

IN DE SCHADUW VAN DE AARDE

Af en toe bij volle maan gebeurt het dat de maan opeens donker wordt. De helderwitte maan wordt deels of helemaal zwart. Soms zie je een rode gloed op de donkere maan. Dit noemen we een maansverduistering. En héél af en toe gebeurt het ook dat de zon verduisterd wordt. Gewoon midden overdag! Een zonsverduistering dus. Maar wat gebeurt er nou precies bij een zons- of maansverduistering? Jullie gaan een opstelling maken van de zon, de aarde en de maan. Hiermee kun je deze vraag zelf onderzoeken.

WAT HEB JE NODIG?

Materialen:

- Foamboard (karton met 'foam' in het midden)
- Toiletrol
- Piepschuim bol, diameter 15 centimeter
- Piepschuim bol, diameter 3 centimeter
- Contactlijm
- Houten latje
- Plank
- Spijkers
- Gestrekt ijzerdraad

Gereedschappen:

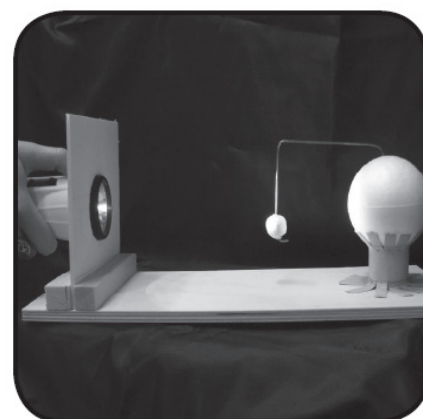
- Potlood
- Liniaal
- Schaar
- Breekmes
- Hamer
- Passer
- Kranten
- Verf
- Kwasten
- Verfschort
- Tang (voor het knippen en buigen van ijzerdraad)
- Zaag
- Werkbank

BOUWTEKENING

Een bouwer van exhibits maakt voordat hij begint eerst een bouwtekening van de exhibit. Dat gaan jullie dus ook doen. Een bouwtekening laat zien hoe je iets moet maken en hoe groot het wordt. Bekijk eerst de foto en de tekeningen bij *'Hoe ga je het maken?'* Zo krijg je een idee hoe de exhibit er uit komt te zien en hoe deze in elkaar zit. Tips:

1. Je kunt ook de tekst bij de tekeningen alvast doorlezen.
2. Als de materialen voor jouw exhibit al aanwezig zijn, is het goed om die er bij te pakken.

Bij *'Wat heb je nodig?'* staat welke materialen en gereedschappen jullie allemaal nodig hebben. Bij de materialen staat alleen nog niet precies *hoeveel* je daarvan nodig hebt. Dat weten jullie pas als jullie bedacht hebben hoe groot de exhibit wordt. Bedenk daarom eerst samen met je maatje hoe groot de exhibit moet worden en hoe je hem moet gaan tekenen. Bespreek jullie plan met je **leerkracht**.



Maak nu met potlood en liniaal een bouwtekening in je **werkboek**. Je maakt allebei een eigen bouwtekening in je werkboek, maar wel op dezelfde manier. Je maakt de tekening op schaal 1:2. Dit betekent dat één centimeter in de tekening in het echt twee centimeter is. Dus als je exhibit in het echt 65 centimeter lang is, is hij op je bouwtekening 32 ½ centimeter lang. Schrijf naast de verschillende onderdelen wat de lengte in het echt is. Omdat dit een grote exhibit is, maak je een kopie van het ruitjespapier in het werkboek. Plak de kopie vast aan het origineel, zodat je een twee keer zo groot vel krijgt. Jullie gaan de bouwtekening laten zien aan de rest van de klas. Je vertelt erbij hoe je de exhibit wilt gaan maken. Vraag aan de andere kinderen en je leerkracht wat zij vinden van de bouwtekening. Misschien hebben zij een idee hoe je de bouwtekening nog beter kunt maken.

Laat jullie verbeterde bouwtekening zien aan je **leerkracht**. Als zij of hij je tekening heeft goedgekeurd, kunnen jullie samen de materialenlijst gaan maken.

MATERIALENLIJST

De bouwtekening is klaar. Dus de maat van alle materialen is nu bekend en je kunt tellen hoeveel stuks je van een onderdeel nodig hebt. Maak de materialenlijst in je **werkboek**. Deze lijst lever je nu in bij je **leerkracht**. Overleg met hem of haar waar je deze spullen vandaan moet halen. Dan kan je echt gaan bouwen!

HOE GA JE HET MAKEN?

Je gaat in tweetallen aan de slag. Om samen deze exhibit te bouwen moet je veel overleggen en afspraken maken. Hoe gaan jullie het aanpakken? Wie doet wat? Verdeel de taken zo eerlijk mogelijk. Want jullie moeten allebei evenveel te doen hebben.

Probeer zoveel mogelijk samen te werken zodat je allebei ervaring opdoet met het bouwen. Als je moeilijke woorden tegenkomt, zoek je die op in een woordenboek.

1.

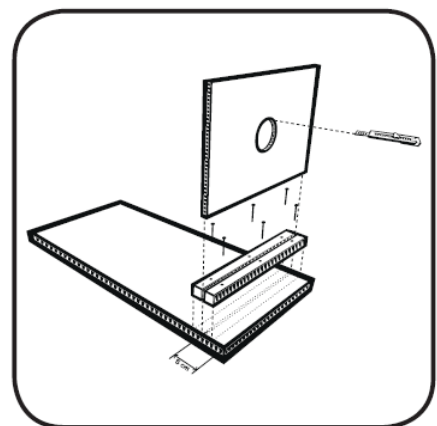
De grote piepschuimbol is de aarde; de kleine bol is de maan. Beschilder beide piepschuimbollen zodat ze echt op de aarde en de maan lijken.

Zoek je voorbeeldplaatjes van hoe de aarde en de maan er vanaf de ruimte uitzien? Kijk dan eens op: <http://www.sterrenkids.nl/page.php?7> en <http://sterrenkids.nl/page.php?9>.

Laat de bollen na het verven drogen.

2.

Begin met het maken van een standaard. Hierop bouw je straks je opstelling. Pak de houten plank. Zaag de plank op maat als dat nodig is. De plank moet 65 bij 30 centimeter groot zijn. Teken met potlood en liniaal een rechte lijn op de plank, 5 centimeter vanaf de rand van een korte zijde van de plank.



3.

Neem het latje. Zaag hier twee stukken van 30 centimeter van af op de werkbank. Spijker de latjes aan beide zijden van de lijn vast met een paar dunne spijkers. Tussen de twee latjes laat je zoveel ruimte dat een stuk foamboard hier precies tussen past.

4.

Pak het foamboard. Met het breekmes snij je er een stuk van af van 30 bij 20 centimeter. Zet dit met een lange zijde in de standaard.

5.

De zaklamp moet de zon voorstellen die de aarde en de maan beschijnt. Je maakt een rond gat in het foamboard, waar de voorkant van de zaklamp net doorheen past. Het gat krijgt daarom een diameter, die net iets groter is dan de zaklamp.

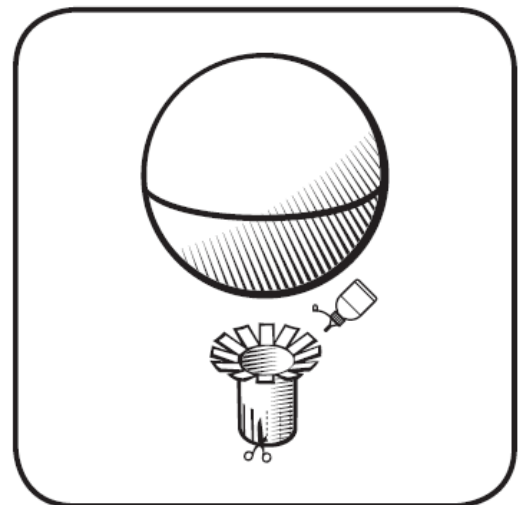
Haal het foamboard uit de standaard en teken precies in het midden van het foamboard een kruis. Meet de diameter van de voorkant van de zaklamp. Het is handig deze afstand even op te schrijven. Tel daar 3 millimeter bij op. Dit is de diameter van het gat dat je gaat maken. Zet de punt van de passer precies op het midden van het kruis en teken de cirkel. Snij het gat heel voorzichtig uit met het breekmes. Probeer of de zaklamp door het gat past. Als hij niet goed past, kun je het gat wat groter maken.

6.

Nu maak je een standaard voor de aarde. Pak de toiletrol. Zet met een potlood een streep op 8 centimeter hoogte. Knip daar de toiletrol doormidden. Het kleinste stuk toiletrol gooi je weg. Bij het overgebleven stuk toiletrol maak jenu met een schaar aan één zijde inkepingen van 2 centimeter lang. Zorg dat er tussen de inkepingen steeds ongeveer 1 centimeter zit.

Tip: Je kunt dit eerst afmeten, en streepjes zetten waar je moet knippen.

Aan de andere zijde maak je inkepingen van 3 centimeter lang, ook hier zit tussen de inkepingen steeds ongeveer 1 centimeter. Vouw nu alle strookjes die je hebt geknipt naar buiten. Zet de toiletrol met de lange strookjes naar beneden op tafel. De standaard is nu ongeveer 3 centimeter hoog. Klopt dit?



7.

Met de ronde standaard die je net gemaakt hebt, zet je de onderkant van de aarde (de grote piepschuimbol) op de grote plank vast.

Teken met potlood en liniaal een lijn op het midden van de plank. Zet 8 centimeter vanaf de rand een kruisje op de lijn, zoals op de tekening. Plak de standaard met de lange strookjes vast op de plek van het kruisje.

Staat hij stevig? Plak dan de onderkant van de aarde vast aan de bovenste strookjes van de standaard.

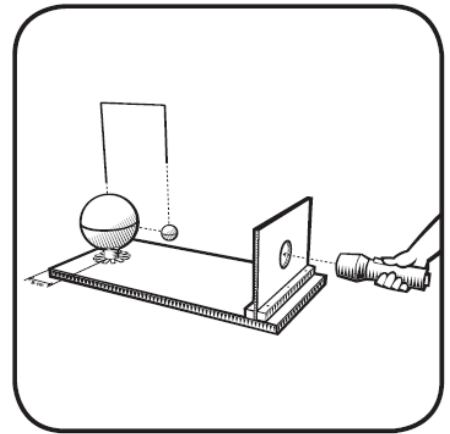
8.

Je gaat nu de maan aan de aarde vastmaken met een stuk ijzerdraad.

Pak:

- de bovenkant van de aarde;
- een stuk ijzerdraad van minstens 55 centimeter;
- de maan.

Pak het ijzerdraad en meet 21 centimeter af. Zet hier een streep. Meet vanaf dat punt 20 centimeter af en zet weer een streep. Buig het ijzerdraad aan beide zijden van de streepjes naar beneden. Steek de lange kant van het ijzerdraad door de bovenkant van de aarde. Probeer dit zo goed mogelijk in het midden te doen. Steek hetzelfde stuk ook door de onderkant van de aarde en druk het ijzerdraad door tot de plank. Zet nu de bovenkant van deze aarde op de onderkant die op de standaard vastzit. Doe dit heel voorzichtig. Het uiteinde van het ijzerdraad dat loshangt, is heel puntig.



HOE WERKT HET?

Je exhibit is nu klaar. Het werkt als volgt: schijn met de zaklantaarn door het gat in het foamboard. De zaklamp is de zon. Zie je dat de zon de aarde en de maan verlicht? Draai nu de maan om de aarde heen. Hangt de maan goed en stevig? Kun je de maan soepel om de aarde heen draaien? Als het niet zo gemakkelijk gaat, kun je het ijzerdraad een beetje losser buigen.

WAT ZIE JE GEBEUREN?

Je gaat nu op zoek naar de wetenschap achter de exhibit. Deze exhibit gaat over de zons- en maansverduistering. Doe de onderstaande onderzoekjes. Schrijf de antwoorden in je **werkboek** bij 'Onderzoeksverslag 1'.

1.

Wat zie je gebeuren als de maan precies voor de zon hangt? Hoe noem je dit?

2.

Wat zie je gebeuren als je de maan langzaam verder draait, en hij bijna achter de aarde is? Wat zie je dan op de maan? Hoe noem je dit?

HOE ZIT DAT?

Nu ga je informatie opzoeken over de zons- en maansverduistering. Je kunt daarover informatie opzoeken in de schoolmediatheek, de bibliotheek of op internet.

Ga op www.sciencecenteropschool.nl naar 'leerlingen basisonderwijs' en klik op 'links'. Onder de titel van jouw exhibit kun je een aantal websites vinden met achtergrondinformatie.

Beantwoord de onderstaande vragen en schrijf de antwoorden in je **werkboek** bij 'Onderzoeksverslag 2'.

Werking / Wetenschap:

Wat is een maansverduistering? Wat is een zonsverduistering? Waarom zien we niet elke maand een zonsverduistering en een maansverduistering?

Uitvinding:

Ons zonnestelsel bestaat voornamelijk uit de zon met 8 planeten die daaromheen draaien. Welke wetenschapper heeft voor eerst geopperd dat de aarde -samen met de andere planeten- om de zon draait? Wanneer leefde hij?

Toepassing:

Je hebt nu kennis gemaakt met een zons- en een maansverduistering. Kan een planeet zoals Venus ook worden verduisterd? Bestaat er dus zoiets als een 'Venusverduistering'? Leg dit uit.

Laat je **leerkracht** de antwoorden lezen.