

Kijk op  
[firstlegoleague.nl/updates](http://firstlegoleague.nl/updates)  
voor de actuele updates



Core Values + Project

# CHALLENGE GUIDE FIRST® LEGO® LEAGUE 2018-2019

# INTO ORBIT<sup>SM</sup>



[www.firstlegoleague.nl](http://www.firstlegoleague.nl)

FIRST® LEGO® League is een educatief programma van Stichting Techniekpromotie.

Onderdeel van doorlopende leerlijnen bestaande uit: FIRST® LEGO® League Junior, FIRST® LEGO® League de EurekaCup en OO Techniek

## Core Values

Om problemen op te lossen, gebruik je: **de FIRST® Core Values**

De Core Values zijn de kern van de FIRST® LEGO® League. Door het omarmen van de Core Values leren deelnemers dat vriendschappelijke competitie en onderlinge winst geen aparte doelen zijn en dat het helpen van anderen de basis is voor teamwork. Lees de Core Values door met jullie team en bespreek deze wanneer jullie ze nodig hebben.

We benadrukken de filosofieën van FIRST® over Gracious Professionalism® en Coopertition® via onze Core Values.

- **Ontdekking:** we verkennen nieuwe vaardigheden en ideeën.
- **Innovatie:** we gebruiken creativiteit en doorzettingsvermogen om problemen op te lossen.
- **Effect:** we passen toe wat we hebben geleerd om onze wereld te verbeteren.
- **Integratie:** we hebben respect voor elkaar en omarmen onze verschillen.
- **Teamwork:** we bereiken meer als we samenwerken.
- **Plezier:** we hebben plezier en vieren wat we doen!

## De Core Values Poster

De Core Values poster is bedacht om te helpen het unieke verhaal van jullie team te vertellen. Het kan een vereiste zijn bij officiële evenementen. Controleer bij de wedstrijdorganisatie of er van jullie team wordt verwacht dat jullie een Core Values poster meebrengen naar de Core Values jurering.

Sommige regio's vragen de teams een Core Values poster te maken, terwijl dit bij andere regio's niet nodig is. De poster kan hoe dan ook een goed hulpmiddel zijn voor jullie team. Het helpt bij het nadenken over hoe jullie de Core Values gebruiken, onder andere bij teambijeenkomsten en in het dagelijks leven. Controleer bij de wedstrijdorganisatie of er van jullie team wordt verwacht dat jullie een Core Values poster meenemen naar de Core Values jurering.



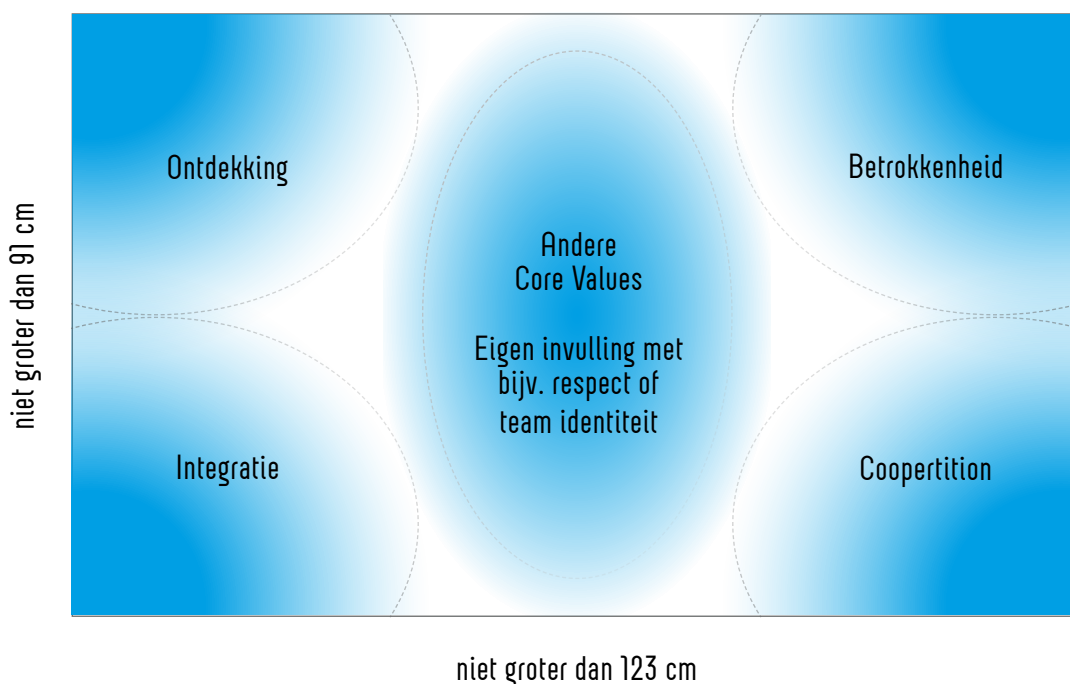
Maak een Core Values poster:

1. Bespreek de manieren waarop jullie team de Core Values dit seizoen heeft gebruikt – zowel tijdens teambijeenkomsten als op andere momenten. Maak een lijst met voorbeelden.
2. Vraag jullie team om voorbeelden te kiezen die de specifieke Core Values onderdelen benadrukken. Dit zijn voor de juryleden meestal de moeilijkste categorieën om te beoordelen. De poster kan jullie team helpen jullie successen op een georganiseerde manier te presenteren.



- a. **Ontdekking:** Geef voorbeelden over dingen die jullie team dit seizoen heeft ontdekt, die niet gericht waren op het krijgen van een voordeel in de wedstrijd of op het winnen van een prijs. Vertel de jury hoe het team alle drie de onderdelen van de FIRST LEGO League (Core Values, Project en Robotwedstrijd) in balans heeft gebracht, met name als het heel enthousiast was over één onderdeel.
  - b. **Integratie:** Geef voorbeelden van hoe jullie team de Core Values en andere dingen die jullie tijdens de FIRST LEGO League hebben geleerd, hebben toegepast in situaties buiten de teamactiviteiten om. Vertel de juryleden hoe de teamleden nieuwe ideeën, vaardigheden en talenten hebben toegepast in hun dagelijks leven.
  - c. **Betrokkenheid:** Beschrijf hoe jullie team ervoor zorgde dat er naar iedereen werd geluisterd en hoe de verschillende ideeën werden overwogen. Beschrijf ook hoe jullie ervoor zorgden dat elk teamlid zich een gewaardeerd lid van het team voelde. Deel met de jury hoe jullie meer voor elkaar kregen door samen te werken, dan wanneer jullie allemaal alleen hadden gewerkt.
  - d. **Coöptition:** Beschrijf hoe jullie team omgaat met het principe van een vriendschappelijke competitie. Voeg informatie toe over hoe jullie team hulp heeft gegeven en/of heeft gekregen van andere teams. Deel met de juryleden hoe jullie teamleden elkaar hebben geholpen, en hoe ze andere teams helpen bij de voorbereiding van een mogelijk stressvolle wedstrijdervaring.
  - e. **Anders:** Gebruik het midden van de poster om andere zaken te benadrukken die jullie team wil delen met de juryleden over de overige Core Values criteria. Denk bijvoorbeeld aan het delen van voorbeelden van teamspirit, respect of teamwork.
3. Laat jullie team jullie Core Values poster maken. Hieronder staat een mogelijk format. De totale afmetingen van de poster mogen niet groter zijn dan de maten die hieronder worden gegeven, maar het mag kleiner, zeker als dit noodzakelijk is bij het vervoer. De poster mag worden opgerold of ter plekke in elkaar worden gezet.

Maximale afmeting van de poster: lengte 91 cm x breedte 123 cm.  
 Vermeld duidelijk zichtbaar de teamnaam op de poster.



# Waar kunnen jullie meer informatie vinden?

- Kom te weten wat jullie kunnen verwachten van de Core Values jurering en lees tips van ervaren coaches in de Coach Wegwijzer: <http://firstlegoleague.nl/deelnemers/coach/>
- Jullie team wordt tijdens de jurering beoordeeld volgens een standaard beoordelingsformulier. Lees de Core Values jureringsuitleg en het beoordelingsformulier: <http://firstlegoleague.nl/deelnemers/jurering/core-values/>
- Als je helemaal nieuw bent, bekijk dan de link : <http://firstlegoleague.nl/deelnemers/jurering/bronnen/> voor video's, tips en aanvullende nuttige links voor beginnende teams.



## INTO ORBIT<sup>SM</sup>

### Challenge handleiding: het Project



De lichtblauwe onderstreepte woorden in deze Challenge handleiding vind je terug in de Challenge handleiding Project - woordenlijst.

De volgende onderdelen komen beschikbaar in het onderdeel Challenge handleiding Project of worden in andere bronnen vrijgegeven via sociale media (bijvoorbeeld het [officiële FIRST® LEGO® League Jr. & FIRST LEGO League blog](#)) en als rechtstreekse download vanaf de [FIRST® website](#).

# Het Project

## Tortillas in de Ruimte

Dr. Rodolfo Neri Vela's ongelooflijke carrière heeft nieuwe hoogtes bereikt toen hij in 1985, de eerste Mexicaan was die een ruimtereis mocht maken. Aan boord van de space shuttle Atlantis, hielp hij communicatie satellieten plaatsen, heeft ruimtewandelingen gemaakt en veel andere experimenten uitgevoerd. Maar het was vooral zijn idee met betrekking tot een ruimtevaartmenu dat de manier waarop astronauten aten voorgoed zou veranderen!

Dr. Neri Vela's simpele verzoek aan voedingswetenschappers van NASA om tortilla's op het menu te zetten betekende dat voor de eerste keer een Latijns-Amerikaans basisgerecht de ruimte in zou gaan.



Waarom was dit zo baanbrekend?

Ruimtevoedsel is om veel redenen belangrijk: natuurlijk is het eten voor de astronauten, maar het geeft ook een thuisgevoel in een omgeving die erg klein kan zijn. Veel astronauten geven aan dat ze dingen in de ruimte niet zo goed kunnen proeven, dus smakelijk voedsel kan ervoor zorgen dat ruimteonderzoekers genoeg eten om fit te blijven. Maar smaak is niet het enige probleem. Het is ook van wezenlijk belang dat het voedsel veilig is voor de bemanning en het ruimtevaartuig.

Hoe kan voedsel een ruimtevaartuig beschadigen? Bedenk eens wat er kan gebeuren als zwevende kruimels in de gevoelig elektronica terecht komen. Astronauten hadden nu een nieuw soort brood met heel weinig kruimels, dat verschillende andere producten, van eieren tot pindakaas en jam kon vasthouden. Het was een onmiddellijke treffer. Een klein hapje "thuis" in de ruimte is op veel gebieden belangrijk, maar elke beslissing die je neemt voor je bemanning en je ruimtevaartuig kan grote consequenties hebben.



## De Microzwaartekracht Marathon

Sunita "Suni" Williams is een Amerikaanse astronaut die gewend is aan extreme omstandigheden. Ze is afgestudeerd aan de US Naval Academy, is een ervaren piloot die in meer dan 30 verschillende types vliegtuigen heeft gevlogen, is een talentvol atlete en ze heeft honderden dagen in de ruimte doorgebracht tijdens verschillende missies. Dus zij heeft het wel allemaal gedaan, toch? Nou, in 2007 was er nog 1 record dat nog gebroken moest worden.



Wie kon de eerste marathon in de ruimte lopen?

Je raadt het al, op 16 april liep Suni de 42,2 km (26,2 mijl) Boston Marathon op de loopband in het International Space Station. Het is van vitaal belang dat astronauten bij verminderde zwaartekracht en microzwaartekracht hun botten en spieren dagelijks gebruiken. Zo niet, dan verliezen hun spieren kracht en worden hun botten breekbaar. Sun heeft de marathon gelopen in iets minder dan 4 uur, wat behoorlijk knap was, om dat ze met enorme rubberen banden aan de loopband was vastgebonden om niet weg te zweven! Terwijl op Aarde de deelnemers de race liepen bij 9° C (48° F), ging Suni in het ruimtestation met klimaatbeheersing met meer dan 27,000 km/u (17,000 mp/u) in een baan om de Aarde. Suni ging zelfs twee keer de Aarde rond terwijl haar zus Dina Pandya en mede astronaut Karen Nyberg meeliepen in de Boston Marathon op Aarde. De marathon van Suni was niet zomaar een publiciteitsstunt: In de ruimte in conditie blijven is geen keuze en Suni's boodschap aan iedereen is dat het belangrijk is om actief te blijven of je nu op Aarde of in de Ruimte bent.





## Kies een probleem

Hebben jullie ooit nagedacht over hoe het zou zijn om in een [ruimtevaartuig](#) te leven, of aan boord van het internationale [ruimtestation](#), op de oppervlakte van [de maan](#) of op een andere [planeet](#)? Stel dat jullie daar een jaar zijn of langer? Overweeg met jullie team wat jullie allemaal nodig hebben om in leven te blijven, gezond en gelukkig, terwijl jullie leven en werken in [de ruimte](#). Onthoud dat de ruimte een *zeer* meedogenloze plek is; een groot deel van de ruimte is een compleet vacuüm, wat betekent dat er geen zuurstof is en geen van de [manen](#) of andere planeten in ons [zonnestelsel](#) een atmosfeer hebben die geschikt is voor mensen om te kunnen ademen.

O, en vergeet niet dat veel ruimtereizen erg lang duren: mensen doen over een rondreis Mars tot wel drie jaar om de planeet te verkennen. Dus, alles wat jullie ontwerpen en bouwen moet zo goed als perfect werken of een backupsysteem hebben. Jullie uitrusting moet getest en opnieuw getest zijn en jullie moeten nadenken over wat er nodig is om iets te repareren als het kapot gaat op anderhalf miljoen kilometer van Aarde!

Dit klinkt als veel werk... en dat is het ook! Er zijn duizenden mensen nodig op Aarde, inclusief ingenieurs, wiskundigen, wetenschappers en technici om slechts een paar mensen de ruimte in te sturen. Er is ook teamwork en internationale samenwerking nodig, want leven en werken in de ruimte is ingewikkeld en duur.

Maar de beloningen zijn geweldig! Wanneer mensen uitdagingen aangaan zoals ruimtereizen, leren we allerlei nieuwe dingen die ons helpen aan een beter leven hier op Aarde en we ontdekken buitengewone wetenschappelijke kennis over ons zonnestelsel.



De robotwedstrijd geeft veel voorbeelden van enkele fysieke en sociale uitdagingen waar mensen mee te maken krijgen terwijl ze de ruimte verkennen.



Veel van de termen die worden gebruikt om ruimteverkenning te beschrijven, zijn uniek. Iedere keer dat een [woordenlijstbegrip](#) wordt genoemd, kun je er op klikken om de betekenis te zien.



## De INTO ORBIT<sup>SM</sup> Project Challenge van jullie team

Laat jullie team een *menselijk* fysiek of sociaal probleem kiezen waar men mee te maken krijgt tijdens een langdurige ruimteverkenning binnen ons zonnestelsel en kom met een oplossing.

In de FIRST LEGO League INTO ORBIT<sup>SM</sup> Challenge wordt het zonnestelsel van onze Zon gedefinieerd als het gebied in de ruimte, inclusief alle lichamen die het bevat, reikend tot vijftig (50) astronomische eenheden (AE), of ongeveer 7,5 miljard km, van de Zon.

Mensen alleen al voor een korte tijd veilig de ruimte in krijgen is ontzettend moeilijk. Het maken van raketten, een ruimtevaartuig en eenvoudige [levensondersteunende systemen](#) is één van de meest ingewikkelde taken die mensen kunnen doen. Maar stel je gewoon eens voor dat jullie missie om het zonnestelsel te verkennen een jaar of langer gaat duren. Hoe ga je dan om met de fysieke problemen waar jullie bemanning mee zal worden geconfronteerd.

In de INTO ORBIT<sup>SM</sup> Challenge is een menselijk fysiek probleem er een dat invloed heeft op de **gezondheid of veiligheid** van een ruimteverkenner, zoals bijvoorbeeld de behoefte aan zuurstof, water, voedsel of beweging. Een menselijk sociaal probleem is er een dat invloed kan hebben op **het vermogen van een mens om langdurig productief te zijn in de ruimte**. Dit kan zaken omvatten zoals afzondering en verveling. "Langdurige" ruimteverkenning is het doorbrengen van tijd in de ruimte gedurende een jaar of langer.



Mensen gezond genoeg houden om hun werk in de ruimte te doen, kan erg ingewikkeld zijn. Afhankelijk van waar je bent, kan het er zowel erg koud als erg heet zijn. Het menselijk lichaam wordt blootgesteld aan [microzwaartekracht](#) of [verminderde zwaartekracht](#) en [zonnestrallen](#) – welke op de lange termijn mensen schade kunnen toebrengen. Jullie moeten alle voorraden meenemen die jullie nodig hebben om in leven te blijven, inclusief zuurstof, water en voedsel, of jullie moeten een manier vinden om deze voorraden te maken als jullie de Aarde eenmaal verlaten. Ruimtereizigers moeten ook in staat zijn te bewegen om hun botten en spieren sterk te houden. Dit betekent dat jullie speciale trainingsapparatuur nodig hebben die werkt bij weinig of geen zwaartekracht. Jullie hebben ook een systeem nodig om stroom te maken voor jullie ruimtevaartuig of leefomgeving zodat jullie energie hebben om te werken, verkennen en in de levensbehoeften kunnen voorzien voor jullie zelf en jullie bemanning. Jullie hebben zelfs iets nodig om jullie te ontdoen van afval en menselijk afval of het te recycleren!

Fysieke problemen vormen niet het enige probleem waar mensen mee worden geconfronteerd als ze voor langere tijd de ruimte ingaan. Mensen reizen al naar de ruimte sinds 1961 en wetenschappers hebben veel geleerd over hoe mensen reageren als ze gedurende weken, maanden en zelfs jaren in een ruimtevaartuig verblijven. We weten dat mensen blijer en productiever zijn in de ruimte als ze zich verbonden voelen met vrienden en familie op Aarde. Dit kan betekenen dat ze misschien een favoriet spel of hobby met zich mee moeten nemen, een manier moeten hebben om contact te hebben met mensen op Aarde die miljoenen kilometers ver weg zijn, of in de toekomst misschien zelfs een huisdier in de ruimte hebben! Ruimteverkenners hebben ook voedsel nodig dat smakelijk genoeg is, zodat ze zin hebben om te eten en hun krachten kunnen behouden.



De zaken die we leren bij het oplossen van deze ingewikkelde dingen bij het ruimte reizen kunnen soms ook helpen bij het oplossen van problemen op Aarde. Wist je bijvoorbeeld dat uiteenlopende uitvindingen zoals draadloze apparaten, medische CAT scans en satelliet tv allemaal hun oorsprong vinden in ruimteverkenning? Deze “*spin-off*” technologieën komen tot stand als iemand een aardse toepassing ziet voor een apparaat dat voor ruimteverkenning is ontwikkeld. Wie weet, misschien kan de innovatieve oplossing van jullie team de ruimteverkenners van de toekomst van dienst zijn en ook nog de mensen hier op Aarde helpen! We kunnen zoveel leren van het overwinnen van de uitdagingen van ruimteverkenning als jullie bereid zijn om “INTO ORBIT<sup>SM</sup>” en daarbuiten te gaan met *FIRST* LEGO League.

Weten jullie niet goed waar te beginnen? Probeer dan dit proces om jullie team te helpen kiezen en verken een fysiek of sociaal probleem waar mensen mee worden geconfronteerd gedurende een ruimteverkenning.

**Vraag jullie team** een kaart te tekenen of maken die alles laat zien wat jullie nodig hebben om gezond en productief te blijven in de ruimte. Jullie kunnen een aantal projectbronnen gebruiken om te ontdekken wat er precies nodig is om mensen levend en gezond te houden op jullie zonnestelselreis.



Jullie team kan misschien een wetenschappelijke methode of het technisch ontwerpproces gebruiken om jullie probleem aan te pakken. Op de websites (Engelstalig) die je kunt vinden in de Challenge guide - Bronnen (<http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Bronnen.pdf>), kunnen jullie meer te weten komen over het technisch ontwerpproces. Voer jullie eigen onderzoek uit om meer te leren over hoe deze oplossingsgerichte benaderingen jullie team kunnen helpen.



Overweeg vragen als:

- Waar halen astronauten, kosmonauten en taikonauten hun zuurstof en water vandaan die ze nodig hebben als ze aan boord zijn van een ruimtevaartuig of ruimtestation?
- Hoe eten mensen in de ruimte? Wat voor eten kunnen we meenemen in de ruimte?
- Hoe ontdoet men zich in de ruimte van vuil en menselijk afval?
- Wat zijn een paar uitdagingen waar mensen mee te maken krijgen als we plannen maken om naar Mars te reizen en Mars te verkennen?
- Wat voor dingen doen astronauten, kosmonauten en taikonauten om gezond en gelukkig te blijven in de ruimte als ze daar gedurende lange tijd zijn?
- Hoe communiceren mensen in de ruimte met missiecontroleurs, vrienden en familie op Aarde?
- Wat doet microzwaartekracht, verminderde zwaartekracht en straling met het menselijk lichaam? Hoe verkleinen mensen het effect van microzwaartekracht, verminderde zwaartekracht en straling op het lichaam?
- Wat voor systemen zijn er in het verleden gebruikt, en welke methoden worden er momenteel gebruikt om te voorzien in stroom en levensonderhoud op ruimtevaartuigen en ruimtestations?
- Wat voor stroom- en levensonderhoudsystemen worden er gepland voor toekomstige ruimtevaartuigen en menselijke leefomgevingen op andere planeten?



- Mensen gaan al naar de ruimte sinds 1961. Hoe is onze kennis over leven en werken in de ruimte sindsdien toegenomen?
- Wat voor soorten mensen studeren en werken hier op Aarde aan menselijke ruimtevaart?
- Wat is er nodig om een astronaut, kosmonaut of taikonaut te worden?
- Hoe trainen astronauten, kosmonauten en taikonauten en hun missiecontroleurs voor een ruimtevlucht?
- Waarom zijn ruimtewandelingen noodzakelijk en is er een manier om ze voor mensen veiliger te maken?
- Wat zijn een paar van de unieke uitdagingen waar men op stuit bij het doen van reparaties aan een ruimtevaartuig bij microzwaartekracht en verminderde zwaartekracht?

Dit kan een goed moment zijn voor het team om een deskundige te interviewen. Dit kan in het begin een uitdaging lijken tenzij je in de buurt woont van een plek waar raketten worden gelanceerd, of astronauten, kosmonauten of taikonauten worden getraind; maar zoals je zult zien, zijn er vele deskundigen over de hele wereld die jullie kunnen helpen meer te weten te komen over ruimteverkenning. We geven jullie een voorsprong met een paar van de [“vraag een deskundige” bronnen](#) in deze Challenge Guide, maar jullie kunnen praten met mensen van science musea, hogescholen en universiteiten, of zelfs met artsen en psychologen.

**Vraag jullie team** een probleem te kiezen dat jullie samen willen onderzoeken en oplossen. Jullie kunnen een probleem kiezen uit een van deze gebieden (of er zelf een aan toevoegen):

- Bewegen in de ruimte.
- Voedsel verbouwen in de ruimte.
- Ontspanning in de ruimte.
- Zuurstof genereren of water recycleren in de ruimte.
- Mensen en ruimtevaartuig beschermen tegen straling of micrometeorieten.
- Recycleren van afval in de ruimte.
- De beste plek vinden voor mensen om op een maan of andere planeet te leven.
- Energie creëren voor jullie ruimtevaartuig of leefomgeving.
- Onderhoud plegen aan een ruimtevaartuig of een leefomgeving.



Excursies zijn een goede manier om te leren over een nieuw onderwerp. Planetariums, of science musea die gespecialiseerd zijn in astronomie, zijn een goede plek om te beginnen. Als je in Nederland woont, kun je een bezoek brengen aan bijvoorbeeld ESTEC en de Space Expo, allebei in Noordwijk, als je in België woont, kun je bijvoorbeeld een bezoek brengen aan het Euro Space Center in Transinne (B-6890). Er zijn tientallen luchtvaartmusea over de hele wereld die jullie kunnen helpen. Jullie kunnen ook contact opnemen met jullie lokale science center, of om hulp vragen aan een luchtvaartingenieur van een hogeschool of universiteit of zelfs online.

Nadat jullie team een probleem heeft gekozen, is de volgende stap zoveel mogelijk te weten te komen over de huidige oplossingen. Moedig hen aan hun probleem te onderzoeken door een variëteit aan vertrouwde, betrouwbare bronnen te gebruiken zoals:

- Nieuwsartikelen
- Documentaires of films



- Interviews met deskundigen die in het veld werken
- Bibliotheken
- Boeken
- Online video's
- Websites

Een goede vuistregel voor benodigdheden tijdens het verkennen van de ruimte: Jullie moeten ze meenemen of maken!

**Stel jullie team** vragen zoals: Waarom bestaat dit probleem nog steeds? Waarom zijn de bestaande oplossingen niet goed genoeg? Wat kan er nog worden verbeterd?

## Ontwerp een innovatieve oplossing

Vervolgens is het tijd voor jullie team om een oplossing voor het probleem te ontwerpen. Iedere oplossing is een goed begin. Het doel is een **innovatieve** oplossing te ontwerpen die jullie probleem oplost **door iets te verbeteren dat al bestaat, iets dat al bestaat op een nieuwe manier te gebruiken, of iets totaal nieuws uit te vinden.**

**Vraag jullie team** na te denken over:

- Wat kan er worden verbeterd? Wat kan er op een nieuwe manier worden gedaan?
- Wat is een probleem dat we kunnen herkennen en oplossen en waarmee het leven van mensen in de ruimte verbetert?
- Wat zijn een paar manieren waarop onze oplossing ook mensen op Aarde kan helpen?

**TIP**

**Vraag jullie team** over het probleem na te denken alsof ze een puzzel moeten oplossen. Brainstorm! Bekijk het probleem eens van de andere kant en denk er op een totaal andere manier over na. Fantaseer! Doe gek! Zelfs een "gek idee" kan inspiratie geven voor een briljante oplossing. Moedig teamleden aan een idee (of meerdere) te proberen, maar houd er rekening mee dat waarschijnlijk ieder idee wel wat verbeteringen kan gebruiken. Vergeet niet alles bij te houden en te noteren wat jullie hebben geprobeerd, maak jullie geen zorgen als de eerste pogingen niet werken: soms maken vroege teleurstellingen de weg vrij voor toekomstig succes.

Denk na over hoe jullie oplossing kan worden gerealiseerd.

Stel vragen zoals:

- Waarom werkt jullie oplossing wel en andere oplossingen niet?
- Welke informatie heb je nodig om een inschatting van de kosten te kunnen maken?
- Is er speciale technologie nodig om jullie oplossing te maken?
- Wie zouden van jullie oplossing gebruik kunnen maken?

Bedenk dat jullie oplossing niet compleet nieuw hoeft te zijn. Uitvinders verbeteren ook vaak bestaande ideeën of gebruiken iets wat al bestaat op een nieuwe manier.

## Deel met anderen

Wanneer jullie team een oplossing heeft ontworpen, is het delen ervan de volgende stap!

**Vraag jullie team** na te denken over wie met jullie oplossing geholpen kan zijn.

Is het mogelijk dat jullie oplossing ruimteverkenner én mensen hier op Aarde kan helpen? Wat voor soort mensen in jullie omgeving kunnen misschien feedback geven? Wees creatief!

Ook al lijkt de ruimte misschien een enorm onderwerp, veel problemen waar mensen in de ruimte mee te maken krijgen, lijken mogelijk op problemen waar we op Aarde ook al mee te maken hebben. Hoe kunnen jullie de oplossing delen met mensen, die misschien suggesties hebben om jullie ideeën te verbeteren?



Het kan nuttig zijn voor jullie team om de oplossing te delen met iemand die praktijkgerichte feedback kan geven. Input ontvangen en de oplossing verbeteren, is onderdeel van het ontwerp-proces van iedere uitvinder. Het is goed om een idee aan te passen als jullie enkele nuttige tips hebben ontvangen.

- Kunnen jullie het onderzoek en de oplossing persoonlijk presenteren aan wetenschappers en ingenieurs?
- Kunnen jullie de ideeën via e-mail of Skype indienen?
- Kunnen jullie het onderzoek en de oplossing delen met iemand die jullie in eerste instantie heeft geholpen meer te weten te komen over jullie probleem?
- Kunnen jullie nog andere mensen bedenken om mee te praten, die je normaal gesproken niets zou vragen over de ruimte, zoals andere leerlingen, leerkrachten of mensen uit je omgeving?

Als jullie team hun presentatie plant, moedig hen dan aan de talenten van teamleden te gebruiken. Teams verkennen vaak creatieve presentatiestijlen, maar het is ook belangrijk de focus te houden op het probleem en de oplossing van jullie team. Delen kan eenvoudig of uitbundig zijn, serieus of bedoeld om mensen aan het lachen te brengen terwijl ze leren.

Welke manier van presenteren jullie ook kiezen, vergeet niet om plezier te hebben waar je dat kan!



## De Projectpresentatie

Elke uitvinder moet zijn idee presenteren aan mensen die hem kunnen helpen het idee te realiseren. Dit kunnen ingenieurs, investeerders of fabrikanten zijn. Net als bij volwassen uitvinders is de Projectpresentatie voor jullie team een kans om jullie geweldige werk rondom het project te delen met de jury

Op alle regiofinales en de Beneluxfinale is de Projectpresentatie onderdeel van het juryproces. Jullie mogen zelf kiezen welke presentatiestijl jullie willen gebruiken, als de basisinformatie over jullie project maar wordt gedeeld. Vraag bij de wedstrijdorganisatie na wat de mogelijkheden (beamer, pc) en/of beperkingen zijn (geluid, grootte) in de juryruimten.



Voor jullie teampresentatie kunnen jullie gebruik maken van posters, een presentatie (PowerPoint of Prezi)\*, modellen/prototypes, filmpjes\*, rekvisieten, kostuums en nog veel meer. Creativiteit in de presentatie wordt beloond, maar het is belangrijker om alle belangrijke informatie over te brengen op de jury.

\*) Vraag wel goed na welke middelen beschikbaar zijn tijdens de finale.



Teams komen alleen in aanmerking voor een Projectaward, indien zij:

- Een **probleem** kiezen dat voldoet aan de criteria van dit seizoen.
- Een **innovatieve oplossing** presenteren en toelichten.
- Vertellen hoe de oplossing is **gedeeld met anderen** voorafgaand aan de finale.

Presentatievereisten :

- Alle teams moeten live presenteren. Het team mag gebruik maken van media apparatuur (indien beschikbaar) maar alleen ter verbetering van de live presentatie.
- Alle teamleden moeten betrokken zijn bij de presentatie. Elk teamlid moet meedoen in de Projectjuryssessie.
- Het klaarzetten en geven van de presentatie mag maximaal vijf minuten duren en moet zonder hulp van volwassenen plaatsvinden.

Teams die zich onderscheiden bij finales, gebruiken hun Projectpresentatie ook om juryleden te vertellen over hun informatiebronnen, probleemanalyses, beoordeling van bestaande oplossingen, elementen die hun idee innovatief maken en overige plannen of analyses die te maken hebben met de uitvoering.





## Vraag een deskundige

Praten met deskundigen (mensen die zich beroepsmatig bezighouden met het onderwerp van de Challenge van dit jaar) is een goede manier voor jullie team om:

- meer te leren over het onderwerp van de Challenge van dit seizoen;
- ideeën op te doen voor jullie INTO ORBIT<sup>SM</sup> probleem;
- bronnen te ontdekken die jullie kunnen helpen met jullie onderzoek;
- feedback te krijgen op jullie innovatieve oplossing.

### Voorbeelden van deskundigen

Neem bijvoorbeeld contact op met mensen die in onderstaande beroepen werken. Kijk of jullie team kan brainstormen over andere banen die aan de lijst kunnen worden toegevoegd. Veel bedrijven, beroepsverenigingen, overheden en websites van universiteiten hebben contactgegevens van deskundigen.

| Werk  | Wat doen ze   | Waar ze kunnen werken  |
|---|---|--|
| ruimtevaartingenieur                                | Ruimtevaarttechnici ontwerpen ruimtevaartuigen, raketten, vliegtuigen en satellieten. Ook simuleren en testen ze de vlucht van deze voertuigen om te controleren of ze goed werken en veilig zijn voor bemanningen.   | nationale of internationale ruimteagentschappen; lucht- en ruimtevaartbedrijven; colleges (hogescholen) en universiteiten. |
| opleidingsspecialist(-deskundige) in de ruimtevaart | Ruimtevaart opleidingsspecialisten zijn experts op het gebied van ruimtevaart, die als taak hebben kennis over ruimteverkenning en -vlucht te delen met studenten, leerkrachten en het publiek.   | nationale of internationale ruimteagentschappen; musea en science centra   |
| astrogeoloog (en geoloog)                           | Geologen zijn wetenschappers die de aarde, rotsen en vloeibare materie op aarde bestuderen. Astrogeologen bestuderen dezelfde dingen, alleen richten ze zich op de maan, andere planeten en hun manen, kometen, asteroïden en meteorieten. Als jullie project betrekking heeft op de geologie van een andere wereld, dan kun je nog steeds praten met een geoloog die zich op de aarde richt. | nationale of internationale ruimteagentschappen; colleges (hogescholen) en universiteiten; overheidsinstellingen           |



|  |   |   |
|--|---|---|
| astronaut  | Een astronaut is de term die in de VS en in veel Europese landen wordt gebruikt om een persoon te beschrijven die naar de ruimte reist.   | nationale of internationale ruimteagentschappen: NASA, The European Space Agency (ESA), The European Space Research and Technology Centre (ESTEC) in Noordwijk, het Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), enz. |
| astronoom  | Een wetenschapper die sterren, manen, planeten, kometen, melkwegstelsels en andere objecten in de ruimte onderzoekt.  | nationale of internationale ruimteagentschappen; colleges (hogescholen) en universiteiten; musea en science centra.   |
| kosmonaut  | Een kosmonaut is de term die in Rusland en in veel landen van de voormalige Sovjet-Unie wordt gebruikt om een persoon te beschrijven die de ruimte in reist   | Roscosmos of het Russische ruimteagentschap   |
| vluchtchirurg (AMA = algemeen militair arts); vlucht verpleegkundige (AMV = algemeen militair verpleegkundige) | Militaire artsen zien toe op de zorg voor piloten en astronauten en bewaken de unieke effecten die lucht- en ruimtevaart op het menselijk lichaam kunnen hebben. Tijdens een ruimtemissie werken vluchtchirurgen vanuit de missiecontrole om eventuele gezondheidsvragen te beantwoorden. Als je voor het INTO ORBIT-seizoen niet met een vliegtuigchirurg over een project kunt praten, kijk dan of je kunt praten met een andere zorgprofessional die misschien expertise heeft op jouw onderzoeksgebied. | nationale of internationale ruimteagentschappen; colleges (hogescholen) en universiteiten; medische colleges (hogescholen); ziekenhuizen en klinieken   |
| life support specialist  | Een wetenschapper, onderzoeker of technicus die is gespecialiseerd in het bestuderen van de systemen die nodig zijn om mensen gezond en productief te houden in ruwe omgevingen. Als de levensondersteunende specialist in de ruimtevaartindustrie werkt, kan deze op allerlei gebieden betrokken zijn, zoals lucht- of waterkwaliteit, menselijke fysiologie, voedselproductie in de ruimte, ontwikkeling of onderhoud van het ruimtepak, waterkwaliteit, afvalbeheer, enzovoort.                          | nationale of internationale ruimteagentschappen; colleges (hogescholen) en universiteiten; medische colleges  |

|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
| <p>machineconstructeur</p> | <p>Een technicus die gespecialiseerd gereedschap gebruikt om voornamelijk metalen onderdelen te maken. Machineconstructeurs zijn essentieel in de lucht- en ruimtevaartindustrie en ruimteverkenning, aangezien zoveel moderne vliegtuigen en ruimtevaartuigen zijn gemaakt van metalen zoals aluminium.</p>   | <p>nationale of internationale ruimteagentschappen; lucht- en ruimtevaartbedrijven; productiebedrijven die werken met metaalbewerking</p>                                     |
| <p>wiskundige</p>          | <p>Een wetenschapper met een brede kennis van cijfers, wiskundige bewerkingen, vormen, wijzigingen en gegevensverzameling. Wiskundigen helpen vaak andere wetenschappers en ingenieurs bij het doen van hun werk en zijn vooral belangrijk in lucht- en ruimtevaarttechniek.</p>   | <p>nationale of internationale ruimteagentschappen; colleges (hogescholen) universiteiten</p>   |
| <p>missie controller</p>   | <p>Een wetenschapper of technicus die bemande of onbemane ruimtevluchten vanaf de aarde controleert om ervoor te zorgen dat zaken als navigatie, voedingssystemen, levensondersteuning en communicatie naar behoren functioneren.</p>  | <p>nationale of internationale ruimteagentschappen</p>  |
| <p>natuurkundige</p>       | <p>Een wetenschapper die de wisselwerking tussen energie en materie bestudeert. Sommige natuurkundigen bestuderen de bouwstenen van het universum, zoals atomen en subatomaire deeltjes, terwijl anderen zich bezighouden met kosmologie, de analyse van de structuur en oorsprong van het universum en dus sterren en sterrenstelsels.</p>  | <p>nationale of internationale ruimteagentschappen; (colleges) hogescholen en universiteiten</p>  |
| <p>psycholoog</p>          | <p>Een psycholoog is een wetenschapper die menselijk gedrag bestudeert. Omdat astronauten in zeer ongebruikelijke en uitdagende omgevingen leven en werken, is hun vermogen om een positieve psychische kijk te behouden en goede relaties met hun bemanningsleden te onderhouden cruciaal. In ruimtevaartprogramma's bestuderen psychologen en andere professionals en deskundigen manieren om ervoor te zorgen dat ruimtevaarders een gezonde geestelijke gezondheid behouden.</p> | <p>nationale of internationale ruimteagentschappen; colleges (hogescholen) en universiteiten; schoolbegeleiders en maatschappelijk werkers; particuliere oefentherapeuten</p> |



|           |  |   |
|-----------|--|---|
| taikonaut | Een taikonaut is de term die in China wordt gebruikt om een persoon te beschrijven die naar de ruimte reist.   | China National Space Administration   |
| lasser    | Een technicus die is gespecialiseerd in het versmelten/fuseren van twee afzonderlijke stukken materiaal. Lassers verhitten de twee metalen vaak om ze te verbinden, maar veel nieuwere materialen zoals koolstofcomposieten, kunststoffen en andere polymeren hebben verschillende technieken nodig. Bekwame lassers zijn essentieel voor de constructie van ruimtevaartuigen. | nationale of internationale ruimte-agentschappen; lucht- en ruimtevaartbedrijven; productiebedrijven die werken met metalen verbindingen en fabricage |

## Wie kennen jullie?

Gebruik de bovenstaande lijst van deskundigen om je te helpen bij het brainstormen. Denk na over alle mensen die mogelijk in de luchtvaartindustrie bij jullie in de buurt werken, of aan onderzoekers en wetenschappers die misschien deskundigen zijn in gebieden die verband houden met de INTO ORBIT<sup>SM</sup> Challenge.

Een van de beste onderzoeksmiddelen voor jullie Project is jullie eigen team. Denk er eens over na. Wie kennen jullie? Er bestaat een grote kans dat iemand in jullie team een deskundige kent die in de lucht- en ruimtevaart werkt of die mogelijk vragen over de menselijke gezondheid kan beantwoorden. Vraag jullie teamleden na te denken over familie, vrienden of mentoren die werken in een baan die aan deze criteria voldoet. Jullie kunnen ook kijken of jullie een wetenschapper of ingenieur kunnen vinden die bereid is om met jullie team te communiceren via e-mail of Skype.

Maak een lijst van de mensen die jullie willen interviewen voor jullie onderzoeksproject.

## Hoe vraag je om een interview?

**Met het hele team** – Bekijk jullie lijst met deskundigen en kies er een of meer uit van wie jullie denken dat zij jullie kunnen helpen meer te leren over ruimteverkenning. Laat het team een beetje onderzoek doen naar elke deskundige. Ontdek hoe de persoon werkt met het thema van dit jaar en bedenk welke vragen het team in een interview zou kunnen stellen.



Ga vervolgens met jullie team aan de slag om in contact te komen met de deskundige die jullie hebben gekozen. Leg kort uit wat de FIRST<sup>®</sup> LEGO<sup>®</sup> League is. Leg ook kort uit wat jullie onderzoeksdoelstellingen zijn. Vraag ten slotte aan de deskundige of je hem/haar mag interviewen.

## Wat kunnen jullie vragen?

Laat het team een lijst met vragen voor het interview voorbereiden. Denk bij het maken van de lijst en het voorbereiden van de vragen aan het volgende:

- Gebruik het onderzoek dat het team al heeft gedaan om te brainstormen over het vakgebied van de deskundige. Het is belangrijk vragen te stellen die de persoon kan beantwoorden..
- Houd het Projectdoel van het team in gedachten. Stel vragen die het team helpen meer te weten te komen over het onderwerp om een innovatieve oplossing te ontwerpen.
- Houd de vragen kort en specifiek. Hoe directer teamleden kunnen zijn, hoe groter de kans dat ze een nuttig antwoord krijgen.
- Vraag de deskundige NIET een oplossing voor jullie team te ontwerpen.  
De oplossing van het team moet het werk zijn van teamleden. Als jullie echter al een innovatieve oplossing hebben, dan mag de deskundige feedback geven op het idee.

Vraag de deskundige aan het einde van het interview of jullie team opnieuw contact met hem of haar kan opnemen. Jullie team kan later nog meer vragen bedenken. Misschien is de persoon bereid jullie team opnieuw te ontmoeten of jullie een rondleiding te geven of jullie oplossing te bekijken. Wees niet bang om (netjes) te vragen!



Laat tijdens het interview Gracious Professionalism® zien. Behandel de deskundige met respect, op dezelfde manier als jullie met elkaar omgaan. Bedank hem of haar voor zijn of haar tijd en bijdrage!

## Woordenlijst

| Woord of uitdrukking                     | Definitie<br>( <u>Vetgedrukte termen</u> worden elders in de woordenlijst uitgelegd.)  |
|--|--|
| <b>Into Orbit functionele definities</b> |  |
| zonnestelsel                             | Voor de INTO ORBIT <sup>SM</sup> Challenge: het gebied van de <b>(kosmische) ruimte</b> , inclusief alle lichamen die het bevat, zich uitstrekkend tot vijftig (50) astronomische eenheden (AE), of ongeveer 7,5 miljard km van de Zon. Het zonnestelsel van onze Zon beschrijft over het algemeen alle objecten die onder invloed staan van de zwaartekracht van de Zon, of objecten die kunnen worden beïnvloed door de straling van de Zon. Er is echter geen exacte overeenstemming over waar het zonnestelsel eindigt, doordat er onvoldoende gegevens bekend zijn over de grenzen van de heliosfeer. |
| (kosmische) ruimte                       | Het gebied dat zich bevindt tussen de Aarde en andere lichamen in het universum (heelal); gezien vanaf Aarde begint de ruimte op een hoogte van ongeveer 100 km boven zeeniveau.   |
| <b>Astronomie</b>                        |  |
| astronomie                               | De studie van de zon, maan, sterren, planeten, kometen, melkwegen en andere niet-aardse lichamen in de ruimte.   |
| astronomische eenheid (AE)               | Een afstandsmeting die wordt gebruikt in astronomie en ruimtereizen. Een AE is de gemiddelde afstand van de Aarde naar de Zon, of ongeveer 150 miljoen km).  |
| baan (omloop, kring, omwenteling)        | Het pad van een hemellichaam – zoals een planeet of maan – rond een ander hemellichaam. In ons zonnestelsel bijvoorbeeld draaien de planeten in een baan rond de Zon en er zijn vele manen die in een baan rond de planeten draaien. Door de mens gemaakte satellieten en ruimtevaartuigen worden ook in een baan (INTO ORBIT) rond de Aarde en andere planeten gebracht.  |
| ster                                     | Een hemellichaam dat uit gas bestaat en licht en energie produceert door nucleaire reacties. Sterren zijn wellicht de meest herkenbare objecten aan de nachtelijke hemel. Astronomen en natuurkundigen schatten dat er wel twee biljoen sterren zijn in een gemiddelde melkweg.  |
| melkweg                                  | Een melkweg is een enorme verzameling van gas, stof en biljoenen sterren en hun zonnestelsels. Wetenschappers denken dat er wel honderd miljard melkwegen zijn in het universum (heelal).  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| de Zon                      | De ster die het dichtste bij Aarde staat, en het meest massieve lichaam in ons zonnestelsel. De Zon is tevens de belangrijkste bron van energie voor het leven op Aarde.  |
| heliosfeer                  | Het gebied rond de Zon dat het einde van de heliosfeer markeert en de uiterste grens van ons zonnestelsel.  |
| heliopauze                  | Het gebied rond de Zon dat het einde van de heliosfeer markeert en de uiterste grens van ons zonnestelsel.  |
| elektromagnetische straling | Elektromagnetische (EM) energie die zich voortbeweegt in de vorm van golven of deeltjes. De uitdrukking "straling" omvat alles van röntgenstralen tot zichtbaar licht en radiogolven. Sommige vormen van elektromagnetische straling, zoals röntgenstralen en gammastralen, kunnen erg schadelijk zijn voor mensen.                                     |
| zonnewind                   | Een soort EM straling met hoge energie die vrijkomt uit de hogere atmosfeer van de Zon. Deze straling kan risico's veroorzaken voor mensen in de ruimte, schade toebrengen aan satellieten die in een baan ronddraaien en zelfs elektriciteitsnetten op Aarde stilleggen.   |
| komeet                      | Een bal van bevroren gassen, steen en stof die rond de Zon draait. Stralen gas en stof van kometen vormen lange staarten die te zien zijn vanaf Aarde.  |
| asteroïde                   | Een stenig object in de ruimte met een minimale doorsnede van een meter tot een doorsnede van wel duizend kilometer. De meeste asteroïden in het zonnestelsel draaien in een gordel tussen Mars en Jupiter.   |
| meteoriet                   | Een brok steen in de ruimte met een doorsnede kleiner dan een meter. Als een meteoriet in de atmosfeer van de Aarde wordt verwarmd, geeft dit een helder spoor af en dat wordt een meteor of vallende ster genoemd. Als de meteor geheel intact als een brok steen het Aardoppervlak weet te bereiken, wordt deze een meteoriet genoemd.                |
| micrometeoriet              | Micrometeorieten zijn erg kleine meteorieten die grote schade kunnen toebrengen aan een ruimtevaartuig. Ze bewegen zich vaak voort met snelheden van 10 km/s of meer.   |
| planeet                     | Een planeet is een astronomisch hemellichaam dat in een baan om een ster beweegt en zo massief is dat zijn eigen zwaartekracht het in een baan heeft gevormd en daarmee zijn baan heeft vrijgemaakt van andere grote zonnestelselobjecten. Planeten zijn niet massief genoeg om thermonucleaire smelting te veroorzaken en daardoor een ster te worden. |





|                  |  |
|------------------|--|
| satelliet        | De uitdrukking "satelliet" verwijst doorgaans naar een kunstmatig of natuurlijk object in een baan rond de Aarde, de Maan of een andere planeet. Kunstmatige satellieten (door de mens gemaakt) worden gebruikt om informatie te verzamelen of voor communicatie. De uitdrukking kan ook verwijzen naar een hemellichaam in een baan rond de Aarde of rond een andere planeet.   |
| maan             | Een natuurlijke satelliet is een hemellichaam dat in een baan beweegt rond een planeet of kleine planeet.  |
| de Maan          | De Maan is de naam die is gegeven aan de enige permanente natuurlijke satelliet van de Aarde. Het is de op vijf-na-grootste natuurlijke satelliet in het zonnestelsel.   |
| atmosfeer        | De laag gassen die de Aarde en andere planeten omringt. De atmosfeer van de Aarde kan worden omschreven als een serie van omhulsels of lagen van verschillende eigenschappen.  |
| teledetectie     | Het verzamelen van informatie over een plaats of voorwerp zonder daarmee in direct contact te komen. Satellieten en ruimtesondes worden gebruikt om teledetectiegegevens te verzamelen over planeten in het hele zonnestelsel. Planetaire rovers (verkenningvoertuigen zoals de Mars Rover) hebben verschillende gereedschappen en sensoren gebruikt om informatie te verkrijgen over planeten zoals Mars.   |
| planetaire rover | Een semi-automatische robot die het oppervlak van een planeet in ons zonnestelsel verkent.   |
| ruimtesonde      | Een onbemand ruimtevaartuig dat door de ruimte reist om informatie te verzamelen over ons zonnestelsel.  |
| telescoop        | Een apparaat dat mensen in staat stelt een soort teledetectie uit te voeren door elektromagnetische straling te verzamelen, zoals zichtbaar licht of radiogolven en afbeeldingen of beschrijvingen van hemellichamen te maken. Zichtbaar (waarneembaar) licht, of optisch, telescopen gebruiken spiegels of lenzen om ver verwijderde planeten, sterren en melkwegen te zien. Telescopen van radio, röntgenstralen of gammastralen zoeken naar de onzichtbare elektromagnetische golven die worden afgegeven door de sterren, melkwegen en zelfs zwarte gaten. |
| kernmonster      | Een cilindrisch deel van een steen/rots of aarde/zand dat is gewonnen om de geologische geschiedenis van een gebied te bestuderen, of om de samenstelling te zien van de materialen onder het oppervlak. Bij planetair onderzoek zijn kernmonsters gewild omdat wetenschappers onderzoek kunnen doen naar mogelijke tekenen van leven, kunnen ontdekken hoe planeten zijn ontstaan en zoeken naar bronnen die nuttig of bruikbaar kunnen zijn voor levensonderhoud of energie.   |



|  |  |
|--|--|
| regoliet                                 | Op alle aardse, of “op Aarde lijkende” planeten in het zonnestelsel beschrijft de regoliet de laag van betrekkelijk losse grond en kleine stenen die een hardere laag van harde steen (grondgesteente genaamd) bedekt. De binnenste planeten van het zonnestelsel – Mercurius, Venus, Aarde en Mars – hebben een laag regoliet, net als sommige manen.   |
| <b>Natuurkunde, krachten en beweging</b> |  |
| zwaartekracht                            | Zwaartekracht is een aantrekkingskracht die bestaat tussen twee willekeurige massa's, lichamen of deeltjes. Zwaartekracht is niet alleen de aantrekkingskracht tussen objecten en de Aarde. Het is een aantrekkingskracht die bestaat tussen alle objecten overal in het heelal. De oppervlaktezwaartekracht die wordt waargenomen op een planeet hangt af van de maat, massa en dichtheid van de planeet.             |
| massa                                    | Een maat voor hoeveel materie een object is. De massa van een object verandert niet ten opzichte van de plaats van het object in het zonnestelsel of heelal. De officiële SI-eenheid (“metriek”) van gewichtsmassa is de kilogram (kg) en de imperiale (keizerlijke) eenheid voor massa is het pond (lb).  |
| gewicht                                  | Een maat voor de kracht die wordt uitgeoefend door de zwaartekracht op een voorwerp. De SI-eenheid van gewicht is de newton (N), en de imperiale (keizerlijke) eenheid van gewicht is het pond (lb).   |
| microzwaartekracht                       | Microzwaartekracht is een staat van schijnbare gewichtloosheid die een ruimtevaartuig ervaart als deze in een baan rond de Aarde of andere planeten beweegt. Het effect van microzwaartekracht wordt veroorzaakt door een ruimtevaartuig dat zich in een vrije val bevindt als het in een baan rond een planeet beweegt, ook al is het ruimtevaartuig nog steeds onder de invloed van de zwaartekracht van de planeet. |
| verminderde zwaartekracht                | De zwaartekracht die wordt waargenomen op het oppervlak van de Maan of Mars is minder dan die op Aarde. Wanneer mensen zich op het oppervlak van de Maan of op andere planeten bevinden, verkeren ze in een toestand van verminderde zwaartekracht.  |
| vaart (snelheid)                         | Vaart is de snelheid waarmee een object afstand aflegt, zoals ‘10 meter per seconde (m/s)’.  |
| (omloop)snelheid                         | (Omloop)snelheid is de snelheid van een voorwerp plus de richting waarin het beweegt, zoals ‘10 meter per seconde (m/s) noord.’  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| versnelling                         | De snelheid van verandering van de snelheid van een object. In het SI-systeem wordt versnelling meestal gemeten in meter per seconde in het kwadraat ( $m / s^2$ ), in het imperiale systeem in voet per seconde in het kwadraat ( $ft. / s^2$ ). Acceleratie kan lineair zijn, als een voorwerp eenvoudig versnelt of vertraagt, of niet-lineair, als een object de richting van zijn beweging verandert.   |
| kracht                              | Een kracht is een duw of een trek aan iets die wordt veroorzaakt wanneer een object in wisselwerking staat met een ander object. De SI-eenheid van kracht is de newton (N), de imperiale eenheid is het pond (lb.).  |
| impuls (stuwkracht)                 | De massa van een object vermenigvuldigd met de snelheid.   |
| Sir Isaac Newton                    | Een Engelse wiskundige, astronoom en natuurkundige wiens "bewegingswetten" de natuurkundige principes uitleggen die de beweging van een raket beschrijven als deze de Aarde verlaat en naar andere delen van het zonnestelsel reist. Newton ontwikkelde ook theorieën over zwaartekracht toen hij nog maar 23 jaar oud was.  |
| Newton's eerste wet                 | Alles in het universum - inclusief mensen, een raket, een voetbal of zelfs een rots - zal in rust blijven of in beweging blijven, tenzij er door een kracht van buiten wordt gehandeld. Dit idee wordt ook wel 'inertie' genoemd.  |
| Newton's tweede wet                 | Deze wetenschappelijke wet beschrijft hoe de kracht van een voorwerp, zijn massa en zijn versnelling met elkaar in verband staan. Het kan als een formule worden geschreven: kracht is gelijk aan massatijdversnelling ( $F = ma$ ).   |
| Newton's derde wet                  | Vaak aangeduid als de "raketwet", stelt de derde wet van Newton dat er voor elke actie in het universum een gelijke en tegengestelde reactie is.   |
| <b>Raketten en ruimtevaartuigen</b> |  |
| raket                               | Meestal een lang, dun, rond voertuig dat met een <b>raketmotor</b> de ruimte in wordt gelanceerd.  |
| ruimtevaartuig                      | Elk voertuig dat in de ruimte reist.   |
| raketmotor                          | Een apparaat dat massa uitstoot - meestal hete gassen van een brandende brandstof - om stuwkracht te creëren die een object door de lucht of de ruimte in drijft. Het werk van raketmotoren kan worden verklaard door de <b>Derde Wet van Newton</b> : de motor drukt uitlaatgassen naar buiten en de uitlaat duwt terug op de motor en het ruimtevaartuig. Een raketmotor hoeft niet op de grond of de atmosfeer te 'duwen' om te werken, dus het is perfect voor het vacuüm van de ruimte. |
| stuwkracht                          | Stuwkracht is de kracht die een vliegtuig of raket door de lucht beweegt, of een raket door de ruimte beweegt.   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| raketmotor met vaste brandstof | Een raketmotor die een brandstof en oxidatiemiddel gemengd in een relatief stabiele vaste stoftoestand gebruikt.  |
| raket met vloeibare brandstof  | Een raket met afzonderlijke tanks voor zijn vloeibare brandstof en oxidatiemiddel, die op het punt van verbranding worden gecombineerd om de druk en de stuwkracht van de raket te produceren.  |
| brandstof                      | Een materiaal dat wordt gebruikt door een raketmotor die een chemische reactie produceert welke resulteert in stuwkracht die wordt gecreëerd door een raketmotor. Kerosine en waterstof zijn veelvoorkomende vloeibare brandstoffen voor raketmotoren.  |
| oxidatiemiddel                 | Een oxidatiemiddel is een soort chemische stof die een raketbrandstof nodig heeft om te verbranden. De meeste soorten verbranding op Aarde gebruiken zuurstof, welke veel voorkomt in de atmosfeer. In de ruimte is er echter geen atmosfeer om zuurstof te leveren, dus moeten raketten hun eigen oxidatiemiddelen dragen.                                       |
| lancering                      | De fase van de vlucht van een raket waarbij hij het oppervlak van de Aarde of een ander hemellichaam verlaat.   |
| terugkeer                      | De fase van de vlucht van een raket of ruimtevaartuig waarbij deze naar de Aarde terugkeert of probeert te landen op het oppervlak van een ander hemellichaam. Als een ruimtevaartuig door de atmosfeer van een planeet gaat, kan het bij het opnieuw binnenkomen extreme hitte tegenkomen en moet het een beschermend hitteschild hebben om te kunnen overleven. |
| ruimtecapsule                  | Een bemand ruimtevaartuig dat vaak een platte vorm heeft en is bevestigd aan de bovenkant van een raket voor lancering in de ruimte. Ruimtecapsules moeten elementaire levensondersteunende systemen voor hun bemanningen bevatten en zijn vaak bedoeld als re-entry-voertuigen om bemanningen veilig naar de aarde te brengen.                                   |
| ruimtestation                  | Een soort ruimtevaartuig dat bestaat uit woningen en wetenschappelijke modules die rond de Aarde draaien, of mogelijke andere planeten en is bedoeld voor onderzoek en experimenten op de lange termijn.  |
| zonnepaneel                    | Een apparaat dat zonlicht absorbeert en omzet in elektrische energie. Zonnepanelen worden vaak gebruikt om stroom te genereren op ruimtevaartuigen die dicht bij de zon blijven omdat ze een efficiënte bron van hernieuwbare energie leveren.  |
| ruimtewandeling                | Wanneer een mens een ruimtepak gebruikt om een ruimtevaartuig gedurende een korte periode te verlaten om te werken of experimenteren in het vacuüm van de ruimte.   |

| Levensondersteuning en communicatie |  |
|-------------------------------------|--|
| levensondersteunend systeem         | Bij verkenning van de ruimte is een levensondersteunend systeem een verzameling gereedschappen en machines waarmee mensen in leven kunnen blijven buiten de bronnen van de aarde zoals lucht, water en voedsel.  |
| ruimtepak                           | Een pak onder druk waarmee mensen een ruimtewandeling kunnen uitvoeren. Ruimtepakken moeten robuuste levensondersteunende systemen bevatten die lucht bieden voor ademhaling, bescherming tegen straling en micrometers en een manier om de lichaamstemperatuur te regelen.  |
| luchtsluis                          | Een luchtdichte kamer met twee deuren waarmee een persoon een ruimtevaartuig kan verlaten zonder alle lucht buiten te laten.   |
| astronautenvoeding                  | Voedsel dat speciaal is bereid voor menselijke ruimtevluchten om ervoor te zorgen dat het geen ziekte veroorzaakt, dat het relatief eenvoudig te bereiden is en dat het de hardware van het ruimtevaartuig niet beschadigt. Voedselwetenschappers proberen er ook voor te zorgen dat het eten smakelijk is, omdat het heel belangrijk is dat astronauten in de ruimte eten, zodat ze genoeg energie hebben om hun werk uit te voeren.  |
| missiecontrolecentrum               | Een missiecontrolecentrum is een faciliteit op Aarde die de vlucht van bemande of onbemande ruimtevaartuigen beheert terwijl ze zich in de ruimte bevinden. Missiecontrolecentra houden toezicht op alle aspecten van ruimtevaart, inclusief levensondersteuning, navigatie en communicatie.   |
| ISRU                                | In-Situ Resource Utilization, of ISRU betekent "lokaal gebruik van hulpbronnen". Dit is het concept van het gebruik van de grondstoffen van een planeet of asteroïde om voorzieningen te creëren die nodig zijn voor levensondersteuning of verdere verkenning van de ruimte. Een voorbeeld is water dat op de Maan of Mars wordt gevonden, te gebruiken om raketbrandstof (waterstof) en een oxidatiemiddel (zuurstof) te maken, zodat verdere verkenning kan plaatsvinden. |
| nevenproduct (spin-off)             | Een commercieel product ontwikkeld door ruimteonderzoek dat het leven op Aarde ten goede komt. Deze producten zijn het resultaat van het creëren van innovatieve technologieën die nodig waren voor een uniek aspect van ruimteverkenning.   |

# Projectbronnen

FIRST® en Stichting Techniekpromotie hebben geen controle over de inhoud van onderstaande bronnen en kunnen er niet verantwoordelijk voor worden gehouden. Ze worden hier alleen vermeld als optionele, extra informatie. Bekijk en beoordeel zelf de geschiktheid van bronnen voor het team.

## Video's

Business Insider Science: The Scale of the Universe

<https://www.youtube.com/watch?v=nxs5wye0JXs>

Smithsonian Channel: Space: Bots or Bodies (Full Episode)

<https://www.youtube.com/watch?v=fd4QD3jZzxo>

The Verge: Astronaut Scott Kelly on the Psychological Challenges of Going to Mars

<https://www.youtube.com/watch?v=OL9cpxuN7NY&feature=youtu.be>

Smithsonian Channel: Three Types of Food You Can Take to Space

<https://www.youtube.com/watch?v=JSAKd67K3rQ>

Smithsonian Channel: Mining for Minerals in Space

<https://www.youtube.com/watch?v=zHNjhOARjfo>

Smithsonian Channel: Martian Living Quarters

<https://www.youtube.com/watch?v=C5Uy97FR36o>

Smithsonian Channel: How Mission Control Saved the Apollo 13 Crew

<https://www.youtube.com/watch?v=ljiRA6GtxSA>

Space Safety Magazine: Micrometeoroid Hits ISS Cupola

<http://www.spacesafetymagazine.com/space-debris/kessler-syndrome/micrometeoroid-hit-iss-cupola/>

NASA eClips™

<https://nasaclips.arc.nasa.gov/>

Makers Profile: Katherine G. Johnson, Mathematician, NASA

<http://www.makers.com/katherine-g-johnson>

European Space Agency (ESA): International Space Station Toilet Tour

[https://www.youtube.com/watch?v=C-65mBQ7s\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=C-65mBQ7s_Q)

NASA-Johnson Space Center: Karen Nyberg Shows How You Wash Hair in Space

<https://www.youtube.com/watch?v=uljNfZbUYu8>

European Space Agency (ESA): Cooking in Space: Whole Red Rice and Turmeric Chicken

<https://www.youtube.com/watch?v=4exaXdPKS3Y>

PBS Learning Media: Life on the International Space Station: An Astronaut's Day

<https://pbslearningmedia.org/resource/nyis16-sci-lifeonboard/life-on-the-international-space-station-an-astronauts-day/#.WZ9XNz595hG>

PBS Learning Media: Running in Space!

<https://pbslearningmedia.org/resource/nyis16-sci-running/running-in-space/#.WZ9aTz595hG>

## Websites en publicaties

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

<https://www.nasa.gov/>

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – For Educators

<https://www.nasa.gov/audience/foreducators/index.html>

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – For Students

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/index.html>

NASA Visitor Center Locations

<http://www.visitnasa.com/>

European Space Agency

<http://www.esa.int/ESA>

European Space Agency – For Educators

<http://www.esa.int/Education>

European Space Agency – For Kids

<http://www.esa.int/esaKIDSen/>

Japanese Aerospace Exploration Agency – JAXA

<http://global.jaxa.jp/>

ROSCOSMOS – The Russian State Space Corporation

<http://en.roscosmos.ru/>

China National Space Administration

<http://www.cnsa.gov.cn/>

Department of Space – Indian Space Research Organisation

<http://isro.gov.in/>

Brazilian Space Agency (AEB)

<http://www.aeb.gov.br/>



International Planetarium Society, Inc.

<http://www.ips-planetarium.org/>

International Planetarium Society – Directory of the World’s Planetariums

<https://c.ymcdn.com/sites/ips-planetarium.site-ym.com/resource/resmgr/pdf-dir/3-PlanetariumDirectory.pdf>

List of Aerospace Museums

[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_aerospace\\_museums](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_aerospace_museums)

Association of Science –Technology Centers

<http://www.astc.org/>

NASA – Life Support Systems

<https://www.nasa.gov/content/life-support-systems>

NASA – What is a Spacesuit?

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-a-spacesuit-58.html>

NASA – Space Food Fact Sheets

<https://www.nasa.gov/audience/formedia/presskits/spacefood/factsheets.html>

The American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)

<http://www.aiaa.org/>

Royal Aeronautical Society – Careers and Education

<https://www.aerosociety.com/careers-education/>

NASA – Spinoff

<https://spinoff.nasa.gov/>

Space.com – Best Space Books for Kids

<https://www.space.com/32987-best-kids-books.html>

Planetary Society – Emily Lakdawalla’s Recommended Kids’ Space Books

<http://www.planetary.org/blogs/emily-lakdawalla/2016/emily-lakdawalla-space-book-recommendations.html>

## Boeken

### **Chasing Space (Young Readers’ Edition)**

By Leland Melvin, Amistad (2017) ISBN-13: 978-0062665928

### **You Are the First Kid on Mars**

By Patrick O’Brien, G.P. Putnam’s Sons (2009) ISBN-13: 978-0399246340

### **Mission to Pluto: The First Visit to an Ice Dwarf and the Kuiper Belt**

By Mary Kay Carson and Tom Uhlman, HMH Books (2017) ISBN-13: 978-0544416710

**Chris Hadfield and the International Space Station**

By Andrew Langley, Heinemann (2015) ISBN-13: 978-1484625224

**Martian Outpost: The Challenges of Establishing a Human Settlement on Mars**

By Erik Seedhouse, Praxis (2009) ISBN-13: 978-0387981901

**Alien Volcanoes**

By Rosaly M. C. Lopes, Johns Hopkins University Press (2008) ISBN-13: 978-0801886737

**Welcome to Mars: Making a Home on the Red Planet**

By Buzz Aldrin and Marianne Dyson, National Geographic Children's Books (2015) ISBN-13: 978-1426322068

**Max Goes to the Space Station**

By Jeffrey Bennett and Michael Carroll, Big Kid Science (2013) ISBN-13: 978-1937548285

