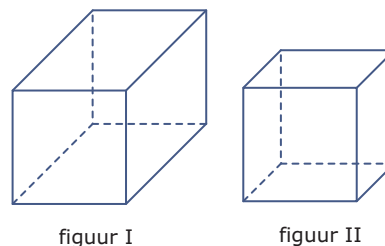


## 2.5 Ruimtelijk tekenen

### Inleiding

Van welke figuur zeg je dat het een kubus is? En van welke figuur zijn alle ribben even lang? En hoe zit het met de evenwijdigheid van de ribben? Kortom: wat is de beste tekening van een kubus?



Figuur 1

### Je leert in dit onderwerp

- ruimtelijke figuren op roosterpapier tekenen, het begrip parallelprojectie;
- informatie over ruimtelijke figuren aflezen uit een tekening op roosterpapier.

### Voorkennis

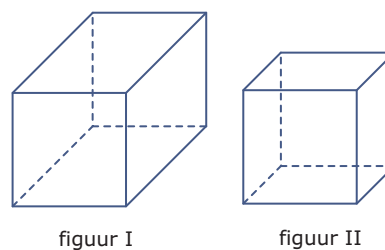
- de belangrijkste namen van ruimtelijke figuren, zoals kubus, balk, piramide, prisma, cilinder, kegel en bol en deze figuren herkennen;
- hoekpunten, grensvlakken en ribben van ruimtelijke figuren herkennen, berekenen en benoemen;
- correcte uitslagen en aanzichten van ruimtelijke figuren herkennen en maken;
- vanuit gegeven aanzichten een figuur herkennen en de figuur of zijn uitslag tekenen.

### Verkennen

#### Opgave V1

Van een kubus zijn alle ribben even lang.

- Welke van deze twee figuren zou dus de kubus moeten zijn? (Meet de ribben na.)
- Waarom lijkt de andere meer op een kubus?
- Teken een goed gelijkende kubus op roosterpapier.

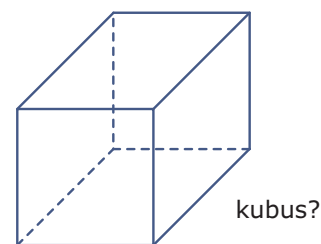


Figuur 2

### Uitleg

Van een kubus zijn alle ribben gelijk. Dit zou dus een ruimtelijke tekening van een kubus moeten zijn. Alle ribben zijn echt even lang getekend! Toch lijkt hij niet op een kubus. Dat komt doordat lijnstukken die 'naar achteren lopen' langer lijken. Daar moet je bij het tekenen van ruimtelijke figuren rekening mee houden:

- lijnstukken die 'naar achteren lopen' teken je korter dan ze in werkelijkheid zijn;
- lijnstukken die 'naar achteren lopen' teken je schuin naar achteren.

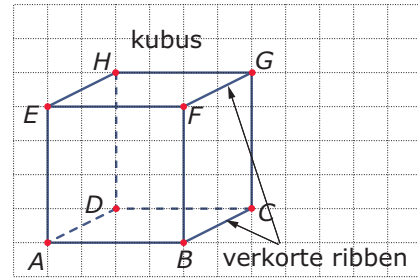


Figuur 3

Deze tweede figuur lijkt wel op een kubus. Maar je moet wel weten dat het een kubus moet voorstellen! Want in werkelijkheid staan ribben  $AB$  en  $BC$  loodrecht op elkaar, maar in de figuur zit daar geen rechte hoek. Bovendien zijn niet alle ribben even lang getekend, terwijl dat bij een echte kubus wel zo is. Wel zijn altijd evenwijdige lijn(stuk)ken ook evenwijdig in de figuur.

Bekijk in de figuur hoe je een lijnstuk kunt tekenen dat in werkelijkheid recht naar achteren loopt.

In de tekening zie je hoe dit bijvoorbeeld voor het hoekpunt  $C$  van ribbe  $BC$  is gedaan. Ribbe  $BC$  is in werkelijkheid vier hokjes lang. Maar je gaat vanaf  $B$  eerst twee hokjes naar rechts en één hokje omhoog. Deze aanpak kun je in elke tekening van een ruimtelijke figuur toepassen.

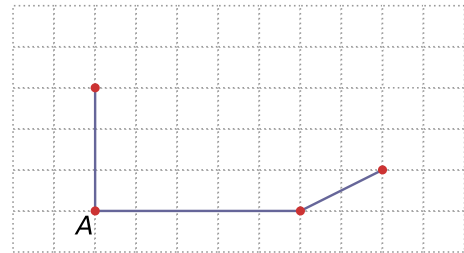


Figuur 4

### Opgave 1

Je ziet het begin van een balk  $ABCD.EFGH$  op roosterpapier. In werkelijkheid heeft de balk een lengte van 5 cm, een breedte van 4 cm en een hoogte van 3 cm.

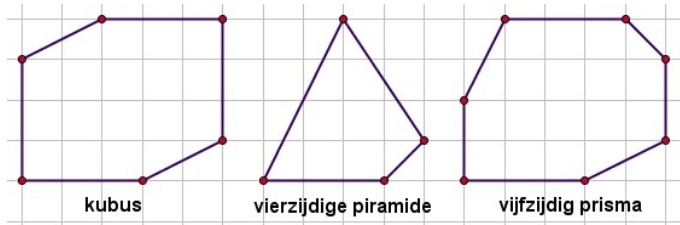
- Neem de figuur over en maak hem af. Zet de letters op de juiste plaats bij de balk. Denk om het stippelen van de lijnen die je in werkelijkheid niet kunt zien als de balk een massief lichaam is.
- Welke ribben zijn even lang als ribbe  $BC$ ?
- Waarom zijn ribbe  $BC$  en alle ribben die even lang zijn niet op ware grootte getekend?



Figuur 5

### Opgave 2

Maak de volgende figuren op het **werkblad** af door de ontbrekende lijnstukken te tekenen en op een logische manier letters bij de hoekpunten te zetten. Sommige lijnstukken moeten worden gestippeld.



Figuur 6

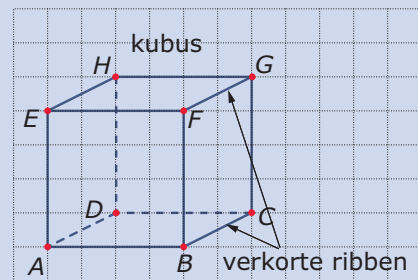
## Theorie en voorbeelden

### Om te onthouden

Bij een **ruimtelijke tekening** gebruik je de evenwijdigheid van de ribben van de figuur. Ook in de tekening blijven evenwijdige ribben evenwijdig. Dat noem je een **parallelprojectie**, omdat “parallel” een ander woord is voor “evenwijdig”.

Je ziet hier een kubus in parallelprojectie getekend op een rooster.

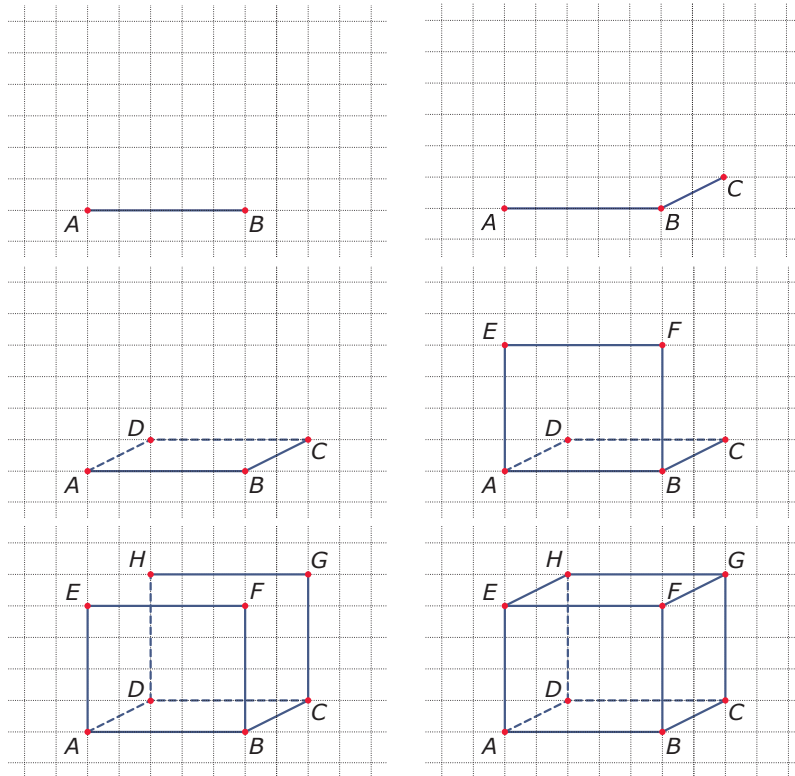
Om de evenwijdigheid te behouden maak je van de roosterhokjes gebruik. Lijnen die naar achteren lopen worden verkort.



Figuur 7

### Voorbeeld 1

Je ziet hoe je zelf op roosterpapier een balk  $ABCD.EFGH$  met  $AB = 5$ ,  $AD = 4$  en  $AE = 4$  kunt tekenen.



Figuur 8

#### Opgave 3

Voor een balk  $ABCD.EFGH$  geldt, dat  $AB = 6$  cm,  $BC = 2$  cm en  $AE = 3$  cm.

Teken deze balk op roosterpapier.

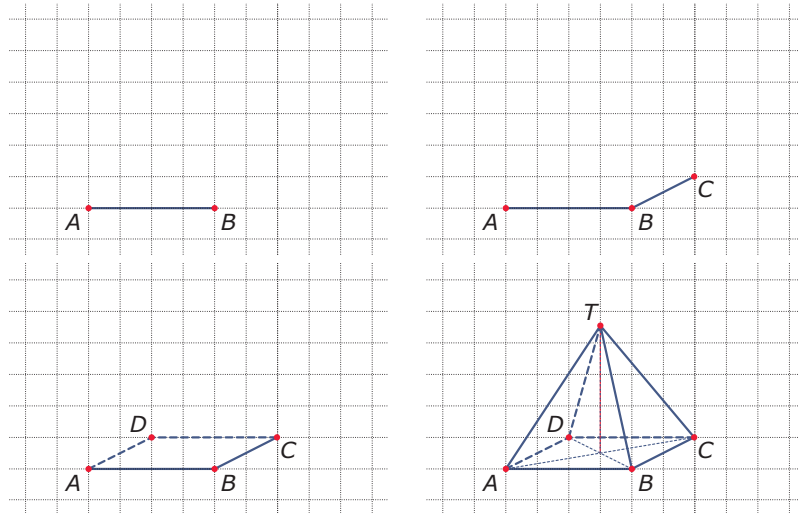
#### Opgave 4

Teken op roosterpapier een kubus  $ABCD.EFGH$  met ribben van 4 cm. Zet er op de juiste manier de letters bij.

## Voorbeeld 2

Hoe teken je een piramide? Vaak is het grondvlak van een piramide een vierkant en zit de top van de piramide recht boven het midden van dit grondvlak. Je kunt de top niet zomaar ergens neerzetten, hij moet wel op de goede plaats zitten.

Je ziet hoe je zelf op roosterpapier zo'n regelmatige vierzijdige piramide kunt tekenen. Het grondvlak  $ABCD$  is een vierkant van 4 bij 4 en de top  $T$  ligt 4 boven het midden van het grondvlak.



Figuur 9

### Opgave 5

Voor een vierzijdige piramide  $ABCD.T$  geldt dat het grondvlak  $ABCD$  een rechthoek is met  $AB = 6$  cm,  $BC = 4$  cm en dat  $T$  recht boven het midden  $S$  van het grondvlak zit met  $TS = 8$  cm. Teken deze piramide op roosterpapier.

### Opgave 6

Gegeven is een regelmatige vierzijdige piramide waarvan het grondvlak zijden van 4 cm heeft en de top 6 cm boven het grondvlak zit.

- Teken deze piramide op roosterpapier.
- Teken (met een andere kleur) op de zijden van het grondvlak acht punten steeds 1 cm (in werkelijkheid) van een hoekpunt af en verbind deze punten tot een achthoek. Maak van de regelmatige vierzijdige piramide een achtzijdige piramide met deze achthoek als grondvlak en dezelfde top.
- Waarom is dit geen regelmatige achtzijdige piramide?

## Verwerken

### Opgave 7

Teken een balk  $ABCD.EFGH$  met  $AB = 4$  cm,  $AD = 6$  cm en  $AE = 2$  cm.

- Teken deze balk op roosterpapier. Stippel de onzichtbare ribben. Zet de letters bij de hoekpunten.
- Uit hoeveel kubussen van 1 cm bij 1 cm bij 1 cm bestaat de balk?

### Opgave 8

Deze kaart heeft de vorm van een regelmatige vierzijdige piramide met een grondvlak van 3 cm bij 3 cm en een hoogte van 12 cm.

Teken deze kaart op roosterpapier. Stippel de onzichtbare ribben.

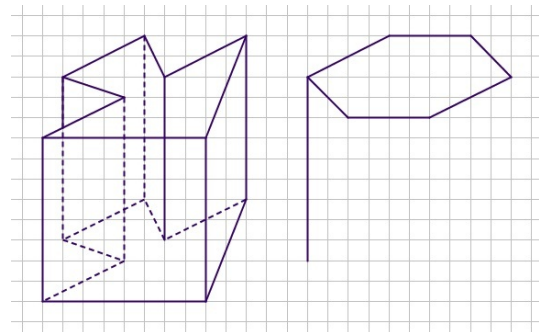


Figuur 10

### Opgave 9

Je ziet een prisma en een deel van een prisma.

Maak het tweede prisma af op het **werkblad**. Hoe heet zo'n prisma?

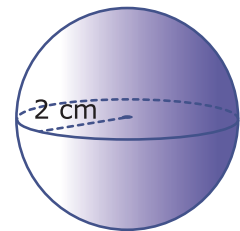


Figuur 11

### Opgave 10

Je ziet een bol met een diameter van 4 cm. Een cilinder en een kegel hebben dezelfde diameter. De hoogte van de kegel en de cilinder is even groot als de diameter van de bol.

Teken beide figuren naast de bol op het **werkblad**.



Figuur 12

### Opgave 11

Dit is de 'Lümmel', een stoel/poef/bijzettafeltje. Hij bestaat uit twee in elkaar geschoven balken.

Maak op roosterpapier een ruimtelijke tekening van zo'n Lümmel. Leg deze daar wel plat neer, als bijzettafeltje. Kies de afmetingen zo, dat hij zo goed mogelijk lijkt op de foto.



Figuur 13

## Toepassen

### Opgave 12: Acrylletters

Acryl is een doorzichtige kunststof die bijvoorbeeld wordt gebruikt voor het maken van grote reclameletters. Je ziet de letter G (door de acryl is een kleurstof gemengd).

Maak een ruimtelijke tekening van een eenvoudige letter F als acrylletter. (Je mag deze ook in een andere positie zetten of er op een andere handige manier tegenaan kijken).



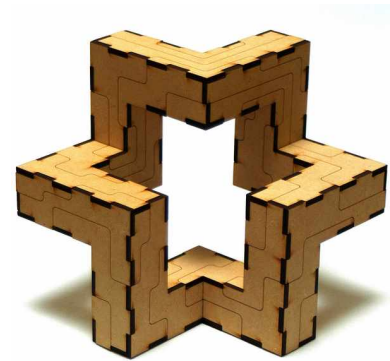
Figuur 14

### Opgave 13: Step Star

Dit is de 'Step Star', een 3D puzzel. Als alle puzzelstukjes op hun plaats zitten, krijg je een figuur die precies in een kubus past en ribben heeft van 1 cm, 2 cm en 3 cm. De figuur lijkt een doorlopende balk die steeds onder een rechte hoek een knik maakt.

Maak op roosterpapier een ruimtelijke tekening van deze figuur. Teken de ribben daarbij als rechte lijnen, niet als gekartelde. Denk eraan om de juiste ribben te stippelen.

Voor een afstand van 1 cm kun je in je tekening het beste drie hokjes nemen.



Figuur 15

## Testen

### Opgave 14

Teken een balk  $ABCD.EFGH$  met  $AB = 3$  cm,  $AD = 4$  cm en  $AE = 2$  cm.

### Opgave 15

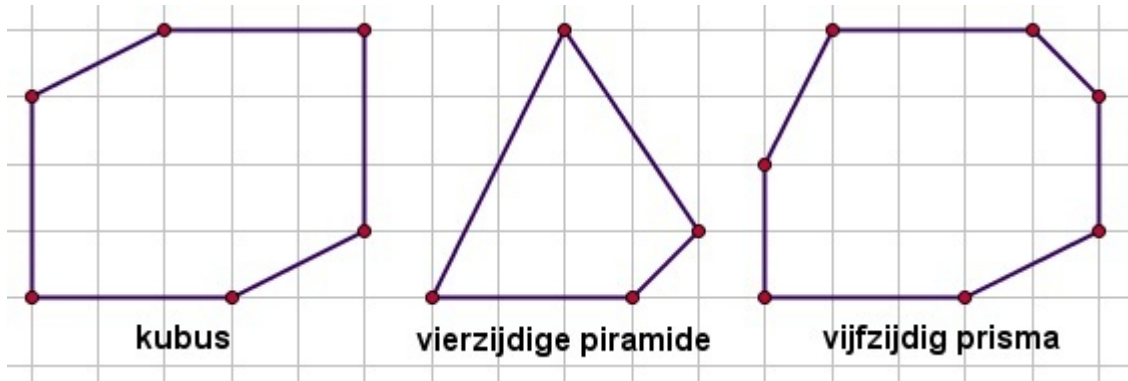
Voor een vierzijdige piramide  $ABCD.T$  geldt dat het grondvlak  $ABCD$  een rechthoek is met  $AB = 4$  cm,  $BC = 6$  cm en dat  $T$  recht boven het midden  $S$  van het grondvlak zit met  $TS = 5$  cm. Teken deze piramide op roosterpapier.

## Practicum: 3D figuren in GeoGebra

In plaats van het tekenen van ruimtelijke figuren met potlood en liniaal of geodriehoek kun je ook gebruik maken van GeoGebra. Je kunt het direct starten vanaf de [GeoGebra-website](#). Kies voor 'Start rekenmachine'.

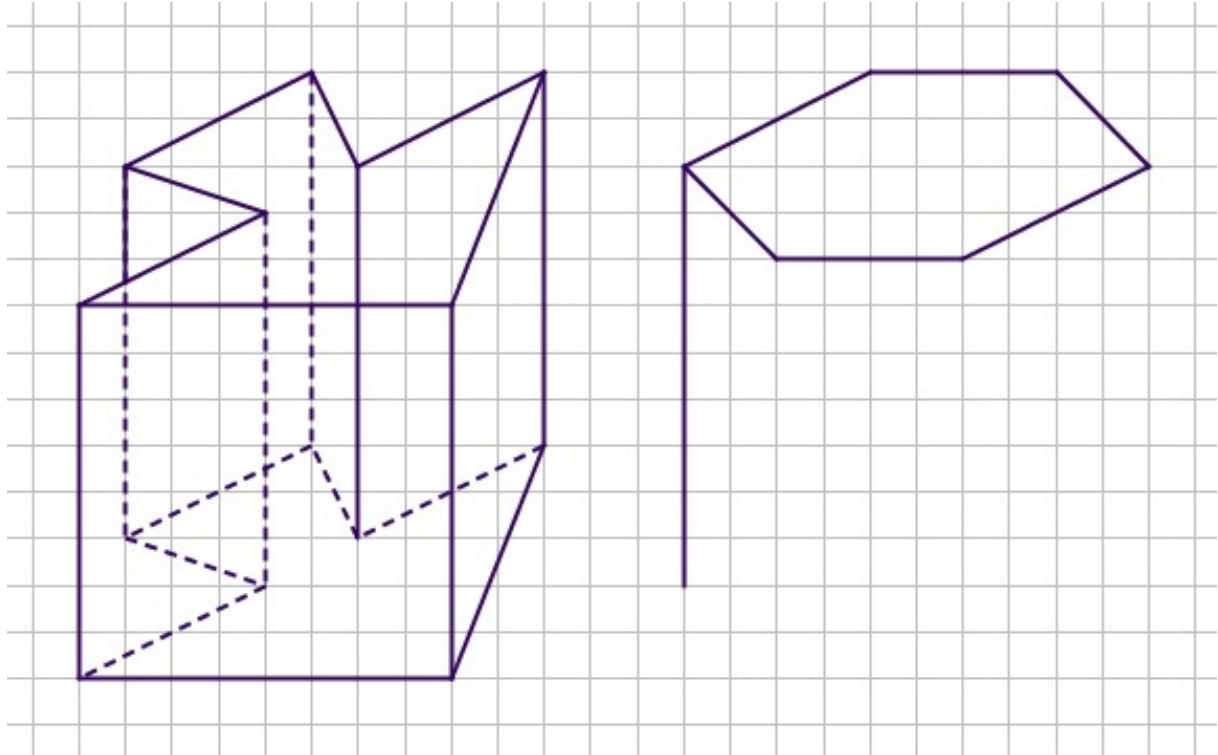
Voor 3D-figuren moet je ook de '3D-rekenmachine' kiezen.

Werkblad bij Opgave 2 op pagina 2.



---

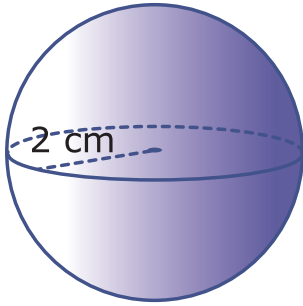
Werkblad bij Opgave 9 op pagina 5.





---


Werkblad bij Opgave 10 op pagina 5.





© 2024

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: [f.spijkers@math4all.nl](mailto:f.spijkers@math4all.nl)

Met de Math4All Foliostraat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij [a.f.otten@math4all.nl](mailto:a.f.otten@math4all.nl) een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.

---