

Schaalmodel zonnestelsel

Titel: Rekenen met aardrijkskunde
Vak: Aardrijkskunde
Domein: Systeem aarde
Sector: Vwo-3
3D aspect: denkwijze: schaal, verhouding en hoeveelheid
werkwijze: reken- en wiskundige vaardigheden

1. Introductie

Bij veel opdrachten in het aardrijkskundeonderwijs komen getallen voor en is een relatie te leggen met rekenen. Zo ook deze opdracht over het heelal. De afstanden in ons zonnestelsel en het universum zijn enorm evenals de grootte van planeten en sterren. Centraal in deze opdracht staan de verhoudingen en afstanden tussen planeten en de verhoudingen tussen sterren.

Voorkennis die nodig is van rekenen, rekenen met kruistabellen. De leerling heeft inzicht in modellen en het werken met modellen. In dit geval ook met het bouwen van een model in het echt. Dat is in eerdere jaren al geoefend. Een verdiepingsopdracht gaat over machten. Het beste is om met wiskunde af te stemmen over verdere invulling.

De inhoud (zonnestelsel en universum) is nog niet eerder behandeld. Het plaats de aarde als planeet in het grotere geheel. Zo wordt zichtbaar hoe nietig wij zijn ten opzichte van het grotere geheel.

Deze opdracht komt uit een methode (Wereldwijs), een hoofdstuk dat aardrijkskunde verbindt met het profiel Natuur en Techniek.

2. Integrale doelen

9. het nut van een fysisch geografisch model (kaart, simulaties, serious games, doorsnede) weergeven;

Relevante contexten: de natuurlijke omgeving

3. Werkwijzen, vakinhouden en denkwijzen

D1 - Karakteristieke werkwijze	D2 – Vakinhouden (vwo cursief)	D3 – Karakteristieke denkwijzen
Modelontwikkeling en –gebruik Modellen in de geografie zoals (digitale) kaart, doorsnedes, maquette of weersverwachting herkennen en gebruiken. Reken- en wiskundige vaardigheden Rekenen met schaal en schaalgetal.	Systeem aarde 1. Positie van de aarde in het zonnestelsel <i>en universum</i> beschrijven.	Schaal, verhouding en hoeveelheid Tijdschalen in de geografie variëren van heel kort (seconden), tot heel lang (miljarden jaren). Ruimtelijke schalen in de geografie variëren van heel klein (millimeters), tot heel groot (lichtjaren). Systeem en systeemmodellen De geografische werkelijkheid wordt met behulp van modellen zoals kaarten vereenvoudigd.

4. Leerlingenopdracht

De opdracht uit het boek

Uit Wereldwijs, 3 vwo, hoofdstuk 2 Aardrijkskunde, natuur & techniek
§2 Binnendringen in aarde en kosmos

Het is lastig om je iets voor te stellen bij de verhoudingen in het heelal.

a Je wilt een stukje van ons zonnestelsel op schaal tekenen om een idee te krijgen van de verhoudingen. Je hebt de volgende gegevens:

- afstand zon – aarde: 150 miljoen km;
- middellijn zon: 1.400.000 km;
- middellijn aarde: 13.000 km.

Je tekent de zon met een middellijn van 14 cm.

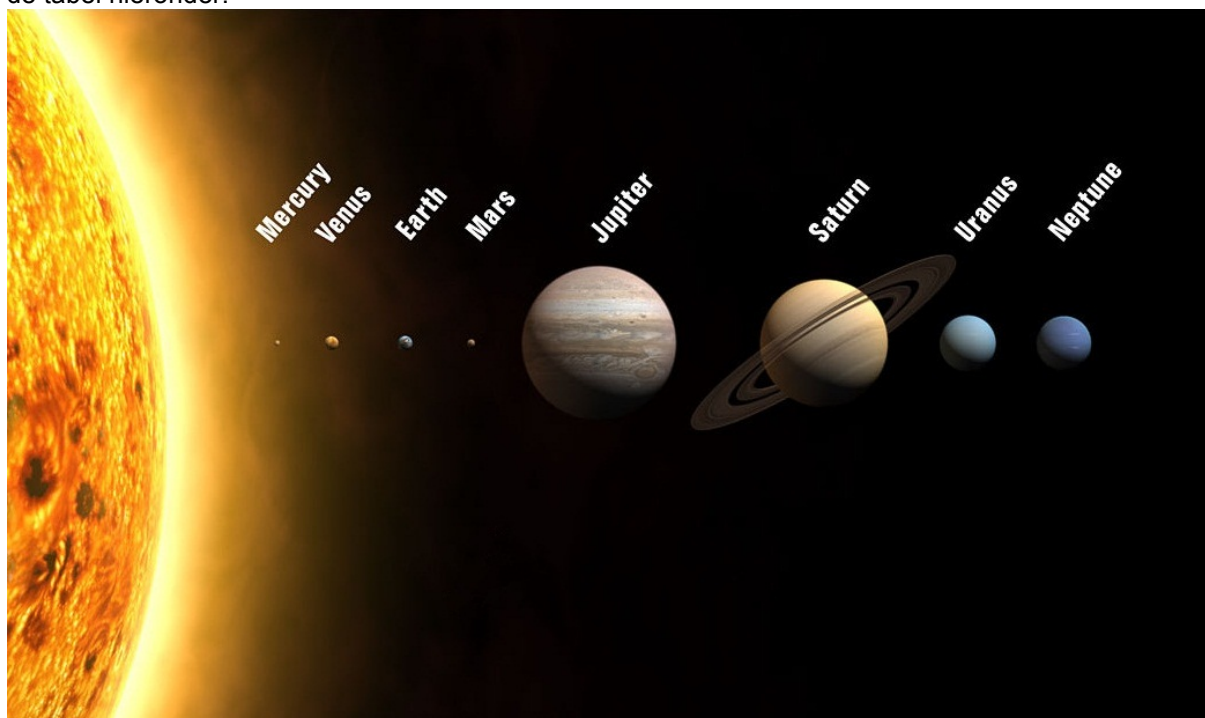
Bereken hoe groot je de aarde moet tekenen en hoe ver de aarde in de tekening van de zon komt te staan.

b Hoe groot is nu de inhoud van de aarde? Bereken die met de volgende gegevens:

- formule voor het berekenen van de inhoud is: $\text{inhoud aarde} = \frac{4}{3}\pi r^3$;
- $\pi = 3.14$;
- r = straal.

Vervolgopdrachten kennisbasis

c Op veel afbeeldingen van ons zonnestelsel staan alle planeten op een rij afgebeeld. De verhoudingen tussen de planeten is hier redelijk goed getekend maar de afstanden niet. Bereken de afstand tot de zon zoals je bij opdracht a hebt gedaan. Vul de antwoorden in in de derde kolom van de tabel hieronder.



<http://nl.wikipedia.org/wiki/Zonnestelsel#mediaviewer/Bestand:Planets2013.jpg>

Planeet	Afstand tot de zon in kilometers (miljoen kilometers)	In verhouding tot de zon (meters)
Mercurius	58.000.000	

Venus	108. 000.000	
Aarde	150.000.000 miljoen kilometers	1.5 meter
Mars	228. 000.000	
Jupiter	778. 000.000	
Saturnus	1.430. 000.000	
Uranus	2.875. 000.000	
Neptunes	4.504. 000.000	

d Verzamel negen objecten (ballen) die je kunt gebruiken als planeten. Leg het blaadje met de zon op de grond en leg de planeten op de goede afstand van de zon. Bedenk goed waar je de zon en planeten neerlegt, kijk maar naar de afstand tussen de zon en Neptunes. Nu zie je de werkelijke verhouding tussen de zon en de planeten, lijkt het nog op de afbeelding?

e Nu je de afstanden tussen de planeten hebt gezien, ga je de sterren eens naar kijken verschillende sterren. Bekijk de vier tekeningen, zie hoe klein onze zon is! Antarus is enorm groot. De straal van Antarus is ongeveer 300 miljoen kilometer. Leg een touw van het middelpunt van de zon 3 meter het zonnestelsel van in dat je gemaakt hebt in opdracht d.