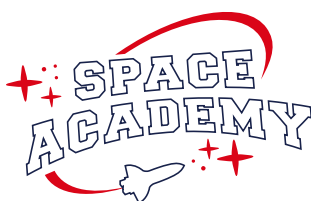


Missie MAAN

Een reis naar de maan
in 80 vragen



André Kuipers & Sander Koenen





Een wedstrijd met
de zwaartekracht

Hoofdstuk 2

ZO KOM JE VAN DE AARDE AF

Hoe hard je het ook probeert, je komt niet van de aarde af.
De aarde is als een enorme magneet die altijd aan je trekt.
De enige manier om te ontsnappen... is met een raket.

Je neemt een ongelooflijke aanloop. En springt dan zo ver als je kunt. Hoeveel meter verderop ben je geland? Twee, drie misschien? Verspringen is een kwestie van snelheid: hoe harder jij rent, hoe verder je springt.

Een reis naar de ruimte is net verspringen: je speelt een wedstrijd tegen de zwaartekracht. Alleen met de juiste snelheid kun je de wedstrijd winnen.

Ga je **te langzaam**? Zodra de brandstof van je raket op is, val je terug naar de aarde. Je **verliest** van de zwaartekracht. Net als bij verspringen.



Ga je **28.000 kilometer per uur**?

Dan 'valt' je ruimteschip achter de horizon en om de aarde heen. In de wedstrijd tussen jou en de zwaartekracht is het **gelijkspel**. Je vliegt niet weg en je valt niet terug. Je blijft in een baan om de aarde. Net als het internationale ruimtestation ISS en duizenden andere satellieten.

Met een boogje

Als je een raket recht omhoog lanceert, komt hij ook weer recht naar beneden. Om in de ruimte te blijven, moet je met een boogje gaan.

Wil je écht ontsnappen van de aarde? Dan moet je de raketmotor van jouw ruimteschip opnieuw aanzetten. Je versnelt en versnelt, totdat je **40.000 kilometer per uur** vliegt. Dat heet de ontsnappings-snelheid. Met die snelheid **win** je van de zwaartekracht. Je vliegt van de aarde weg... bijvoorbeeld naar de maan!





Hoofdstuk 3

Close met je crew en plassen
in een stofzuiger

OVERLEVEN IN EEN RUIMTESCHIP

Het is je gelukt. Je bent ontsnapt van de aarde met een grote raket. Welkom in de ruimte! De ruimte is levensgevaarlijk en geweldig tegelijk.

Jij bent gemaakt om te leven op planeet aarde. Hier is water om te drinken. Zwaartekracht, zodat je naar school kunt lopen of fietsen. En een dampkring, die je lucht geeft om adem te halen en die je beschermt tegen gevaarlijke straling van de zon.

In de ruimte is alles anders. Lucht ontbreekt. De ruimte is een vacuüm. De temperatuur? -150 graden in de schaduw, +150 graden

in de zon. Je wordt gebombardeerd met gevaarlijke straling uit de ruimte. En vloeibaar water? Nergens te bekennen.

Wil je overleven in de ruimte? Dan heb je een ruimteschip nodig. Lucht, water en eten neem je allemaal mee vanaf de aarde. Net als in een vliegtuig.



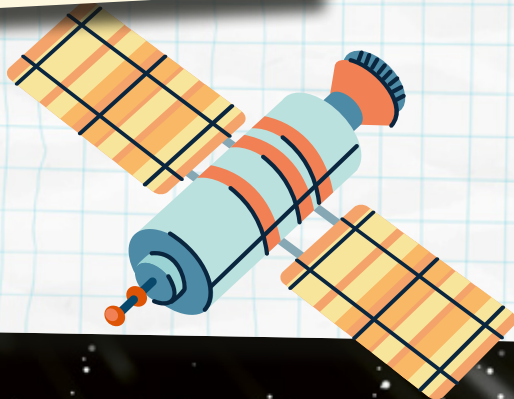
Ruimterecords

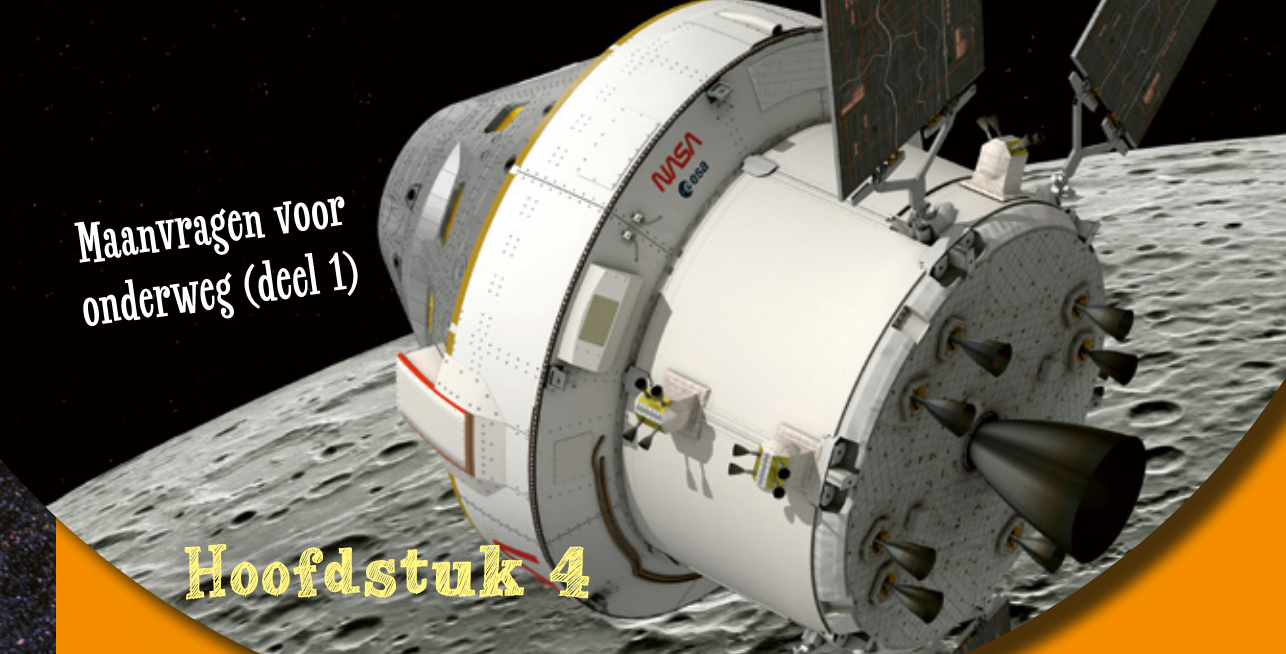
Mensen zijn slimme wezens. We verzinnen technische oplossingen, zodat we overal kunnen overleven. Ook in de ruimte.

Sinds november 2000 wonen mensen permanent in de ruimte, aan boord van het ISS.

De Rus Oleg Kononenko was in totaal ruim 1.111 dagen in de ruimte. Hij ging vijf keer voor langere tijd naar het ruimtestation.

De verste bemande ruimtevlucht staat op naam van de Artemis II-bemanning. Christina Koch, Victor Glover, Jeremy Hansen en Reid Wiseman vlogen 406.771 kilometer ver van de aarde.



A detailed illustration of the Orion spacecraft in orbit above the Moon. The spacecraft is white with gold thermal blankets and features the NASA and ESA logos. The Moon's cratered surface is visible in the background.

Maanvragen voor
onderweg (deel 1)

Hoofdstuk 4

DE HEENREIS DUURT DRIE DAGEN

De maan ligt niet bepaald 'om de hoek'. De reis ernaartoe duurt drie volle dagen. Door het raam zie je de aarde kleiner en kleiner worden. Tot je de hele aarde kunt verstoppen achter je duim.

Je vliegt met je ruimteschip in een baan om de aarde. Precies op het juiste moment start je de raketmotor om die baan te verlaten. 'Klaar voor TLI?' vraagt de vluchtleiding. Je bevestigt: 'Klaar voor TLI.'

TLI betekent *trans lunar injection*. Dat is ruimtevaart-codetaal voor: 'motor aan'. Vijf minuten en vijftig seconden om precies te zijn. Je

versnelt en versnelt en vliegt steeds verder weg van de aarde... op weg naar de maan.

Het maanschip waar jij samen met drie collega's in zit, heet Orion. Orion lijkt wel een beetje op de Apollo-ruimtecapsules van ruim vijftig jaar geleden. Maar er is ook een belangrijk verschil. En dat verschil is in Europa gemaakt.

Kijktip!
Ontdek meer over de Europese Service
Module van de Artemis II missie.



Stroom enzo

De mensencapsule Orion is vastgemaakt aan de Europese Service Module (ESM). Dat is een slim ontworpen ruimteschip, bedoeld om astronauten in leven te houden op weg naar de maan (en terug naar de aarde natuurlijk).

Aan de achterkant van de service-module zit de grote raketmotor die je net aan en uit hebt gezet voor TLI. De module heeft ook tanks aan boord met zuurstof en water en wat je maar nodig hebt om in de ruimte te overleven.

En dan zijn er nog de zonnepanelen voor de stroom. Twee grote vleugels volgeplakt met ongeveer 15.000 zonnecellen. Samen wekken ze ruim 11 kilowatt energie op. Dat is genoeg om elf wasmachines tegelijk te laten draaien. En hoe gaaf is het... dat die zonnepanelen in Nederland zijn gebouwd?

