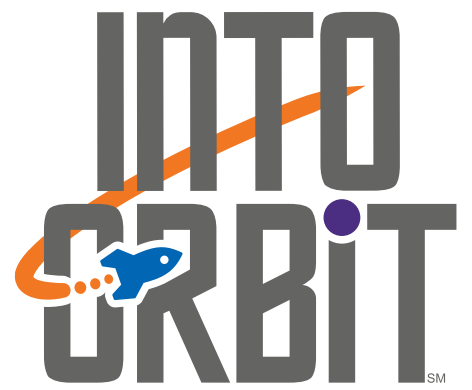


Kijk op
firstlegoleague.nl/updates
voor de actuele updates



CHALLENGE GUIDE FIRST® LEGO® LEAGUE 2018-2019

Robot



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

Kijk op
firstlegoleague.nl/updates
voor de actuele
updates

CHALLENGE GUIDE FIRST® LEGO® LEAGUE 2018-2019

INTO ORBITSM

Robotwedstrijd Veldopbouw

Veldopbouw

Het veld is waar de robotwedstrijd plaatsvindt.

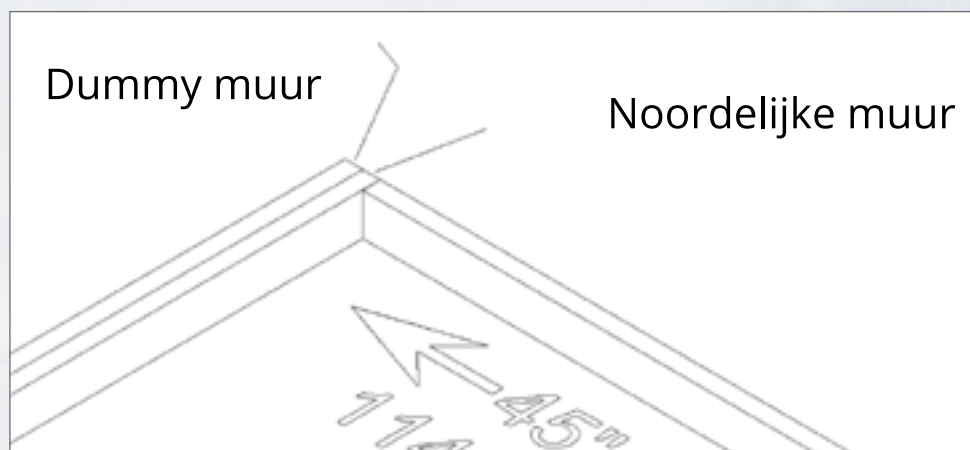
1. Het bestaat uit een wedstrijdmat, op een tafel met muren (randen) met missiemodellen erop.
2. De wedstrijdmat en de LEGO®-stenen (elementen) voor het bouwen van de missiemodellen maken onderdeel uit van de challengeset.
3. De instructies voor het bouwen van de missiemodellen vinden jullie op: <http://firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions>.
4. De instructies voor het bouwen van de tafel en hoe de missiemodellen geplaatst moeten worden, vinden jullie in dit document.

Het bouwen van een tafel

De robotwedstrijd vindt plaats op een speciaal ontworpen tafel. Als jullie zo'n tafel nog niet hebben, zullen jullie er dus een moeten bouwen. De beschrijving die jullie hieronder vinden, is simpel en houdt rekening met veiligheid, gewicht, hoogte en kosten. Zolang het oppervlak maar glad is en de randen de juiste maat hebben, kunnen jullie zelf bepalen hoe jullie de ondersteuning van de tafel maken. Het is niet moeilijk een tafel te bouwen, maar het vereist wel wat handigheid.

Tijdens een (regio)finale worden twee tafels tegen elkaar opgesteld, maar jullie komen maar aan één kant in actie en hoeven dus maar één tafel te bouwen om op te oefenen.

Dummymuur: alle robotwedstrijden hebben een "gedeelde" missie, waarvan de modellen gedeeltelijk op jullie tafel leunen en gedeeltelijk op de tafel van het andere team, welke met de noordelijke muur tegen jullie noordelijke muur staat. Jullie hoeven geen tweede tafel te bouwen, maar wel een stukje ervan, zodat de gedeelde missiemodellen correct kunnen worden neergezet. Deze instructies beschrijven het maken van één tafel inclusief de dummymuur.



Materialen

Materiaal	Hoeveelheid
Challenge set (missiemodellen van LEGO, mat, Dual Lock™)	1
Geschuurd multiplex of triplex (of een andere plaat met een glad oppervlak) 2438 mm x 1219 mm x 10 mm (of dikker)	1
Houten plank 2438 mm x 38 mm x 64 mm *	6
Matte zwarte verf	½ l
Kruiskopschroeven, 6 mm x 64 mm	¼ kg
Schragen, ongeveer 610 mm hoog en 914 mm breed	2

* Wees erop voorbereid dat je kan spelen op wedstrijdtafels waar de hoogte van de muren kan variëren tussen de 64 en 90 mm.

Onderdelen

Onderdeel	Gemaakt van	Afmetingen	Verven	Hoeveelheid
Tafelblad (A)	Multiplex of triplex	2438 mm x 1219 mm	Nee	1
Lange zijmuur (B)	Balk	2438 mm	Ja	3
Korte zijmuur (C)	Balk	1143 mm	Ja	2
Versteving (D) *	Balk	1219 mm	Nee	4
Schragen	Kopen	610 mm x 914 mm	Nee	2

* Als het tafelblad (A) dik genoeg is en niet doorzakt, zouden jullie de verstevingen (D) weg kunnen laten.

Montage

Stap 1.

Bepaal welke kant van het triplex of multiplex tafeloppervlak (A) de minst vlakke is en gebruik deze kant als de onderkant. Klem de versteviging (D) vast aan de onderkant en schroef deze vervolgens (ongeveer iedere 45 cm) vast. Controleer of de schroeven volledig zijn aangedraaid en niet uitsteken. Schuur eventuele splinters weg.

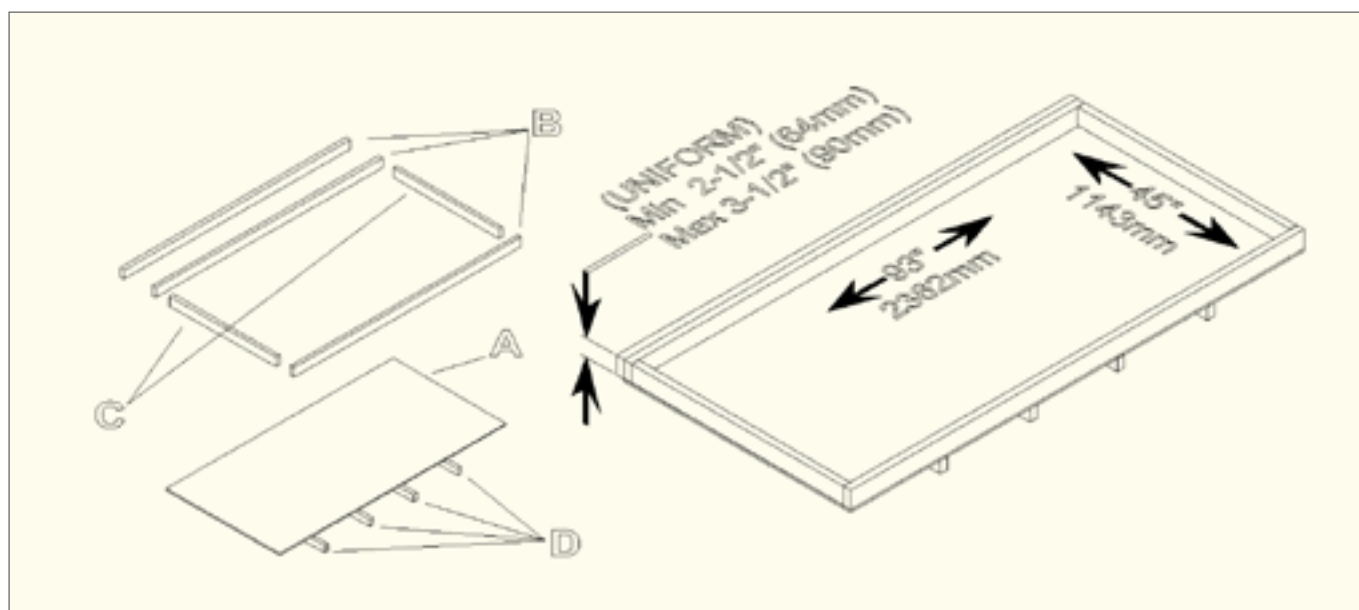
Stap 2.

Schroef de muren (B, C) vast op de bovenkant van het tafelblad (A), rond de bovenomtrek van het tafelblad.

- De muur-tot-muurafmetingen moeten 2362 ± 3 mm bij 1143 ± 3 mm zijn.
- De hoogte van B en C moet tussen de 64 mm en 90 mm zijn.
- Alle randen van alle tafels op een toernooi moeten van gelijke hoogte zijn. Tafelhoogtes op een toernooi kunnen wel anders zijn dan die van jullie oefentafel.

Stap 3.

Plaats de tafel op de schragen (of kratten, of iets anders dat laag en stevig is).



Het plaatsen van de wedstrijdmat

Stap 1.

Stofzuig het tafelblad. Zelfs het kleinste vuiltje onder de mat kan problemen voor de robot veroorzaken. Wrijf na het stofzuigen voorzichtig met je hand over het oppervlak en schuur of vijl alle uitstekende oneffenheden die je tegenkomt weg. Daarna nog een keer stofzuigen.

Stap 2.

Rol de mat uit op het schone oppervlak (rol de mat nooit uit op een gebied waar het losse vuiltjes op kan pikken), zodat de afbeelding naar boven wijst en de noordzijde naar de noordelijke/dubbele wand van de tafel wijst (let op de locatie van de dubbele muur op alle tafelaafbeeldingen hieronder). LET OP: voorkom dat er een vouw in de mat komt: buig deze nooit tegelijkertijd in twee verschillende richtingen.

Stap 3.

De mat is kleiner dan het speeloppervlak, dit is zo ontworpen. Schuif de mat zo dat er geen ruimte is tussen de zuidzijde van de mat en de zuidelijke muur. Leg de mat in oost-westelijke richting in het midden, met gelijke ruimte aan de linker- en rechterkant).

Stap 4.

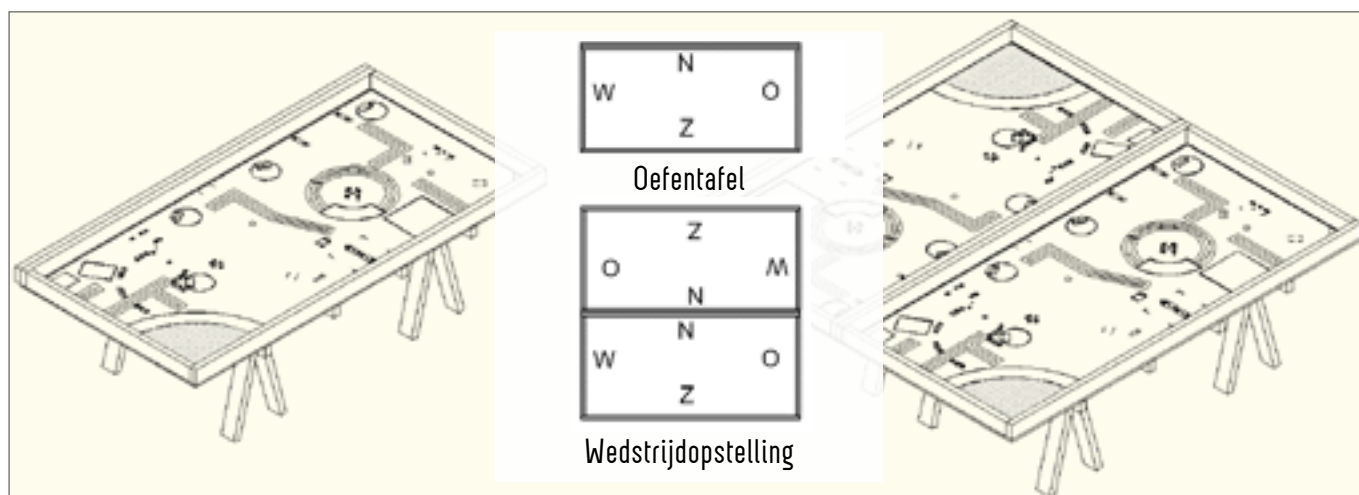
Met hulp van anderen, trek je aan beide uiteinden van de mat en wrijf je vanuit het midden alle golven weg. Controleer hierna nog een keer de vereisten van stap 3. Naar verwachting zullen er enige golven blijven, maar die zouden geleidelijk aan minder moeten worden. Er zijn teams die een föhn gebruiken om de golven er sneller uit te krijgen.

Stap 5.

OPTIONEEL – Om de mat op zijn plek te houden, kun je een smal stuk zwarte tape gebruiken aan de oost- en westkant. Waar de tape aan de mat vastzit, mag de tape alleen over de zwarte rand van de mat worden geplakt. Waar de tape aan de tafel vastzit, mag de tape alleen met het tafelblad contact maken, niet met de muren.

Stap 6.

Voor een wedstrijdopstelling is het dummygedeelte niet nodig. Plaats twee tafels met de noordkanten tegen elkaar. De totale dikte van de twee noordelijke muren moet minimaal 76 mm en mag maximaal 100 mm zijn.



Het bouwen van de missiemodellen

Bouw de missiemodellen – Gebruik de LEGO-elementen uit de Challenge set en de instructies op: <http://www.firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions>. Het kost één persoon ongeveer vier tot vijf uur om de modellen te bouwen, dus we raden jullie aan dit in teamverband te doen. Voor teamleden die weinig tot geen ervaring hebben met het bouwen van LEGO, is het bouwen van de missiemodellen een goede oefening. Het bouwen in teamverband is ook een goede gelegenheid voor de teamleden om elkaar te leren kennen.

Kwaliteit – De missiemodellen moeten PERFECT worden gebouwd. “Bijna goed” is NIET goed genoeg. Veel teams maken foutjes bij het bouwen van de modellen en oefenen dus het hele seizoen met incorrecte modellen. Als deze teams later op velden spelen met correct opgebouwde modellen, faalt de robot. De teams geven dan onterecht de robot, wedstrijdleiding of pech de schuld. Een goede gewoonte is de correctheid met meerdere mensen te controleren. Doe dit ook alsjeblieft.

Het opstellen van de missiemodellen

Dual Lock

Sommige missiemodellen worden aan de mat vastgemaakt, andere worden gewoon los op de mat gezet. Als een model moet worden vastgemaakt, staat op de mat een wit vierkant met een "X" erin. Voor het vastmaken wordt gebruik gemaakt van het bevestigingsmateriaal van 3M, genaamd "Dual Lock". Dit wordt meegeleverd bij de LEGO missies in jullie Challenge set.

Dual Lock is gemaakt om vast te plakken of te "locken" aan zichzelf, als twee stukjes tegen elkaar aangedrukt worden, maar het is ook eenvoudig los te maken. Het vastplakken van Dual Lock hoeft maar een keer te gebeuren, daarna kunnen jullie de modellen eenvoudig aan de mat bevestigen of losmaken. Om Dual Lock te bevestigen, volg je voor ieder model per keer de volgende stappen:

Stap 1.

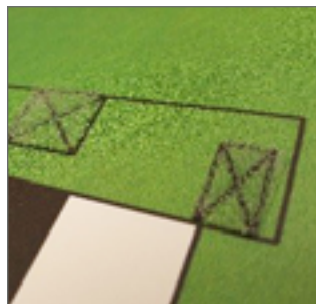
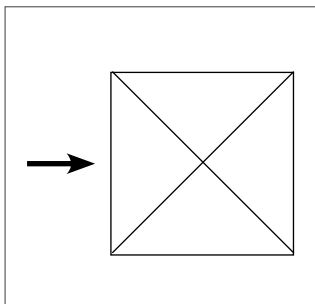
Plak een Dual Lock vierkantje met de klevende zijde naar de mat op alle plekken op het veld met een X erop. Voor halve vierkantjes, knip je het vierkantje doormidden.

Stap 2.

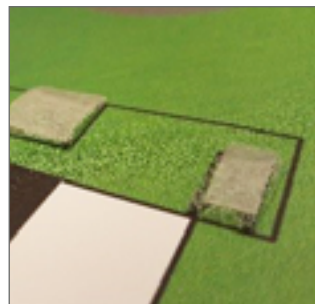
Duw een tweede vierkantje op de al vastgeplakte Dual Lock, met de plakkende zijde naar de bovenkant (Deze zijn dus nu "gelockt"). TIP: In plaats van je vinger kun je ook het stickervel gebruiken waar de Dual Lock op zit.

Stap 3.

Plak het model precies binnen de lijnen op de Dual Lock, en druk het vast.



Stap 1



Stap 2



Stap 3

Let op;

- Let goed op... sommige modellen lijken symmetrisch, maar hebben toch een aanduiding voor een bepaalde richting.
- Zorg ervoor dat de Dual Lock precies in de vierkantjes met de X-en zit en dat de modellen precies op hun markering zitten.
- Als je een model op de mat drukt, druk dan op de laagste onderdelen in plaats van het hele model in elkaar te drukken. Trek aan diezelfde onderdelen als jullie het model later van de mat moeten verwijderen.



Tip:

Voor grote of flexibele modellen breng je Dual Lock in één of twee keer aan. Het is niet nodig ze allemaal in één keer aan te brengen.



Missiemodellen

(Eenvoudige opstelling en omschrijving)

Ruimtereishelling + het zonnepaneel van jullie team



Deze modellen zijn als één stuk gebouwd en op hun markering aan de mat bevestigd. Zet het zonnepaneel van je team in de middelste klikpositie, niet schuin.



Ruimtereishelling + het zonnepaneel van jullie team.



Zonnepaneel van jullie team.



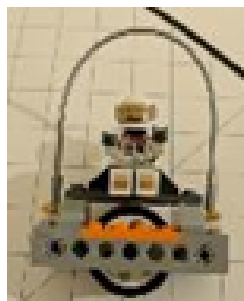
Het zonnepaneel van jullie team staat klaar

Ruimtereislading

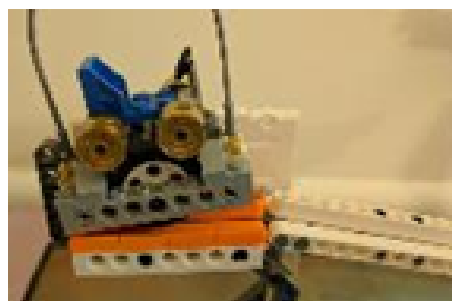
Plaats het voorraad- en bemanningstransport ergens in de basis en plaats de voertuiglading van het voertuigtransport op het oranje gedeelte van de ruimtereishelling, gericht op het oosten en hellend naar het westen.



Voorraadtransport



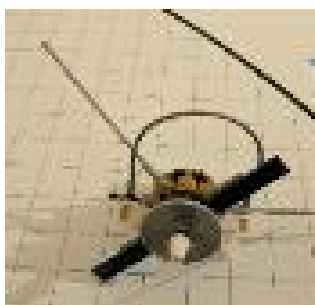
Bemanningstransport



Voertuigtransport

Satellieten

Plaats de satellieten V en C ergens in de basis en plaats satelliet X los op zijn tekens zoals afgebeeld.



Satelliet V



Satelliet C



Satelliet X

Meteoriet + Meteorietring + Meteoriet-vanger

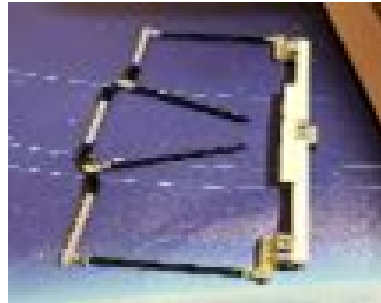
Plaats de meteoriet ring op zijn markering en plaats een van de twee meteorieten op de ring. Plaats de andere meteoriet ergens in de basis. Bevestig de meteoriet-vanger op de mat op zijn markering.



Meteorietring



Meteoriet



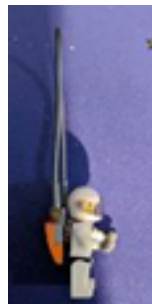
Meteorietvanger

Leefomgeving hub + leefomgeving modules + astronaut

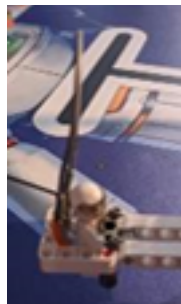
Bevestig de leefomgeving hub aan de mat op de markering, met de witte balk aan de noordkant. Plaats de astronaut zoals afgebeeld, met zijn vizier naar beneden, zijn voeten naar beneden, zijn onderarmen en zijn lus verticaal in vergelijking met de mat. Steek de dock-module helemaal in de poort aan de zuidkant, met de noppen naar boven gericht. Steek de conusmodule helemaal in de poort aan de oostkant. Plaats de buismodule ergens in de basis.



Leefomgeving hub



Astronaut Gerhard



Insteken als afgebeeld



Landingsmodule



Kegelmodule



Buismodule



Leefomgeving is gereed.

Kerngebied en kernmonsters

Bevestig de het kerngebied op de mat op de markeringen, met de as wijzend naar het oosten. Laad de kernmonsters op de as met hun noppen naar het oosten gericht, in de volgorde zoals afgebeeld: regoliet, gas, water, en regoliet als laatste.



Kerngebied



Regoliet kernmonsters



Gas kernmonster



Waterkernmonster



Kerngebied is gereed

3D-printer + 2x4-steen

Bevestig de 3D-printer op de merktekens van de mat zoals weergegeven. Plaats de 2x4-steen vervolgens op de lade aan de oostkant en duw hem helemaal naar binnen.



3D-printer



2x4 steen



3D-printer is gereed

Strafschijven

Plaats de zes strafschijven ergens in de witte driehoek in het zuidoosten van de mat voor de scheidsrechter om weg te nemen.



Strafschijven

Observatorium

Zet het observatorium op zijn merktekens op de mat vast en draai hem zodat de onderkant van de wijzerpunt gecentreerd is in de zwarte stip zoals afgebeeld.



Observatorium



Observatorium is gereed

Lanceerplatform + ruimtevaartuig

Bevestig het lanceerplatform op de mat op zijn merktekens, met het ruimtevaartuig gevallen/omlaag



Lanceerplatform is gereed



Kraters

Bevestig de kratermodule op de mat op zijn merktekens en hijs de poort zo ver mogelijk omhoog.



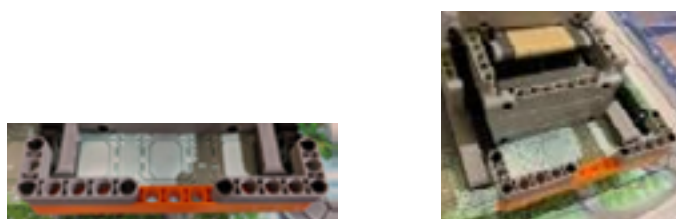
Kraters

Poort

Kraters zijn gereed

Voedselgroeikamer

Bevestig de voedselgroeikamer op zijn markeringen op de mat, met de duwhendel naar het zuiden gericht en zover mogelijk naar het zuiden verplaatst.

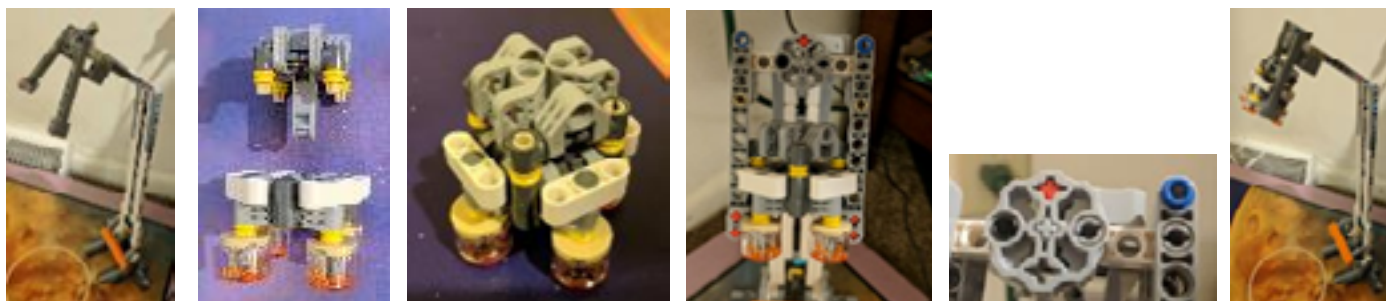


Voedselgroeikamer duwhendel

Voedselgroeikamer is gereed

Landingsmodule

Bevestig de landingsontgrendeling op zijn markeringen op de mat. Monteer de landingsmoduleonderdelen zoals afgebeeld, met huidkleurige assen in de grijze gaten. Klem de landingsmodule in de landingsontgrendeling zoals afgebeeld (tip: diagonaal) en duw de vergrendelhendel helemaal naar beneden/naar het oosten.



Landing ontgrendeling

Landingsmodule onderdelen

Landingsmodule geklemd

Landingsmodule naar beneden/ oosten

Vergrendelhendel

Landingsmodule is gereed

Aerobicsmachine

Zet de aerobicsmachine op de merktekens vast aan de mat. Draai de wijzer zo ver mogelijk naar het noordwesten. Verplaats de krachtbalk zo ver mogelijk naar beneden.



Wijzers

Krachtbalk

Aerobicsmachine is gereed

Basis

Zoals hierboven beschreven, plaatsen jullie deze zes modellen ergens in de basis: voorraadtransport, bemanningstransport, één meteoriet, satelliet V, satelliet C en de buismodule.



Basis is gereed



Veld is gereed



Veldonderhoud

Zijmuren – Verwijder alle zichtbare splinters en bedek alle duidelijke gaten.

Wedstrijdmat – Let er op dat de mat de zuidelijke zijmuur raakt en gecentreerd ligt tussen oost en west. Vermijd schoonmaken van de mat met alles dat resten achter kan laten. Alle aanslag/restanten, plakkerig of glad, beïnvloeden de prestatie van de robot in vergelijking met een nieuwe mat – veel (regio) finales gebruiken nieuwe matten. Gebruik een stofzuiger en/of vochtige doek om stof en vuil (boven en onder de mat) te verwijderen. Om strepen van de mat te krijgen, kun je een witte gum gebruiken. Let er bij het verplaatsen en opbergen van de mat op dat de mat niet in een scherpe knik buigt, want dit zou de beweging van de robot kunnen beïnvloeden. Toernooien die nieuwe matten gebruiken, zouden indien mogelijk, hun matten zo lang mogelijk van tevoren moeten uitrollen. Om extreem krullen van de oost of west uiteinden van de mat te beperken, wordt zwarte tape toegestaan, met een maximum van ongeveer 6 mm overlap. Schuimtape is niet toegestaan. Plak GEEN Dual Lock of andere tape of plakband onder de mat.

Missiemodellen – Houd de modellen in hun oorspronkelijke staat door vaste verbindingen vaak recht te zetten en vast te maken. Zorg ervoor dat draaiende assen vrij kunnen ronddraaien door van begin tot het einde te controleren of ze soepel draaien en vervang alles wat verbogen is. Controleer regelmatig en corrigeer eventuele lusvorming.



U-lus



*Hangende lusvorming
(fout)*



Klok lusvorming (fout)

Overzichtsfoto



Regels : Basis principes

BP1: Gracious Professionalism®

Jullie zijn "Gracious Professionals." Jullie bestrijden problemen, maar behandelen iedereen vriendelijk en respectvol. Als jullie meedoen aan de *FIRST*® LEGO® League met als belangrijkste doel 'het winnen van de Robotwedstrijd', zijn jullie hier op de verkeerde plek.

BP2: Interpretatie

1. Als een detail niet wordt genoemd, doet het er niet toe.
2. De tekst van de Robotmissies betekent exact wat er staat, niets meer en niets minder.
3. Als een woord niet is gedefinieerd, dan dienen jullie de gebruikelijke betekenis van het woord aan te houden.

BP3: Voordeel van de twijfel

Jullie krijgen het voordeel van de twijfel wanneer de scheidsrechter een moeilijk besluit moet nemen over een situatie waarvoor geen regels van toepassing zijn. Let erop dat jullie de goede bedoeling van 'het voordeel van de twijfel' niet gebruiken als strategie.

BP4: Variatie

De leveranciers, sponsors en vrijwilligers doen hun uiterste best om alle wedstrijdvelen er perfect en identiek uit te laten zien, maar jullie moeten er altijd rekening mee houden dat er kleine foutjes en verschillen kunnen zijn. De meer ervaren teams houden hier al rekening mee in hun ontwerp. Enkele voorbeelden hiervan zijn: splinters in de muren van de wedstrijdtafel, verschil in verlichting en oneffenheden in de wedstrijdmat.

BP5: Rangorde van informatie

1. Als twee documenten elkaar tegenspreken, of verwarrend zijn, dan geldt de volgende rangorde van deze documenten (waarbij #1 het meest belangrijk is).
 1. De meest recente Robotwedstrijd UPDATES <http://firstlegoleague.nl/updates>
 2. Missies <http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Robot-Missies.pdf> en veldopbouw <http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Robot-Veldopbouw.pdf>
 3. Regels <http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Robot-Regels.pdf>
 4. Oordeel van de hoofdscheidsrechter: In onduidelijke situaties kan de hoofdscheidsrechter na overleg een beslissing nemen, met regel BP3 in het achterhoofd.
2. Foto's en video's tellen niet, tenzij vermeld in document 1.1, 1.2 of 1.3.
3. E-mails en discussies op forums tellen niet.

Definities

D1: Wedstrijd

Er is sprake van een “wedstrijd” wanneer twee teams tegenover elkaar spelen op twee wedstrijdvelden die met de noordzijden tegen elkaar zijn geplaatst.

1. Tijdens de wedstrijd mogen jullie de robot één of meerdere keren starten vanuit de “basis” en zoveel mogelijk missies proberen.
2. Een wedstrijd duurt 2 minuten en 30 seconden en binnen deze tijd wordt niet gepauzeerd.

D2: Missie

Een “missie” is een gelegenheid of kans voor de robot om punten te verzamelen.

De eisen worden beschreven in de vorm van:

- **Resultaten** die zichtbaar moeten zijn voor de scheidsrechter **aan het einde van de wedstrijd**.
- **Acties** (methoden) die door de scheidsrechter moeten kunnen worden waargenomen **terwijl ze plaatsvinden**.

D3: Onderdelen

“Onderdelen” omvat alles wat jullie meenemen naar de wedstrijd voor missiegerelateerde doeleinden.

D4: Robot

Jullie “robot” is jullie LEGO®MINDSTORMS® controller met alle onderdelen die jullie hierop met de hand hebben bevestigd, waarvan het niet de bedoeling is dat deze los raken, tenzij dit met de hand gebeurt.

D5: Missiemodel

Een “missiemodel” is elk LEGO®-element of -bouwsel dat al op het wedstrijdveld aanwezig is wanneer jullie daar aankomen voor de wedstrijd.

D6: Wedstrijdveld

Het “wedstrijdveld” is het speelveld van de robot, bestaande uit missiemodellen op een mat, omgeven door muren, op een tafel. De “basis” is onderdeel van het wedstrijdveld.

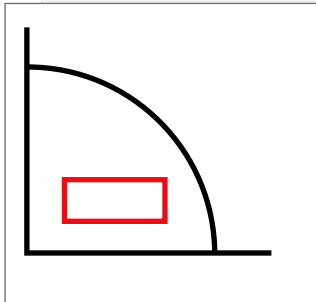
Voor meer details, zie het veldopbouwdocument:

<http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Robot-Veldopbouw.pdf>

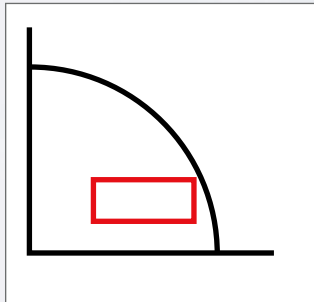


D7: Basis

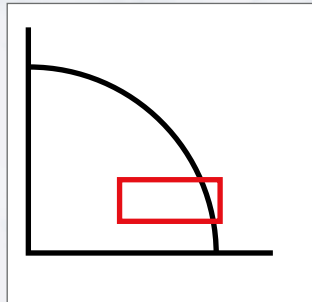
De "basis" is het gebied direct boven de kwartcirkel in de zuidwestelijke hoek van het wedstrijdveld. De "basis" strekt zich in zuidwestelijke richting uit vanaf de buitenkant van de dunne gebogen lijn NAAR de hoekmuren (niet verder). De dunne lijn rondom ieder scorend gebied telt als onderdeel van dat gebied. Als een exacte locatie gerelateerd aan een lijn onduidelijk is, dan wordt uitgegaan van het voor het team meest gunstige resultaat. (Zie de tekeningen hieronder.)



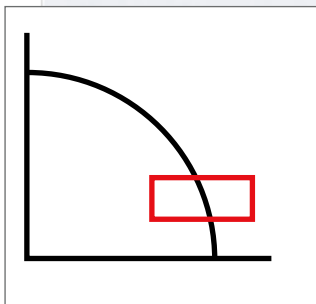
Basis



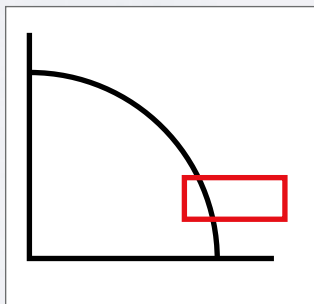
Volledig in



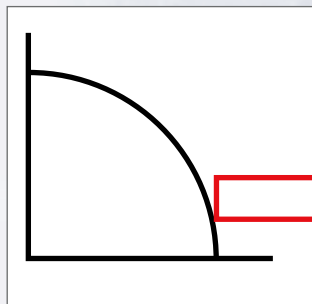
Gedeeltelijk in



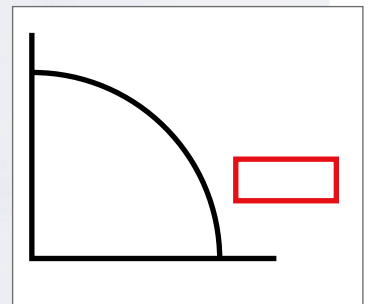
Gedeeltelijk in



Gedeeltelijk in



Voodeel van de twijfel



Volledig buiten



D8: Start

Iedere keer wanneer jullie klaar zijn met het bedienen van de robot en jullie hem laten beginnen, dan is dat een "start".

D9: Onderbreken

Een "onderbreking" is het aanraken van de robot nadat deze is gestart.

D10: Vervoeren

Wanneer iets (wat dan ook) doelbewust/strategisch:

- van zijn plek wordt gehaald en/of
- wordt verplaatst naar een nieuwe plaats en/of
- wordt losgelaten op een nieuwe plaats,

dan wordt het "vervoerd". Het "vervoeren" eindigt wanneer het vervoerde voorwerp niet langer in contact is met datgene waardoor het werd vervoerd.



Onderdelen, software en mensen

R01: Onderdelen

Alle onderdelen moeten “door LEGO geproduceerde elementen in originele staat” zijn.

Uitzonderingen hierop zijn:

1. LEGO-touwtjes of -buisjes mogen op lengte worden gemaakt.
2. Aantekeningen op papier over het softwareprogramma zijn toegestaan (buiten het wedstrijdveld).
3. Markeerstift mag op niet-zichtbare delen worden aangebracht voor het identificeren van de robot.

R02: Controllers

Er mag tijdens een wedstrijd slechts één (1) controller worden gebruikt.

- Deze moet exact overeenkomen met één van de types zoals hieronder afgebeeld (kleur **mag afwijken**).
- Eventuele extra controllers dienen tijdens de wedstrijd te worden achtergelaten in de **Pit Area**.
- Alle vormen van afstandsbediening en/of datacommunicatie met robots (inclusief Bluetooth) zijn in het wedstrijdgedeelte **NIET** toegestaan.
- Deze regel beperkt jullie tijdens een wedstrijd tot het gebruik van slechts **één (1) robot**.



EV3



NXT



RCX

R03: Motoren

Het is tijdens een wedstrijd toegestaan maximaal **vier (4)** motoren te gebruiken.

- Elke gebruikte motor moet precies overeenkomen met één van de typen motoren zoals hieronder afgebeeld.
- Jullie mogen meer dan één (1) type motor gebruiken, zolang er in totaal niet meer dan **vier** motoren worden gebruikt.
- Tijdens de wedstrijd dienen alle andere motoren, **zonder uitzonderingen** in de **Pit Area** te blijven.



EV3 'groot'



EV3 'middel'



NXT



RCX

R04: Externe sensoren

Jullie mogen zoveel sensoren gebruiken als jullie willen.

- Elke sensor moet exact overeenkomen met één van de types zoals hieronder afgebeeld.
- Je mag van elk type sensor er meerdere gebruiken.



EV3 druksensor



EV3 kleursensor



EV3 ultrasoonsensor



EV3 gyro/hoeksensor



NXT druksensor



NXT lichtsensor



NXT lichtsensor



NXT ultrasoonsensor



RCX druksensor



RCX lichtsensor



RCX rotationsensor

R05: Andere elektrische/elektronische onderdelen

Andere elektrische onderdelen voor missie-gerelateerde doeleinden zijn niet toegestaan in het wedstrijdgebied.

Uitzonderingen:

- LEGO-snoeren en (conversie)kabels zijn waar nodig toegestaan.
- Toegestane stroombronnen zijn: één (1) robotaccu of zes (6) AA-batterijen voor de controller.

R06: Niet-elektrische onderdelen

Jullie mogen zoveel niet-elektrische LEGO-onderdelen gebruiken als jullie willen.

Uitzonderingen:

- In de fabriek gemaakte opwind- en terugtrek-“motoren” zijn niet toegestaan.
- Extra missiemodellen of kopieën van missiemodellen zijn niet toegestaan.

R07: Software

De robot mag alleen worden geprogrammeerd met LEGO MINDSTORMS RCX, NXT, EV3, of RoboLab software (alle versies). Andere software is niet toegestaan. Patches, add-ons en nieuwe versies van de eerder genoemde software, afkomstig van de softwaremakers (LEGO en National Instruments) zijn toegestaan. Tool-kits, inclusief de LabVIEW tool-kit, zijn niet toegestaan.

R08: Technici

- Er mogen slechts twee (2) teamleden (“technici”) tegelijkertijd aan de wedstrijdtafel staan.
Uitzondering: Alleen voor noodreparaties tijdens de wedstrijd mogen de andere teamleden helpen, maar na afloop van de reparatie moeten deze weer een stap terugdoen, weg van de wedstrijdtafel.
- De rest van het team moet afstand houden van de wedstrijdtafel, zoals wordt aangegeven door de organisatie. Hierbij wordt er rekening mee gehouden dat de technici aan de wedstrijdtafel tijdens de wedstrijd gewisseld kunnen worden op ieder gewenst moment.

Wedstrijd

R09: Voordat de wedstrijd klok begint te lopen

Als jullie op tijd bij het wedstrijdveld aankomen, hebben jullie minimaal één (1) minuut voorbereidingstijd. Gedurende deze tijd mogen jullie ook:

- aan de scheidsrechter vragen of een missiemodel of de veldopbouw correct is en/of
- de licht- en kleurensensor(en) kalibreren waar jullie dat willen.

R10: Aanraken tijdens de wedstrijd

- Het is niet toegestaan om wat dan ook op het wedstrijdveld aan te raken dat zich niet **VOLLEDIG** in de "basis" bevindt.

Uitzonderingen:

- Jullie mogen de robot altijd onderbreken.
- Jullie mogen altijd en overal onderdelen oppakken als die **onbedoeld** van de robot zijn **afgebroken**.
- Het is niet toegestaan iets te laten bewegen of uit te strekken over de grens van de "basis", zelfs niet gedeeltelijk.

Uitzonderingen:

- Uiteraard mogen jullie de robot **starten**.
- Jullie mogen altijd dingen verplaatsen / bewerken / **opslaan** buiten het wedstrijdveld.
- Het is geen probleem als iets per ongeluk over de grens van de "basis" heen gaat, pak dit dan rustig terug.
- Alles wat de robot doet (goed of fout) of volledig buiten de "basis" plaatst, **blijft zoals het is**, tenzij de robot dit zelf verandert. Er wordt niets teruggeplaatst, zodat je het 'opnieuw' kan proberen.

R11: Omgang met missiemodellen

- Het is niet toegestaan missiemodellen uit elkaar te halen, ook niet tijdelijk.
- Als jullie een missiemodel aan iets bevestigen (inclusief de robot), moet deze bevestiging zo los zijn dat, wanneer er om wordt gevraagd, jullie het model op kunnen pakken zonder dat er iets aan vast blijft zitten.

R12: Opslag

- Iets wat zich volledig in de "basis" bevindt, mag buiten het wedstrijdveld worden opgeslagen, zolang de scheidsrechter dit kan blijven zien.
- Alles wat separaat van het wedstrijdveld wordt opgeslagen "telt" als volledig in de basis en mag op een goedgekeurde houder/tafel worden geplaatst.

R13: Starten

Een correcte start of herstart gaat als volgt:

- **Startopstelling**
 - Jullie robot en alles wat hij nodig heeft of gaat verplaatsen, is in de "basis" klaargezet om te starten zoals jullie dat willen, waarbij alles **VOLLEDIG IN DE "BASIS"** moet passen en niet hoger mag zijn dan 30,5 cm.
 - De scheidsrechter kan zien dat niets op het veld beweegt en dat jullie niets aanraken.
- **Start!**
 - Activeer het programma door een knop aan te raken of een sensor te activeren.

Bij de eerste start van een wedstrijd:

In dit geval hebben we een exacte en eerlijke tijdmeting nodig, dus het precieze startmoment is het begin van het laatste woord of geluid bij het aftellen. zoals bijvoorbeeld "**klaar voor de start, af**" "**3, 2, 1, LEGO**", waarbij het startmoment de A van AF of de L van LEGO is of "Beeep".



R14: Onderbreking

Als jullie de robot **ONDERBREKEN**, moeten jullie de robot onmiddellijk stoppen en de robot rustig oppakken voor een herstart. Hieronder staat beschreven wat er gebeurt met de robot en alles wat de robot aan het verplaatsen was, afhankelijk van waar alles zich bevond op het moment van de onderbreking.

- De **robot** is:
 - volledig in de "basis": herstart;
 - NIET volledig in de "basis": herstart + strafpunt.
- Het **vervoerde voorwerp** dat **uit de "basis" kwam** tijdens de meest recentelijke start:
 - Altijd: jullie mogen het houden;
- Het **vervoerde voorwerp** dat **niet uit de "basis" kwam** tijdens de meest recentelijke start:
 - volledig in de "basis": jullie mogen het houden;
 - NIET volledig in de "basis": jullie geven het aan de scheidsrechter.



Het "STRAFPUUNT" wordt beschreven in de missies, link:

<http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Robot-Missies.pdf>

Als jullie niet van plan zijn een herstart te doen – dan mag je de robot uitzetten en laten waar deze zich bevindt.

R15: Stranden

Wanneer een **NIET ONDERBROKEN** robot het contact verliest met een voorwerp dat de robot aan het verplaatsen was, moet dat voorwerp eerst helemaal stil komen te liggen. Wanneer het voorwerp volledig stil ligt, wordt hieronder beschreven wat ermee gebeurt, afhankelijk van waar het voorwerp zich op het wedstrijdveld bevindt:

- **Het vervoerde voorwerp is:**
 - volledig in de "basis": jullie mogen het houden;
 - gedeeltelijk in de "basis": jullie geven het aan de scheidsrechter;
 - volledig buiten de "basis": jullie laten het liggen.

R16: Beïnvloeding

- Het is niet toegestaan het andere team negatief te beïnvloeden, behalve zoals het wordt beschreven in een missie.
- Missies die het andere team probeert, maar niet kan voltooien vanwege een niet toegestane actie van jullie of jullie robot, tellen voor het andere team.

R17: Schade aan het wedstrijdveld

- Wanneer een robot Dual Lock losmaakt of een model beschadigt, worden voor missies die door deze beschadiging punten scoren, of makkelijker te scoren zijn, geen punten toegekend.

R18: Einde van de wedstrijd

Wanneer de wedstrijd afgelopen is, dient alles op het wedstrijdveld te blijven zoals het op het moment van het einde van de wedstrijd is.

- Als jullie robot beweegt, stop deze dan ZO SNEL MOGELIJK en laat de robot staan waar deze zich bevindt (veranderingen na het einde van de wedstrijden tellen niet mee in de score).
- Kom daarna nergens meer aan, totdat de scheidsrechter met jullie heeft gesproken en de tafel heeft vrijgegeven om opnieuw op te bouwen.

R19: Scoren

- **Scoreformulier:** De scheidsrechter neemt met jullie de wedstrijd door en inspecteert samen met jullie, missie voor missie, het wedstrijdveld.
 - Wanneer jullie het eens zijn met de scheidsrechter, ondertekenen jullie het scoreformulier en is de score definitief.
 - Als jullie het ergens niet mee eens zijn, neemt de hoofdscheidsrechter een definitief besluit.
- **Impact:** Alleen de **beste** score van de reguliere wedstrijdrondes telt mee voor de eindranking en de robotprestatieprijs. Eventuele finalerondes zijn alleen ter vermaak en tellen niet mee in de ranking of robotprestatieprijs.
- **Gelijkspel:** Bij gelijkspel wordt er gekeken naar de tweede en daarna derde beste score. Als dit het gelijkspel niet oplost, zal de organisatie een besluit nemen over wat er gebeurt.

Belangrijke wijzigingen 2018

◇ BELANGRIJK

- Als je de robot onderbreekt terwijl het iets vanuit de basis aan het verplaatsen is sinds de laatste start, dan mag je dat voorwerp behouden.

◇ MINDER BELANGRIJK

- Grenslijnen maken altijd deel uit van het gebied dat ze definiëren.
- Meningsverschillen over de dikte van dunnen lijnen (zoals bijvoorbeeld de grens van de “basis”) worden altijd besloten in het voordeel van het team.
- Informeer bij de wedstrijdorganisatie wat de standaardeisen zijn met betrekking tot de vorm en afmetingen van je opslagtafel en -wagentjes.
- Het is geen probleem als je de robot uitzet en laat staan waar deze zich bevindt, zolang dit gebeurt bij een missie die je probeert te doen. Hier krijg je geen strafpunt voor.

Robot Ontwerp Management Samenvatting (ROMS)

Een “managementsamenvatting” wordt vaak gebruikt door technici om de belangrijkste punten van een product of project kort toe te lichten. Het doel van de ROMS is de Robotontwerp juryleden een snel overzicht te geven van jullie robot en wat deze allemaal kan.



Sommige regio's vragen de teams een ROMS voor te bereiden, terwijl andere regio's dit niet doen. Hoe dan ook, de ROMS kan voor jullie team een goed hulpmiddel zijn om jullie ideeën over de robot en het gebruikte ontwerpproces te ordenen. Controleer bij de wedstrijdorganisatie of er van jullie wordt verwacht dat jullie tijdens de robotjurering een ROMS presenteren.

In tegenstelling tot de Core Values Poster, hoeven jullie geen poster of geschreven materiaal voor de ROMS te maken. Echter, teams mogen afbeeldingen van het ontwerpproces en opnames van strategische sessies delen en worden sterk aangemoedigd om voorbeelden van de programma's mee te brengen (geprint of op de laptop).

Bereid gezamenlijk een korte presentatie voor (niet langer dan vier (4) minuten) waarin onderstaande onderwerpen aan bod komen:

1. **Robotfeiten:** Vertel de jury iets over jullie robot; zoals het aantal en het type sensoren dat jullie hebben gebruikt, hoe de aandrijving werkt, uit hoeveel stukken de robot bestaat en het aantal opzetstukken dat jullie gebruiken. De jury wil ook graag weten welke programmeertaal jullie team heeft gebruikt, het aantal programma's en met welke robotmissie jullie team het meeste succes had.
2. **Ontwerpdetails:**
 - a. **Plezier:** Vertel de juryleden wat jullie het leukst of meest interessant vonden aan het ontwerpen van de robot. Wat vonden jullie het moeilijkste aan het maken van de robot? Vertel ook gerust andere leuke verhalen over jullie robot!
 - b. **Strategie:** Wat is de strategie geweest bij het kiezen en oplossen van de missies? Welke keuzes hebben jullie gemaakt en waarom? Vertel de jury ook iets over hoe succesvol jullie robot was in het oplossen van de missies die jullie hebben gekozen.
 - c. **Ontwerpproces:** Beschrijf hoe jullie team de robot heeft ontworpen en hoe jullie het ontwerp steeds hebben verbeterd. Hoe heeft ieder lid van jullie team bijgedragen aan het ontwerp van de robot?
 - d. **Mechanisch ontwerp:** Leg de jury uit hoe het basisontwerp van jullie robot in elkaar zit. Vertel ook hoe jullie robot beweegt (aandrijving) en welke opzetstukken en mechanismes de robot gebruikt om missies te volbrengen. Laat ook zien hoe jullie ervoor hebben gezorgd dat de opzetstukken snel en makkelijk kunnen worden verwisseld.



- e. **Programmeren:** Beschrijf hoe jullie team de robot heeft geprogrammeerd zodat deze steeds dezelfde resultaten levert. Leg uit hoe jullie de programma's geordend en gedocumenteerd hebben. Vermeld het als de programma's sensoren gebruiken om de locatie van de robot op het veld te kennen.
 - f. **Innovatie:** Beschrijf alle kenmerken van het robotontwerp die volgens het team speciaal of slim zijn.
3. **Proefrit:** Laat tot slot een korte proefrit van jullie robot zien. Jullie mogen zelf een missie kiezen, maar rijdt geen hele robotronde. De juryleden hebben namelijk ook tijd nodig om vragen te stellen na de ROMS.

Waar kunnen jullie meer informatie vinden?

- ◇ Verken de belangrijkste details van de robotwedstrijd door de regels, veldopbouw en missies te lezen:
<http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Robot-Missies.pdf>
<http://firstlegoleague.nl/wp-content/uploads/2018/08/FL19-Robot-Veldopbouw.pdf>
- ◇ Controleer regelmatig de robotwedstrijdupdates: <http://firstlegoleague.nl/updates>
Hier zal de *FIRST*® LEGO® League organisatie veel voorkomende vragen verduidelijken.
Updates overschrijven alles in dit Challenge document en zijn van kracht tijdens finales.
- ◇ Jullie team wordt tijdens de jurering beoordeeld met behulp van een standaardformulier. Bekijk de Robotontwerp jury-informatie en het juryformulier:
<http://firstlegoleague.nl/deelnemers/jurering/robotontwerp>
- ◇ Jullie team zal ook aan tenminste drie Robotprestatiewedstrijden deelnemen.
Kom meer te weten over de Robotprestatie, hoe jullie met jullie team de robotwedstrijd aanpakken, en tips van ervaren coaches in de Coach Handleiding: <http://firstlegoleague.nl/deelnemers/coach>
- ◇ Als jullie voor de eerste keer meedoen, kijk dan op de *FIRST* LEGO League Challenge pagina:
<http://firstlegoleague.nl/deelnemers/challenge/> voor video's, tips en aanvullende nuttige links/tips voor beginners.



Missies

- Lees de robotwedstrijd regels in de Challenge handleiding Robotwedstrijd - Regels
- Kies één of meer missies om op te lossen
- Ontwerp een robot met LEGO® MINDSTORMS® die de missie(s) kan oplossen.



Vereiste scorende elementen...

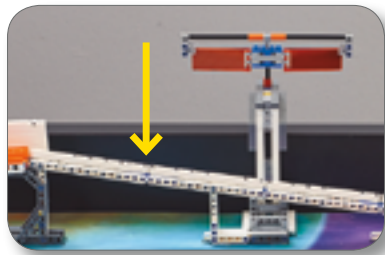


- In de beschrijvingen van de missies worden specifieke scorende eisen in **GROEN** weergegeven.
- Methodes met een asterisk "*" zijn de ENIGE toegestane methodes en moeten door de scheidsrechter kunnen worden WAARGENOMEN.
- Onderstreepte RESULTATEN/VOORWAARDEN moeten zichtbaar zijn aan het EINDE van de wedstrijd.
- Voor iedere missie wordt alleen de tekst volgend op "TECHNISCH GEZIEN" gebruikt voor het toekennen van punten.

M1 - Ruimtereis

Ongelooflijke technische realisaties zoals ruimte-reizen komen stapsgewijs tot stand. En veel grootse, progressieve subdoelen moeten worden gehaald voordat we überhaupt voor altijd de aarde kunnen verlaten en dit ook nog eens kunnen navertellen!

Simpel gezegd: De robot moet de "transportraketten" (karretjes) van de ruimtereishelling af laten rollen. De eerste kar is vooraf ingesteld en klaar om te gaan, maar de robot moet de andere twee vanuit de basis laden.



Eerste spoorverbinding

Technisch gezien:

- *Start elk transport duidelijk rollend naar beneden van de ruimtereishelling.
- Bij iedere afdaling, moet de kar *onafhankelijk zijn op het moment dat deze de eerste spoorverbinding bereikt.
- Voertuigtransport : 22
- Voorraadtransport: 14
- Bemanningstransport: 10

Het is een missievereiste dat in iedere missie het woord "onafhankelijk" betekent "niet in contact met welke uitrusting dan ook". Zolang de kar duidelijk onafhankelijk voorbij de eerste spoorverbinding rolt, is het prima als deze niet helemaal naar het oosten rolt.

Mogelijke scores: 0, 10, 14, 22, 24, 32, 36, 46.

M2 - Zonnepaneel wijzer

Zonnepanelen in de ruimte vormen een enorme energiebron voor een ruimtestation in het binnenste zonnestelsel, maar aangezien alles in de ruimte altijd in beweging is, kost het richten van de panelen nogal wat aandacht.

Simpel gezegd: Zonnepanelen moeten naar je toe of van je af worden gericht, afhankelijk van de strategie en condities.



Zonnepanelen in een bepaalde richting geplaatst

Technisch gezien:

- Beide zonnepanelen staan richting hetzelfde veld: 22 voor beide teams
- Jouw zonnepaneel staat gericht naar het veld van het andere team: 18

In de diagrammen hieronder is "jouw" zonnepaneel, net als op jouw oefenveld, het paneel dat aan het westelijke uiteinde van jouw tafel staat.

Mogelijke scores: 0, 18, 22, 40 worden hieronder weergegeven, gezien van bovenaf jouw noordelijke grens, kijkend naar het noorden.

Ander team: 22	Ander team: 18	Ander team: 0	Ander team: 22+18
Jouw team: 22 + 18	Jouw team: 18	Jouw team: 0	Jouw team: 22
Ander team: 0	Ander team: 18	Ander team: 0	Ander team: 0
Jouw team: 18	Jouw team: 0	Jouw team: 0	Jouw team: 0

M3 - 3D printen

Het is waanzinnig duur om zware spullen zoals bouwmaterialen de ruimte in te sturen, daarom bestuderen wetenschappers en technici in plaats daarvan hoe ze met de beschikbare buitenaardse elementen kunnen printen wat ze in de ruimte nodig hebben.

Simpel gezegd: De robot moet een regoliet kernmonster pakken en het in de 3D printer plaatsen, waardoor de 2x4 steen ergens anders kan worden afgeleverd voor meer punten.

Technisch gezien:

- Werp de 2x4 steen uit *door een regoliet kernmonster in de 3D printer te plaatsen.
- De 2x4 steen is uitgeworpen en volledig in het noordoostelijke planeten gebied: 22
- OF de 2x4 steen is uitgeworpen en niet volledig in het noordoostelijke planetengebied: 18

Mogelijke scores: 0, 18, 22



Het noordoostelijke planetengebied



22



18

M4 - Krater-oversteek

Voor rovers in andere werelden (op andere planeten), is het absoluut foute boel om vast te komen te zitten! Teams van rovers kunnen elkaar helpen, maar een eenzame rover moet voorzichtig zijn.

Simpel gezegd: De robot of welk verkennend voertuig dan ook dat door de robot erop uit wordt gestuurd, moet het krater model volledig oversteken, door er rechtstreeks overheen te rijden. Niet in de buurt. Niet eromheen.

Technisch gezien:

- Alle gewicht dragende toepassingen van de overstekende uitrusting, moeten *volledig tussen de torens door oversteken.
- De overstek moet gebeuren *van oost naar west, en *volledig voorbij de afgevlakte poort komen: 20

Mogelijke scores: 0, 20



Volledig tussen de torens



Voorbij de afgevlakte poort

M5 – Extractie

Voor een leven buiten Aarde, zou het helpen als we goed zouden zijn in het ontdekken en ontginnen van bronnen onder de oppervlakten van andere planeten, manen, asteroïden en zelfs kometen.

Simpel gezegd: De robot moet alle kernmonsters uit het kerngebied model halen, dan heeft hij de mogelijkheden om ermee te doen wat hieronder en in missie M3 beschreven wordt.

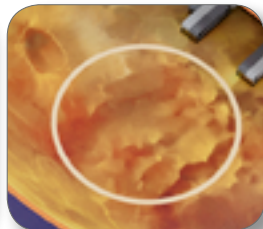
Technisch gezien:

- Verplaats alle vier de kernmonsters zodat ze niet langer de as aanraken die hen vasthoudt in het kerngebied model: 16
- Plaats het gas kernmonster zodanig dat het de mat raakt en volledig in de landingsdoelcirkel is: 12
- **OF** plaats het gas kernmonster volledig in de basis: 10
- Plaats het water kernmonster zodat het alleen wordt ondersteund door de voedsel groeikamer: 8

Mogelijke scores: 0, 16, 24, 26, 28, 34, 36



16



Landingsdoelcirkel



12



10



8

M6 – Ruimtestation modules

Ruimtestations stellen ons in staat te leren over het leven in de ruimte en dit zelfs in de praktijk te oefenen, maar verbeterde technologieën en nieuwe internationale partners vereisen modules die eenvoudig uitwisselbaar zijn.

Simpel gezegd: De robot moet modules verwijderen en plaatsen tussen de poortingen van de leefgebied hub.

Technisch gezien:

- Geplaatste modules mogen niets aanraken behalve de leefgebied hub.
- Verplaats de kegelmodule volledig in de basis: 16
- Plaats de buismodule in de leefgebied hub poort, westelijke zijde: 16
- Verplaats/plaats de dock-module in de leefgebied hub poort, oostelijke zijde: 14

Mogelijke scores: 0, 14, 16, 30, 32, 46



16



16



14

M7 – Ruimtwandeling noodgeval

De ruimte is stil en mooi, maar met vrijwel geen warmte, lucht, noch luchtdruk, kan het je bevriezen, verstikken en je tot kookpunt brengen tegelijkertijd! Help onze in de ruimte wandelende astronaut “Gerhard” om in veiligheid te komen.

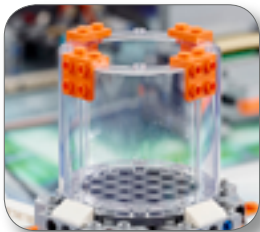
Simpel gezegd: De robot moet het lichaam van Gerhard in de luchtsluiskamer brengen.

Technisch gezien:

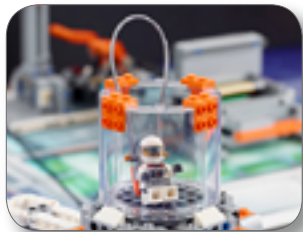
- Verplaats Gerhard zodat zijn lichaam ten minste gedeeltelijk in de luchtsluiskamer van de leefgebied hub is geplaatst.
- Volledig in: 22
- **OF** gedeeltelijk in: 18

Voor deze missie, betekent het woord “lichaam” alle onderdelen behalve de lus.

Mogelijke scores: 0, 18, 22



Luchtsluiskamer



22



18

M8 – Aerobic oefening

Hoewel ruimtevaartuigen waanzinnig snel reizen, kosten zelfs de kortste tripjes een hoop tijd voor het lichaam van de reiziger weg van arbeid en ontspanning, hetgeen slecht is voor hart en longen.

Simpel gezegd: De robot moet herhaaldelijk één of beide hendels van het trainingsapparaat bewegen om de wijzer vooruit te laten.

Technisch gezien:

- Beweeg de wijzer van het trainingsapparaat langs de wijzerplaat * door één of beide hendel constructies te bewegen.
- Breng de wijzerpunt volledig in oranje, of laat deze gedeeltelijk een van de grenslijnen bedekken: 22
- **OF** breng de wijzerpunt volledig in wit: 20
- **OF** breng de wijzerpunt volledig in grijs, of laat deze gedeeltelijk een van de grenslijnen bedekken: 18

De hendelconstructie maakt onderdeel uit van het oefenapparaat, maar wordt hier apart afgebeeld ter verduidelijking.

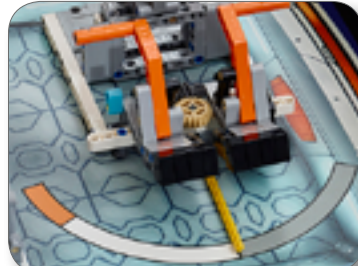
Mogelijke scores: 0, 18, 20, 22



Hendelconstructie



22 (voordeel van de twijfel)



18



18

M9 - Krachtoefening

In het geval van gewichtloosheid, is alles gemakkelijk te verplaatsen en kun je niet naar beneden "vallen", zelfs niet als je het probeert. Daarom hebben astronauten bewegingsweerstand nodig – twee uur per dag maar liefst, enkel om hun spieren en botdichtheid te behouden.

Simpel gezegd: De robot moet de krachtstaaf optillen tot scorende hoogte.

Technisch gezien:

- Til de krachtstaaf op zodat het 4e gaatje van de tandstrip ten minste gedeeltelijk zichtbaar wordt zoals afgebeeld: 16

Mogelijke score: 0, 16



Krachtstaaf



16



0

M10 - Voedselproductie

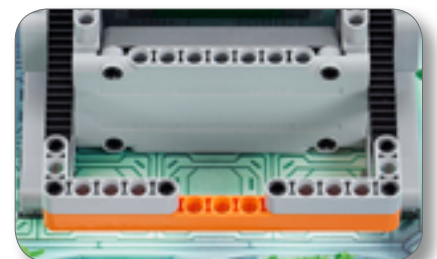
Tuinieren is gemakkelijk, toch? Je hebt alleen maar een vrachtlading rijke grond nodig, wat regen, zon, kunstmest, behulpzame insecten, CO2 en een hark ... maar wat als je om Neptunus heen draait, in een kamer zo groot als een busje?

Simpel gezegd: Verplaats de duwstaaf met de juiste afstand en met de juiste snelheid, om in het groene score gebied te komen.

Technisch gezien:

- Draai de kleuren van de voedsel groeikamer zodat het grijze gewicht achter groen is GEVALLEN, maar vóór beige *door de duwstaaf te bewegen: 16

Mogelijke score: 0, 16



Duwstaaf



16



16



0

M11 - Ontsnappingsnelheid

Een raket is vaak zo gemaakt, dat deze zich snel na de lancering van het ruimtevaartuig loskoppelt, maar dat gebeurt lang voordat het ruimtevaartuig zich onttrekt aan de zwaartekracht. Hoe kan het dan dat het ruimtevaartuig niet terugvalt op aarde?

Simpel gezegd: de robot moet het stootkussen hard genoeg raken om te zorgen dat het ruimtevaartuig niet terug naar beneden valt.

Technisch gezien:

- Zorg dat het ruimtevaartuig zo snel en hoog gaat dat het omhoog blijft, *door te drukken/slaan op het stootkussen: 24

Mogelijke score: 0, 24



Stootkussen



24

M12 - Satellietbanen

Als een satelliet niet de juiste snelheid en afstand van aarde heeft, kan deze vallen, wegdrijven, ophouden te functioneren, of door puin worden vernietigd. Voortstuwende aanpassingen moeten met precisie worden uitgevoerd.

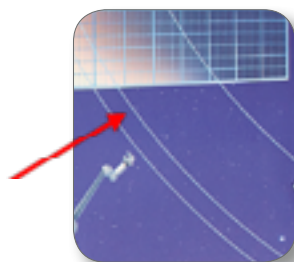
Simpel gezegd: De robot moet één of meer satellieten verplaatsen naar de buitenste satellietbaan.

Technisch gezien:

- Verplaats een willekeurig deel van een satelliet op of boven het gebied tussen de twee lijnen van de buitenste baan: 8 ieder

Mogelijke score: 0, 8, 16, 24

Alleen tussen deze twee lijnen



Buitenste satellietbaan



8



0

M13 - Observatorium

Een ruimtetelescoop is verbazingwekkend, maar hij kan niet op tegen de toegankelijkheid en eenvoud van een sterrenwacht op een universiteit of wetenschappelijk museum – mits je natuurlijk weet hoe en waar je deze moet richten.

Simpel gezegd: Draai de sterrenwacht naar een exacte richting.

Technisch gezien:

- Breng de wijzerpunt volledig in oranje, of gedeeltelijk een van de grenslijnen bedekkend: 20
- **OF** breng de wijzerpunt volledig in wit: 18
- **OF** breng de wijzerpunt volledig in grijs, of laat deze gedeeltelijk een van de grenslijnen bedekken: 16

Mogelijke score: 0, 16, 18, 20



16



16



0

M14 - Meteorietafbuiging

De kans dat een "serieuze" meteoriet de aarde raakt in onze tijd, is extreem laag, maar niet uitgesloten. De verwoesting zou ons werkelijk kunnen wegvagen. Hoe houden wetenschappers en ingenieurs ons veilig?

Simpel gezegd: Stuur vanuit het westen van de vrije lijn een of beide meteorieten naar de meteorietvanger.

Technisch gezien:

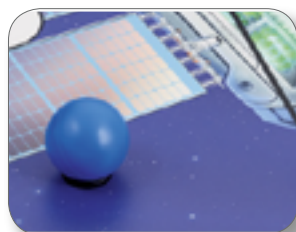
- Stuur meteorieten *over de vrije lijn, zodat ze de mat in de meteorietenvanger raken.
- De meteorieten moeten geraakt/vrijgelaten worden terwijl ze *duidelijk en volledig ten westen van de vrije lijn liggen.
- Als de meteoriet zich tussen het raken/vrijlaten en de score positie bevindt *moet deze duidelijk onafhankelijk zijn.
- Meteorieten in het middelste gedeelte: 12 ieder
- Meteorieten in een van beide zijdelen: 8 ieder

Als de meteoriet op enig moment van zijn ring af is, mag je de ring met de hand van het veld weghalen (dit is een speciale uitzondering op de regels).

Mogelijke score: 0, 8, 12, 16, 20, 24



Vrije lijn



Moet vrij zijn ten oosten van de vrije lijn



24



20

M15 - Landingsmodule

Onze landingsmodule heeft geen werkende parachutes, stuurraketten, of kussens, maar één belangrijke toepassing is realistisch ... hij is erg kwetsbaar.

Simpel gezegd: Breng de landingsmodule intact naar een van zijn doelen, of breng hem tenminste naar de basis.

Technisch gezien:

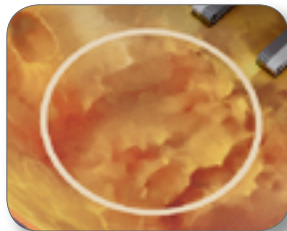
- Verplaats de landingsmodule zodat deze intact is, de mat raakt en volledig in de doelcirkel is: 22
- **OF** verplaats de landingsmodule zodat deze intact is, de mat raakt en zich volledig in het noordoostelijke planetengebied bevindt: 20
- **OF** verplaats beide onderdelen van de landingsmodule volledig in de basis: 16

De landingsmodule is "intact" als zijn onderdelen met elkaar verbonden zijn met ten minste twee van zijn vier huidkleurige assen.

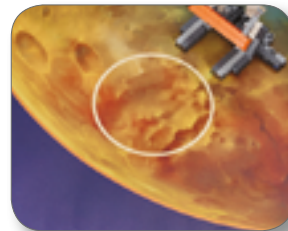
Mogelijke score: 0, 16, 20, 22



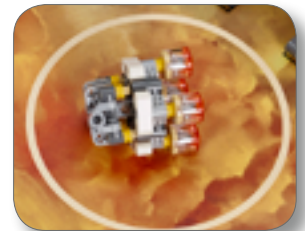
Intact



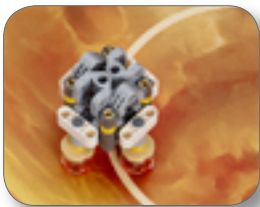
Landingsdoelcirkel



Noordoostelijk
planetengebied



22



20



20



16



0



0

Strafpunten

Lees de Robotwedstrijd Regels zorgvuldig en vaak.

Simpel gezegd: FIRST LEGO League missie-eisen moeten worden bereikt door jullie robot via zijn programma's en het gebruik van uitrusting. Jullie mogen jullie robot met de hand redden, maar dat levert een penalty op. Zorg ervoor dat je extra aandacht besteedt aan de regels daar waar gesproken wordt over "onderbrekingen".



Penalty blokjes

Technisch gezien:

- Als je de robot *onderbreekt: aftrek 3 punten per keer

In het geval van een penalty, plaatst de scheidsrechter een penalty blokje in de zuidoostelijke driehoek als een permanent onderbrekingsteken.

Je kunt maximaal zes van zulke penalty's krijgen.

Als een penalty blokje uit de driehoek gaat, wordt deze gewoon teruggezet, zonder gevolgen voor de score.

Te behalen penalty totalen: -18, -15, -12, -9, -6, -3, 0

