



Maak je eigen telescoop

Kijken naar het heelal

tijdsduur

65 minuten

kerndoelen

1 en 45

lesdoelen

De leerling:

- weet dat de uitvinding van de telescoop voor bewijzen heeft gezorgd dat de aarde niet het middelpunt van het heelal is
- weet dat je met een telescoop meer detail van een voorwerp ziet
- weet dat een lens meer vergroot naarmate de brandpuntsafstand kleiner is

eindproduct

- een telescoop voor iedere leerling

benodigdheden

- foto telescoop (bijlage)
- 24 stukken pvc buis van 18 cm lang met een diameter van 40 mm
- 24 stukken pvc buis van 18 cm lang met een diameter van 32 mm
- 24 lenzen nummer 2
- 24 lenzen nummer 8a
- gaffertape
- dun karton
- liniaal
- scharen
- A4-papier
- zon of lamp
- eventueel: holpijpje

Vorbereiding

Haal voor de activiteit **De telescoop** de foto van de telescoop uit de bijlage.

Zorg voor de activiteit **Telescoop maken** voor de juiste lenzen. Deze zijn van het merk Astromedia te verkrijgen bij Ipcapcity. Lens nummer 2 heeft een diameter van 16,5 millimeter en een sterkte van +66,7. Lens nummer 8a heeft een diameter van 40,0 millimeter en een sterkte van +5,6.



De telescoop 10 min.

De leerlingen maken opdracht 1 van het doeblad. Vertel hierna dat een telescoop een instrument is, waarmee je meer detail van voorwerpen kunt zien. Laat de foto van de telescoop zien. Leg uit dat er vroeger werd gedacht dat de aarde het centrum van het heelal was. Er was een aantal geleerden dat door berekeningen tot de conclusie kwam dat dit niet het geval was. De uitvinding van de telescoop zorgde voor bewijzen dat de aarde en andere planeten om de zon draaien.



De leerlingen maken een telescoop.

Ter info.

In les 35 maken de leerlingen ook een telescoop, maar een andere dan in deze les.



Telescoop maken 30 min.

Verdeel de leerlingen in tweetallen. In deze tweetallen denken ze na over de bouwtekening van hun telescoop. Waar moet de telescoop eigenlijk aan voldoen? Bespreek de eisen:

- met de telescoop moet je meer detail van een voorwerp kunnen zien (hij heeft één of meerdere lenzen nodig);
- met de telescoop moet je scherp kunnen stellen (hij moet kunnen bewegen);
- de telescoop moet stevig zijn.

Tip. De leerlingen kunnen hun telescoop versieren. Ze kunnen er bijvoorbeeld een waarschuwingssticker opplakken om niet in de zon te kijken.

Uiteindelijk maakt iedere leerling een eigen telescoop. De leerlingen vullen opdracht 2 van het doeblad in. Help de leerlingen bij het maken van de bouwtekening. Vraag als alle bouwtekeningen klaar zijn of de leerlingen deze aan de klas willen laten zien. Geef hier samen met de andere leerlingen commentaar op. Kan er nog iets beter?

De leerlingen die nog iets moeten verbeteren, doen dat. Houd wel in de gaten dat ze niet al hun tijd stoppen in het maken van een bouwtekening, waardoor ze geen tijd meer over hebben om de telescoop te maken. Controleer of hun bouwtekening na de verbeteringen klopt. Geef de leerlingen de materialen die ze nodig hebben.



Help de leerlingen waar nodig bij het maken van de telescoop. De zwarte tape moet zo geplakt worden dat de smallere buis nog kan bewegen, maar wel 'blijft hangen' in de brede pvc-buis. Leg aan de leerlingen uit dat ze bij de bevestiging van de grote lens ervoor moeten zorgen dat er niet te veel tape op de lens komt. Door een holpijpje te gebruiken worden er twee exact dezelfde gaten in het karton gemaakt. Het is ook mogelijk om de gaten met een passer en een schaar te maken. Let erop dat deze gaten kleiner zijn dan de lens. Het uiteinde van de smalle pvc-buis is de kant die je tegen je oog houdt om door de telescoop te kijken.



Werkt de telescoop? 10 min.

De leerlingen vullen opdracht 3 in. Bespreek de antwoorden. Als de leerlingen door de telescoop kijken, zien ze meer detail van voorwerpen. Om een scherp beeld te krijgen, moeten ze de smalle buis in- of uitschuiven. Omdat er twee bolle lenzen in de telescoop zitten, zien de leerlingen het beeld omgekeerd. De leerlingen veranderen eventueel iets aan hun telescoop om deze beter te laten werken.



Hoe werken lenzen? 15 min.

Geef elk tweetal de twee lenzen en een vel A4-papier. De leerlingen gaan naar buiten of gebruiken een lamp om uit te zoeken hoe een lens lichtstralen breekt. Ze vullen opdracht 4 van het doeblad in.

Lenzen breken lichtstralen die erop vallen. Als de stralen recht op de lens vallen, komen ze allemaal samen in een bepaald punt. Dit punt heet het brandpunt. Dit brandpunt is op papier zichtbaar te maken. Als de lichtstip op het papier fel is, valt het brandpunt van de lens samen met het papier. Als het licht vager is, is het papier te hoog of te laag. Hierdoor wordt duidelijk waarom je een telescoop in- en uit moet schuiven.



Maak je eigen telescoop



Je maakt een telescoop.

1

De telescoop



Lees de tekst hieronder.

Een telescoop is een instrument waarmee je meer detail van verre voorwerpen kunt zien. De naam telescoop komt uit het Grieks. Het betekent 'ver kijker'. Een telescoop bestaat uit ten minste twee lenzen. In het jaar 1608 is de telescoop uitgevonden. Wie de telescoop als eerste uitvond, is niet bekend. Het was Zacharias Jansen of Johannes Lipperhey. Deze mannen waren Nederlanders en woonden in Middelburg. De telescoop werd gezien als hulpmiddel om tijdens de oorlog de vijand van een afstand aan te zien komen. Galileo Galilei was de eerste die de telescoop gebruikte om het heelal te bekijken. Hij ontdekte dat er kraters op de maan zijn en dat Saturnus ringen heeft. Ook ontdekte hij dat de aarde niet het middelpunt van het heelal is.

a

Wat kun je met een telescoop?

schrijf
HIER je
antwoord
op

b

Wie heeft de telescoop uitgevonden?

schrijf
HIER
het juiste
antwoord

c Waarom is de telescoop zo'n belangrijke uitvinding geweest?

2 Telescoop maken



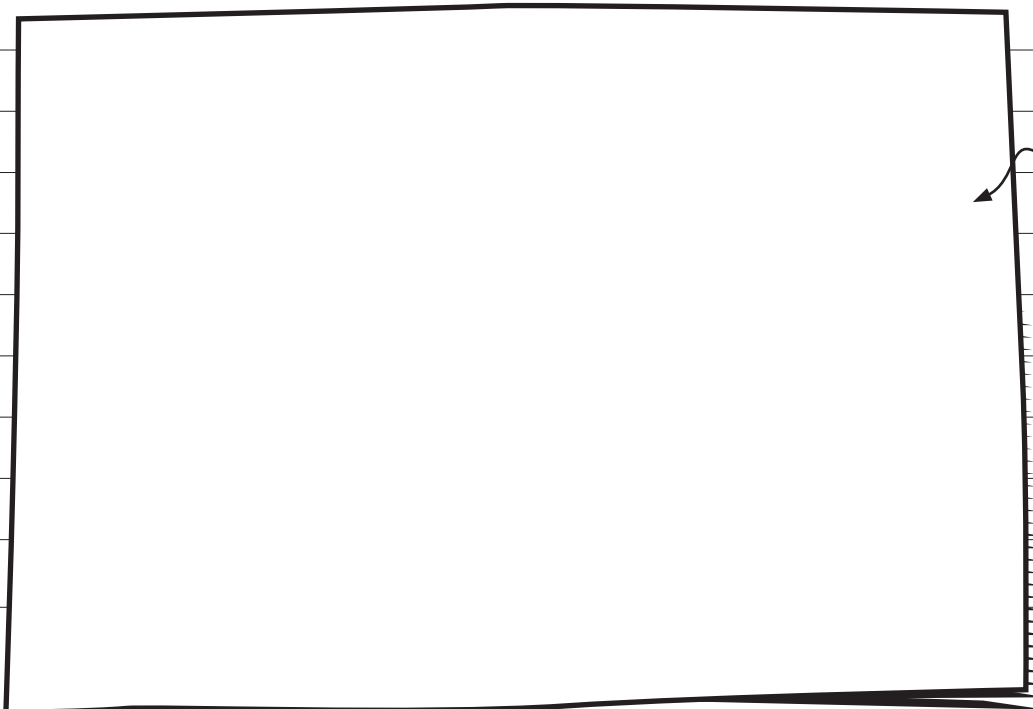
Wat heb je nodig?

- 2 stukken pvc-buis, 1 brede, 1 smalle
- 2 lenzen (2 en 8a)
- gaffertape
- dun karton
- liniaal
- potlood
- schaar
- eventueel: holpijpje

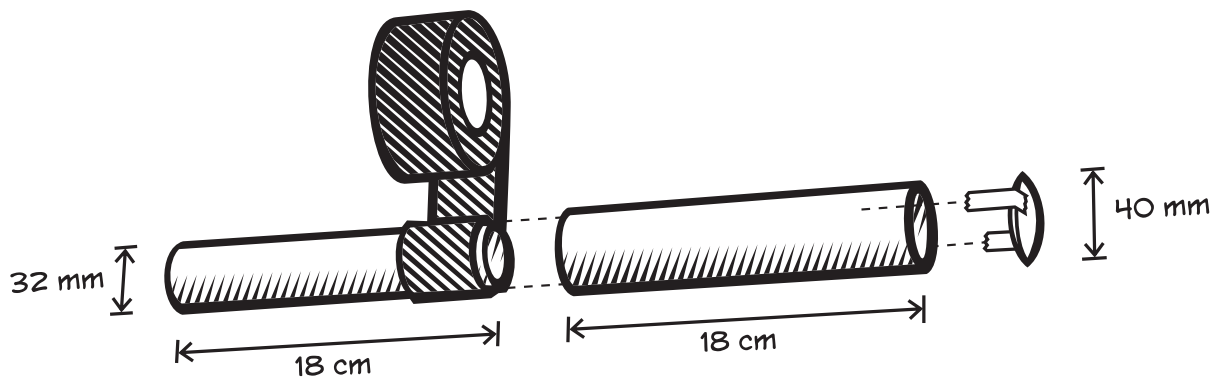
Wat ga je doen?

1 Maak een bouwtekening. Laat hierop zien hoe je de telescoop gaat maken.

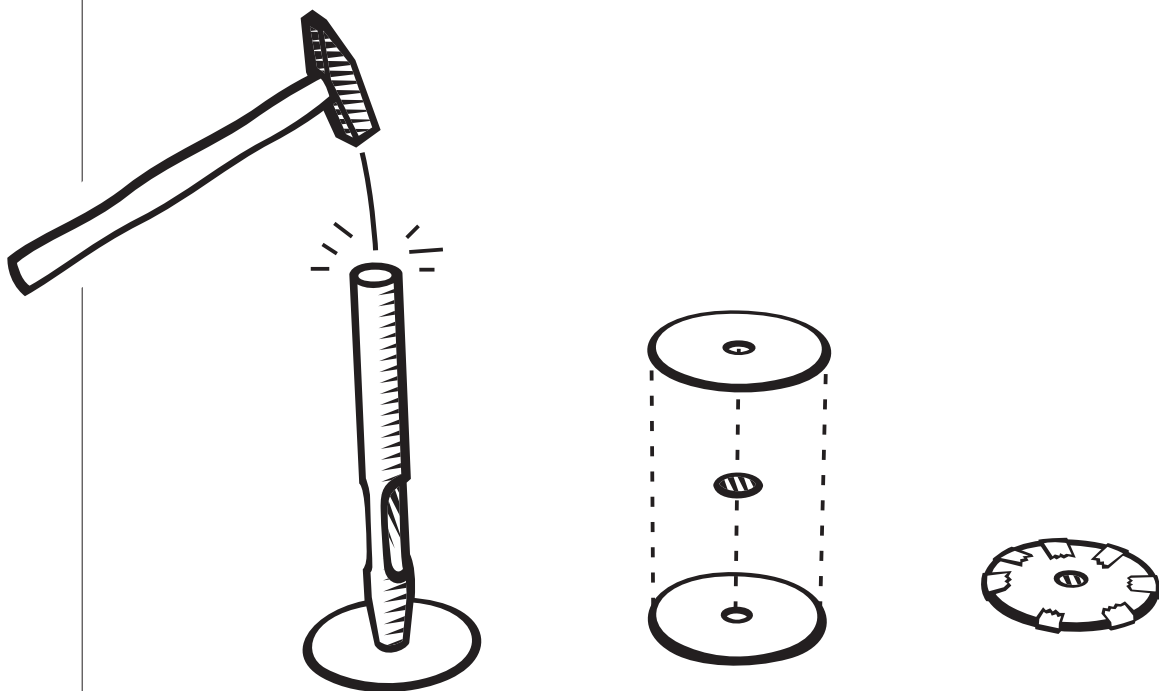
Lees van tevoren de beschrijving vanaf stap 2 op de volgende bladzijde door en kijk naar de tekeningen. Gebruik een potlood en liniaal en maak de bouwtekening. Schrijf bij de bouwtekening welke benodigdheden je hebt getekend.



maak
HIER
je bouw-
tekening



- 2 Pak de kleine pvc-buis. Plak tape om de buis totdat die goed past in de grotere buis. Let op: je moet de dunne buis wel heen en weer kunnen bewegen en hij moet blijven zitten als de telescoop schuin staat!
Kijk goed naar de tekening hierboven.
- 3 Pak de grote lens. Plak deze met tape aan het uiteinde van de grote buis. Zorg dat er geen tape over het midden van de lens komt.
- 4 Pak het karton en de kleine pvc-buis. Zet de pvc-buis rechtop op het karton en trek met potlood de onderkant over. Doe dit twee keer.



- 5 Knip de twee cirkels uit. Leg de cirkels op elkaar. Sla met het holpijpje in het midden van beide cirkels een gat. Of knip twee even grote cirkels uit, zoals op de tekening onderaan de vorige bladzijde.
- 6 Pak nu de smalle lens. Leg deze tussen de twee cirkels karton op de plek met de gaten. Plak de kartonnen cirkels vast met plakband. De lens zit nu tussen de twee gaten in.
- 7 Plak het karton met de lens aan het uiteinde van de smalle pvc-buis.
- 8 Schuif de smalle buis in de grote buis. Zorg ervoor dat beide lenzen aan de buitenkant zitten.
- Je telescoop is klaar!

3 *Werket de telescoop?*

a Kijk met je telescoop naar een voorwerp.



Zie je het voorwerp meteen scherp? **ja / nee**

● **OMCIRKEL**
het juiste
antwoord

b Kijk nogmaals naar hetzelfde voorwerp.

Schuif de smalle buis van je telescoop in en uit.

Zie je het voorwerp scherp? **ja / nee**

● **OMCIRKEL**
het juiste
antwoord

Probeer het net zo lang tot je het beeld scherp ziet.

c Wat valt je op aan het beeld dat je ziet?

d Zie je het voorwerp dichterbij of verder weg?

Let op!

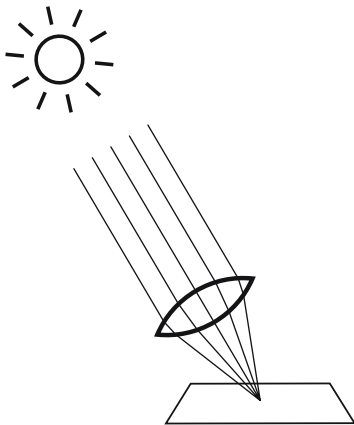
Je mag met een telescoop nooit naar de zon kijken.

Zo beschadig je je ogen.

4 Hoe werken lenzen?



Je hebt net twee lenzen in je telescoop gezet. Sommige mensen hebben de hele dag lenzen voor hun ogen zitten: in hun bril of contactlenzen. Lenzen breken lichtstralen die erop vallen. Als de stralen recht op de lens vallen, komen ze allemaal samen in een bepaald punt. Dit punt heet het brandpunt.



Je gaat de brandpuntsafstand van lenzen zelf bepalen.

Wat heb je nodig?

- 2 lenzen (2 en 8a)
- A4-papier
- zon of lamp

Wat ga je doen?

- 1 Als de zon schijnt, ga je naar buiten. Schijnt de zon niet, dan kun je ook het licht van een lamp gebruiken.
- 2 Leg een stuk A4-papier op de grond onder de lens.
- 3 Beweeg de lens heen en weer totdat je een scherp lichtpunt op het papier ziet. Scherp betekent dat het licht heel fel is.
De afstand tussen het papier en de lens is dan de brandpuntsafstand.
- 4 Doe dit voor beide lenzen.

Tip. Bedenk of je beide lenzen op dezelfde hoogte hield toen het beeld scherp was.

a Is de brandpuntsafstand van beide lenzen hetzelfde?

ja / nee

• **OMCIRKEL**
het juiste
antwoord

b Hoe kleiner de afstand tussen het brandpunt en de lens,
hoe meer de lens vergroot. Welke lens vergroot meer?

lens 2 / lens 8a

• **OMCIRKEL**
het juiste
antwoord

