komen.

De verklaring van de gebruikte begrippen vindt u bijgevoegd (vanaf pagina 56).



De rechterzijde van elk experiment is bestemd voor de kinderen: de vragen/antwoorden en bevindingen worden hier nogmaals in grafische vorm weergegeven.

Veel plezier bij het experimenteren en sta open voor de vragen van de kinderen; zij hebben een natuurlijke belangstelling en zijn nieuwsgierig!

Tim wil brandweerman worden als hij later groot is. Onlangs was zijn kat Snuffie weggelopen en de brandweer was gekomen.

Hij vertelt het verhaal trots aan zijn vrienden:

"Ik lette even niet op en Snuffie sloop de lantaarn op, van de voet tot op de top. Toen rende ze over de lichtjesketting naar de boom en ging op een tak liggen.

De brandweermannen kwamen met de grote wagen en klommen snel naar de tak. Maar precies op dat moment klom Snuffie snel weer naar beneden. Ze had alleen maar op de tak liggen zonnen."



1) Waarop liep de kat eerst omhoog?

*Ze liep de lantaarn op van voet tot top*

2) Hoe kwam de kat van de lantaarn naar de boom?

*Ze liep over het lichtjessnoer naar de boom*

3) Hoe kwamen de brandweermannen bij de kat?

*De brandweermannen gingen met de uitschuifladder van hun brandweerauto naar de tak in de boom.*

4) Hoe kwam de kat terug bij Tim?

*Ze klom van de tak langs de boomstam weer naar beneden.*

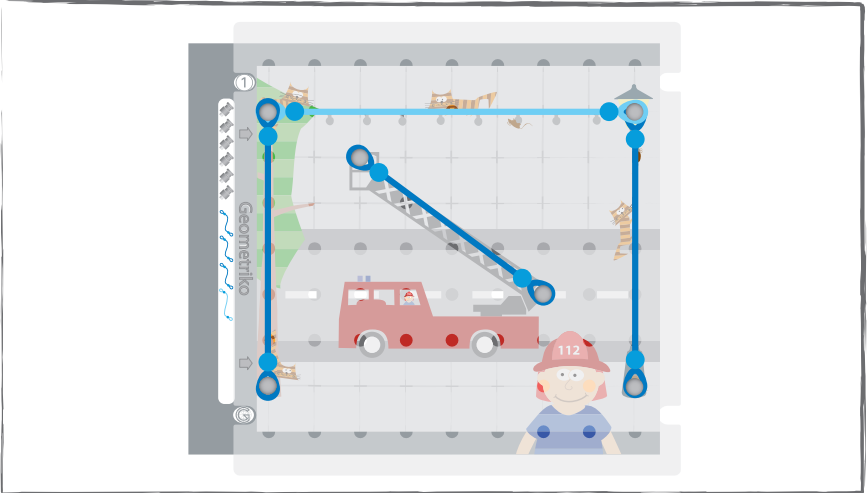
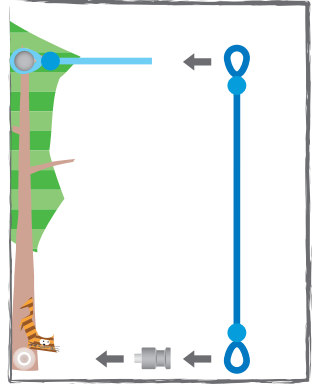
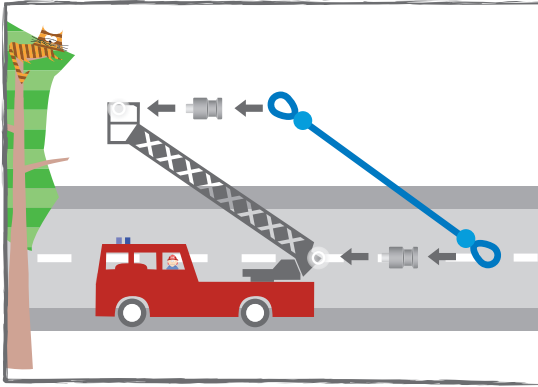
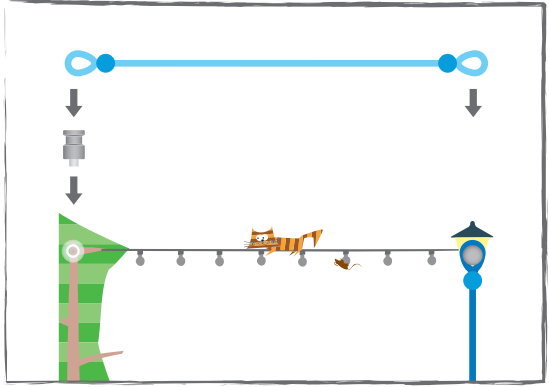
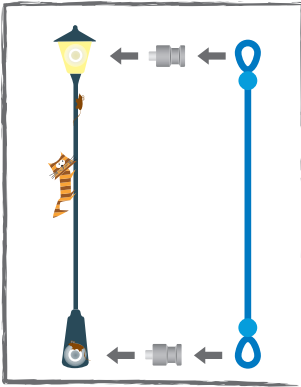
• De lichtjesketting verbindt de top van de lantaarn met het eind van de tak. Precies zo verbindt het lichtblauwe snoer de twee stekkers.

• De stekkers zijn bijzondere punten in het beeld: bijvoorbeeld de top van de lantaarn.

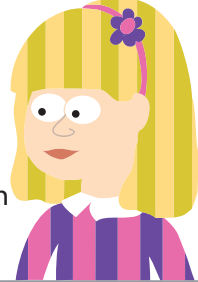
• Het snoer tekent een lijn die de twee punten verbindt.

• Een rechte lijn verbindt twee punten via de kortste weg. Er is geen andere mogelijkheid om de punten in rechte lijn te verbinden.

→ Begripsverklaring → Punt → Lijn



Konstanze heeft er altijd van gedroomd om een regenworm- boer te worden. In de zomer is ze blij met elke regenbui, want dan komen de wormen uit de grond. In haar tuin leven vier regenwormen. Konstanze wil ooit een wormencircus met ze openen en een circusshow opvoeren voor haar vrienden.



Maar daarvoor moeten de wormen nog lang oefenen op kringelen en kronkelen.

- 1) Plaats de stekkers op de wormen (op kop en eind) en verbind dan met de blauwe snoeren.
- 2) Wat valt jullie op aan de wormen?  
*Ze kringelen en kronkelen.*
- 3) Hoe ziet die beweging eruit? Doe het eens na!  
*Door de lussen kan het snoer heen en weer worden bewogen.*
- 4) Kun je de wormen recht trekken?  
*Ze draaien in alle richtingen, maar worden niet recht.*

- Een rechte lijn is de kortste verbinding tussen twee punten.
- Met een gebogen lijn ontstaan er veel meer mogelijkheden om twee punten te verbinden; en met een rechte lijn is er precies één mogelijkheid.

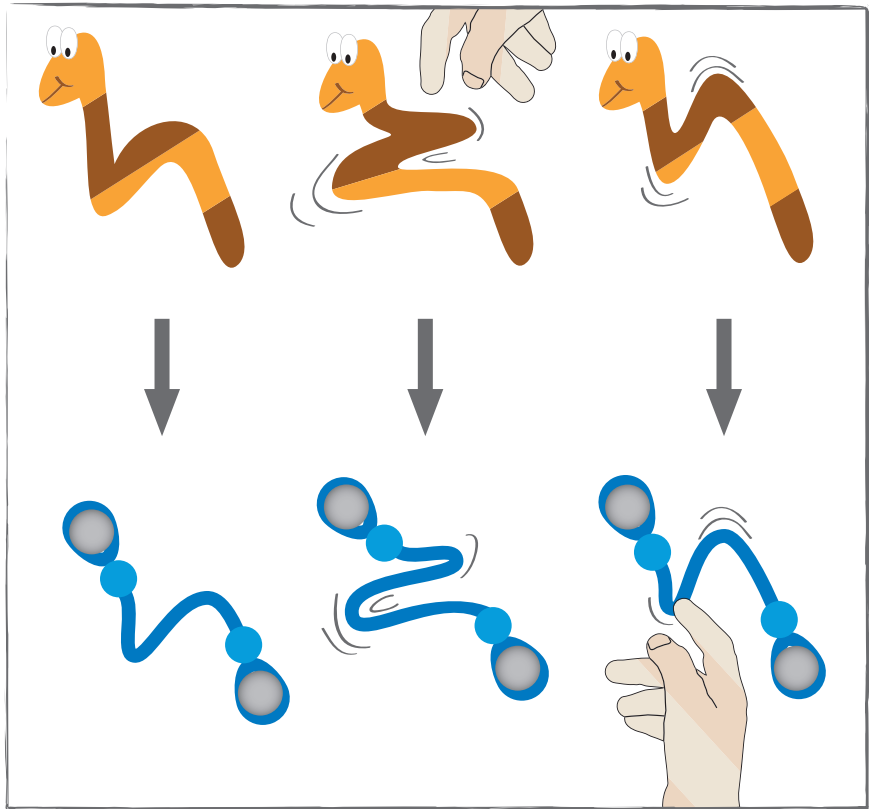
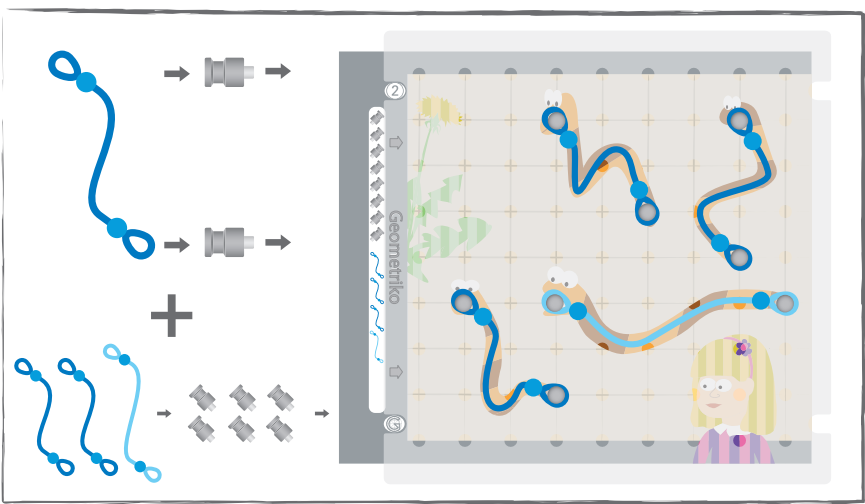


recht



gebogen

→ Begripsverklaring → Punt → Lijn



Robert wil een beroemde professionele Mikado speler worden. Van kleins af aan traint hij voor het wereldkampioenschap Mikado. Het is heel belangrijk om voorzichtig te zijn als je Mikado speelt. Als training heeft Robert zichzelf de taak gegeven om de verschillende Mikado stokjes per kleur te verzamelen. Hij begint met de blauwe stokjes. Dan valt hem iets op...

Ook de beide groene stokjes liggen erg lastig op tafel. De rode stokjes liggen echter heel anders dan de groene en de blauwe.

Wat is Robert overgefallen?



Span het snoer eerst zoals de blauwe stokjes. Meet dan de hoeken met de hoekmeter. Nu kun je de rode en de groene stokjes ook nameten.

1) Blauwe stokjes: Leg de hoekmeter ertussen. Wat valt op?

*De kruising van de lijnen is aan alle 4 de zijden gelijk.*

2) Groene stokjes: Legt de hoekmeter ertussen. Wat valt op?

*Ook hier is de kruising van de lijnen aan alle 4 de zijden gelijk.*

3) Rode stokjes: Leg de hoekmeter ertussen. Wat valt op?

*De zijden zijn niet alle 4 gelijk. Maar wel steeds de twee tegenoverliggende zijden.*

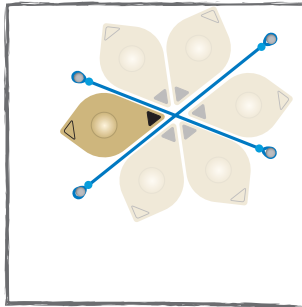
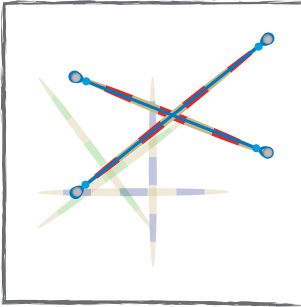
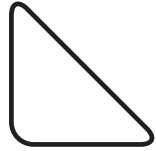
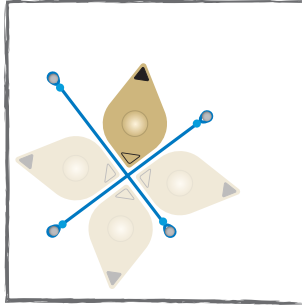
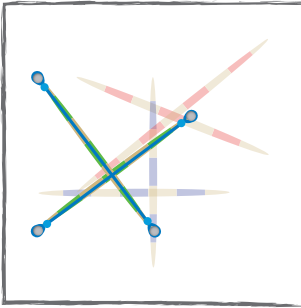
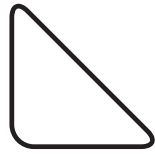
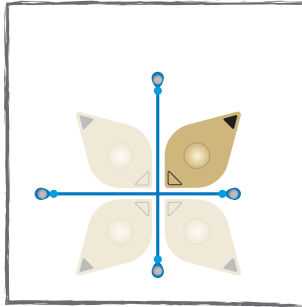
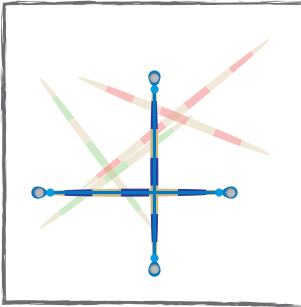
• Meerdere lijnen kunnen zich kruisen(kruispunt). En daarbij ontstaan hoeken. Die kunnen groter, kleiner of gelijk zijn!

• Er zijn speciale hoeken:

- Bij de blauwe en groene stokjes valt op dat de hoeken aan alle kanten gelijk zijn. Dit zijn heel bijzondere hoeken: het zijn rechte hoeken (90 graden). Rechte hoeken komen op veel plaatsen in onze omgeving voor (→ *Hoeken* op pagina 56).

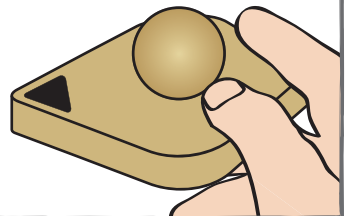
- Bij de rode stokjes past de hoekmeter met het zwarte puntje precies tussen de stokjes aan 2 zijden (hoek=60 graden). Aan de andere twee zijden past deze hoek twee keer. In totaal kun je de hoekmeter er zes keer tussenleggen.

→ Begrippenverklaring → Lijn → Kruising → Hoek



?

!



Anna wil hovenier worden. Thuis heeft haar familie een grote tuin met veel bloemen. Anna helpt haar moeder altijd met graven en planten. Als dank heeft ze een eigen stukje grond gekregen waar ze kan planten wat ze wil. Haar stukje is begrensd door zonnebloemen, de vijver en de tuinkabouter. Nu wil Anna aardbeien planten. Maar daarvoor is het nodig dat ze de afmeting en vorm van haar stukje grond weet.

Kun je Anna helpen?



1) Wat zijn de grenspunten van het stukje grond?

*Steek drie stekkers: op de zonnebloemen, op de vijver en op de tuinkabouter.*

2) Anna wil graag snoeren om haar stukje spannen. Help haar daarmee!

*Verbind de stekkers met 2 donkerblauwe snoeren (korte kanten) en 1 lichtblauw snoer (lange kant).*

3) Welke vorm heeft de grond? Zoek de vorm met de 3 sjablonen.

*De rechthoekige driehoek past er precies in. Leg maar in de vorm.*

4) Waarom past dit sjabloon precies?

*Het stuk grond heeft 3 hoeken en 3 zijden. Maar een zijde is langer dan de beide andere zijden.*

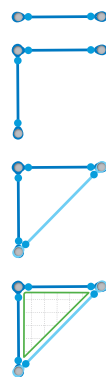
• Er is steeds een lijn tussen 2 grenspunten.

• 2 Lijnen komen steeds samen op een punt.

• De 3 Lijnen verbinden de 3 punten.

• Uit de 3 lijnen ontstaat een vlak.

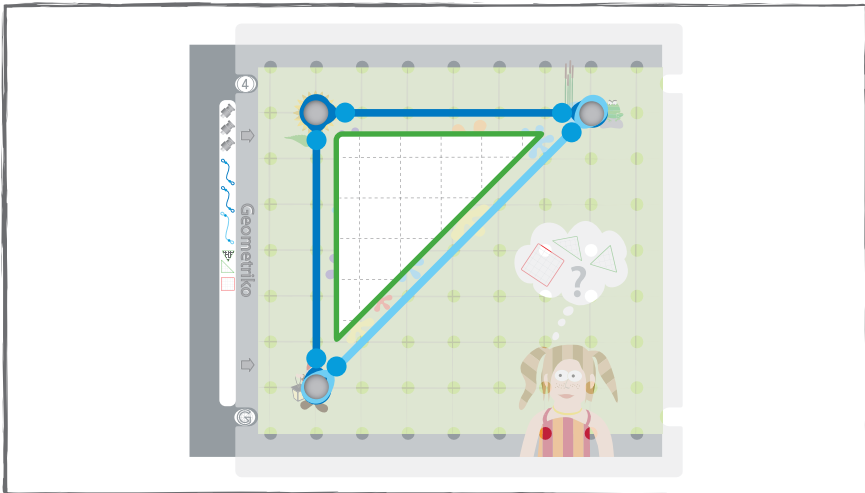
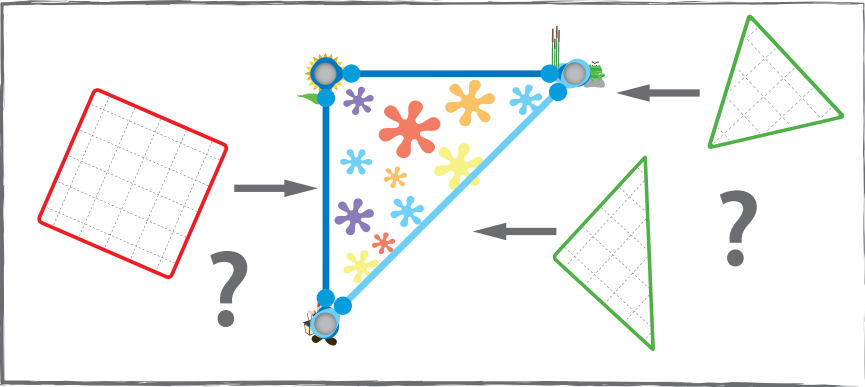
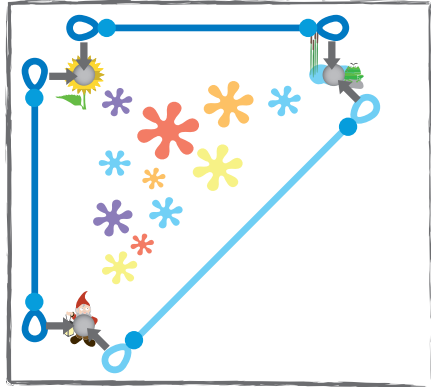
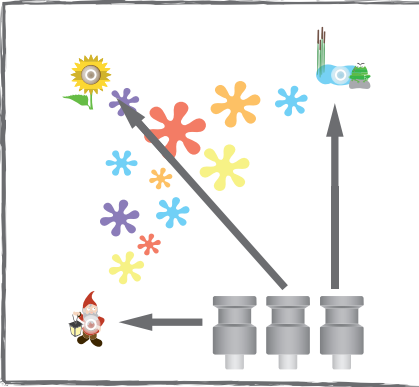
• Het vlak heeft 3 hoeken en 3 zijden en heet **driehoek**.



→ Begripsverklaring → Vlak → Driehoek

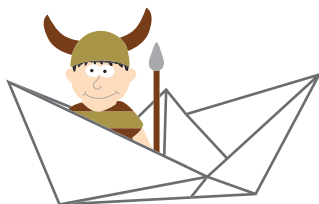


# Experimenten met driehoeken



Tim houdt van knutselen. Hij heeft een stuk papier gepakt en wil daarmee een schip vouwen. Hij heeft al vaak schepen van papier geknutseld en is daarmee op een grote Viking-expeditie gegaan! Natuurlijk meestal gewoon thuis in de badkamer.

Maar vandaag heeft Tim een probleem. Hij heeft gevouwen en gebogen, maar het wil maar geen schip worden. Wel zijn hem bij de gevouwen vorm wat dingen opgevallen.....



1) Begin met de rode driehoek: steek 3 stekkers op de 3 hoeken, en verbind ze met het rode snoer. Neem de hoekmeter en onderzoek de 3 hoeken. Wat valt jullie op?

*De driehoek heeft een rechte hoek (→ Hoek op pagina 56).*

2) Zoek op het plaatje of er meer rechte hoeken zijn.

*Op 5 plekken is een rechte hoek te vinden.*

3) Omspan achtereenvolgens met de snoeren verschillende driehoeken. Elke driehoek heeft altijd een rechte hoek! Let goed op de kleuren van de snoeren, omdat de driehoeken niet even groot zijn!

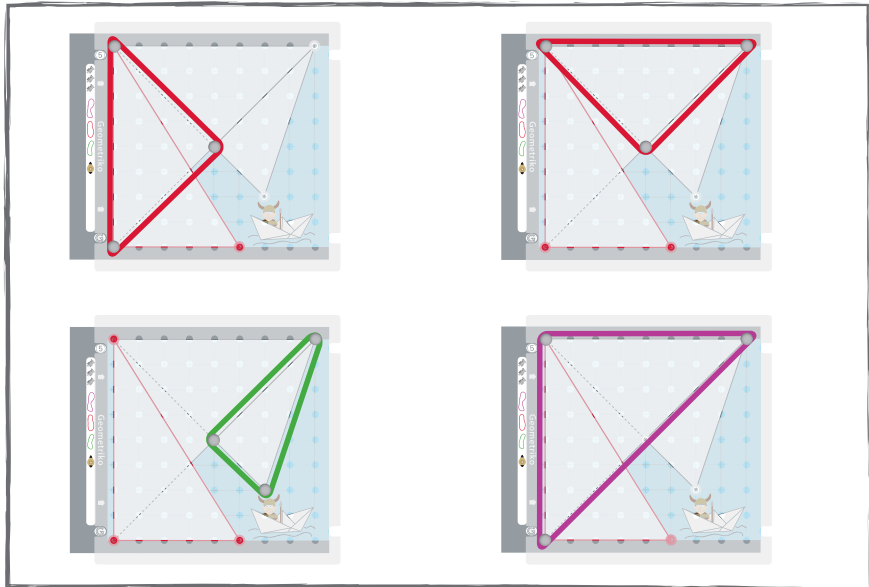
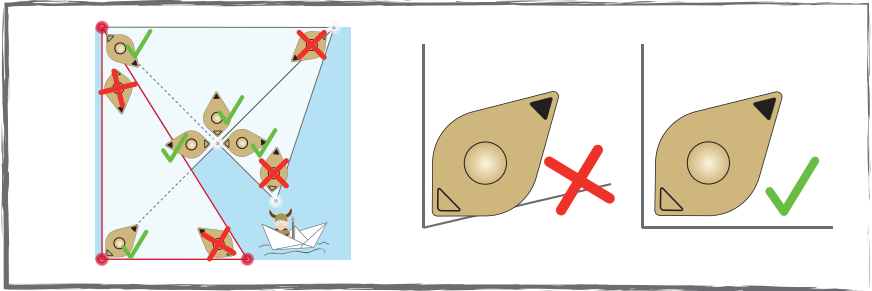
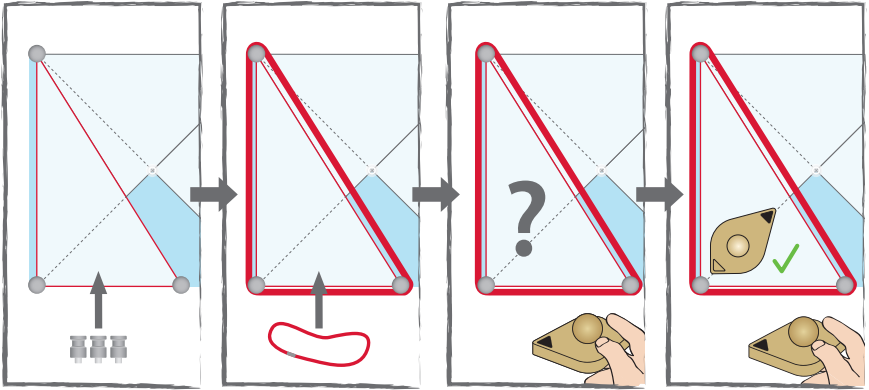
• Driehoeken kunnen verschillende hoekgroottes hebben.

• De driehoeken in dit experimente zijn speciaal: het zijn driehoeken met een rechte hoek.

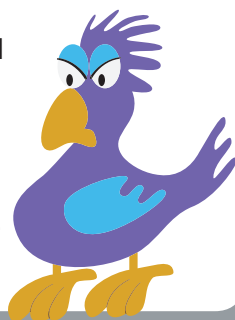
• Een driehoek kan maar maximaal 1 rechte hoek hebben.

→ Begripsverklaring → *Rechthoekige driehoek*

# Experimenten met driehoeken



Het is zomer en Robert heeft vakantie. Gelukkig hebben zijn ouders een hele grote tuin. Robert heeft zojuist zijn nieuwe tent opgezet, en speelt in de tent. Toen kwam er een grote, boos kijkende vogel aan, die voor de ingang van de tent zitten. En nu durft Robert de tent niet meer uit.



Omdat de vogel niet weg wil, heeft Robert de tijd om zijn nieuwe tent eens goed te bekijken: "Oh, de ingang van de tent heeft een heel bijzondere vorm!"

1) Neem 3 stekkers en de groene snoer en bouw de vorm na van Roberts tentingang.

*Het is een driehoek.*

2) Leg de passende driehoeksjabloom in de vorm. Draai ermee en bekijk alle zijden eens.

*Jullie zien: de vorm past steeds precies op de tentingang.*

3) Wat, denken jullie, is het speciale aan de tentingang van Robert?

a) Onderzoek met de hoekmeter alle hoeken van de driehoek.

*Alle hoeken zijn gelijk (zwarte puntje van de driehoek =  $60^\circ$ ).*

b) Onderzoek met de lengtemeter alle zijden van de driehoek

*Alle zijden zijn even lang (rood/groen).*

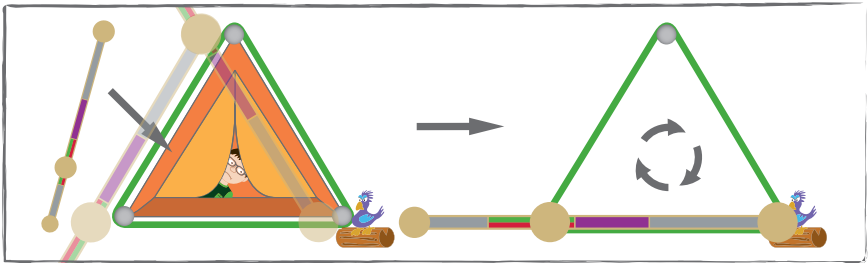
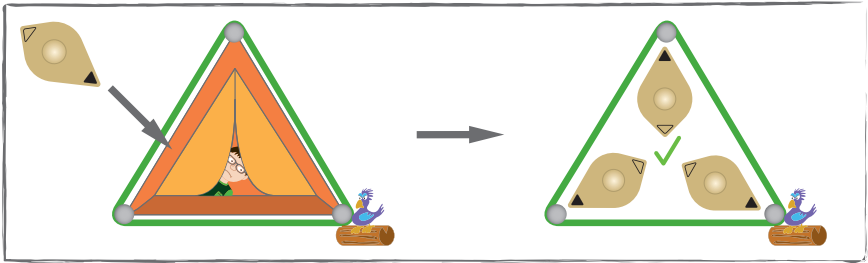
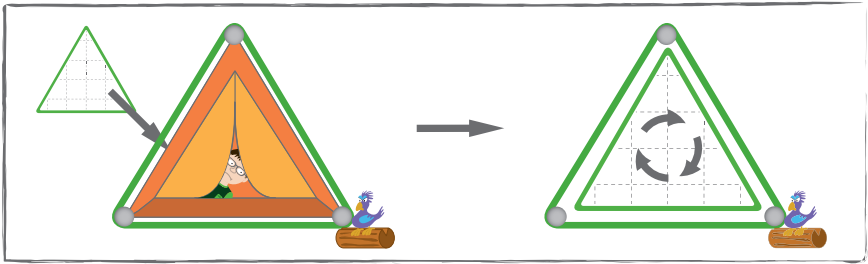
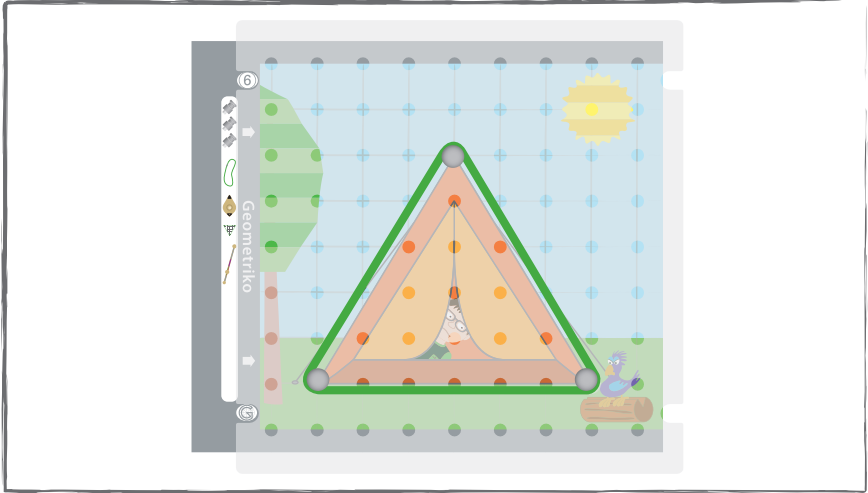
*Tip voor het gebruik van de lengtemeter:* De beide cilindres worden op de stekkers gezet. Of twee zijden even lang zijn, kan zo op de maatverdeling worden afgelezen - met kleuren uitgelegd voor beter begrip.

• De vorm van de tentingang is een gelijkzijdige driehoek:

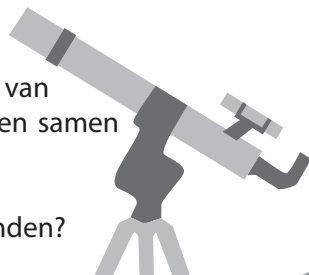
- Alle 3 de zijden zijn even lang.

- Alle 3 de hoeken zijn even groot ( $60^\circ$ ).

→ Begripsverklaring → *Gelijkzijdige driehoek*



In de zomer heeft Anna al vaak 's avonds in het gras gelegen om naar de hemel te kijken. Zo veel sterren daar boven! Steeds weer ontdekt ze nieuwe figuren. Als ze de sterren die ze ziet met lijnen gaat verbinden, dan zie ze bloemen, pony's of andere dieren. Dat wat ze ziet noemen we **sterrenbeelden**. Ze heeft wel eens gehoord van een groep sterren die wat meer licht geven en samen een vorm hebben: *de Grote Beer*.



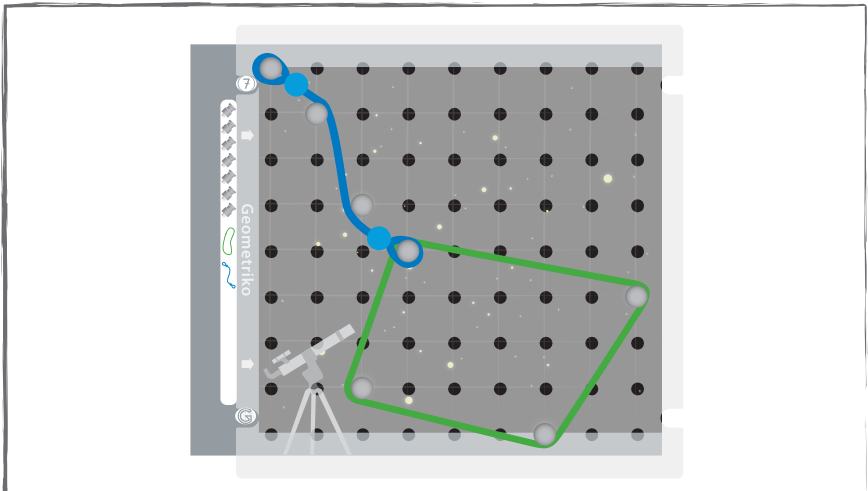
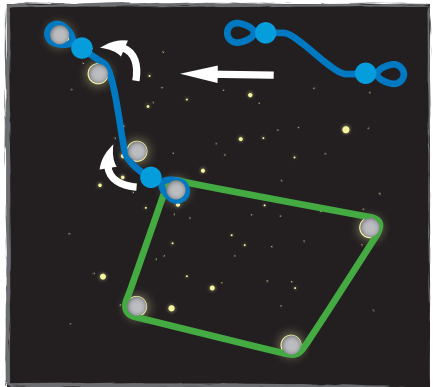
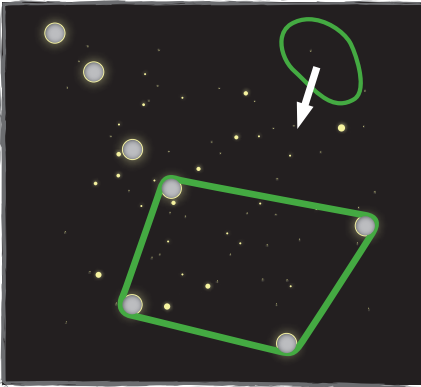
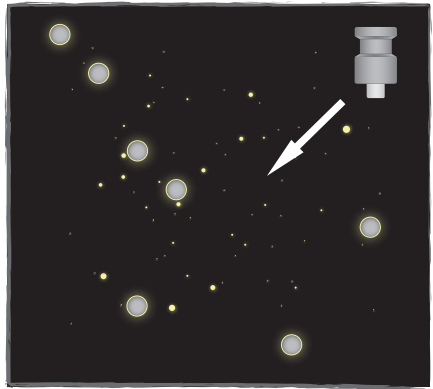
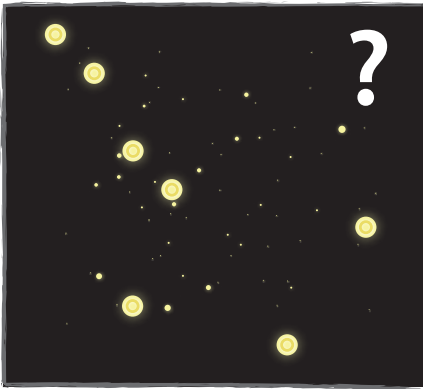
Kunnen jullie Anna helpen, de *Grote Beer* te vinden?

- 1) Zoek met Anna naar de felste sterren aan de hemel. Steek dan 7 stekkers in die 7 grote heldere sterren.
- 2) Zie je daarin een wagen? Zoals een koets of een kar? Neem de groene snoer en verbind de 4 onderste punten (zie de tekening). Dit is het eerste deel van de wagen.
- 3) Neem een donkerblauw snoer en bouw de duwstangen van de wagen na. Doe daarbij de snoer zigzaggend om de stekkers.

Als je de groene snoer vergelijkt met de blauwe, dan zie je:

- De blauwe snoer is geen rechte lijn. Ze bestaat uit drie delen. Deze verbinden de 4 punten.
- De groene snoer omsluit een vlak.
- De groene snoer omvat een vierhoek: hij heeft 4 hoeken en 4 zijden.

Begripsverklaring → *Vierhoek*



De moeder van Kanstanze heeft voor het ontbijt een lekkere geroosterde boterham gemaakt. Die heeft ze eerst geroosterd, en toen met sla belegd. Daar een lekkere plak kaas of met een schijfje tomaat. Een toefje peterselie maakt het af!

Konstanze heeft de laatste tijd veel geleerd over figuren en vormen. Ze heeft meteen wat gezien aan de vorm van de boterham.

Weten jullie wat haar is opgevallen?

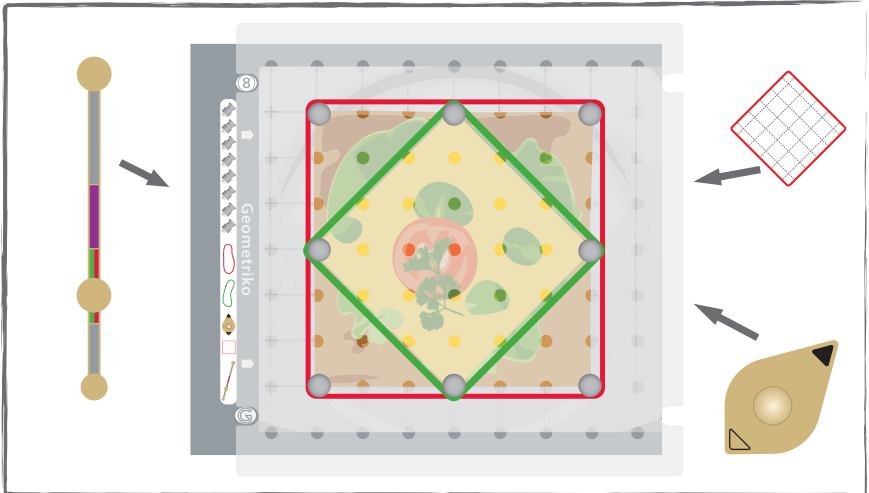
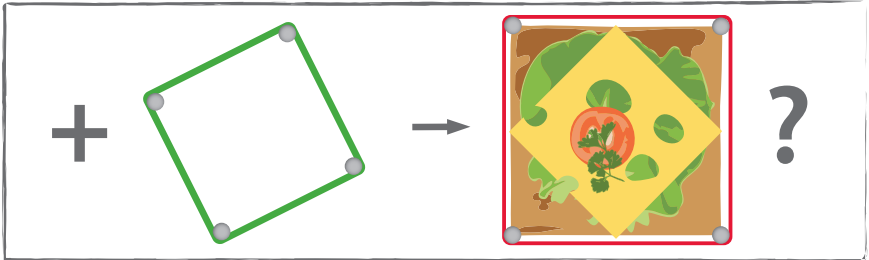
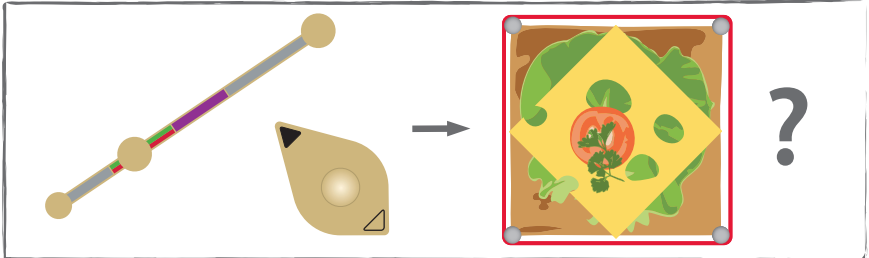
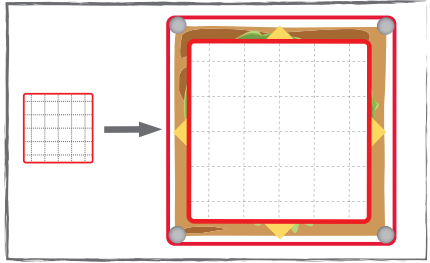
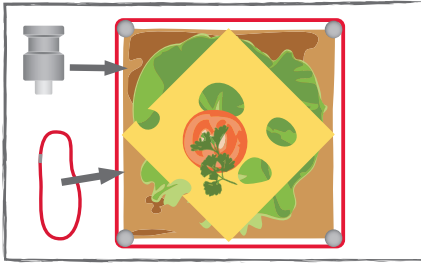


- 1) Steek de 4 stekkers in de hoeken van de boterham. Wat valt op?
- 2) Leg de rode snoer om de stekkers. Zie je het nu?  
*Leg het vierkant-sjabloon erin. Draai het eens in het rond. Mmm. Het past altijd!*
- 3) Meet de vorm na met de lengtemeter en met de hoekmeter.  
*De 4 zijden zijn even lang en de 4 hoeken zijn even groot.*
- 4) Zien jullie nog zo'n zelfde vorm op het plaatje? Zet 4 stekkers op de hoeken en omspan met het groene snoer.  
*De tweede vorm is de kaasplak. Meet na met de lengtemeter, de hoekmeter en het sjabloon.*

- Die bijzondere vorm heet "vierkant".
- Het vierkant is een vierhoek.
- Alle 4 de zijden van het vierkant zijn precies even lang.
- Alle 4 de hoeken van het vierkant zijn gelijk. Het zijn rechte hoeken (90°).
- Een vierkant kan ook gedraaid zijn en op 1 punt staan. Dan is het moeilijker te herkennen als vierkant!

→ Begripsverklaring → Rechthoek → Vierkant





De gemeentelijke dierentuin had vroeger een groot verblijf voor de giraffen en de olifanten. Er was een meer in het midden. De olifanten en de giraffen gingen daar drinken. Nu zijn er ook twee krokodillen bijgekomen. Die gaan in het meer wonen. Om de olifanten en giraffen te beschermen tegen de krokodillen moet de vijver nu met hekken verdeeld worden. Hoe kunnen we de giraffen en olifanten nu beschermen tegen de krokodillen?



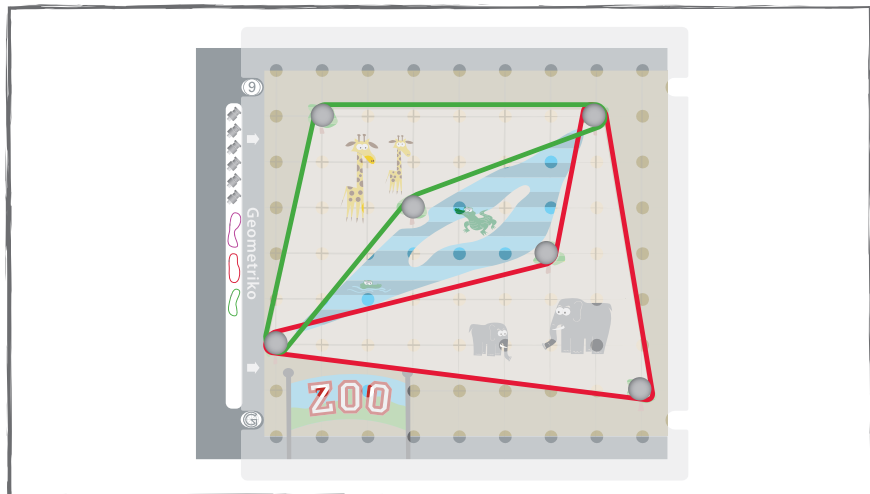
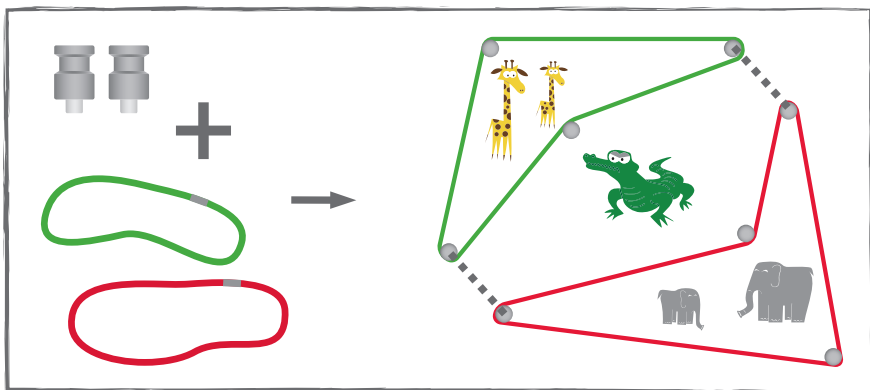
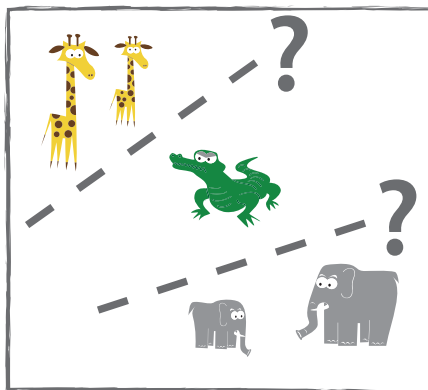
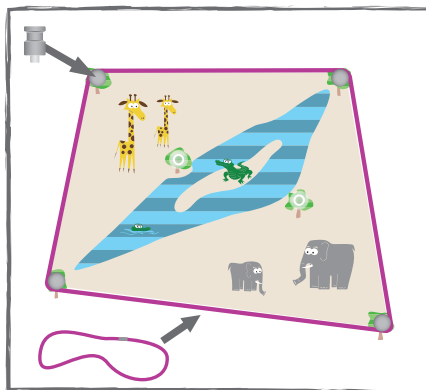
- 1) Steek de 4 stekkers op de bomen op de hoekpunten van het oude verblijf. Verbind ze dan met het violette snoer. Dit is dus het hek om het oude verblijf van de giraffen en de olifanten.
- 2) Bouw nu 2 nieuwe hekken: Zowel een bij de giraffen als een bij de olifanten. Steek de 2 overgebleven stekkers op de bomen in het midden. Gebruik daarvoor de groene en de rode snoer.  
*De giraffen krijgen het groene hek en de olifanten het rode. Zo zijn meteen de krokodillen in het midden omheind!*
- 3) Wat is het speciale aan deze vierhoeken? Vergelijk maar met de vierhoeken die je al kent.  
*Een hoek is naar binnen gekeerd.*

Haal nu het groene snoer weg en vergelijk het rode en het violette snoer met elkaar:

- Het zijn allebei vierhoeken: ze hebben 4 hoeken en 4 zijden.
- De violette vierhoek ziet eruit als de gewone vierhoek.
- De rode vierhoek (zoals ook de groen) heeft iets speciaals:  
*Een hoek is naar binnen gekeerd.*

Maar wat moeten de giraffen en de olifanten nu doen als ze dorst hebben? *De giraffen kunnen hun lange hals over het hek heen buigen, en de olifanten steken hun slurf door het hek om te drinken.*

Begripsverklaring → *Naar binnen gekeerde vierhoek*



Op een middag hebben Tim, Konstanze, Anna und Robert in het park afgesproken om te voetballen. Tim und Konstanze zijn de eersten. Daarom spelen ze samen; ze schieten de bal steeds over. Dan komt Robert erbij. Het park heeft geen groot grasveld en daarom spelen ze elkaar toe om de bomen heen. Anna komt als laatste. Met z'n vieren moeten de kinderen nu ook om het paviljoen heen voetballen. Maar waar moet Anna gaan staan zodat ze alle vier de voetbal over een gelijke lengte kunnen spelen?

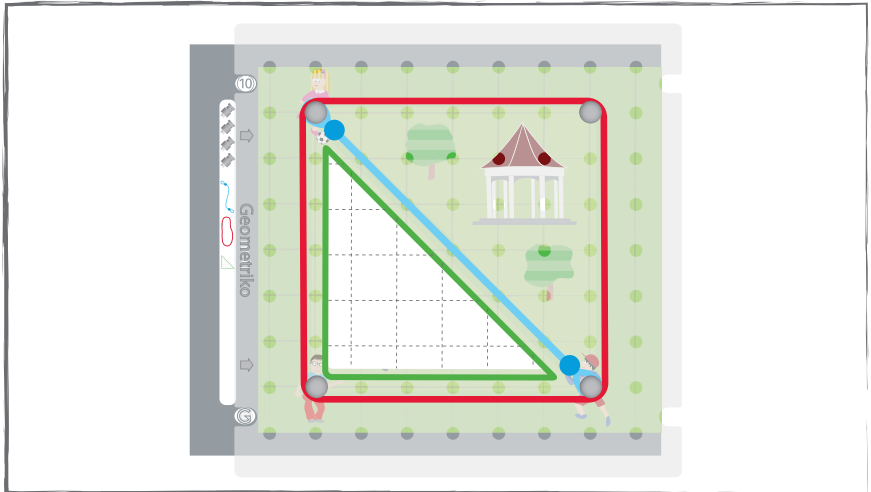
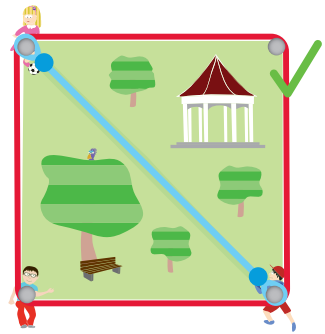
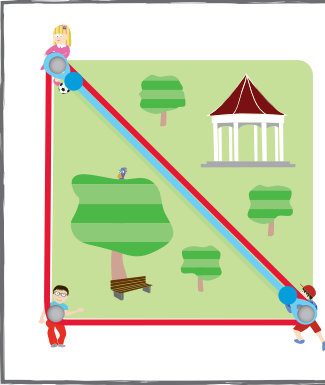
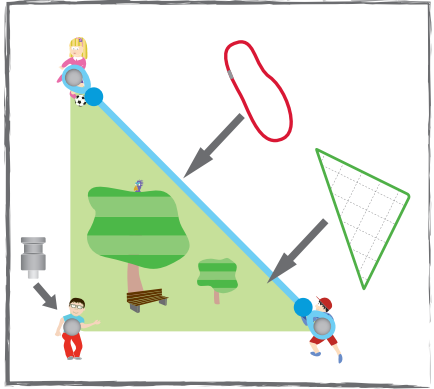
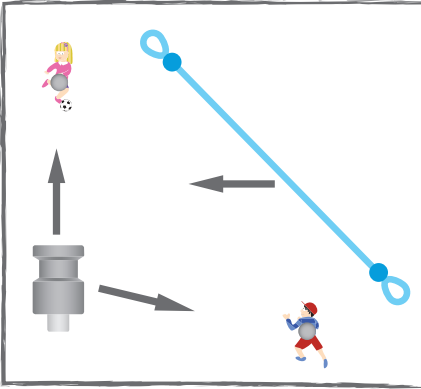


- 1) Plaats stekkers op Tim en op Konstanze. Verbind ze dan met het lichtblauwe snoer. *Er ontstaat een lijn tussen hen in.*
- 2) Plaats ook een stekker op Robert. Ga dan met het rode snoer de weg markeren die de voetbal aflegt. Wat voor vlak zie je nu? *Er verschijnt een driehoek. Meet na met het sjabloon.*
- 3) Waar moet Anna gaan staan, zodat ze de bal allemaal over glijke lengte kunnen overspelen naar elkaar? *Diagonaal boven het paviljoen!*
- 4) Welke vorm verschijnt nu? Vergelijk met de driehoek voordat Anna erbij kwam! *Er verschijnt nu een vierkant. Het heeft 2 rechthoekige driehoeken die even groot zijn!*

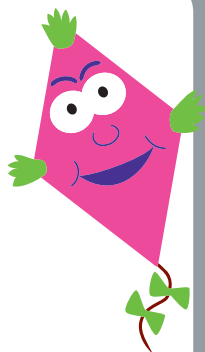
- Met 2 driehoeken kun je dus een vierhoek maken.
- 2 dezelfde rechthoekige driehoeken vormen samen een vierkant.
- Een diagonaal is de verbinding tussen 2 tegenoverliggende hoekpunten in de vierhoek.
- De diagonaal wordt door het lichtblauwe snoer aangegeven. De diagonaal is dus langer dan een zijde van de vierhoek.

→ Begripsverklaring → *Diagonaal*

# Experimenten met hoeken en cirkels



Na het voetballen rusten de vier vrienden even uit. Ze gaan bedenken wat ze nu gaan doen. Dan stelt Robert voor om thuis zijn vlieger te gaan halen. Hij heeft de vlieger vorige week gemaakt en hem *Pinky* genoemd. In de wind vliegt Pinky heel hoog en je ziet zijn gekleurde staart wapperen! Als er wat minder wind komt, laat Robert Pinky weer dalen. Dan valt Konstanze een bijzonderheid op aan Pinky.



Wat denken jullie? Wat maakt de vorm van Pinky zo speciaal?

- 1) Plaats 4 stekkers op de hoekpunten van de vlieger. Verbind de punten met het rode snoer.
- 2) Wat is het speciale aan de vorm van de vlieger? Beschrijf de vorm van de vlieger. Gebruik de lengtemeter en de hoekmeter erbij.

*Het is een vierhoek. Alle zijden zijn even lang. En steeds zijn de tegenoverliggende hoeken even groot.*

- 3) Neem een donkerblauw snoer en verbind de beide zijkanten (armen) van de vlieger. Meet de vorm na met de driehoeksjablonen (gelijkzijdige driehoek). Valt jullie iets op?  
*De vlieger bestaat uit 2 gelijkzijdige driehoeken.*

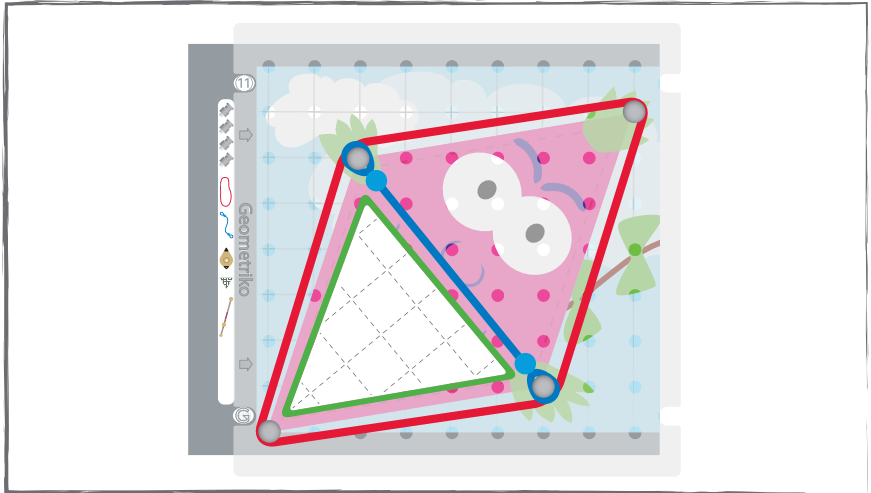
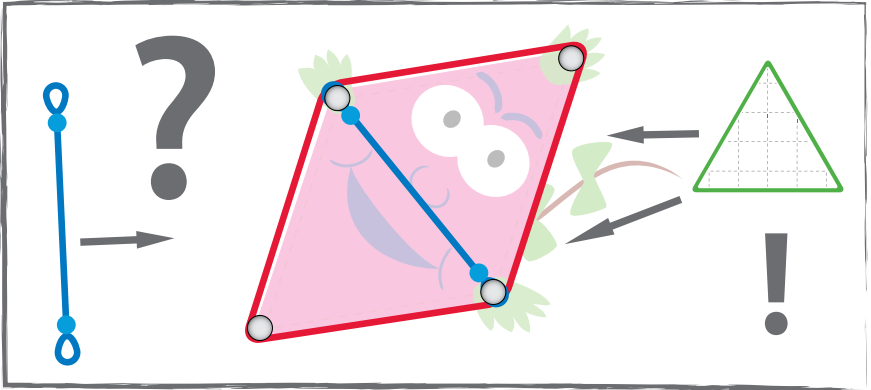
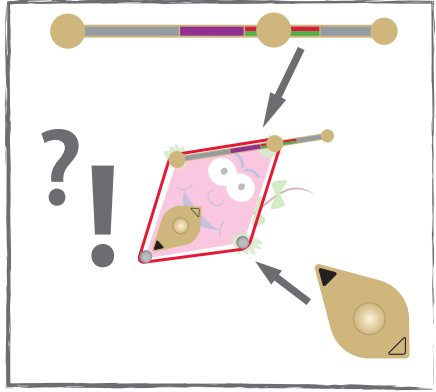
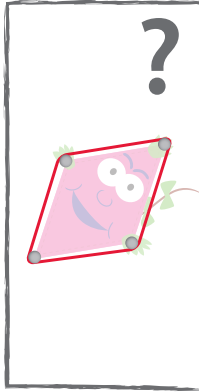
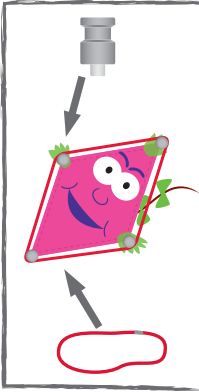
- In een eenvoudige vliegervierhoek zijn twee aangrenzende zijden even lang. Deze vlieger, echter, is een speciale vierhoek: het is een ruit.

- Bij een ruit zijn alle zijden even lang.
- De hoeken van de tegenoverliggende hoekpunten zijn even groot.

- Deze vlieger is zelfs een speciale ruit. Hij kan namelijk door de diagonaal in 2 gelijkzijdige driehoeken worden gedeeld. Dat kan niet bij elke ruit! Dus Pinky is een heel bijzonder ruit!

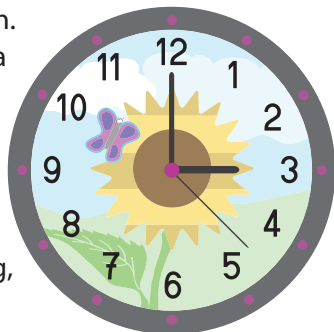
→ Begripsverklaring → *Vliegervierhoek* → *Ruit*

# Experimenten met hoeken en cirkels



Na het buitenspelen gaat Anna naar huis. Haar moeder had gevraagd of ze op tijd thuis wilde komen. En het is gelukt! De klok op de muur bij Anna wijst precies 3 uur aan.

Anna weet inmiddels heel veel over lijnen, driehoeken en vierhoeken. Overall ziet ze die figuren! Maar bij het bekijken van de klok weet ze het eigenlijk niet meer. Merkwaardig, de klok heeft helemaal geen hoeken!



1) Neem 4 stekkers en plaats ze op de punten in de rand van de klok. (op 3, 6, 9 und 12). Verbind dan de punten met het violette snoer. Was fällt euch auf?

*De punten liggen op de ronde rand van de klok, maar de vorm van het snoer is heel anders! Een vierhoek, terwijl de klok rond is.*

2) Plaats 4 stekkers tussen 1 en 2, 4 en 5, 7 en 8 en 10 en 11 op de klok. Leg nu het snoer om alle 8 de stekkers. Wat is anders?

*De vorm lijkt op een cirkel, maar het is geen cirkel.*

3) Plaats een stekker in het midden en pak de lengtemeter.

Meet nu de lengte tussen de stekker en het midden.

*De afstand naar het middel is altijd hetzelfde!*

• De klok is rond. Ze heeft de vorm van een cirkel.

• Een cirkel heeft een middelpunt. De afstand van alle punten op de rand van de cirkel naar het midden is altijd hetzelfde.

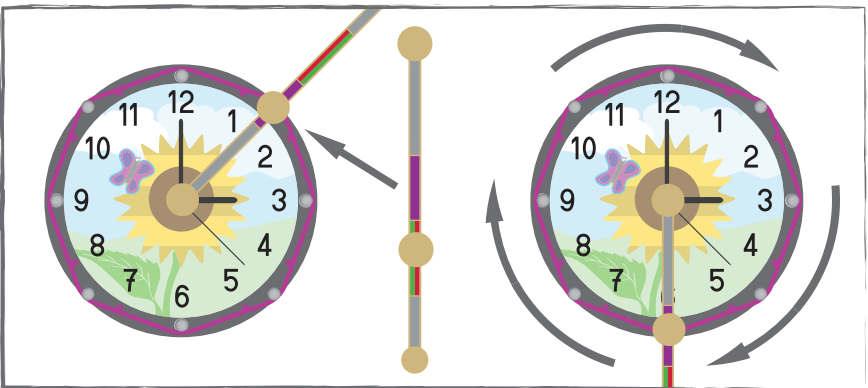
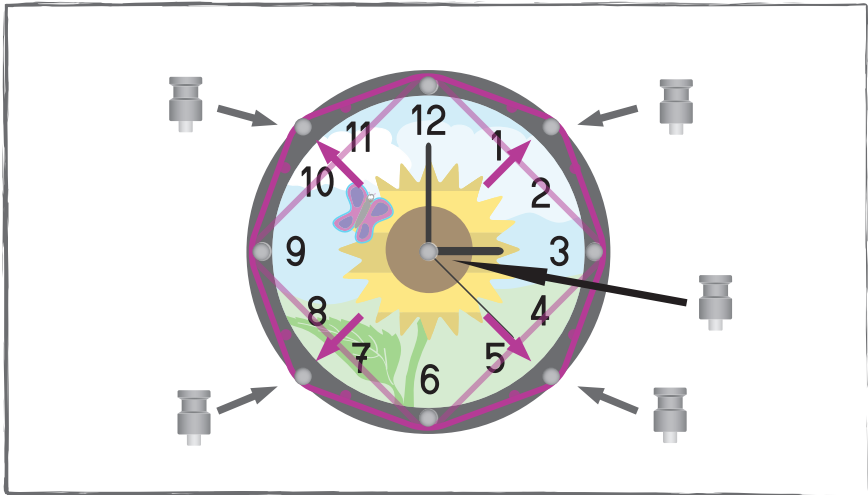
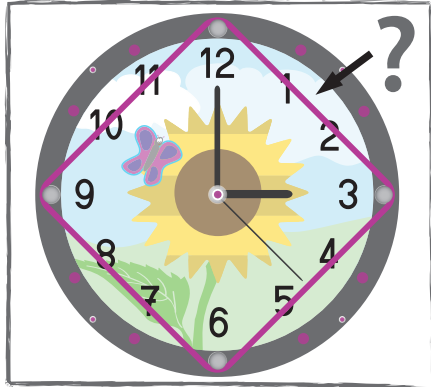
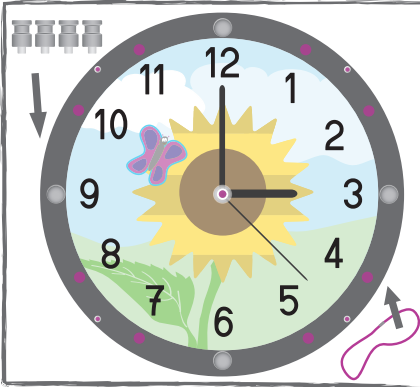
• Een cirkel heeft geen hoeken en kan daarom ook niet met rechte lijnen uitgebeeld worden.

• De functie van een lengtemeter is vergelijkbaar met die van een kompas!

→ Begripsverklaring → Cirkel → Radius/straal



# Experimenten met hoeken en cirkels



### Experiment 13: »Chaos in de dierentuin«

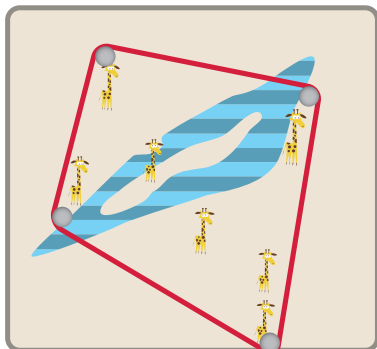
Alle dieren in de dierentuin zijn uit hun verblijf ontsnapt en hebben zich over de hele dierentuin verspreid. Help de verzorgers om elke diersoort te vangen. De hekken moeten zo strak mogelijk om de dieren heen worden getrokken. Met de andere dieren hoef je niets te doen.



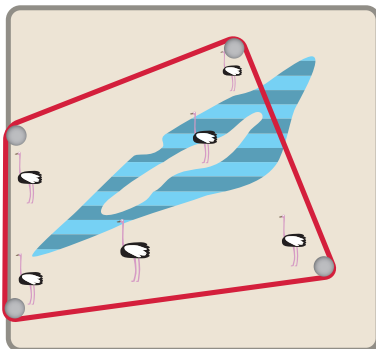
Bij dit experiment kun je kiezen welke snoeren je neemt.

In tegenstelling tot bij de vorige experimenten kunnen de kinderen vrij en zonder tijdsdruk aan de slag met de eerder verkregen inzichten.

Giraffen:



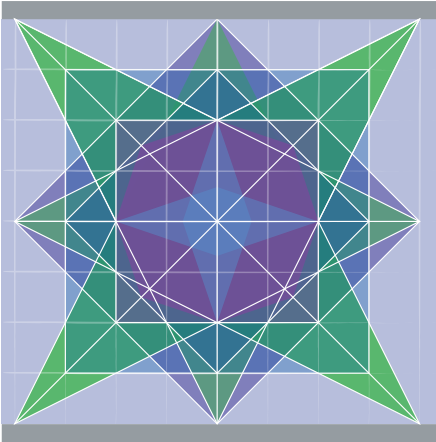
Struisvogels:



Het gaat om deze dieren: giraffen, struisvogels, olifanten, krokodillen, leeuwen, kamelen, slangen, paarse vogels en padden.

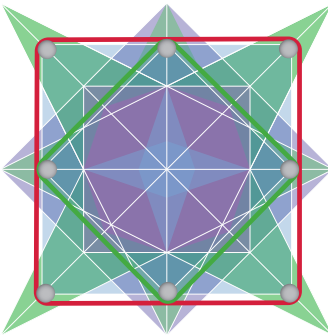
## Experiment 14: »Mandala-Geometrie«

Een Mandala bevat heel veel vormen en lijnen. De kinderen kunnen de talrijke vormen en lijnen leren kennen en onderzoeken, ze steeds weer opnieuw ontdekken en met de stekkers en de snoeren zichtbaar maken.

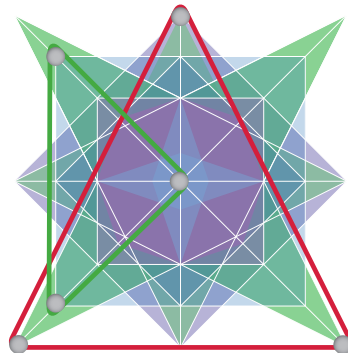


In dit experiment kunnen de stekkers en snoeren willekeurig verdeeld worden. In tegenstelling tot bij de vorige experimenten kunnen de kinderen vrij en zonder tijdsdruk aan de slag met de eerder verkregen inzichten.

Vierhoek:



Driehoek:



Er zijn ontelbare mogelijkheden om driehoeken en vierhoeken te maken.

## Overzicht van de experimenten

### Deel 1: Geometrische Basisvormen



»Kubus«



»Staannd prisma«



»Liggend prisma«



»Cilinder«

### Deel 2: Samengestelde vormen



»Twee torens«



»Het kasteel«



»Skyline«



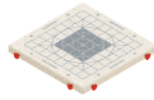
»Kathedraal«

*„Hallo, ik ben meneer Schönhaus. Ik ben architect. Ik zal u begeleiden in het gehele experimenteerblok 6. Ik help bij het bouwen van de experimentele vormen en ik leg uit wat de kinderen met veel plezier kunnen leren over driedimensionale geometrische vormen.“*

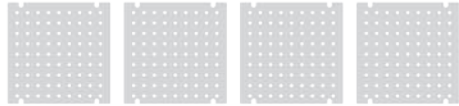


## Wat is nodig voor het experimenteren?

- Objectvlak



- 4 Experimenteerschijven



- 4 Hoekverbinders



- 4 Zakken met stekkers en snoeren



- Geometrische basisvormen



## Leerpedagogiek bij het experimenteren met vormen

Na de aanschouwelijke experimenten in het tweedimensionale gebied, is het experimenteren met driedimensionale vormen wat abstracter. Het leereffect van deze experimenten ligt in het abstraheren van vormen en het leren kennen van de basisvormen en hun bijzondere kenmerken.

De basisvormen worden afzonderlijk bekeken en dan gecombineerd om nieuwe vormen te vormen. Experimenteren leidt tot leersucces in drie stappen: Eerst wordt het experiment opgezet, en vervolgens wordt het object van alle kanten geanalyseerd. In de derde stap wordt het geëvalueerd door de verschillende standpunten te vergelijken.

Op deze manier wordt de kinderen op een speelse manier geleerd op een meer abstracte manier naar hun omgeving te kijken.

## 1. Opbouwen van het object



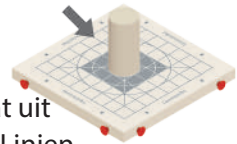
De eerste stap van elk experiment is het samenstellen van het experimenteerobject uit de geometrische basisvormen. Hier is wel ruimtelijk denken bij nodig. Een grafische uitleg maakt duidelijk welke vormen nodig zijn en hoe ze moeten worden samengesteld.

## 2. Plaatsen van het object

De kinderen zetten het experimenteerobject op het objectvlak, zoals op de tekening.

Kijk goed naar het rechthoekige raster dat bestaat uit verticale en horizontale lijnen.

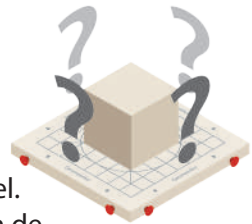
Wat helpt bij de experimenten, is dat de gaatjes van de Experimenteerschijven dezelfde afstanden hebben.



## 3. Voorbereidingen

Het objectvlak zodanig op tafel zetten, dat de kinderen frontaal naar een van de vier zijden kijken. Ieder kind of ieder groepje heeft een experimenteerschijf en legt die voor zich op tafel.

De pijlen op de experimenteerschijven wijzen in de richting van het objectvlak en het Geometriko-opschrift is leesbaar.

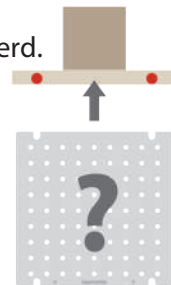


## 4. Onderzoek van het object

Het object wordt steeds door een kind of groep van vier kanten bekeken. Met behulp van de stekkers en snoeren wordt nu de omtrek nagebouwd op de experimenteerschijf.

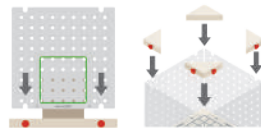
Daarbij worden overlappende vormen gecombineerd.

Je kunt bijvoorbeeld met meerdere vormen een tweedimensionale vorm maken (zie experiment 21 en 22). Dit kun je vergelijken met schaduw of met een silhouet-vorm.

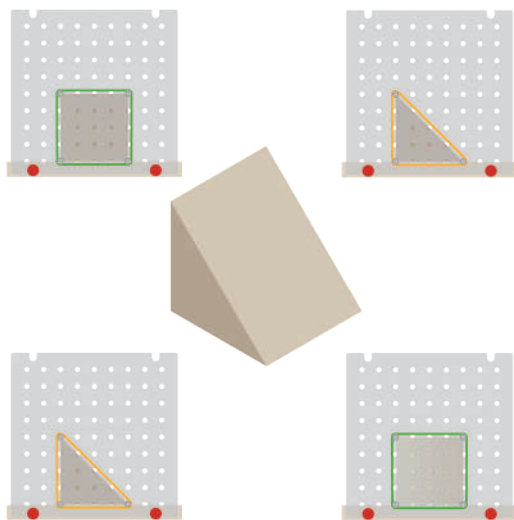


## 5. Evaluatie

Als alle kinderen klaar zijn, dan worden de vier experimenteerschijven (met de pijlen naar beneden) op het objectvlak gestoken. Je kunt ze ook nog met de hoekverbinders fixeren.



Vergelijk nu de vier aanzichten die de kinderen opgesteld hebben met elkaar en met het object op het objectvlak.



Er kunnen aan alle kanten dezelfde of verschillende figuren ontstaan. Speciale vormen (zoals driehoek, vierkant enz.) zullen door de kinderen herkend en benoemd worden. Daarbij helpen de evaluatie-instructies bij elk experiment.

### Tip voor beginners:

Om het experimenteren te vereenvoudigen, kunnen de schijven al bij het onderzoeken van het object in het objectvlak worden gestoken en bevestigd worden met de hoekverbinders.



Stel een kubus samen uit verschillende basisvormen (2 kleine kubussen, 8 prisma's en 4 halve kubussen). De instructies vind je in de afbeelding rechts. Mijn tip voor jullie: Twee prisma's vormen samen een kleine kubus en twee halve kubussen ook!



Leg de kubussen op het objectvlak. Het raster helpt daarbij. De kubus is 4 rastervelden breed en 4 rastervelden lang. Plaats in het midden van het grijze vlak. Indien nodig kun je hem ook nog rechtzetten, zodat hij er uitziet zoals op het bouwplan. En dan kan het experiment beginnen!

Welke geometrische vorm zien jullie op de 4 zijden?

### Evaluatie

- De aanzichten van de kubus hebben steeds 4 hoekpunten.  
*Het zijn vierhoeken.*
- Alle vier de zijden van de vierhoek zijn even lang.
- Alle zichtbare hoeken zijn rechte hoeken ( $90^\circ$ ).  
*Het zijn vierkanten.*
- Alle 4 de onderzochte zijden van de kubus zijn gelijk.
- *Kijk en vergelijk:* Ook het grondvlak en het bovenste vlak zijn precies even groot als de zijvlakken.

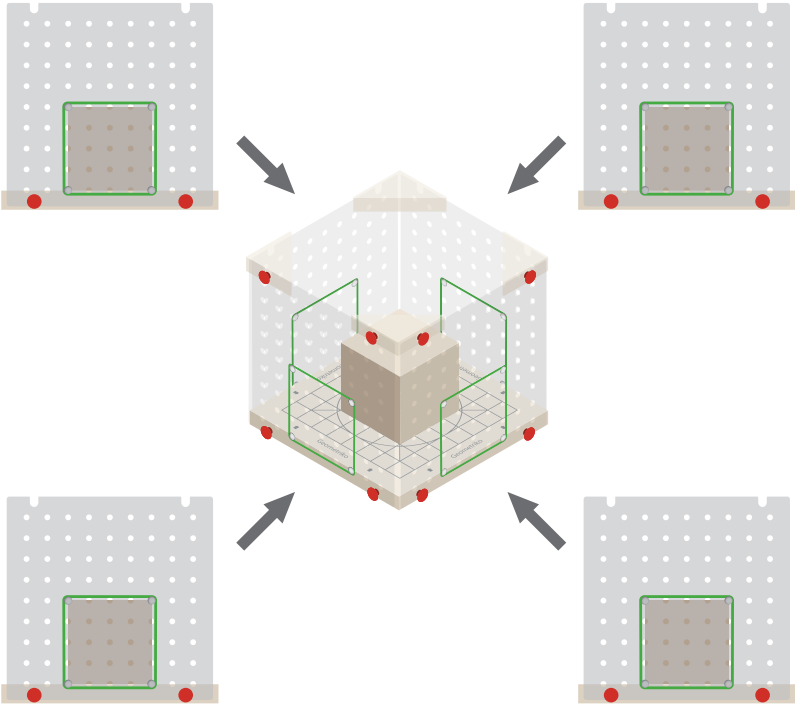
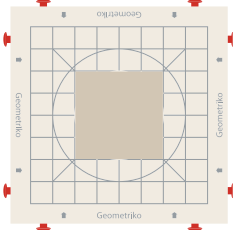
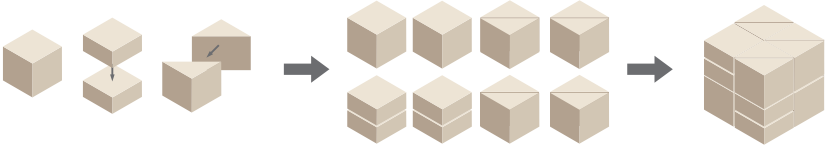
### Betekenis en inzicht

- Iedere kubus heeft 6 vierkante zijvlakken die even groot zijn.
- Iedere kubus heeft 8 hoeken.

→ Begripsverklaring → *Kubussen*

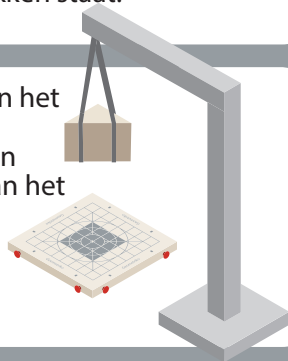






Leg 2 kleine kubussen en aan weerskanten daarvan 2 kleine prisma's op elkaar. Maak daar een nieuwe vorm van. Nu heb je een prisma met een driehoekig grondvlak gemaakt. Het is een staand prisma omdat het op een van de beide driehoekige grondvlakken staat.

Plaats het gevormde prisma op het grijze vlak in het midden van het objectvlak. Zodanig dat 2 zijden van het prisma gelijk lopen met de zijanten van het grijze vlak.  
De lange kant ligt dan diagonaal op het grijze vlak.



Welke geometrische vorm zien jullie aan de 3 zijden?

## Evaluatie

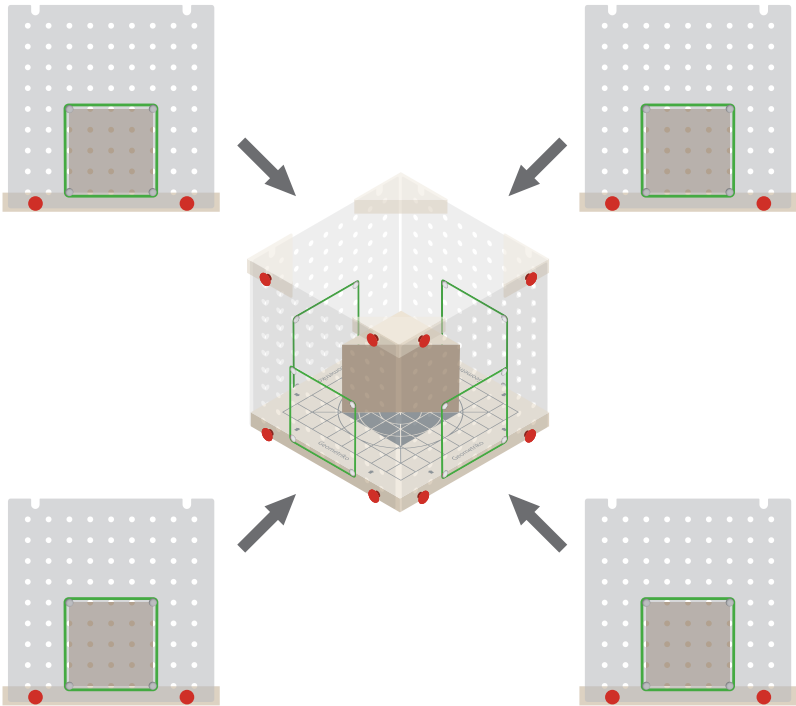
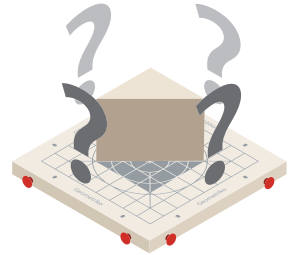
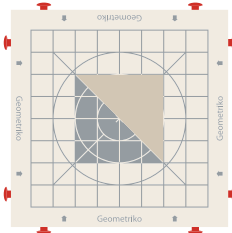
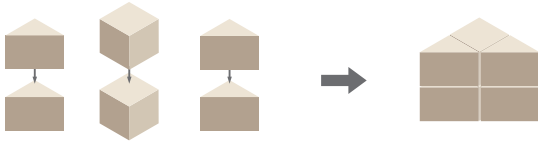
- Zoals bij de kubus zijn alle aanzichten van het prisma vierkanten.
- Het prisma en de kubus zijn weliswaar zeer verschillende vormen, maar vanaf de zijden bekeken zijn ze allebei gelijk.
- De grondvlakken van dit prisma zijn driehoeken.

## Betekenis en inzicht

- Van de zijkant bekenen zijn alle zijden van het prisma een vierkant. De contouren van alle zijden zien er dus hetzelfde uit. Dit is echter alleen maar mogelijk in deze positie van het prisma.
- *Kijk en vergelijk:* Als je het prisma draait, dan verandert de grootte van het zijaanzicht.
- Een prisma met een driehoekig grondvlak wordt een driezijdig prisma genoemd.



→ Begripsverklaring → *Driezijdig prisma*



Neem zoals bij het Staand prisma 2 kleine kubussen en 4 kleine prisma's. Leg de beide kubussen naast elkaar, 2 prisma's erop en 2 prisma's ervoor. Kijk naar het plaatje rechts.

Leg het samengestelde prisma nu op het objectvlak. Leg een vierkante kant van het prisma op het grijze vlak. Kijk ook goed naar het raster. De grote zijde van het prisma gaat diagonaal van onder naar boven. Nu kun je het prisma van alle kanten bekijken.



Welke geometrische vorm zien jullie op de vier zijden?

## Evaluatie

- Aan de 4 kanten kunnen jullie verschillende vormen zien:
  - Op de 2 tegenoverliggende zijden zien jullie een vierkant.
  - Op de 2 andere zijdkanten zie je een driehoek.
  - Het is een rechthoekige driehoek.



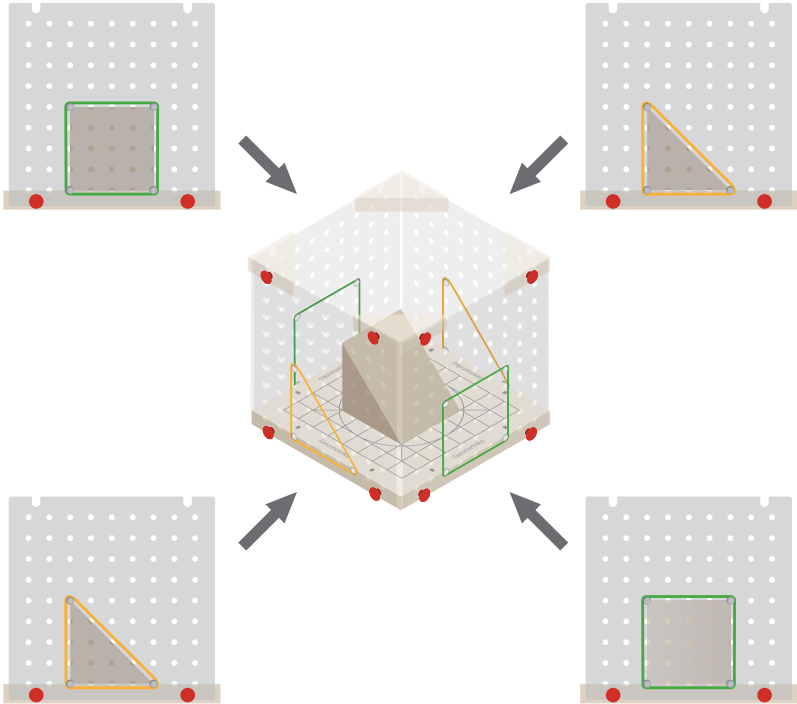
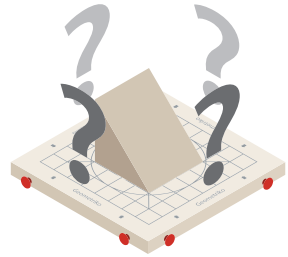
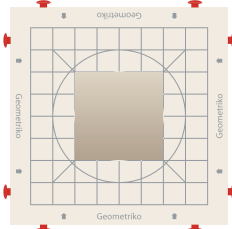
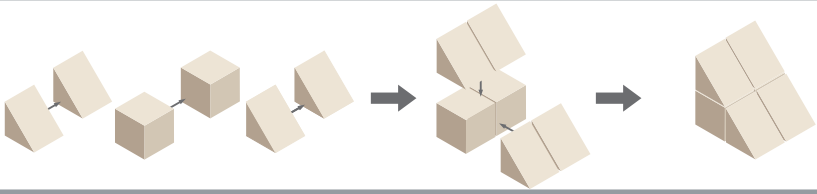
## Betekenis en inzicht

- Steeds als je van verschillende kanten een driedig prisma bekijkt, zijn er verschillende aanzichten mogelijk.
- Net als bij het "staand prisma" wordt de schuine zijde een vierkant als aanzicht.
- De driehoek die je op de 2 experimenteerschijf ziet is het grondvlak van het prisma.



Begripsverklaring → *Driedig prisma*





Het opbouwen van een samengestelde cilinder is geen tovenarij; neem de 3 cilinders en leg ze op elkaar. Dan is het al weer klaar. De toren is nu de nieuwe cilinder.



Plaats deze in het midden van het objectvlak. Daar zie je een cirkel getekend. Zet de cilinder daar op. Een cilinder lijkt wel een beetje op een hoed. Tvenaars gebruiken die vaak.



Welke geometrische vorm zien jullie op de 4 zijden?

### Evaluatie

- De cilinder ziet er van alle kanten hetzelfde uit:
  - Je ziet een geometrische vorm met 4 hoeken.
  - De vorm heeft verschillende lange zijden.
  - *Het zijn rechthoeken.*

### Betekenis en inzicht

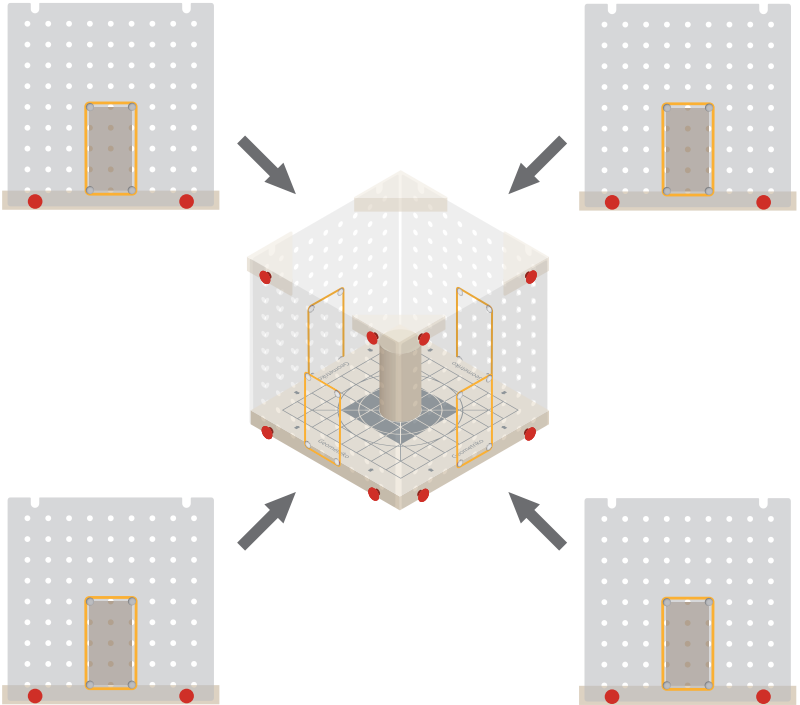
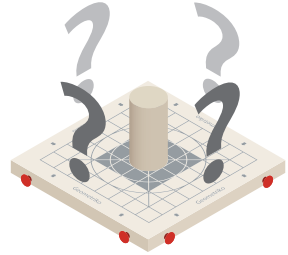
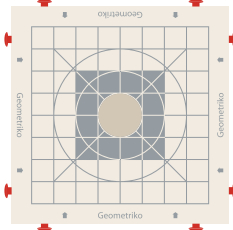
- Een ronde vorm (zonder hoeken) kan vanaf de zijkant bekeken toch een hoekige contour hebben.
- Wat gebeurt er als je de cilinder ronddraait op dezelfde positie?

*De zijaanzichten blijven steeds hetzelfde.*

- Een cilinder ziet er van alle kanten hetzelfde uit.
- De beide grondvlakken (*bodem en deksel*) zien er anders uit. *Het zijn cirkels.*



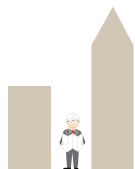
Begripsverklaring → *Cilinders*



Voor dit experiment heb je 8 basisvormen nodig. Bouw daarvan 2 torens. De ronde toren is eenvoudig: het is een cilinder. Voor de andere toren heb je 2 hele en 2 halve kubussen nodig. Leg dan de piramide als spits op de toren.

Kijk goed naar het voorbeeld en plaats de beide torens ook op die manier op het objectvlak. Het raster van de lijnen helpt daarbij, tel gewoon de lege vlakjes.

Mijn tip voor jullie: het gaat bij dit experiment om de posities van en de afstand tussen de torens.



Welke geometrische vorm zien jullie op de 4 zijden?

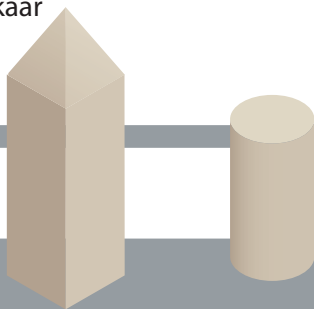
### Evaluatie

- Van alle 4 de kanten kun je de beide torens zien.
- De ronde toren heeft hoekige contouren zoals de cilinder.
- De contour van de hoekige toren heeft 5 hoeken: bekijk de hoekige toren eens zonder spits. Dan zie je een rechthoek. En als je van de zijkant naar de torenspits kijkt, dan zie je een driehoek.
- Op de 4 experimenteerschijven zijn de torens steeds anders gepositioneerd ten opzichte van elkaar. Elk aanzicht is weer anders.



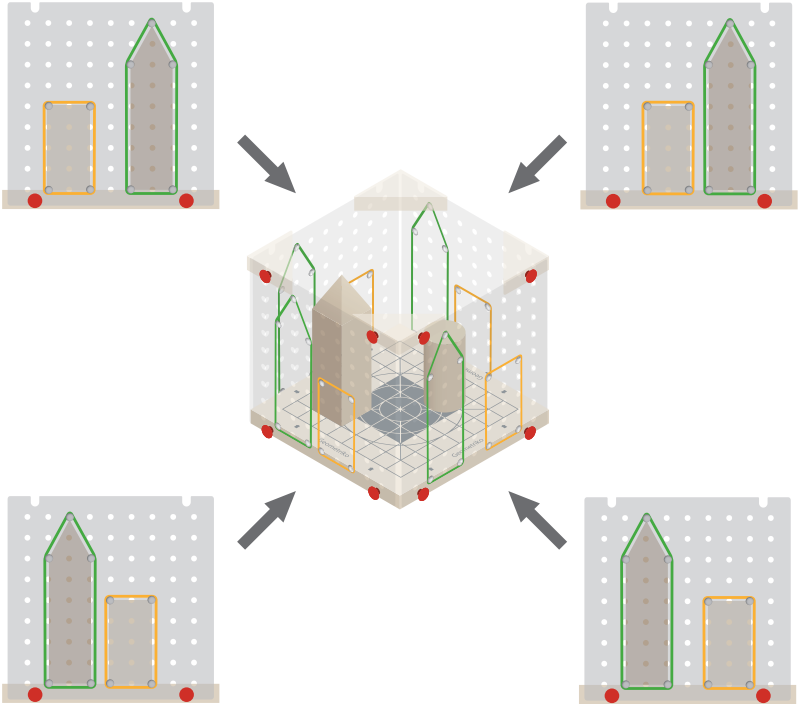
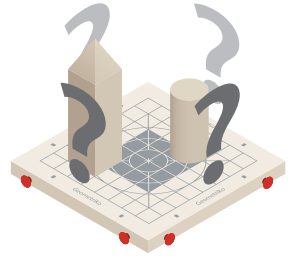
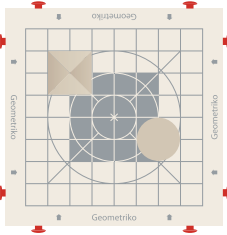
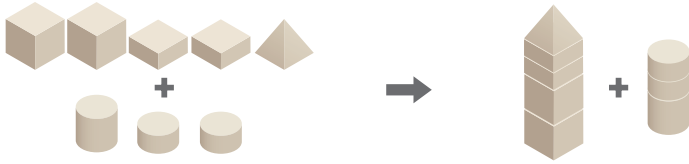
### Betekenis en inzicht

- De contour van een piramide is van de zijkant bekenen altijd een driehoek.
- En als je 2 objecten van verschillende kanten bekijkt, dan kunnen ze verschillende afstanden ten opzichte van elkaar hebben.



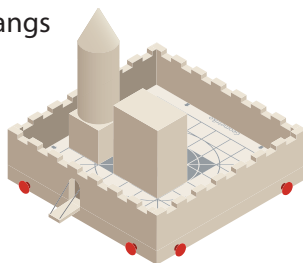
Begripsverklaring → *Piramide*





Het wordt nu was lastiger. Voor dit experiment heb je 10 basisvormen nodig. Stel hiermee 2 objecten samen. Voor het hoofdgebouw van het kasteel heb je 1 kubus en 4 halve kubussen nodig. De toren bestaat uit 1 kubus, 3 cilinders en 1 pion.

Stel de beide objecten op op het objectvlak (langs een rasterlijn). Het hoofdgebouw en de toren vormen samen een kasteel: je kunt er een kasteelmuur met een ophaalbrug bij bedenken. Herken je het kasteel?



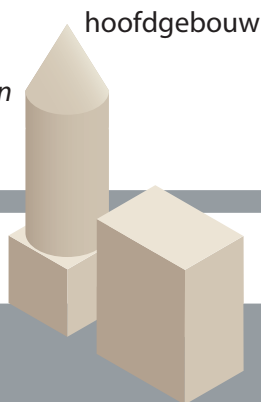
Welke geometrische vorm zien jullie vanaf de 4 zijanten?

## Evaluatie

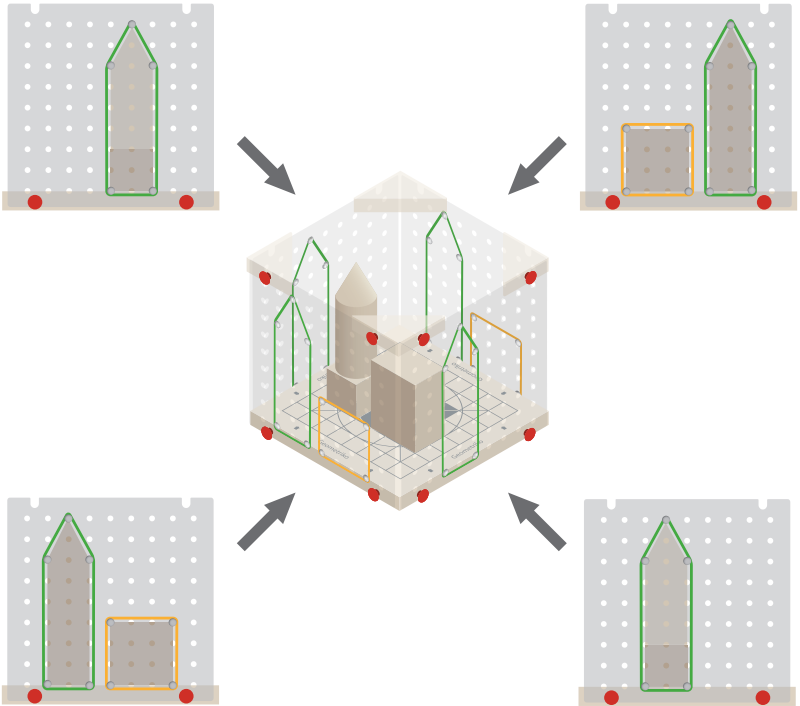
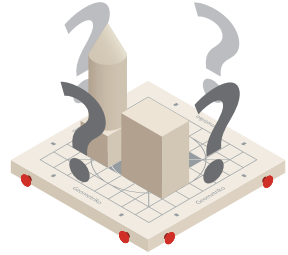
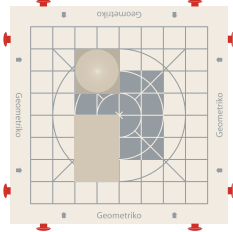
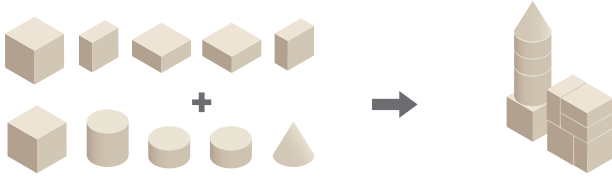
- Vanaf 2 kanten zijn het hoofdgebouw en de toren 2 afzonderlijke vormen.
- Vanaf de beide andere kanten zie je het kasteel alleen als contour.
- De contour van de torenspits ziet er van alle kanten uit als een driehoek.

## Betekenis en inzicht

- De torenspits is een pion. Van de zijkant bekenek is het een driehoek.
- Van een zijkant zie je het hoofdgebouw niet meer, dat is verstopt achter de hogere toren.
- Van de andere kant bekeken versmelten het en de toren tot een gezamenlijke contour.
- *Afhankelijk van hoe je naar verschillende objecten kijkt, kan er nog steeds maar één object als silhouet zichtbaar zijn.*



Begripsverklaring → Pion



Voor dit experiment heb je 3 wolkenkrabbers nodig die zijn samengesteld uit de basisvormen. De details over hoe ze in elkaar moeten worden gezet, vind je in de illustratie.

Plaats nu de 3 objecten op het objectvlak. Let op de exacte positie en de schuine stand van de voorwerpen. Je kunt ook de vrije rastervelden opnieuw tellen. De 3 wolkenkrabbers vormen samen een skyline.



*Skyline: Silhouet van de hoogste gebouwen in een stad*



Welke geometrische vorm zie je op de vier zijkanten?

## Evaluatie

Van 2 kanten kun je steeds 2 contouren zien:

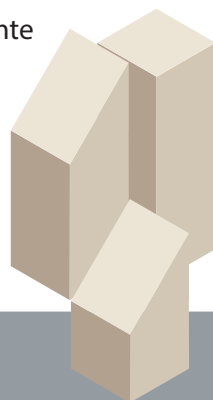
*Namelijk 2 rechthoeken van verschillende grootte.*

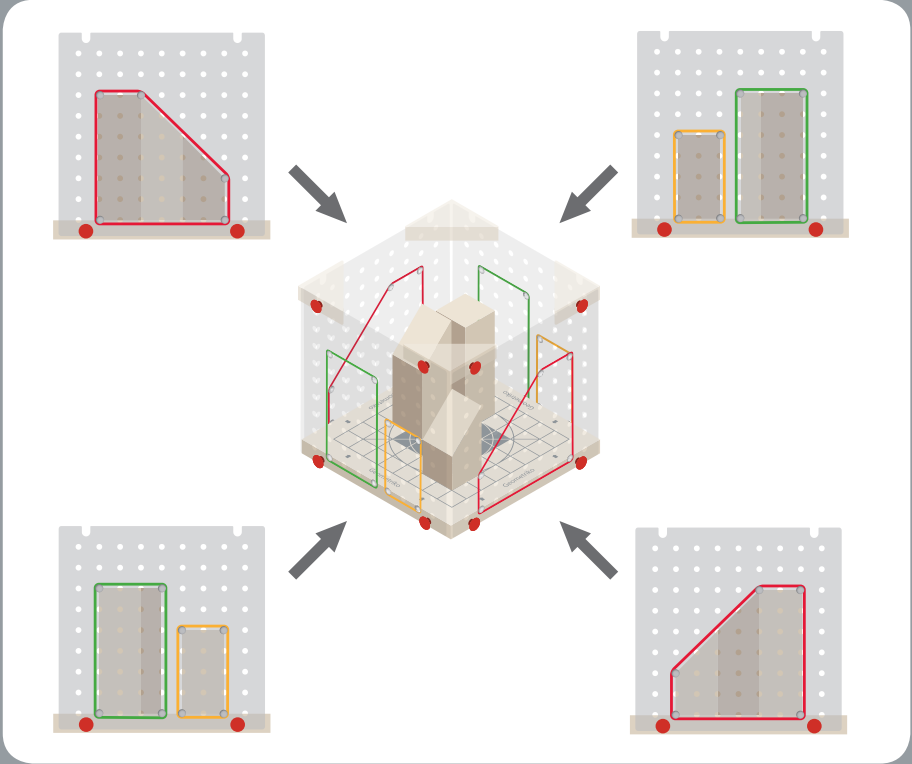
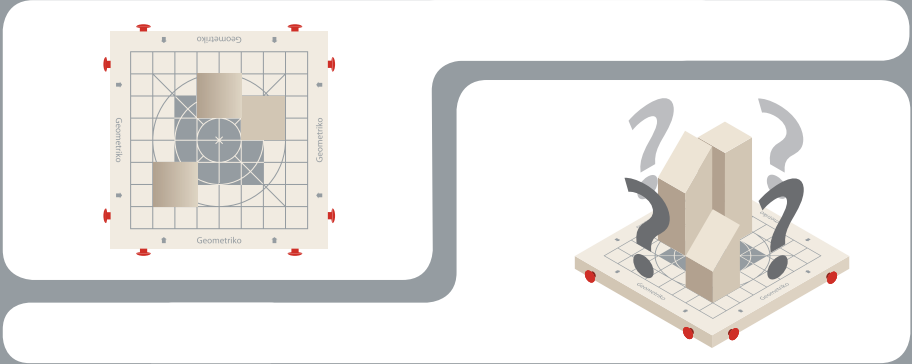
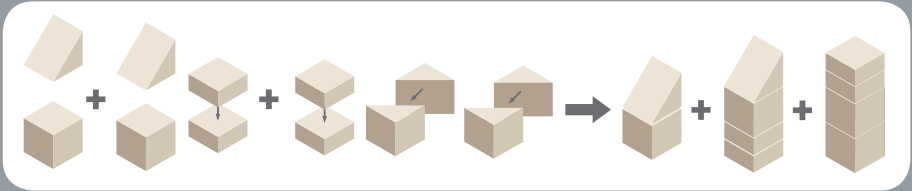
Aan de andere twee kanten hebben de drie vormen samen één enkele omtrek.



## Betekenis en Inzicht

- Meerdere vormen kunnen, als ze naast elkaar staan, een gemeenschappelijke contour hebben. Bij 2 aanzichten komt het voor dat 3 objecten slechts 2 contouren vormen.
- Bij de beide andere aanzichten zie je geen lege ruimte tussen de objecten.
- 2 wolkenkrabbers hebben een liggend prisma als top. De beide schuine zijden van de prisma's zien er van een zijkant uit als één grote schuine zijde.





Nu wordt het ingewikkelder: jullie gaan nu een kathedraal bouwen! Daarvoor heb je bijna alle basisvormen nodig. Kijk goed op de instructies.

Wisten jullie dat het bouwen van een kathedraal vroeger meerdere eeuwen kon duren?

Bouw de kathedraal op het objectvlak op en kijk goed of alles goed staat.

En vooral: let op dat je het voorbeeld niet ondersteboven houdt! Dat gebeurt de beste architect nog wel eens!



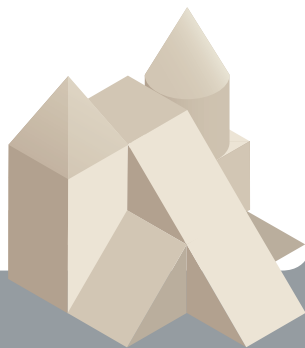
Welke geometrische vorm zie je vanaf de 4 zijanten?

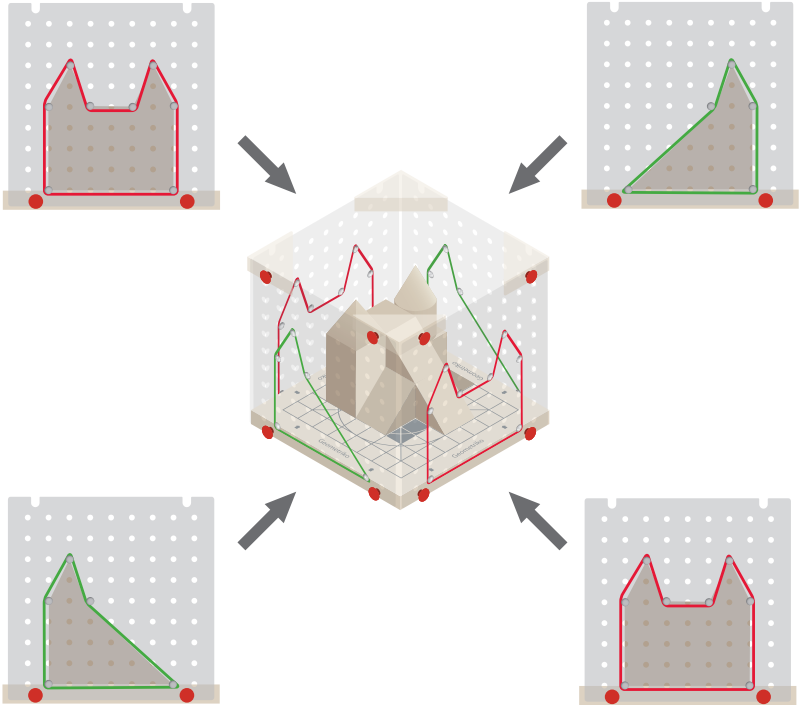
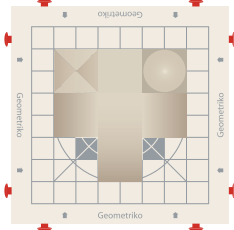
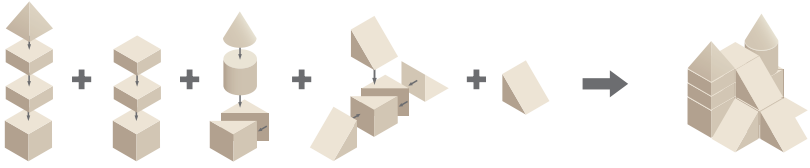
## Evaluatie

- De basisvormen maken samengevoegd een groot nieuw object.
- Vanaf de zijanten bekeken zie je 2 verschillende beelden:
  - De voor-en achterkant van de kathedraal zien er hetzelfde uit.
  - De beide zijaanzichten zijn heel anders.

## Betekenis en inzicht

- Vanaf de voorkant en de achterkant kun je de kathedraal goed herkennen aan de beide torenspitsen.
- Vanaf de zijanten ontstaat er een nieuwe, verrassende vorm.
- Ook ingewikkelde driedimensionale vormen kunnen een simpel silhouet hebben.







## Experimentblok 1



Punt

Een punt is erg klein. Hij heeft geen lengte en geen oppervlak. Een punt kan een startpunt of eindpunt van een lijn zijn. Of ook een hoekpunt van een oppervlak of figuur.



Lijn

Een lijn kan recht of gebogen zijn. Een rechte lijn kan tussen 2 punten lopen of oneindig lang zijn. Deze lijnen zijn bekend onder de termen "lijn" en "rechte lijn". Voor een goed begrip van de kinderen gebruiken we hier de verzamelnaam "lijn".



Kruispunt

Twee lijnen kunnen zich kruisen. Op een kruispunt. Bij dat kruispunt is de hoek van de kruisende lijnen erg belangrijk.



Hoek

Twee lijnen kunnen zich op verschillende manieren kruisen. Met soms een grote hoek en soms een kleine. Een speciale hoek is de *rechte hoek* ( $90^\circ$ ).

*Tip: Laat de kinderen met een hoekmeter naar rechte hoeken zoeken in de kamer (zoals papier, ramen, deuren, boeken, enz. Dan merken ze dat er veel rechte hoeken in ons dagelijks leven zijn.*

## Experimentblok 2

Oppervlakten



Een oppervlak wordt door meerdere lijnen omsloten en kan verschillende vormen en groottes hebben. Het aantal hoeken en lijnen is verschillend. Bij rechte lijnen heb je minstens 3 lijnen nodig om een oppervlak te maken.





### Driehoek

Een driehoek is een oppervlak. Met precies 3 hoeken en 3 zijden. Er is een hoek in elk hoekpunt.



### Rechthoekige driehoek

Een rechthoekige driehoek is een speciale driehoek. 1 Hoekpunt heeft namelijk een rechte hoek ( $90^\circ$ ). De langste zijde van die driehoek is tegenover de rechte hoek.



### Gelijkzijdige driehoek

Een gelijkzijdige driehoek is een speciale driehoek. Alle drie de zijden zijn namelijk even lang. En alle 3 de hoeken zijn ook precies even groot, namelijk allemaal  $60^\circ$ .

## Experimentblok 3



### Vierhoek

Een vierhoek is een oppervlak. Hij heeft precies 4 hoeken en 4 zijden.



### Rechthoek

Een rechthoek is een speciale vierhoek. De hoeken zijn daarin allemaal even groot, namelijk  $90^\circ$  (= rechte hoek). Steeds zijn de 2 tegenoverliggende zijden van gelijke lengte.



### Vierkant

Een vierkant is een speciale rechthoek. De 4 hoeken zijn even groot, zoals bij de rechthoek. Het zijn rechte hoeken van  $90^\circ$ . Maar bij het vierkant zijn ook alle zijden precies even lang.

### Naar binnen gekeerde vierhoek



Een naar binnen gekeerde vierhoek heeft ook 4 hoeken, maar 1 ervan is naar binnen gekeerd. Die naar binnen gekeerde hoek is erg groot. (voor experts: groter dan  $180^\circ$ ).

### Experimentblok 4



Diagonaal

Een diagonaal verbindt 2 punten die niet naast elkaar liggen. In een vierhoek verbindt de diagonaal de tegenoverliggende hoekpunten.



Vlieger

Een vlieger is een speciale vierhoek. De zijden zijn twee aan twee van gelijke lengte. (voor experts: de diagonalen in de vlieger vormen rechte hoeken!)



Ruit/Rhombus

Een ruit, ook wel rhombus genoemd, is een speciale vlieger. Alle zijden van de ruit zijn namelijk even lang. Maar niet alle hoeken zijn gelijk. Heel anders dan bij een vierkant.



Cirkel

Een cirkel heeft geen hoeken. Hij is rond. Het oppervlak van de cirkel is omsloten door een gelijkmatig gebogen lijn. Ook heeft een cirkel een middelpunt. De cirkellijn is overal even van verwijderd van het middelpunt!



Radius/Straal

De verbinding tussen het middelpunt en elk punt op de omtreklijn van de cirkel is de straal. De straal is dus overal even lang. Als je de straal doortrekt naar de overkant, dan krijg je de doorsnede van de cirkel.

## Experimentblok 6

Wat is een driedimensionale vorm?

Een geometrische vorm heeft bepaalde breedte, lengte en hoogte. En heeft een bepaald aantal vlakken.



Kubus

Een kubus heeft 6 vlakken en 8 hoeken. Alle zijden zijn vierkanten. De lengten zijn overal gelijk en alle hoeken zijn rechte hoeken ( $90^\circ$ ). Hij is precies even hoog als breed en lang.



Halvekubus

Een halve kubus heeft 6 vlakken en 8 hoeken. Alle zijden zijn rechthoeken en alle hoeken rechte hoeken ( $90^\circ$ ). Steeds zijn de 2 tegenoverliggende zijden van gelijke grootte.



Driekantig prisma

Een prisma heeft een grondvlak (de bodem). Bodem en deksel van een prisma zijn gelijk. In dit geval zijn het driehoeken.



Cilinder

Een cilinder heeft als bodem en deksel een cirkel. Het zijn platte vlakken. Het vlak dat de beide cirkels verbindt, is gebogen. Dat vlak noemen we het 'mantelvlak'.



Piramide

Een Piramide heeft een grondvlak. In dit geval is het grondvlak een vierkant. Tegenover het grondvlak ligt de spits/top van de piramide. Van de hoeken van het grondvlak lopen lijnen naar de spits. Daardoor ontstaan driehoeken.



Pion

Een pion heeft een cirkel als grondvlak. En tegenover de cirkel ligt de top van de pion. Het grondvlak en de top zijn verbonden door een gebogen vlak.

“Wie de geometrie begrijpt, is in staat om alles  
in deze wereld te begrijpen!”

Galileo Galilei (1564-1642)

**Spiel**  
welle

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

Zeller Straße 28  
36329 Romrod  
Telefon 06636 / 917870  
[www.spielwelle.de](http://www.spielwelle.de)

Idee und Gestaltung: dialog+form

Achtung! Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren wegen Erstickungs-  
gefahr durch verschluckbare Kleinteile und Strangulierungsgefahr  
durch lange Kordeln.

