



8 Roodverschuiving

Auteur

Team

Laatst gewijzigd

Licentie

Webadres

Bètapartners

Wikiwijs Maken Auteurs

8 mei 2015

CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie

<https://maken.wikiwijs.nl/51937/>



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

Inhoudsopgave

8 Roodverschuiving	2
8.2	3
8.3	6
Over dit lesmateriaal	8

8 Roodverschuiving

Met een snelheid van meer dan 1 000 000 km per uur raast het Andromedastelsel recht op ons af! Uitwijken is onmogelijk! Maar gelukkig staat het Andromedastelsel (nog) 2,2 miljoen lichtjaar van ons vandaan.

Omdat het Andromedastelsel recht naar ons toe beweegt, zien we geen verplaatsing aan de hemel. Hoe kunnen we dan toch op die grote afstand de snelheid van het Andromedastelsel bepalen?

In deze les zoeken we onder andere naar het antwoord op de bovenstaande vraag.

Opdracht 33

a

Met welke afstand komt 1 lichtjaar overeen?

b

Bereken hoeveel jaar het nog duurt voor Andromeda bij ons is.

We gaan door met het filmpje waarmee we de vorige les een begin hebben gemaakt.



Opdracht 34

Bij deze opdracht bekijk je het filmpje en verzin je zelf minimaal 6 vragen, waarop het filmpje de antwoorden geeft.

Probeer relevante vragen te bedenken, maar wel zodanig dat ze niet zomaar beantwoord kunnen worden zonder het filmpje te bekijken. Zorg ook voor een goede spreiding van de vragen over de diverse onderwerpen.



[//www.youtube.com/embed/lxvnVPLR1A](https://www.youtube.com/embed/lxvnVPLR1A)

Tip: gebruik ook bij deze opdracht de pauzetoets.

a

b

Bekijk het filmpje en schrijf je 6 vragen op (of zet ze in een document op je computer). Schrijf ook de antwoorden op (wel op een apart blaadje, of in een apart document!).

Ruil je vragen om met de vragen van een klasgenootje en beantwoord diens vragen met behulp van het filmpje.

8.2

Roodverschuiving

Het laatste deel van het filmpje bevat de stof waar we de rest van de les mee aan de slag gaan.



[//www.youtube.com/embed/Bx0SMevn-0c](https://www.youtube.com/embed/Bx0SMevn-0c)

Bekijk het filmpje en beantwoord daarna de volgende vragen.

Opdracht 35

a

Wat is de overeenkomst tussen het dopplereffect bij geluid en de roodverschuiving bij licht?

b

Hoe kun je aan het absorptiespectrum van een ster zien of deze naar ons toe of van ons af beweegt?

c

Veel objecten in het heelal roteren. Hoe kunnen we deze rotatie uit het absorptiespectrum van de ster afleiden?

d

Het komt vaak voor dat twee sterren om elkaar heen draaien in kleine baantjes. Door de enorme afstand kunnen we die twee sterren niet van elkaar onderscheiden. Maar aan het spectrum kunnen we wel zien dat het om twee sterren gaat en niet om één. Hoe?

Opdracht 36

Met het programmaatje 'Redshift' kun je zien hoe de absorptielijnen van waterstof verschuiven als een object een bepaalde snelheid heeft.

Start het programma door op het bestand hieronder te klikken.



[Redshift](#)

Door met je muis over het spectrum te bewegen, kun je aflezen welke golflengte er onder je muiscursor staat en de rechthoek boven het spectrum geeft de exacte kleur weer die hoort bij die golflengte.

Gebruik Redshift bij het beantwoorden van de onderstaande vragen.

a

Onderzoek de werking van Redshift en probeer een aantal snelheden uit om te zien wat het effect daarvan is op de mate van de verschuiving.

Er zijn 7 absorptielijnen te zien. Deze lijnen behoren allemaal tot de zogenaamde [Balmerreeks](#).

b

Wat is de overeenkomst tussen alle absorptielijnen die tot de Balmerreeks behoren?

De absorptielijnen uit de Balmerreeks hebben allemaal een naam. dat is de letter H, gevolgd door een letter uit het Griekse alfabet. De eerste lijn heet H-alpha, de tweede H-bèta, etc.

c

Maak een tabel van de eerste 7 absorptielijnen van de Balmerreeks van waterstof. De tabel bestaat uit 7 kolommen:

1. De notatie van de spectraallijn: H- α , etc.
2. De uitspraak van de spectraallijn: H-alpha, etc.
3. De kleur
4. De golflengte (in nm)
5. De frequentie (in Hz)
6. De energie (in J)
7. De energie (in eV)

d

- Zorg er voor dat de zoomfactor op 1 staat.
- Geef een waarde op voor de snelheid en druk op enter (of klik op de knop 'golflengteverschuiving').
- Zoek uit met Redshift welke snelheid een object minimaal moet hebben om een verschuiving van het absorptiespectrum te kunnen zien.
- Schrijf je antwoord op.

e

Bepaal met 'Redshift' (nu bij zoomfactor 1000) welke snelheid een voorwerp moet hebben om voor het eerst een verschuiving te kunnen waarnemen. Tip: scroll heen en weer tot je een absorptielijn gevonden hebt.

f

Je kunt positieve en negatieve snelheden invullen. Onderzoek wat een positieve snelheid betekent: een beweging van ons af of juist naar ons toe? Licht je antwoord toe.

g

Zoek uit bij welke snelheid de H-alphalijn 10 nm naar het rood is verschoven. Bij welke snelheid is dat?

h

Hoeveel is dan de H-bèta lijn verschoven?

8.3

Als we weten hoeveel een absorptielijn van een ster verschoven is, kunnen we de snelheid van die ster met de volgende formule uitrekenen:

$$v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} c$$

Equation

2

Equation

3

Equation

5

Equation

6

Als we weten hoeveel een absorptielijn van een ster verschoven is, kunnen we de snelheid van die ster met de volgende formule uitrekenen:

v = snelheid (m/s)

λ = golflengte van absorptielijn (m)

$\Delta\lambda$ = de golflengteverschuiving (m)

c = lichtsnelheid ($3,00 \cdot 10^8$ m/s)

Maak de voorbeeldopgaven.

[Voorbeeldopgave 9](#)

[Voorbeeldopgave 10](#)

Opdracht 37

Een sterrenstelsel beweegt van ons af. De H-alpha lijn (656 nm) blijkt precies 1,0 nm verschoven te zijn.

a

Is de H-alpha lijn naar het rood of naar het blauw verschoven?

b

Bereken de snelheid van dit sterrenstelsel.



Opdracht 38

Het Andromedastelsel beweegt, zoals we aan het begin van deze les al hebben gezien, met een snelheid van 1 000 000 km/u naar ons toe.

a

Zijn de absorptielijnen naar het rode of naar het blauwe deel van het spectrum verschoven?

b

Bereken hoeveel nanometer een absorptielijn in het nog net zichtbare rode deel van het spectrum (780 nm) verschuift.

c

Bereken hoeveel nanometer een absorptielijn in het nog net zichtbare violette deel van het spectrum (380 nm) verschuift.

d

Leg uit wat een nauwkeuriger uitkomst oplevert voor de snelheid: kijken naar de verschuiving van een rode lijn, of kijken naar de verschuiving van een blauwe lijn.

Over dit lesmateriaal

Colofon

Auteurs	Bètapartners
Team	Wikiwijs Maken Auteurs
Laatst gewijzigd	8 mei 2015 om 14:26
Licentie	De Nederlandse Creative Commons 3.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarden: Naamsvermelding en Gelijk Delen, zie http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/ . Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie licentie.

Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

Leerniveaus	VWO 6
Leerinhoud en doelen	Materie, Zonnestelsel en heelal, Licht, EM-straling (niet zichtbaar), Structuren in het heelal en het verband tussen de afstand van een ster tot de waarnemer en de tijd tussen uitzenden en waarnemen van het licht van de ster, Ruimte, Natuurkunde, Licht, geluid en straling
Eindgebruiker	leerling/student
Trefwoorden	e-klassen rearrangeerbaar