

teach with space

→ MISSIE OP DE MAAN

Programmeer een klasgenoot om een missie op de maan te voltooien.





| | |
|---|-----------|
| Info over de lesbundel | pagina 3 |
| Samenvatting van de activiteiten | pagina 4 |
| Inleiding | pagina 5 |
| Activiteit 1: Missieplanning | pagina 7 |
| Activiteit 2: Ontwerp en test je missie | pagina 8 |
| Werkbladen voor studenten | pagina 10 |
| Links | pagina 14 |

teach with space - mission on the moon |
PR38 www.esa.int/education

The ESA Education Office welcomes feedback and
comments teachers@esa.int

An ESA Education production in collaboration with with ESERO Spain and
ESERO Netherlands

Copyright © European Space Agency 2019



→ MISSIE OP DE MAAN

Programmeer een klasgenoot om een missie op de maan te voltooien.

Info bij lesbundel

Vakken: Informatica, Wiskunde, Kunst

Leeftijdsgroep: 8 – 12 jaar oud

Type: leerlingactiviteit

Moeilijkheidsgraad: makkelijk

Nodige lestijd: 45 minuten

Kosten: laag

Locatie: klaslokaal

Sleutelwoorden: Informatica, Wiskunde, Kunst, Programmeren, Communicatie, Missiecontrole, Rollenspel

Korte omschrijving

Deze activiteit laat de leerlingen kennismaken met logisch denken door het plannen, testen en uitvoeren van een eenvoudige missie op de maan. De leerlingen werken in tweetallen en spelen om de beurt de rol van "missiecontroleur" en "zwerfer". De ene leerling geeft commando's waarmee de andere blindelings over het maanoppervlak kan navigeren. Ze moeten een vaste route volgen om obstakels te vermijden, opdrachten uitvoeren en veilig op hun eindbestemming aankomen.

Leerdoelen

- Begrijpen van eenvoudige concepten van logisch denken.
- Plannen en testen van eenvoudige taken.
- Begrijpen van eenvoudige stap voor stap programmering.
- Leren communiceren via rollenspel.
- Rasterreferenties lezen en duidelijke en beknopte instructies geven om te helpen navigeren in de referentieruimte.
- Het belang van duidelijke communicatie inzien.
- Het belang van teamwerk begrijpen.



Eindtermen – Basisonderwijs

- Wetenschappen en techniek – Techniek – Kerncomponenten van techniek: 2.3.
De leerlingen kunnen onderzoeken hoe het komt dat een zelf gebruikt technisch systeem niet of slecht functioneert.
- Wetenschappen en techniek – Techniek – Kerncomponenten van techniek: 2.4.
De leerlingen kunnen illustreren dat sommige technische systemen moeten worden onderhouden.
- Wetenschappen en techniek – Techniek – Kerncomponenten van techniek: 2.5.
De leerlingen kunnen illustreren dat technische systemen evolueren en verbeteren.
- Wetenschappen en techniek – Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.9.
De leerlingen kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen.
- Wetenschappen en techniek – Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.10.
De leerlingen kunnen bepalen aan welke vereisten het technisch systeem dat ze willen gebruiken of realiseren, moet voldoen.
- Wetenschappen en techniek – Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.13.
De leerlingen kunnen een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.
- Wetenschappen en techniek – Techniek – Techniek als menselijke activiteit: 2.15.
De leerlingen kunnen technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek gebruiken en/of realiseren.
- Wetenschap en natuur – Techniek – Techniek en samenleving: 2.18.
De leerlingen kunnen aan de hand van voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden van techniek illustreren dat technische systemen nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu.



→ Samenvatting van de activiteiten

| activiteit | titel | omschrijving | resultaat | vereisten | tijd |
|------------|---------------------------|--|--|-----------------------------|------------|
| 1 | Missie Planning | Het plannen van een reeks bewegingen die een rover moet volgen om bepaalde doelstellingen te bereiken. | Inzicht in het belang van stapsgewijze instructies. Inleiding tot het plannen en het testen van programma's. | Geen | 15 minuten |
| 2 | Ontwerp en test je missie | In paren werken en de rollen van "mission controller" en "rover" spelen om de gestelde doelen te bereiken en veilig op de eindbestemming aan te komen. | Logisch denken en eenvoudige commando's (programmeertaal) gebruiken om een rover te bedienen. Het belang begrijpen van duidelijke en beknopte commando's. | Voltooiing van activiteit 1 | 30 minuten |

→ Inleiding

Ruimtevaartorganisaties over de hele wereld zien terugkeer naar de maan als de volgende grote stap in de verkenning van de ruimte. Slechts 12 astronauten hebben ooit voet op de maan gezet. Sinds de jaren 1970 is de maanverkenning voortgezet met teledetectietechnieken en robotmissies, maar er valt nog veel meer te ontdekken.

Menselijke en robotachtige verkenning van de ruimte beantwoordt aan de diepewortelde zoektocht van de mensheid naar antwoorden op vragen over de oorsprong en de aard van het leven in ons heelal en het verleggen van de menselijke grenzen.

In de komende decennia zijn verschillende nieuwe robot- en menselijke missies naar de maan gepland. Zij zullen wetenschappelijke experimenten uitvoeren en tonnen verschillende geologische monsters meenemen. De maan is wetenschappelijk gezien veelzijdig en er zijn veel plaatsen om te verkennen. Interessante locaties zijn onder meer de nog steeds mysterieuze verre kant, de maanpolen (zowel noord als zuid), vulkanische afzettingen, inslagkraters en -bekkens, en lavabuizen of -kuilen. Rovers kunnen deze gebieden op afstand verkennen, in kaart brengen en bemonsteren.

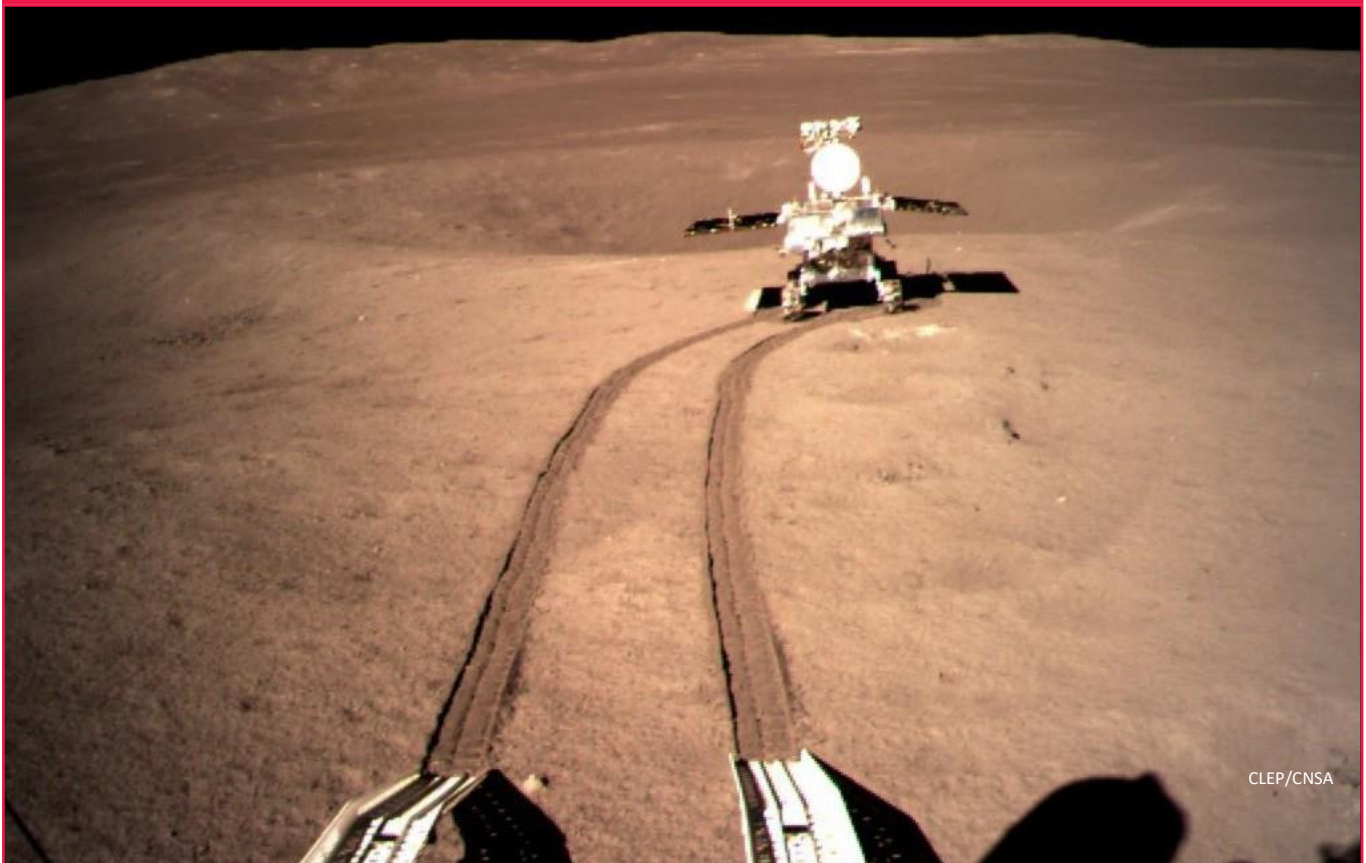
De eerste missie die gepland is om op de maan te landen en monsters terug te sturen naar de aarde is Heracles, een gezamenlijke missie van de ESA en de Canadese en Japanse ruimtevaartorganisaties. Heracles zal het potentieel van mens-robotpartnerschappen bestuderen. Astronauten zullen de rover vanuit een baan om de maan op afstand besturen om betere monsters voor terugkeer naar de aarde te helpen selecteren. De monsters zullen daarna door de astronauten op de maanpoort worden verzameld en naar de aarde worden teruggestuurd.



Ruimterobots in real time besturen vanaf het aardoppervlak is niet mogelijk omdat de communicatiesignalen tijd nodig hebben om van de aarde naar andere hemellichamen te reizen. Voor de maan is dat slechts enkele seconden, maar voor Mars varieert het van enkele minuten tot meer dan een half uur. Rovers moeten worden geprogrammeerd om door onbekend terrein te navigeren zonder real time input van mensen. Ruimterovers gebruiken ook verschillende sensoren om het terrein rondom hen te scannen en in kaart te brengen om autonoom te kunnen navigeren. Menselijk bestuurde rovers zullen toekomstige astronauten voorbereiden op het besturen van voertuigen op het ruwe oppervlak van de maan.

Voor elke gangbare communicatiemethode is een directe verbinding tussen zender en ontvanger vereist. Op aarde kunnen wij gemakkelijk over de hele wereld communiceren omdat verschillende communicatiesatellieten signalen van verschillende satellieten kunnen ontvangen en doorgeven aan ontvangers op verschillende plaatsen op de planeet. Met grote grondstationantennes op aarde is dit ook mogelijk voor zwerfers en astronauten aan de nabije kant van de maan.

Figuur 2



↑ De Chinese missie Chang'e-4 was de eerste missie die op de verre kant van de maan landde, op 3 januari 2019.

Om een missie aan de andere kant van de maan met de aarde te laten communiceren, moet een communicatiesatelliet om de maan draaien en de communicatie met de aarde en de rover doorgeven.

Deze bron laat leerlingen kennismaken met de basisprincipes van het plannen van een missie op het maanoppervlak. Ze moeten logisch nadenken om hun missie tot een goed einde te brengen en het belang van doeltreffende communicatie inzien.

→ Activiteit 1: Missieplanning

In deze activiteit voltooien de leerlingen een missie op de maan door een denkbeeldige zwerfer op de maan te leiden. De leerlingen zullen een reeks instructies moeten opsommen om van de landingsplaats naar een eindbestemming te komen terwijl ze een missie uitvoeren en gevaren onderweg vermijden.

Deze activiteit is een inleiding tot logisch denken. Oudere leerlingen kunnen deze activiteit overslaan en direct naar Activiteit 2 gaan.

Materiaal voor elk paar

- Gedrukt werkblad voor leerlingen

Oefening









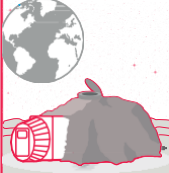
















Verdeel de leerlingen in tweetallen en geef elk tweetal een werkblad.

Om hun missie tot een goed einde te brengen, moeten de leerlingen de sleutelementen van de missie identificeren en de beste weg voor de rover bepalen.

De leerlingen moeten de reeks bewegingen die de rover moet maken noteren op het missieplanningsformulier op het leerlingenwerkblad. Ze mogen alleen de commando's vooruit, rechtsaf, linksaf en omkeren gebruiken.

Wijs de leerlingen erop dat wanneer we een computerprogramma schrijven, we eerst moeten plannen wat we willen dat het doet en het dan testen. Dit is een essentiële stap bij het plannen van een missie. Als we dit niet doen, kunnen we niet weten of onze missie succesvol zal zijn.

Resultaten

| MISSIE | START | AANTAL BEWEGINGEN | | | | | | | | | | EINDE | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|----|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Missie 1: Landings- plaats naar Maanbasis |  |  |  |  |  |  |  | | | | | |  |
| Missie 2: Moonbasis naar ijsmonster verzamelen |  |  |  |  |  |  |  | | | | |  | |
| Missie 3: terugkeer naar Maanbasis |  |  |  |  |  |  |  |  | | | |  | |



→ Activiteit 2: Ontwerp en test je missie

In deze activiteit werken de leerlingen in tweetallen aan hun eigen missies op de maan. Ze spelen de rol van missiecontroleur en ontwerpen een missie die hun klasgenoot, die de rol van zwerver speelt, moet uitvoeren. Ze spelen om de beurt de twee verschillende rollen.

Materiaal voor elk paar

- Gedrukt werkblad voor leerlingen
- Plakband

Oefening

Rangschik de leerlingen in paren en deel de werkbladen uit. Ze spelen om de beurt de rollen van "missiecontroleur" en "zwerver".

Oefening 1 – ontwerp je missie

Eerst moeten beide leerlingen afzonderlijk de rol van "missiecontroleur" op zich nemen en de kaart van het maanoppervlak gebruiken om de missie te plannen die de andere leerling moet uitvoeren. Net als bij activiteit 1 moeten ze de doel- en risicokaarten naar eigen inzicht op het rooster leggen. Daarna moeten ze op de missieplanningstabel de nodige opdrachten noteren om de rover langs een pad te leiden, waarbij ze onderweg de missiedoelstellingen voltooien en gevaren vermijden. Deze doelstellingen kunnen zijn: regolietmonsters nemen, bijtanken, ijs verzamelen en terugkeren naar de basis. De andere leerlingen mogen nu nog geen toegang hebben tot deze informatie. Elke leerling mag alleen de kaart zien die hij heeft gemaakt.

Je kan de opdrachten ook vooraf regelen voordat u ze uitdeelt.

Oefening 2 – test je missie

Nu spelen beide leerlingen hun missies. Leg een raster van 5 x 5 op de vloer met plakband (of iets dergelijks) om de kaart van het maanoppervlak voor te stellen.

Elke leerling treedt op als "missiecontroleur" van de missie die hij in stap 1 heeft gedefinieerd en als "zwerver" van de missie van zijn collega. De leerlingen moeten beslissen wie begint als "mission controller", de leerling die begint als "rover" moet geblinddoekt zijn en beginnen op de landingsplaats (geleid om te beginnen). De leerling in de rol van zwerver moet de aanwijzingen van de missiecontroleur volgen binnen het rooster op de vloer. De "missiecontroleur" moet de commando's gebruiken die op het missieplanningsblad staan. Moedig de leerlingen aan om rasterreferenties te gebruiken wanneer ze de rover bevelen geven.

Obstakels (zoals stoelen) kunnen dan worden geplaatst in de vakjes die overeenkomen met de gevaren op het raster dat de missiecontroller heeft. Objecten die overeenkomen met de doelstellingen kunnen worden geplaatst in de bijbehorende vakjes, zodat de rover ze onderweg kan verzamelen.

De leerlingen moeten van rol wisselen en de nieuwe missiecontroller zal de nieuwe rover begeleiden. Dit rooster kan ook worden aangepast met verschillende foto's en terreinen.



Discussie

De leerlingen moeten bespreken wat goed ging in de activiteit en wat beter kan. Was er een probleem met de communicatie? Waren de instructies duidelijk genoeg? Hoe zou het in de toekomst verbeterd kunnen worden?

De leerlingen moeten beseffen hoe belangrijk het is om duidelijk en beknopt te zijn met hun lijst van commando's. Ze moeten merken dat er een groot verschil is tussen bijvoorbeeld "draai en ga vooruit" en "draai 90 graden naar links en ga twee stappen vooruit". Als bepaalde informatie niet duidelijk is, kan dat leiden tot het mislukken van de missie. Het is ook belangrijk dat de instructies in de juiste volgorde staan. Dit is ook het geval bij het programmeren.




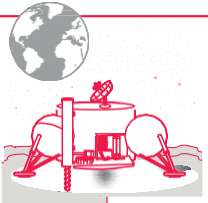


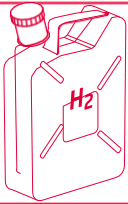
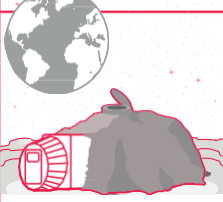

→ MISSIE OP DE MAAN

Programmeer een klasgenoot om een missie op de maan te voltooien.

→ Activiteit 1: Missie planning









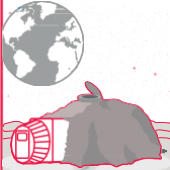



In deze activiteit is het je taak om instructies te geven voor een rover om over het maanoppervlak te navigeren om een missie te voltooien. Je mag alleen de commando's vooruit, rechtsaf, linksaf en omkeren gebruiken. Probeer de missie met zo weinig mogelijk stappen te voltooien.

Missie: Je rover is net geland op de Maan (A3) en staat met zijn gezicht naar het Noorden. Leid je rover van de landingsplaats (A3) naar de maanbasis (C1). Verzamel een waterijsmonster (D5) en breng het terug naar de basis (C1). Je moet de krater (C3) vermijden.

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|
| 5 | | | |  | |
| 4 | |  | | | |
| 3 |  | |  | | |
| 2 | | | | |  |
| 1 | | |  | | |
|  N | A | B | C | D | E |



Vul het onderstaande sjabloon voor de missieplanning in en gebruik alleen de gegeven aanwijzingen. De eerste regel is al voor je gedaan.

| MISSIE | START | AANTAL BEWEGINGEN | | | | | | | | | | EINDE | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Mission 1: Landing site to the Moon base |  |  |  |  |  |  |  | | | | | |  |
| Mission 2: Moon base to collect ice sample |  | | | | | | | | | | | |  |
| Mission 3: Return to Moon base |  | | | | | | | | | | | |  |



Voorwaarts

naar links



Draai om



Naar recht


→ Activiteit 2: Ontwerp en test je missie

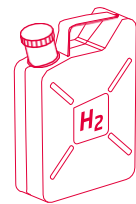
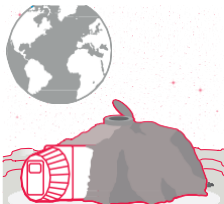
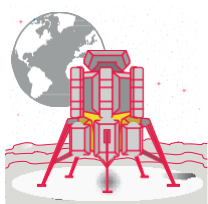
In deze activiteit spelen jij en je klasgenoot de rollen van "mission controller" en "rover" op een maanmissie.

Oefening 1 – Ontwerp je missie

Je moet een missie op de maan plannen voor je klasgenoot. Deze missie omvat het voltooien van verschillende doelstellingen terwijl je door onbekend terrein navigeert voordat je veilig op je eindbestemming aankomt.

1. Leg de verschillende doel-/gevaarkaarten op de rasterkaart en bepaal je Maanmissie.

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 1 | | | | | |
|  N | A | B | C | D | E |



2. Bepaal je missies en voltooi de missieplanning met de commando's: vooruit, draai rechts, draai links en draai om.

| MISSIE | START | AANTAL BEWEGINGEN | | | | | | | | | | EINDE | |
|--------|-------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |



Voorwaarts
naar links



Draai om



Naar recht

Oefening 2 – test je missie

Jullie spelen nu om de beurt de rol van "missiecontroleur" en "zwerfer" in een maanrooster op mensenmaat. Als je de missiecontroller bent, stuur je je klasgenoot (die geblinddoekt is) aan om door de missie te navigeren die je hebt gepland en daarna kun je van rol wisselen. Wanneer je je klasgenoot aanstuurt, moet je duidelijk zijn in je instructies en hem alle informatie geven die hij nodig heeft om de missie tot een goed einde te brengen.

→ LINKS

ESA resources

Moon Camp Challenge esa.int/Education/Moon_Camp

ESA classroom resources
esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids
esa.int/kids

ESA space projects

ESA rovers tested in Tenerife
esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Rovers_drive_through_Tenerife_darkness

Landing on the Moon and returning home - Heracles robotic mission
esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Landing_on_the_Moon_and_returning_home_Heracles

Extra information

Video about tele-operating robots
<https://lunarexploration.esa.int/#/explore/technology/228?ha=301&a=301>

Video about how rovers could move on the Moon
<https://lunarexploration.esa.int/#/explore/technology/228?ha=299&a=299>

Global Exploration Roadmap
www.globalspaceexploration.org/wordpress/wp-content/isecg/GER_2018_small_mobile.pdf