



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

Voorbereiding

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.



Planeetafstanden 15 min.

Deel de leerlingen in groepjes van drie in. Geef elk groepje de verantwoordelijkheid voor één planeet. Deze planeet gaan ze vandaag onderzoeken. De leerlingen zoeken op internet op hoeveel kilometer hun planeet van de zon af staat. Hierna maken ze opdracht 1 van het doeblad.

Bespreek na afloop de antwoorden en zet ze in de kolom 'afstand tot de zon' op het bord. De juiste antwoorden staan in de tabel hieronder (kolom 2).

| planeet | afstand tot zon 1.000.000 km | fietsend uren | fietsend dagen | fietsend jaren | per vliegtuig uren | per vliegtuig dagen | per vliegtuig jaren |
|-----------|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Mercurius | 58 | 386.6667 | 161.111 | 441 | 64444 | 2685 | 7 |
| Venus | 108 | 720.0000 | 300.000 | 822 | 120.000 | 5000 | 14 |
| aarde | 150 | 10.000.000 | 416.667 | 1142 | 166.667 | 6944 | 19 |
| Mars | 228 | 15.200.000 | 633.333 | 1735 | 253.333 | 10.556 | 29 |
| Jupiter | 778 | 51.866.667 | 2.161.111 | 5921 | 864.444 | 36.019 | 99 |
| Saturnus | 1.427 | 95.133.333 | 3.963.889 | 10.860 | 1.585.556 | 66.065 | 181 |
| Uranus | 2.871 | 191.400.000 | 7.975.000 | 21.849 | 3.190.000 | 132.917 | 364 |
| Neptunus | 4.498 | 299.866.667 | 12.494.444 | 34.231 | 4.997.778 | 208.241 | 571 |

Op vakantie naar de zon 10 min.

Vertel dat de zon 150.000.000 kilometer weg is van de aarde.

Op het doeblad staat een ingevuld voorbeeld voor de reis naar de zon met de fiets. Bespreek dit voorbeeld voor minimaal twee planeten. Schrijf hierna kolom 5 over op het bord. Maak aan de leerlingen duidelijk dat het in het echt niet mogelijk is om met de fiets of met het vliegtuig van een planeet naar de zon te vliegen.

De leerlingen berekenen zelf hoe lang de reis met het vliegtuig van hun eigen planeet naar de zon duurt. Een vliegtuig vliegt gemiddeld 900 kilometer per uur. De leerlingen worden bij de berekening geholpen door opdracht 2 van het doeblad in te vullen. In kolom 6, 7 en 8 van bovenstaande tabel staan de juiste antwoorden. De leerlingen mogen een rekenmachine gebruiken voor de opdracht.

Het zonnestelsel beweegt! 35 min.

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

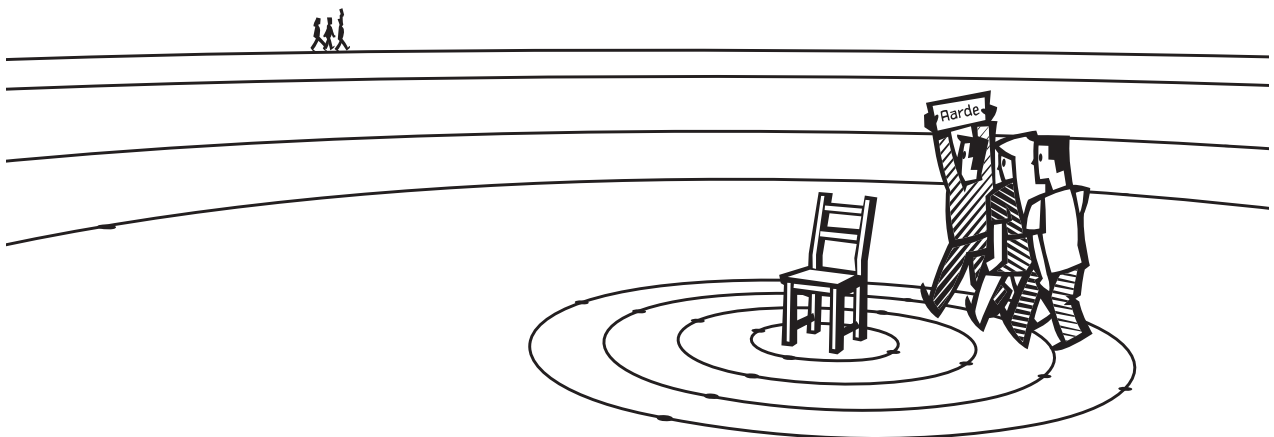
| planeet | werkbare afstand tot de zon in meters |
|-----------|---------------------------------------|
| Mercurius | 0,29 |
| Venus | 0,54 |
| aarde | 0,75 |
| Mars | 1,14 |
| Jupiter | 3,89 |
| Saturnus | 7,14 |
| Uranus | 14,36 |
| Neptunus | 22,49 |

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.



Om de baan van hun planeet te tekenen, gebruiken ze de getallen die ze uit de vorige opdracht hebben onthouden. Dat getal is de straal van de cirkel. Het is dus het getal dat ze moeten afmeten vanaf het middelpunt. Help de groepjes een cirkel te maken op de juiste afstand van de zon. Gebruik hierbij een rolmaat. De leerlingen zetten ten minste op elk kwart van de cirkel een stip. Hoe groter de cirkel wordt, hoe meer stippen er gezet moeten worden. Als er voldoende stippen staan, tekenen de leerlingen met krijt door de stippen een cirkel. De leerlingen gaan per groepje achter elkaar op de lijn van hun planeet staan, zoals op de tekening op de vorige bladzijde. Zo vormen zij de planeet. Alle groepjes beginnen op dezelfde plek en lopen nu voetje voor voetje om de stip heen.



De leerlingen kunnen nu goed zien dat de binnenste planeten sneller een rondje maken dan de buitenste planeten. Vertel de leerlingen dat in werkelijkheid niet alle planeten met dezelfde snelheid om de zon draaien. Maar de omlooptijd is wel langer naarmate de planeten verder van de zon afstaan.



Bespreek aan de hand van opdracht 2 en 3 van het doeblad de onderzoeksvraag: Hoe ver staan de planeten van de zon af?



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.

Voorbeeld

Je stapt op je fiets en gaat naar jouw planeet.

Je snelheid is 15 kilometer per uur. Dit vul je zo in.

Ik fiets elk uur 15 kilometer

Mijn planeet is aarde

De afstand van deze planeet tot de zon is 150.000.000 kilometer

In hoeveel uur fiets ik naar de zon?

Ik fiets 150.000.000 kilometer

gedeeld door 15 km/uur

= 10.000.000 uur naar de zon

In hoeveel dagen fiets ik naar de zon?

Een dag bestaat uit 24 uur. Ik fiets in 10.000.000 uur

gedeeld door 24 uur

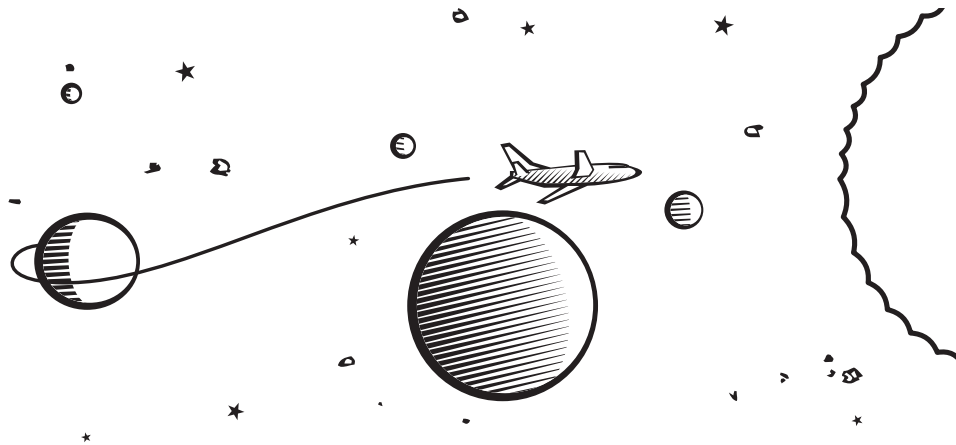
= 416.667 dagen naar de zon

In hoeveel jaren fiets ik naar de zon?

Een jaar bestaat uit 365 dagen. Ik fiets dus in 416.667 dagen,

gedeeld door 365 dagen

= 1142 jaren naar de zon!



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

In hoeveel jaar vlieg ik naar de zon?

Een jaar bestaat uit 365 dagen. Ik vlieg in _____ dagen
gedeeld door 365 _____ dagen
= _____ jaren naar de zon!

3 Het zonnestelsel beweegt!

Bij vraag 1 heb je gezien hoe groot de afstanden in het echt zijn. Als je het zonnestelsel wilt nabouwen moet je deze afstanden omrekenen naar kleinere afstanden. Vul in.

Mijn planeet heeft een straal van _____ meter