

# NOVALAB



GEEF STERRENKUNDE DE RUIMTE!

Dit is een NOVALab-oefening bij het onderwerp Zon & Planeten  
Geschikt voor het primair onderwijs groep 7/8 en onderbouw VO

## TIP

gebruik bij deze oefening het Planetenweetjes-overzicht

## WETENKAART

Na deze NOVALab oefening weet je meer over:

- Massa en gewicht in de ruimte;
- Wat zwaartekracht daarmee te maken heeft;
- Hoeveel je weegt op een andere planeet.

## SPRINGEN OP DE MAAN

Astronauten die op ruimtereis naar een planeet gaan, trekken een ruimtepak aan. Ruimtepakken zijn zwaar. Op het pak staat vermeld dat het een massa heeft van 35 kilogram. Een astronaut van 75 kilogram trekt het ruimtepak aan. De massa van de astronaut met pak is 110 kilogram.

Veertig jaar geleden hebben astronauten grote sprongen op de maan gemaakt. Het ruimtepak voelde heel licht. Stel dat deze astronauten een weegschaal hadden meegenomen om hun gewicht te controleren.

Deze weegschaal zou op de maan 18,2 kilogram aangeven. Hoe kan dat? Waarom geeft de weegschaal geen 110 kilo aan?

Het komt doordat een weegschaal eigenlijk aangeeft hoe hard de planeet trekt aan degene die er op staat. Op aarde is een weegschaal zo afgesteld dat die trekkracht van de planeet netjes wordt omgerekend naar de massa van de persoon die er op staat. De maan trekt minder hard aan de astronaut dan de aarde. Dat heeft te maken met de grootte en de massa van de maan. Dit verschijnsel noemen we zwaartekracht. De zwaartekracht wil ons altijd naar het middelpunt van de aarde trekken en zorgt ervoor dat we op de aarde blijven staan en niet door de ruimte gaan zweven. Op andere planeten is de zwaartekracht anders dan op de aarde. De weegschaal geeft andere waarden voor ons gewicht.

Bij de volgende opdrachten gaan we rekenen met zwaartekracht, massa en gewicht. We gaan ervan uit dat de massa van de astronaut en zijn pak 110 kg blijft. Een voorbeeld: Wat is de verhouding tussen het gewicht van de astronaut op de maan en zijn gewicht op aarde? En wat is die verhouding in procenten? We gebruiken de resultaten van de weegschaal.

De weegschaal gaf 18,2 kg aan.

In verhouding is dat  $18,2 / 110 = 0,165$

In procenten is dat  $18,2 / 110 \times 100\% = 16,5\%$

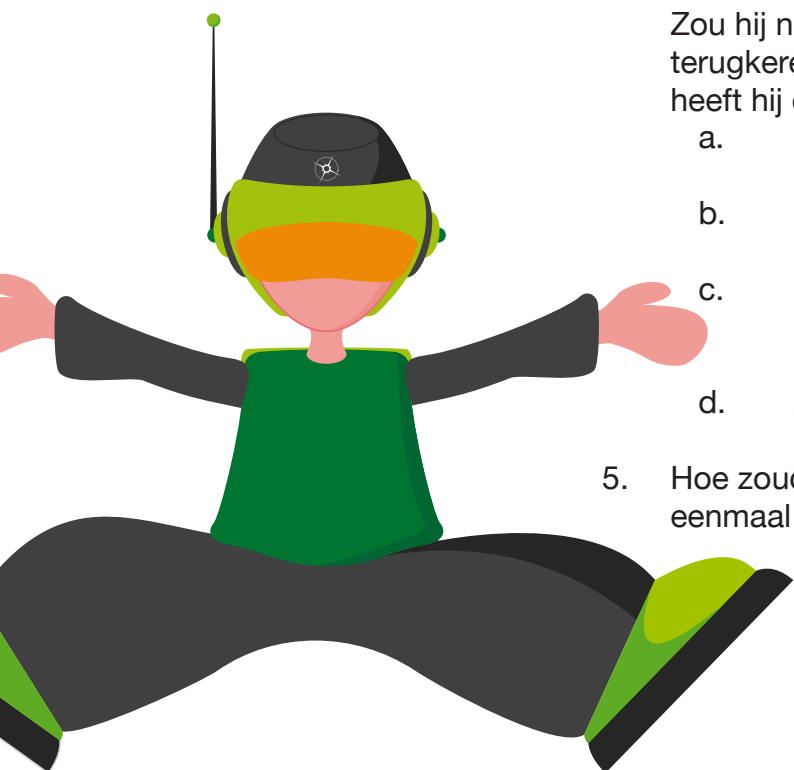
Dus alles op de maan weegt 16,5% van wat het op aarde weegt.

1. Een tante gaat lijnen. Wat gebeurt er dan:
  - a. Noch haar gewicht, noch haar massa neemt af
  - b. Haar gewicht neemt af, maar niet haar massa
  - c. Haar massa neemt af, maar niet haar gewicht
  - d. Zowel haar gewicht als haar massa neemt af
  
2. Welke kracht zorgt ervoor dat we op aarde blijven staan en niet zomaar 'de ruimte in vallen'?
  - a. De plakkracht van onze voetzolen
  - b. De zwaartekracht die de aarde op ons uitoefent
  - c. De luchtdruk die ons op de aarde drukt
  - d. In Nederland staan we op de bovenkant van de aarde, daarom vallen we er niet af

## ZWEVEN IN DE RUIMTE

Je hebt vast wel eens beelden gezien van astronauten in het Internationale Ruimtestation ISS. Die zweven daar gewoon rond. Met andere woorden: er is geen zwaartekracht die aan de astronauten trekt! Als een astronaut in het ISS op een weegschaal zou gaan staan, dan geeft de weegschaal 0 kilogram aan! Je zegt dat de astronaut "gewichtloos" is. Gewichtloos betekent: zonder gewicht. Maar toch heeft hij een massa van 110 kilogram!

3. Wat denk je, is het nuttig voor de astronauten in ISS om een weegschaal mee te nemen?
  
4. Als de astronaut nog maar net in de ruimte is, is zijn spierkracht hetzelfde als die op aarde was. Maar doordat hij daar gewichtloos is gebruikt hij sommige spieren niet meer. Ze worden slap. Zou hij na een ruimtereis van maanden weer op aarde terugkeren dan heeft hij een probleem! Welk probleem heeft hij dan?
  - a. Hij kan niet meer kauwen, want zijn kauwspieren zijn slap geworden
  - b. Hij kan niet meer lopen, want zijn beenspieren zijn slap geworden
  - c. Hij kan niet meer met zijn ogen knipperen, want zijn ooglidspieren zijn slap geworden
  - d. Alle andere antwoorden zijn goed
  
5. Hoe zouden astronauten kunnen voorkomen dat ze, eenmaal terug op aarde, spierproblemen krijgen?



## NAAR DE PLANETEN

Laten we eens kijken wat er met het gewicht van de astronaut gebeurt als hij op Mars of Jupiter zou zijn.

6. Op Mars geeft de weegschaal 41,8 kg aan. Wat is de verhouding tussen het gewicht van de astronaut op Mars en op aarde? Hoeveel procent weegt de astronaut op Mars van wat hij op aarde weegt.
7. Omdat Jupiter een gasplaneet is voeren we de weging vlak boven de wolken uit. De weegschaal geeft 136,4 kilogram aan. Bereken de verhouding ten opzichte van de aarde. Geef je antwoord ook in procenten.

## GEWICHTHEFFEN OP DE MAAN

Op de maan weegt alles maar 16,5% van wat het op aarde weegt. Het grote voordeel hiervan is dat je op de maan makkelijker dingen op kunt tillen.

8. Stel, je kunt op aarde één fiets tillen. Hoeveel fietsen kun je dan op de maan tillen?
9. Stel, je zou op aarde een massa van 20 kilogram kunnen tillen. Hoe groot is de massa die je dan op de maan zou kunnen tillen?
10. Het wereldrecord gewichtheffen op aarde staat op 263 kilogram. Stel, de astronaut kan op aarde 50 kilogram tillen. Zou hij dan in staat zijn om op de maan het wereldrecord te verbreken? Zou jij dat ook kunnen?

## REKENEN MET JE EIGEN GEWICHT

11. Ga thuis op de weegschaal staan en bereken daarna wat de weegschaal op de maan zou aangeven. Geef dit antwoord aan een klasgenoot met de vraag om het weer terug te rekenen naar je weegschaal thuis.
12. Vraag aan je docent wat hij op de weegschaal op Mars weegt en bereken wat er op zijn weegschaal thuis staat.