

Appendix B - ESERO Lesson material for grade 3 to 6

Grote en kleine planeten

Reis door het zonnestelsel

tijdsduur

50 minuten

kerndoelen

1, 23 en 32

lesdoelen

De leerling:

- weet dat de acht planeten verschillend in grootte zijn
- leert de namen van de planeten
- leert de volgorde van de planeten vanaf de zon

eindproduct

- een wandmodel van planeten op schaal naar grootte

benodigdheden

- 8 passers
- 4 A6-papier
- 2 A2-papier
- 2 zwarte vellen A2-papier
- A4-papier
- scharen
- linialen
- lijm

Tip. Les 44 sluit goed bij deze les aan. Bewaar de gemaakte schaalmodellen van deze les, zodat ze in les 44 nog een keer gebruikt kunnen worden.



Vorbereiding

Zet voor de activiteit **Planeten** de planeten onder elkaar op het bord, zoals in de tabel.

Planeten 15 min.

Vertel de leerlingen dat het zonnestelsel een heleboel planeten heeft. Hoeveel zijn dit er eigenlijk? En zijn deze planeten groter of kleiner dan de aarde? Laat de leerlingen de planeten die ze al kennen noemen. Hierna vullen ze opdracht 1 van het doeblad in. Hiermee leren ze de namen van de planeten. Bespreek klassikaal wat de antwoorden zijn. Houd een stemming onder de leerlingen. Vraag de leerlingen welke planeet zij denken dat de grootste planeet is. Zet de aantallen van de stemming achter de desbetreffende planeet op het bord. Vraag de leerlingen ook wat zij denken dat de kleinste planeet zal zijn. Zet deze uitkomsten op het bord.

Ter info. Pluto is sinds 24 augustus 2006 geen planeet meer, maar een dwergplaneet. Een planeet moet aan drie eisen voldoen. Het hemellichaam moet in een baan om de zon draaien en het moet zo groot zijn dat het door zijn eigen zwaartekracht rond wordt. Tenslotte mag een planeet ook geen deel uitmaken van een grote verzameling van dezelfde soort hemellichamen in hetzelfde deel van het zonnestelsel. Pluto voldoet niet aan deze laatste eis. In de buurt van Pluto draaien nog veel andere ijsklompen om de zon heen. Pluto lijkt heel erg op deze ijsklompen. Daarom is Pluto geen planeet meer.

Verdeel de leerlingen in groepjes van drie. Geef elk groepje een gekleurd vel papier en een passer. Het formaat van het papier dat nodig is om de planeet te tekenen staat in de vijfde kolom. Elk groepje maak een andere planeet. Laat de leerlingen nu opdracht 2 van het doeblad maken en de passer afstellen op de lengte van de straal van hun planeet. Help ze hier eventueel mee. De planeten kunnen nu getekend, uitgeknipt en ingekleurd worden. Plak samen de uitgeknipte planeten in de juiste volgorde op de zwarte vellen A2-papier. Begin met de planeet die het dichtst bij de zon staat. Hang het zonnestelsel op in het lokaal.

Tip. Laat van de groepjes met kleine planeten iedere leerling een planeet maken. Elk groepje kiest daarna de mooiste planeet om op het zwarte vel te plakken.



Welke planeet is het grootst? 10 min.

Aan het begin van de les hebben de leerlingen over de grootste en de kleinste planeet een stemming gehouden. De leerlingen hebben nu de planeten gemaakt en weten de grootte. De leerlingen vullen opdracht 3 van het doeblad in.



Bespreek het doeblad. Wat is de grootste planeet? En de kleinste? Komen de resultaten overeen met de stemming van het begin van de les?



GROEP 5-6

41

doeblad

Grote en kleine planeten

1 Planeten



Wat zijn namen van planeten? Zet er een cirkel om.

Jupiter / Amsterdam / Mercurius / aarde / Triton

Venus / Uranus / zon / Saturnus / Mars / kwik / Neptunus

ring / maan / Orion / Andromeda

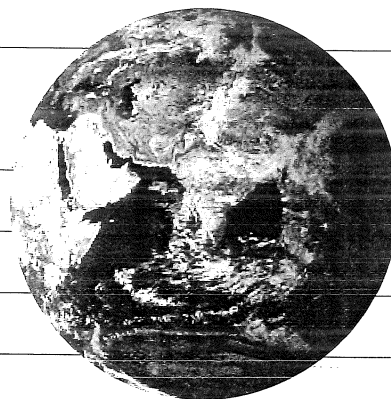
ZET een
cirkel om
de namen
van de
planeten

2 Planeten maken



Wat heb je nodig?

- passer
- gekleurd vel A2, A4 of A6-papier
- liniaal
- schaar
- lijm



Wat ga je doen?

1 Doe deze opdracht met nog twee maatjes.

De leerkracht vertelt welke planeet jullie gaan maken.

2 Zoek de lengte van de straal van jullie planeet op in de tabel op het bord.

3 De afstand tussen de passerpunt en het potlood is het aantal centimeter van de straal van de planeet.

4 Teken de cirkel met de passer.

5 Knip hem uit en kleur hem in.

6 Plak met je leerkracht de planeet op de goede plek op het zwarte vel.



GROEP 5-6

42

De grootte van de maan

Reis naar de maan

tijdsduur

50 minuten

kerndoelen

1, 23, 32,
54 en 55

lesdoelen

De leerling:

- weet dat de aarde groter is dan de maan
- ontdekt dat iets kleiner lijkt als het verder weg staat

eindproduct

- een schaalmodel van de aarde en de maan

benodigdheden

- 13 ballonnen
- 6 touwtjes
(lengte van het touwtje is de omtrek van de aarde)
- schaalmodel van de aarde (tenminste de grootte van een skippybal met een diameter van 75 centimeter)
- een ballon als schaalmodel van de maan
- scharen

Voorbereiding

Zet de vragen voor de activiteit **De grootte van de maan** op het bord.

Meet voor de activiteit **Meet de maan** de omtrek van het schaalmodel van de aarde door met een stuk touw om de evenaar te draaien. Gebruik voor de aarde een bal met een diameter van 75 centimeter, zoals een skippybal. Knip het touwtje af als deze één keer rond de evenaar is geweest. Maak zo twaalf stukken touw. Blaas ook een ballon op tot de juiste grootte van de maan: de omtrek van de maan is $\frac{1}{4}$ deel van de omtrek van de aarde. Gebruik deze ballonmaan om snel te zien of de leerlingen op de goede weg zijn.

Zorg ervoor dat het schaalmodel van de aarde, de maan en een niet opgeblazen ballon als maan klaarliggen.



De grootte van de maan 10 min.

Praat met de leerlingen over de maan. Soms lijkt de maan klein, soms een stuk groter. Maar hoe groot is hij nu echt? En hoe ver zou de maan van de aarde staan? Vraag de leerlingen wat ze nog meer over de grootte van de maan weten. Schrijf de antwoorden op het bord.



De leerlingen onderzoeken of de maan groter of kleiner is dan de aarde.



GROEP 5-6

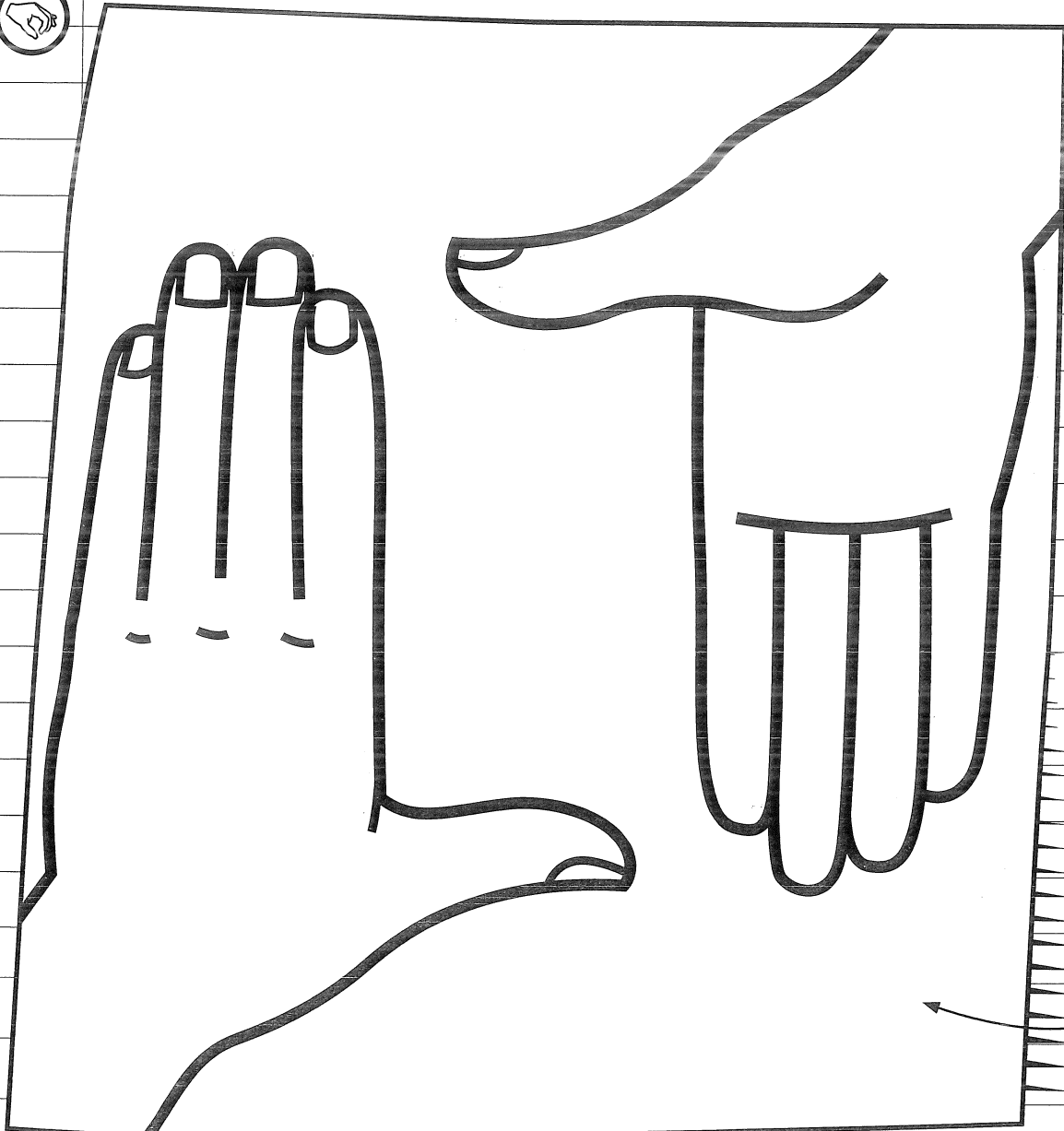
42

doeblad

De grootte van de maan

1 Wat zie je?

a Teken hieronder hoe je jouw maatje door je handen ziet:



maatje dichtbij

2 Meet de maan

Wat heb je nodig?

- touw
- schaar
- ballon

Wat ga je doen?

Je hebt een inschatting gemaakt van de grootte van de maan.

Je gaat nu meten of je ballon de goede grootte heeft.

Knip met je groepje het touwtje in vier gelijke stukken.

1 Vouw het touwtje twee keer dubbel.

2 Knip de touwtjes aan de zijkanten open. Je hebt nu vier gelijke stukken.

Als het afgeknipte touwtje precies één keer om het midden

van jouw maan past dan is de maan precies goed opgeblazen!

a Het touwtje was **te lang / te kort / precies goed**



b Mijn maan is dus **te groot / te klein / precies goed**

c Het lange touwtje dat de leerkracht om het midden van de aarde

deed paste vier keer om het midden van de maan.

Omcirkel nu het juiste antwoord.

De omtrek van de aarde is dus vier keer zo **groot / klein** als de maan.



GROEP 5-6

43

Hoe ontstaan Marskanalen?

Reis naar Mars

tijdsduur

45 & 30
minuten,
verdeeld over
2 dagen

kerndoelen

1 en 54

lesdoelen

De leerling:

- weet dat water een kanaal kan vormen
- ziet dat kanalen gevormd door water, ronder zijn dan kanalen die gegraven zijn door apparaten of mensen

eindproduct

- een stuk Mars met Marskanalen

benodigdheden

- foto landschap op Mars (bijlage)
- foto Mars (bijlage)
- foto Marskanalen (bijlage)
- 24 kartonnen schoteltjes
- 24 bakjes
- 12 bakken
- 12 eetlepels
- 12 houten ijsstokjes
- 12 bakjes (om het water in op te vangen)
- 12 plastic bekertjes
- A4-papier
- gips
- prikkers
- rode verf
- kwasten

Vorbereiding

Pak voor de activiteit **Wat zie je op Mars?** de foto van het landschap op Mars, Mars en de Marskanalen uit de bijlage.

Zet voor de activiteit **Maak een Marskanaal** twaalf materiaalbakken klaar.

Zet een portie gips, een bakje water, een leeg bakje om het gips in te mengen, een plastic beker, een houten ijsstokje, een prikker, zand, een kartonnen schoteltje en een bakje (om het water in op te vangen) in de materiaalbak.

Voor de activiteit **Hoe zit het nu precies?** hebben de leerlingen de foto van Mars nodig uit de bijlage. Kopieer deze voor de leerlingen in kleur.



Wat zie je op Mars? 15 min.

Geef de leerlingen een vel A4-papier en een pen. Laat de leerlingen snel achter elkaar de foto's van het landschap op Mars, Mars en de Marskanalen zien. Vraag de leerlingen hierna op te schrijven wat hen is bijgebleven. De leerlingen mogen tekenen en schrijven. Vraag de leerlingen of ze kanalen hebben gezien. Laat nogmaals de foto van de Marskanalen zien. Vertel de leerlingen dat experts denken dat de kanalen op Mars zijn ontstaan doordat er vroeger vloeibaar water is geweest. De Italiaanse astronoom Giovanni Schiaparelli meende donkere, rechte lijntjes op Mars te zien. Hij noemde deze 'canali', wat vertaald werd naar 'canals'. Dit suggereert dat de kanalen kunstmatig aangelegd waren en dit dus het werk van intelligente Marsbewoners zou zijn. Met name de Amerikaanse sterrenkundige Percival Lowell was ervan overtuigd dat de Marskanalen door Marsmannetjes gemaakt zijn. We weten nu dat dat niet zo is. De kanalen zijn waarschijnlijk ontstaan door stromend water.



Hoe ontstaan Marskanalen?

1 Maak een Marskanaal



Van je leerkracht krijg je een materiaalbak voor dit experiment.

Lees het experiment goed door voordat je begint. Het gips wordt snel hard.

Wat ga je doen?

- 1 Pak de plastic beker. Prik met de prikpen in de onderkant van deze beker een gaatje. Pas op: houd je hand niet aan de onderkant van de beker.
- 2 Doe twee eetlepels gips in het lege bakje.
- 3 Giet nu voorzichtig een scheutje water bij het gips.
Roer met de lepel totdat je een stevige pap hebt.
- 4 Verdeel de pap over twee kartonnen schoteltjes. Strijk het gips glad met de onderkant van de lepel. Wacht 20 minuten.
- 5 Het gips voelt nu als klei. Zorg dat je de beide schoteltjes tegelijkertijd maakt. Kies bij de volgende stappen allebei een schoteltje. Zo kun je sneller werken.
- 6 Schoteltje 1: Maak met een houten ijsstokje in het gips van schoteltje 1 een aantal lijnen.
Dit zijn je niet-natuurlijke kanalen.
- 7 Schoteltje 2: Houd schoteltje 2 schuin boven het opvangbakje.
Zorg dat het gips er niet af druipt.
- 8 Pak de plastic beker met het gaatje. Houd je vinger op het gaatje.
Vraag of je maatje er een beetje water in wil gieten.
- 9 Druppel vanaf de bovenkant water op het gips. Houd het water steeds even-
tjes op dezelfde plek. Zo ontstaan er kanalen. Zet het bekertje weg als je
kanalen hebt gemaakt.





GROEP 5-6

44

De acht planeten

Reis naar andere hemellichamen

tijdsduur

80 minuten

kerndoelen

1, 5, 6, 8, 23,
54 en 55

lesdoelen

De leerling:

- weet welke planeten manen hebben
- weet welke planeten ringen hebben
- weet welke kleur de verschillende planeten hebben
- weet wat een maan is
- weet wat een ring van een planeet is
- leert samenwerken

eindproduct

- ieder groepje heeft een pagina gemaakt over één planeet. Het geheel vormt een encyclopedie over de verschillende planeten.

benodigdheden

- boeken en tijdschriften over planeten
- A3-papier
- tijdschriften om mee te knutselen
- lijm
- kleurpotloden
- iets om encyclopedie-pagina's mee te bundelen

Tip. Gebruik eventueel de gemaakte schaalmodellen van het zonnestelsel uit les 41 bij deze les.

Voorbereiding

Haal voor de activiteit **Informatie verzamelen** allerlei boeken en tijdschriften over planeten uit de bibliotheek. Leg deze voorin de klas.



De acht planeten 15 min.

Teken de zon links op het bord. Teken rechts van de zon 8 cirkels in een rij achter elkaar. Deze cirkels stellen de acht planeten voor. Vraag de leerlingen wie er (nog) weet welke planeten er in ons zonnestelsel zijn. Hoe heet de planeet die het dichtst bij de zon staat? Ga alle planeten af en schrijf de namen van de planeten onder de cirkels op het bord. Dit zijn vanaf de zon:

Mercurius • Venus • aarde • Mars • Jupiter • Saturnus • Uranus • Neptunus

In onderstaande tabel is te zien welke planeten ringen hebben en hoeveel manen de planeten hebben.

planeet	ringen?	aantal manen	kleur
Mercurius	nee	0	Donker grijs
Venus	nee	0	Wit (wolken), geel/oranje
aarde	nee	1	Blauw, groen, geel, rood
Mars	nee	2	Rood, oker
Jupiter	ja	63	Bruin, rood en wit
Saturnus	ja	60	Geel, richting polen groener
Uranus	ja	27	Cyaan (turkoois)
Neptunus	ja	13	Blauwgroen



De verschillen en overeenkomsten 10 min.

Vraag ieder groepje kort een presentatie te geven over wat er op hun pagina staat. Hierbij laten ze hun zelfgemaakte planeet zien. Vraag één van de leerlingen naar voren te komen om de eventuele ringen bij de juiste planeet op het bord te tekenen. Als de planeten één of meerdere manen heeft, tekent de leerling een maan en schrijft erbij hoeveel manen de planeet heeft (zie voorbeeld op het doeblad). Ook schrijft de leerling de kleur van de planeet op het bord. Tijdens de presentaties vullen de andere leerlingen met kleurpotloden opdracht 1 van het doeblad in. Na de presentatie vullen ze de laatste vragen bij stap 4 in.



Wat zijn ringen en manen? 5 min.

In deze les zijn de leerlingen te weten gekomen of verschillende planeten manen of ringen hebben. Maar weten de leerlingen wel wanneer een hemellichaam een maan is? En waar bestaan de ringen eigenlijk uit? Weten de leerlingen hier de antwoorden op? Leg uit dat een maan een hemellichaam is dat om een planeet draait. De ringen van planeten zijn stukjes gruis en rots.



GROEP 5-6

44

doeblad

De acht planeten

1 De verschillen en overeenkomsten



Wat heb je nodig?

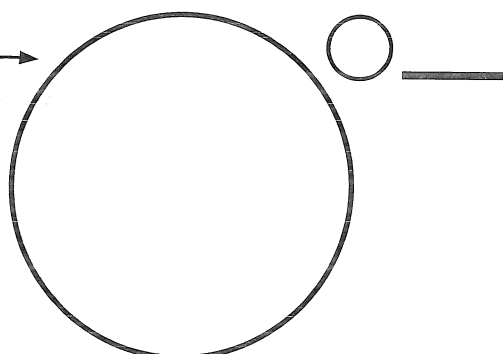
- kleurpotloden

Wat ga je doen?

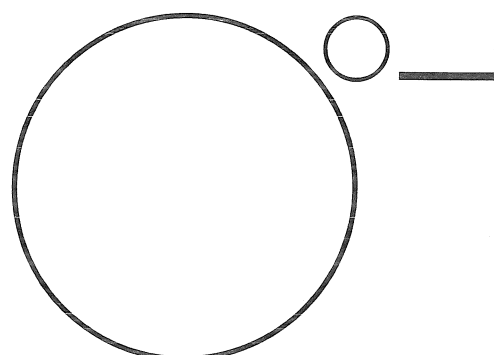
- 1 Kleur de cirkels in de kleur van de planeet.
- 2 Teken de ringen bij de juiste planeten.
- 3 Schrijf bij elke planeet hoeveel manen die heeft.

De aarde is al voorgedaan.

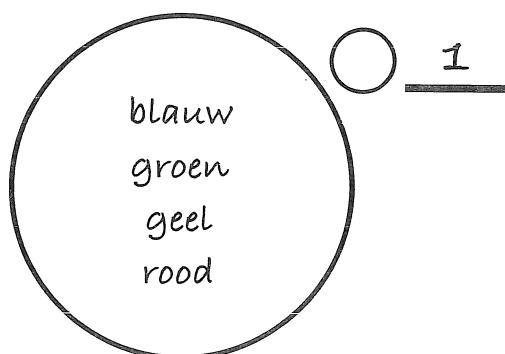
KLEUR
alle
rondjes
in met de
juiste kleur



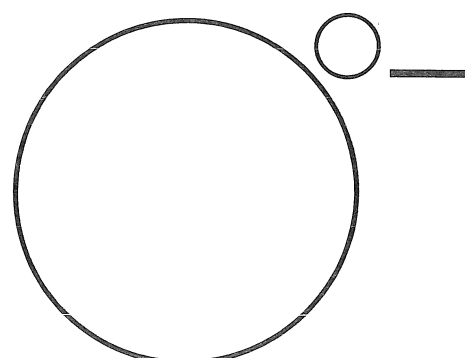
Mercurius



Venus



aarde



Mars

schrijf
HIER op
hoeveel
manen
de planeet
heeft



GROEP 5-6

45

Oost, west, thuis best

Wonen

tijdsduur

70 minuten

kerndoelen

1, 42 en 50

lesdoelen

De leerling:

- weet wie Christoffel Columbus is
- kan op een kaart van Nederland zijn woonplaats aanwijzen
- leert met een kompas te werken
- kent vier verschillende windrichtingen
- kent de provincies van Nederland

eindproducten

- een zelfgemaakt kompas
- per klas een kaart waarop staat waar iedereen uit de klas woont

benodigdheden

- 24 punaises
- 12 paperclips
- 12 sterke magneten
- 12 bakjes
- 12 materiaalbakken
- 6 kurken
- 2 stukken kurkboard
- A2-poster van Nederland
- A2-poster van de regio
- stanleymes
- plakband
- lijm
- water

Vorbereiding

Snijd voor de activiteit **Maak je eigen kompas!** de kurken overdwars in tweeën. Plak een grote rode pijl met plakband op de muur in het lokaal. Zorg dat hij naar het noorden wijst.

Maak voor deze activiteit ook voor ieder groepje een materiaalbak met daarin een magneet, een paperclip, een halve kurk en een bakje met water. Vraag voor de activiteit **Noord, oost, zuid, west** de leerlingen een dag vóór de les begint, thuis op een stadsplattegrond hun eigen straat op te zoeken. Zorg voor een uitvergroting van een kaart van Nederland en een uitvergroting van de stads- of streekplattegrond rond de school. Plak deze kaarten op kurkboard. Hang de platen op in het lokaal.

Noord, oost, zuid, west 30 min.

Ga met de leerlingen na welke windrichtingen er zijn. Kijk samen naar de windroos op het doeblad en schrijf de windrichtingen op het bord. Laat de leerlingen de uitvergroete kaart van Nederland zien. Leg uit dat de bovenkant van de kaart het noorden is. Oefen met het kompas door klassikaal de provincies ten noorden, zuiden, oosten en westen van jullie woonplaats te benoemen. De leerlingen vullen opdracht 3 van het doeblad in.

Vraag waar hun woonplaats is. Laat één leerling een punaise op de juiste plaats op de grote kaart zetten. Vertel dat op de andere kaart alleen de woonplaats (of regio) van de leerlingen staat. Op deze plattegrond zie je ook de straten. Laat elke leerling een punaise prikken op de straat waarin zij wonen. Stel de leerlingen de vraag of zij ten noorden, oosten, zuiden of westen van de school wonen.



Vraag de leerlingen wat ze nu geleerd hebben. Welke richting geeft een kompasnaald altijd aan? Weten de leerlingen dat de bovenkant van een kaart altijd het noorden is? Het maakt dus niet uit hoe je de kaart houdt en waar het werkelijke noorden ligt.



De toekomst van Columbus 10 min.

Vertel aan de leerlingen dat de wereld sinds Christoffel Columbus in kaart is gebracht. We weten nu hoe de wereld eruit ziet. Er is minder bekend over het heelal. Daarom wordt daar veel onderzoek naar gedaan. 400 kilometer boven de aarde zweeft het internationaal ruimtestation ISS. Dit is een laboratorium. Een onderdeel van dit nieuwe laboratorium heet het Columbus laboratorium. Dit laboratorium is vernoemd naar Christoffel Colombus.

In dit laboratorium worden experimenten gedaan. Zo worden nu nog steeds nieuwe dingen ontdekt. Laat de leerlingen opdracht 4 van het doeblad maken en bespreek hun antwoorden.



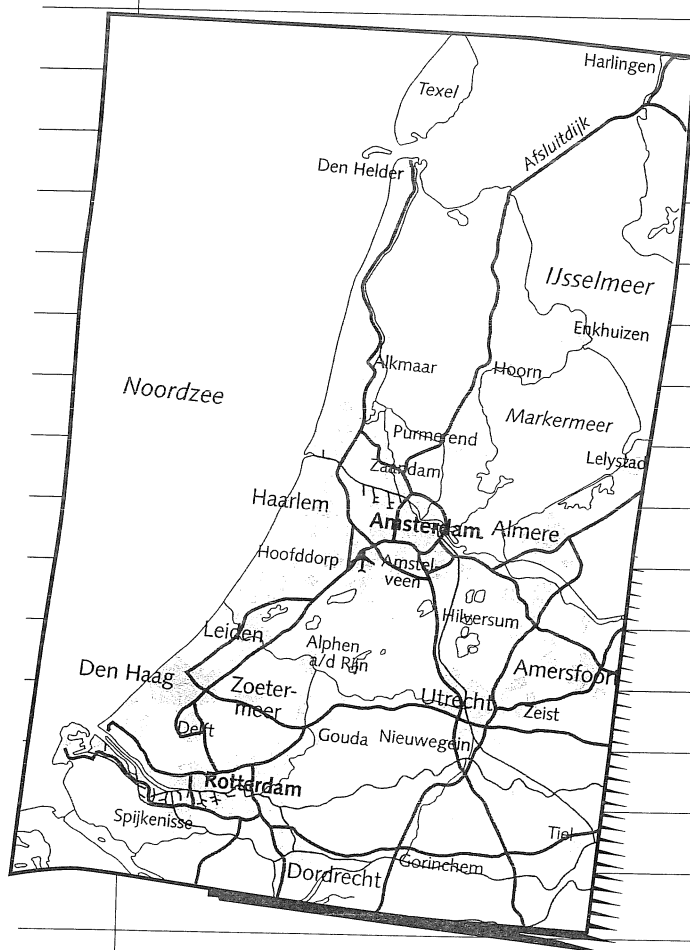
Oost, west, thuis best

1 Columbus



600 jaar geleden, toen Christoffel Columbus leefde, waren er bijna geen kaarten. Veel delen van de aarde moesten nog ontdekt worden.

150 jaar geleden waren er wel al kaarten, maar die zagen er heel anders uit dan nu. Kijk maar eens naar de kaarten hieronder.



a Wat gebeurt er?



b Naar welke kant wijst de punt van de paperclip?

3 Noord, oost, zuid, west

a Welke provincie ligt ten noorden van Zuid-Holland?



b Welke provincie ligt ten zuiden van Drenthe?

c Welke provincies liggen ten oosten van Friesland?

d Welke provincie ligt ten westen van Limburg?



GROEP 5-6

46

Sterke lucht

Het weer

tijdsduur

40 minuten
(dag 1),
5 minuten
(dag 2) &
15 minuten
(dag 3)

kerndoelen

1, 6, 8, 42, 43
en 45

lesdoelen

De leerling:

- weet wat luchtdruk is
- weet dat je met een barometer de luchtdruk kunt meten

eindproduct

- een barometer

benodigdheden

- 24 materiaalbakken
- 24 glazen potten met een wijde opening
- 24 ballonnen
- 24 rietjes
- glas
- water
- ansichtkaart
- afwasbak
- scharen
- karton
- viltstiften
- lijm
- plakband

Vorbereiding

Zet voor de activiteit **Hoe sterk is de lucht?** het glas, het water, de ansichtkaart en de afwasbak klaar.

Leg voor de activiteit **Maak je eigen barometer** in iedere materiaalbak, een glazen pot met een wijde opening, een ballon, een rietje, een schaar, karton, viltstiften, lijm en plakband.



Hoe sterk is de lucht? 15 min.

Pak het glas en vul deze tot de rand met water. Zorg ervoor dat de rand van het glas ook nat is. Pak de ansichtkaart en leg deze op het glas.

Vraag de leerlingen wat ze denken dat er gebeurt als u het glas omdraait. Draai hierna het glas snel om. De ansichtkaart blijft aan het glas 'hangen'. Vraag of ze denken dat de ansichtkaart aan de onderkant van het glas bol of hol is. Laat een leerling voelen. De ansichtkaart voelt hol. Hoe kan dat? Dat komt door de lucht die er tegenaan drukt. De ansichtkaart blijft dus eigenlijk niet 'hangen', maar de lucht duwt er van buitenaf op. Vertel dat de lucht om ons heen ook overal tegenaan drukt, van alle kanten. Wij merken daar niks van. Vertel de leerlingen dat je de hoeveelheid luchtdruk wel kunt meten. Dit doe je met een barometer.



De leerlingen onderzoeken hoe je de luchtdruk kunt meten met een barometer.

Ter info.

Op elke vierkante centimeter (dat is één ruitje van een ruitjesschrift) drukt één kilogram lucht. Dat betekent dat op het lichaam van een gemiddelde volwassene een druk wordt uitgeoefend die zo zwaar is als twee olifanten!



Sterke lucht

1 Maak je eigen barometer



Je weet nu wat luchtdruk is. Nu ga je zelf veranderingen in luchtdruk meten!

Maak je eigen barometer.

Wat heb je nodig?

- glazen pot met wijde opening
- ballon
- rietje
- schaar
- karton
- viltstiften
- lijm
- plakband

Wat ga je doen?

- 1 Rek de ballon iets uit door hem op te blazen en weer leeg te laten lopen.
- 2 Knip het tuutje van de ballon af en gooi deze weg.
- 3 Span het overgebleven stuk ballon strak over de opening van de glazen pot.
- 4 Plak het uiteinde van het rietje met een plakbandje op het midden van het ballonvel. Het rietje moet er plat op liggen, zoals op de tekening.
- 5 Teken op een vel karton met viltstiften aan de bovenkant een zon en aan de onderkant een wolk met regen.
- 6 Zet de barometer ergens in de klas, vlak bij een muur. Maar niet bij de verwarming! Zet het karton met de zon en de regenwolk erachter.
- 7 Zet een streepje op het karton op de plek die de barometer aangeeft.
Zet het streepje aan de bovenkant van het rietje.

dag 1

dag:

barometer:

soort weer:

dag 2

dag:

barometer:

soort weer:

dag 3

dag:

barometer:

soort weer:



GROEP 5-6

47

Het ijs smelt!

Het klimaat

tijdsduur

65 minuten

kerndoelen

1, 23, 42 en 50

lesdoelen

De leerling:

- weet waar er ijs op aarde voorkomt
- weet dat de hoeveelheid ijs op aarde afneemt
- weet dat er verschil is tussen landijs en drijfijs
- ontdekt dat het smelten van drijfijs geen invloed heeft op de stijging van de zeespiegel
- ontdekt dat het smelten van landijs wel invloed heeft op de stijging van de zeespiegel
- ontdekt dat het koeler is op stukken ijs (wit) dan op land en water (donker)

eindproducten

- de resultaten van een experiment met ijsblokjes
- een schoenendoos die deels ijs (wit) en deels land (zwart) voorstelt

benodigdheden

- 12 plastic bekertjes
- 12 schoteltjes
- 12 ijsblokjes
- 3 kannen water
- 2 thermometers
- informatiebronnen, zoals internet, encyclopedieën en een atlas
- kleuropotloden
- klei
- schoenendoos
- stuk stevig karton
- zwart papier
- wit papier
- lijm
- huishoudfolie
- zon of lamp

Vorbereiding

Zet voor de activiteit **Verandert de waterspiegel?** de bekertjes, de schoteltjes, de klei en de kannen water klaar. Maak een dag van tevoren ten minste 12 ijsblokjes klaar in de vriezer. Haal deze er vlak voor de activiteit uit. Verdeel voor de activiteit **Verandert de temperatuur?** een schoenendoos in tweeën door een stuk karton rechtop in het midden te zetten. Beplak de ene kant met zwart papier en de andere kant met wit papier. Check of de thermometers dezelfde temperatuur aangeven.



IJs 15 min.

Laat de leerlingen opdracht 1 van het doeblad invullen. Voor de antwoorden kunnen ze gebruikmaken van internet, de encyclopedie en een atlas. Bespreek de antwoorden klassikaal. Vertel dat ijs ontstaat doordat water bevroert. Water bevroert bij nul graden Celsius. Verschijningsvormen van ijs zijn: ijs, hagel en sneeuw. IJs is op de aarde voornamelijk te vinden op de Noord- en de Zuidpool, Groenland en Siberië. Op de Noordpool is er drijfijs, op de Zuidpool is er landijs. Op de foto's op het doeblad is te zien dat het ijs op de Noordpool de afgelopen jaren sterk is afgenomen. Vraag: 'Hoe zou dat kunnen komen?' Hebben de leerlingen ook een idee wat er gebeurt als het ijs smelt? Er komt meer water in de zee. Leg het begrip 'waterspiegel' uit.

Tip.

Gebruik kleine bekertjes, dan heb je minder klei nodig.

Ter info.

De ijskap op de Noordpool is de afgelopen tien jaar met 9 procent afgenomen! Maar het is ook anders geweest. Er is ooit een ijstijd geweest waarin de ijskappen van de polen tot de evenaar kwamen.



GROEP 5-6

47

doeblad

Het ijs smelt!

1

Ijs

a

Hoe ontstaat ijs?



b

Bij welke temperatuur bevriest water?

c

Welke vormen van bevroren water ken je?

d

Zowel op de Noordpool als op de Zuidpool ligt ijs. Toch is er een verschil tussen de twee soorten ijs. Het ene ijs heet landijs, het andere ijs heet drijfijs. Weet jij wat waar ligt? Vul in.

Op de Noordpool ligt _____ ijs.

Op de Zuidpool ligt _____ ijs.

e

Bekijk de twee foto's op de volgende bladzijde. Op de foto's zie je de Noordpool. De linker is uit 1979. De rechter is uit 2003. Wat valt je op?

3 verandert de waterspiegel?



Je onderzoekt wat er met het water gebeurt als het ijs op de Noord- en de Zuidpool gaat smelten.

Wat heb je nodig?

- 2 plastic bekers
- 2 schoteltjes
- 2 ijsblokjes
- klei
- kan water

Wat ga je doen?

• BEKER 1

- 1 Zet de beker op het schoteltje.
- 2 Doe 1 ijsblokje in de beker. Maak je handen eerst nat voordat je het ijsklontje vastpakt!
- 3 Vul de beker tot de rand toe met water. Deze beker stelt het drijfijis van de Noordpool voor.

• BEKER 2

- 1 Zet de beker op het schoteltje.
- 2 Leg een stuk klei in de beker. Zorg dat de klei net boven de rand uitkomt.
- 3 Vul de beker tot de rand toe met water.
- 4 Leg 1 ijsblokje op de klei. Deze beker stelt het landijs van de Zuidpool voor.

4 verandert de temperatuur?

Je onderzoekt of de temperatuur gaat stijgen als het ijs smelt.

Dat doen jullie samen met de leerkracht en de zwarte en witte doos.

a Bekijk samen de thermometers. Hoeveel graden geven ze aan?

_____ graden en _____ graden

b Wat zie je? Kruis aan.

☐ Beide thermometers geven hetzelfde aan.

☐ De thermometer in het witte vlak geeft een hogere temperatuur aan.

☐ De thermometer in het zwarte vlak geeft een hogere temperatuur aan.

c Wat betekent dit voor de temperatuur op aarde als er minder ijs (wit) en meer land en water (donker) is?

5 Overstroming of niet?

a Kijk nog eens naar de antwoorden bij vraag 3.



Wat gebeurt er met de waterspiegel als het ijs gaat smelten?

b Kijk nog eens naar je antwoorden bij vraag 4.

Wat gebeurt er met de temperatuur op aarde als het ijs gaat smelten?



GROEP 5-6

48

Hoe ver spring jij?

Zwaartekracht

tijdsduur

65 minuten

kerndoelen

1 en 23

lesdoelen

De leerling:

- herkent de zwaartekracht
- ontdekt dat een kleine sprong op aarde een veel grotere sprong op de maan is
- ontdekt dat een kleine sprong op aarde een nog kleinere sprong op de zon is
- weet dat verschillende hemellichamen verschillende groottes van zwaartekracht hebben
- weet dat hoe groter de zwaartekracht van een hemellichaam is, hoe kleiner hun sprong is

benodigdheden

- kleurpotloden
- lang touw
- meetlat van ten minste 3 meter
- gymmatten

Vorbereiding

Een deel van deze les wordt in de gymzaal uitgevoerd (de leerlingen gaan verspringen). Zorg dat de gymzaal beschikbaar is.

Leg voor de activiteit **Springen op de maan en de zon** twee lange touwen klaar.

Zet voor de activiteit **Hoe ver spring jij?** de meetlat en de gymmatjes klaar.



Hoe een appel valt 15 min.

Vertel de leerlingen het volgende verhaal.

Het is een mooie zomerdag als Isaac wakker wordt. Hij heeft vakantie. Hij weet nog niet wat hij vandaag gaat doen. Hij eet eerst een boterham en besluit dan een stukje te gaan fietsen. Hij fietst door het bos en langs weilanden. Op een gegeven moment komt hij langs een park. Daar legt hij zijn fiets neer. Hij is best wel moe van de fietstocht, en zoekt een mooi plekje uit onder een oude appelboom. Als Isaac een beetje ligt te dromen in het gras, valt er opeens een appel uit de boom, boven op zijn hoofd! Hij wordt wakker en vraagt zich af waarom die appel naar beneden is gevallen. Waarom valt een appel eigenlijk niet omhoog?

Hoe ver spring jij? 10 min.

Niet alleen op de zon en de maan is een andere zwaartekracht dan op aarde.

Ook op de andere planeten is dat zo.

Leg de matjes op de grond in de gymzaal zodat de leerlingen veilig kunnen springen.

Laat de leerlingen zo ver mogelijk springen. Meet de afstand die zij gesprongen hebben. Laat ze de sprong drie keer proberen. De leerlingen mogen de verste afstand gebruiken voor opdracht 2 op het doeblad. Rond de afstand die ze hebben gesprongen naar boven af op hele meters en schrijf die op.

Ga terug naar de klas. Laat de leerlingen de afstand die ze gesprongen hebben vergelijken met de afstand die ze met dezelfde sprong zouden springen op de andere planeten. De leerlingen vullen hiervoor opdracht 2 van het doeblad in. Lees samen met de leerlingen de opdracht door voordat zij ze gaan maken en bespreek na afloop de antwoorden.

Ter info. Doordat de zwaartekracht op de verschillende planeten verschilt, kun je op andere planeten met dezelfde kracht een andere afstand springen. Eén meter op aarde blijft wel één meter op een andere planeet.



De invloed van zwaartekracht 10 min.

De leerlingen hebben de meetlatten van opdracht 2 ingekleurd. Laat ter afronding opdracht 3 maken. Bespreek dat ze minder ver springen op Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus en de zon. Dit komt doordat de zwaartekracht op die planeten groter is.



GROEP 5-6

48

doeblad

Hoe ver spring jij?

1 Hoe een appel valt

a Zet een cirkel om de activiteiten die te maken hebben met zwaartekracht.



2 Hoe ver spring jij?



Je hebt net zo ver mogelijk gesprongen. Hoe ver zou je hebben gesprongen op andere planeten? Kijk goed naar de rechterkant van de meetlatten op de volgende bladzijde. Zet een streep bij de afstand die jij hebt gesprongen.

Aan de linkerkant van de meetlat staat de afstand die jij dan op de andere planeet hebt gesprongen. Zet in elke meetlat een streepje en kleur de meetlatten in tot de afstand die jij hebt gesprongen.

3 De invloed van zwaartekracht

- a Je hebt de meetlatten ingekleurd. Wat zie je? Kun je op elke planeet even ver springen?



- b Omcirkel de hemellichamen waar je verder springt dan op aarde.

Mercurius / Venus / Mars /

Jupiter / Saturnus / Uranus /

Neptunus / maan / zon

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

- c Omcirkel de hemellichamen waar je minder ver springt dan op aarde.

Mercurius / Venus / Mars /

Jupiter / Saturnus / Uranus /

Neptunus / maan / zon

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

- d Op Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus en de zon is de zwaartekracht groter dan op aarde. Omcirkel de juiste antwoorden.

Op deze hemellichamen spring ik

verder / minder ver dan op aarde.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

Op deze hemellichamen is de zwaartekracht

groter / kleiner dan op aarde.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

Hoe groter de zwaartekracht, hoe

verder / minder ver je springt.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord



Lichtweerkaatsing

Licht

tijdsduur

60 minuten

kerndoelen

1, 32, 45 en 54

lesdoelen

De leerling:

- weet dat licht altijd rechtdoor gaat totdat het ergens tegenaan komt
- weet dat alle voorwerpen een deel of al het licht weerkaatsen
- ontdekt dat licht door glas heen gaat
- ziet door welk principe een periscoop werkt

eindproduct

- een periscoop voor iedere leerling

benodigdheden

- 48 zakspiegeltjes
- 24 vellen dun karton (minimaal 24 x 16 centimeter)
- 12 vergrootglazen
- zaklamp
- boek
- spiegel
- ruitjespapier
- plakband
- scharen

Tip. De leerlingen maken in deze les allemaal een eigen periscoop. U kunt ze dit ook in tweetallen of in groepjes laten doen.

Vorbereiding

Zet voor de activiteit **Licht weerkaatst** de zaklamp, het boek, de spiegel en de zakspiegeltjes klaar. Deze moeten klein genoeg zijn (ongeveer 5 bij 7 centimeter) om in de periscoop te passen.



Licht weerkaatst 10 min.

Ga in een kring zitten. Pak de zaklamp. Schijn hiermee op verschillende voorwerpen in de klas. Schijn in ieder geval op het boek. Vraag wat er met het licht gebeurt. Verandert de richting van het licht door het boek? Is het licht achter het boek nog te zien?

Schijn het licht door een raam of een ander voorwerp van glas. Verandert het licht van richting? Is het licht achter het glas nog te zien?

Pak de spiegel erbij. Schijn met de zaklamp op de spiegel en richt het licht, via de spiegel, op de muur. Vraag wat er met het licht gebeurt. Verandert het licht van richting? Is het licht achter de spiegel nog te zien?

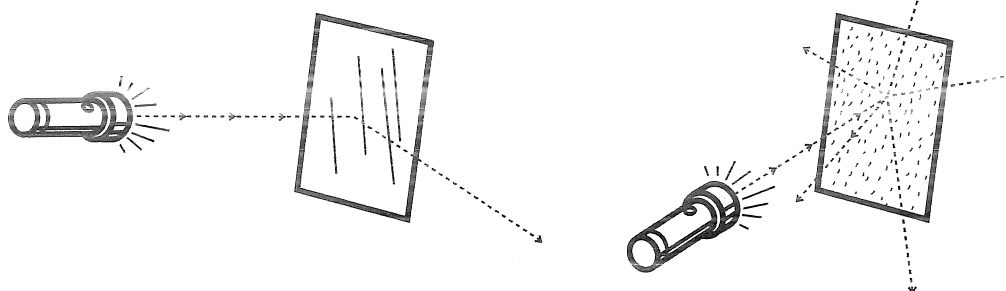
Besprek hoe het kan dat het licht achter 'gewone' voorwerpen niet te zien is. Dit komt doordat deze voorwerpen geen licht doorlaten. Het boek absorbeert bijvoorbeeld een deel van het licht en kaatst de rest van het licht in alle richtingen terug.



Lichtweerkaatsing

1 Licht weerkaatst

- a Kijk naar de tekeningen hieronder. Je ziet de resultaten van het experiment in de klas. Wat heb je hiervan geleerd?



Omcirkel de goede antwoorden.

Als licht op een boek schijnt, dan is het licht achter het boek

wel / niet te zien.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

Als licht op een boek schijnt, wordt

een deel van het licht / de gehele bundel licht

teruggekaatst.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

Als licht op glas schijnt, dan is het licht achter het glas

wel / niet te zien.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

Als het licht op een spiegel schijnt, dan is het licht achter de spiegel

wel / niet te zien.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

Als het licht op een spiegel schijnt wordt

een deel van het licht / de gehele bundel licht

teruggekaatst.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

2 Knip het figuur uit het karton en vouw langs de vouwlijntjes.

3 Plak de periscoop dicht met plakband.

4 Plak de spiegeltjes op de uiteinden van de periscoop met de spiegelende vlakken naar binnen toe.

Je periscoop is klaar!



5 Leg de pen op tafel. Ga op je hurken voor de tafel op de grond zitten. Je ogen zijn onder de tafelrand, zodat je er niet overheen kunt kijken.

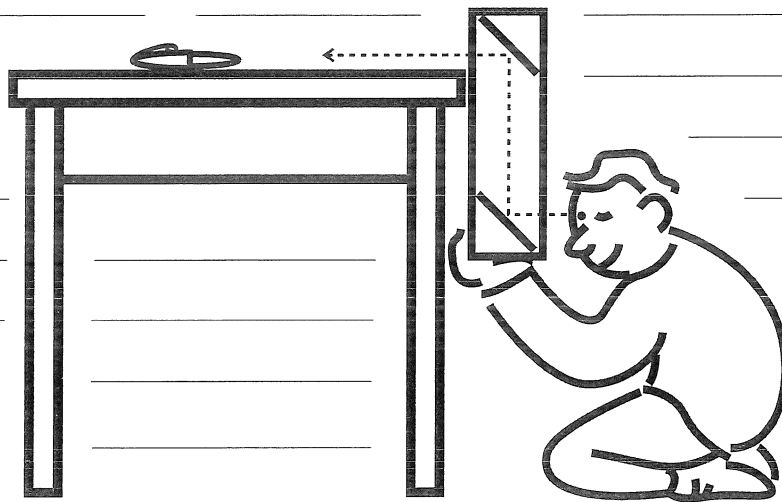
Zie je de pen op tafel? **ja / nee**

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

Kijk nu in je periscoop zoals op de tekening. Lukt het nu om je pen te zien?

ja / nee

OMCIRKEL
het juiste
antwoord



3 **Nog verder kijken!**

a Met jouw uitvinding kun je ongeveer 20 centimeter hoger kijken dan normaal.



Denk je dat je nog hoger kunt kijken als je periscoop langer is?

ja / nee

OMCIRKEL
het juiste
antwoord



GROEP 5-6

50

Wat is tijd?

Tijd

tijdsduur

55 minuten

kerndoelen

1, 23, 32, 44,
45 en 51

lesdoelen

De leerling:

- weet hoe dag en nacht ontstaan
- weet dat de tijd niet overal op de wereld hetzelfde is
- weet met welke instrumenten je tijd kunt meten
- kent verschillende tijdseenheden
- ontdekt dat het moeilijk is om tijd te bepalen zonder instrument
- kan zelf een instrument maken dat tijd meet

eindproduct

- een zandloper voor ieder tweetal

benodigdheden

- 24 flesjes (12 x 2 dezelfde)
- 12 stopwatches
- 12 stukjes karton, iets groter dan de flesopening
- scharen
- tape
- zand

Vorbereiding

Zorg dat het zand voor de activiteit **Een zandloper maken** droog is. Ook de flessen moeten droog zijn. Zorg ervoor dat er steeds twee flessen zijn met een even grote flesopening. Leg de materialen voor de zandloper (24 flesjes, 12 potloden, 12 stukjes karton, scharen, tape en zand) voor in de klas.



Hoe lang duurt een minuut? 10 min.

Vraag: 'Wat is tijd eigenlijk? Kun je de tijd bepalen zonder afspraken?' Verdeel de groep in tweetallen. Vertel dat zij gaan bekijken hoe lang 1 minuut duurt. Geef leerling 1 een stopwatch. Als leerling 1 een teken geeft, gaat de stopwatch lopen. Als leerling 2 denkt dat er een minuut voorbij is, wordt de stopwatch stilgezet. Hoeveel tijd is er voorbij op de stopwatch?

Vertel dat ze het experiment gaan herhalen. Nu moeten ze een manier bedenken om beter in te kunnen schatten wanneer 1 minuut voorbij is. Dit kan bijvoorbeeld door te gaan tellen of door streepjes te zetten. Laat ze het vervolgens uitproberen.

Besprek hoe het is gegaan. Konden ze de tweede keer beter inschatten hoe lang 1 minuut duurt? Wat hebben ze als hulpmiddel gebruikt?

De leerlingen vullen opdracht 1 van het doeblad in. Vraag waarom het belangrijk is om te weten hoeveel tijd er voorbij gaat. En waarom is het belangrijk dat er een afspraak is gemaakt over tijd? Kom tot de conclusie dat het belangrijk is dat iedereen dezelfde aanduiding voor tijd gebruikt. Zo kunnen we bijvoorbeeld afspraken nakomen. Vraag: 'Welke manieren kennen jullie om tijd te meten?' Vul eventueel aan: met een stopwatch, klok, door naar de zon te kijken of met behulp van een zandloper.



GROEP 5-6

50

doeblad

Wat is tijd?

1 Hoe lang duurt een minuut?

a Uit hoeveel seconden bestaat 1 minuut?



b Na hoeveel tijd dacht je dat er 1 minuut voorbij was?

c Waarom is het fijn dat er afspraken zijn gemaakt over tijd?

d Welke instrumenten ken je om tijd te meten?



Je maakt een zandloper.

2 Een zandloper maken



Wat heb je nodig?

- 2 flesjes
- tape
- zand
- potlood
- karton
- stopwatch
- schaar



3 Laat je idee aan je leerkracht zien.

4 Vond je leerkracht het idee goed? Dan kun je de zandloper gaan maken!



5 Probeer je zandloper uit. Draai hem om. Werkt de zandloper goed?

ja / nee, want

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

6 Werkt de zandloper niet zo goed? Check dan de volgende punten:

• Is het zand droog genoeg? **ja / nee**

• Zijn de flesjes droog genoeg? **ja / nee**

• Is het gaatje in het karton te groot of juist te klein? **ja / nee**

OMCIRKEL
de juiste
antwoorden

Pas de zandloper eventueel aan.

7 Pak de stopwatch. Draai de zandloper om en zet de stopwatch aan.

Hoe lang duurt het voordat al het zand beneden is?

_____ seconden

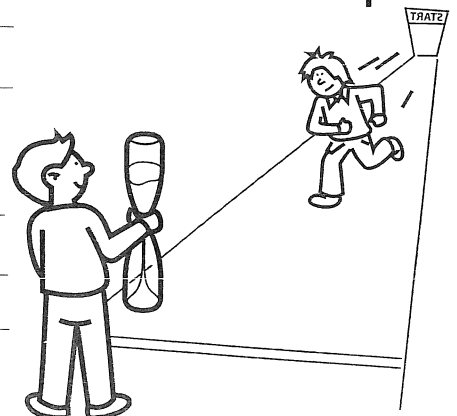
3 Gebruik je zandloper

a Hoe lang deed je maatje over het stukje rennen?



b Is het moeilijk om met een zandloper de precieze tijd te meten?

c Waarom wel of niet?



Seizoenen op de wereld

Seizoenen

tijdsduur

40 minuten

kerndoelen

1, 23, 43 en 46

lesdoelen

De leerling:

- ontdekt dat op de evenaar de seizoenen weinig verschillen
- leert dat seizoenen bepaald worden door de hoek die het licht van de zon maakt op het aardoppervlak
- ziet dat het licht dat onder een schuine hoek op een oppervlak schijnt een groter gebied verlicht
- ziet dat het licht dat recht op een oppervlak schijnt een kleiner gebied verlicht
- ontdekt dat de zon een kleiner oppervlak sneller verwarmt

eindproduct

- een voorbeeldaarde om de verschillen tussen de seizoenen uit te leggen

benodigdheden

- 38 cocktailprikkers
- 13 pennen
- 13 zaklampen
- 13 sinaasappels

Vorbereiding

Maak voor de activiteit **Warm of koud?** een voorbeeldaarde van een sinaasappel. Zorg dat het klaslokaal verduisterd kan worden.



Recht of schuin 10 min.

Maak de klas donker. Verdeel de groep in tweetallen. Geef ieder tweetal een zaklamp en laat ze hiermee op verschillende manieren op de tafel schijnen. Zien ze dat er verschil is in de grootte van de lichtbundel? Vertel dat een schuine lichtbundel een grotere lichtplek geeft dan een rechte lichtbundel. De leerlingen maken opdracht 1 van het doeblad.



De leerlingen onderzoeken het verband tussen de seizoenen en de hoek waar- onder het licht van de zon op de aarde valt.



Warm of koud? 25 min.

Geef elk tweetal een sinaasappel. Vertel dat de sinaasappel de aarde voorstelt. De bovenkant van de sinaasappel is de noordpool. De onderkant van de sinaas- appel is de zuidpool. De leerlingen doen opdracht 2 van het doeblad tot stap 11.



GROEP 5-6

51

doeblad

Seizoenen op de wereld

1 Recht of schuin



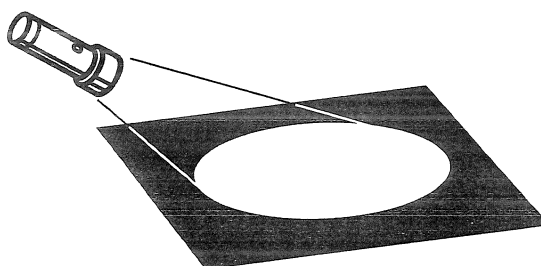
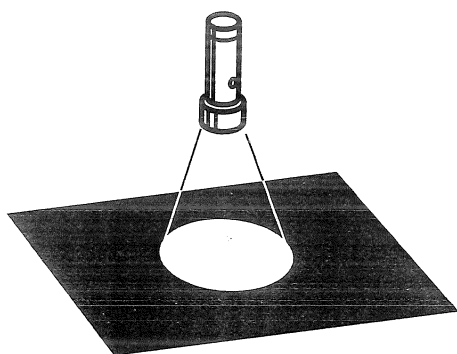
Jullie hebben net naar de lichtstraal gekeken van de zaklamp.

Zag het er zo uit als op de tekeningen? Omcirkel het juiste antwoord.

a

De lichtplek wordt groter als je

schuin / recht met de zaklamp op de tafel schijnt.



2 Warm of koud?



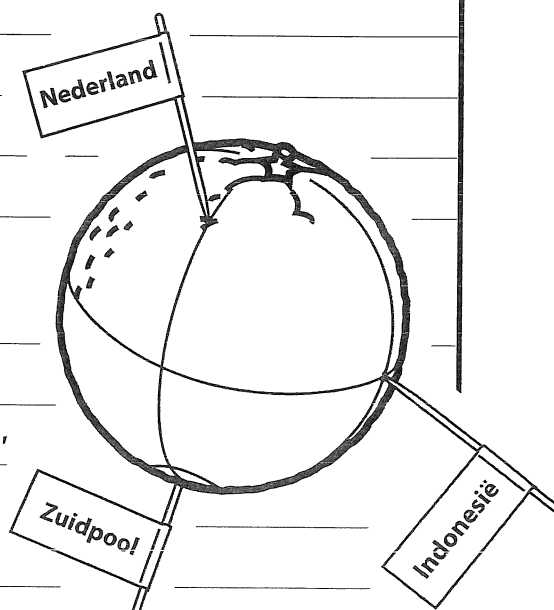
Wat heb je nodig?

- sinaasappel
- pen
- 3 cocktailprikkers
- sticker(s)

Wat ga je doen?

Doe deze opdracht samen met iemand anders.

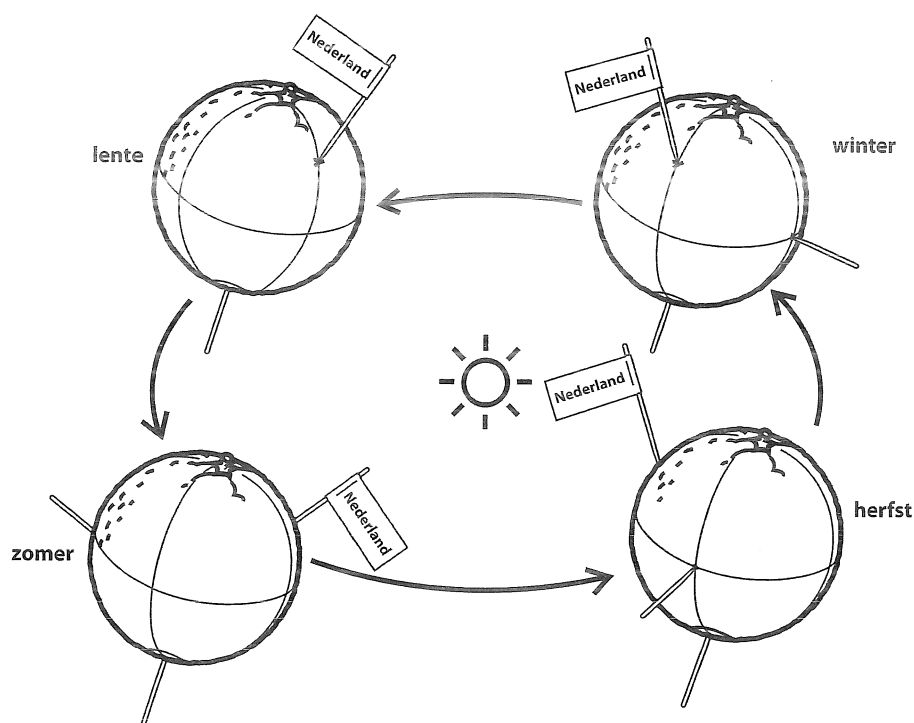
- 1 Verdeel de sinaasappel in vier gelijke delen, zoals je op de tekening ziet.
- 2 Teken de evenaar in het midden van sinaasappel.





11 Hieronder zie je vier tekeningen. Dit is de stand van de aarde in de verschillende seizoenen.

Doe de verschillende tekeningen met je sinaasappel en de zaklamp na om te zien hoe de lichtstralen vallen. Draai de zaklantaarn mee met de sinaasappel.



a De zonnestralen schijnen altijd

rechter / schuiner op Nederland dan op Indonesië.

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

b In welk seizoen in Nederland schijnt de zon het minst?

c In welk seizoen in Nederland schijnt de zon het meest?

schrijf
HIER je
antwoorden
op



GROEP 5-6

52

De zonnewijzer

Gebruik de zon

tijdsduur

55 minuten,
verspreid over
twee dagen

kerndoelen

1, 23, 32, 42,
46 en 51

lesdoelen

De leerling:

- weet dat een zonnewijzer de tijd aangeeft
- kan de tijd aflezen door gebruik te maken van de zon
- ontdekt dat het vroeger een stuk moeilijker was om de tijd te bepalen dan tegenwoordig

eindproducten

- een kleine zonnewijzer binnen
- een grote zonnewijzer buiten

benodigdheden

- 12 grote stenen
- scharen
- lijm
- stok, ongeveer 1,5 meter lang
- grote geodriehoek
- markeerstift
- kompas om het zuiden te bepalen
- eventueel:
meerdere kleine stenen

Vorbereiding

Zoek voor de activiteit **De grote zonnewijzer** een grasveld dat het grootste deel van de dag in de zon ligt.



Hoe laat is het? 5 min.

Vraag welke leerlingen een horloge hebben. Wat is er handig aan een horloge? Vertel dat er zo'n 600 jaar geleden nog geen horloges bestonden. Vraag hoe de mensen toen wisten hoe laat het was. Vòòr het bestaan van de mechanische klok gebruikten ze onder andere de zon om te bepalen hoe laat het was. Dit deden ze met een zonnewijzer.

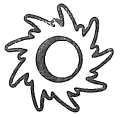
Zijn er leerlingen die ooit een zonnewijzer hebben gezien? Weten zij hoe die werkt? Leg uit dat een zonnewijzer een soort stok, een stijl, heeft die voor schaduw zorgt. Deze stijl moet op het bovenste deel van de aarde altijd naar het noorden wijzen. Anders kun je hem niet goed aflezen. Leg uit dat de aarde om haar as draait. Hierdoor verandert de stand van de zon ten opzichte van de aarde. Laat dit eventueel met een bal en een zaklamp zien. Vertel dat de schaduw op een voorwerp ook verandert door die draaiing. Daar maakt een zonnewijzer gebruik van. Door de schaduw van de stijl kun je op de zonnewijzer de tijd aflezen.



De leerlingen maken twee zonnewijzers.

Tip.

Er werden vroeger ook andere hulpmiddelen gebruikt om de tijd te bepalen, zoals de zandloper. In les 50 maken de leerlingen zelf een zandloper en kijken ze hoe je daar de tijd mee kunt meten.



De zonnewijzer



Je maakt een zonnewijzer.

1

Maak een zonnewijzer



Wat heb je nodig?

• schaar



Wat ga je doen?

1 Knip de tekeningen op het knipblad uit.

2 Knip de stijl op de graden van waar je woont: 51, 52 of 53 graden.

3 Vouw de stijl over de stippellijnen.

4 Vouw de stippellijn van de wijzerplaat omhoog.

5 Lijm de letters A, B, C en D op de wijzerplaat.

6 Zet de zonnewijzer met de pijl naar het zuiden neer.

a

Hoe laat is het op de zonnewijzer?



_____ uur

b

Hoe laat is het op je horloge?

_____ uur

c

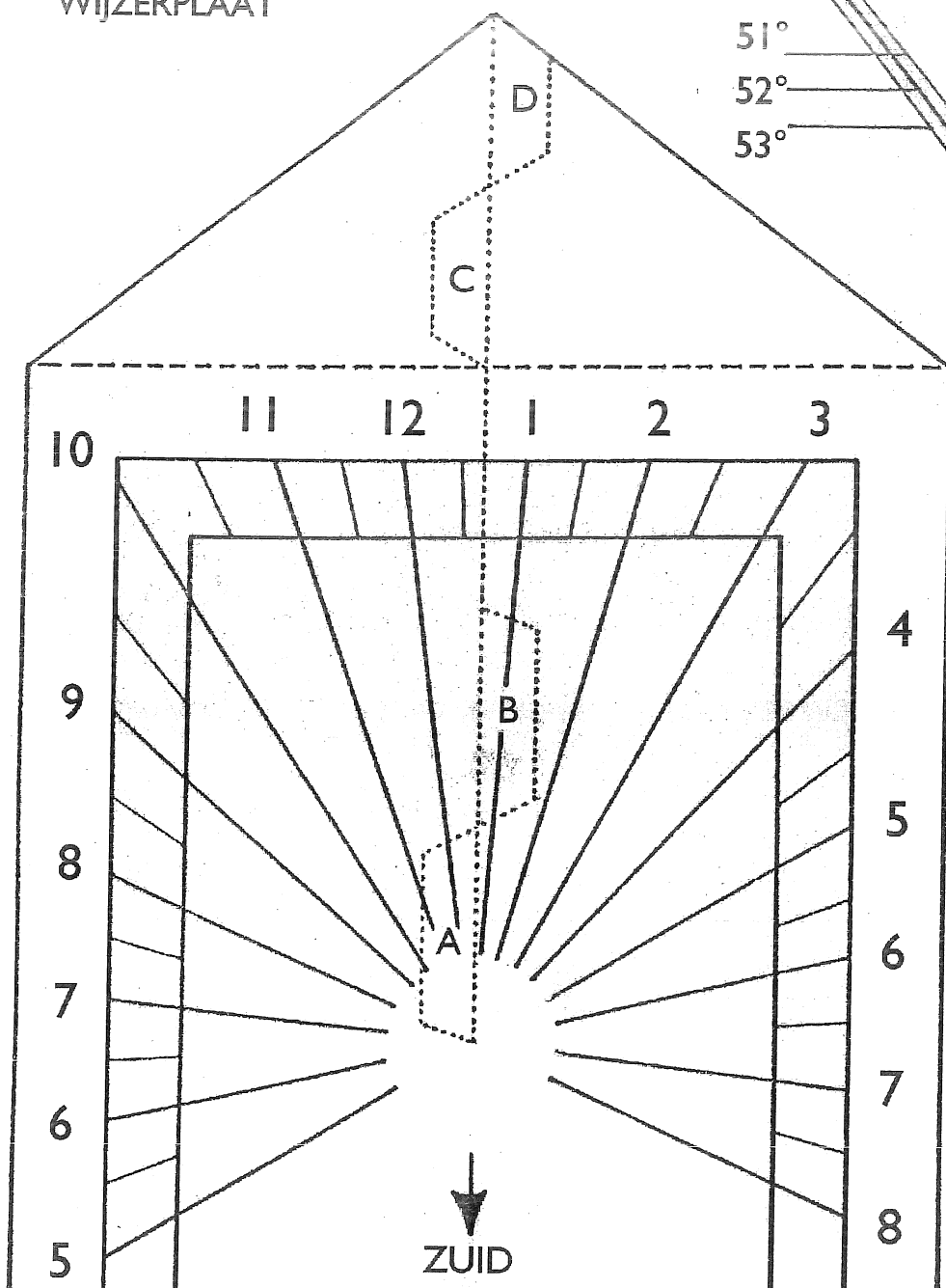
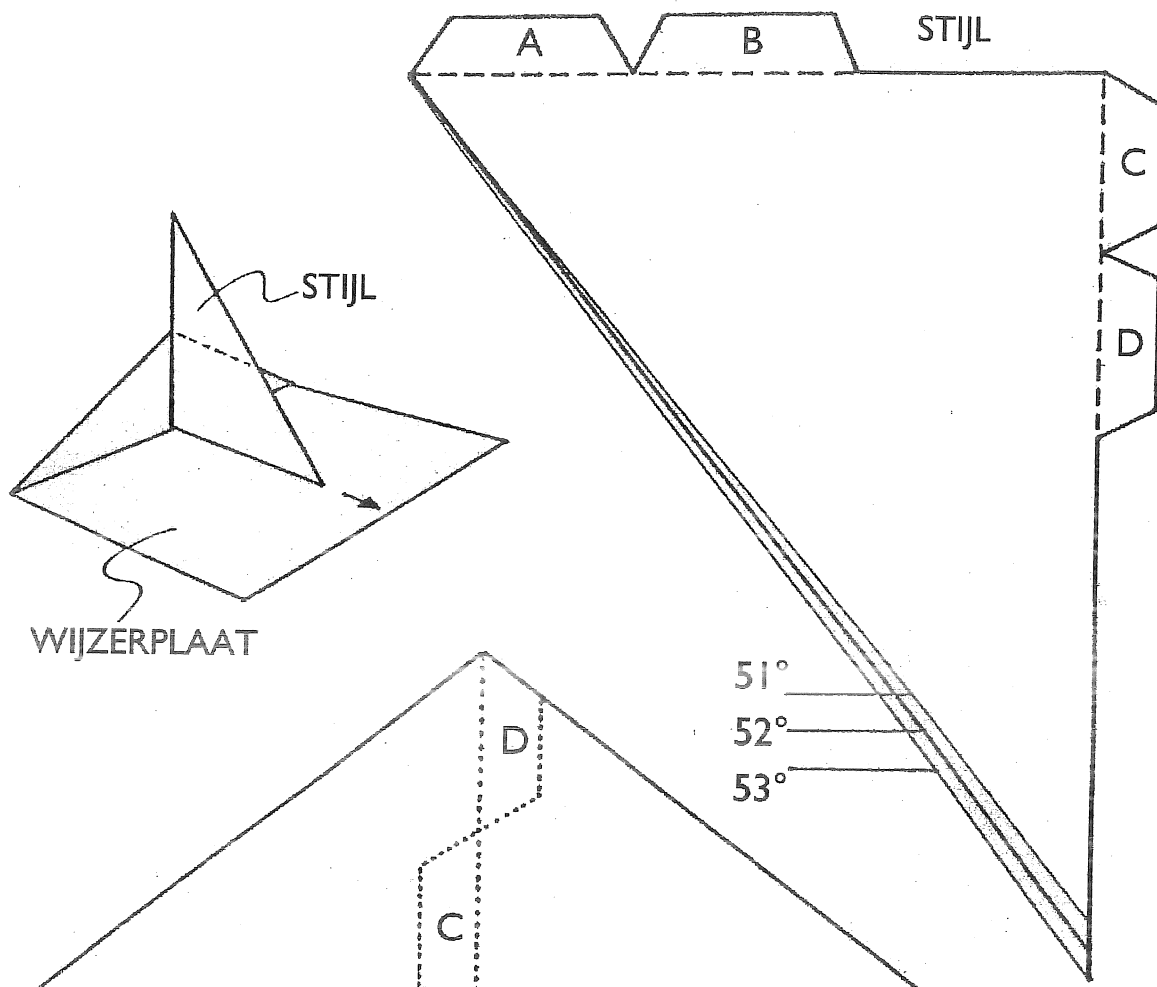
Waarom is een horloge handig?



GROEP 5-6

52

knipblad



WIJZERPLAAT



GROEP 5-6

53

Zonsverduistering

Kijken naar de sterren

tijdsduur

50 minuten

kerndoelen

1, 45 en 46

lesdoelen

De leerling weet dat:

- bij een zonsverduistering de maan tussen de zon en de aarde staat
- er niet elke maand een zonsverduistering is

eindproduct

- een voorstelling van de zonsverduistering

benodigdheden

- 12 linialen
- 12 sinaasappels
- 12 zaklampen
- 12 wc-rollen
- 12 pingpongballen
- 12 stukken ijzerdraad van 55 centimeter
- 12 stukken piepschuim 30 x 20 centimeter
- plakband
- eventueel: computer met internet

**De zon 10 min.**

Ga in een kring zitten. Discussieer met de leerlingen over de zon. Weten ze dat de zon een ster is? Vraag waar de zon naar toe gaat als hij ondergaat. Vertel de leerlingen dat het lijkt alsof de zon zich verplaatst. Dit komt door dat de aarde om haar as draait. Vertel dat je de zon niet meer ziet als hij 's avonds ondergaat, maar dat het soms ook gebeurt dat je de zon midden op de dag niet ziet. Dit heet een zonsverduistering. Laat de foto van de zonsverduistering op de praatplaat zien.



De leerlingen onderzoeken hoe een zonsverduistering ontstaat.

**De zon verduisterd 35 min.**

Laat de leerlingen per tweetal opdracht 1 van het doeblad maken. Help de leerlingen waar nodig bij het maken van de opstelling. Voor vraag c zoeken ze op internet informatie over de zonsverduistering op.

Bespreek de antwoorden. Bij een zonsverduistering staat de maan precies tussen de zon en de aarde in.



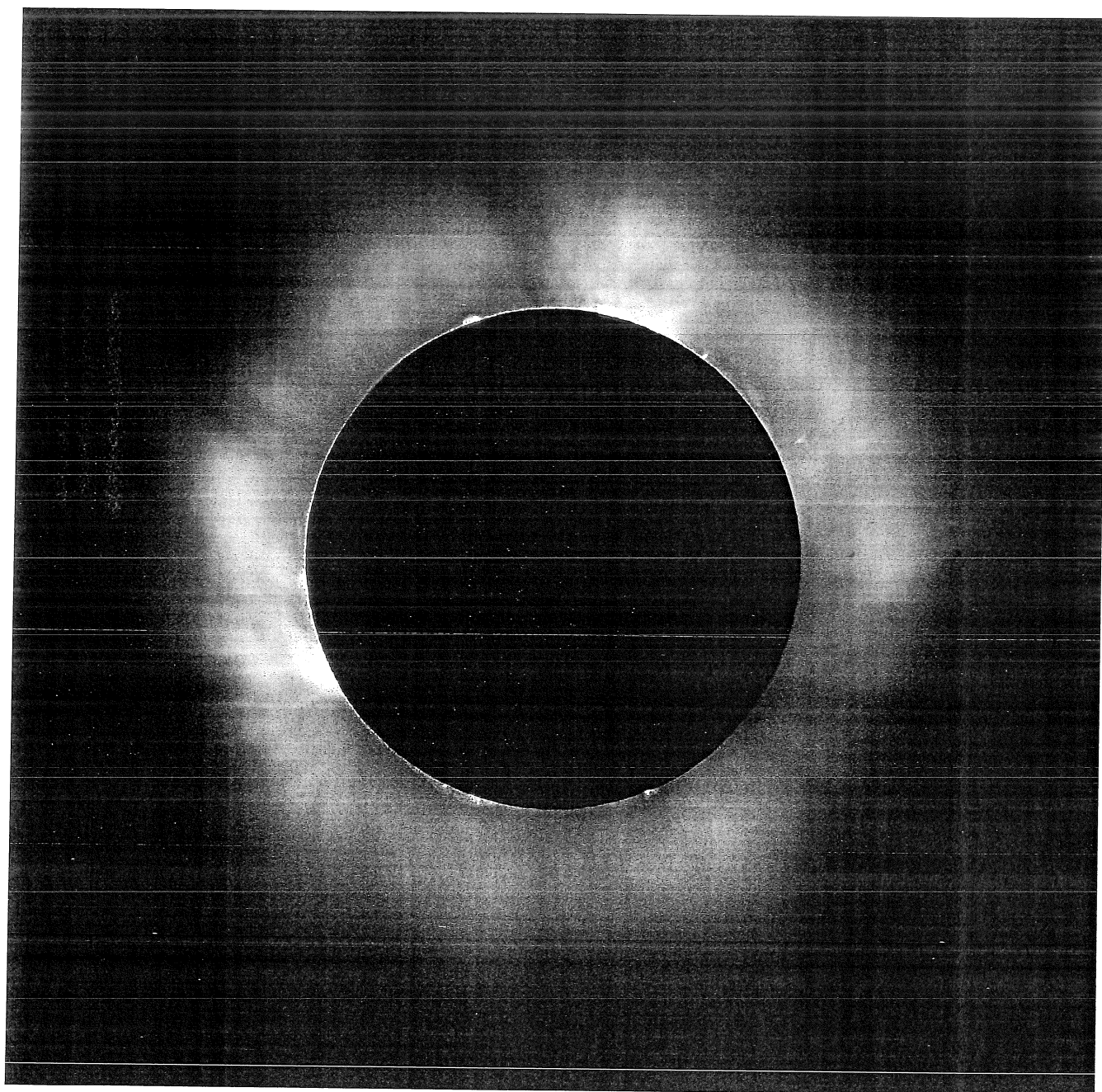
Vraag de leerlingen wanneer je de zon niet kunt zien. Dit is 's nachts en bij een zonsverduistering. Een zonsverduistering ontstaat doordat de aarde om de zon, en de maan om de aarde draait. Hierdoor komen deze drie hemellichamen wel eens op dezelfde lijn te staan. Maar de maan gaat niet bij elke omloop precies tussen de zon en de aarde door. Daarom is er niet elke maand een zonsverduistering.



GROEP 5-6

53

praatplaat





Zonsverduistering



Je onderzoekt hoe een zonsverduistering ontstaat.

1

De zon verduisterd



Wat heb je nodig?

- wc-rol
- pingpongbal
- liniaal
- stuk ijzerdraad
- plakband
- van 55 centimeter
- sinaasappel
- stuk piepschuim
- zaklamp
- van 30 x 20 centimeter

Wat ga je doen?

De sinaasappel stelt de aarde voor. De pingpongbal stelt de maan voor.

Kijk goed naar de tekening op de volgende bladzijde.

1 Pak de wc-rol. Zet een streep op 8 centimeter hoogte.

2 Knip hier de wc-rol door.

3 Pak het grote stuk van de wc-rol. Knip aan één kant van dit stuk tien inkepingen van 2 centimeter hoog.

4 Knip aan de andere kant van de wc-rol weer tien inkepingen, maar dan van 3 centimeter hoog.

5 Vouw de strookjes aan beide kanten van de wc-rol naar buiten.

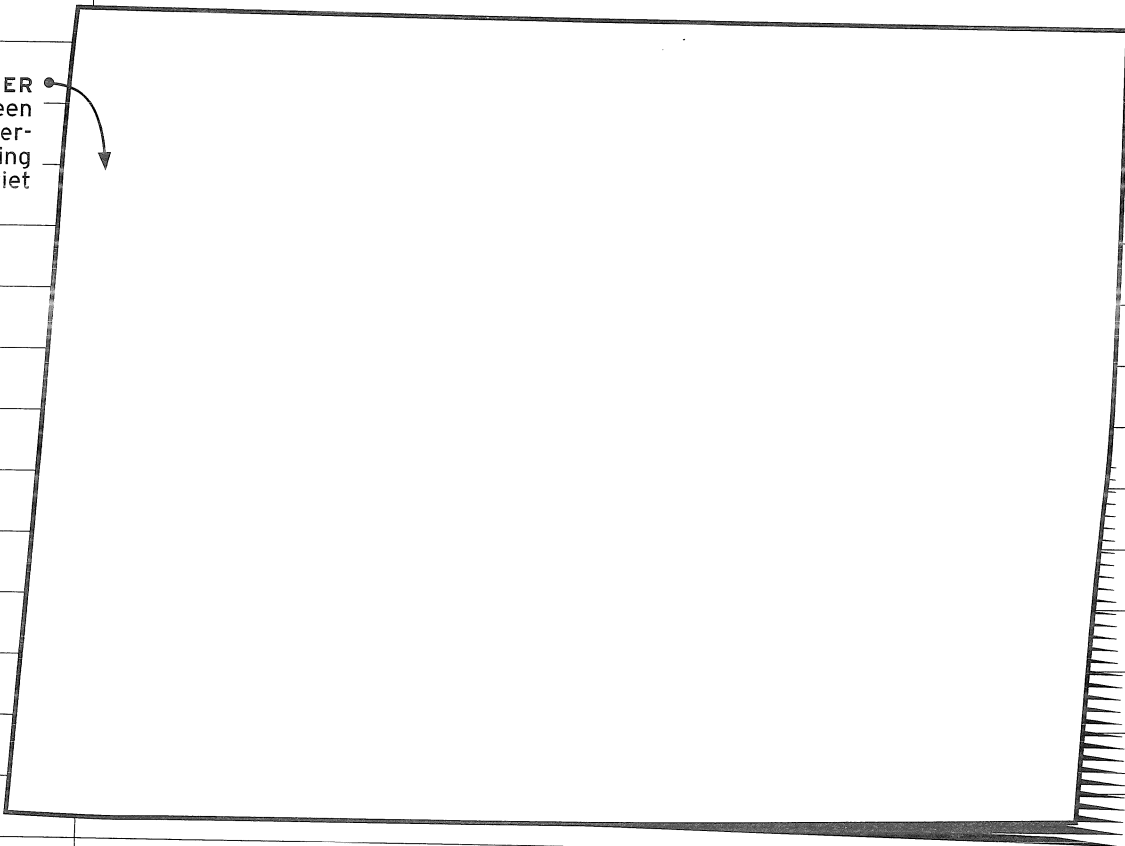
Zet de wc-rol met de lange strookjes naar beneden.

6 Leg de sinaasappel op de wc-rol. De sinaasappel steunt op de korte strookjes. Je kunt de strookjes vastplakken aan de sinaasappel.



- a Schijn de zon (zaklamp) op de aarde (sinaasappel). Draai de pingpongbal (de maan) om de aarde. Teken hieronder de opstelling van de aarde, de zon en de maan op zo'n manier dat er een zonsverduistering is.

teken HIER
hoe een
zonsver-
duistering
eruit ziet



- b Hoe ontstaat een zonsverduistering?

- c Met de opstelling kun je een zonsverduistering namaken. In het echt is er niet elke maand een zonsverduistering. Waarom is dat niet elke maand zo?

Sterrenbeelden en horoscopen

Kijken naar sterrenbeelden

tijdsduur

70 minuten

kerndoelen

1, 5, 6, 8, 23, 54
en 55

lesdoelen

De leerling:

- (her)kent de sterrenbeelden uit de horoscopen
- weet dat de sterrenbeelden deel uitmaken van de dierenriem
- weet dat de sterren van een sterrenbeeld een verschillende afstand tot de aarde hebben

eindproduct

- een werkstuk over een sterrenbeeld uit de dierenriem

benodigdheden

- weekhoroscopen uit verschillende weekbladen
- gekleurd A4-papier
- computer met internet
- boeken over sterrenbeelden

Vorbereiding

Knip voor de activiteit **Sterrenbeelden** (week)horoscopen uit verschillende weekbladen. Plak de horoscopen van hetzelfde sterrenbeeld bij elkaar op een pagina. Schrijf de naam van het sterrenbeeld erboven. Kopieer de pagina's van die sterrenbeelden een aantal keer. Maak voor deze activiteit op het bord een tabel met 12 kolommen. Zet boven elke kolom de naam van een sterrenbeeld uit de dierenriem.

Kopieer voor de activiteit **Mijn sterrenbeeld** het doeblad op gekleurd A4-papier, zodat de leerlingen het doeblad in hun werkstuk kunnen opnemen. Zoek in de bibliotheek naar boeken met informatie over de sterrenbeelden. Leg deze voor in de klas.

Tip. Pak de afbeeldingen van de sterrenhemel van de vier seizoenen uit de bijlage.



Sterrenbeelden 10 min.

Ga met de leerlingen in een kring zitten. Vraag wat een sterrenbeeld is. Vraag wanneer de leerlingen jarig zijn. Wat is hun eigen sterrenbeeld? Schrijf de namen van de leerlingen in de kolom van hun sterrenbeeld. Vertel dat de twaalf sterrenbeelden uit de horoscopen allemaal onderdeel uitmaken van de zogenaamde dierenriem. De dierenriem is een zone aan de hemel waarlangs de zon schijnbaar langs de hemel beweegt (in feite is het de aarde die beweegt). De dierenriem is verdeeld in twaalf gelijke stukken, en elk stuk heeft zijn eigen sterrenbeeld. De meeste sterrenbeelden zijn vernoemd naar dieren: leeuw, schorpioen, enzovoorts. Vandaar de naam 'dierenriem'. Vertel hierna dat mensen vroeger naar de bewegingen en plaatsen van sterren en planeten keken. Dit noem je astrologie. Astrologen denken dat de stand van de zon, maan en planeten op het tijdstip van je geboorte van invloed zijn op je karakterontwikkeling.



GROEP 5-6

54

doeblad

Sterrenbeelden en horoscopen

1 Sterrenbeelden

a Ik ben jarig op



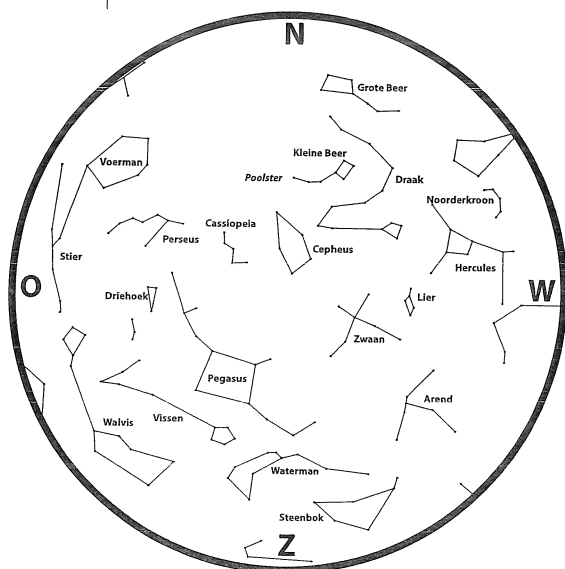
b Mijn sterrenbeeld is

2 Mijn sterrenbeeld

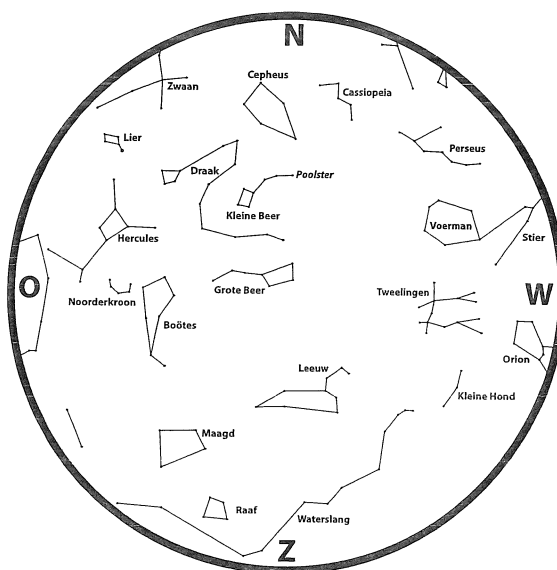


Ik ga onderzoeken wat er bekend is over het sterrenbeeld:

a Zet een cirkel om het sterrenbeeld dat jij onderzoekt.



Sterrenhemel van de herfst



Sterrenhemel van de lente

3 De dierenriem

a Ik heb veel gehoord over de volgende drie sterrenbeelden:



sterrenbeeld:

sterrenbeeld:

sterrenbeeld:

b Schrijf eronder wat de belangrijkste kenmerken van deze sterrenbeelden zijn.

4 Hoe ver is ver?

Gebruik boeken of internet en zoek op:

a Zie je overal op de wereld je sterrenbeeld hetzelfde?



ja / nee

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

b Hoe komt dit?



Leven in het Melkwegstelsel

Kijken naar het heelal

tijdsduur

70 minuten

kerndoelen

1, 46 en 54

lesdoelen

De leerling:

- weet hoe het Melkwegstelsel eruit ziet
- weet waar ons zonnestelsel zich in het Melkwegstelsel bevindt
- weet dat er stof, gas en heel veel sterren in het Melkwegstelsel zijn
- weet dat de aarde en het Melkwegstelsel ten opzichte van het heelal maar heel erg klein zijn
- weet waar de naam Melkwegstelsel vandaan komt

eindproduct

- een geknutseld Melkwegstelsel voor iedere leerling

benodigdheden

- 24 vellen zwart A4-karton
- 24 passers
- scharen
- witte verf
- rode verf
- kwasten
- watten
- lijm
- rode klei
- cocktailprikkers
- visdraad
- computer met internet

Tip. Je kunt de Melkweg met het blote oog bekijken. Dit kan het beste in januari als het nieuwe maan is. Als het mogelijk is, kunt u de leerlingen hiernaar laten kijken.

Vorbereiding

Zoek voor de activiteit **Steeds verder weg** de film 'The powers of ten' op internet. Bekijk deze film goed, zodat u precies weet wanneer welke vraag besproken wordt. Zet de computer zo neer dat alle leerlingen de film goed kunnen zien.



Steeds verder weg 20 min.

Lees samen met de leerlingen de e-mail van opdracht 1 van het doblad. Voor de onderzoekers moeten de leerlingen het antwoord vinden op de volgende vragen:

- a Hoe ziet het Melkwegstelsel eruit?
- b Waar zit ons zonnestelsel in het Melkwegstelsel?
- c Waarom kunnen we vanaf de aarde niet het hele Melkwegstelsel zien?
- d Is de aarde groot of klein ten opzichte van het heelal?
- e Is het Melkwegstelsel groot of klein ten opzichte van het heelal?
- f Waaruit bestaat het Melkwegstelsel?

- a Als we het Melkwegstelsel van opzij zouden kunnen zien, zou het er uitzien als een schotel met een verdikte kern.
- b Het zonnestelsel waar de aarde onderdeel van uit maakt, ligt op een spiraalarm, ongeveer tweederde vanaf het midden van het Melkwegstelsel.
- c Er zijn geen telescopen die zo ver uit het Melkwegstelsel zijn om goede foto's van het geheel te maken. De bestaande 'foto's' van het Melkwegstelsel lijken op foto's, maar zijn in werkelijkheid een voorstelling van hoe het eruit ziet (animaties). Vertel dat het mogelijk is om een deel van het Melkwegstelsel 's avonds in het donker aan de hemel te zien. Een foto vanaf de aarde is makkelijk te maken, omdat dat is wat we zien.
- d Bij deze vraag is het belangrijkste dat de leerlingen inzien dat de aarde maar een heel klein deel van het Melkwegstelsel is.
- e Ook hier geldt dat zelfs ons Melkwegstelsel slechts een klein deel is van het heelal.
- f Het Melkwegstelsel is samengesteld uit stof, gas en tenminste 200 miljard sterren, waarvan het grootste deel zich in de schijf bevindt. Het stelsel bevat oude en nieuwe sterren, stof en gaswolken. Het bestaat uit een centrale verdikking, een schijf met vier grote en enkele kleinere 'spiraalarmen'.

Ter info. Het licht van de zon komt pas na 8 minuten op aarde aan. Het licht van andere sterren doet er nog langer over. Een blik op het heelal is dus eigenlijk een blik op het verleden. De massa van het heelal wordt geschat op ongeveer 110 miljard keer de massa van de zon.



De naam 'Melkwegstelsel' 5 min.

Vertel de leerlingen waar de naam Melkwegstelsel vandaan komt.

In de Egyptische mythologie wordt beschreven dat de Melkweg is ontstaan door de melk van een hemelse koe. De koe steunde met haar vier poten op de vier hoeken van de aarde.

De Griekse mythologie beschrijft dat Hera, de vrouw van Zeus, de baby Herakles zou zogen. Toen zij er achterkwam dat de baby niet haar eigen kind was, duwde ze het van zich af. De melk die daarbij gemorst werd, vormde de Melkweg.

Belangrijk is dat de leerlingen zich beseffen dat de mensen vroeger niet wisten wat het Melkwegstelsel eigenlijk was.



GROEP 5-6

55

doeblad

Leven in het Melkwegstelsel

1

Steeds verder weg



Lees de e-mail van de onderzoeker hieronder.

Send

Chat

Attach

Address

Fonts

Colors

Save As Draft

HELP !

To: Leerlingen groep 5-6

Cc:

Subject: HELP!

Signature: Laarhoff

Beste leerling,

Mijn onderzoeksteam is al een tijd bezig om informatie te vinden over het Melkwegstelsel. Dit onderzoek is zo ingewikkeld, dat wij jouw hulp hierbij nodig hebben. Voor het onderzoek moeten we antwoord krijgen op een aantal vragen. Zou jij ons hiermee kunnen helpen? De vragen zijn:

a Hoe ziet het Melkwegstelsel eruit?

.....

b Waar zit ons zonnestelsel in het Melkwegstelsel?

.....

c Waarom kunnen we vanaf de aarde niet het hele Melkwegstelsel zien?

.....

d Is de aarde groot of klein ten opzichte van het heelal?

.....

e Is het Melkwegstelsel groot of klein ten opzichte van het heelal?

.....

f Waaruit bestaat het Melkwegstelsel?

.....

Alvast heel erg bedankt voor je hulp!

Hierdoor kunnen we ons onderzoek sneller afronden.

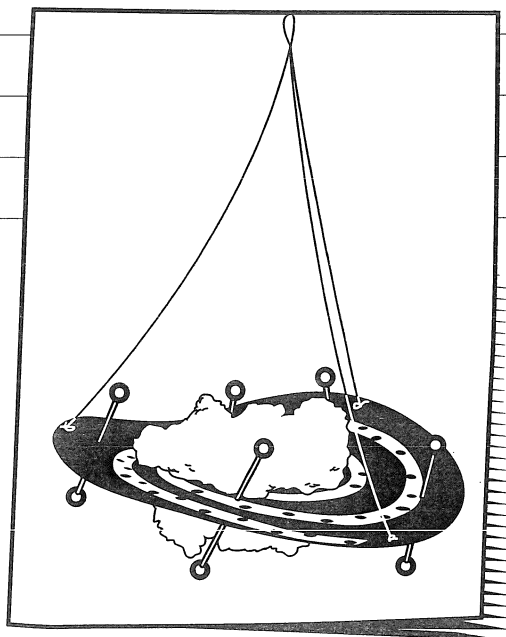
Prof. dr. F.M.C. Laarhoff

- 4 Maak met rode verf stippen op je Melkwegstelsel. Dit zijn groepen van sterren. In de buitenste ring zet je op je Melkwegstelsel met potlood een kruis. Hier is ons zonnestelsel te vinden!
- 5 Laat de verf drogen. Draai de cirkel om als de verf droog is.
- 6 Schilder nu op de andere kant van de cirkel in spiegelbeeld het Melkwegstelsel opnieuw wit. Kijk weer goed naar de tekening van het Melkwegstelsel.
- 7 Maak met de rode verf aan de andere kant ook weer stippen van sterrenstelsels. Zet op dezelfde plek als op de andere kant een kruis waar ons zonnestelsel is. Laat de verf drogen.
- 8 Maak met rode klei 10 kleine balletjes ongeveer zo groot als een erwt.
Prik vijf balletjes op het uiteinde van een prikker. Prik de prikkers door het karton. Prik de andere vijf balletjes aan het andere uiteinde van de prikker. De kleibolletjes stellen sterrenhopen voor.
- 9 Maak met de watten twee platte bollen van ongeveer 7 centimeter breed. Plak deze met lijm in het midden van het zwarte karton aan de bovenkant en de onderkant.
- 10 Laat de leerkracht drie gaatjes maken in je Melkwegstelsel.
Rijg hier het visdraad doorheen en knoop dit vast.

Tip. Maak eerst met de passer gaatjes in het karton.

Tip. Lijm het karton en plak daar de watten op.

Je Melkwegstelsel is nu klaar om opgehangen te worden!



Kijk op de aarde

Kijken naar de aarde

tijdsduur

60 minuten

kerndoelen

1, 32 en 50

lesdoelen

De leerling leert:

- dat de aarde op kaarten recht lijkt
- te werken met Google maps
- te werken met internet
- kaarten te interpreteren

benodigdheden

- 12 computers met internet
- wereldbol
- wereldkaarten

Tip. In plaats van computers kunt u ook een aantal kaarten van Google maps uitprinten. De leerlingen kunnen dan op deze uitgeprinte bladen aan de slag.

Vorbereiding

Kopieer voor de activiteit **Wat zie je?** een wereldkaart. Zet ook een wereldbol klaar. Zet voor de activiteit **Verken de aarde** de computers aan en ga naar de internetpagina van Google maps.



Wat zie je? 10 min.

Zet de stoelen aan de kant en maak tweetallen. Bij opdracht 1 van het doeblad tekent leerling 1 het vooraanzicht van leerling 2, terwijl leerling 2 er tegenover staat. Hierna tekent leerling 1 het bovenaanzicht van leerling 2, waarbij leerling 2 op de grond zit. Draai de rollen vervolgens om. Vraag: 'Wat is het verschil tussen de twee tekeningen? Herken je de persoon op de tweede tekening? Waarom zie je dezelfde leerling zo anders?' Kom samen tot de conclusie dat je op verschillende manieren naar eenzelfde voorwerp kunt kijken. Hierdoor lijkt het anders.

Geef iedereen een wereldkaart. Vraag wat het verschil is tussen een kaart en een bol. Kun je van een kaart een bol maken? De leerlingen rollen de wereldkaart op tot een koker. Ziet de kaart er nu hetzelfde uit als de wereldbol? Waarom niet? Hoe weten mensen hoe de aarde eruit ziet? Vertel dat er nu satellieten zijn die rond de aarde zweven. Deze satellieten kunnen foto's maken van de aarde.



De leerlingen onderzoeken hoe de aarde er uit ziet als je er van bovenaf naar kijkt.



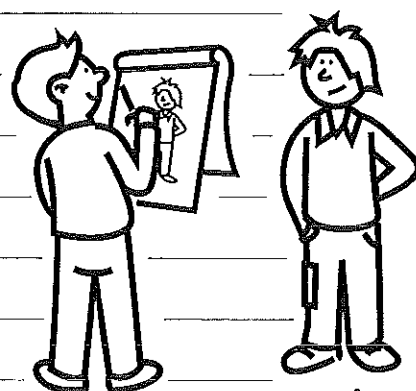
Kijk op de aarde

1 Wat zie je?

a Teken in het vlak hieronder je maatje van de voorkant als hij of zij tegenover je staat.

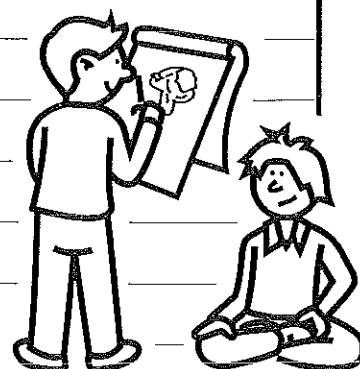


teken
HIER
je maatje



b Teken in het vlak hieronder je maatje van boven af als hij of zij zit.

teken
HIER
je maatje



5 Vul in het zoekvenster de volgende gegevens in:

<Straat van de school>, <plaats waar de school staat>, Nederland.

Zoom in door het schuifje links boven op het scherm helemaal naar de plus te schuiven.

c Zie je de school staan? Wat zie je van de school?

d Zoek in de buurt van je school een weg op. Zoom helemaal in door het schuifje weer naar de plus te schuiven. Wat zie je op de weg?

e Welk deel zie je hiervan?

f Zoom uit door het schuifje helemaal naar de min te schuiven. Wat zie je?

g Sleep het beeld met je muis naar links. Hoe vaak zie je de Verenigde Staten langskomen?

h Sleep het beeld weer met je muis naar links. Leg uit waarom je het beeld kunt blijven schuiven.

Uit welk land komt deze raket?

Raketten

tijsduur

45 minuten

kerndoelen

1, 50 en 54

lesdoelen

De leerling:

- herkent de vlaggen van Nederland, België, Zweden, Frankrijk, Duitsland en Groot-Brittannië
- weet dat op een raket altijd de naam en de vlag van een land staat

eindproducten

- een zelf ontworpen raket

benodigdheden

- foto raket (bijlage)
- foto's vlaggen (bijlage)

Vorbereiding

Pak voor de activiteit **Raketten met vlaggen** de foto's van de vlaggen van de verschillende landen uit de bijlage. Kopieer voor de activiteit **Uit welk land komt de raket?** de foto van de raket uit de bijlage twaalf keer in kleur.



Raketten met vlaggen 10 min.

Vraag de leerlingen wat er op een raket moet staan. Zijn er regels voor? Wat zijn deze regels? Vertel dat er op een raket in ieder geval de naam van de raket, de naam van het land en de vlag van het land staan. Vraag welke Europese landen de leerlingen kennen. Weten ze hoe de vlaggen van deze landen er uitzien? Vertel dat onder andere Nederland, België, Zweden, Frankrijk, Duitsland en Groot-Brittannië actief zijn in de ruimtevaart. Bespreek de vlaggen van deze landen. Laat de foto's van de vlaggen uit de bijlage zien. De leerlingen vullen opdracht 1 van het doeblad in. Ze kleuren de vlaggen in de juiste kleuren en zetten de namen van de landen eronder.



De leerlingen onderzoeken wat er op de buitenkant van een raket staat.



Uit welk land komt de raket? 10 min.

Verdeel de groep in tweetallen. Laat de foto zien van de raket uit de bijlage. Verdeel deze onder de tweetallen. Wat zien de leerlingen allemaal op de raket? Hoe kun je herkennen uit welk land een raket komt? Kom tot de conclusie dat er altijd een vlag, de naam van het land en de naam van de raket op staan. Laat de leerlingen naar de vlaggen van opdracht 1 kijken. Welke vlaggen staan er op de raket van de foto? Bespreek de vlaggen op de raket en benoem samen de landen waar de vlaggen van zijn. Herkennen ze de vlaggen van de foto van opdracht 1?



GROEP 5-6

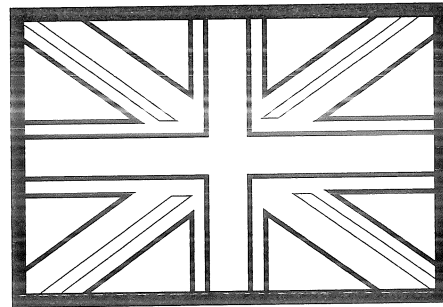
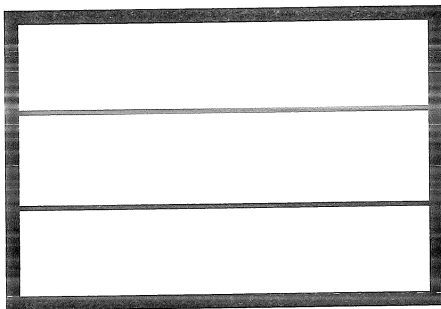
57

doeblad

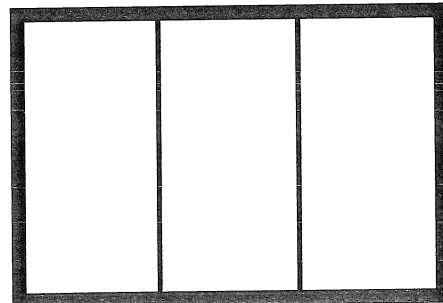
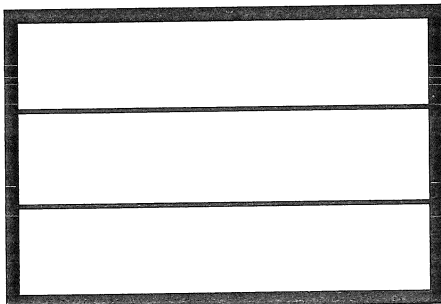
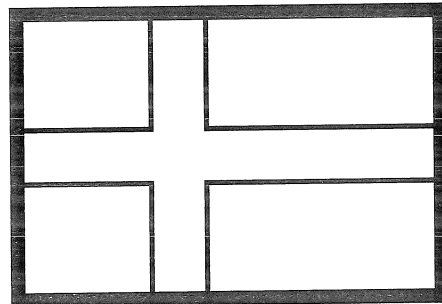
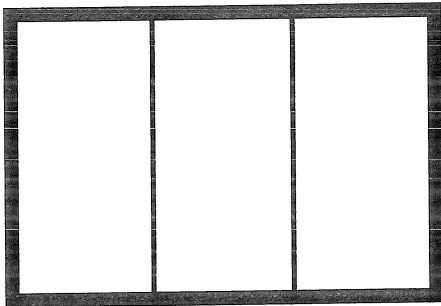
Uit welk land komt deze raket?

1 Raketten met vlaggen

a Kleur de vlaggen van de zes landen.



KLEUR
de vlaggen
in en
SCHRIJF
de namen
van de
landen op



b Schrijf de namen van de landen onder de vlaggen.

3 Jouw raket

a Maak hieronder voor de raket van jouw klas een zelf ontworpen vlag.



teken
HIER
jouw
vlag

b Waarom heb je de vlag zo getekend? Waaraan kun je de klas herkennen?

c Hoe zou de raket van jullie klas heten? Bedenk een naam.

schrijf
HIER de
naam op



GROEP 5-6

58

Voeding

Mensen in de ruimte

tijdsduur

50 minuten

kerndoelen

1 en 23

lesdoelen

De leerling:

- weet dat voedsel in de ruimte gaat zweven
- weet waarvoor je lichaam koolhydraten nodig heeft
- kent voedingsmiddelen die zetmeel bevatten
- kent de Schijf van Vijf en kan aan de hand daarvan een gezonde maaltijd samenstellen

eindproduct

- de resultaten van een experiment waarbij zetmeel wordt aangetoond met jodium

benodigdheden

- foto etende astronaut (bijlage)
- boterhammen
- tortilla's
- appels
- kaas
- koekjes
- gekookte worst
- jodium

Tip. Gebruik ook de foto's leven van een astronaut

Vorbereiding

Pak voor de activiteit **Hoe eten astronauten?** de foto van de etende astronaut uit de bijlage.



Hoe eten astronauten? 15 min.

Laat de foto van de etende astronaut zien. Vraag wat er op de foto staat. Vertel dat astronauten in ruimtestations kunnen leven. Ze doen daar onderzoek, maar eten en slapen er ook. Hoe is het om in de ruimte te eten? Vertel dat dat in de ruimte niet zo gemakkelijk is. In de ruimte is er geen voelbare zwaartekracht. Als je iets laat vallen, valt dat niet naar beneden, maar blijft het zweven. Water is in de ruimte een grote druppel die je beker uit kan zweven. Als het ergens tegenaan komt, ontstaan er allemaal druppeltjes die alle kanten opgaan. Deze blijven overal aan plakken.

Vertel dat er in de ruimte geen supermarkt is, dus dat goed nagedacht moet worden wat de astronauten allemaal aan eten mee krijgen. Een belangrijk onderdeel van de dagelijkse voeding zijn koolhydraten: suikers en zetmeel. Vraag: 'Waar komen koolhydraten in voor?' Waarom zijn ze belangrijk voor een mens? Vertel dat koolhydraten in pasta, rijst en brood zitten. Koolhydraten, en dus ook zetmeel, zijn brandstof voor je lichaam. Door voedsel te eten waar koolhydraten in zitten, krijg je energie. De leerlingen vullen opdracht 1 van het doeblad in.



De leerlingen onderzoeken welke voedingsmiddelen astronauten mee kunnen nemen naar de ruimte om koolhydraten binnen te krijgen.



Voeding

1 Hoe eten astronauten?

a Welke producten ken je waar koolhydraten in zitten?



schrijf
HIER
jouw
antwoord
op

b Waarvoor heeft je lichaam koolhydraten nodig?

schrijf
HIER
jouw
antwoord
op

c Wat is zetmeel?

schrijf
HIER
jouw
antwoord
op

2 De zetmeelproef



Wat heb je nodig?

- brood
- gekookte worst
- tortilla
- jodium
- appel
- kaas
- koekje

- b Welke producten kunnen astronauten onder andere meenemen om koolhydraten binnen te krijgen?



schrijf
HIER jouw
antwoord
op

3 Voedsel in de ruimte

- a Kijk naar de Schijf van Vijf. Maak een gezonde maaltijd voor een astronaut.



Schrijf aan de astronaut welke producten hij of zij in ieder geval mee moet nemen en waarom.

- b Hoe moet de maaltijd verpakt worden? Houd er rekening mee dat alles wegzweeft in de ruimte als het niet wordt vastgehouden.

Leven op andere planeten

Leven in de ruimte

tijdsduur

80 minuten

kerndoelen

1, 42, 46 en 54

lesdoelen

De leerling:

- ontdekt dat er op verschillende hemellichamen verschillende omstandigheden zijn qua temperatuur, zwaartekracht, atmosfeer en zuurstof
- weet dat mensen er op andere hemellichamen anders uit zouden zien

benodigdheden

- computers met internet
- boeken over planeten
- kleurpotloden

Voorbereiding

Schrijf voor de activiteit **Leven op aarde** een tabel op het bord met 'temperatuur', 'zwaartekracht', 'atmosfeer' en 'zuurstof' onder elkaar in de linkerkolom. In de kolommen daarnaast komen de verschillende hemellichamen die onderzocht worden, zoals in de tabel hieronder.



Leven op aarde 10 min.

Laat de leerlingen de tabel op het bord zien. Vul deze samen met de leerlingen in voor de aarde. Vertel dat er op de aarde zwaartekracht is, de aarde een atmosfeer heeft en er zuurstof in de lucht zit. Leg de begrippen zo nodig uit en zet in de tabel dat ze op aarde aanwezig zijn. Vul ook in dat het op aarde gemiddeld 13 graden is.

	aarde	Venus	Saturnus	...
temperatuur	13° C	...	...	...
zwaartekracht	ja	...	...	...
atmosfeer	ja	...	...	...
zuurstof	ja	...	...	...

Vraag aan de leerlingen hoe wij eruit zien. Zien alle mensen er hetzelfde uit? Vertel dat mensen uiterlijk van elkaar kunnen verschillen, maar in de basis hetzelfde zijn. Leg uit dat de hemellichamen verschillen met de aarde op de punten die op het bord zijn geschreven. Denken de leerlingen dat mensen er anders uit zouden zien als deze omstandigheden op aarde anders zouden zijn?



De leerlingen onderzoeken hoe mensen er op andere hemellichamen uit zouden zien.

De leerlingen vullen bij opdracht 1a en b van het doeblad in welke informatie ze hebben gevonden. Bespreek wat er aan mensen zou moeten veranderen om onder die omstandigheden te kunnen leven. Het groepje van de planeet Mercurius onderzoekt bijvoorbeeld wat de gevaren zijn van het ontbreken van een dampkring.



Deel kleurpotloden uit. De leerlingen tekenen bij opdracht 1c van het doeblad hoe mensen er op de verschillende hemellichamen uit zouden kunnen zien.



Hoe zien ze eruit? 20 min.

Vraag ieder groepje wat ze voor informatie over hun hemellichaam hebben gevonden. Schrijf de antwoorden in het schema op het bord. Vraag de leerlingen daarna hoe mensen er op die hemellichamen anders uit zouden zien. Waarom hebben ze deze mensen zo getekend? De uitleg kan zijn:

- De mensen die op Venus wonen, moeten zich beschermen tegen de zon.
Dit kan door een huid te creëren die daar tegen kan. Een olifant loopt bijvoorbeeld de hele dag in de zon en heeft een dikke huid.
- Mensen op Saturnus moeten zich beschermen tegen de kou.
Dit kan door een dikke vetlaag te hebben of een grote hoeveelheid haar.
- Bij de mensen op de maan, hoeven de benen minder gewicht te dragen dan op aarde. Daardoor kunnen ze dunnere benen hebben.
- Als er mensen op Jupiter leven, moeten ze omgaan met de sterke zwaartekracht. Bewegen is dan heel zwaar. Dit kan bijvoorbeeld door hele gespierde benen te hebben en een klein lichaam.
- Mercurius heeft geen atmosfeer. Dit betekent dat er geen luchtdruk is. Mensen zouden daarom –zonder aanpassingen– uit elkaar spatten op Mercurius. Ze hebben aanpassingen nodig waarmee ze de onderdruk van de omgeving kunnen weerstaan, zoals bij een ruimtepak.
- Mensen op Mars zouden moeten leven met een veel lager percentage zuurstof in de lucht. Hun longen zouden veel efficiënter moeten werken om de weinige zuurstof die er is toch binnen te kunnen krijgen.

Kom samen tot de conclusie dat mensen op aarde er zo uitzien, omdat ze zich hebben aangepast aan de omstandigheden. Vertel dat de leerlingen nu hebben gekeken naar één verschil tussen aarde en een ander hemellichaam. In het echt verschillen deze hemellichamen veel meer met de aarde. Als er leven wordt gevonden, is het door deze verschillen niet waarschijnlijk dat dit leven er zo uitziet als de mensen op aarde. De leerlingen vullen opdracht 2 van het doeblad in.



GROEP 5-6

59

doeblad

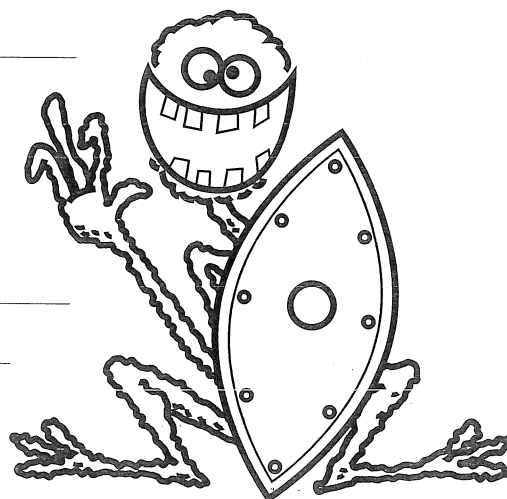
Leven op andere planeten

1 Mensen op andere hemellichamen

a Welke informatie heb je gevonden over jouw hemellichaam?



b Wat zou er volgens jou aan mensen moeten veranderen om in die situatie te kunnen leven?



b

Wat zou er aan mensen moeten veranderen als ze zouden wonen op:

Venus

Saturnus

de maan

Jupiter

Mercurius

Mars



GROEP 5-6

60

Een robotarm

Ruimtetechnologie

tijdsduur

50 minuten

kerndoelen

1, 44, 45 en 54

lesdoelen

De leerling:

- weet dat astronauten robotarmen gebruiken om reparaties uit te voeren buiten het ruimtestation
- ontdekt dat als een robotarm langer gemaakt wordt, het moeilijker is om iets vast te pakken
- ontdekt dat de robotarm zonder scharnieren niet werkt

eindproduct

- een robotarm

benodigdheden

- 96 ijslollystokjes
- 24 gummen
- 12 sets eetstokjes
- 12 pincetten
- 12 materiaalbakken
- 12 pingpongballen
- scharen
- splitpennen
- perforator

Vorbereiding

Maak voor de activiteit **Maak een robotarm** twaalf materiaalbakken klaar.

Leg in elke bak acht ijslollystokjes, een schaar, splitpennen en twee gummen.



Vastpakken 10 min.

Verdeel de groep in tweetallen. Geef elk tweetal een set eetstokjes. Vertel dat ze de eetstokjes gaan gebruiken om hun arm te verlengen en dat ze de eetstokjes aan het uiteinde moeten vastpakken om zo hun armen zo lang mogelijk te maken. Laat hen proberen om hiermee een pingpongbal en een gum vast te houden. Vraag hierna of het gelukt is. Waarom lukte het wel of niet? Wat ging er mis? Was het moeilijker om de gum of de pingpongbal vast te pakken? Vertel dat astronauten soms iets moeten vastpakken wat ver weg is. Ze gebruiken dan geen eetstokjes om hun armen langer te maken, maar speciale robotarmen. Kijk naar de foto's op de praatplaat van de echte robotarm en de astronaut die daardoor wordt vastgehouden. Wat wordt er met de robotarm gedaan? Ze gebruiken hem om reparaties uit te voeren buiten het ruimtestation. Ze kunnen daar dan niet gewoon heen lopen. Vertel dat astronauten erg precies te werk moeten gaan met de robotarm.



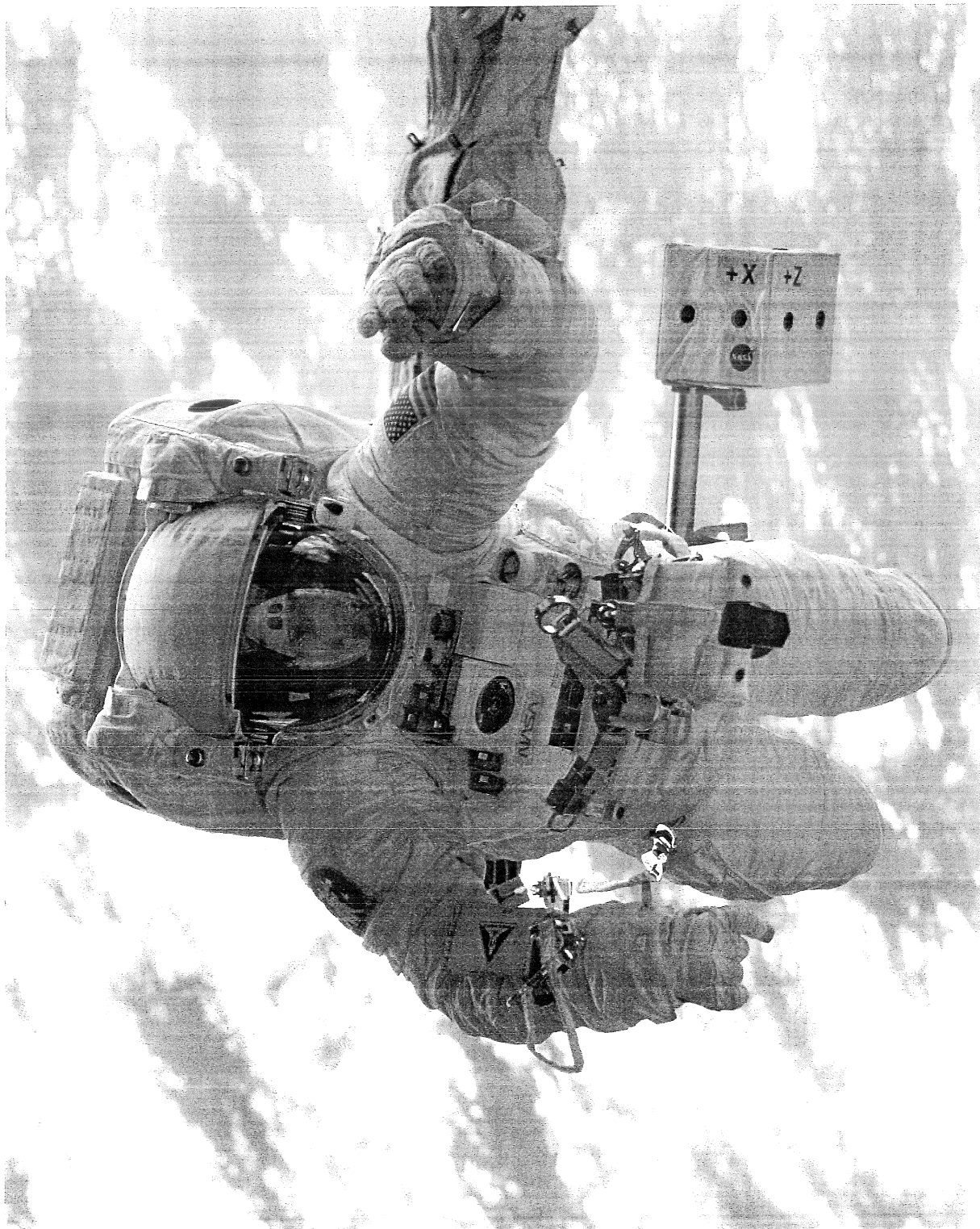
De leerlingen maken een robotarm met scharnieren waar ze op afstand voorwerpen mee kunnen vastpakken.

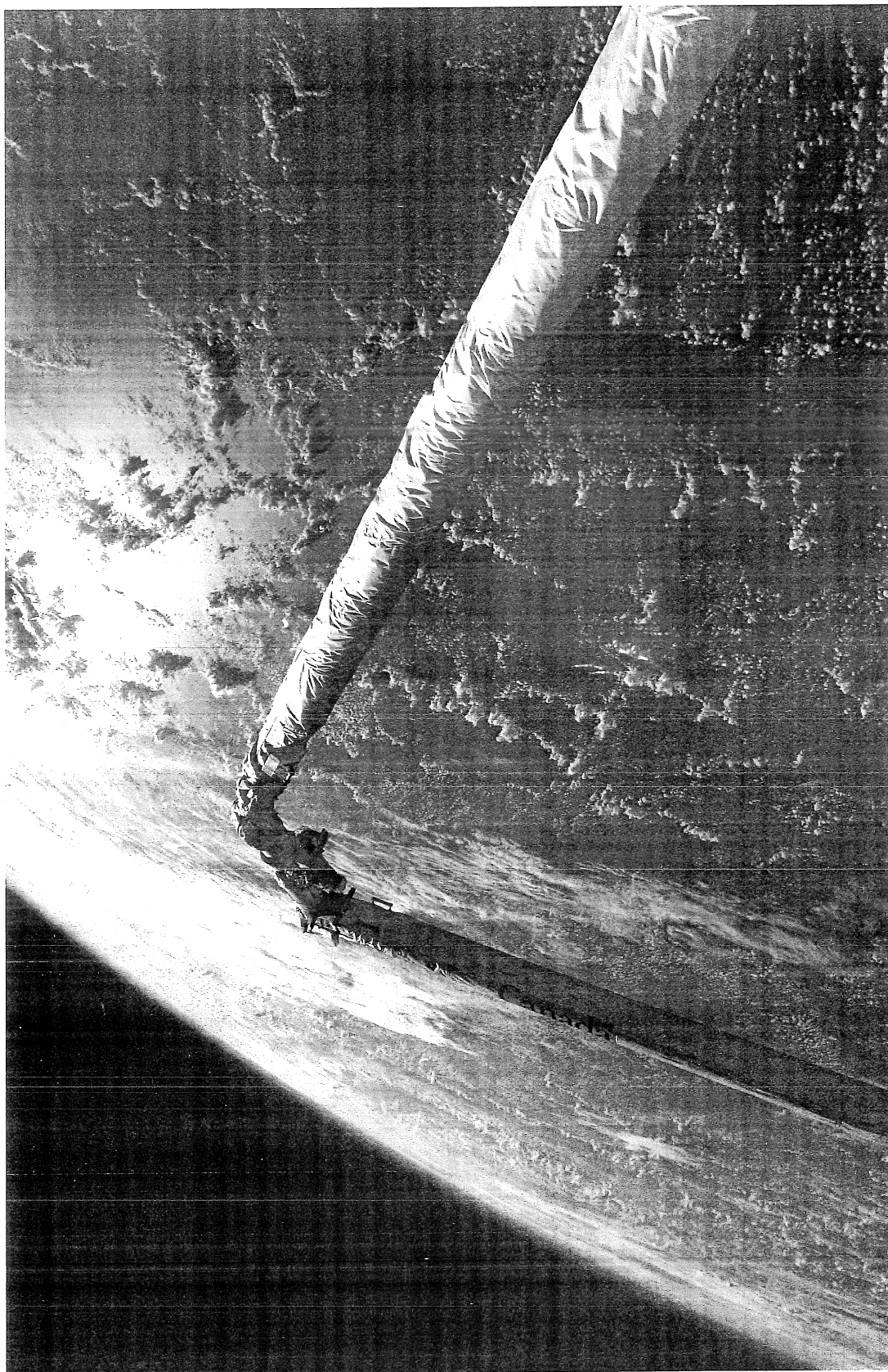


GROEP 5-6

60

praatplaat







Een robotarm

1 Maak een robotarm



1 Haal een materiaalbak bij je leerkracht.

2 Bekijk de materialen. Welke kun je gebruiken voor de robotarm?

3 Maak een ontwerp voor je robotarm.

Op de tekening op de volgende bladzijde zie je een voorbeeld.

Je robotarm moet aan de volgende voorwaarden voldoen;

- de hand moet iets kunnen vastpakken.
- de robotarm moet werken als een verlenging van je eigen arm.

Kijk ook naar stap 4 t/m 9 voor het maken van de robotarm.

teken
HIER
jouw
ontwerp
van de
robot-
arm

5 Maak twee ijslollystokjes met een splitpen aan elkaar vast, zodat je een kruis krijgt.

6 Herhaal stap 4 en 5 voor alle andere ijslollystokjes.

7 Maak nu alle kruizen aan elkaar vast. Kijk goed naar de tekening bovenaan de vorige bladzijde hoe dat moet.

8 Knip de beide gummen aan één van de zijkanten in.

9 Klem de gummetjes met de gleuf aan de uiteinden van de gripper.



10 Probeer met je robotarm een gum van de tafel te pakken. Lukt dit?

ja / nee

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

11 Pak het pingpongballetje. Lukt dit?

ja / nee

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

2 Werken met de robotarm

a

Probeer je robotarm nog langer te maken. Werkt het beter?

schrijf
HIER
jouw
antwoord
op



b

Werkt de robotarm goed als je hem korter maakt?

schrijf
HIER
jouw
antwoord
op

Afstanden in het zonnestelsel

Reis door het zonnestelsel

tijdsduur

70 minuten

kerndoelen

1, 23, 32 en 46

lesdoelen

De leerling:

- weet dat de afstanden tussen de planeten heel groot zijn
- kan zich een voorstelling maken van de afstand van de aarde tot de zon
- weet dat de planeten die verder van de zon staan er langer over doen om één keer rond de zon te gaan
- weet dat er op een planeet één jaar voorbij is als die één keer rond de zon is geweest
- kan rekenen met verhoudingen

eindproduct

- een levend zonnestelsel op schaal

benodigdheden

- 24 rekenmachines
- computers met internet
- rolmaat van 5 meter

Vorbereiding

Teken voor de activiteiten **Dichtbij of ver weg?** en **Planeetafstanden** twee tabellen met twee kolommen op het bord. Schrijf in de eerste tabel boven de eerste kolom 'dichtbij' en boven de tweede kolom 'ver weg'. Schrijf boven in de tweede tabel boven de eerste kolom 'planeten' en boven de tweede kolom 'afstand tot de zon'. Vul in de kolom 'planeten' alle planeten in. Houd daarbij deze volgorde aan: Mercurius, Venus, aarde, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus. Voor de activiteit **Het zonnestelsel beweegt!** is een maximale diameter van 46 meter (2 x 22,49 meter) nodig. Voer deze activiteit daarom buiten uit.



Dichtbij of ver weg? 10 min.

Bespreek het begrip 'afstand'. Vraag de leerlingen wat voor hen dichtbij is en wat ver weg. Denk bijvoorbeeld aan: de school, de supermarkt, Frankrijk, Australië, de maan en de zon. Schrijf de antwoorden van de leerlingen in de kolom 'dichtbij' of 'ver weg'. Het zou kunnen dat de supermarkt eerst als ver weg wordt gezien, maar als het wordt vergeleken met Australië niet meer.



De leerlingen onderzoeken hoe ver de planeten van de zon staan.

Het zonnestelsel beweegt! 35 min.

De klas gaat een eigen zonnestelsel op schaal bouwen.
Als straal worden de volgende getallen gebruikt:

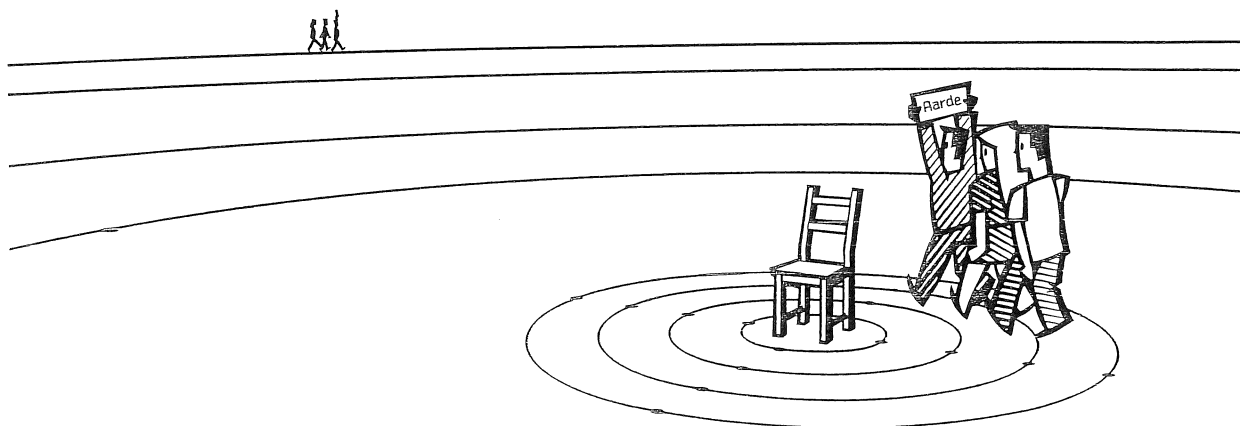
planeet	werkbare afstand tot de zon in meters
Mercurius	0,29
Venus	0,54
aarde	0,75
Mars	1,14
Jupiter	3,89
Saturnus	7,14
Uranus	14,36
Neptunus	22,49

Ter info.

De afstand van de planeten tot de zon is zó verkleind dat er mee gewerkt kan worden. Dit is gedaan door de afstand door 200.000.000.000 kilometer te delen. Doordat alle getallen door hetzelfde getal gedeeld worden, blijft de verhouding van de afstanden tot de zon gelijk. Als er leerlingen in de klas zitten die dit niveau aan kunnen, kunt u ze dit zelf laten berekenen.

Schrijf de tabel op het bord en vertel erbij dat dit de werkbare getallen zijn. Leg zo nodig uit wat werkbare getallen zijn. De leerlingen vullen het werkbare getal van hun planeet bij opdracht 3 van het doeblad in.

Ga met de leerlingen naar buiten. Teken met krijt in het midden van het plein een stip. Vertel dat de stip de zon voorstelt. Zet hier een stoel op om een duidelijk middelpunt aan te geven. Hier omheen draaien de planeten. De leerlingen tekenen de cirkel van hun planeet om de zon op het plein.





GROEP 7-8

61

doeblad

Afstanden in het zonnestelsel



In dit experiment geef je antwoord op de onderzoeksvraag:

Hoe ver staan de planeten van de zon af?

1

Planeetafstanden



Elke planeet staat op een andere afstand van de zon. Zoek op internet op wat de afstand van jullie planeet tot aan de zon is. Vul het getal in de tabel hieronder in. Vul daarna ook de afstanden in die de andere groepjes hebben gevonden.

Planeet**Afstand tot zon (km)**

Mercurius

Venus

aarde

Mars

Jupiter

Saturnus

Uranus

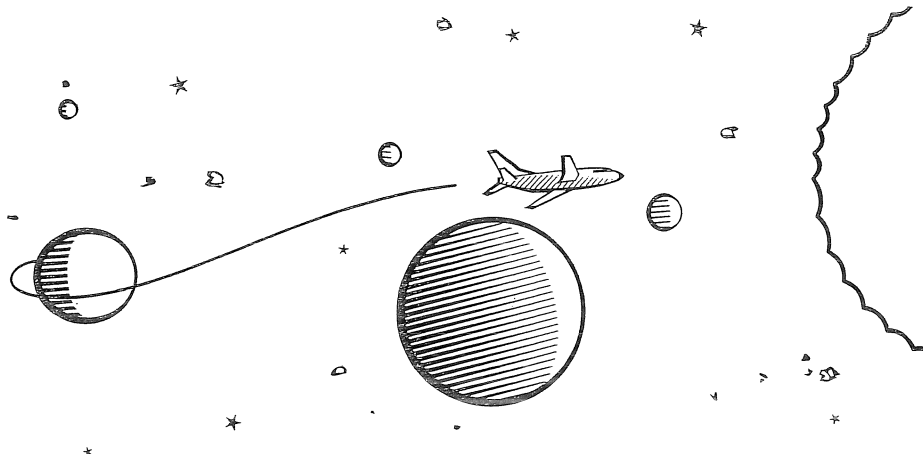
Neptunus

schrijf
HIER
het getal
op

2

Op vakantie naar de zon

De afstanden van de planeten tot de zon zijn heel groot. Hoe lang zou je erover doen om met het vliegtuig op een andere planeet te komen? Bereken dit voor je eigen planeet. Op de volgende bladzijde zie je een ingevuld voorbeeld staan. Hier wordt de reis van de aarde tot de zon berekend met de fiets! Lees dit voorbeeld goed voordat je aan de opdracht begint.



Je gaat nu zelf aan de slag. Stel je voor dat je met jouw groepje in het vliegtuig stapt op weg naar jouw planeet. De snelheid met het vliegtuig is 900 kilometer per uur (km/uur). Vul nu zelf in.

Jullie vliegtuig vliegt elk uur _____ kilometer

Mijn planeet is _____

De afstand van deze planeet tot de zon is _____ kilometer

In hoeveel uur vlieg ik naar de zon?

Ik vlieg _____ kilometer

gedeeld door _____ km/uur

= _____ uur naar de zon

In hoeveel dagen vlieg ik naar de zon?

Een dag bestaat uit 24 uur. Ik vlieg in _____ uur

gedeeld door _____ uur

= _____ dagen naar de zon



GROEP 7-8

62

Maanverduistering en fasen van de maan

Reis naar de maan

tijdsduur

55 minuten

kerndoelen

1, 45 en 55

lesdoelen

De leerling:

- kan de maanfasen van de maan beschrijven en benoemen
- weet hoe een maansverduistering ontstaat
- leert samenwerken
- leert een experiment op te zetten en uit te voeren

eindproduct

- een opstelling van de zon, maan en aarde

benodigdheden

- foto's fasen van de maan (bijlage)
- 8 ballen
- 8 stoelen
- 8 zaklampen

Tip. Voer deze les uit in een grote ruimte, zoals de gymzaal.

Vorbereiding

Zet voor de activiteit **De zon, de maan en de aarde** per groepje één bal, één stoel en één zaklamp klaar.



Wat denk jij? 10 min.

Schrijf de volgende vragen op het bord:

- Waarom ziet de maan er elke dag anders uit?
- Wat gebeurt er bij een maansverduistering?

Vraag de leerlingen wat zij denken dat de antwoorden op de vragen zijn. De antwoorden kunnen niet goed of fout zijn. Het gaat om wat de leerlingen nu denken.



De leerlingen onderzoeken de verschillende fasen van de maan.



De zon, de maan en de aarde 10 min.

Verdeel de leerlingen in groepjes van drie. Elk groepje krijgt één bal (maan) en één stoel met een zaklamp (zon). Vertel de leerlingen dat de maan een bol is.



Daarom wordt bij deze opdracht een bal gebruikt. Wij zien de maan als een plat vlak. Elk groepje doet opdracht 1 van het doeblad.



GROEP 7-8

62

doeblad

Maanverduistering en fasen van de maan



In dit experiment geef je antwoord op twee onderzoeksvragen:

- Waarom ziet de maan er elke dag anders uit?

- Wat gebeurt er bij een maansverduistering?

1 De zon, de maan en de aarde



Wat heb je nodig?

• zaklamp

• bal

• stoel

Wat ga je doen?

1 Maak een groepje van drie leerlingen. Kijk naar de tekening hieronder.

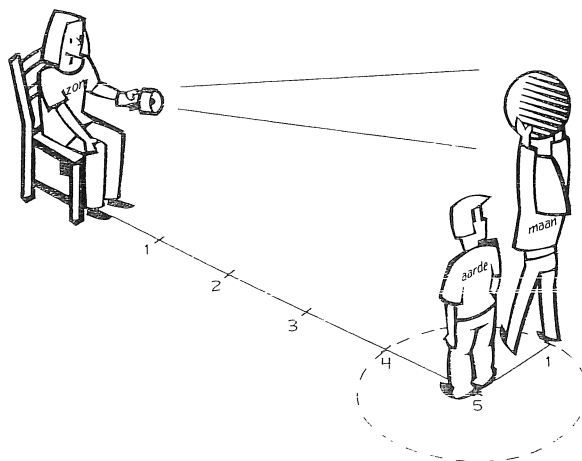
2 Eén van jullie gaat op de stoel zitten en pakt de zaklamp.

Jij bent de zon. Zet de zaklamp aan.

3 Een ander gaat vijf grote stappen voor de stoel staan. Jij bent de aarde.

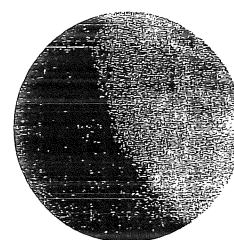
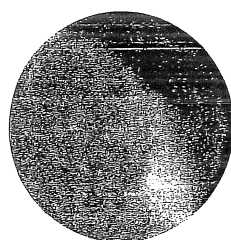
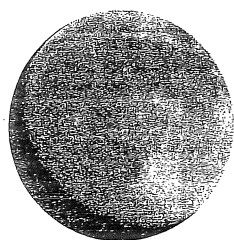
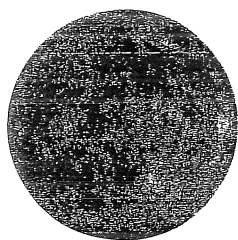
4 De derde pakt de bal en gaat één grote stap van de aarde vandaan staan.

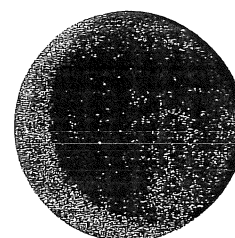
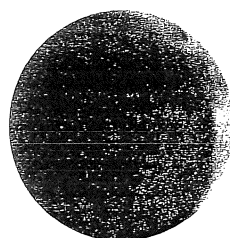
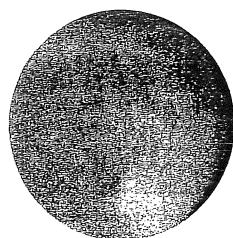
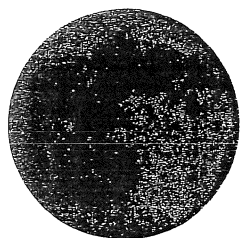
Jij bent de maan. Houd de bal (de maan) hoog in de lucht, zodat de zon de maan steeds kan beschijnen. Loop nu tegen de klok in, langzaam een rondje om de aarde.



b Schrijf bij de maanfasen hieronder op de bovenste lijn het juiste nummer. Zet een 1 bij nieuwe maan, een 2 bij de volgende fase, enzovoorts. Lukt het niet? Maak dan met je groepje nogmaals de opstelling van opdracht 1 en kijk goed hoe de maan eruit ziet.

c Zet op de onderste lijn de namen van de juiste fase erbij.
Twee zijn er al gegeven. Kies uit:
nieuwe maan / eerste kwartier / wassende maan
volle maan / afnemende maan / laatste kwartier





schrijf
BOVEN
het nummer
op

schrijf
ONDER
de naam
op

jonge maansikkel

asgrauwe maan



GROEP 7-8

63

Kun je leven op Mars?

Reis naar Mars

tijdsduur

65 minuten

kerndoelen

1 en 42

lesdoelen

De leerling weet dat:

- je heel veel water moet meenemen om op Mars te kunnen overleven
- bij het zuiveren van water een deel van het water verloren gaat
- water op verschillende manieren gezuiverd kan worden
- bij de verschillende manieren van waterzuivering verschillende stoffen uit het water worden gehaald

eindproduct

- gezuiverd water

benodigdheden

- 36 doorzichtige plastic bekertjes
- 24 tabletten norit
- 12 theelepels
- 12 flessen van 0,5 liter
- 12 flessen van 1,5 liter van dun plastic
- 12 bakken om water op de vangen
- 12 koffiefilterhouders
- 12 koffiefilters
- elektrisch kookplaatje
- kleine pan
- zand
- steentjes
- vulpeninkt
- watten
- scharen
- stiften

Vorbereiding

Vraag de leerlingen een dag voordat deze les begint het eerste onderdeel van de activiteit **Water op aarde en op Mars** thuis te doen.

Maak voor de activiteit **Zuiver het water** twaalf flessen vervuld water.

Doe hiervoor zand, steentjes en vulpeninkt in het water.



Water op aarde en op Mars 20 min.

De leerlingen bekijken thuis hoeveel water ze op een dag gebruiken en zetten dit in de tabel bij opdracht 1 van het doeblad.

Bespreek de tabel. Gebruiken ze meer of minder dan ze dachten?

Vraag wat een mens nodig heeft om te overleven. Laat de leerlingen zoveel mogelijk voorwaarden voor leven benoemen. Om te blijven leven hebben mensen eten en zuurstof nodig, maar water is ook heel belangrijk. Vertel dat mensen niet kunnen overleven zonder water. Vertel dat dat ook één van de redenen is waarom mensen nu niet op Mars kunnen leven. Ook zijn de temperatuurwisselingen te groot, heeft Mars een heel dunne dampkring en is de luchtdruk heel laag. Op Mars is onder de grond wel bevroren water. Dit water is niet schoon. Om te leven op Mars moet je daarom in ieder geval water meenemen. Het moet daarna gezuiverd worden als je het wilt blijven gebruiken.



GROEP 7-8

63

doeblad

Kun je leven op Mars?



Je onderzoekt hoe je water kunt zuiveren en of je daarmee op Mars zou kunnen overleven.

1 Water op aarde en op Mars

a Houd een dag bij wat je allemaal aan water gebruikt. Zet je gegevens in de tabel.



Activiteit	Liter water per keer	Aantal keer	Totaal
Douchen	60 liter		
Tanden poetsen	2 liter		
Gezicht wassen	2,5 liter		
Toilet door trekken	6 liter		
Handen wassen	1 liter		
Afwas doen met de hand	8 liter		
Afwasmachine	10 liter		
Koken	1,5 liter		
Drinken water, thee, limonade	0,2 liter		

zet
HIER
je ge-
gevens

TEL de
getallen
uit deze
kolom bij
elkaar op

b Hoeveel water heb je totaal op een dag gebruikt?

c Vind je dit veel of weinig?

schrijf
HIER
jouw
antwoord
op

c Werkt je filter? **ja / nee**

OMCIRKEL
het juiste
antwoord

d Welke kleur heeft het water nu?

schrijf
HIER jouw
antwoord
op

e Wat houdt het filter tegen?

f Is het water schoon genoeg om te drinken? **ja / nee** , want

Onzichtbare stoffen

Nu ga je de onzichtbare stoffen uit het water zuiveren. Je gebruikt het gezuiverde water van het vorige onderdeel. Het filter heb je niet nodig.

Wat heb je nodig?

- 2 doorzichtige plastic bekens
- 2 tabletten norit
- theelepel
- koffiefilter
- koffiefilterhouder

Wat ga je doen?

- 1 Neem het gezuiverde water.
- 2 Giet dit water in een plastic beker.
- 3 Doe bij het gezuiverde water twee tabletten norit.
Roer goed door.
- 4 Zet het filter in de filterhouder op de andere plastic beker, zoals op de tekening.
- 5 Giet het mengsel door het filter.



3

voorwaarden voor leven

a

Kijk naar de tabel van de eerste opdracht.



Hoeveel schoon water gebruik je op een dag?

schrijf
HIER
jouw
antwoord
op

b

Als je een week naar Mars gaat, hoeveel water moet je dan meenemen?



Gebruik je gegevens van opdracht 1. Houd er rekening mee dat er 20% van
het water verloren gaat door het weglekken en het schoonmaken van het
water. Het water voor de (lange!) reis naar Mars hoeft je niet mee te rekenen.

c

Wat moet je meenemen als je deze waterzuivering op Mars wilt gebruiken?

d

Wat doe je als je materiaal van de zuiveringsinstallatie op is?



GROEP 7-8

64

Een jaar op Mercurius

Reis naar andere hemellichamen

tijdsduur

65 minuten

lesdoelen

- De leerling weet:
- uit hoeveel dagen een jaar op aarde bestaat
 - dat als een planeet één keer rond de zon draait, er één jaar voorbij is
 - dat 4 jaar op Mercurius gelijk is aan 1 jaar op aarde
 - dat een dag op Mercurius langer duurt dan een jaar op Mercurius

benodigdheden

- 24 rekenmachines
- scharen
- lijm
- zwarte potloden

kerndoelen

1, 23 en 54



Een jaar op aarde 10 min.

Stel de leerlingen de volgende vragen: uit hoeveel dagen bestaat een jaar op aarde? Hoeveel keer draait de aarde om de zon in 1 jaar?

Een jaar op aarde duurt ongeveer $365\frac{1}{4}$ dagen. In die tijd is de aarde één keer om de zon gedraaid. Dit noemen we het *zonnejaar*. Eens in de vier jaar hebben we een schrikkeljaar en heeft februari een extra dag. Op deze manier blijft ons *kalenderjaar* (365 dagen) in de pas lopen met het zonnejaar ($365\frac{1}{4}$ dagen). Laat de leerlingen voor zichzelf uitrekenen hoeveel dagen zij al op aarde zijn (laat ze dit afronden op hele jaren).



De leerlingen onderzoeken hoe lang een jaar en hoe lang een dag duren op Mercurius duren. Ze vergelijken dit met een dag en een jaar op aarde.



De baan van Mercurius 20 min.

Voor de leerlingen is er een plakplaat met een tekening van de baan van Mercurius om de zon. Op het knipblad staan 12 Mercuriuskaartjes. Dit is de stand van Mercurius, steeds een kwartslag tegen de klok in gedraaid. De nummers geven de volgorde weer van hoe de kaartjes op de plakplaat neergelegd moeten worden. Vanuit de zon loopt een lijn, een zonnestraal, naar het midden van elk plaatje. Het poppetje op de planeet is een referentiepunt. De leerlingen stellen zich voor dat zijzelf op die plek op de planeet staan en om de zon draaien.

Laat de leerlingen de Mercuriuskaartjes van opdracht 1 uitknippen. Geef ze een zwart potlood en de opdracht om het doeblad te maken. Laat ze de kaartjes 2 tot en met 6 op de goede plek leggen. Mercurius draait tegen de klok in om zijn eigen as en om de zon heen. De kaartjes moeten daarom tegen de klok in neergelegd worden. De tekening op de volgende bladzijde geeft de verschillende cycli weer. Loop langs de leerlingen om te zien of ze de kaartjes goed neerleggen.



GROEP 7-8

64

doeblad

Een jaar op Mercurius



Je onderzoekt hoe lang een jaar en een dag duren op Mercurius.

Je vergelijkt dit met een dag en een jaar op aarde.

1

De baan van Mercurius



Wat heb je nodig?

- schaar
- lijm
- zwart potlood

Wat ga je doen?

Je gaat de baan van Mercurius namaken.

1 Knip de Mercuriuskaartjes van het knipblad uit.

2 Plak de kaartjes 2 tot en met 6 op de open plekken op de plakplaat.

3 Volg de pijlen om te zien in welke richting je de kaartjes neerlegt.

Bij elk plaatje draait de planeet steeds een stukje verder om zijn as
en in zijn baan om de zon.

4 Heb je de plaatjes goed liggen? Plak ze dan op.

5 Trek de stippellijn van de baan van Mercurius door over
de opgeplakte kaartjes.

6 Kleur het deel van de planeet buiten de baan op elk kaartje zwart,
zoals op kaartje 1 is gedaan. Op deze kant van de planeet is het donker.
Daar is het dus nacht. Op de witte kant is het dag.

b	Omcirkel het goede antwoord: op Mercurius ben jij ouder / jonger dan op aarde.
c	Bereken hoe oud jij zou zijn als je op Mercurius zou wonen. Ik zou _____ jaar oud zijn!
3	Hoe lang duurt een dag?
a	In een dag op aarde draait de aarde 1 rondje om zijn as. Hoeveel uur duurt een dag op aarde? Een dag op aarde duurt _____ uur
b	Op een dag op Mercurius wordt het ook dag, nacht en weer dag. Net als op aarde. Op kaartje 1 is het waar jij staat twaalf uur 's middags. De zonnestraal wijst namelijk precies naar waar jij staat. Zie je op het doeblad op de kaartjes 2 tot en met 6 nog een plaatje waar het twaalf uur 's middags is? _____
	Je gaat nu onderzoeken wanneer de zon weer recht naar jou schijnt als jij op de planeet Mercurius staat. Gebruik daarvoor alle overige kaartjes. Begin door kaartje 8 op kaartje 2 te leggen. Volg de pijlen langs de baan van Mercurius. Trek de lijn van de baan van Mercurius weer door de plaatjes en kleur het deel van de planeet buiten de baan zwart. Schrijf de tijden bij de kaartjes 8 tot en met 13.
c	Op welk kaartje is het weer 12.00 uur 's middags? _____

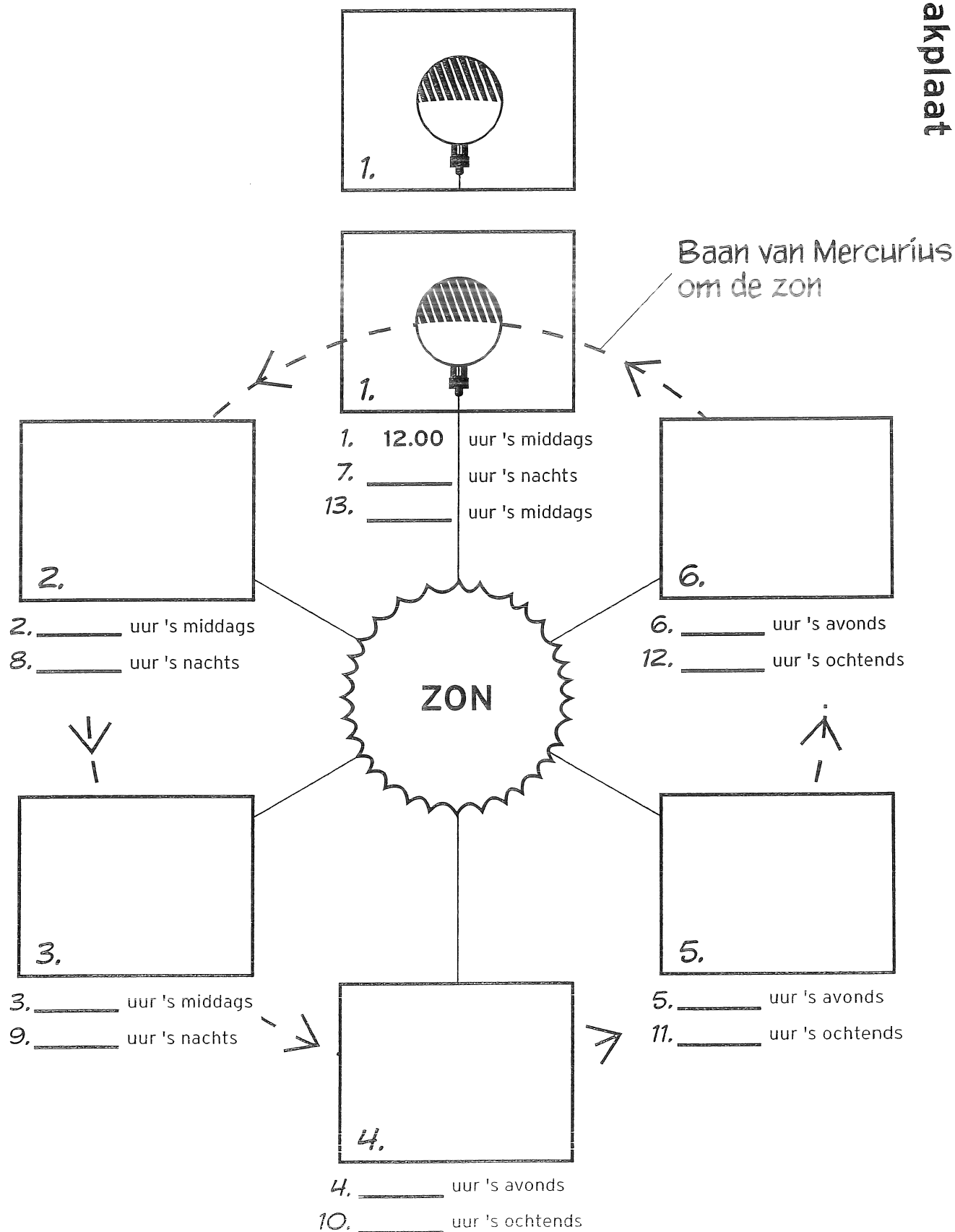


GROEP 7-8

64

plakplaat

De baan van Mercurius





GROEP 7-8

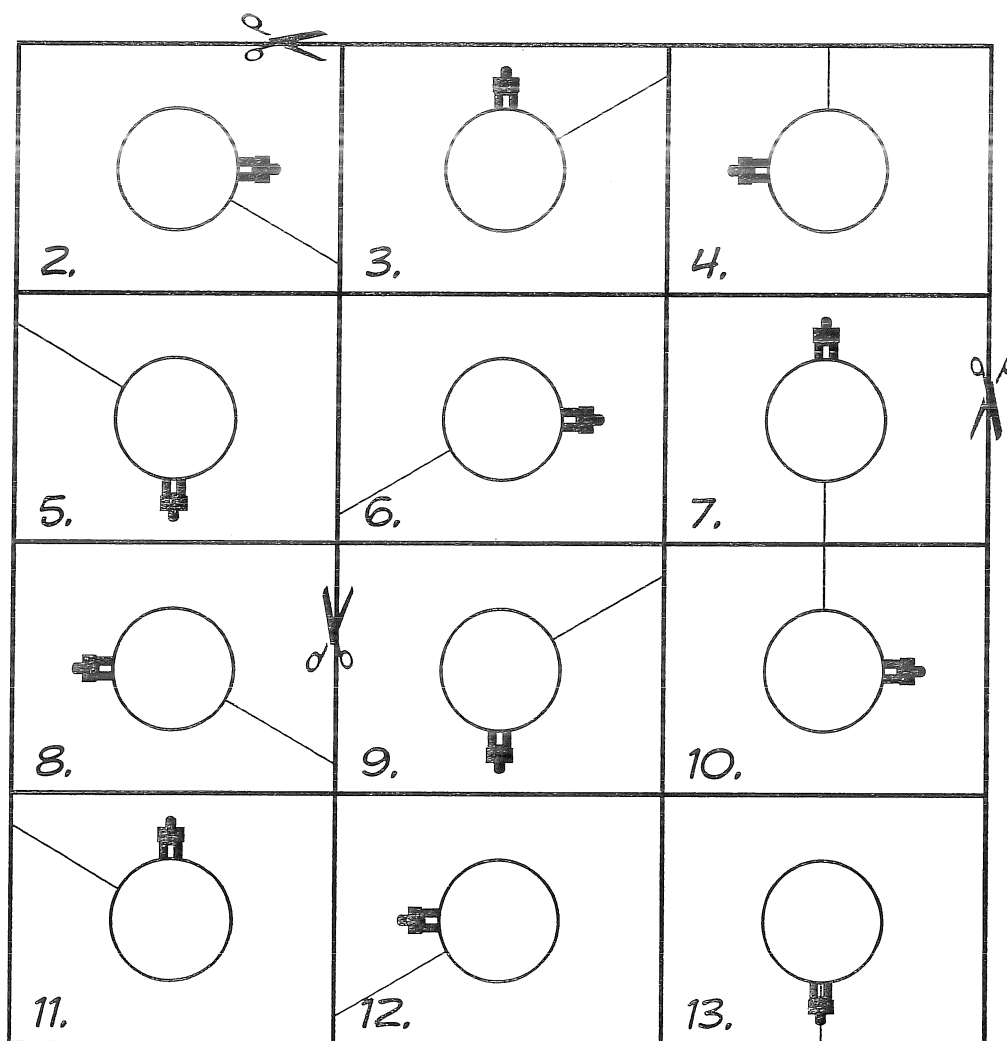
64

knipblad

Mercuriuskaartjes

Op deze kaartjes zie je de planeet Mercurius steeds een beetje gedraaid.

De streep vanuit Mercurius stelt een zonnestraal voor. Het poppetje op de planeet stelt de plek voor waar jij staat. Jij staat steeds op dezelfde plek, terwijl Mercurius om zijn as en om de zon draait.





GROEP 7-8

65

Zoek je weg op de wereld

Wonen

tijdsduur

50 minuten

kerndoelen

1, 8, 50 en 55

lesdoelen

De leerling:

- kent de begrippen lengte- en breedtegraad
- weet wat de functie is van lengte- en breedtegraden
- weet dat de nulmeridiaan door Greenwich (Londen) loopt
- weet wat het oostelijk en het westelijk halfrond is
- weet waar de evenaar, de Steenbokskeerkring en de Kreeftskeerkring liggen
- leert de atlas te gebruiken

eindproduct

- een wereldbol met verschillende meridianen

benodigdheden

- 24 piepschuimen bollen
- 24 rode viltstiften
- 24 groene viltstiften
- 24 gele viltstiften
- 24 blauwe viltstiften
- 12 atlassen

Voorbereiding

Zoek eventueel op wat de nulmeridiaan is en waar de evenaar, de Kreeftskeerkring en de Steenbokskeerkring liggen.



Een plek op aarde 10 min.

Verdeel de leerlingen in tweetallen. Geef ieder tweetal een atlas, twee piepschuimen bollen, 2 blauwe, 2 rode, 2 groene en 2 gele viltstiften. De leerlingen doen opdracht 1 van het doeblad. Eén leerling zet een rode stip op de bol en probeert de andere leerling uit te leggen waar die stip precies zit. Vraag hoe dit ging. Was het moeilijk? Waarom was het moeilijk? De leerlingen komen erachter dat het moeilijk is om een plek op aarde te beschrijven als de polen de enige referentiepunten zijn.



De leerlingen onderzoeken hoe je een plek op aarde kan bepalen.



Twee plekken op aarde 5 min.

Vertel de leerlingen dat ze het experiment met de bollen nu op een andere manier gaan doen. Laat ze in dezelfde tweetallen opdracht 2 van het doeblad doen. Dit keer proberen ze aan de hand van de rode stip, twee andere (groene) stippen te lokaliseren. Ze komen erachter dat je met drie punten een plaats kunt bepalen. Vertel dat dit de driepuntsmeting wordt genoemd.



GROEP 7-8

65

doeblad

Zoek je weg op de wereld



In dit experiment ga je antwoord geven op de onderzoeksvraag:

Waarom zijn er afspraken gemaakt over plaatsbepaling?

1 Een plek op aarde



Wat heb je nodig?

- 2 piepschuimen bollen
- blauwe, rode, groene en gele viltstiften
- een atlas

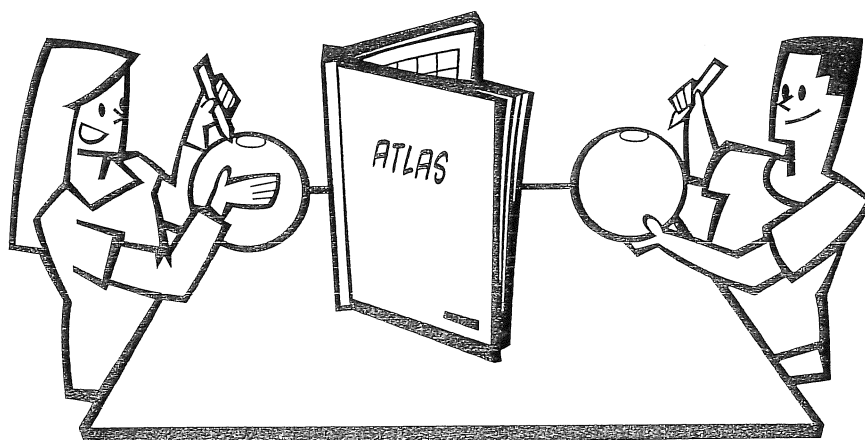
Wat ga je doen?

Doe deze opdracht met zijn tweeën. Eén van jullie is leerling 1 en één van jullie is leerling 2.

1 Zet de atlas opengeklapt tussen jullie in. Je mag niet zien wat de ander doet.

2 Pak allebei de rode stift en de bol. De bol stelt de aarde voor.

Teken er een Noordpool en een Zuidpool op.



2 Twee plekken op aarde



1 Pak allebei de groene viltstift.

2 Leerling 2

Zet twee groene stippen op de bol. Beschrijf voor leerling 1 zo precies mogelijk waar je de groene stippen op de bol hebt gezet.

Leerling 1

Luister goed en probeer op precies dezelfde plek op jouw bol twee groene stippen te zetten.

3 Bekijk hierna allebei de bollen.

a Zit de groene stip op precies dezelfde hoogte?

b Welke woorden heeft leerling 1 gebruikt? Omcirkel die woorden.

**boven / onder / links / rechts / noord /
zuid / oost / west / millimeter / centimeter**

iets anders, namelijk

Tip. Als de rode stip bij beide bollen op dezelfde plek staat, kun je die in je beschrijving gebruiken.

schrijf
HIER
andere
woorden
op

3 Lengte- en breedtegraden

Om goed te kunnen beschrijven waar mensen zich op aarde bevinden, hebben ze vroeger bedacht om de aarde in stukken te verdelen. Er bestaan breedtegraden en lengtegraden. De lengtegraad die de aarde in het oostelijk en westelijk halfrond opdeelt, noemen we de nulmeridiaan. Deze meridiaan loopt door Greenwich in Londen. Kijk maar eens op de afbeelding op de volgende bladzijde.

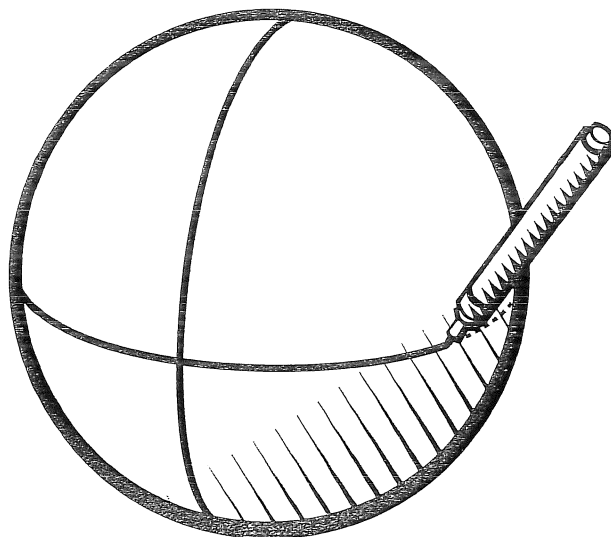
b Kijk nog eens in de atlas naar de landen uit vraag 3a.

Liggen ze op het noordelijk of zuidelijk halfrond? Kruis aan in de tabel.

land	noordelijk halfrond	zuidelijk halfrond
Nederland	☐	☐
Peru	☐	☐
Nieuw-Zeeland	☐	☐

KRUIS
het juiste
halfrond
aan

c Teken nu de nulmeridiaan met een blauwe viltstift als een lijn van boven naar beneden op je bol. Maak een hele cirkel van de lijn. Trek nu nog zo'n lijn voor de evenaar, waardoor de bol in vieren wordt verdeeld. Kijk goed naar het voorbeeld hieronder.



d Er zijn nog twee bekende breedtegraden:
de Steenbokskeerkring en de Kreeftskeerkring. De Steenbokskeerkring ligt een stukje onder de evenaar, de Kreeftskeerkring ligt erboven.
Kijk in de atlas en op de afbeelding op de vorige bladzijde waar deze keerringen liggen. Teken ze met de blauwe viltstift op je bol.

a Zit de stip op precies dezelfde hoogte?

b Welke woorden heeft leerling 1 gebruikt? Omcirkel die woorden.

boven / onder / links / rechts / noord /

zuid / oost / west / millimeter / centimeter

iets anders, namelijk

schrijf
HIER
andere
woorden
op

c Vul in.



Alle landen die ten oosten van de nulmeridiaan liggen, liggen op het

_____ halfrond.

Alle landen die ten zuiden van de evenaar liggen, liggen op het

_____ halfrond.

d Bij welke opdracht wist je het best waar op aarde je een stip moest zetten?

e Waarom is het handig dat de wereld is opgedeeld in lengte- en breedtegraden?



GROEP 7-8

66

Weerstation De Klas

Het weer

tijdsduur

95 minuten

kerndoelen

1, 5, 6, 8, 23, 42,
43, 44, 45 en 55

lesdoelen

De leerling:

- weet dat een thermometer werkt door uitzetting en inkrimping van vloeistof
- weet dat de luchtvochtigheid mede afhankelijk is van hoogte van de temperatuur
- weet dat windkracht een maat is voor de snelheid van de wind
- kan resultaten in een tabel zetten
- kan resultaten uit de tabel interpreteren

eindproducten

- drie weerinstrumenten: een thermometer, luchtvochtigheidsmeter en windmeter
- het weerjournaal

benodigdheden

- 8 thermometers
- 2 plastic flesjes
- 2 doorzichtige rietjes
- 2 verbandgaasjes
- 2 elastiekjes
- 2 passers
- 2 grote satéprikkers
- 2 pingpongballetjes
- karton
- scharen
- karaf limonade
- koud water
- boetseerlei
- viltstiften
- linialen
- plakband
- sterk dun touw
- boeken of computers met internet
- zon of lamp
- koelkast

Vorbereiding

Zoek voor de activiteit **Wat is het weer** (thermometer) een weersvoorspelling van de dag. Leg de materialen voor de verschillende groepjes klaar. Zorg voor de activiteit **Weerstation maken** (thermometer) voor een karaf aangelengde limonadesiroop. Maak voor de activiteit **Uitwisselen activiteiten** op het bord een tabel, waarin de leerlingen de hele week het weer kunnen bijhouden.



Wat is het weer? 5 min.

Vertel dat de leerlingen samen een weerstation gaan bouwen. Verdeel de leerlingen in groepjes van vier. Laat twee groepjes de thermometer maken, twee groepjes de luchtvochtigheidsmeter en twee groepjes de windmeter. Vertel dat elke leerling een eigen taak heeft bij het maken van het weerinstrument. Dit is op het doeblad aangegeven. Elk doeblad heeft een eigen verkenningsopdracht. De leerlingen maken opdracht 1 van het doeblad.



GROEP 7-8

66

doeblad thermometer

Weerstation De Klas

1	Wat is het weer?		
a	Kijk naar het weerbericht van vandaag.		
	Wat is de voorspelling van de temperatuur?		
b	Waarmee meet je de temperatuur?		
	In dit experiment geef je antwoord op de onderzoeksvraag: <i>Hoe werkt een thermometer?</i>		
c	Wat denk je dat het antwoord op de onderzoeksvraag is?		
	Een thermometer werkt door:		
2	Weerstation maken		
	Iedereen heeft één taak bij het maken van deze thermometer. Kijk bij 'Wat ga je doen?' op de volgende bladzijde. Spreek af wie wat gaat doen.		
	Wat heb je nodig?		
	• karton	• koud water	• liniaal
	• schaar	• doorzichtig rietje	• buitenthermometer
	• plastic flesje	• boetseerklei	• koelkast
	• karaf limonade	• viltstiften	• zon of lamp

7 Zet jullie eigengemaakte thermometer in de zon of onder een warme lamp.

a Wat gebeurt er?



b Vul in.

Als de temperatuur toeneemt, dan

stijgt / daalt de vloeistof in het rietje.

KIES
het juiste
antwoord

8 Zet de thermometer in een koelkast (of uit de zon).

c Wat gebeurt er?

d Vul in.

Als de temperatuur daalt, dan

stijgt / daalt de vloeistof in het rietje.

KIES
het juiste
antwoord

e Hoe komt het dat de vloeistof beweegt als de thermometer warm
of koud wordt?

f Geef antwoord op de onderzoeksvraag: *Hoe werkt een thermometer?*



GROEP 7-8

66

doeblad luchtvochtigheidsmeter

Weerstation De Klas

1 Wat is het weer?

a Waarvoor denk je dat je een luchtvochtigheidsmeter gebruikt?



In dit experiment geef je antwoord op de onderzoeksvraag:

Wat is de luchtvochtigheid van vandaag?

b Denk je dat de lucht vandaag heel vochtig is of juist niet?



2 weerstation maken



Iedereen heeft één taak bij het maken van deze luchtvochtigheidsmeter.

Kijk bij 'Wat ga je doen?'. Spreek af wie wat gaat doen.

Wat heb je nodig?

- 2 thermometers
- stuk karton van 20 bij 15 centimeter
- plakband
- verbandgaasje
- elastiekje
- water

8 Wapper het karton 25 seconden heen en weer.

a Hoeveel graden is het op de linker thermometer?



_____ graden

Hoeveel graden is het op de rechter thermometer?

_____ graden

Hoeveel graden verschillen beide thermometers?

_____ graden

b Zoek in de tabel hieronder op wat de (relatieve) luchtvochtigheid van deze dag is.

zoek HIER de
temperatuur
van de rechter
thermo-
meter op

	Verschil droog en nat													
Droge bol temp.	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	91	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	92	84	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	92	84	69	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	92	85	70	56	42	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	93	86	72	58	45	32	0	0	0	0	0	0	0	
6	93	86	73	60	47	35	23	0	0	0	0	0	0	
7	93	87	74	61	49	37	26	14	0	0	0	0	0	
8	94	87	75	63	51	40	29	18	7	0	0	0	0	
9	94	88	76	64	53	42	31	21	11	1	0	0	0	
10	94	88	77	65	54	44	34	24	14	5	0	0	0	
11	94	88	77	66	56	46	36	26	17	8	0	0	0	
12	94	89	78	68	57	48	38	29	20	11	3	0	0	
13	95	98	79	69	59	49	40	31	23	14	6	0	0	
14	95	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	2	0	
15	95	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5	0	
16	95	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8	1	
17	95	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10	4	
18	95	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20	13	7	
19	95	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15	9	
20	96	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18	12	
21	96	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20	14	
22	96	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22	16	
23	96	92	84	76	69	62	55	48	42	36	30	24	18	
24	96	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	21	
25	96	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27	22	
26	96	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34	29	24	
27	96	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30	25	
28	96	93	85	79	72	65	59	53	48	42	37	32	27	
29	96	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	18	
30	96	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30	
31	96	93	86	80	73	67	62	56	51	45	41	36	31	
32	97	93	86	80	74	68	62	57	52	46	42	37	32	
33	97	93	87	80	74	69	63	58	52	47	43	38	34	
34	97	93	87	81	75	69	64	58	53	48	44	39	35	
35	97	93	87	81	75	70	64	59	54	49	44	40	36	

zoek
HIER naar
het verschil
tussen beide
thermo-
meters



GROEP 7-8

66

doeblad windmeter

Weerstation De Klas

1 Wat is het weer?

a Waarvoor gebruik je een windmeter?



In dit experiment geef je antwoord op de onderzoeksvraag:

Wat is de windsnelheid van vandaag?

b Kijk eens naar buiten. Waait het? Hoe zou je de wind van vandaag noemen?



2 Weerstation maken



Iedereen heeft één taak bij het maken van deze windmeter.

Kijk bij 'Wat ga je doen?'. Spreek af wie wat gaat doen.

Wat heb je nodig?

• stuk karton van 25 x 15 centimeter

• passer

• grote satéprikker

• plakband

• sterk dun touw

• schaar

• liniaal

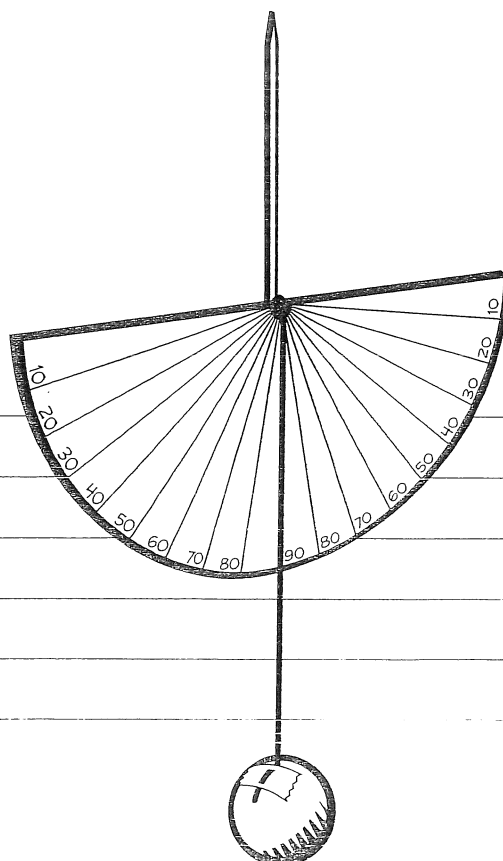
• pingpongballetje

• potlood

- 8 Verdeel met het potlood de halve cirkel in 18 taartpunten. Deel hiervoor de halve cirkel eerst in tweeën. Deel de kwart cirkels daarna in drieën. Deel deze vervolgens ook weer in drieën. Je hebt nu 18 even grote delen.
- 9 Leg de halve cirkel met de rechte zijde naar je toe. Zet nu bij de middelste lijn het getal 90. Zet van hieruit naar de rechterbuitenkant van de cirkel bij elke volgende lijn: 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10. Kijk goed naar de tekening hieronder.

Leerling 4

- 10 Zet de nummers aan de linker kant. Schrijf op de lijn na 90 op de volgende lege lijnen: 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10. Plak het satéstokje half achter de middelste lijn met een plakbandje. De andere helft komt onder de rechte zijde van de halve cirkel.
- a Ga met je groepje naar buiten. Houd de windmeter met de platte zijde omhoog



e Geef antwoord op de onderzoeksvraag: *Wat is de windsnelheid van vandaag?*

f Klopt je verwachting van vraag 1c met je conclusie?

3 Het weerjournaal

Voor het weerjournaal maken jullie de bladzijde over de windmeter.



Geef in jullie deel van het weerjournaal antwoord op de volgende vragen.

Zoek eventueel informatie op in boeken of op internet.

- Hoe werkt een windmeter?

- Wat is de windkracht op andere planeten van ons zonnestelsel?

- Op welke planeet heerst de meest krachtige wind en op welke planeet de minst krachtige wind?



GROEP 7-8

67

Het broeikaseffect

Het klimaat

tijdsduur

60 minuten en
15 minuten
wachten

kerndoelen

1, 23 en 42

lesdoelen

De leerling:

- weet wat het broeikaseffect is
- weet wat de dampkring is
- ontdekt dat de dampkring heel dun is in vergelijking met de aarde
- kent zowel positieve als negatieve gevolgen van het broeikaseffect
- weet dat er zonder broeikas-effect en dampkring geen leven mogelijk zou zijn op aarde

eindproduct

- een fles die de aarde met dampkring voorstelt en een fles die een planeet zonder dampkring voorstelt

benodigdheden

- 12 thermometers die door een flesopening passen
- 12 1,5 liter flessen
- 6 passers
- 6 lepels
- 6 trechters
- A4-papier
- schoolbord krijt
- linialen
- kleuropotloden
- draad
- scharen
- potgrond
- water
- plakband
- zon of lamp

Vorbereiding

Voor deze les is enige kennis nodig over de functie van de dampkring, het broeikaseffect en broeikasgassen.



Het broeikaseffect 10 min.

Vraag of de leerlingen weten wat het broeikaseffect is. Waardoor wordt dit veroorzaakt? Kom tot de conclusie dat dit onder andere komt doordat er steeds meer uitlaatgassen van auto's in de lucht komen (CO₂) en doordat de mensen steeds meer energie verbruiken. Daarnaast zijn er ook nog andere redenen waardoor de aarde steeds warmer wordt. De broeikasgassen, zoals koolstofdioxide, zorgen ervoor dat de warmte van het zonlicht wordt vastgehouden. Vertel dat de aarde een dampkring heeft. De broeikasgassen blijven hierdoor 'hangen', met als gevolg dat de aarde steeds warmer wordt. Vertel dat het broeikaseffect zowel positieve als negatieve gevolgen heeft. Bespreek dat mensen zonder het broeikaseffect niet op aarde kunnen leven! Er zou een gemiddelde temperatuur van -15° Celsius heersen. De leerlingen vullen opdracht 1 van het doeblad in.

Tip.

Op internet zijn allerlei filmpjes te vinden over het broeikas-effect.



De leerlingen onderzoeken wat het gevolg van het broeikaseffect is op de temperatuur op aarde.



GROEP 7-8

67

doeblad

Het broeikaseffect



In dit experiment geef je antwoord op de onderzoeksvraag:

Wat is het gevolg van het broeikaseffect op de temperatuur op aarde?

1

Het broeikaseffect

a

Wat is het broeikaseffect?



b

Wat is het gevolg van het broeikaseffect?

2

Tekening dampkring



Wat valt op aan je tekening van de aarde met de dampkring?

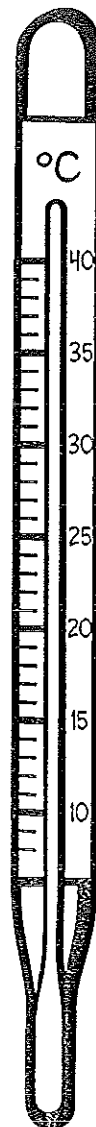
- 6 Draai de dop op de fles die de aarde voorstelt. De aarde heeft nu een dampkring en de andere planeet niet. Schrijf op de fles welke planeet het voorstelt en welk groepje jullie zijn.
- 7 Kijk na 15 minuten welke temperatuur de thermometers aangeven.
- a Geef de temperatuur aan op de thermometers hieronder.



**thermometer
aarde**



**thermometer
andere planeet**



→ **KLEUR**
de thermo-
meters in
tot de juiste
temperatuur



GROEP 7-8

68

Hoeveel weeg jij op andere planeten?

Zwaartekracht

tijdsduur

55 minuten

kerndoelen

1 en 23

lesdoelen

De leerling:

- weet dat we een hoeveelheid massa op aarde gewicht noemen
- weet dat gewicht afhankelijk is van de zwaartekracht
- weet dat massa een hoeveelheid materiaal is
- kent het begrip zwaartekracht, een onzichtbare kracht die alles richting het midden van de planeet trekt
- weet dat de zwaartekracht op de maan 6 keer kleiner is dan de zwaartekracht op aarde

benodigdheden

- 6 bakjes
- 6 atlassen
- 6 woordenboeken
- 6 rekenboeken
- 6 leesboeken
- 6 gevulde flesjes drinken
- 6 multomappen
- weegschaal

Tip. De activiteit **Wat trekt aan ons?** kan het beste in de gymzaal worden gedaan.

Vorbereiding

Zet voor de activiteit **Tillen op de maan** zes bakjes klaar. Elk bakje bevat zes dezelfde artikelen. Dus er is één bakje met zes atlassen, één met zes woordenboeken, één met zes rekenboeken, één met zes leesboeken, één met zes gevulde flesjes drinken en één met zes multomappen.



Wat trekt aan ons? 10 min.

Geef elk tweetal een touw. Laat leerling 1 het touw om zijn middel binden, zoals op de tekening op de volgende bladzijde.

Leerling 2 pakt het andere uiteinde. leerling 1 loopt rondjes om leerling 2.

Leerling 2 zorgt ervoor dat het touw strak gespannen staat. Vraag leerling 1 wat hij nu voelt. Er wordt een kracht op de leerling uitgeoefend die hem naar het midden toetrekt. Zwaartekracht is ook een kracht. Leg uit dat zwaartekracht een onzichtbare kracht is die aan iedereen trekt. Hoe hard de zwaartekracht aan iemand trekt richting het midden van de aarde, is afhankelijk van het hemellichaam waar je op staat. De zwaartekracht is onzichtbaar.

Door de zwaartekracht blijven we op aarde staan.

Je gewicht op andere planeten 10 min.

De leerlingen bekijken vervolgens hoeveel ze op andere planeten wegen. Ze vullen het schema van opdracht 2 in. Bespreek na afloop de antwoorden.



Gewicht en zwaartekracht 10 min.

De leerlingen hebben uitgerekend dat hun gewicht niet op elke planeet gelijk is. Aan de hand van opdracht 3 bekijken ze wat dat te maken heeft met zwaartekracht. De leerlingen komen tot de conclusie dat je bij grotere zwaartekracht, ook een groter gewicht hebt. De hoogte van je gewicht is dus afhankelijk van de zwaartekracht.



Wat is je massa? 5 min.

Vertel de leerlingen dat je gewicht wel verandert, maar dat je massa niet anders wordt als je op een ander hemellichaam staat. Je massa is 'hoeveel' je eigenlijk weegt. De eenheid van massa is kilogram. Als we zeggen dat ons gewicht 50 kilogram is, bedoelen we ons gewicht op aarde. Trek samen met de leerlingen de conclusie dat gewicht dus afhankelijk is van de zwaartekracht van hemellichaam waarop je je bevindt.



GROEP 7-8

68

doeblad

Hoeveel weeg jij op andere planeten?



In dit experiment geef je antwoord op de onderzoeksvraag:

Wat is het verschil in zwaartekracht op de verschillende planeten?

1

Tillen op de maan



Wat heb je nodig?

- bak die je van de leerkracht krijgt

Wat ga je doen?

- 1 Til de bak met spullen op. Let op dat je eerst door je hurken gaat om de bak op te tillen en daarna je benen strekt. De bak is zwaar!

- a Lukt het om het bakje met spullen op te tillen?

- b Hoeveel voorwerpen zitten er in de bak?

- 2 Haal nu vijf onderdelen uit de bak.

- c Lukt het nu om de bak met spullen op te tillen?

- d Hoeveel voorwerpen zitten er in de bak?

Mars	A (gewicht op aarde)	: 5 =
	B (antwoord op a)	x 2 =
	C (antwoord op b)	kilogram weeg ik op Mars
Jupiter	A (gewicht op aarde)	: 2 =
	B (antwoord op a)	x 5 =
	C (antwoord op b)	kilogram weeg ik op Jupiter
Saturnus	A (gewicht op aarde)	: 7 =
	B (antwoord op a)	x 8 =
	C (antwoord op b)	kilogram weeg ik op Saturnus
Uranus	A (gewicht op aarde)	: 11 =
	B (antwoord op a)	x 12 =
	C (antwoord op b)	kilogram weeg ik op Uranus
Neptunus	A (gewicht op aarde)	: 5 =
	B (antwoord op a)	x 7 =
	C (antwoord op b)	kilogram weeg ik op Neptunus
maan	A (gewicht op aarde)	: 6 =
	B (antwoord op a)	kilogram weeg ik op de maan
zon	A (gewicht op aarde)	: 30 =
	B (antwoord op a)	kilogram weeg ik op de zon

Kleuren in licht

Licht

tijdsduur

60 minuten

kerndoelen

1, 42 en 44

lesdoelen

De leerling:

- weet wat een spectroscop is
- weet dat wit licht uit meerdere kleuren bestaat
- weet dat de kleuren van licht een verschillende golflengte hebben

eindproduct

- een spectroscop

benodigdheden

- 24 cd's
- 24 wc-rollen
- scharen
- linialen
- dik zwart papier
- plakband
- verschillende lichtbronnen
- gekleurd filter of gekleurde gloeilamp
- kleuren krijt om de zichtbare kleuren licht te tekenen
- kleurpotloden



Verschillende kleuren 5 min.

Bespreek kort wat een lichtbron is. Vertel dat een lichtbron licht uitstraalt. Welke vormen van lichtbronnen kennen de leerlingen? Geef de leerlingen het doeblad en laat opdracht 1 maken. Ze bedenken uit welke kleuren wit licht bestaat.



De leerlingen maken een instrument dat licht scheidt in verschillende kleuren.



Een spectroscop maken 25 min.

Een spectroscop is een instrument dat zonlicht uiteen kan laten vallen in de kleuren van de regenboog. Zorg dat alle leerlingen de benodigdheden voor de spectroscop krijgen. Laat ze de spectroscop maken aan de hand van de aanwijzingen bij opdracht 2 van het doeblad.



Om de spectroscop goed te laten werken, is het belangrijk dat de gleuf heel dun is (zie stap 5 en 6). Dit gleufje moet zo smal zijn, dat het bijna lijkt alsof er geen gleuf meer zit. Controleer samen met de leerlingen of er nog licht doorheen komt door via de onderkant van de wc-rol naar een lichtbron te kijken. Let er ook op dat het gat aan de onderkant van de wc-rol haaks staat op het gleufje aan de bovenkant (zie stap 8).



GROEP 7-8

69

doeblad

Kleuren in licht



Je maakt een spectroscop! Dit is een instrument waarmee je kunt onderzoeken uit welke verschillende kleuren licht bestaat.

1

Verschillende kleuren

Uit welke kleuren licht bestaat wit licht, denk je?

2

Een spectroscop maken



Wat heb je nodig?

- cd
- wc-rol
- potlood
- schaar
- dik zwart papier
- plakband
- liniaal



Wat ga je doen?

- 1 Zet de wc-rol op het zwarte papier. Zorg dat je genoeg ruimte hebt aan alle kanten. Trek met potlood de wc-rol om.
- 2 Haal de wc-rol van het papier. Teken om deze cirkel nog een cirkel die ongeveer 1 centimeter groter is. Doe het zoals op de tekening op de volgende bladzijde.
- 3 Knip het rondje uit. Maak flapjes van de buitenste cirkel door ongeveer 10 keer een knip te geven tot de binnenste cirkel.

schrijf
HIER je
antwoord
op

- 8 Zet de wc-rol op de cirkel met flapjes. Plak de flapjes met plakband of lijm vast op de wc-rol.
- Je spectroscop is klaar!

3 Wat zie je?



Onderzoek nu uit welke kleuren het licht -afkomstig van verschillende lichtbronnen- bestaat.

- 1 Zet je spectroscop op de spiegelende kant van de cd. Zorg dat je hem net zo vasthoudt als op de tekening.



- 2 Welke kleuren licht zie je op de cd?
- 3 Bekijk ten minste drie lichtbronnen. Schrijf op de volgende bladzijde bij elke lichtbron op wat voor lichtbron het is en teken precies na wat je ziet.
- Gebruik kleurpotloden voor de kleuren die je ziet.

Geschiedenis van het heelal

Tijd

tijdsduur

60 minuten

kerndoelen

1, 51 en 54

lesdoelen

De leerling:

- leert dat het heelal heel erg oud is
- ontdekt dat de aarde relatief kort geleden is ontstaan
- leert dat de mens relatief kort op de aarde is
- oefent de rekenvaardigheden

eindproduct

- een tijdlijn met daarop verschillende gebeurtenissen sinds het ontstaan van het heelal tot nu

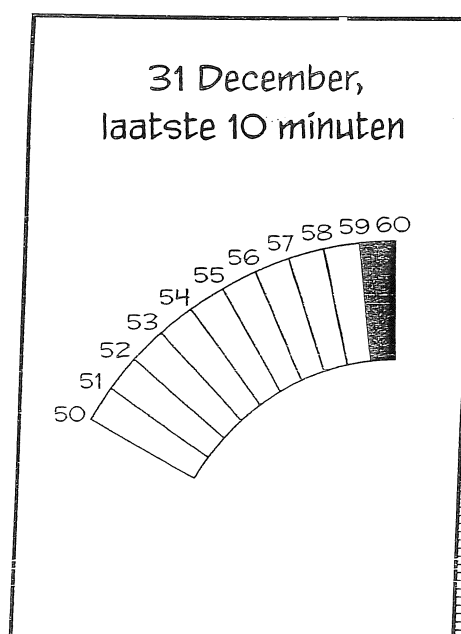
benodigdheden

- knutselpapier
- rekenmachines of ruitjespapier
- scharen
- lijm
- kleurpotloden
- gekleurd A4-papier

Vorbereiding

Maak voor de activiteit **Heelal op een tijdlijn** van 12 vellen A4-papier een tijdlijn. Elk vel A4-papier stelt een maand voor. Verdeel de maand december in 31 vlakken. Dit zijn de dagen. Nummer de dagen van 1-31. Maak op een gekleurd vel A4-papier een deel van een cirkel, zoals op de tekening. Deze cirkel stelt de laatste 10 minuten van december voor. Hang de tijdlijn met het deel van de cirkel op in de klas.

December				
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31				



tijd op tijdlijn	werkelijke tijd	gebeurtenis
1 januari	15 miljard jaar geleden	ontstaan van het heelal
begin januari – half maart	12 – 14,7 miljard jaar geleden	ontstaan van sterrenstelsels
begin september	5 miljard jaar geleden	ontstaan van zon en planeten
eind september	3,8 miljard jaar geleden	ontstaan eerste levensvormen
25 december	225 miljoen jaar geleden	zoogdieren komen op aarde
29 december	65 miljoen jaar geleden	uitsterven dinosauriërs, meer zoogdieren
30 december	5 miljoen jaar geleden	eerste voorlopers van de mens
31 december 23.53.00	195.000 jaar geleden	Homo Sapiens
31 december 23.59.52	4300 jaar geleden	bouw Stonehenge
31 december 23.59.59	ca. 400 jaar geleden	uitvinding van de telescoop



Geef elk groepje één specifieke gebeurtenis om meer over uit te zoeken. In de tabel hierboven staan in de derde kolom elf gebeurtenissen die verdeeld kunnen worden. De groepjes maken opdracht 2d t/m j. De leerlingen berekenen op welk tijdstip in de tijdlijn hun gebeurtenis heeft plaatsgevonden. Bespreek hiervoor het voorbeeld op het doeblad.

Deel voor opdracht 2k knutselpapier, kleurpotloden, lijm en scharen uit. Laat de leerlingen iets maken wat bij de gebeurtenis past die zij net hebben onderzocht. Dit hangen ze daarna op de juiste plek op de tijdlijn.



Hoe oud is oud? 10 min.

De leerlingen maken opdracht 3 van het doeblad. Bespreek de antwoorden en de tijdlijn. Vertel dat er op de hele tijdlijn 15 miljard jaar voorbij is gegaan. Een seconde op de tijdlijn is dus 500 jaar in werkelijkheid! Kom samen tot de conclusie dat het heelal heel erg oud is, de aarde relatief laat is ontstaan en mensen relatief kort op aarde leven. Kom ook terug op de activiteit **Wat is een jaar?** Vinden de leerlingen nog steeds hetzelfde oud?

Geschiedenis van het heelal



Je geeft antwoord op de onderzoeksvraag: *Hoe oud is het heelal en wanneer vonden belangrijke gebeurtenissen van het heelal en de aarde plaats?*



1 *Wat is een jaar?*

a Hoeveel maanden zitten er in een jaar? _____ maanden

b In welke maand ben jij jarig? _____

c Wat vind jij oud? _____

2 *Heelal op een tijdlijn*



Je gaat een tijdlijn maken van het heelal.

Eerst bereken je hoe een jaar op aarde is opgebouwd.

a Vul in.

Een jaar heeft _____ maanden.

Een jaar heeft _____ weken.

Een jaar heeft _____ dagen.

Een dag heeft _____ uren.

Een uur heeft _____ minuten.

Een minuut heeft _____ seconden.

b Vul kolom 2 in.

Vul
HIER
kolom
2 in

Vul
HIER
kolom
3 in

Tijd op tijdlijn	Deel	Tijd in het echt (jaren)
1 jaar	1	15 miljard
1 maand	1/ _____ van een jaar	15 : _____ = _____
1 week	1/ _____ van een maand	300 miljoen
1 dag	1/ _____ van een week	300 miljoen : _____ = _____
1 uur	1/ _____ van een dag	300 miljoen : _____ = _____
1 minuut	1/ _____ van een uur	30.000
1 seconde	1/ _____ van een minuut	30.000 : _____ = _____

e	Vul voor je eigen gebeurtenis in.
	15 miljard – _____ miljard = _____ miljard jaar na het ontstaan
	van het heelal.
f	Een maand op de tijdlijn komt overeen met 1,25 miljard jaar.
antwoord vraag e	Hoeveel maanden op de tijdlijn na het ontstaan van het heelal heeft jouw gebeurtenis plaatsgevonden?
	_____ miljard jaar : 1,25 miljard jaar = _____ maanden
	na het begin van de tijdlijn.
g	In welke maand op de tijdlijn is dit geweest?
	Onthoud: februari is 1 maand na januari, juli is 6 maanden na het begin.
	De maand: _____
h	Heeft je gebeurtenis in december plaatsgevonden? ja / nee
	Heb je ja geantwoord, ga dan verder met vraag i.
	Heb je nee geantwoord, ga dan door naar vraag 3.
i	Op welke dag heeft je gebeurtenis plaatsgevonden? December heeft 31 dagen.
	Kijk ook goed in de tabel van vraag b en het voorbeeld op de vorige bladzijde.
	Dag: _____
	Heb je 31 december geantwoord, ga dan verder met vraag j.
	Heb je niet 31 december geantwoord, ga dan door naar vraag k.
j	Wat is de precieze tijd waarop je gebeurtenis heeft plaatsgevonden?
	Noem uren, minuten en seconden. De tijd is: _____

KIES
het juiste
antwoord



GROEP 7-8

71

Wat is de invloed van de zon?

Seizoenen

tijdsduur

50 minuten

lesdoelen

De leerling:

- leert dat de aarde om zijn as draait van west naar oost
- ontdekt dat de dagen in de winter kort zijn door dat de stand van de aarde ten opzichte van de zon verandert
- weet dat de aarde in een jaar om de zon draait
- weet dat de aarde in een dag om zijn eigen as draait

eindproduct

- een voorbeeldaarde en zon om de seizoenen te illustreren

kerndoelen

1, 42, 46 en 54

benodigdheden

- 36 cocktailprikkers
- 12 passers
- 12 piepschuimen bollen
- 12 (zak)lampen
- A4-papier
- stickers
- plakband
- eventueel: globe



Hoe laat ga jij naar bed? 10 min.

Vraag hoe laat de leerlingen naar bed gaan. Verschilt die tijd in de winter en de zomer? Vinden ze het in de zomer lastiger om naar bed te gaan als het nog licht is? Eindig het gesprek met de conclusie dat in de zomer de dagen langer zijn dan in de winter.



De leerlingen onderzoeken wat de invloed van de zon is bij de verschillende seizoenen.



Lange dagen, korte dagen 30 min.

Geef de leerlingen een piepschuimen bol, cocktailprikkers en een pen. Vertel dat meridianen denkbeeldige lijnen zijn over het aardoppervlak en dat de evenaar een denkbeeldige horizontale lijn over het midden van de aarde is. De aardas is een denkbeeldige lijn door de aarde heen van de Noordpool naar de Zuidpool. Laat dit eventueel aan de hand van een globe zien. Laat de leerlingen in tweetallen opdracht 1 van het doeblad maken. Leg voor stap 6 t/m 9 uit dat de aarde in een jaar om de zon draait. In 24 uur draait de aarde om zijn eigen as. Als Nederland bij het experiment in het donker ligt, betekent dit dat het nacht is. Laat de leerlingen bij de opdrachten de aarde steeds zo draaien dat het in Nederland dag is. Nederland is dan naar de zon toe gericht. Hierbij mag de stand van de aardas niet veranderen.



GROEP 7-8

71

doeblad

Wat is de invloed van de zon?



In dit experiment geef je antwoord geven op de onderzoeksvraag:

Wat is de invloed van de zon op de verschillende seizoenen?

1

Lange dagen, korte dagen



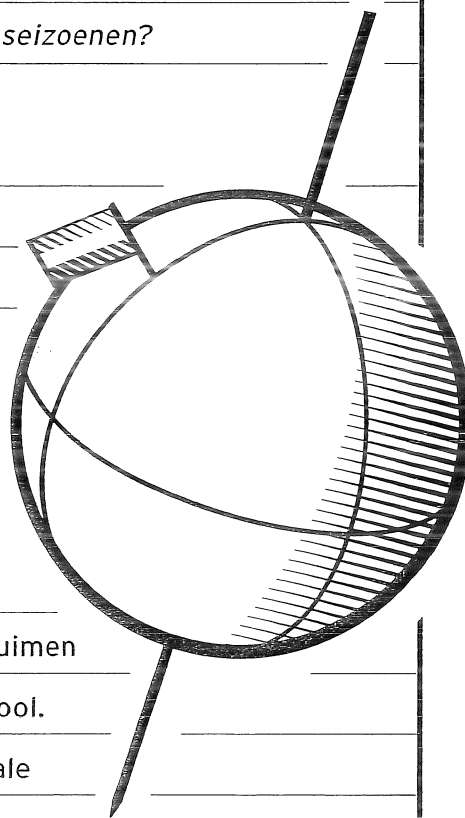
Wat heb je nodig?

- 2 cocktailprikkers
- sticker
- 2 vellen A4-papier
- plakband
- piepschuimen bol
- passer
- pen

Wat ga je doen?

- 1 Zet op de boven- en onderkant van de piepschuimen bol een punt. Dit zijn de noordpool en de zuidpool.
- 2 Verdeel de bol in vier gelijke delen door verticale lijnen met pen over de bol te trekken. Deze lijnen heten meridianen. Kijk naar de tekening hoe je het moet doen.
- 3 Trek in het midden van de aarde een horizontale lijn. Dit is de evenaar.
- 4 Prik een cocktailprikker op een meridiaan midden tussen de evenaar en de noordpool. Plak er een sticker op. Dit is Nederland.
- 5 Prik een cocktailprikker in de noordpool. Prik ook een cocktailprikker in de zuidpool. Deze stellen samen de aardas voor.

Je hebt nu de aarde gemaakt en aangegeven waar de Noordpool, de Zuidpool en Nederland zijn. Ook heb je een aardas gemaakt. Je gaat nu de baan van de aarde om de zon op papier tekenen.



4 Verplaats de aarde tegen de klok in naar het volgende kruisje. Zorg dat Nederland naar de zon toe gedraaid blijft en de aardas in dezelfde stand blijft. Welke maand is het hier? Schrijf bij het kruisje welk seizoen het is.

5 Herhaal stap 4 ook bij de volgende twee kruisjes.

Kijk goed naar het verlichte gebied dat de lamp op de bol geeft.

b Ligt Nederland altijd op hetzelfde punt binnen dit verlichte gebied?

ja / nee

KIES
het juiste
antwoord

c Vul in.

De zon komt op in het _____

De zon gaat onder in het _____

De aarde draait van _____ naar _____

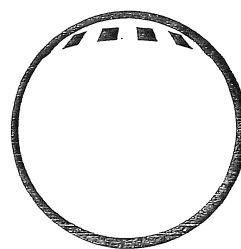
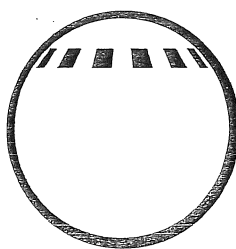
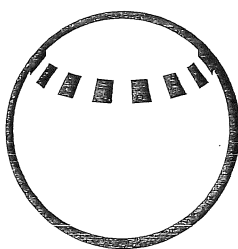
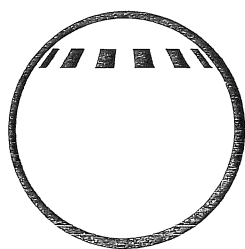
7 Houd de aarde zo vast dat het in Nederland zomer is (derde kruisje).

Draai hem nu langzaam rond. Het wordt zo dag en nacht op de wereld.

8 Hieronder zie je vier vooraanzichten van de aarde. Op elke tekening

is te zien hoe Nederland verplaatst gedurende een dag.

d Schrijf onder de vooraanzichten om welk seizoen het gaat.



e In welk seizoen bevindt Nederland zich het meest in het centrum van het verlichte deel? _____

Wat kun je met zonne-energie?

Gebruik de zon

tijdsduur

65 minuten

kerndoelen

1, 42, 44 en 45

lesdoelen

De leerling:

- weet dat de zon gebruikt kan worden om bruikbare elektrische energie op te wekken
- kan voorbeelden noemen waarbij energie van de zon gebruikt wordt
- kan een auto op zonne-energie laten rijden
- weet dat een zonnepaneel net als een batterij energie levert
- weet waar een auto aan moet voldoen om op zonnepanelen te rijden

eindproduct

- een auto die op zonne-energie rijdt

benodigdheden

- foto zonneauto (bijlage)
- 12 zonnepanelen met stroomdraadjes
- rekenmachine met zonnepaneel
- gloeilamp
- zon of lamp
- benodigdheden voor de auto: bijvoorbeeld technisch lego, gewoon lego of materialen waar een autootje van gemaakt kan worden; belangrijk is dat er een as bij is om de wielen aan te drijven, dat er tandwielen zijn die de as aandrijven en dat er een motortje bij zit dat op de zonnepaneel kan worden aangesloten

Vorbereiding

Leg voor de activiteit **De zon gebruiken** het zonnepaneel met een lamp, de foto van de zonneauto uit de bijlage en een rekenmachine op zonne-energie klaar.

Leg voor de activiteit **Maak een zonneauto** de materialen klaar die de leerlingen kunnen gebruiken voor het maken van hun eigen zonne auto.



De zon gebruiken 15 min.

Vertel dat je het licht van de zon kunt omzetten in bruikbare elektrische energie.

Laat een zonnepaneel zien. Vertel dat dit bestaat uit meerdere zonnecellen.

Sluit de stroomdraadjes aan op de onderkant van een gloeilamp. Houd het zonnepaneel onder een lamp. Wat gebeurt er? En wat gebeurt er als het zonnepaneel is afgedekt, bijvoorbeeld door een hand erop te houden? Kom tot de conclusie dat het zonnepaneel zonder licht geen energie levert.



GROEP 7-8

72

doeblad

Wat kun je met zonne-energie?



Je maakt een auto die op zonnepanelen rijdt.

1

Maak een zonneauto



Wat heb je nodig?

- zonnepaneel
- zon of lamp
- materialen om de auto te maken

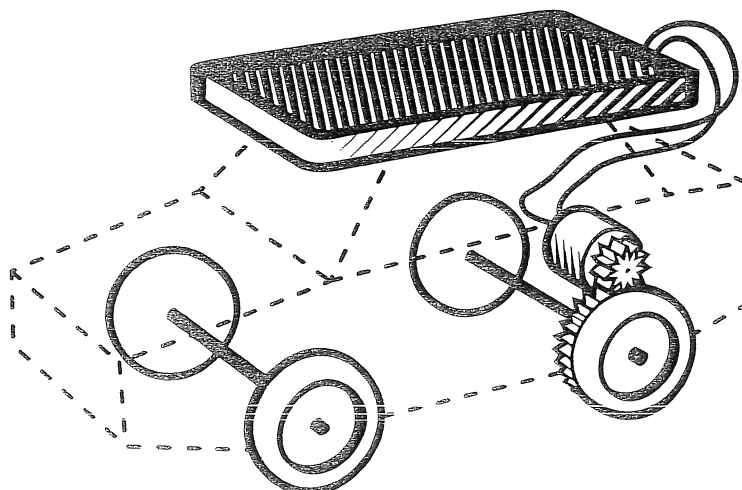
Wat ga je doen?

1 Bedenk hoe je je auto gaat maken. Houd hierbij rekening met de volgende voorwaarden:

- de auto moet stevig zijn (dus niet bij een windvlaag omwaaien);
- de auto moet vooruit kunnen rijden;
- de auto moet met behulp van een zonnepaneel en licht kunnen bewegen.

Hieronder zie je een voorbeeld van een zonneauto.

Je mag hem natuurlijk heel anders maken!





GROEP 7-8

73

Waar op de wereld ben je?

Kijken naar de sterren

tijdsduur

60 minuten

kerndoelen

1, 23, 32 en 45

lesdoelen

De leerling:

- kan meeteenheden gebruiken om lengtes en hoogtes uit te drukken
- kan gemeten waarden aflezen
- weet wat een sextant is en kan het gebruiken
- weet wat de Poolster is

benodigdheden

- 24 geodriehoeken
- 24 rietjes
- 24 moeren
- 12 rolmaten van 5 meter
- plakband
- klos touw
- wereldbol
- boek

eindproduct

- voor iedere leerling een sextant

Vorbereiding

Zorg voor de activiteit **Metten** dat er een boek op uw bureau ligt.



Metten 15 min.

Ga met de leerlingen in een kring zitten. Vraag hoeveel centimeter zij denken dat het boek lang is. Hoe hoog denken ze dat de deur van de klas is? Hoe lang denken ze dat ze zelf zijn? De leerlingen schrijven hun voorspellingen bij opdracht 1 van het doeblad en gaan daarna in tweetallen meten met een rolmaat. Bespreek de antwoorden.

Vertel dat er een instrument is, waarmee je de hoogte van objecten kunt meten: een sextant. Naast de hoogte van objecten kun je er ook mee bepalen op welke breedtegraad je je bevindt. Vertel dat de wereld is ingedeeld in verschillende breedtegraden. De scheepvaart gebruikte een sextant om te bepalen op welke breedtegraad het schip en andere schepen zich bevonden. Ze kunnen zich vast voorstellen dat het moeilijk is om je te oriënteren als je alleen zee om je heen hebt. Vraag of ze weten wat de Poolster is. Vertel dat de Poolster de ster is die altijd op dezelfde plaats aan de hemel te vinden is, en waar alles omheen lijkt te draaien. Door naar deze ster te kijken, weet je waar het noorden is. De schepen maakten hier met hun sextant gebruik van.



De leerlingen maken een sextant om de hoogte van een object te meten.



Als er antwoorden uitkomen die niet kloppen, staan er op het doeblad punten genoemd waar dat door kan komen. Laat de leerlingen de meting eventueel opnieuw doen.

De sextant en de Poolster 10 min.

Pak de wereldbol erbij. Laat zien hoe de breedtegraden lopen. Alle plekken op de evenaar liggen op 0 graden. De Noordpool ligt op 90 graden noorderbreedte. Nederland ligt tussen de 51 en 53 graden noorderbreedte. Aangezien de leerlingen overdag niet naar de Poolster kunnen kijken, gaan ze doen alsof ze op de Noordpool staan. Vraag ze om hun sextant erbij te pakken. Laat ze doen alsof ze naar de Poolster recht boven zich kijken. Hoeveel graden geeft hun sextant aan? En hoeveel graden is het op de evenaar? Bij de evenaar is de Poolster ongeveer bij de horizon te vinden.

Vraag de leerlingen hoe ze hun sextant moeten houden als ze in Nederland naar de Poolster kijken. Controleer of de leerlingen hun sextant zo gedraaid hebben dat het touwtje een hoek van 51, 52 of 53 graden aangeeft. De leerlingen vullen opdracht 4 van het doeblad in.



GROEP 7-8

73

doeblad

Waar op de wereld ben je?

1 Meten



Schrijf hieronder hoeveel centimeter of meter je denkt dat het object is.

En hoeveel centimeter of meter je *gemeten* hebt.

Wat denk je?

boek: _____ centimeter

deur: _____ centimeter

jijzelf: _____ centimeter

Wat meet je?

boek: _____ centimeter

deur: _____ centimeter

jijzelf: _____ centimeter

schrijf
HIER de
getallen
op



Je gaat zelf een sextant maken.

Met een sextant kun je de hoogte van objecten meten.

2 Maak een sextant



Wat heb je nodig?

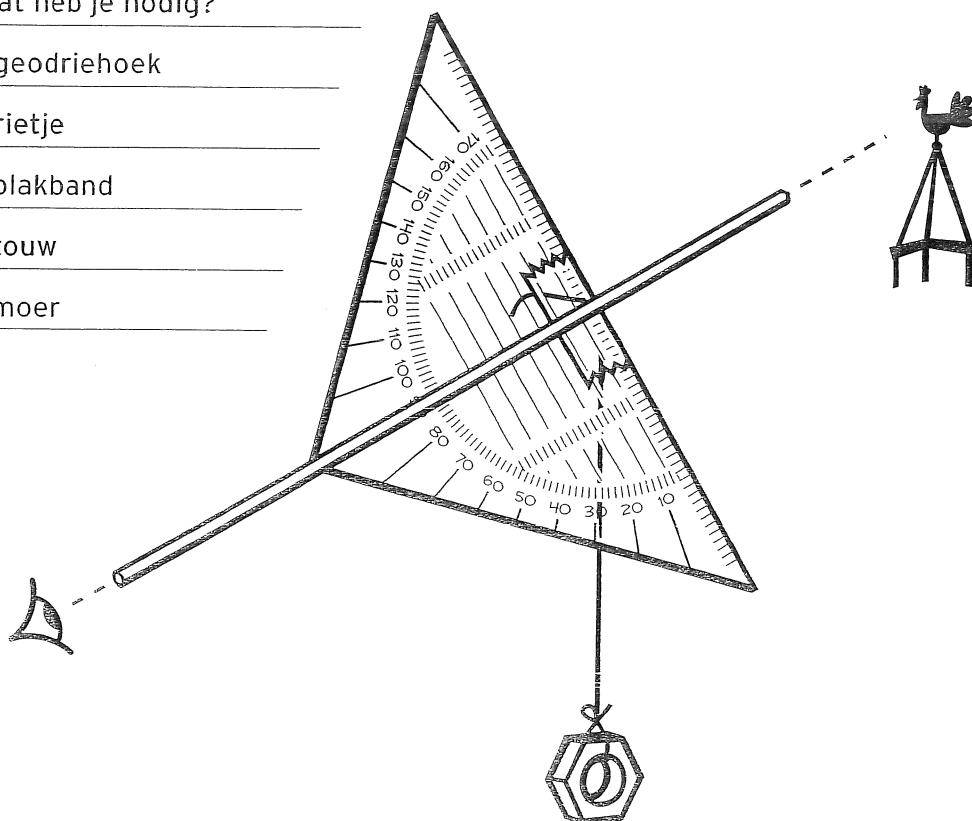
• geodriehoek

• rietje

• plakband

• touw

• moer





GROEP 7-8

74

Wat is een sterrenbeeld?

Kijken naar sterrenbeelden

tijdsduur

70 minuten

kerndoelen

1, 23 en 45

lesdoelen

De leerling weet dat:

- bij een sterrenbeeld de sterren heel ver uit elkaar staan
- wat je bij een driedimensionaal beeld ziet afhankelijk is van hoe je ernaar kijkt

eindproduct

- een driedimensionaal sterrenbeeld van Orion

benodigdheden

- 84 satéprikkers
- 48 kurken
- 12 stukken stevig karton 40 x 20 centimeter
- 12 stukken karton van 20 x 20 centimeter
- 12 materiaalbakken
- lichtgevende klei
- linialen
- lijm
- scharen
- stanleymes
- watervaste stiften

Vorbereiding

Schuif voor de activiteit **Driedimensionale vormen** alle tafels en stoelen aan de kant, zodat de leerlingen de ruimte hebben om een meetkundige vorm uit te beelden. Deze activiteit kan ook in de gymzaal of buiten op het plein worden gedaan. Maak voor de activiteit **Maak een sterrenbeeld** twaalf materiaalbakken klaar met daarin lichtgevende klei, karton, 7 satéprikkers, 4 kurken, een liniaal, lijm, een schaar en een watervaste stift.



Driedimensionale vormen 15 min.

Schuif alle tafels aan de kant. Verdeel de leerlingen in vier groepen van zes leerlingen. Verdeel de groepen over de hoeken van het lokaal. Laat de groepen een vorm uitkiezen die ze samen gaan uitbeelden. De leerlingen houden elkaars handen vast en gaan bijvoorbeeld in een driehoek, vierkant of rechthoek staan. Laat de leerlingen geen cirkel kiezen.

De groepjes kiezen één van de leerlingen die de vorm coördineert. De andere vijf leerlingen maken samen de vorm. Laat de zesde leerling de vorm van verschillende kanten bekijken. Ziet het er steeds hetzelfde uit? Laat deze leerlingen de zijaanzichten op papier tekenen. Bespreek met alle groepjes wat ze hebben ontdekt. Verandert de vorm als je er vanaf een andere kant naar kijkt? Hoe kan dat? Vraag of ze denken of dit ook het geval is voor de manier waarop wij naar sterrenbeelden kijken.



Wat is een sterrenbeeld?



Je geeft antwoord op de onderzoeksvraag:

Hoe ziet een sterrenbeeld er van verschillende kanten uit?

1 Maak een sterrenbeeld

1 Haal een materiaalbak bij je leerkracht.

2 Bekijk de materialen. Pak het langwerpige stuk karton.

3 Teken 2 centimeter vanaf de rand van de korte kant van het karton een lijn.

Zet bij deze lijn het cijfer 1. Het karton moet vanaf deze lijn in zes gelijke delen worden verdeeld. Kijk op de tekening hieronder.

4 Meet de lengte van het stuk karton vanaf lijn 1.

De lengte van het karton is _____ centimeter.

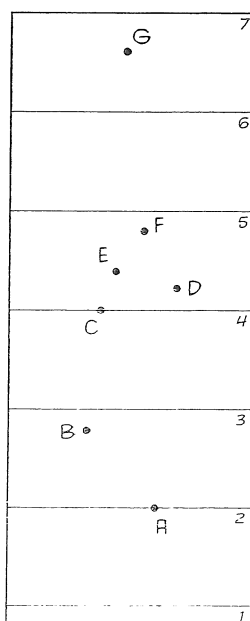
5 Deel dit getal door zes. Vul in:

_____ : 6 = _____ centimeter.

6 Meet vanaf lijn 1 het aantal centimeter dat je bij stap 5 hebt uitgerekend.

Zet hier nog een streep. Zet bij deze streep een 2.

7 Herhaal stap 6 totdat je zeven lijnen hebt getekend.



11 Snijd vier kurken doormidden. Schrijf met een watervaste stift op de halve kurken de letters A t/m G.

12 Pak de zeven satéprikkers uit de box. Pak zeven halve kurken en steek in iedere kurk een satéprikker.

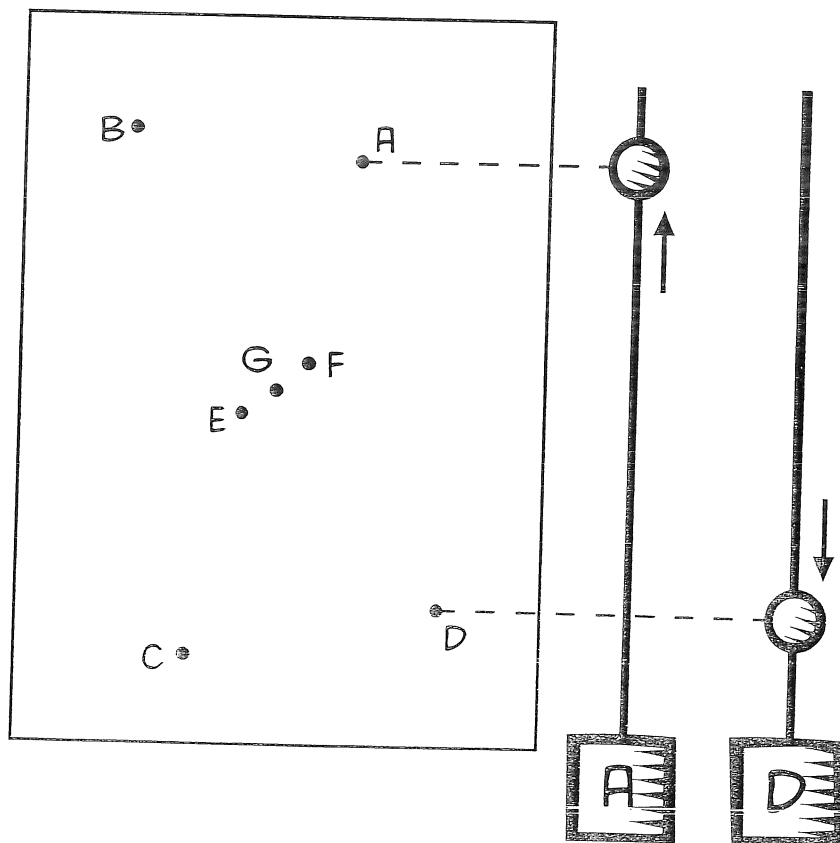
13 Pak de lichtgevende klei en maak zeven kleine bolletjes ter grootte van een erwt. Schuif op iedere satéprikker één bolletje.

Elk bolletje stelt een ster voor.

14 Zet de sterren op de juiste letters neer. Kijk op tekening hieronder hoe hoog de sterren moeten staan. Ster A zit heel hoog op de prikker. De andere ster op deze lijn (ster B) zit ook hoog. De sterren C en D zitten laag op de prikker. Bij E, F en G zit de ster ongeveer in het midden van de prikker.



15 Kijk door het kijkgaatje van het vierkante stuk karton of de sterren goed staan. Het sterrenbeeld moet er precies zo uitzien als op de tekening.





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 Ipcity. 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 doblad. 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.



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

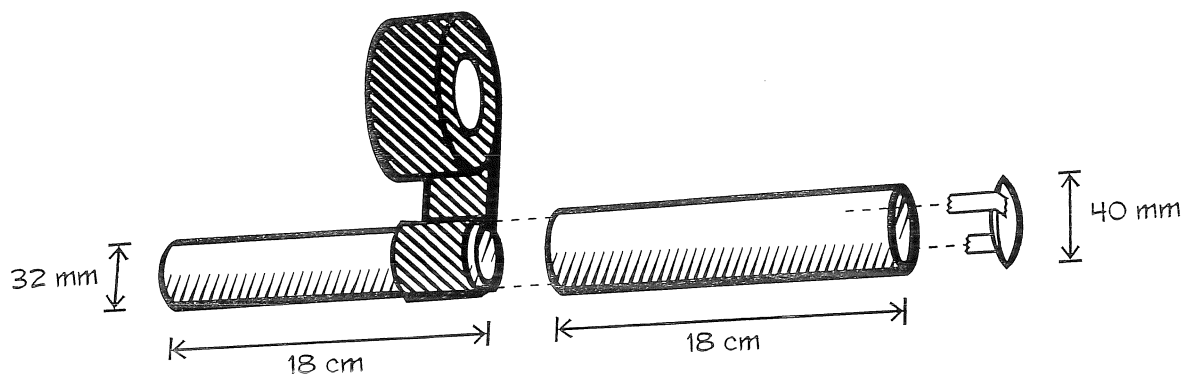
Wat kun je met een telescoop?

schrijf
HIER je
antwoord
op

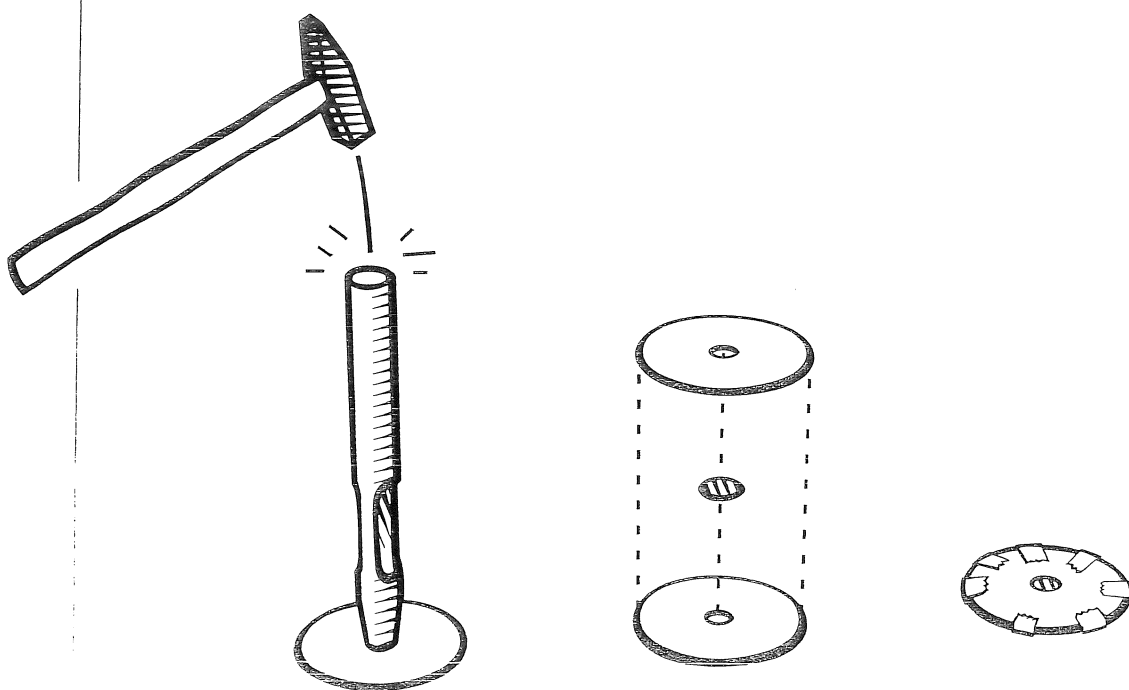
b

Wie heeft de telescoop uitgevonden?

schrijf
HIER
het juiste
antwoord



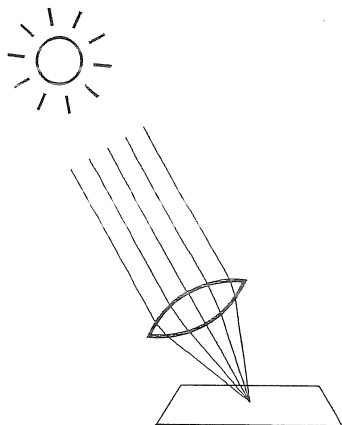
- 2 Pak de smalle pvc-buis. Plak tape om de buis totdat die goed past in de grotere buis. Let op: je moet de dunne buis wel heen en weer kunnen bewegen en hij moet blijven zitten als de telescoop schuin staat! Kijk goed naar de tekening hierboven.
- 3 Pak de grote lens. Plak deze met tape aan het uiteinde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



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.



GROEP 7-8

76

Communicatiesatellieten

Kijken naar de aarde

tijdsduur

50 minuten

kerndoelen

1 en 23

lesdoelen

De leerling:

- kent manieren waarop er met de wereld gecommuniceerd kan worden
- kent de functie van een communicatiesatelliet
- weet waarom op bepaalde plekken op de wereld veel communicatiesatellieten zijn

benodigdheden

- 12 passers
- 12 geodriehoeken
- A2-papier

eindproduct

- een weergave van de plaats van een aantal communicatiesatellieten rondom de aarde

Vorbereiding

Voor de activiteit **Zie jij de satellieten?** moeten de leerlingen weten wat meridianen zijn. Kopieer voor deze activiteit de cirkel van het doeblad op A2-papier en hang deze voor in de klas.



Hoe communiceer jij? 10 min.

Wie weet wat communicatie is? Vraag hoe de leerlingen communiceren. Bellen ze? Praten ze of chatten ze via de computer? Hoe kan het dat deze communicatievormen mogelijk zijn?

Weet iemand wat een satelliet is? Vertel dat satellieten in een baan om de aarde draaien. Eén type satelliet is de communicatiesatelliet. Dit is een satelliet die ervoor zorgt dat informatie van de ene plek naar de andere wordt overgebracht. Dit geldt voor informatie van telefoon, radio, televisie en internet. Veel communicatiesatellieten draaien in een geostationaire baan om de aarde. Geostationair betekent dat de satelliet altijd op dezelfde plek ten opzichte van de aarde staat; de aarde en de satelliet draaien even snel.



De leerlingen onderzoeken boven welke gebieden veel communicatiesatellieten zijn.



GROEP 7-8

76

doeblad

Communicatiesatellieten



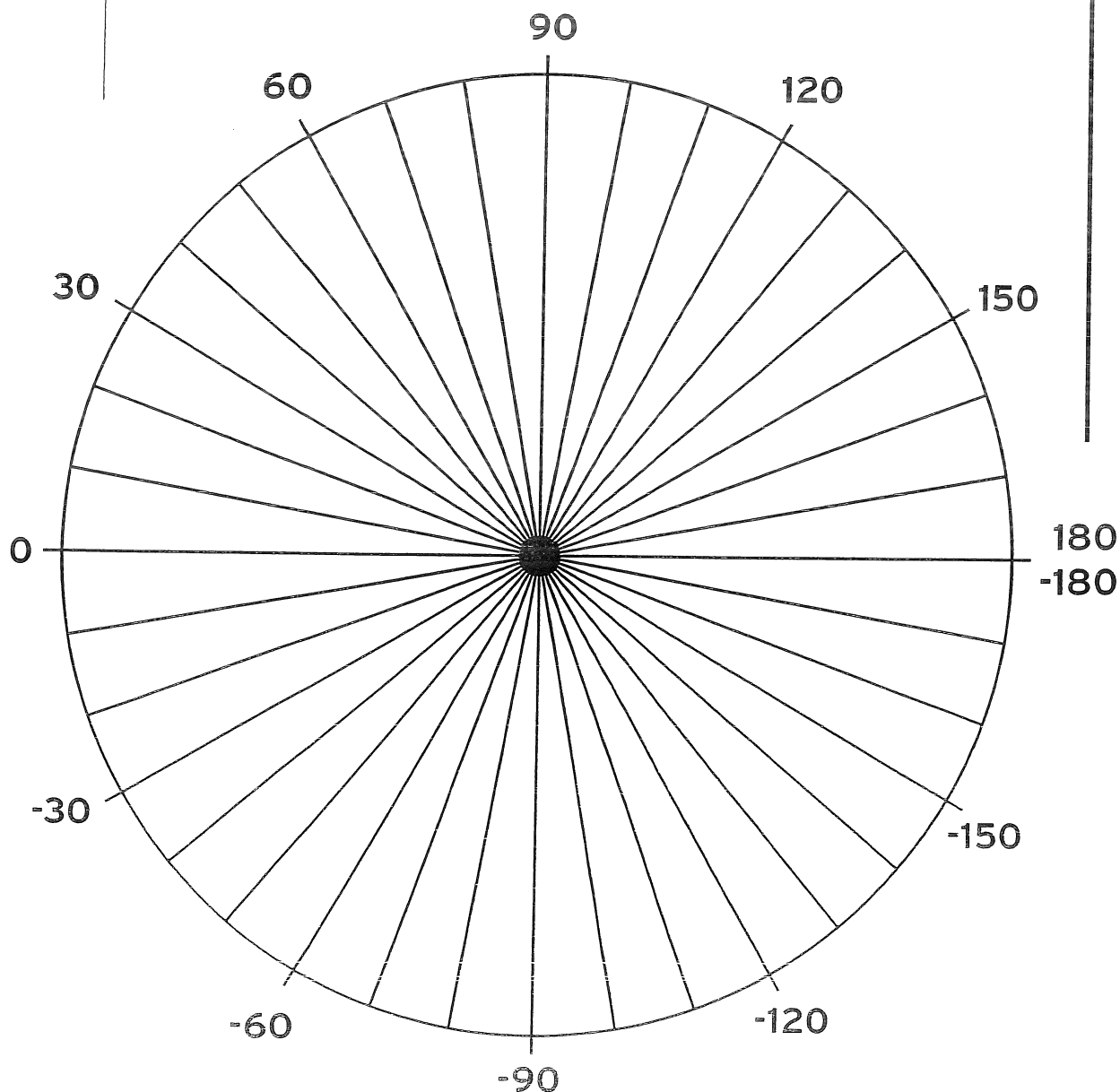
In dit experiment geef je antwoord op de onderzoeksvraag:

Boven welke gebieden zijn veel communicatiesatellieten?

1 Zie jij de satellieten?



1 Teken de satellieten die je van je leerkracht gekregen hebt met kruisjes op de cirkel bij de juiste meridiaan.





GROEP 7-8

76

bijlage

Lijst met geostationaire satellieten

Meridiaan -180 UHF 4 MARISAT 3 LEASAT 2	Meridiaan -105 ANIK E2 UHF 6 LEASAT 3 MARISAT 1 AURORA 1 GSTAR 4	Meridiaan -60 BRAZILSAT A1	Meridiaan -10 COSMOS 2291 GORIZONT 26 METEOSAT 6	Meridiaan 35 GORIZONT 17 RADUGA 28 EUTELSAT 1F1
Meridiaan -175 INTELSAT 513 TDRS 5	Meridiaan -100 GSTAR 1 DBS 1 ASC 2 AMSC 1 DBS 3 DBS 2 ACTS FLEETSATCOM 7 GALAXY 4	Meridiaan -55 INMARSAT 2F4	Meridiaan -5 TELECOM 2A TELECOM 2B	Meridiaan 40 GORIZONT 31 TURKSAT 1B
Meridiaan -170 RADUGA 21		Meridiaan -50 INTELSAT 706 INTELSAT 705	Meridiaan 0 INTELSAT 707 SKYNET 4C TVSAT 2 THOR METEOSAT 5	Meridiaan 45 RADUGA 23 INTELSAT 507
Meridiaan -155 INTELSAT 702		Meridiaan -45 TDRS 6 PANAMSAT 1		Meridiaan 50 RADUGA 1-3 RADUGA 1-2 GORIZONT 27 SKYNET 4B
Meridiaan -150 TDRS 7		Meridiaan -40 PANAMSAT 3R TDRS 4 INTELSAT 502	Meridiaan 5 TELECOM 2C TELE X SIRIUS 1 NATO 4B EUTELSAT 2F4	
Meridiaan -140 AURORA 2	Meridiaan -95 TELSTAR 401 GALAXY 3R	Meridiaan -35 ORION 1 INTELSAT 603 SKYNET 4A		Meridiaan 60 INTELSAT 510 RADUGA 26 INTELSAT 604 INTELSAT 602
Meridiaan -135 SATCOM C1 SATCOM C4 GOES 9	Meridiaan -90 GSTAR 3 BRAZILSAT A2 GALAXY 7 TELSTAR 402R	Meridiaan -30 COSMOS 2282 INTELSAT 506 HISPASAT 1B HISPASAT 1A INTELSAT 601	Meridiaan 10 EUTELSAT 2F2 COSMOS 2224 RADUGA 29 RADUGA 22 ITALSAT 1 HOTBIRD 1 EUTELSAT 2F1	Meridiaan 65 INMARSAT 2F1 INTELSAT 505 DSCS 2-15 INTELSAT 704
Meridiaan -130 GALAXY 1R SATCOM C3 DSCS 3-01	Meridiaan -85 SPACENET 3R TELSTAR 302 SATCOM K1	Meridiaan -25 INTELSAT 605 FLEETSATCOM 8 COSMOS 2209	Meridiaan 15 EUTELSAT 2F3	Meridiaan 70 PANAMSAT 4 RADUGA 1-1 RADUGA 32 UHF 2 UHF 5 GALS 1 GALS 2 LEASAT 5 COSMOS 2133 INTELSAT 501 MARISAT 2
Meridiaan -125 GALAXY 5 GSTAR 2	Meridiaan -80 SATCOM K2 SBS 4	Meridiaan -20 INTELSAT K INTELSAT 512 NATO 3D TDF 2 TDF 1 NATO 4A INTELSAT 515	Meridiaan 20 ASTRA 1E ASTRA 1B ASTRA 1A ASTRA 1D ASTRA 1C TELSTAR 301 EUTELSAT 1F5 MARECS A	
Meridiaan -120 TELSTAR 303 SBS 5 ECHOSTAR 1	Meridiaan -75 COMSTAR 4 ANIK C2 GOES 8 GALAXY 6 SBS 6			
Meridiaan -115 MORELOS 2 ANIK C3		Meridiaan -15 COSMOS 2054 UHF 3 INMARSAT 2F2 FLEETSATCOM 1 MARECS B2 COSMOS 2172 EXPRESS 1	Meridiaan 25 DFS 3 EUTELSAT 1F4 GORIZONT 20 ASTRA 1F INMARSAT 3F1	Meridiaan 75 COSMOS 2085 INSAT 2A ELECTRO LUCH 1
Meridiaan -110 SOLIDARIDAD 2 ANIK E1 GOES 7 SOLIDARIDAD 1	Meridiaan -70 ANIK C1 SBS 2 BRAZILSAT B1 SPACENET 2 TDRS 1		Meridiaan 30 DFS 2 ARABSAT 1C	
	Meridiaan -65 BRAZILSAT B2			

Brandstof voor de raket

Raketten

tijdsduur

65 minuten

kerndoelen

1 en 44

lesdoelen

De leerling:

- ontdekt dat bij een chemische reactie nieuwe stoffen ontstaan
- weet dat je een gas soms kunt herkennen aan belletjes

eindproduct

- een raket die door een chemische reactie wordt gelanceerd

benodigdheden

- 12 materiaalbakken
- 12 filmkokers
- 12 theelepels
- 12 meetlatten
- 12 zakjes bakpoeder
- 12 bruistabletten
- stevig papier
- plakband
- scharen
- lijm
- azijn
- wc-papier
- cola light
- water
- Mentos

Vorbereiding

Maak voor de activiteit **Bouw een raket** 12 materiaalbakken met daarin een filmkoker, stevig papier, een schaar, plakband, lijm, azijn, bakpoeder, wc-papier en een theelepel.



Wat is een reactie? 10 min.

Vraag de leerlingen wat een chemische reactie is. Vertel dat als je stoffen bij elkaar doet er een chemische reactie kan ontstaan. Hierbij werken stoffen op elkaar in en ontstaan er nieuwe stoffen. De leerlingen doen het experiment bij opdracht 1 van het doeblad om dit aan te tonen. Ze zien dat er bij de chemische reactie kleine belletjes ontstaan. Leg uit dat de azijn en het bakpoeder met elkaar reageren. Er ontstaat daarbij een gas. Dat kun je zien aan de belletjes.



De leerlingen maken een raket die door een chemische reactie wordt gelanceerd.



Bouw een raket 20 min.

De leerlingen hebben bij opdracht 1 gezien dat er bij het bij elkaar voegen van bakpoeder en azijn een gas ontstaat. Vertel dat ze dit als brandstof voor hun raket gaan gebruiken. Het ontwerp van de raket maken ze zelf. Geef hen de materialen die ze hiervoor mogen gebruiken. Lees met de leerlingen op het doeblad de eisen waaraan de raket moet voldoen.



Maak tweetallen. Vertel dat het gas dat ontstaat als het bakpoeder met de azijn reageert, ervoor zorgt dat de raket gelanceerd wordt. De leerlingen maken opdracht 2 van het doeblad.



Brandstof voor de raket

1

Wat is een reactie?



Wat heb je nodig?

- theelepel
- azijn
- bakpoeder

Wat ga je doen?

1 Doe een klein beetje azijn op de theelepel.

2 Strooi er een klein beetje bakpoeder bij.

a

Wat zie je gebeuren?

Dit is een voorbeeld van een chemische reactie. Het bakpoeder en de azijn werken op elkaar in, en er ontstaat een nieuwe stof.



Je maakt een raket die door een chemische reactie wordt gelanceerd.

2

Bouw een raket



Wat heb je nodig?

- haal bij je leerkracht een materiaalbak

Wat ga je doen?

1 Kijk goed wat er allemaal in de materiaalbak zit.

Kijk ook naar het voorbeeld op de volgende bladzijde.

Tip.

Houd je
hoofd niet
boven de
raket.

- 7 Doe het pakketje met het bakpoeder in de filmkoker.
- 8 Sluit de raket snel af met de deksel.
- 9 Schud heel even en zet de raket dan op zijn deksel neer.
- 10 Kijk goed en blijf op afstand! Je moet misschien even geduld hebben.
- 11 Schat hoe hoog jouw raket is gekomen.

3 Wat is de verhouding?



- 1 Test de juiste verhouding van de azijn en het bakpoeder.
Verander de hoeveelheid azijn, maar houd de hoeveelheid
bakpoeder gelijk. Vul de tabel hieronder in.

Mijn brandstofsamenstelling

Ik heb een halve theelepel bakpoeder gebruikt.

Ik heb ☐ 0,25 ☐ 0,75 deel gevuld met azijn.
Mijn raket komt nu ☐ hoger ☐ minder hoog dan de eerste lancering.

Ik heb ☐ 0,25 ☐ 0,75 deel gevuld met azijn.
Mijn raket komt nu ☐ hoger ☐ minder hoog dan de eerste lancering.

- 2 Houd nu de hoeveelheid azijn gelijk maar verander de hoeveelheid bakpoeder. Vul de tabel hieronder in. Komt de raket hoger of minder hoog?

Mijn brandstofsamenstelling

Ik heb mijn raket voor de helft gevuld met azijn.

Ik heb ☐ 0,25 ☐ 0,75 theelepel bakpoeder gebruikt.
Mijn raket komt nu ☐ hoger ☐ minder hoog dan de eerste lancering.

Ik heb ☐ 0,25 ☐ 0,75 theelepel bakpoeder gebruikt.
Mijn raket komt nu ☐ hoger ☐ minder hoog dan de eerste lancering.

Hoe word je een ruimtevaarder?

Mensen in de ruimte

tijdsduur

100 minuten

kerndoelen

1, 5, 8, 54 en 55

lesdoelen

De leerling:

- kan in een groepje samenwerken om een script voor een toneelstuk te schrijven
- weet wat er op een missie-logo van een ruimte-reis staat
- kent het verschil tussen een astronaut en een kosmonaut
- weet wat er met 'ruimte' wordt bedoeld
- leert dat een hondje als eerste de ruimte in ging
- weet dat Joeri Gagarin de eerste mens in de ruimte was
- weet dat Wubbo Ockels en André Kuipers Nederlandse astronauten zijn
- weet dat Neil Armstrong in 1969 de eerste mens op de maan was

- weet wat je moet kunnen en doen om astronaut te worden
- weet dat de ESA de Europese ruimtevaartorganisatie is
- kent een aantal ruimtevaartuigen

eindproducten

- een script voor een set onderzoeksvragen voor ieder groepje
- een toneelstuk van de hele klas over ruimtevaarders

benodigdheden

- gekleurd papier
- kleurpotloden
- viltstiften

Voorbereiding

Knip voor de activiteit **Script schrijven** alle onderzoeksvragen uit het knipblad, zodat deze aan de verschillende groepjes kunnen worden gegeven.



Ontwerp je eigen missielogo 30 min.

Kijk samen naar de afbeelding van het missielogo op het doeblad. Vraag de leerlingen wat het is. Vertel dat dit het missielogo van de ruimte-reis van André Kuipers is. André Kuipers heeft in 2004 tien dagen in het ruimtestation ISS doorgebracht. Weten de leerlingen wat het ISS is? Vertel dat het ISS (International Space Station) een ruimtestation is dat een baan rond de aarde maakt. Sinds 2000 is het ruimtestation permanent bewoond. André heeft in het ruimtestation wetenschappelijke experimenten uitgevoerd. De naam van de ruimte-reis van André heet 'missie Delta'. Dit is de afkorting van Dutch Expedition for Life science, Technology and Atmospheric research. Ook verwijst het naar de rivier de Delta in Nederland. Alle ruimte-reizen hebben een missielogo.



GROEP 7-8

78

doeblad

Hoe word je een ruimtevaarder?

1 ontwerp je eigen missielogo



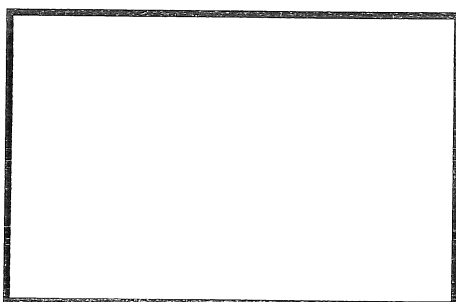
Je ontwerpt met je groepje een eigen missielogo.

Overleg samen wat erop moet komen.

a Wat is de naam van je missie?

b Uit welk land komt de ruimtevaarder van je missie?

c Hoe ziet de vlag van dat land er uit?



teken
HIER
de vlag

d Wat wordt er tijdens de missie gedaan?

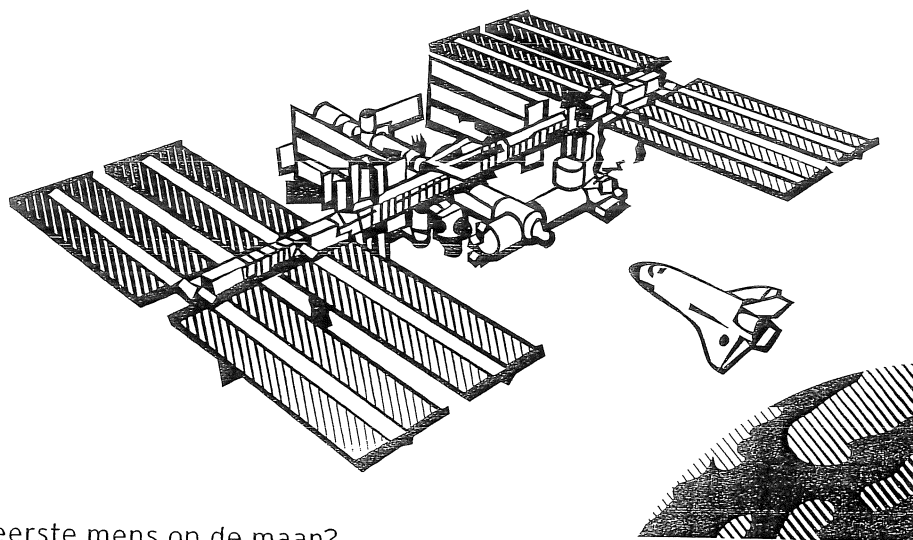
Wat wordt met 'de ruimte' bedoeld?

b Wat was het eerste levende wezen dat de ruimte in ging?

En wie was de eerste mens?

Wanneer was dat?

Welke Nederlanders zijn in de ruimte geweest?



c Wie was de eerste mens op de maan?

Wanneer was dat?

**Wat is een astronaut? Wat is een kosmonaut? Wat wordt met 'de ruimte' bedoeld?**

Een ruimtevaarder is een astronaut of een kosmonaut. Dit is een persoon die in de ruimte is of is geweest. Er zijn verschillende meningen over waar de ruimte precies begint. Dit is ongeveer 100 kilometer vanaf de aarde. Een astronaut vliegt mee met een ruimtevaartuig dat door NASA of ESA wordt gelanceerd. Een kosmonaut gaat mee met een ruimtevaartuig dat door de Russische federatie wordt gelanceerd.

Wat was het eerste levende wezen dat de ruimte in ging? En wie was de eerste mens? Wanneer was dat? Welke Nederlanders zijn in de ruimte geweest?

Jarenlang droomden mensen ervan om de ruimte in te gaan. Toen de technologie zo ver was, is er als eerste niet een mens, maar een hond de ruimte in gestuurd. Dit was in 1957. Rusland schoot toen een raket (de Spoetnik 2) naar de ruimte met de hond Laika erin. Het hondje heeft vier dagen rond de aarde gevolgen, maar is daarna door oververhitting overleden. De eerste mens in de ruimte was de Russische kosmonaut Joeri Gagarin. Dit was in 1961. Hij draaide 1 keer rond de aarde. Er zijn twee Nederlanders de ruimte in geweest: Wubbo Ockels en André Kuipers. Tegenwoordig blijven de ruimtevaarders van het ISS vaak niet meer dan een half jaar in de ruimte.

**Wie was de eerste mens op de maan? Wanneer was dat?**

In 1969 ging Neil Armstrong als commandant mee in de Apollo 11 missie om op de maan te landen. Toen hij op de maan was, sprak hij de bekende zin: 'That's one small step for a man, one giant leap for mankind.' Het woordje 'a' is nauwelijks te horen op de geluidsopname. De zin betekent: 'Dit is een kleine stap voor een mens, maar een grote sprong voorwaarts voor de mensheid.'

Hoe word je een ruimtevaarder? Hoe is de training van ruimtevaarders? Wat is de ESA?

Veel mensen die ruimtevaarder worden, hebben daarvoor al een andere opleiding gedaan. Zoals een opleiding tot piloot of arts. Voordat ruimtevaarders de ruimte in gaan, moeten ze jaren trainen. Soms trainen ze onder water, om te voelen hoe het is om gewichtsloos te zijn. Net als in de ruimte krijgen ze onder water een groot pak aan en gebruiken ze gereedschap. Zo kunnen ze oefenen hoe het is om in de ruimte aan het werk te zijn. Als de ruimtevaarders klaar zijn met deze training, krijgen ze ook nog een training waarin specifiek wordt ingegaan op de taken die ze tijdens hun missie zullen uitvoeren. De ESA is de Europese ruimtevaartorganisatie.

**Waarmee gaan de ruimtevaarders de ruimte in? Welke taal spreken ze in de ruimte?**

Ruimtevaarders gaan met een ruimtevaartuig de ruimte in. Dit is een vervoermiddel om te reizen buiten de dampkring. Er zijn verschillende soorten ruimtevaartuigen. Om bemanning of objecten de ruimte in te brengen zijn er raketten. Een herbruikbare raket die landt als een vliegtuig heet een ruimteveer of spaceshuttle.

Sommige ruimtevaarders gaan naar een ruimtestation. Dit is een permanent bewoond ruimtevaartuig dat in een baan om de aarde draait, zoals het Internationale Ruimtestation (ISS). Om op zo'n ruimtestation te komen, kan een ruimteveer of spaceshuttle worden gebruikt.

Tijdens de training leren de ruimtevaarders Engels en Russisch. Deze talen worden namelijk binnen het ruimtestation gebruikt. Het is best moeilijk om Russisch te leren, want het alfabet is anders dan het Nederlandse alfabet.

Wat doen de ruimtevaarders in de ruimte? Hoe gaat het als ruimtevaarders weer terug op aarde zijn?

In de ruimte wordt voornamelijk onderzoek gedaan, bijvoorbeeld in het ISS. Dit is een soort zwevend laboratorium waar ruimtevaarders uit verschillende landen onderzoeken uitvoeren. Er wordt gekeken hoe bepaalde dingen reageren als er geen zwaartekracht is. Ook wordt er gekeken hoe het menselijk lichaam reageert als er geen zwaartekracht is. Met deze kennis zou het in de toekomst mogelijk kunnen worden om een lange tijd in de ruimte te blijven. Mensen krijgen in de ruimte vaak een bol gezicht en hun lichaam is niet meer gewend om het gewicht van hun lichaam te dragen. Daarom moeten ruimtevaarders enige tijd rust hebben als ze weer terug op aarde zijn. Ook moeten ze dagelijks in het ruimtestation oefeningen doen om te zorgen dat hun spieren zo sterk mogelijk blijven.





GROEP 7-8

79

Waaraan herken je leven?

Leven in de ruimte

tijdsduur

60 minuten

lesdoelen

De leerling:

- weet dat mensen op aarde zoeken naar leven in de ruimte
- weet wat de kenmerken van leven zijn
- weet dat leven niet altijd direct zichtbaar is

benodigdheden

- gist
- water
- bakje
- glas
- suiker

kerndoelen

1, 44 en 55

Vorbereiding

Zet voor de activiteit **Zoeken naar leven** de gist, het water, het suiker, een glas en het bakje klaar.



Zoeken naar leven 20 min.

Vraag de leerlingen of ze denken dat er naast leven op aarde ook ergens anders in de ruimte leven is. Waarom denken ze wel of niet? Vertel dat er tot nu toe nog geen ander leven is gevonden. Er wordt wel onderzoek naar gedaan. In 1999 is het project SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) van start gegaan. In deze zoektocht naar buitenaardse intelligentie zoeken radiotelescopieën naar signalen uit de ruimte die veroorzaakt kunnen zijn door intelligente wezens.

Vertel dat er dus onderzoek wordt gedaan naar buitenaards leven. Maar wat is leven eigenlijk? Wat denken de leerlingen? Ze vullen opdracht 1 van het doeblad in. Vraag welke dingen ze hebben ingevuld bij 'Leeft', 'Heeft geleefd' en 'Leeft niet en heeft nooit geleefd'. Schrijf deze op het bord. Laat de leerlingen de kolommen aanvullen met eigen ideeën.

Bekijk samen met de leerlingen de voorbeelden van leven (uit de categorieën 'Leeft' en 'Heeft geleefd'). Welke kenmerken hebben deze organismen ten opzichte van de levenloze dingen (uit de categorie 'Leeft niet en heeft nooit geleefd')? Maak het verschil duidelijk tussen dode en levenloze dingen. Dode organismen hebben geleefd en behoren tot het leven. Het tegenovergestelde van 'leven' is dus 'levenloos', niet 'dood'.

Vraag de leerlingen wat gist is. Vertel dat gist bijvoorbeeld wordt gebruikt bij het bakken van brood. Door de gist gaat het brood rijzen. Laat zien hoe gist zich ontwikkelt. Vul het bakje met een dunne laag gist. Roer de suiker door het glas water. Giet dit bij de gist. Wat gebeurt er?



De leerlingen onderzoeken wanneer je iets leven noemt.



Waaraan herken je leven?

1 Zoeken naar leven

a Hoe wordt er onderzoek gedaan naar leven in de ruimte?



b Leeft het of leeft het niet? Als het niet leeft: heeft het ooit geleefd of heeft het nooit geleefd? Zet in de goede kolom: *mens, pen, aap, kaas, boom, afgevallen herfstblad, auto, gist.*

Leeft	Heeft geleefd (= dood)	Leeft niet en heeft nooit geleefd (= levenloos)



Je geeft antwoord op de onderzoeksvraag: *wanneer noem je iets leven?*

2 Beoordelen van leven



Een manier om iets als 'levend' te omschrijven, is als het voldoet aan de volgende kenmerken:

- groeien
- zich bewegen
- stoffen uit de omgeving opnemen
- stoffen aan de omgeving afgeven
- stoffen veranderen in andere stoffen
- zich voortplanten
- waarnemen en reageren op veranderingen van binnen en van buiten



GROEP 7-8

80

Een zachte landing

Ruimtetechnologie

tijdsduur

60 minuten

kerndoelen

1, 23, 42, 44
en 45

lesdoelen

De leerling:

- weet wat snelheid is
- weet hoe je snelheid berekent
- weet dat ruimtevaartuigen zacht moeten landen

eindproduct

- een landingsvoertuig voor een ei

benodigdheden

- foto Marslander (bijlage)
- 12 materiaalbakken
- 12 potloden

- 12 gummen
- 12 stopwatches
- 12 ongekookte eieren
- A4-papier
- rietjes
- boterhamzakjes
- satéstokjes
- touw
- tape
- elastiekjes
- scharen
- plakband
- klei
- watten
- aluminiumfolie
- eventueel: prijsje voor de wedstrijd

Vorbereiding

Haal voor de activiteit **Remmen of toch niet?** de foto van de Marslander uit de bijlage. Maak twaalf materiaalbakken met daarin A4-papier, rietjes, boterhamzakjes, satéstokjes, touw, tape, elastiekjes, een schaar, plakband, watten, aluminiumfolie en klei.



Remmen of toch niet? 10 min.

Verdeel de groep in tweetallen. Geef ieder tweetal een potlood en een gum. De leerlingen laten deze vallen van een hoogte van een meter boven hun tafel. Wat gebeurt er? Vraag de leerlingen waarom het potlood en de gum naar beneden vallen. Dit komt door de zwaartekracht. Vraag: 'Hoe zou je deze gum en het potlood zacht kunnen laten landen?'

Vertel dat er op planeten ruimtevaartuigen landen om ze te onderzoeken. De Marslander is zo'n ruimtevoertuig. Laat de foto van de Marslander zien. Vraag de leerlingen hoe ze deze op Mars gekregen hebben. Vertel dat het belangrijk is dat de Marslander niet te hard neerkomt. Het ruimtevoertuig is daarom geland met behulp van parachutes en stootkussenballonnen. Vertel dat de leerlingen nu zelf een landingsvoertuig gaan maken. Niet voor een Marslander, maar voor een ei. Hoe kunnen ze ervoor zorgen dat het ei niet kapot gaat?



De leerlingen maken een landingsvoertuig voor een ei.



GROEP 7-8

80

doeblad

Een zachte landing



Je maakt een landingsvoertuig voor een ei.

1

Landen maar!



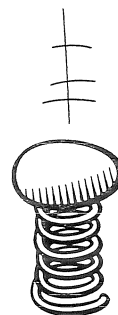
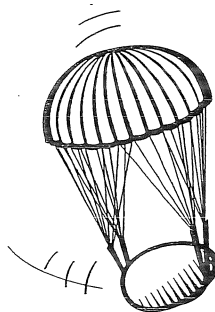
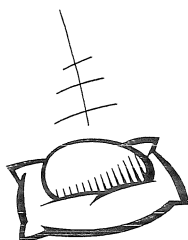
1 Maak een ontwerp voor je landingsvoertuig.

Bekijk wat er in de materiaalbak zit. Je hoeft niet alles te gebruiken.

Houd rekening met de volgende eisen:

- je landingsvoertuig moet zonder hulp kunnen staan;
- je landingsvoertuig mag niet op de grond worden vastgeplakt;
- je landingsvoertuig moet ervoor zorgen dat het ei niet breekt.

Op de tekening hieronder zie je een aantal voorbeelden.



maak
HIER
je eigen
ontwerp