Handig met getallen 4

Rekenboek gecijferdheid voor de pabo

Meetkunde - 6. Visualiseren

Als je dichterbij komt, zie je steeds minder van de Peperbus (Zwolle). Hoe kan dat?

Auteur: Ruud Houweling

ISBN: 978 94 90681 197

Voldoet aan de Kennisbasis Wiskunde 2018 en bereidt voor op de LKT Wiskunde

CANTAL UITGEVERIJ

Handig met getallen 4 (HMG4)

Domein 4: Meetkunde - 6. Visualiseren

HMG4 voldoet aan de Kennisbasis wiskunde en bereidt voor op de LKT Wiskunde

Auteur: Ruud Houweling
Adviezen: Suzanna Hoeksma

Redactie: Uitgeverij Cantal

Vormgeving: Studio Van Elten, ’s-Hertogenbosch

Drukwerk: Weprint4all, ‘s-Hertogenbosch

ISBN 978 94 90681 197
1e druk, 1e oplage (2021)

Bij deze uitgave hoort een website
met o.a. de antwoorden op de toetsen:
www.handigmetgetallen.nl

CANTAL
UITGEVERIJ

Inhoudsopgave

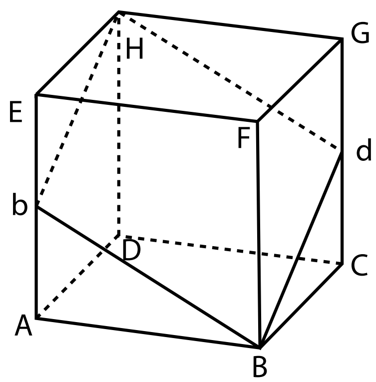
6. Visualiseren

Je kunt de realiteit op een andere manier vastleggen, bijvoorbeeld door een schets, een foto of een bouwtekening te maken. In dat geval 'verbeeld' je de realiteit. Je 'visualiseert' dan (delen van) de wereld om je heen.

6.1 De combinatie van 2D en 3D figuren

Voorbeeld 1 Weer een blokje kaas
Neem een kubusvormig blokje kaas en een scherp mes. Snij het blokje kaas in tweeën. Je kunt het blokje precies doormidden snijden, zelfs op verschillende manieren, maar je kunt ook een hoekje van het blokje stukje kaas afsnijden. Het afgesneden puntje heeft 4 grensvlakken, ieder in de vorm van een vierhoek. Ga na hoeveel verschillende snijvlakken er mogelijk zijn. In plaats van kaas kun je overigens ook een blok oase gebruiken en de kaas lekker opeten!
Toelichting:
Je hebt mogelijk heel wat verschillende vormen gevonden: driehoek, vierkant, rechthoek, vijfhoek, zeshoek en misschien nog wel meer. Die snijvlakken heten in de wiskunde doorsnedes.
Je snijdt een vlak (een tweedimensionaal figuur) door een kubus (driedimensionaal figuur). In het voorbeeld hebben wij een vlak gesneden door een kubus.

Doorsnede
Als een kubus door een vlak wordt doorsneden, kan het snijvlak verschillende vormen aannemen. Dat heb je gemerkt bij het blokje kaas.



Je oefent deze leerstof in de opgaven 1 tot en met 5.

▶ **Opgave 1** Welke vorm heeft het snijvlak?
Welke vorm kan een snijvlak door een kubus aannemen. Omcirkel de letter van de juiste antwoorden.

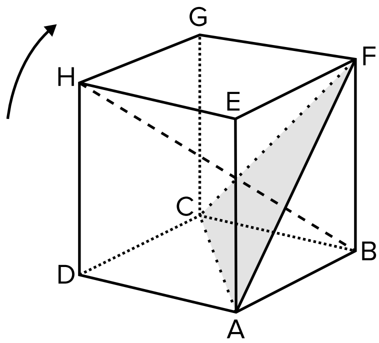
a.	Een rechthoekige driehoek	d.	Een vlieger	g.	Een rechthoek
b.	Een gelijkzijdige driehoek	e.	Een ruit	h.	Een vijfhoek
c.	Een vierkant	f.	Een parallellogram	i.	Een zeshoek

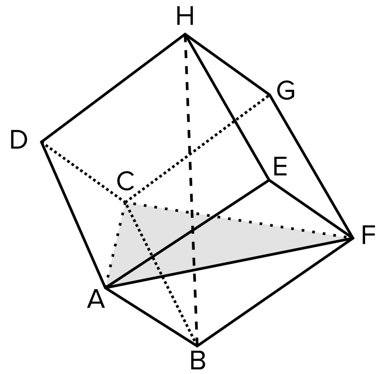
▶ **Opgave 2** Een doorsnee cilinder
Welke vorm kan het snijvlak door een cilinder aannemen? Licht je antwoord toe. Je kunt een tekening gebruiken. Neem dan ruitjespapier van 1 cm x 1 cm.

▶ **Opgave 3** Een piramide doorsneden
Welke vorm kan het snijvlak door een piramide met een vierkant als grondvlak aannemen? Licht je antwoord toe. Gebruik daarbij ruitjespapier van 1 cm x 1 cm.

▶ **Opgave 4** Een uniek geval
Er is één regelmatige zeshoek als doorsnede van een vlak door een kubus.
Wat kun je opmerken over de twee delen waarin die zeshoek de kubus verdeelt?

▶ **Opgave 5** Kubuswoningen.
Op enkele plaatsen in Nederland staan kubuswoningen, kubusvormige huizen waarvan het laagste punt een hoekpunt van de kubus is.





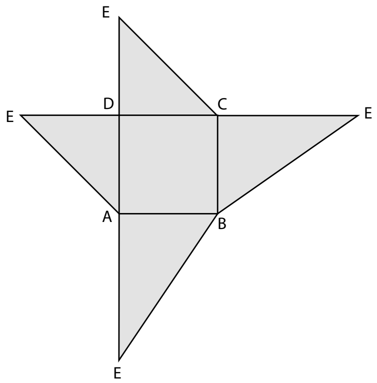
De wanden van zo’n huis zijn geen van alle verticaal, maar de vloeren zijn wel horizontaal, Zo’n woning heeft doorgaans 3 woonlagen. Op de afbeelding van de twee kubussen is te zien hoe de onderste woonlaag ontstaat.

a. Door welke drie punten gaat de bovenste woonlaag van de kubus?
b. Welke vorm heeft de middelste woonlaag?
c. Teken de woonlagen van de rechter tekening op ruitjespapier van 1 cm x 1 cm.

66

6.2 Vlakke figuren in ruimtelijke figuren

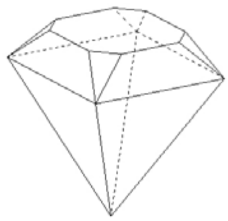
6.2.1 Herkennen van vlakke figuren in ruimtelijke figuren



Dit is een uitslag van een bijzondere piramide: de top ligt loodrecht boven punt D. De vlakke figuren in de uitslag zijn eenvoudig te herkennen: 4 driehoeken en 1 vierkant. Twee van de vier driehoeken zijn gelijkbenig en alle vier zijn ze rechthoekig. Maar, dat is lastiger te bepalen bij een ruimtelijk figuur.

Je oefent deze leerstof in de opgaven 6 tot en met 9.

▶ **Opgave 6** De geslepen diamant
Bekijk deze figuur en beantwoord de vragen.



a. Hoeveel symmetrievlakken heeft de diamant?
b. Welke vlakke figuren herken je in de grensvlakken van de diamant?
c. Maak een schets van het bovenaanzicht op ruitjespapier van 1 cm x 1 cm.

▶ **Opgave 7** Kaarsen in allerlei vormen

a. Welke ruimtelijke vormen herken je in deze drie kaarsen?
b. Welke grensvlakken herken je in deze kaarsen?

6.2.2 Omstructureren van ruimtelijke figuren

Overal om je heen kom je objecten tegen die zijn opgebouwd uit verschillende basiselementen, zoals je in een rijtje huizen vaak een balkvorm herkent en de daken vormen dan een prisma.

Watertorens hebben soms de meest bijzondere vormen, zoals die in De Meije bij Bodegraven.

Een andere toren (Naaldwijk) bestaat uit een cilinder met erop een halve bol en er tegenaan 4 balken (bij benadering).

▶ **Opgave 8** Raar of apart?
Welke basiselementen herken je in deze twee watertorens?

Toren A *Toren B*

▶ **Opgave 9** Gebouwen
Uit welke basiselementen zijn de gebouwen opgebouwd?

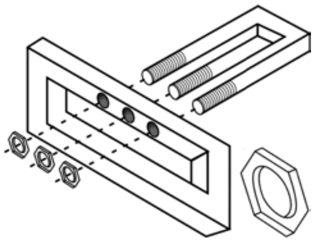
Gebouw A

Gebouw B

Gebouw C

6.3 Onmogelijke ruimtelijke figuren

In tekeningen kan alles. Dat blijkt wel uit de vele producties van de wiskunstenaar M.C. Escher die speelde met ons voorstellingvermogen. Hij tekende een grote hoeveelheid “onmogelijke” objecten die velen in hun ban houden. Op Youtube staan de mooiste voorbeelden, o.a. deze:



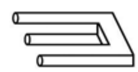
Die onmogelijke prenten dagen je voorstellingsvermogen uit. Zo’n tekening klopt als je de ene helft bedekt en ook als je de andere helft bedekt, maar de combinatie van beide kanten klopt van geen kant. Er is duidelijk sprake van gezichtsbedrog. Dat komt omdat Escher speelt met drie dimensies op een plat vlak, een tweedimensionale ruimte.

Ruimtelijke constructies

Er worden zelfs ruimtelijke constructies gemaakt die - van een bepaalde kant bekeken - een onmogelijke figuur suggereren, zoals bijvoorbeeld deze onmogelijke driehoek in Australië (Perth). Sta je op een andere positie en kijk je dan naar het object, dan zie je heel iets anders. Deze driehoek wordt wel de PENROSE – driehoek genoemd

Een onmogelijk lichaam

Je noemt een figuur onmogelijk als er ruimtelijke tegenstrijdigheden te zien zijn, zoals dit handvat met drie uiteinden. Bekijk je alleen de rechterkant, dan zie je niets vreemds aan de tekening. Hetzelfde geldt voor de linkerkant. Maar, met de combinatie heeft ons brein moeite, zo zelfs dat we tot de conclusie komen dat dit lichaam niet kan bestaan.



Optische illusies

Een onmogelijke figuur is iets anders dan een optische illusie, zoals bijvoorbeeld deze Müller Lyer, genoemd naar de ontdekker Franz Müller Lyer. De twee lijnstukken zijn precies even lang, maar dat lijkt niet zo te zijn. Het bovenste lijnstuk lijkt namelijk langer. Waarschijnlijk komt dat door de vorm van de pijlen aan het lijnstuk. Dit is dus geen onmogelijke tekening, maar een optische illusie. Overigens blijken mensen uit culturen zonder veel rechthoekige objecten (zoals gebouwen) veel minder gevoelig voor de Müller Lyer illusie te zijn.