



Sterrenbeelden in 3D

Vanaf de aarde lijken sommige sterren een figuur voor te stellen. Dit noemen we een sterrenbeeld. Een bekend voorbeeld is Orion. Vanaf de aarde lijkt het alsof de sterren dichtbij elkaar staan. Maar is dat wel zo? Tijdens deze les bekijken en maken de leerlingen verschillende aanzichten van Orion en ontdekken ze of de sterren echt zo dichtbij elkaar staan.

Lesdoelen

De leerlingen leren:

- leren hoe ze verschillende aanzichten kunnen tekenen.
- krijgen inzicht in de ruimtelijke oriëntatie van sterren.
- bouwen een opstelling aan de hand van een bouwtekening en instructies.

Vorbereidingen

Zet de benodigheden per tweetal klaar.

Benodigheden

- Trechter
- Passer
- Geodriehoek
- 7 Satéprikkers
- Fluorescerende FIMO klei
- 4 Kurken
- Karton, 20 bij 50 centimeter
- Karton, 20 bij 20 centimeter
- Lijm
- Schaar
- Stanley mes
- Stift
- Werkbladen *De trechter van alle kanten* en *De grote strijder Orion*

Tijdsduur

90 minuten

Kerdoelen

20, 24, 26, 31, 33

Vakken

Wiskunde
Techniek
Natuurkunde



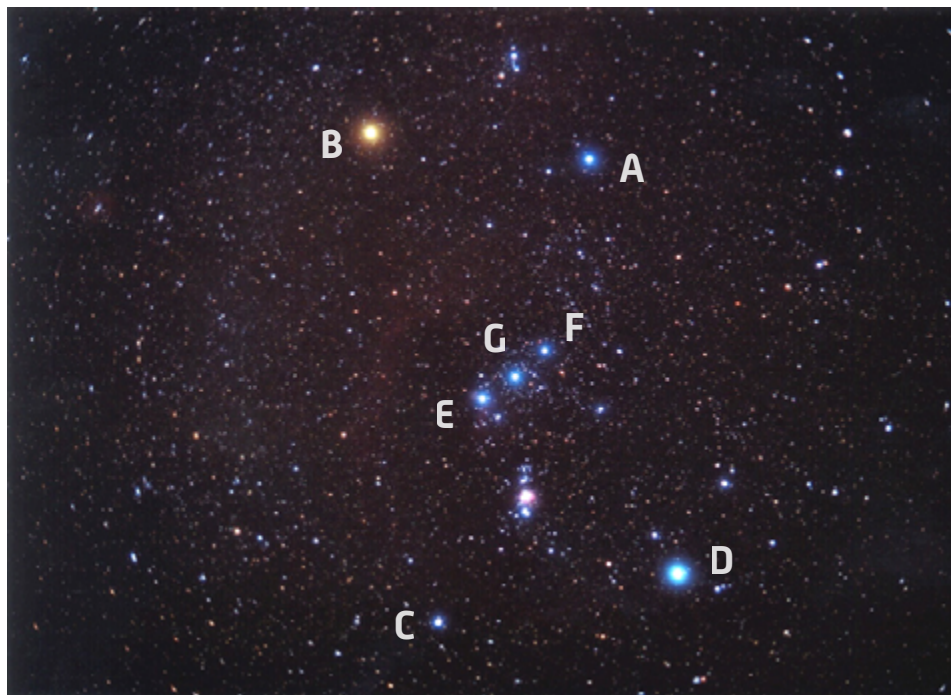
Vraag leerlingen wat een sterrenbeeld is en welke sterrenbeelden ze kennen. Wat is hun eigen sterrenbeeld, weten ze hoe het eruit ziet? Laat het plaatje van het sterrenbeeld Orion zien uit de beeldbank. Vraag hoever ze denken dat de sterren uit elkaar staan.

Vertel dat ze de sterren vanaf een andere kant gaan bekijken, maar dat ze daarvoor eerst moeten weten wat een vooraanzicht, zij aanzicht en een bovenaanzicht is. Teken op het bord het bovenaanzicht van een trechter. Vraag de leerlingen wat het is. Wellicht denken ze dat het een cd is of een ander plat, rond voorwerp. Teken vervolgens het zij aanzicht. Nu herkennen ze als het goed is de vorm van een trechter. Conclusie is: doordat we vanaf één plek naar de sterren kijken, lijken ze een vorm te hebben. Maar vanaf de zij kant kan die vorm heel anders zijn.



Laat de leerlingen zelfstandig het werkblad *De trechter van alle kanten* maken. Hierin leren ze een aanzicht te voorspellen als er twee andere aanzichten bekend zijn.

De leerlingen gebruiken bij dit model hun kennis over voor-, zij- en bovenaanzicht. Het vooraanzicht is bekend. Dat kunnen ze zelf zien als ze naar de sterrenhemel kijken, of naar foto's die vanaf de aarde genomen zijn. Dat ziet er als volgt uit:



Het bovenaanzicht hebben we vooraf bepaald aan de hand van de afstanden van de aarde tot de sterren en de horizontale afstanden die je opmeet vanaf de foto. Door middel van een meetkundige truc kunnen de leerlingen daarna het zijaanzicht voorspellen. Ze gebruiken de hoogte uit het vooraanzicht en de diepte uit het bovenaanzicht. Het bovenaanzicht moet wel nog gedraaid worden met een passer.

tip voor de wintermaanden

Vraag de leerlingen op een heldere winteravond Orion op te zoeken aan de hemel. Aan welke hemelrichting staat hij in de avond?

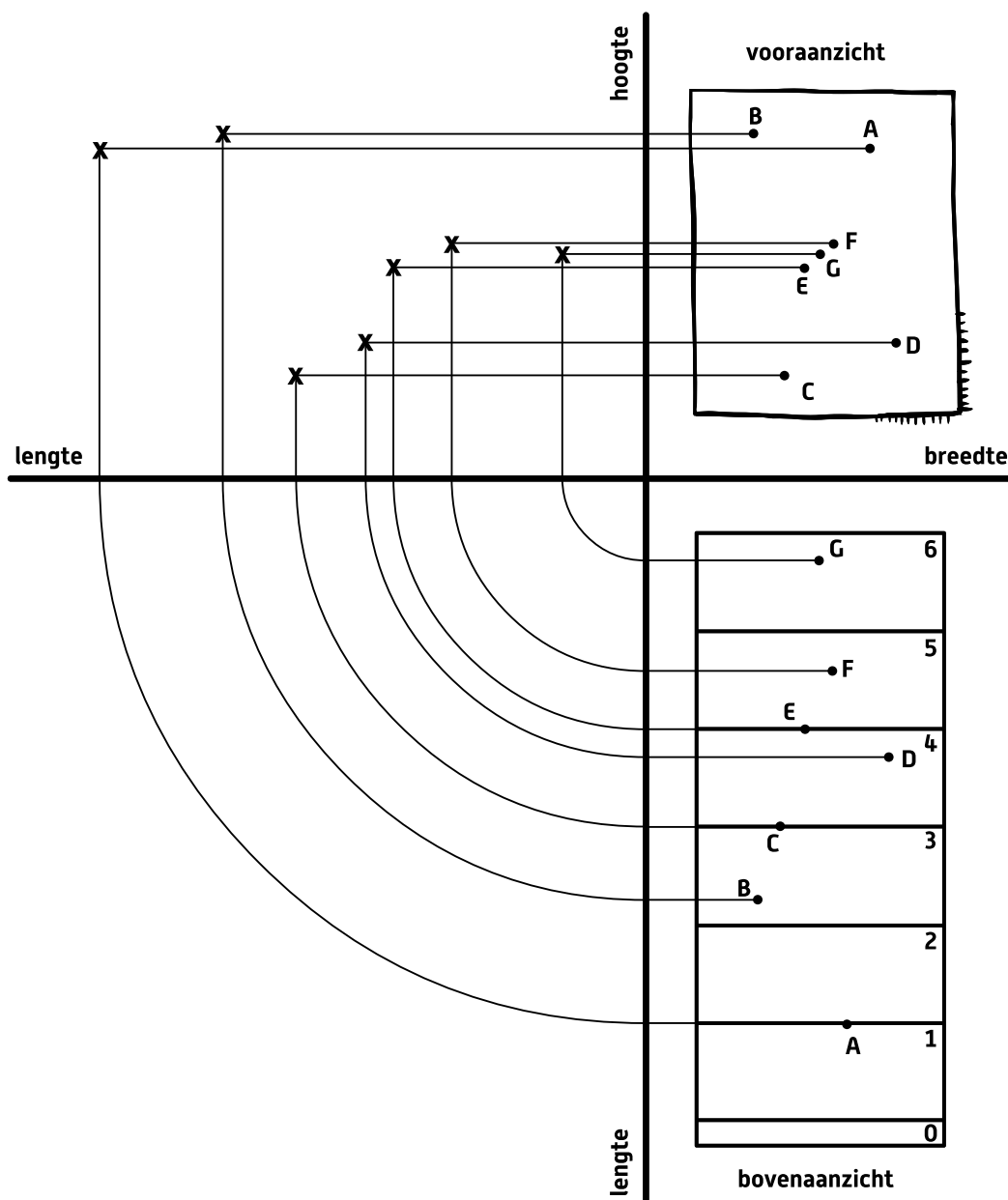
Door een schaalmodel van het sterrenstelsel te bouwen, controleren de leerlingen hun voorspelling. Voor een leuk effect bouwen ze dit met speciale lichtgevende FIMO klei.



Laat de leerlingen zelfstandig het werkblad *De grote strijder Orion* maken. Ze hebben net een zijaanzicht voorspeld. Nu gaan ze controleren of dat zijaanzicht ook klopt.



Bespreek met de leerlingen wat in deze les hebben geleerd.



Uitleg van dit schema staat op werkblad *De trechter van alle kanten*.

Achtergrondinformatie voor de docent

Een sterrenbeeld is een verzameling sterren die samen een figuur lijken te vormen. De meeste sterrenbeelden zijn bedacht in het Oude Griekenland en beslaan vooral sterren die te zien zijn vanaf het noordelijk halfrond. Sterrenbeelden aan het zuidelijk halfrond, zoals het Zuiderkruis, zijn pas bedacht nadat Europeanen de wereld per schip rondreisden en daardoor sterren ontdekten die ze vanaf Europa niet of nauwelijks konden zien.

De sterren in een sterrenbeeld lijken heel dichtbij elkaar en in een plat vlak te staan. In werkelijkheid hoeft dat helemaal niet zo te zijn. De afstanden van sterren in onze Melkweg lopen uiteen van enkele lichtjaren tot ongeveer honderdduizend lichtjaar. En met het blote oog kun je niet zien of die ene ster nou 3 lichtjaar of 3000 lichtjaar van ons vandaan staat.

Een sterrenbeeld ziet er vanaf de zijkant dan ook totaal anders uit. Dan wordt ook duidelijk dat die sterren helemaal niet dichtbij elkaar staan. Om dit visueel te maken, bouwen de leerlingen een 3D-model van het sterrenbeeld Orion. Dit sterrenbeeld is in de winter 's nachts goed te zien. In de zomermaanden is het vrijwel niet te zien, omdat het dan te dicht bij de zon staat.

Orion (Jager, afkorting Ori) is een opvallend sterrenbeeld aan de winterhemel. In de Griekse mythologie is Orion een jager die de Plejaden achtervolgt, door Artemis per ongeluk werd gedood en daarna tot sterrenbeeld werd verheven. Op het noordelijk halfrond is Orion in de winter niet te missen. Hij lijkt op een zandloper met linksboven de heldere ster Betelgeuze, een rode reus, rechtsboven Bellatrix, rechtsonder Rigel, een blauwe superreus en tevens de helderste ster van Orion, en linksonder Saiph. In het midden lopen de drie vrijwel even heldere sterren Alnitak, Alnilam en Mintak schuin als een riem naar rechts omhoog. Samen worden ze daarom de 'Gordel van Orion' genoemd.

Net onder de gordel bevindt zich de Orionnevel (M42), een lichte vlek die in donkere nachten met het blote oog te zien is. Dit is een nevel met veel waterstofgas waarin zich veel nieuwe sterren vormen. Deze nevel is het meest opvallende deel van het Orioncomplex, een uitgebreid gebied van nevels en gaswolken dat zich op 1600 lichtjaar in de richting van Orion bevindt.

De trechter van alle kanten



Een sterrenbeeld ziet er vanaf een andere plek in het heelal heel anders uit dan vanaf de aarde. Om dat te begrijpen bekijk je eerst verschillende kanten van bekende voorwerpen en ontdek je hoe je kunt voorspellen hoe een voorwerp eraan de zijkant uit ziet.

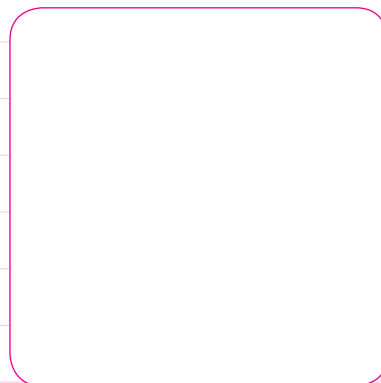
Wat heb je nodig?

- Trechter
- Passer
- Geodriehoek

Wat ga je doen?



- 1 Pak de trechter en bekijk hem vanaf de zijkant. Dit wordt het zijaanzicht genoemd. Teken het zijaanzicht van de trechter in het tekenvak.



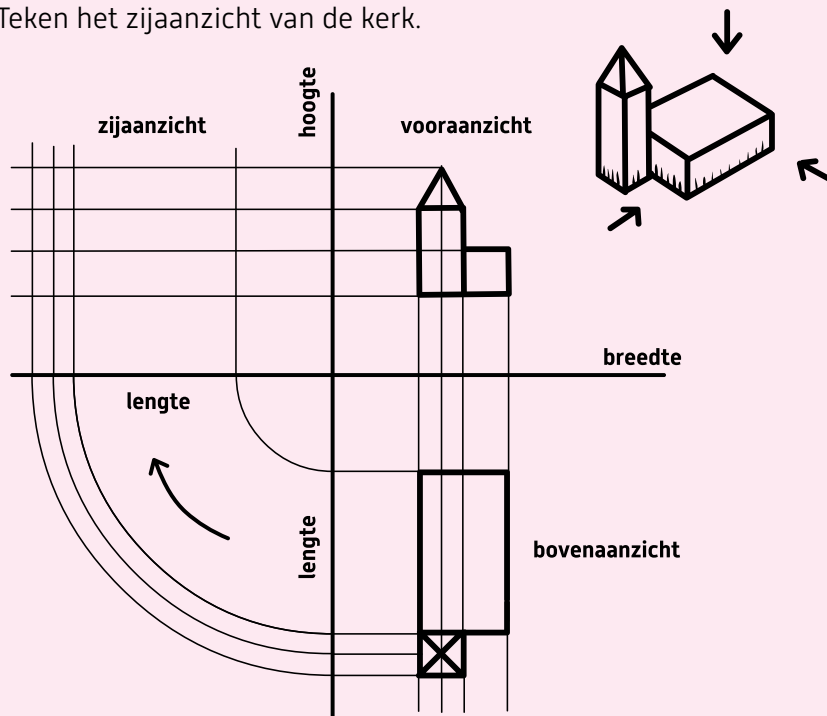
- 2 Bekijk de trechter nu van boven. Dit is het bovenaanzicht. Teken het bovenaanzicht van de trechter in het tekenvak.





- 3 Hieronder zie je een tekening van een kerk. Kijk goed naar de tekening en de hulplijnen. In het kader staat ook uitgelegd hoe het werkt.

Teken het zijaanzicht van de kerk.



Als je van een object het vooraanzicht en het bovenaanzicht kent, kun je het zijaanzicht voorspellen. **Hoe doe je dat?**

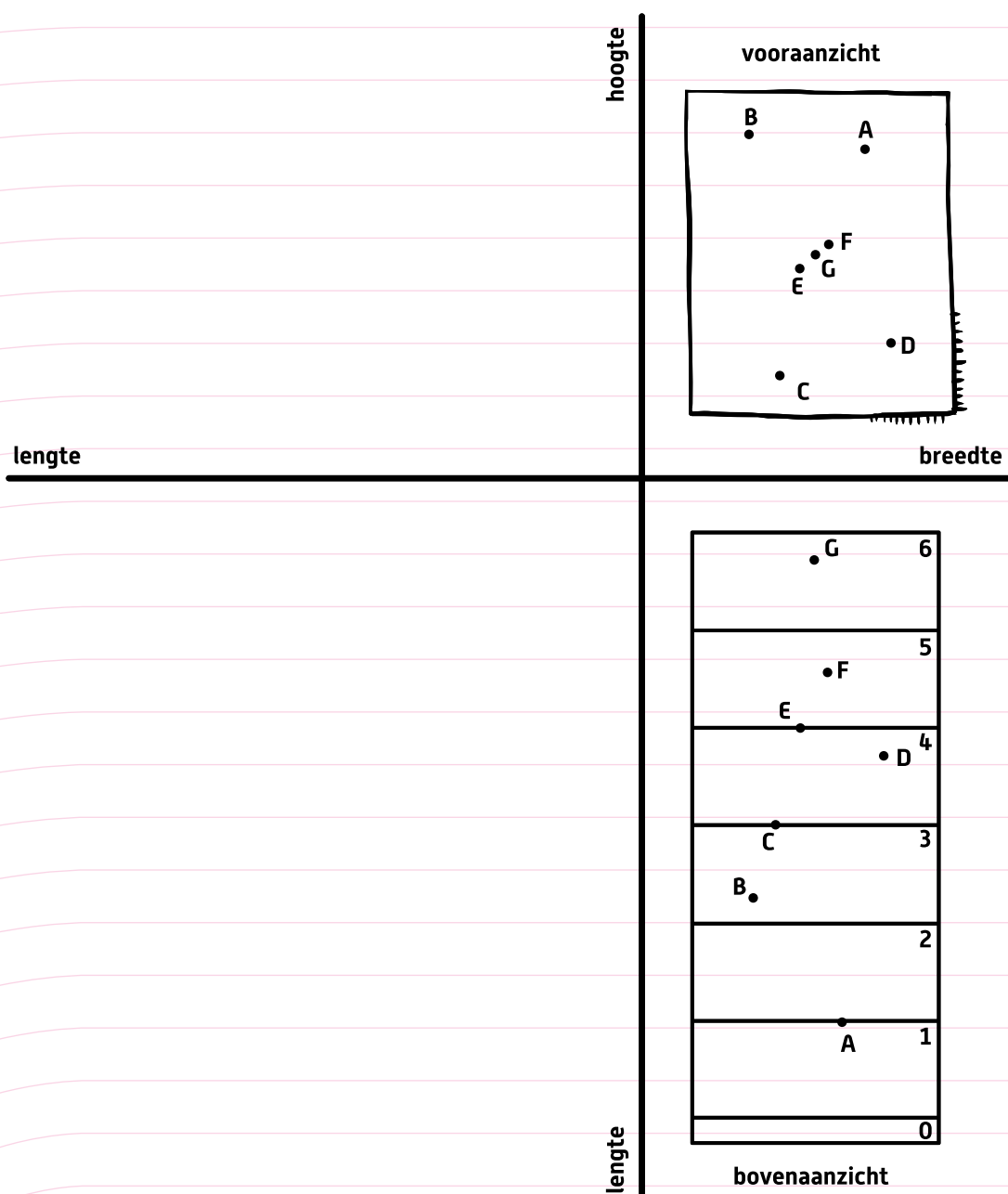
- Kies een aantal herkenningspunten, zoals het punt van de toren en de hoekpunten.
- Kijk naar het vooraanzicht. De hoogte kun je gebruiken voor het zijaanzicht. Gebruik hiervoor de hulplijnen in de tekening.
- Kijk naar het bovenaanzicht. Hier gebruik je de lengteafmetingen. Ook hier staan horizontale hulplijnen.
- Omdat de lengte in het zijaanzicht horizontaal staat en in het bovenaanzicht verticaal, moeten alle lijnen een kwartslag gedraaid worden. Dit hebben we met een passer gedaan. Het draaipunt zit in het midden van het diagram.
- Kijk goed welke punten in het bovenaanzicht en in het vooraanzicht bij elkaar horen. Ze komen samen in het zijaanzicht.

Op het werkblad *De grote strijder Orion* staat een afbeelding van de sterren van het sterrenbeeld Orion zoals je ze vanaf aarde ziet.

Wetenschappers hebben de afstanden van de aarde tot deze sterren berekend. Daardoor konden ze een bovenaanzicht maken. Beide aanzichten staan hieronder in de tekening.



4 Maak met de methode uit opgave 3 nu een zijaanzicht van de sterren.



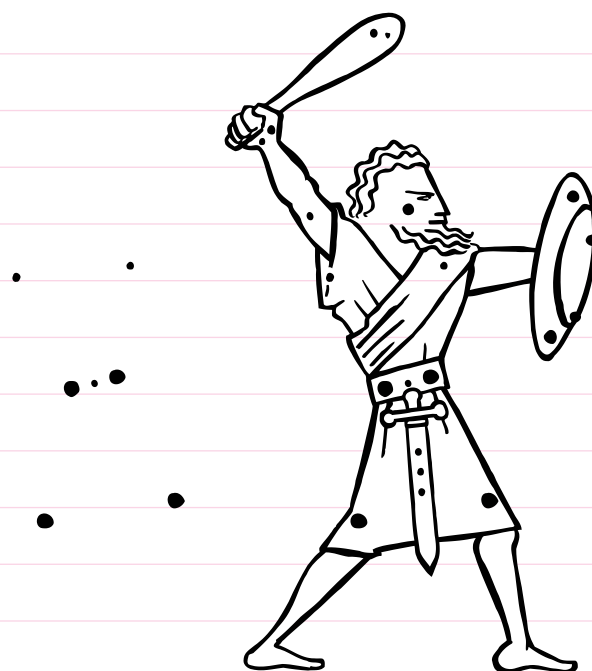
De grote strijder Orion



Het sterrenbeeld Orion stelt een jager voor die vecht met een beest. Jullie proberen nu met een schaalmodel van het sterrenbeeld te ontdekken hoe het sterrenbeeld er vanaf de zijkant uitziet.

Wat heb je nodig?

- 7 Satéprikkers
- Lichtgevende FIMO klei
- 4 Kurken
- Karton van 20 bij 50 centimeter
- Karton van 20 bij 20 centimeter
- Liniaal of geodriehoek
- Lijm
- Schaar
- Stanley mes
- Passer
- Stift

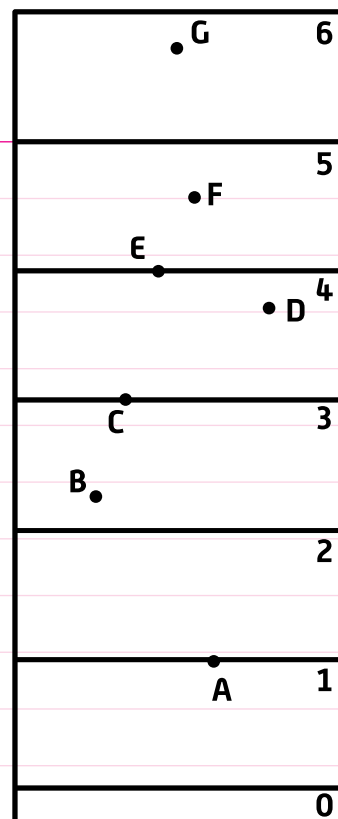


- 1 Pak het stuk karton van 20 bij 50 centimeter zijn. Teken 2 centimeter vanaf de korte rand een horizontale lijn. Zet bij deze lijn het cijfer 0. We stellen ons voor dat zich in het midden van die lijn de aarde bevindt.
- 2 Vanaf de 0-lijn is het karton nu 48 centimeter lang. Verdeel deze 48 centimeter in zes gelijke vlakken. Zie de afbeelding op de volgende pagina. Hoe groot moet elk vlak worden?

Elk vlak is _____ bij _____ centimeter.

- 3** Zet stippen op de plekken zoals op de tekening hiernaast, let er ook op hoe ver ze links of rechts op het karton staan. Zet bij elke stip de goede letter. Dit zijn de plekken waar de sterren komen te staan.

- 4** Maak nu het kijkvenster. Pak het karton van 20 bij 20 centimeter zijn. Teken precies in het midden een kruis.



- 5** Maak met een passer een cirkel met een straal van 1,5 centimeter.
- 6** Prik met je schaar een gat in het kruis en knip de cirkel uit.
- 7** Lijm het kijkvenster rechtop tegen het langwerpige stuk karton op het stukje voor de 0. Denk zelf na over hoe je dat het beste kan doen.

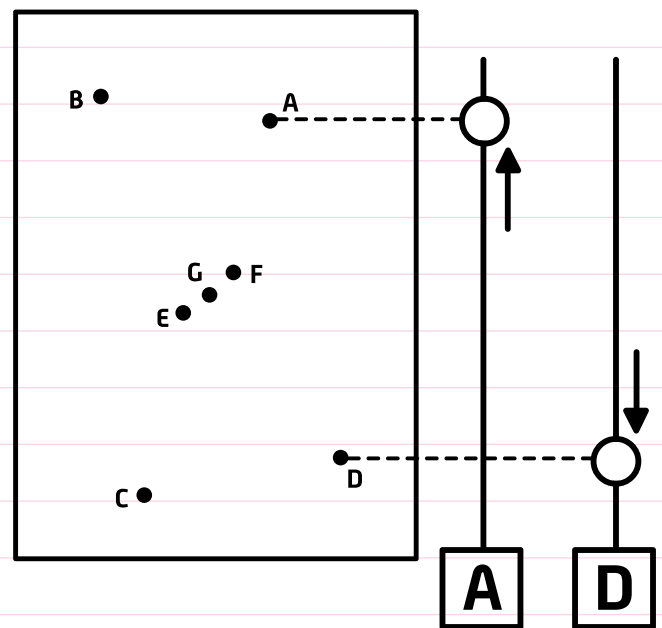
Het grondvlak is klaar. Nu kunnen de sterren van Orion erop gezet worden.

- 8** Snij de vier kurken doormidden.
- 9** Schrijf met een watervaste stift op de halve kurken de letters A t/m G. Je houdt één halve kurk over die je niet nodig hebt.
- 10** Pak de zeven satéprikkers. Steek in iedere halve kurk een satéprikker.

- 11** Pak de lichtgevende klei en maak zeven kleine bolletjes ter grootte van een erwte. Schuif op iedere satéprikker één bolletje. Elk bolletje is een ster.

- 12** Zet de kurken op de juiste stippen op het karton: kurk A op stip A, kurk B op stip B, enzovoort.

- 13** Kijk op de tekening hiernaast hoe hoog de sterren ongeveer moeten staan. Deze tekening is het vooraanzicht. De tekening is op schaal. Dus kleibolletje A zit bijna helemaal bovenin de satéprikker. Bolletje D zit bijna helemaal onderin, enzovoort.



- 14** Kijk door het kijkgaatje van het vierkante stuk karton of de sterren goed staan. Zie je het sterrenbeeld Orion? Pas de opstelling aan als die niet helemaal juist is.

Staat het sterrenbeeld niet goed? Hier kan het aan liggen:

- de bollen die de sterren voorstellen zijn te groot
- de kurken staan niet op de goede plek
- de bollen staan niet op de juiste hoogte op de stokjes

- 15** Je hebt nu een driedimensionaal schaalmodel gemaakt van het sterrenbeeld Orion. Je ziet al dat de sterren niet in één vlak staan. Bekijk je model vanaf de zijkant. Teken hieronder waar jij de sterren ongeveer ziet staan. Klopt dit met je eerdere tekening van het zijaanzicht?