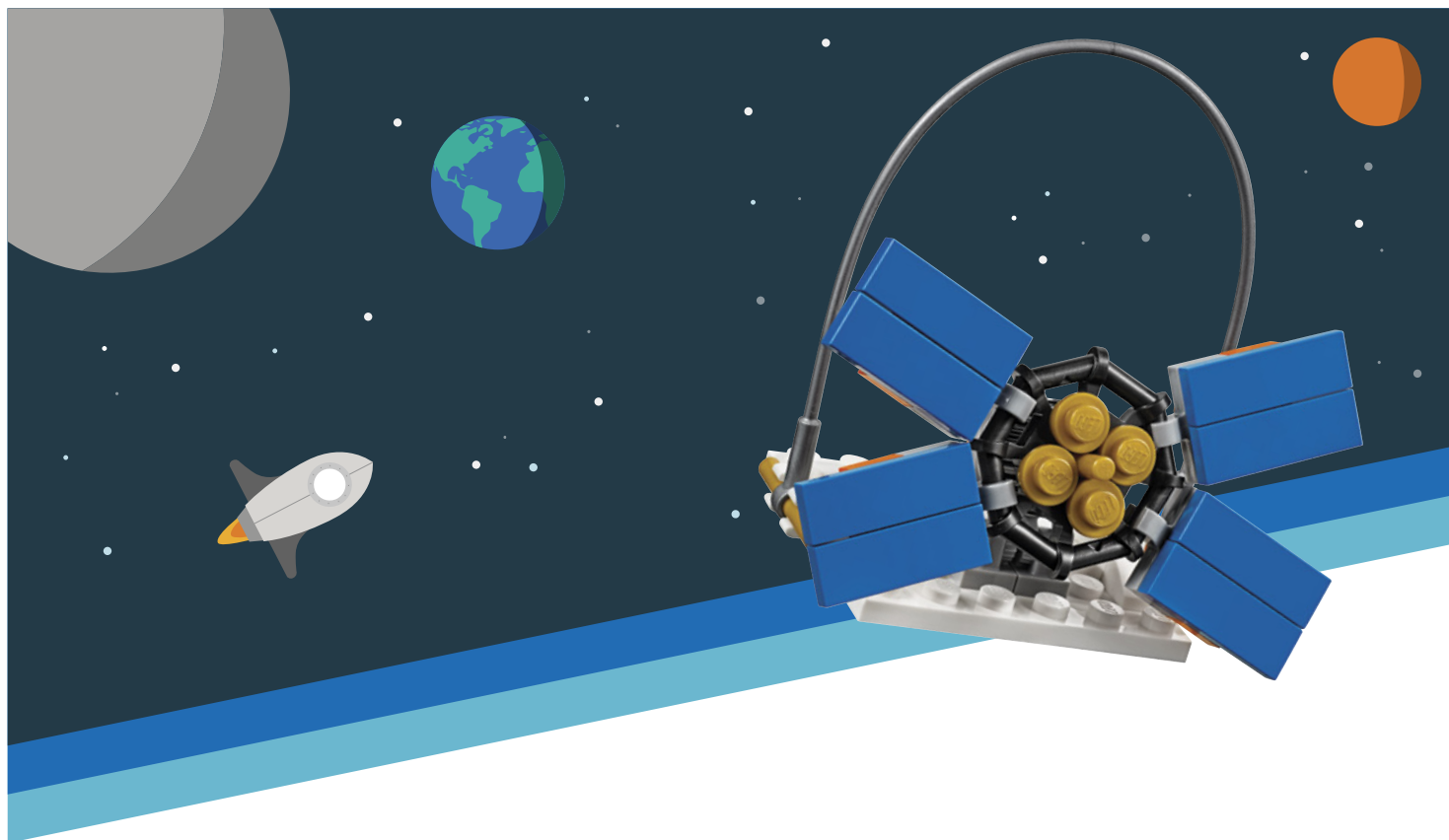




INTO ORBITSM



The FIRST® Ydinarvot	3
Ydinarvot-juliste	3
Ydinarvoista kertovan julisteen laatiminen	3
Suunnataan ajatuksia tiedeprojektiin	5
Tortilloja avaruuteen	5
Maraton painottomassa tilassa	5
Tiedeprojekti	6
Valitaan tutkittava ongelma	6
Suunnitellaan ratkaisu	8
Jaetaan tietoa toisille	9
Tiedeprojektin esittäminen	9
Sanasto	10
INTO ORBIT SM teemaan liittyvät määritelmät ja rajaukset	10
Tähtitiede	10
Fysiikkaa, voimia ja liikettä	11
Raketit ja avaruusalukset	12
Elämän ylläpito ja viestintä	12
Lähteitä	13
Videoita	13
Websites and Articles	13
Books	13
Suomenkielisiä kirjoja	16
Kysy ammattilaiselta	14
Esimerkkejä ammattilaisista	14
Keitä te tunnette?	15
Miten pitäisi kysyä?	15
Mitä teidän tulisi kysyä?	16
Robottipelin säännöt	17
Yleiset periaatteet	17
Määritelmät	17
Laitteet, ohjelmointi ja ihmiset	18
Suoritus	20
Muutoksia kaudelle 2018 - 2019	21
Tehtävät	22
Suorituksen arviointi ja pisteytys	22
Robotin suunnittelun arviointi (RDES)	29



The **FIRST**® Ydinarvot

Ydinarvot ovat FIRST® LEGO® Leaguen sydän, tapa toimia. Omaksumalla ydinarvot osallistujat oppivat, että ystävällinen kilpailu ja se, mitä kumpikin osapuoli siitä hyötyy, eivät ole erillisiä tavoitteita, ja että toisten auttaminen on tiimiyöskentelyn perusta. Tutustukaa ydinarvoihin joukkueenne kanssa ja **keskustelkaa niistä aina, etenkin kohdatessanne vaikeuksia**, kuten kysymyksiä siitä miten edetä, kenen ehdotusta kokeillaan, mistä löydämme tietoa, kuka ...

Me toimimme kaikessa *FIRST:in hengessä eli ammattimaisesti ja yhteistyötaitoa osoittaen, Gracious Professionalism® and Coopertition®*

- **Discovery:** Me tutustumme uusiin taitoihin ja ideoihin.
- **Innovation:** Me olemme sitkeitä ja luovia ratkoessamme ongelmia.
- **Impact:** Me sovellamme oppimaamme edistääksemme maailman kehitystä.
- **Inclusion:** Me kunnioitamme kaikki toisiamme ja arvostamme erilaisuuttamme.
- **Teamwork:** Me olemme vahvempia työskennellessämme yhdessä.
- **Fun:** Me iloitamme ja juhlimme kokemaamme!

Ydinarvot-juliste

Ydinarvot-juliste on suunniteltu auttamaan tuomaristoa tutustumaan teidän joukkueeseen ja sen ainutlaatuihin tapoihin toimia. Tiedustelkaa turnauksen järjestäjältä, odotetaanko ydinarvot-julistetta kaikilta joukkueilta vai onko se vapaaehtoinen.

Ydinarvojen toteuttamisesta kertovan julisteen laatiminen

1. Keskustelkaa millä tavoin joukkue on toteuttanut ydinarvoja työskennellessään, tiimipalaverissa, kotona ja muuten arjessa. Tehkää lista hyvistä esimerkeistä.
2. Joukkue valitsee seuraaviin aiheisiin liittyviä esimerkkejä. Nämä ovat tyypillisesti kaikkein haastavimpia aiheita myös tuomaristolle. Juliste auttaa joukkuetta esittämään onnistumisia organisoidussa muodossa.
 - c. **Löytäminen:** Kertokaa esimerkkejä tilanteista, joissa joukkue havaitsi herpaantumista keskittymisessään. Mitä teitte silloin? Kuvaillkaa myös miten joukkue on onnistunut painottamaan työskentelyssään FLL:n kolmea osa-aluetta (projekti, robotin suunnittelu ja ydinarvot). Oliko jokin osio oli muita kiinnostavampi?
 - d. **Sisäistäminen:** Kertokaa miten teidän joukkue on soveltanut ydinarvoja ja oppimaansa kotona ja koulussa, omassa arjessa ja käytännössään. Millaisia hyötyjä olette huomanneet uusista tiedoista ja taidoista olevan?
 - e. **Tasavertaisuus:** Kuvaillkaa miten joukkueessanne on jaettu tehtäviä, kuunneltu ja ja arvioitu ideoita. Onko jokainen ryhmän jäsen arvokas osa tiimiä. Kertokaa mitä ja miten te saavutitte enemmän tekemällä yhdessä, kuin yrittämällä kukin yksin.
 - d. **Yhteistyö:** Kuvaillkaa, millä tavoin joukkueenne kunnioittaa reilun kilpailun henkeä. Kertokaa miten joukkueenne on tukenut muita joukkueita ja / tai saanut apua toisilta joukkueilta. Tuomaristoa kiinnostaa myös se, miten joukkueenne jäsenet auttavat toisiaan sekä toisia joukkueita valmistautumaan itse kilpailuun.
 - e. **Muuta:** Julisteen keskialueella voidaan kertoa, mitä muuta joukkue on oppinut ydinarvoista, kuten joukkuehengestä, toisten kunnioittamisesta tai esimerkiksi ryhmänä työskentelemisestä.
3. Seuraavalla sivulla on yksi esimerkki julisteesta ja keskeisien asioiden ryhmittelemisestä siihen. Julisteen ei tarvitse olla iso. Se voi olla rullattava tai tapahtumapaikalla koottava. Pienen julisteen käsittely ja kuljettaminen on aina helpompaa kuin ison.



HUOM!

FIRST® LEGO® League:n ydinarvot on päivitetty kaudelle 2018. Tästä eteenpäin FIRST:in eri ohjelmilla ei ole enää ohjelmakohtaisia ydinarvoja. Ne on korvattu yksillä yhteisillä the **FIRST® Core Values, FIRST® in ydinarvoilla**, jotka on esitelty tässä.

YDINARVOT-JULISTE:

Julisteen tekeminen on mitä tehokkainta valmentautumista ydinarvojen arviointiin. Ydinarvoista kannattaa keskustella useamman kerran kauden aikana ja miettiä niiden merkitystä joukkueelle. Koska niiden sisäistämällä on vaikutuksensa kaikkeen mitä te teette, ensimmäinen versio ydinarvot-julisteesta kannattaa tehdä ja kiinnittää esim. harjoitustilan seinälle jo kauden alussa.



No taller than 36 inches (91cm)

Löytäminen	Joukkueen nimi	Tasavertaisuus
Sisäistäminen	Muuta	Yhteistyö

No wider than 48 inches (123cm)



Mistä lisää tietoa? <http://www.firstlegoleague.org/challenge>.

- 🔴 Joukkueenne suoritus arvioidaan vakiomuotoisia arviointilomakkeella (Rubrics) käyttäen. Eri osa-alueiden arviointilomakkeisiin kannattaa tutustua ennalta, osana harjoittelua.

Suunnataan ajatuksia tiedeprojektiin

Tortilloja avaruuteen

Dr. Rodolfo Neri Vela'n uskomaton ura insinööriä ja tiedemiehenä saavutti uusia korkeuksia, kun vuonna 1985 hänestä tuli ensimmäinen meksikolainen, joka matkusti avaruuteen. Siihen aikaan Atlantis-avaruussukkulan miehistön jäsenenä hän otti käyttöön tietoliikennesatelliitteja, kävi avaruuskäkelyllä ja teki erilaisia kokeita. Mutta hänen toiveensa avaruusmuonasta vaikutti pysyvästi siihen miten astronautit syövät! Dr. Neri Vela'n yksinkertainen toive NASA:n ravitsemustieteilijöille tortilloiden sisällyttämisestä ruokavalioon tarkoitti, että tämä Latinalaisen Amerikan keittiön perusruoka lentäisi ensimmäistä kertaa avaruudessa. Miksi tämä oli hurjan iso läpimurto? **Avaruusmuona** on tärkeä monista syistä: se antaa astronauteille ravintoa, mutta se on myös pieni pala kotia ympäristössä, joka voi olla hyvin rajoitettu. Monet astronautit sanovat, etteivät ruuat maistu yhtä hyviltä avaruudessa. Maistuva ruoka voi siten edesauttaa sitä, että avaruudessa matkaavat syövät tarpeeksi pysyäkseen kunnossa. Mutta maku ei ole ainoa asia. Elintarvikkeiden turvallisuus on erittäin kriittinen asia niin miehistön kuin avaruusaluksenkin kannalta. Miten ruoka voi vahingoittaa avaruusaluksia? Mieti, mitä tapahtuu, jos ilmassa leijuvat muruset päätyvät herkkiin sähkölaitteisiin. Tortilla oli todellinen läpimurto: astronauteilla oli nyt eräänlainen leipä, joka teki hyvin vähän murusia ja se sitoi hyvin erilaisia ruoka-aineita kananmunasta maapähkinävoihin ja hyytelöön. Se oli välitön hitti! Saada pieni "siivu" jotakin kotoista avaruudessa on tärkeää niin monella tavalla. Yhtä lailla jokainen teidän miehistöä ja avaruusalusta koskeva päätös voi osoittautua arvokkaammaksi kuin miltä se aluksi tuntui.



Maraton painottomassa tilassa

Sunita "Suni" Williams on yhdysvaltalainen astronautti, joka on tottunut kohtaamaan äärimmäisiä haasteita. Hän on valmistunut Yhdysvaltojen merivoimien akatemiasta, kokenut lentäjä, ja on lentänyt yli 30 lentokonetyyppiä, monipuolinen urheilija ja hän on viettänyt yhteensä satoja päiviä avaruudessa avaruuslentojensa aikana. Joten, hän on tehnyt kaiken, eikö? Vuonna 2007 oli yksi ennätys joka vain odotti rikkomistaan. Kuka juoksisi ensimmäisen maratonin avaruudessa? Niinpä, 16. huhtikuuta Suni osallistui Bostonin maratonille juoksemalla muiden kanssa samanaikaisesti 42,2 km Kansainvälisen avaruusaseman juoksumatolla, jota astronautit käyttävät muuten päivittäin ylläpitääkseen luustonsa lujutta ja lihaksistonsa voimia painottomassa tilassa. Useimmat astronautit käyttävät avaruusasemalla ollessaan noin kaksi tuntia päivässä luukadon ja lihasten surkastumisen estämiseksi.

Sunin maraton kesti hieman yli neljä tuntia, mikä oli upea saavutus. Hänet oli kiinnitetty juoksumattoon valjailla ja isoilla kuminauhoilla, jotta hän ei leijuisi pois sen päältä! Kun maapallolla Bostonissa juostiin tuulisella 9° C: n säässä, Suni oli ilmastoidun avaruusaseman tiloissa, kiertäen maata yli 27 000 km:n tuntivauhdilla. Itse asiassa Suni ehti kiertää maapalloa enemmän kuin kaksi kierrosta siinä ajassa kun hänen sisarensa Dina Pandya ja astronauttiystävä Karen Nyberg juoksivat Bostonin maratonia maan pinnalla. Sunin maratoni ei ollut pelkästään julkisuustemppu: kunnostaan huolen pitäminen ei ole avaruudessa vapaaehtoista ja Sunin viesti kaikille meille on se että pysyminen aktiivisena ja liikkuminen on tärkeää niin maapallolla,

kuin

avaruudessa.



Tiedeprojekti

Valitaan tutkittava ongelma

Oletteko koskaan miettineet, millaista olisi asua [avaruusaluksessa](#), [kansainvälisellä avaruusasemalla](#) tai ehkä [Kuun](#) tai jonkun muun [planeetan](#) pinnalla? Entä jos asuisit siellä vuoden tai kauemminkin? Miettikää joukkueenne kanssa kaikkia tarvittavia asioita, jotta selviäisitte elävinä, terveisinä ja onnellisina asuessanne ja työskennellessänne avaruudessa. Muistakaa, että [avaruus](#) on erittäin anteeksiantamaton paikka: suurin osa avaruudesta on lähes täydellistä tyhjiötä, eli siellä ei ole ilmaa. Yhdelläkään aurinkokuntamme planeetoista tai planeettojen kuista ei ole ihmiselle sopivaa [ilmakehää](#). (Katso myös sivut 10 ja 12)

Älä unohda, että useimmat avaruusmatkat kestävät kauan: Edestakainen matka Marsiin ja takaisin kestää kolme vuotta. Kaiken mitä suunnittelette ja rakennatte, tulee toimia ja kestää lähes täydellisesti pitkän ajan tai teillä pitää olla hyvät varasysteemit. Varusteet pitää testata, testata ja testata ja silti pitää miettiä miten korjaatte ne, kun joku hajooa miljoonan kilometrin päässä Maapallolta!

Tämä kuulostaa paljolta työltä. Ja sitä se on! Tuhansien ihmisten, esimerkiksi insinöörien, matemaatikkojen, luonnontieteilijöiden ja teknikoiden työ pitää tehdä maan päällä jotta voidaan lähettää muutama ihminen maan päälle avaruteen. Vaaditaan ryhmätyötä ja kansainvälistä yhteistyötä, koska eläminen ja työskentely avaruudessa on monimutkaista ja kallista. Toisaalta, palkinnot ovat mahtavia! Kun ratkomme esimerkiksi

avaruusmatkailuun liittyviä haasteita opimme samalla uusia asioita, jotka auttavat meitä elämään paremmin Maapallollakin. Samalla saatamme saada uutta tieteellistä tietoa aurinkokunnastamme.

Joukkueesi INTO ORBITSM -tiedeprojekti:

Tunnistakaa ihmisiin liittyvä fyysinen tai sosiaalinen ongelma, joka voidaan kohdata pitkällä omaan aurinkokuntaamme suuntautuvalla avaruusmatkalla, ja esittää ratkaisu siihen.

Jo ihmisten saaminen turvallisesti avaruuteen lyhyeksi aikaa on erittäin vaikeaa. Rakettien, avaruusalusten ja elossapitojärjestelmien rakentaminen on yksi monimutkaisimmista asioista, mitä ihmiset ovat pystyneet tekemään. Muista, että tehtävänne on tutkia aurinkokuntaa avaruudesta käsin vuoden tai yli. Miten selviätte niistä fyysisistä ongelmista, joita tutkimusryhmäsi kohtaa?

Avaruudessa ihmisten terveydestä ja työkyvystä huolehtiminen voi olla erittäin monimutkaista. Avaruus on hyvin kuuma tai äärimmäisen kylmä, riippuen siitä missä olet. Mikrogravitaatio tai pienennetty painovoima sekä aurinkosäteily vaikuttavat ihmisen kehoon, ja pitkä vaikutus saattaa olla todella haitallista. Kaikki tarvikkeet, mm. ilma, vesi ja ruoka, pitää ottaa mukaan avaruuteen tai ne tulee pystyä valmistamaan paikan päällä. Avaruusmatkailijoiden pitää myös harjoitella lihaksistoa ja luustoa, jotta ne pysyvät vahvoina. Teillä tulee siis olla mukana harjoitusvälineitä, jotka toimivat pienessä gravitaatiossa. Lisäksi tarvitsette voimanlähteen avaruusalukseksi tai avaruustaloosi, jotta saatte energiaa työskentelyyn, tutkimiseen ja elämään ylläpitäviin järjestelmiin. Vielä tarvitsette tavan, jolla roskat ja ihmisen ulosteet hävitetään tai kierrätetään.

Fysikaaliset tai fyysiset ongelmat eivät ole ainoita ongelmia, joita ihmiset kohtaavat pitkien avaruusmatkojen aikana. Ihmiset ovat matkustaneet avaruudesta vuodesta 1961 saakka, ja tutkijat ovat oppineet paljon kuinka ihmiset reagoivat ollessaan avaruusaluksessa viikkoja, kuukausia tai jopa vuosia. Ihmiset ovat onnellisempia ja tuottavampia avaruudessa, jos he tuntevat olevansa yhteydessä Maassa oleviin sukulaisiin ja ystäviinsä. Siispä heidän kannattaa tuoda mukaan mielipelinsä tai -harrastuksensa, saada yhteys Maassa oleviin ystäviinsä mahdollisesti jopa miljoonien kilometrien päähän, tai ehkä tulevaisuudessa hoitaa lemmikkiään avaruudessa! Kaiken tämän lisäksi avaruusmatkailijat tarvitsevat ruokaa, joka on riittävän maukasta jotta he söisivät riittävästi ja pysyisivät terveisinä.



VIHJE

Robottipeli tarjoaa useita esimerkkejä fyysisistä ja sosiaalisista ongelmista joita ihmiset voivat kohdata tutkiessaan avaruutta.

VIHJE

Avaruuteen ja sen tutkimiseen liittyy huomattava määrä erityistä sanastoa jota ei juuri muissa yhteyksissä käytetä. Näistä tärkeimmät selityksineen on koottu [Sanastoksi](#) joka alkaa sivulta 10.

Tässä **FIRST LEGO LEAGUE:n INTO ORBITSM** -haasteessa:

Aurinkokunta määritellään alueeksi, joka ylettyy 50 astromisen yksikön (au) eli 4,6 miljardin kilometrin päähän Auringosta. Lisäksi se sisältää kaikki alueella olevat taivaankappaleet.

Tässä **INTO ORBITSM** -haasteessa:

Ihmisiin liittyvä **fyysinen** ongelma on sellainen jonka vaikutukset kohdistuvat avaruudessa matkaavien terveyteen tai turvallisuuteen, kuten tarvittavaan hengitysilmaan, veteen, ruokaan tai kunnan ylläpitämiseen.

Ihmisiin liittyvä **sosiaalinen** ongelma puolestaan on sellainen joka voisi vaikuttaa pitkällä aikavälillä vahingollisesti ihmisen kykyyn toimia tehokkaasti avaruudessa. Sosiaalisen ongelman oireita voivat olla esimerkiksi eristäytyneisyys ja ikävystyneisyys.

“Pitkä aikaväli” avaruusmatkoista puhuttaessa tarkoittaa vuoden mittaista tai pidempää oleskelua avaruudessa.

Usein avaruusmatkailussa opitut asiat auttavat ratkaisemaan ongelmia joita kohdataan myös Maan pinnalla. Esimerkiksi monien johdottomien työkalujen, lääketieteessä käytetyn CT-kerroskuvauslaitteen tai satelliittitelevision historia liittyy avaruustutkimukseen. Ehkäpä teidän joukkueenne kekseliäs ratkaisu voi hyödyttää tutkijoita avaruudessa sekä auttaa ihmisiä täällä Maassa! Voimme oppia niin paljon voittamalla avaruusmatkailun haasteita, aloittamalla INTO ORBITSM -tiedeprojektista ja FIRST® LEGO® Leaguella.

Mistä aloittaisitte?

Kokeilkaae alla olevaa menetelmää auttaaksesi joukkuettasi valitsemaan ja tutkimaan fyysikaalista tai sosiaalista ongelmaa, jonka ihmiset kohtaavat pitkällä avaruusmatkalla:

Pyydä joukkuettasi piirtämään kaavio tai tekemään miellekartta, jossa näkyy kaikki asiat, jotka ovat oleellisia pysyäksenne terveinä ja toimeliaina avaruudessa. Alla olevassa Viitteitä-kappaleessa on asioita, joita pitää ottaa huomioon, jotta ihmiset pysyvät hengissä ja hyvässä kunnossa aurinkokuntaan suuntautuville matkoillaan.

Miettikää vastauksia alla oleviin kysymyksiin:

- ❖ Mistä astronautit, kosmonautit ja taikonautit saavat happea ja vettä ollessaan avaruusaluksessa tai avaruusasemalla?
- ❖ Miten ihmiset syövät avaruudessa? Mitä ruokaa voi ottaa mukaan avaruuteen?
- ❖ Miten roskat ja ihmisen ulosteet kierrätetään tai hävitetään avaruudessa?
- ❖ Mitä vaikeuksia ihmiset kohtaavat matkalla Marsiin? Entäpä tutkimusmatkalla Marsissa?
- ❖ Mitä asioita astronautit, kosmonautit ja taikonautit tekevät pysyäkseen terveinä ja onnellisina ollessaan avaruudessa pitkiä aikoja?
- ❖ Miten avaruudessa olevat ihmiset kommunikoivat Maassa olevien ystävien, perheen tai komentokeskuksen kanssa?
- ❖ Miten mikrogravitaatio tai pienennetty painovoima ja säteily vaikuttavat ihmisen kehoon? Miten ihmiset pienentävät näiden vaikutusta?
- ❖ Mitä menetelmiä on käytetty ja mitkä ovat nykyisin käytössä olevat elossapitomenetelmät ja energian tuotantomenetelmät avaruusaluksilla ja avaruusasemalla?
- ❖ Mitä energian tuotanto- ja elossapitojärjestelmiä on suunnitteilla tulevaisuuden avaruusaluksiin tai ihmisten siirtokuntiin muilla planeetoilla?
- ❖ Ihmiset ovat olleet avaruudessa vuodesta 1961 saakka. Miten tietämys elämisestä ja työskentelystä avaruudessa on muuttunut niistä ajoista?
- ❖ Mitkä ammatit ovat yhteydessä avaruusaluksiin ja -lentoihin? Minkä eri alojen ammattilaisia tarvitaan avaruuteen pääsemiseksi?
- ❖ Mitä tarvitaan päästäksesi astronautiksi, kosmonautiksi tai taikonautiksi?
- ❖ Miten astronautit, kosmonautit ja taikonautit sekä komentokeskuksen henkilökunta harjoittelevat avaruuslentoja varten?
- ❖ Miksi avaruuskävelyt ovat välttämättömiä ja miten niitä voidaan tehdä turvallisemmaksi?
- ❖ Mitä erikoisia haasteita kohdataan korjattaessa avaruusalusta mikrogravitaation vaikutuksessa?

On tärkeää päästä **haastattelemaan ammattilaista**, vaikka se saattaa näyttää mahdottomalta, koska Suomesta ei lähetetä raketteja eikä täällä ole avaruuslentäjien harjoittelupaikkoja. Mutta kyllä myös Suomessa on avaruustutkimuksen ja -rakettien asiantuntemusta. Muutaman esimerkki löytyy "Kysy ammattilaiselta" -kohdasta, mutta kannattaa kysellä ihmisiltä tiedekeskuksista, yliopistoista tai vaikka lääketieteen ammattilaisilta tai psykologeilta.



VIHJE

Joukkueenne voi käyttää myös tieteellisiä menetelmiä miettiessään ongelmaan ratkaisua. Luovan ongelmanratkaisun menetelmiä on esitelty esim. www.edu.helsinki.fi/malu/kirjasto/or/main.htm Miten ongelmanratkaisutaidot auttavat joukkuettanne menestymään?



Pyydä **joukkuettasi** valitsemaan jokin aiheeseen liittyvä ongelma, jota haluaisitte tutkia ja ratkoa. Tässä on esimerkiksi muutama vaihtoehto (tai jokin teidän omista ideoista):

- Kuntoilu avaruudessa
- Ruoan kasvattaminen avaruudessa
- Vapaa-aika avaruudessa
- Hapen tuottaminen tai veden kierrättäminen avaruudessa
- Ihmisten ja avaruusaluksen suojeleminen säteilyltä tai [mikrometeoriiteilta](#)
- Jätteen kierrättäminen avaruudessa
- Ihmisille paras paikka asua Kuussa tai muulla avaruuden kappaleella
- Energian tuottaminen avaruusalukseen tai avaruussiirtokuntaan
- Huoltotöiden tekeminen avaruusaluksella tai avaruussiirtokunnassa

Ongelman valitsemisen jälkeen joukkueenne tehtävä on tutkia nykyisiä ratkaisuja. Rohkaise joukkuettanne tutkimaan käyttäen useita eri luotettavia lähteitä, esimerkiksi:

- Uutisartikkeleita
- Dokumenttisarjoja ja -elokuvia
- Ammattilaisten haastatteluja
- Kirjastot
- Kirjat
- Online-videot
- Nettilähteet

Kysy joukkueeltasi kysymyksiä, kuten: Miksi ongelma on yhä olemassa? Miksi nykyiset ratkaisut eivät ole riittävän hyviä? Mitä voisi parantaa?

Suunnitellaan ratkaisu

Seuraavaksi joukkueesi tehtävä on suunnitella ja keksiä ratkaisu ongelmaan. Mikä tahansa ratkaisu on hyvä alku. Päämääränä on suunnitella kekseliäs ratkaisu ongelmaan keksimällä **parannus johonkin olemassa olevaan ratkaisuun, miten jotain vanhaa ideaa voidaan käyttää uudella tavalla, tai keksimällä jotain kokonaan uutta.**

Kysy joukkueeltasi:

- Mitä pitäisi tehdä paremmin? Mitä voisi tehdä toisella tavalla?
- Mikä olisi se yksi tietty ongelma, jonka tunnistamme ja voisimme ratkaista, ja se ratkaisu tekisi elämän paremmaksi avaruudessa?
- Miten ratkaisumme voisi auttaa myös Maassa olevia ihmisiä?

Pohtikaa ongelmaa kuten arvoitusta tai palapeliä. Pitäkää oma aivoriihi! Kääntäkää ongelma välillä täysin ylösalaisin ja miettikää sitä täysin toisella tapaa. Kuvitelkaa. Lioitelkaa. Joskus jopa ensin aivan 'typerä' ajatus saattaa lopulta johtaa täydelliseen ratkaisuun. Rohkaistakaa joukkueenne jäseniä kokeilemaan yhtä tai useampaa ideaa, mutta muistakaa että hyvätkin ideat saattavat tarvita vielä pieniä parannuksia. Muistakaa pitää päiväkirjaa kaikista yrityksenne, älkääkä murehtiko, jos ensimmäiset yrittämät eivät toimi: yleensä varhaiset epäonnistumiset rakentavat vahvaa tietä tulevalle menestykselle.

Varmistakaa, että joukkueenne pohtii, miten he voisivat toteuttaa ratkaisunsa oikeassa elämässä. Miettikää esimerkiksi alla olevia kysymyksiä:

- Miksi teidän ratkaisunne toimii, vaikka muut ovat epäonnistuneet?
- Miten voisitte arvioida ratkaisunne hintaa?
- Tarvitsetteko erikoista teknologiaa varmistaaksenne ratkaisunne?
- Ketkä voisivat käyttää sitä?

Muistakaa, että joukkueen ratkaisun **ei tarvitse** olla kokonaan uusi. Keksijät yleensä parantavat jo olemassaolevia ajatuksia tai käyttävät jotain vanhaa täysin uudella tavalla.



VIHJE

Luokkaretki on yksi mahdollisuus kerryttää tietoa tutkittavasta aiheesta. Avaruuteen liittyvää tietämystä löytyy [planetaarioiden](#), tiedekeskusten, korkeakoulujen ja yliopistojen lisäksi Suomesta ainakin lukuisista tähtitieteellisistä yhdistyksistä.

VIHJE

Hyvä peukalosääntö koskien pitkillä avaruusmatkoilla tarvittavia tarvikkeita: **Sinun pitää löytää tai tehdä itse mitä tarvitset!**

Jaetaan tietoa toisille

Kun olette keksineet ratkaisun, seuraava askel on kertoa siitä muillekin!

Pyydä joukkueettasi miettimään, keitä ratkaisunne saattaisi auttaa. Voisiko teidän ratkaisunne helpottaa sekä avaruudessa olevia että ihmisiä täällä Maan päällä? Ketkä osaisivat antaa teille palautetta ja kommentteja ajatuksestanne? Olkaa luovia. Vaikka avaruus on jättimäinen ja erikoinen, monet avaruudessa kohdatut ongelmat ovat samoja tai samanlaisia kuin Maan päällä kohdatut ongelmat. Miten voitte jakaa ratkaisunne niiden kanssa, jotka osaisivat auttaa teitä tekemään siitä vielä paremman?

- ❖ Voitteko tavata tutkijoita ja insinöörejä henkilökohtaisesti ja esitellä tutkimuksenne sekä tuloksenne heille henkilökohtaisesti?
- ❖ Voitteko välittää ajatuksenne sähköpostitse tai Skypellä?
- ❖ Voitteko jakaa ideanne heidän kanssa, joilta kuulitte ongelmasta ensimmäistä kertaa?
- ❖ Voitteko järjestää avaruusalaisen keskustelutuokion sellaisten ihmisten kanssa, joiden seurassa te ette yleensä puhuisi avaruudesta, esimerkiksi koulun muiden oppilaiden, opettajien, kaverien tai sukulaisien kanssa?

Joukkueesi suunnitellessa esitystä kannusta joukkuetta hyödyntämään jokaisen jäsenen lahjakkuuksia. Usein joukkueet keksivät luovia tapoja esittää tiedeprojektinsa, mutta on tärkeää muistaa pitää keskittyminen oikeassa aiheessa eli ongelmassa ja sen kekseliäisyydessä ratkaisussa. Esitys voi olla yksinkertainen tai hyvinkin luova, vakava tai huumoripitoinen.

Riippumatta siitä, millaisen tavan esittää tiedeprojektianne keksitte, muistakaa pitää hauskaa aina kun siihen on tilaisuus!

Tiedeprojektin esittäminen

Jokaisen keksijän pitää esittää ideansa lukuisia kertoja ihmisille, jotka voivat auttaa keksijää tekemään ideastansa totta. Esimerkkejä tällaisista henkilöistä ovat insinöörit, investoijat eli rahoittajat tai tuottajat. Kuten aikuisillekin keksijöille, teillekin tiedeprojektin esittäminen antaa mahdollisuuden kertoa tekemästänne hienosta tutkimustyöstä ja keksinnöstä, myös tuomaristolle.

Projektityön esittely on oleellinen osa jokaista FLL-turnausta. Niin kauan kuin joukkueen esitys kattaa projektin perusasiat, tyyli on vapaa. Tarkistakaa turnauksen järjestäjältä mahdolliset käytettävissä olevan tilan kokoa, varustelua tms. koskevat rajoitukset.

Tiedeprojektin esitystapa on hyvin vapaa. Sitä voidaan tukea julisteilla, Powerpoint-esityksellä, pienoismallilla, multimediaesityksellä, tutkimustiedolla, roolivaatteilla, niiden yhdistelmillä tai jollain aivan muulla. Luovuus yleensä palkitaan, mutta oleellisten asioiden selkeä esittäminen on vielä tärkeämpää.

Joukkueen tulee tiedeprojektissaan:

- ❖ Kertoa yksityiskohtaisesti valitsemastaan ongelmasta, joka liittyy kauden aiheeseen.
- ❖ Kertoa kekseliästä ratkaisustaan.
- ❖ Kuvailla, kuinka he jakoivat ideansa muille ennen turnausta.

Esittämistä koskevat vaatimukset:

- ❖ Esitys tulee olla livenä. Joukkue voi käyttää erilaisia, myös sähköisiä esittämisen apuvälineitä.
- ❖ Kaikkien joukkueen jäsenien tulee olla paikalla ja osallistua tiedeprojektin esittämiseen tuomaristolle.
- ❖ Esityksen kesto, valmistelut mukaan lukien on viisi minuuttia. Aikuiset eivät saa osallistua esityksen pystytykseen tai esittämiseen millään tavoin.

Turnauksissa menestyvät poikkeuksetta hyvin sellaiset joukkueet, joilla on esittää tiedeprojektinsa tekemisessä käytetyt tiedon lähteet, ongelman analyysi, kertaus nykyisistä ratkaisuista, sekä ne asiat, jotka tekevät heidän keksintönsä innovatiiviseksi ja kaikki suunnitelmat ja analyysit, jotka he ovat tehneet saattaakseen keksintönsä toimivaksi.



VIHJE

Joukkueenne kannattaa keskustella ratkaisusta soveltuvaa käytännön kokemusta omaavan henkilön kanssa. Näin saatava palaute voi pitää sisällään tärkeitä huomioita ja tarjoaa näin teille arvokkaan mahdollisuuden kehittää ratkaisua edelleen.

Ratkaisujen hiominen palautteen pohjalta on ok, ja kiinteä osa kaikkien keksijöiden työtä.

VIHJE

Mitä kisoissa tehdään?

The [Event Guide](#) auttaa osaltaan valmistautumaan kisoihin.





Sanasto

INTO ORBIT teemaan liittyvät määritelmät ja rajaukset

TERMI tai SANONTA	SELITYS
Aurinkokunta solar system	INTO ORBIT haasteessa: <i>Aurinkokunta on se alue ja ne kappaleet jotka ovat alle viidenkymmenen (50) astronomisen yksikön (AU) tai 7,5 miljardin kilometrin päähän Auringosta. Aurinkokuntaamme kuuluvat ne kappaleet, joihin vaikuttaa Auringon gravitaatiovoima tai ne kappaleet joihin vaikuttaa Auringosta tuleva säteily. Aurinkokunnan loppupisteelle ei ole selkeää määritelmää, koska tiedämme heliosfäärin reunasta niin vähän.</i>
Avaruus outer space	Alue, joka on Maapallon ja muiden maailmankaikkeuden kappaleiden välissä. Maapallon osalta avaruuden on sovittu alkavaan 100 kilometriä merenpinnan yläpuolelta.

Tähtitiede

TERMI tai SANONTA	SELITYS
Tähtitiede, astronomy	Luonnontiede, joka tutki Aurinkoa, tähtiä, planeettoja, komeettoja, galakseja ja muita avaruuden kappaleita.
Astronominen yksikkö astronomical unit (AU)	Mittayksikkö, jota käytetään tähtitieteessä ja avaruusmatkailussa. Yksi AU on Auringon ja Maan keskimääräinen etäisyys eli noin 150 miljoonaa kilometriä.
Kiertorata orbit	Taivaankappaleen – esimerkiksi kuun tai planeetan – rata toisen taivaankappaleen ympäri. Aurinkokuntamme planeetat ovat kiertoradalla Auringon ympäri, ja monilla planeetoilla on niitä kiertäviä kuita. Ihmisten tekemät satelliitit ja avaruusalukset ovat myös Maan tai muiden planeettojen kiertoradalla.
Tähti star	Kaasusta muodostunut, valoa ja energiaa ydinreaktioilla tuottava taivaankappale. Tähdet ovat ehkä kaikkein tunnistettavampia yötaivaan kohteita. Epäillään, että tavallisessa galaksissa on 2 biljoonaa tähteä, eli 2×10^{12} kappaletta.
Galaksi galaxy	Valtava kaasun, avaruuspölyn ja miljardien tähtien ja niiden aurinkokuntien muodostama systeemi. Näkyvässä maailmankaikkeudessa arvellaan olevan vähintään 100 miljardia galaksia.
Aurinko the Sun	Maata lähin tähti ja aurinkokuntamme massiivisin kappale. Sen lisäksi Aurinko on Maapallon tärkein energianlähde
Heliosfääri, heliosphere	Aurinkotuulen vaikutuspiiriin kuuluva alue (kupla) avaruudessa joka ulottuu 150–200 AU:n päähän auringosta.
Heliopausi, heliopause	Aurinkokuntamme ulkoraja, jossa aurinkotuulen vaikutus katoaa tähtien välisen aineen aiheuttamiin voimiin.
Sähkömagneettinen säteily electromagnetic radiation	Sähkömagneettista energiaa, joka on fotonien aiheuttamaa aaltoliikettä. Sähkömagneettinen "säteily" sisältää kaiken Röntgensäteilystä näkyvän valon kautta radioaaltoihin. Tiedot SMG- säteilyn lajit, kuten Röntgen- ja gammasäteily, ovat erittäin haitallisia ihmisille.
Aurinkotuuli solar wind	Auringon koronasta eli uloimmasta kerroksesta lähtöisin oleva hiukkasvirta, joka aiheuttaa myös SMG-säteilyä. Se voi vahingoittaa avaruudessa olevia ihmisiä ja satelliitteja tai jopa Maan päällä olevia sähköverkkoja.
Komeetta comet	Aurinkoa kiertävä jäätyneestä kaasusta, kivistä ja pölystä muodostunut kappale. Komeetan pyrstö muodostuu kaasusta ja pölystä, ja se voidaan nähdä Maasta saakka.
Asteroidi asteroid	Kivinen avaruuden kappale, jonka halkaisija on yhden ja tuhannen metrin välillä. Suurin osa aurinkokuntamme asteroideista kiertää Marsin ja Jupiterin välisellä asteroidivyöhykkeellä.
Meteoroidi meteoroid	Kivinen avaruuden kappale, jonka halkaisija on alle metrin. Maan ilmakehään osuu päivittäin jopa sata tonnia meteoroidia joista suurin osa hajoaa ilmanvastuksen vaikutuksesta (tähdenlento).
Mikrometeoroidi micrometeoroid	Hyvin pieniä meteoriittejä, jotka voivat vaurioittaa pahasti avaruusaluksia. Voivat liikkua jopa yli 30 km/s nopeudella.
Planeetta planet	Tähtitieteellinen kappale, joka on painovoimansa vaikutuksen vuoksi pallon muotoinen, ja on on tyhjentänyt kiertorataansa muista isoista aurinkokunnan kappaleista. Planeetat eivät ole riittävän suuria, että sen sisällä käynnistyisi ydinfuusio ja niistä muodostuisi tähtiä.
Satelliitti satellite	Usein "satelliitti" tarkoittaa Maan, Kuun tai jonkun muun planeetan kiertoradalla olevaa ihmisen tekemää laitetta jota käytetään tiedon välittämiseen tai keräämään informaatiota. Sana "satelliitti" voi myös tarkoittaa jotain tähtitieteellistä kappaletta, joka kiertää Maapalloa tai toista planeettaa.
Kuu, moon	Luonnollinen satelliitti joka kiertää planeettaa tai pikkuplaneettaa.
Kuu the Moon	Maan ainoa pysyvä luonnollinen satelliitti. Se on aurinkokuntamme viidenneksi suurin luonnollinen satelliitti.



TERMI tai SANONTA	SELITYS
Ilmakehä, atmosfääri atmosphere	Maata tai muuta planeettaa ympäröivä kaasukerros. Maan ilmakehä koostuu useista erilaisista kerroksista.
Kaukokartoitus remote sensing	Tiedon eli informaation kerääminen kohteesta ilman suoraa kosketusta kohteeseen. Satelliitteja ja avaruusluotaimia käytetään keräämään kaukokartoitusdataa aurinkokunnasta, ja ns. Mars-mönkijöillä on useita erilaisia työkaluja ja antureita, joilla saadaan tietoa planeetoista, esimerkiksi Marsista.
Mars-mönkijä, planetary rover	Osittain, osan aikaa itsenäisesti toimiva robotti, joka tutkii aurinkokuntamme jonkun planeetan pintaa.
Avaruusluotain space probe	Miehittämätön avaruusalus, joka kulkee avaruuden halki keräten tietoa aurinkokunnastamme.
Teleskooppi telescope	Teleskoopeilla havainnoidaan näkyvää valoa, radioaaltoja yms. sähkömagneettista säteilyä, sekä muodostetaan kuvia kaukaisista taivaankappaleista. Näkyvän valon eli optisissa kaukoputkissa käytetään peilejä ja linsskejä, jotta kohteita voisi erottaa ihmissilmin. Radio-, röntgen, tai gammasäteilyä vastaanottavat radioteleskoopit mittaavat tähdistä, galakseista ja jopa mustista aukoista lähtöisin olevaa näkymätöntä SMG-säteilyä.
Maa(kuu)peränäyte core sample	Erityisellä näyteporalla maaperästä porattu sylinterimäinen kappale kiveä tai maata, jota tutkimalla voidaan saada tärkeää tietoa alueen geologisesta historiasta ja pinnan alapuolinen osan koostumuksesta. Maaperä-näytteet ovat tärkeitä tutkittaessa, kuinka planeetat ovat muodostuneet, etsittäessä jälkiä elämästä sekä ihmisten tarvitsemia elämän ylläpitämiseen ja energian tuotantoon soveltuvia aineksia.
Rekoliitti regolith	Rekoliitti on planeetan kallioperän peittävää pinta-ainesta joka koostuu hienojakoisesta pölystä ja pienistä kivistä. Sitä on havaittu olevan maankaltaisilla aurinkokunnan sisäplaneettojen eli Merkurius, Venus, Maa ja Mars sekä muutamien kuiden pinnalla.

Fysiikkaa, voimia ja liikettä

TERMI tai SANONTA	SELITYS
Gravitaatio gravity	Kahden massan (esim. atomin) tai kappaleen välillä oleva vetovoima. Gravitaatiovoima on olemassa kaikkien kappaleiden välillä, ei ainoastaan Maapallon ja sen pinnalla olevien kappaleiden välillä (Maan vetovoima). Gravi-taatio on läsnä kaikkialla maailmankaikkeudessa, sillä jokainen sen atomi vetää ihan kaikkia muita atomeja puoleensa. Planeetan gravitaatio riippuu sen massasta ja tiheydestä (koosta).
Massa mass	Kappaleessa olevan aineen määrän mitta. Kappaleen massa ei vaihtelee kappaleen paikan mukaan, vaan on vakio. Virallinen SI-järjestelmän mukainen massan yksikkö on kilogramma (kg).
Paino weight	Kappaleen kohdistuvan gravitaatiovoiman suuruus. SI-järjestelmässä painon yksikkö on newton (N).
Mikrogravitaatio microgravity	Avaruusaluksessa Maan tai muiden planeettojen kiertoradalla havaittu näennäinen painottomuus. Mikrogravitaatio johtuu avaruusaluksen vapaasta putoamisesta planeetan kiertoradalla, vaikka avaruusalukseseen kohdistuu planeetan vetovoima.
Pienentynyt gravitaatio reduced gravity	Kuun tai Marsin pinnalla gravitaatio on pienempi kuin Maassa. Kun ihmiset ovat Kuun tai muiden planeettojen pinnalla, he kokevat pienennetyn gravitaation.
Vauhti, speed	Aika jossa kappale etenee tietyn matkan, esimerkiksi "10 metriä sekunnissa (10 m/s)".
Nopeus velocity	Nopeus on kappaleen vauhti ja suunta, esimerkiksi "10 metriä sekunnissa (10 m/s) pohjoiseen".
Kiihtyvyys acceleration	Kappaleen nopeuden muutosnopeus. SI-yksiköissä kiihtyvyys ilmoitetaan usein yksikössä metriä jaettuna sekunnin neliöllä (m/s ²). Kiihtyvyys voi olla lineaarista eli suoraviivaista tai epälineaarista jos vaikka kappale muuttaa suuntaansa kiihtyessään.
Voima force	Kuvaa vuorovaikutuksen suuruutta ja suuntaa. SI-järjestelmässä voiman yksikkö on newton (N).
Liikemäärä, momentum	Kappaleen massa kerrottuna sen nopeudella.
Sir Isaac Newton	Englantilainen matemaatikko, tähtitieteilijä ja fyysikko, jonka "liikkeen lait" selittävät esimerkiksi Maapallolta lähtevän raketin liikettä kuvaavat fysiikan periaatteet. Newton kehitti myös painovoimateorian ollessaan vain 23-vuotias.
Newtonin 1. laki Newton's First Law	Jokainen kappale -- mukaanlukien ihmiset, raketit, jalkapallot ja kivet -- jatkavat suoraviivaista liikettään tai ovat levossa, jollei siihen vaikuta ulkoinen voima. Tätä kutsutaan myös "inertiaksi".
Newtonin 2. laki Newton's Second Law	Kertoo kuinka kappaleeseen kohdistuva voima, massa ja kiihtyvyys riippuvat toisistaan. Matemaattisesti sitä kuvataan yhtälöllä "voima on massa kertaa kiihtyvyys (F=ma)".
Newtonin 3. laki Newton's Third Law	Voiman ja vastavoiman laki. Newtonin kolmas kertoo, että jokaisella voimalla on yhtäsuuri, mutta vastakkaissuuntainen vastavoima.



Raketit ja avaruusalukset

TERMI tai SANONTA	SELITYS
Raketti, rocket	Yleensä pitkä, ohut pyöreä alus, joka laukaistaan avaruuteen rakettimoottoria käyttämällä.
Avaruusalus, spacecraft	Mikä tahansa alus, joka matkaa avaruudessa.
Rakettimoottori rocket engine	Materiaa – yleensä palavasta polttoaineesta tulevaa kuumaa kaasua – sisuksistaan ulos puskeva laite jolla raketti tuottaa taivaalla tai avaruudessa etenemiseen tarvitsemansa työntövoiman. Rakettimoottorin toiminta perustuu Newtonin kolmanteen lakiin: Moottori työntää palamiskaasuja ulospäin, ja vastavoima työntää moottoria ja siten rakettia toiseen suuntaan. Rakettimoottori on hyvä ratkaisu avaruusrakettien tarpeisiin, sillä se ei tarvitse ilmakehää toimiakseen kuten esim. potkuri- ja suihkumoottorit.
Työntövoima, thrust	Avaruusalukselta avaruuden läpi tai lentokonetta ilman halki työntävä voima.
Kiinteän polttoaineen raketti, solid fueled rocket	Raketti jonka moottorit polttavat melko kiinteässä ja vakaassa tilassa olevaa polttoainetta sekä sen palamiseen tarvittavaa hapetinta. Kerran käynnistetyn rakettin voimaa ei voi säätää (vrt. iletulitusraketti).
Nestemäisen polttoaineen raketti, liquid fueled rocket	Raketti, jossa on erilliset tankit nestemäiselle polttoaineelle sekä hapettimelle. Hapetin ja polttoaine yhdistetään palamiskammiossa (moottori), joka tuottaa palamiskaasut ja työntövoiman.
Polttoaine fuel	Materiaali, jonka kemiallisesta reaktiosta rakettimoottori muodostaa työntövoiman. Kerosiini ja vety ovat rakettimoottorien yleisiä nestemäisiä polttoaineita.
Hapetin oxidizer	Kemikaali, jota rakettin polttoaine tarvitsee palaakseen. Maan päällä hapetin on yleensä happi. Meitä ympäröivä ilma sisältää runsaasti happea ja puhdasta happea voidaan tuottaa edullisesti. Avaruudessa ei ole ilmakehää eikä siten happea, joten rakettien tulee kuljettaa hapetinaine mukanaan.
Laukaisu, launch	Avaruuslennon vaihe, jolloin raketti irtaantuu Maan, kuun tai jonkun toisen planeetan pinnasta.
Paluu, laskeutuminen re-entry	Avaruuslennon vaihe, jolloin avaruusalus palaa Maahan tai yrittää laskeutua jollekin toiselle avaruuden kappaleelle. Avaruusaluksen palatessa ilmakehään, se usein kuumenee äärimmäisen paljon, ja aluksen suojakilpi suojaa sitä kuumuudelta.
Avaruuskapseli space capsule	Miehitty yksinkertaisen muotoinen ja mallinen avaruuteen ammuttava alus, joka on asennettu rakettin yläosaan. Avaruuskapselissa on tarvittavat elintoimintoja ylläpitävät järjestelmät miehistöä varten. Ne on suunniteltu suojaamaan miehistöä myös maahan paluun ulkoisilta rasituksilta.
Avaruusasema space station	Maata tai mahdollisesti jotakin toista planeettaa kiertävä, pitkäikäiseksi suunniteltu, laajennettava ja muunneltava avaruustutkimuslaitos, jossa on asumis- ja työskentelytiloja eli -moduuleja.
Aurinkopaneli solar panel	Laite, joka muuntaa auringonvaloa sähköenergiaksi. Auringon lähellä olevissa avaruusaluksissa hyödynnetään usein aurinkopaneeleita energiantuotannossa, koska Aurinko on tehokas uusiutuvan energian lähde.
Avaruuskävely space walk	Erityiseen avaruuspukuun pukeuduttuaan ihminen voi käydä lyhytaikaisesti avaruusaluksen ulkopuolella, avaruuden tyhjiössä tekemässä tarvittavia tutkimus- tai korjaustöitä.

Elämän ylläpitäminen ja viestintä

TERMI tai SANONTA	SELITYS
Elämänylläpitojärjestelmä life support system	Joukko rakenteita, työkaluja ja laitteistoja, joiden avulla kyetään ylläpitämään ihmisten hengissä pysymisen edellytyksiä vaikka ei oltaisi Maan resurssien, kuten ilman, veden ja ruoan piirissä.
Avaruuspuku spacesuit	Paineistettu puku jonka avulla ihmiset voivat suorittaa lyhyitä avaruuskävelyitä. Avaruuspuku sisältää tärkeimmät elämää ylläpitävät järjestelmät, kuten hengitysilman tuottamisen laitteistot, suojarakenteet säteilyä ja mikrometeoriitteja vastaan sekä kehon lämpötilan säätämiseen tarvittavat laitteistot.
Ilmalukko, airlock	Avaruusaluksen uloskäynti, sulkuovin varustettu ilmatiivis pieni tila joka estää kaikkea ilmaa karkaamasta ulos.
Avaruusmuona space food	Avaruuslennolle soveltuva ruoka tai elintarvike, joka on erityisesti suunniteltu niin, että siitä ei voisi aiheutua sairastumisia, on melko helppo valmistaa eikä se vahingoita avaruusaluksella millään tavoin. Elintarviketieteilijät tekevät parhaansa, jotta ruoka olisi hyvänmakuista ja miellyttävän näköistä, koska on tärkeää että astronautit syövät avaruudessa riittävästi terveellistä ruokaa jaksakseen tehdä työtä.
Komentokeskus mission control	Maan päällä oleva laitos, josta johdetaan sekä miehitettyjä että miehittämättömiä avaruuslentoja. Komentokeskuksessa tarkkaillaan avaruuslennon kaikkia asioita, muun muassa elämää ylläpitäviä järjestelmiä, navigaatiota ja kommunikaatiota.
ISRU (In-Situ Resource Utilization)	Paikan päällä olevien eli planeetasta tai asteroidista saatavien raaka-aineiden hyödyntäminen elämää ylläpitävien järjestelmien toimintaan tai matkaisuun yhä kauemmaksi. Esimerkiksi Kuusta tai Marsista löytyvää vettä voisi käyttää rakettin polttoaineen (vety) ja hapettimen (happi) valmistamiseen.
Oheistuote spinoff	Kaupallinen, avaruustutkimuksesta alkunsa saanut tuote, jolle on keksitty käyttöä myös Maassa. Nämä tuotteet hyödyntävät yleensä jotakin hankalaa ongelmaa ratkottaessa syntyneitä uusia kekseliästä teknologioita.



Lähteitä

Tähtitieteellinen yhdistys Ursa,
<https://www.ursa.fi/etusivu.html>

Revontulet ja avaruussää
<http://ilmatieteenlaitos.fi/revontulet-ja-avaruussaa>

Aalto Yliopiston Cube-satelliitit ja opiskelijasatelliitti
<https://wiki.aalto.fi/display/SuomiSAT/Satelliitti>

Reaktorilta Suomen ensimmäinen kaupallinen satelliitti
https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/reaktor-laukaisee-ensimmaisena-suomessa-kaupallisen-satelliitin-6548795

Video

[Business Insider Science: The Scale of the Universe](#)

[The Verge: Astronaut Scott Kelly on the Psychological Challenges of Going to Mars](#)

[Smithsonian Channel: Three Types of Food You Can Take to Space](#)

[Smithsonian Channel: Mining for Minerals in Space](#)

[Smithsonian Channel: Martian Living Quarters](#)

[Smithsonian Channel: How Mission Control Saved the Apollo 13 Crew](#)

[NASA eClips™](#)

Ilmatieteenlaitoksen Avaruus-teema:
<http://ilmatieteenlaitos.fi/avaruus>

Ilmatieteenlaitoksen tiedot Mars-planeetasta
<http://ilmatieteenlaitos.fi/mars>

Ilmatieteenlaitoksen avaruustutkimusportaali
<http://space.fmi.fi/?id=msl>

[Makers Profile: Katherine G. Johnson, Mathematician, NASA](#)

[European Space Agency \(ESA\): International Space Station Toilet Tour](#)

[NASA-Johnson Space Center: Karen Nyberg Shows How You Wash Hair in Space](#)

[European Space Agency \(ESA\): Cooking in Space: Whole Red Rice and Turmeric Chicken](#)

[PBS Learning Media: Life on the International Space Station: An Astronaut's Day](#)

[PBS Learning Media: Running in Space!](#)

[International Planetarium Society – Directory of the World's Planetariums](#)

[List of Aerospace Museums](#)

[Association of Science –Technology Centers](#)

[NASA – Life Support Systems](#)

[NASA – What is a Spacesuit?](#)

[NASA – Space Food Fact Sheets](#)

[The American Institute of Aeronautics and Astronautics \(AIAA\)](#)

[Royal Aeronautical Society – Careers and Education](#)

[NASA – Spinoff](#)

[Space.com – Best Space Books for Kids](#)

[Planetary Society – Emily Lakdawalla's Recommended Kids' Space Books](#)

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

Websites and Articles

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\)](#)

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\) – For Educators](#)

[National Aeronautics and Space Administration \(NASA\) – For Students](#)

[NASA Visitor Center Locations](#)

[European Space Agency](#)

[European Space Agency – For Educators](#)

[European Space Agency – For Kids](#)

[Japanese Aerospace Exploration Agency – JAXA](#)

[ROSCOSMOS – The Russian State Space Corporation China](#)

[National Space Administration](#)

[Department of Space – Indian Space Research Organisation](#)

[Brazilian Space Agency \(AEB\)](#)

[International Planetarium Society, Inc.](#)

Books

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



Kysy ammattilaiselta

Keskusteleminen ammattilaisten (jotka työskentelevät tämän vuoden haasteteeman parissa) on hieno mahdollisuus joukkueelle:

- 📌 oppia lisää tämänkertaisesta teemasta.
- 📌 löytää ideoita ratkaistavaksi INTO ORBITSM ongelmaksi.
- 📌 löytää resursseja, jotka voivat auttaa tutkimuksianne.
- 📌 saada palautetta teidän keksimästä ratkaisusta.

Esimerkkejä ammattilaisista

Harkitkaa yhteyden ottamista ihmisiin, jotka työskentelevät seuraavissa ammateissa. Joukkueenne voi keksiä muita ammatteja luettelon jatkoksi. Monet ammattijärjestöjen, virastojen ja yliopistojen kotisivut sisältävät ammattilaisten yhteystietoja.

TYÖ	TEHTÄVÄT	MISSÄ HE TYÖSKENTELEVÄT
Ilmailu-/avaruustekn. ins.	Ilmailu- ja avaruustekniikan insinöörit suunnittelevat avaruus-aluksia, raketteja, ilma-aluksia ja satelliitteja. He myös simuloivat ja testaavat näitä jotta voidaan olla varmoja, että ne toimivat kunnolla ja ovat turvallisia.	Kansalliset tai kansainväliset ilmailu- ja avaruusalalan toimijat, ilmailualan yritykset, korkeakoulut ja yliopistot
Ilmailu-/avaruustekniikan kouluttaja	Ilmailu- ja avaruusalalan koulutusasiantuntijat ovat ammattilaisia, joiden työnä jakaa tietoa avaruustutkimuksesta ja lennoista opiskelijoiden, opettajien ja yleisön kanssa.	Katso Wikipedia: Lentotekniikan opetus Suomessa Avaruustekniikan opetus Suomessa
Avaruusgeologi (ja geologi)	Geologit ovat tutkijoita, jotka tutkivat maata, kiviä ja nestemäistä ainesta maapallolla. Astrogeologit tutkivat samoja asioita, he vain keskittyvät Kuuhun, muihin planeettoihin, näiden kuihin, komeettoihin, asteroideihin ja meteoriitteihin. <i>Jos projektisi liittyy toisen planeetan geologian tutkimiseen, siitä voi hyvin keskustella kenen tahansa geologin kanssa.</i>	Kansalliset tai kansainväliset ilmailu- ja avaruusalalan toimijat, korkeakoulut ja yliopistot
Astronautti	Yhdysvaltalaisia ja monien Euroopan maiden avaruuslentäjiä kutsutaan astronautteiksi.	National Aeronautics and Space Administration (NASA), the European Space Agency (ESA), the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA).
Tähtitieteilijä	Tutkija, joka tutkii tähtiä, planeettoja, kuita, komeettoja, galakseja ja muita avaruuden kohteita.	Kansalliset tai kansainväliset avaruusalalan toimijat, korkeakoulut, yliopistot, tiedekeskukset (Tähtitieteelliset yhdistykset)
Kosmonautti	Venäjän ja entisen Neuvostoliiton alueen maiden avaruuslentäjiä kutsutaan kosmonauteiksi.	Roscosmos, Venäjän avaruusjärjestö
Ilmailulääketieteen lääkäri	Ilmailulääketieteeseen erikoistuneet lääkärit valvovat lentäjien ja astronauttien terveyttä sekä lentämisen ja avaruusmatkailun vaikutuksia ihmiskehoon. Avaruusmatkan aikana lääkärit toimivat operaation valvonnassa vastatakseen kaikkiin mahdollisiin terveyteen liittyviin kysymyksiin. <i>INTO ORBIT-kaudella voitte haastatella ketä tahansa terveydenhuollon tai lääketieteen ammattilaista, jolla voi olla asiantuntemusta teidän tiedeprojektiin liittyvissä kysymyksissä.</i>	Kansalliset tai kansainväliset ilmailualan toimijat, korkeakoulut, yliopistot, sairaalat.
Järjestelmäasiantuntija	Tutkija tai insinööri joka on erikoistunut sellaisten järjestelmien tutkimiseen, jotka ovat tarpeen ihmisten terveyden ja toimintakyvyn ylläpitämiseksi ankarassa ympäristössä. Avaruusteollisuuden palveluksessa he voivat erikoistua moniin eri aloihin, kuten ilman tai veden laatuun, ihmisen fysiologiaan, avaruusmuonan valmistamiseen, tilojen kehittelyyn tai kunnossapitoon, veden kierrättämiseen, jätehuoltoon ja niin edelleen.	Kansalliset tai kansainväliset ilmailualan toimijat, korkeakoulut, yliopistot, sairaalat.
Koneistaja	Ilmailu- ja avaruusteollisuudessa tarvitaan ammattitaitoisia koneistajia valmistamaan koneineen ja erikoistyökaluineen erilaisia, lähinnä metallisia, kuten alumiinisia osia.	Metalli- ja muovialan yritykset, teollisuuden kunnossapito.



TYÖ	TEHTÄVÄ	MISSÄ HE TYÖSKENTELEVÄT
Matemaatikko	Matemaatikoilla on laaja-alaista osaamista numeerisen tiedon käsittelystä, matemaattisesta ongelmanratkaisusta, geometriasta ja tiedonkeruusta. Matemaatikot toimivat mm. tiedemies-ten ja insinöörien rinnalla erilaisten lentämiseen ja avaruuteen liittyviä ongelmia ratkottaessa.	Kansalliset tai kansainväliset ilmailu- ja avaruusalalan toimijat, korkeakoulut ja yliopistot
Lennonvalvoja	Tutkija tai teknikko, joka tarkkailee miehitettyä tai miehittämättöntä avaruusoperaatiota maapallolta käsin, jotta asiat, kuten navigointi, sähköjärjestelmät, elämää ylläpitävät järjestelmät ja viestintä toimivat kunnolla.	Kansalliset tai kansainväliset ilmailu- ja avaruusalalan toimijat
Fyysikko	Tutkija, joka tutkii kuinka energia ja aine ovat vuorovaikuttavat. Jotkut fyysikot tutkivat maailmankaikkeuden rakennuspalikoita, kuten atomeja ja näiden osia, kun taas toiset tutkivat kosmologiaa, maailmankaikkeuden rakennetta ja syntyä, tähtiä ja galakseja.	Kansalliset tai kansainväliset ilmailu- ja avaruusalalan toimijat, korkeakoulut ja yliopistot
Psykologi	Psykologi on tutkija, joka tutkii ihmisen käyttäytymistä. Koska astronautit elävät ja työskentelevät erittäin epätavallisissa ja haastavissa ympäristöolosuhteissa, heidän kykynsä säilyttää positiivinen asenne ja hyvät suhteet muun miehistön kanssa on ratkaisevan tärkeää. Avaruusohjelmissa psykologit ja muut ammattilaiset tutkivat tapoja varmistaa ja tukea avaruuslentäjien hyvää mielenterveyttä.	Kansalliset tai kansainväliset ilmailu- ja avaruusalalan toimijat, korkeakoulut ja yliopistot.
Taikonautti	Kiinalaisia avaruuslentäjiä kutsutaan taikonautteiksi.	China National Space Administration
Hitsaaja	Hitsaajat ovat erikoistuneet liittämään kappaleita yhteen sulattamalla materiaalia. Liitettävät materiaalit ovat yleensä metalleja, mutta tarvittavia tekniikoita on olemassa myös monille muille materiaaleille, kuten hiilikuiduille, muoveille ja muille polymeereille. Jopa lasia pystytään hitsaamaan. Kuten arvata saattaa, avaruusalustakaan ei rakenneta ilman taitavia hitsaajia.	Kansalliset tai kansainväliset ilmailu- ja avaruusalalan yritykset, korkeakoulut ja yliopistot, metalli- ja muovialan yritykset, teollisuuden kunnossapito.

Keitä te tunnette?

Edellä esitettyä luetteloa ammatillisista kannattaa käyttää apuna haastateltavia mietittäessä. Ketkä olisivat sellaisia henkilöitä, jotka opettavat, tutkivat tai ovat muuten jollakin tavalla työnsä tai harrastuksensa kautta tekemisissä kuluvan kauden INTO ORBIT -teemaan liittyvien asioiden kanssa?

Yksi parhaista keinoista haastateltavan asiantuntijan etsimisessä on teidän oma joukkueenne. Miettikää keitä te tunnette? On täysin mahdollista, että joku teidän joukkueesta tai joukkueen jäsenen tuttavapiiristä tuntee ammattilaisen, joka työskentelee kuluvan kauden INTO ORBIT -teemaan jollakin tavalla liittyvien asioiden kanssa. Se voi olla perheenjäsen, ystävä tai vaikka naapuri, aina kannattaa kysyä. Laatikaa yhdessä luettelo ihmisistä, joita joukkueenne haluaisi haastatella.

Miten pitäisi kysyä?

Valitkaa listaltanne yksi tai useampi, jonka uskotte voivan auttaa tiedoillaan joukkuettanne oppimaan uutta ja auttavan siten teitä ja teidän tiedeprojektia eteenpäin. Tutustukaa haastateltavanne työhön. Selvittäkää, miten hänen työnsä sivuaa tämän vuotista teemaa ja hyödyntäkää tätä tietoa kun mietitte kysymyksiä joita haluaisitte esittää hänelle.

Ottakaa seuraavaksi yhteyttä haastateltavaanne. Kertokaa ensin, keitä te olette, miksi otatte yhteyttä häneen ja kysykää, voitteko haastatella häntä. Haastateltavanne toivoo varmasti kuulevansa myös hieman FIRST® LEGO® Leaguesta ja joukkueenne tutkimustavoitteista.



Mitä teidän tulisi kysyä?

Kirjoittakaa ennalta lista kysymyksistä, joita haluatte kysyä haastateltavaltanne. Kun mietitte esitettäviä kysymyksiä:

- Hyödyntäkää jo tekemäännne tutkimustyötä laatiessanne kysymyksiä alalta, jonka asiantuntija ammattilaisenne on. Pyrkikää esittämään sellaisia kysymyksiä, joissa haastateltavanne voi ja osaa auttaa teitä.
- Pitäkää mielessä joukkueenne projektityön tavoite. Esittäkää kysymyksiä, jotka auttavat teitä oppimaan lisää asiasta ja suunnittelemaan siihen innovatiivisen ratkaisun.
- Tehkää lyhyitä ja täsmällisiä kysymyksiä. Mitä suuremmin ne menevät asiaan, sitä todennäköisemmin te saatte käyttökelpoisia vastauksia ja vinkkejä.
- **Älkää** kysykö ammattilaista ideoimaan tai suunnittelemaan innovatiivista ratkaisua joukkueellenne. Ratkaisun on oltava joukkueenne jäsenten itse kehittämä. Jos teillä on jo mielessä ratkaisu valitsemaananne ongelmaan, voitte toki kysyä ammattilaiselta mielipidettä tästä ratkaisusta.

Muistakaa haastattelun päätteeksi kysyä, sopiiko häneen ottaa uudelleen yhteyttä, jos teille tulee myöhemmin mieleen lisää kysymyksiä.

Ja lopuksi: Muistakaa Gracious Professionalism® haastattelun aikana ja kiittäkää ammattilaista hänen ajastaan ja avustaan!

Suomenkielisiä kirjoja

Avaruuden avainluvut	Rees Martin; WSOY (2001) ISBN: 951-0-25837-7
Avaruuden valloitus	Karttunen Hannu; Ursa (2015) ISBN-13: 978-9525985252
Avaruuslentäjän käsikirja	Mäkinen Jari; Ursa (2010) ISBN-13: 978-9525329834
Avaruusluotainten ABC	Mäkinen Jari; Ursa (2012) ISBN-13: 978-9525329995
Kohti tähtiä	Westman Juhani, Oja Heikki; Gummerus (1975) ISBN-13: 978-
Kotona maailmankaikkeudessa	Valtaoja Esko; Ursa (2006) ISBN-13: 978-9525329155
Lähdetään avaruuteen: rattaat rakettiin äiti!	Valtaoja Leena; Gummerus (1995) ISBN: 951-9269-76-2
Läheinen ja kaukainen avaruus	Kustaanheimo Paul E; Otava (1985) ISBN: 951-1-08201-9
Lähiasteroidit ja komeetat	Yeomans Donalk K; Ursa (2013) ISBN-13: 978-9525985092
Maailmankaikkeus 2019--2020	Palviainen Asko ja Oja Heikki; Ursa (2018) ISBN-13: 978-9525985559
Miksi maapallo ei putoa?	Heikkilä Risto; Päivä (2010) ISBN-13: 978-9524753777
Minä, maapallo ja avaruus	Stiessel Lena; Lasten Keskus (1993) ISBN 951-627-003-4
Millainen on avaruus?	Daynes Katie; Lasten Keskus (2018) ISBN-13: 978-9522889287
Popin ja Pikkukarhun avaruusmatka	Anttila Juhani ja Perhoniemi Tuukka; Ursa (2014) ISBN-13: 978-9525985122
Universumi	Oja Heikki; Ursa (2017) ISBN-13: 978-9525985498
Voiko linnunradalla kävellä?	Heikkilä Risto; Päivä (2010) ISBN-13: 978-9524753784



Robottipelin säännöt

Yleiset periaatteet

GP1 - GRACIOUS PROFESSIONALISM® Te toimitte ja esiinnytte aina ammattimaisesti. Te uurastatte voittaaksenne tehtävien haasteet osoittaen aitoa kunnioitusta ja ystävyyttä kanssakilpailijoiden kesken. Jos osallistutte *FIRST* LEGO Leagueen vain voittaaksenne robottipelin, olette väärässä paikassa!

GP2 - SÄÄNTÖJEN TULKITSEMINEN

- Jos asiasta ei ole mainintaa säännöissä, sillä ei ole väliä.
- Näitä sääntöjä tulee lukea vain ja ainoastaan kirjaimellisesti.
- Jos sanalle ei ole peilistä merkitystä, sitä tulee tulkita sen yleiskielisessä merkityksessä.

GP3 - TULKINNANVARAISUUDESTA HYÖTYMINEN Mikäli tuomarin mielestä jokin vaatimus on kohtuuton, mutta sääntö ei ole yksiselitteinen, tilanne tulee tulkita **joukkueen eduksi**. Hyväntahtoisuuden hyödyntäminen ei kuitenkaan saa olla joukkueen strategia.

Määritelmät

D01 - ERÄ on kilpasuoritus, jossa kaksi joukkuetta pelaa pohjoisreunat vastakkain olevilla pelialustoilla.

- Kotipesästä yhden tai useamman kerran **LÄHETETTÄVÄN** robotin avulla pyritään suorittamaan mahdollisimman monta tehtävää
- Erä kestää aina 2½ minuuttia, eikä pelikelloa pysäytetä mistään syystä.

D02 - TEHTÄVÄ on robotille mahdollisuus ansaita pisteitä. Tehtäviin voi liittyä kahdenlaisia vaatimuksia

- Useimmat vaatimukset ovat **TULOXSIA**, joiden tulee olla nähtävissä **ERÄN LOPUSSA**.
- Jotkin vaatimukset liittyvät **SUORITUSTAPAAN** ja niitä valvotaan **ERÄN AIKANA**.

D03 - LAITTEET Laitteilla tarkoitetaan kaikkea sitä tehtävien suorittamiseen liittyvää tavaraa, mitä te tuotte ottelualueelle.

GP4 - MUUTTUVAT OLOSUHTEET Tavarantoimittajat ja toimitsijat tekevät kaikkensa, jotta suorituspaikat olisivat identtisiä ja kunnossa. Robotin suunnittelussa on silti syytä varautua muuttuviin olosuhteisiin ja virheisiin. Esimerkiksi reunat, valaistus ja maton rypyt voivat poiketa kotoisesta harjoituskentästä.

GP5 - TIETOJEN OIKEELLISUUS Mikäli kaksi virallista lähdettä esittää jostakin asiasta eri tulkinnan, niitä tulee tulkita seuraavassa järjestyksessä (#1 on määräävin):

#1 = Viralliset robottipelin sääntöjen [PÄIVITYKSET](#)

#2 = [TEHTÄVÄT](#) ja [PELIKENTÄN RAKENNUSOHJEET](#)

#3 = **SÄÄNNÖT**

#4 = **TURNAUKSEN PÄÄTUOMARI** Epäselvissä tilanteissa päätuomari on se, joka viimekädessä päättää ja tämä päätös on lopullinen, pitäen kuitenkin näiden sääntöjen kohdan GP3 mielessään.

- Kuvia ja videoita ei saa huomioida, ellei käsiteltävä asia koske kohtia #1, #2, tai #3.
- Sähköposteissa tai sosiaalisessa mediassa julkaistuja kirjoituksia ei saa huomioida.
- Käännösten ristiriitatapauksissa pätee englanninkielinen käännös.

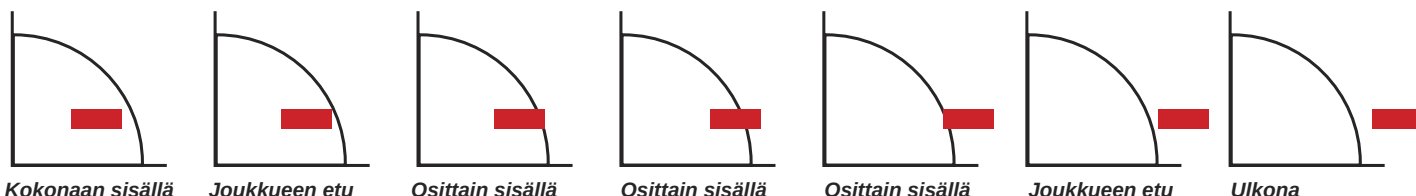
D04 - ROBOTTI on teidän **LEGO® MINDSTORMS®**-ohjain ja kaikki laitteet joita olette kiinnittäneet siihen käsin ja joita ei ole tarkoitus irroittaa siitä muuten kuin käsin.

D05 - TEHTÄVÄMALLI on mikä tahansa LEGO-osa tai -rakenne, joka on jo ottelualueella, ennen kuin te saavutte sinne.

D06 - PELIKENTTÄ Robottien pelikenttä koostuu alustamatosta, tehtävämalleista ja ympäröivistä reunoista jotka kaikki ovat pöydällä. Kotipesä on osa kenttää. Yksityiskohtainen selvitys löytyy PELIKENTÄN RAKENNUSOHJEESTA. (Field Setup Guide www.firstlegoleague.org/challenge)

D07 - KOTIPESÄ on viivalla merkitty neljännesympyrän muotoinen alue pelikentän lounaisnurkassa. Se rajoittuu kaaren viivan ulkoreunaan ja kentän reunuksien sisäpintaan (ei yhtään pidemmälle). Robotin sijainnin ollessa viivaan nähden epäselvä, tulkinnassa suositaan joukkuetta. Katso alla olevat kuvat.

D07 - KOTIPESÄ





D08 - KÄYNNISTYS tapahtuu aina kun olette käsitelleet robottia ja laitate sen liikkeelle.

D09 - KESKEYTYS Suoritus keskeytyy aina kun tekniikko koskee robottiin käynnistuksen jälkeen.

D10 - SIIRRETTY Kun **mitä tahansa** kohdetta on siirretty tarkoituksella tai strategisesti

- omalta paikaltaan ja/tai
- uuteen paikkaan ja/tai
- lasketaan irti uudessa paikassa,

sitä on "siirretty". Siirtämisprosessi on päättynyt, kun siirrettävä kohde ei enää ole kosketuksissa siihen, mikä siirsi sitä.

Laitteet, ohjelmointi ja ihmiset

R01 - KAIKKI LAITTEET Kaikkien laitteissa käytettyjen osien tulee olla alkuperäisiä LEGO-tuotteita, joita ei ole muunneltu millään tavoin.

Poikkeus: LEGO-naruja ja -letkuja saa lyhentää sopivan mittaisiksi.

Poikkeus: Paperille kirjoitetut muistiinpanot ovat sallittuja (pelikentän ulkopuolella).

Poikkeus: Laite voidaan merkitä siten, että merkintä on piilossa (ei näkyvillä).

R02 - OHJAINYKSIKKÖ Joukkue saa (tuoda ja) käyttää ottelualueella yhden erän aikana vain yhtä ohjainyksikköä.

- Sen pitää olla täsmälleen samanlainen kuin joki alla olevista (**Poikkeus:** väri).
- Kaikki muut keskusyksiköt tulee jättää joukkueen **varikkoalueelle** suorituksen (erän) ajaksi.
- Kaikki yrityksetkin kauko-ohjata robottia on kielletty. Samoin kaikki robottien välinen kommunikointi (mukaan lukien Bluetooth-yhteyden käyttö) on kiellettyä.
- Joukkue saa siis käyttää vain **yhtä** itsenäisesti toimivaa **ROBOTTIA** kussakin erässä.



EV3



NXT



RCX

R03 - MOOTTORIT Joukkue saa tuoda ottelualueelle enintään neljä moottoria kunkin suorituksen (erän) ajaksi.

- Vain täsmälleen alla kuvatut moottorimallit ovat sallittuja.
- Moottorien ei tarvitse olla yhtä mallia, mutta niiden yhteenlaskettu määrä ei saa ylittää **neljää**.
- **Kaikki** muut moottorit tulee jättää joukkueen **varikkoalueelle** suorituksen ajaksi. **POIKKEUKSIA EI OLE.**



EV3 "LARGE"



EV3 "MEDIUM"



NXT



RCX



R04 - ULKOISET ANTURIT

Käyttäkää niin montaa ulkoista anturia kuin haluatte.

- Vain täsmälleen alla kuvatut mallit ovat sallittuja.
- Kutakin mallia saa käyttää niin monta kuin haluatte.



EV3 KOSKETUS



EV3 VÄRI/VALO



EV3 ULTRAÄÄNI



EV3 GYRO/KULMA



NXT KOSKETUS



NXT VALO



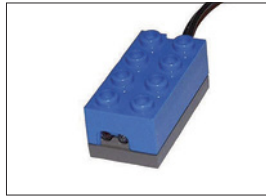
NXT VÄRI



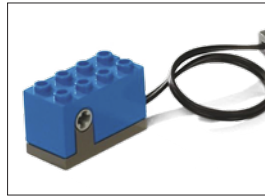
NXT ULTRAÄÄNI



RCX KOSKETUS



RCX VALO



RCX PYÖRIMINEN

R05 - MUUT SÄHKÖISET/ELEKTRONISET OSAT

Mitään muita sähkö tai elektroniikkatarvikkeita ei sallita kilpailualueella tehtävien suorittamiseen liittyvässä toiminnassa.

Poikkeus: LEGO -johdot ja -sovitinkaapelit ovat sallittuja tarpeen mukaan.

Poikkeus: Virtalähteeksi **yksi** keskusyksikön alkuperäinen akku tai **kuusi** kpl AA-paristoa.

R06 - EI-SÄHKÖISET OSAT

Voitte käyttää niin monta ei-sähköistä LEGO-valmisteista osaa kuin haluatte.

Poikkeus: Tehdasvalmisteiset wind-up tai pull-back "moottorit" eivät ole sallittuja.

Poikkeus: Ylimääräiset tehtävämallit tai niiden kopiot eivät ole sallittuja.

R07 - OHJELMOINTI

Robotin saa ohjelmoida ainoastaan käyttämällä LEGO MINDSTORMS RCX-, NXT-, EV3- tai RoboLab -ohjelmistoa (kaikki julkaistut revisiot). Mitkään muut ohjelmistot eivät ole sallittuja. Sallittujen ohjelmistojen valmistajien (LEGO ja National Instruments) julkaisemat korjauspaketit, täydennysosat sekä sallittujen ohjelmistojen uudet versiot ovat sallittuja, mutta työkalupakit (tool kits) mukaanlukien LabVIEW -tool kit eivät ole sallittuja.

R08 - TEKNIKOT

- Suorituksen aikana saa suoritusalueella olla samanaikaisesti vain kaksi joukkueen jäsentä. Heitä kutsutaan joukkueenne teknikoiksi.

Poikkeus: Muut voivat tulla mukaan todellisissa hätäkorjaustilanteissa ottelun aikana, ja sitten poistua.

- Muiden joukkueen jäsenien ja katsojien tulee pysyä tuomariston osoittamalla etäisyydellä pelikentästä. Ottelualue on yleensä merkitty esim. lippusiimalla. Jos joukkue haluaa vaihtaa teknikoitaan erän aikana on tästä hyvä kertoa tuomarille ennen erän alkua. Vaihto tapahtuu siten että ottelualueella olevien teknikoiden määrä ei ylitä kahta missään vaiheessa.



Suoritus

R09 - ENNEN PELIKELLON KÄYNNISTÄMISTÄ Tultuane pelikentälle ajoissa teillä on vähintään minuutti aikaa valmistautua. Tämän ajan puitteissa te voitte mm.

- tarkastaa tuomarin kanssa, että tehtävämallit ja pelikenttä kunnossa ja/tai
- kalibroida robotin anturit haluamallanne tavalla ja paikassa.

R10 - TOIMINTA SUORITUKSEN AIKANA

- Mihin kukaan pelikentän osaan, joka ei ole **KOKONAAN** kotipesässä, ei saa koskea.

Poikkeus: Voitte keskeyttää robotin toiminnan milloin tahansa.

Poikkeus: Voitte ottaa robotista VAHINGOSSA irronneen osan, mistä ja milloin tahansa.

- Mitään ei saa siirtää käsin kotipesän rajan yli tai rajalta, vaikka tämä olisi jo osittain sisällä (kts. R14)

Poikkeus: Robotin saa **KÄYNNISTÄÄ** uudestaan (kts. R13)

Poikkeus: Kaikkea kokonaan kotipesässä olevaa voi siirtää, käsitellä tai **VARASTOIDA** kentän ulkopuolelle.

Poikkeus: Jos jokin vahingossa ylittää kotipesän rajan, siirtäkää se rauhallisesti takaisin - se ei ole mikään ongelma.

- Kaikki, mihin robotti koskee (onnistuneesti tai ei) tai pudottaa vahingossa kokonaan kotipesän ulkopuolelle, **on jätettävä niille sijoilleen**. Vain robotti saa muuttaa tilannetta. Erän ollessa kesken mitään ei koskaan laiteta takaisin uutta yritystä varten.

R11 - TEHTÄVÄMALLIEN KÄSITTELY

- Tehtävämalleja ei saa purkaa millään tavalla edes väliaikaisesti.
- Jos yhdistätte tehtävämallin johonkin (tuet, ohjaimet, jne, ml. robotti), liitoksen on oltava löysä. Tuomarin tulee voida ottaa tehtävämalli käteensä ilman että sen mukana tulee mitään muuta. Jos robotti ottaa itse kiinni tehtävämallista, se on eri asia.

R12 - VARASTOINTI

- Mikä tahansa, mikä on kokonaan kotipesän sisällä, voidaan nostaa/varastoida pelikentän ulkopuolelle, mutta näkyville.
- Hyväksytty avustaja voi auttaa kannatteleamalla tavaroita ottelualueen reunalla. Kaikki kentän ulkopuolelle varastoitu lasketaan kotipesässä olevaksi.

R13 - KÄYNNISTYS

Oikein suoritettu käynnistys (tai uudelleenkäynnistys):

• KÄYNNISTYSVALMIUS

- Joukkueen robotti ja kaikki tarvittava on haluamallanne tavalla **KOKONAAN KOTIPESÄN SISÄLLÄ**. Suurin sallittu korkeus on 30,5 cm (tässä vaiheessa).
- Tuomari voi todeta, että kentällä ei mikään liiku eikä mitään käsitellä.

• KÄYNNISTYS!

- Teknikko käynnistää ohjelman suorituksen ohjaimen painikkeen painalluksella tai anturin välityksellä.

ERÄN ENSIMMÄINEN KÄYNNISTYS – Tässä tarvitaan tarkkaa ajoitusta. Tarkka käynnistys hetki määritellään lähtölaskennan avulla, esim. "Paikoillanne, valmiina, **HEP!**" tms.

R14 - KESKEYTYS Jos joukkueenne haluaa keskeyttää robotin suorituksen, teidän tulee pysäyttää sen ohjelman suoritus välittömästi. Halutessanne nostakaa se rauhallisesti kotipesään uutta käynnistystä varten (ajan sallieissa). **ROBOTIN** ja **KUORMAN** kohtalo riippuu niiden sijainnista keskeytettyäessä:

- **ROBOTTI** on kotipesässä
 - Kokonaan: Uudelleenkäynnistys
 - **EI** kokonaan: Uudelleen käynnistys + rangaistus

• KOTIPESÄSTÄ VIIMEISIMMÄN KÄYNNISTYKSEN MYÖTÄ TULLUT KUORMA

- Aina: Joukkue saa pitää sen

• KUORMA JOKA EI OLE TULOSSA KOTIPESÄSTÄ

VIIMEISIMMÄN KÄYNNISTYKSEN MYÖTÄ, on kotipesässä

- Kokonaan: Joukkue saa pitää sen
- **EI** kokonaan: Kuorma annetaan tuomarille

RANGAISTUS on kuvattu ROBOTTIPELIN TEHTÄVIEN yhteydessä

JOS robottia ei haluta käynnistää enää uudelleen, sen saa pysäyttää, mutta se tulee jättää täsmälleen siihen missä se silloin on.

R15 - HUKKAAMINEN

Jos **KÄYNNISSÄ OLEVA** robotti pudottaa vahingossa jotakin mitä se kuljetti, pudonneen kuorman tulee antaa pysähtyä itsestään. Riippuen siitä mihin se jää, menetellään seuraavasti:

• KULJETTU KUORMA ON

- Kokonaan kotipesässä: Joukkue saa pitää sen
- Osittain kotipesässä: Kuorma annetaan tuomarille
- Kokonaan ulkona: Kuorma jätetään siihen missä se on

R16 - HÄIRINTÄ

- Joukkue ei saa millään tavalla vaikuttaa negatiivisesti toisen joukkueen suoritukseen, ellei robottipelin tehtävissä ole toisin määrätty.

- Tehtävät, joita toinen joukkue kokeilee mutta joissa se ei onnistu teidän tai robotinne luvattoman toiminnan vuoksi, katsotaan onnistuneesti suoritetuiksi.

R17 - PELIKENTÄN VAHINGOITTAMINEN

- Jos robotti irroittaa tai särkee tehtävämallin, tehtävistä joiden suorittamiseen tämä antaa ilmeistä hyötyä ei tule myöntää pisteitä.

R18 - ERÄN PÄÄTTYMINEN Kun ottelu aika päättyy, **KAIKKI** tulee jättää täsmälleen niille sijoilleen.

- Jos robotti liikkuu, pysäyttäkää se **VÄLITTÖMÄSTI** ja jättäkää se siihen. (Muutoksia erän päätymisen jälkeen ei lasketa mukaan.)
- Tämän jälkeen mihin kukaan ei saa koskea, ennen kuin tuomari antaa **luvan** ryhtyä järjestämään pöytää takaisin alkutilanteeseen.

JATKUU »



R19 - TULOKSEN KIRJAAMINEN

- **PELIPÖYTÄKIRJA** Tuomari keskustele pelin tapahtumista ja tarkastaa pelikentän teidän kanssanne tehtävä kerrallaan.
 - Jos olette samaa mieltä joka kohdasta, toinen teknikoista vahvistaa allekirjoituksellaan pelipöytäkirjan lopulliseksi
 - Aikuisetkin tekevät virheitä. Jos olette eri mieltä tuloksesta, asia esitellään robottipelin päätuomarille, joka tutkii, harkitsee ja tekee siitä päätöksen joka on lopullinen.
- **SIJOITUS** Joukkueen **PARAS** suoritus tavallisissa erissä, joita on vähintään kolme, ratkaisee sijoituksen/palkinnot. Mahdolliset pudotuspelit ovat vain ylimääräistä hauskanpitoa.
- **TASATILANNE** Tasatilanteet ratkaistaan joukkueiden toiseksi (ja kolmanneksi) parhaiden tuloksien perusteella. Jos tilanne on tämän jälkeen yhä tasan, tuomaristo päättää menettelystä.

MUUTOKSIA VUODELLE 2018 - 2019

➤ MERKITTÄVÄ

- Suorituksen keskeytyessä joukkue saa pitää viimeisimmän käynnistykseen myötä robotin kotipesästä viemän kuorman (ja yrittää uudestaan).

➤ VÄHÄINEN

- Kunkin alueen rajaviiva luetaan aina osaksi sitä.
- Viivan (kuten kotipesän kaaren) paksuudesta aiheutuvat tulkinnavaraiset tilanteet tulkitaan aina joukkueen eduksi.
- Tarkistakaa tuomaristolta laitteidenne mahdollisen varastokärryn, kuljetusalustan ja avustajien käytön ohjeet.
- Robotin saa nyt pysäyttää ja jättää niille sijoilleen ilman rangaistusta, jos joukkue ei aio enää käynnistää sitä.
(-lisäksi: Käännöksen kieliasua on pyritty parantamaan)

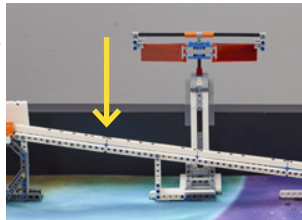
Tehtävät

Suorituksen arviointi ja pisteytys

- ♦ Kuhunkin tehtävään liittyvät vaatimukset kerrotaan sen "PISTEYTYŚ" -osiossa.
- ♦ Tehtävän hyväksyttyä suorittamista koskevat vaatimukset on kirjoitettu **VIHREÄLLÄ**.
- ♦ Tuomarit **tarkkailevat** erityisesti tähdellä **"*"** merkittyä **MENETELMÄÄ**, eli tehtävän suoritustapaa koskevia vaatimuksia.
- ♦ **Alleviivattujen vaatimuksien** täyttyminen tarkastetaan **erän lopussa**.

M01 - AVARUUSMATKA Uskomattomat tekniset saavutukset kuten avaruusmatkat tulevat vaiheittain. Ensin pitää saavuttaa lukuisia välitavoitteita, ennen kuin voimme jättää maapallon ikuisesti ja elää kertoen siitä!

Tehtävä: Robotti lähettää pienet kuljetusalukset (vaunut) rullaamaan alas "avaruusmatka-rampia". Ensimmäinen vaunu on jo lähtöpaikalla valmiina lähtöön, kaksi muuta robotti tuo lähtöpaikalle kotipesästä.

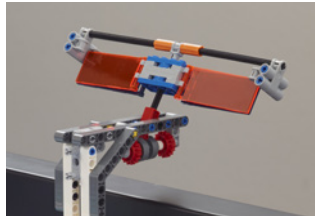


RADAN ENSIMMÄINEN JATKOS

M02 - AURINKOPANEELIEN SUUNTAAMINEN

Aurinkokunnan alueen sisällä oltaessa aurinkopaneelit ovat erinomaisia avaruusaseman energianlähteitä, mutta koska avaruudessa kaikki asiat ovat alati liikkeessä, niiden kohdistamista pitää miettiä ajatuksella.

Tehtävä: Robotti kääntää aurinkopaneeleita joko teitä kohti tai teistä pois päin riippuen strategioista ja edellytyksistä (sekä joukkueiden keskinäisestä sopimuksesta).



KÄÄNNETTY

PISTEYTYŚ:

- * **Kukin lähetetty kuljetusalus on selvästi rullaannut** alas "avaruusmatka-rampia" pitkin.
- Kunkin kuljetusaluksen tulee * **kulkea itsenäisesti ylittäessään radan ensimmäistä jatkosta**
- Ajoneuvon kuljetusalus: **22**
- Tarvikkeiden kuljetusalus: **14**
- Miehistönkuljetusalus: **10**

Tehtävien vaatimuksissa käytettynä, koskien kaikkia tehtäviä: Sana **"itsenäisesti"** tarkoittaa "koskettamatta mitään teidän laitettanne" (katso kohta D03 LAITE).

Tärkeää on että vaunu rullaa itsenäisesti radan ensimmäisen jatkoksen ohi. Sen ei tarvitse päätyä alas, radan itäpäättyyn asti.

Tästä tehtävästä voi saada: **0, 10, 14, 22, 24, 32, 36** tai **46** pistettä

PISTEYTYŚ:

- **Kaikki aurinkopaneelit on käännetty saman pelikentän suuntaan:** **22** pistettä molemmille joukkueille
- **Teidän aurinkopaneelit on käännetty toisen pelikentän suuntaan:** **18** pistettä

Vaihtoehdot alla olevassa taulukossa, "Teidän omat" aurinkopaneelit ovat teistä katsoen vasemmalla eli lännen puolella. Tästä tehtävästä voi saada: **0, 18, 22** tai **40** pistettä.

TOINEN JOUKKUE: 22	TOINEN JOUKKUE: 18	TOINEN JOUKKUE: 0	TOINEN JOUKKUE: 22+18
TEIDÄN JOUKKUE: 22+18	TEIDÄN JOUKKUE: 18	TEIDÄN JOUKKUE: 0	TEIDÄN JOUKKUE: 22
TOINEN JOUKKUE: 0	TOINEN JOUKKUE: 18	TOINEN JOUKKUE: 0	TOINEN JOUKKUE: 0
TEIDÄN JOUKKUE: 18	TEIDÄN JOUKKUE: 0	TEIDÄN JOUKKUE: 0	TEIDÄN JOUKKUE: 0

M03 - 3D TULOSTUS On hurjan kallista lähettää tavaraa ja varaosia avaruuteen, joten tiedemiehet ja insinöörit ovat kehittäneet keinoja 3D-tulostaa avaruudessa tarvitsemiaan tavaroita käytettävissä olevista, maapallon ulkopuolelta löytyvistä materiaaleista.

Tehtävä: Robotti noutaa maa(kuu)peränäytteen koeporasta (M05) ja asettaa sen 3D-tulostimeen, joka "valmistaa" siitä 2x4-palikan. Tällä 2x4-palikalla voidaan ansaita lisää pisteitä toimittamalla se koillisen planeetan alueelle.



KOILLINEN PLANEETTA



22



18

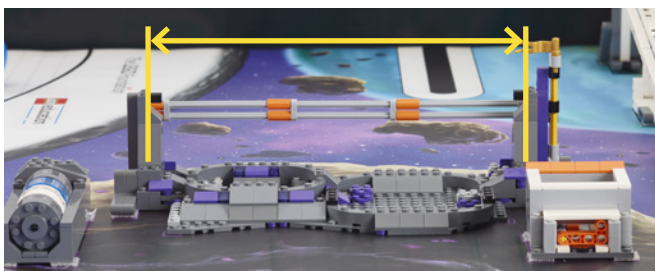
PISTEYTYS:

- Tulosta 2x4-palikka * **asettamalla maaperänäyte 3D-tulostimeen**
- 2x4-palikka on tulostettu ja **kokonaan koillisen planeetan alueella: 22 pistettä**
- TAI** 2x4-palikka **on tulostettu mutta se ei ole kokonaan** koillisen planeetan alueella: **18 pistettä**

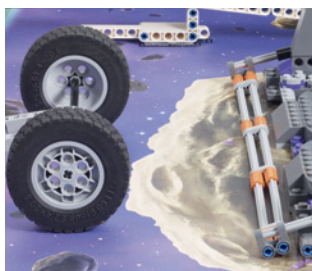
Tästä tehtävästä voi saada: 0, 18 tai 22 pistettä.

M04 - KRAATERIN YLITYS Kuukulkijan jääminen jumiin vieraalla taivaankappaleella ei olisi hyvä juttu. Jos liikkeellä on useamman ajoneuvon ryhmä, apu on aina lähellä. Mutta yksin liikkuvan kuukulkijan kuljettajan pitää olla tosi varovainen.

Tehtävä: Robotti tai sen lähettämä tutkimusalus ylittää kraaterimallin kokonaan kulkemalla suoraan sen yli. Ei läheltä, ei kiertäen.



TORNIEŃ VÄLISTÄ



KOKONAAN PORTIN OHI

PISTEYTYS:

- Kraateria ylittävän laitteen kaikkien kantavien rakenteiden tulee mennä * **kokonaan tornien välistä.**
- Ylitys tulee suorittaa kulkien * **idästä länteen, ylittäen samalla kokonaan portin joka on painettu alas: 20**

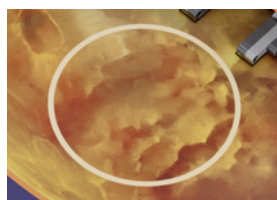
Tästä tehtävästä voi saada: 0 tai 20 pistettä.

M05 - LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN Jos eläisimme kaukana maapallolta, tarvittavien luonnonvarojen löytäminen, kerääminen ja louhiminen planeettojen, kuiden, asteroidien ja jopa komeettojen pintojen alta ei olisi vain hyödyllistä, vaan käytännössä aivan välttämätöntä.

Tehtävä: Robotti tyhjentää koeporatut näytteet koepora-mallista. Kuljettamalla näytteitä tämän tehtävän pisteytyskappaleen ohjeiden mukaisesti voi ansaita lisäpisteitä, Huom. yhteys tehtävän M03 kanssa.



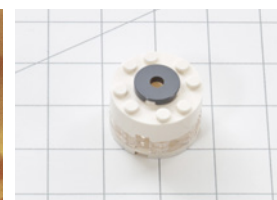
16



LASKEUTUJAN MAALIALUE



12



10



8

PISTEYTYS:

- Yksikään neljästä näytteestä ei enää kosketa koepora-mallin akselia: 16**
- Valkoinen kaasunäyte **koskettaa alustaa ja on kokonaan laskeutujan maalialueen sisällä: 12**
- TAI** valkoinen kaasunäyte **on kokonaan kotipesässä: 10**
- Sininen vesinäyte **koskettaa vain ruoankasvatuskammiota: 8**

Tästä tehtävästä voi saada: 0, 16, 24, 26, 28, 34 tai 36 pistettä.



M06 - AVARUUSASEMAN MODUULIT Avaruusasemat mahdollistavat avaruudessa elämisen tutkimisen ja harjoittelemisen. Aseman kehittäminen ja kansainvälinen yhteistyö edellyttävät siltä rakennetta jonka osia eli moduuleja voi vaihtaa helposti.

Tehtävä: Robotin tulee irroittaa ja kytkeä moduuleja aseman asuinyksikön portteihin tämän tehtävän pisteytyskappaleen ohjeiden mukaisesti

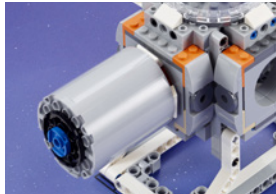
PISTEYTYS:

- Kytkeytyt moduulit eivät kosketa mitään muuta kuin asuinyksikköä.
- Kartiomoduuli on kokonaan kotipesässä: 16
- Lieriömoduuli on kytketty asuinyksikön lännen puoleiseen porttiin: 16
- Telakointimoduuli on siirretty asuinyksikön idän puoleiseen porttiin: 14

Tästä tehtävästä voi saada: 0, 14, 16, 30, 32 tai 46 pistettä.



16



16



14

M07 - HÄTÄTAPAUUS AVARUUSKÄVELYLLÄ Avaruus on hiljainen ja kaunis. Ilman lämpöä, happea, paineistusta ja muita elämän edellytyksiä ylläpitäviä järjestelmiä ihminen ei kuitenkaan selviydy siellä! Auta laitevian kohdannut avaruuskävelijä Gerhard turvaan.

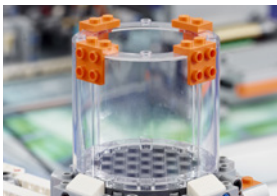
Tehtävä: Robotin tulee auttaa Gerhard avaruusaseman ilmalukon sisälle.

PISTEYTYS:

- Gerhard on siirretty siten, että hänen keho on ainakin osittain asuinyksikön ilmalukon sisällä.
- Kokonaan sisällä: 22
- **TAI** Osittain sisällä: 18

Tämän tehtävän yhteydessä keho-sanalla tarkoitetaan tehtävämallin kaikkia osia paitsi silmukkaa.

Tästä tehtävästä voi saada: 0, 18 tai 22 pistettä.



ILMALUKKO



22



18

M08 - AEROBINEN HARJOITUS Normaalien arjen askareiden aiheuttaman rasituksen puuttuessa ihmisen elimistössä, kuten sydämessä ja keuhkoissa alkaa tapahtua muutoksia lyhyenkin avaruudessa olon aikana.

Tehtävä: Robotin tulee kuntoilla riittävästi. Kuntoilu tapahtuu liikuttamalla yhtä tai molempia kuntoilulaitteen oranssia kahvaa edestakaisin. Kuntomittarin keltainen osoitin kertoo paljonko robotti on kuntoillut.

PISTEYTYS:

- Kuntoilulaitteen osoitinta on käännetty * liikuttamalla yhtä tai molempia kuntoilulaitteen kahvaa.
- Osoitin on kokonaan oranssilla alueella, tai osittain sen reunaviivalla: 22
- **TAI** osoitin on kokonaan valkoisella alueella: 20
- **TAI** osoitin on kokonaan harmaalla alueella, tai osittain sen reunaviivalla: 18

Kahva on osa kuntolaitetta, mutta se on esitelty alla olevassa kuvassa selkeyden vuoksi irrallaan.

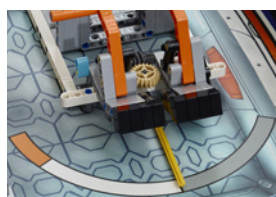
Tästä tehtävästä voi saada: 0, 18, 20 tai 22 pistettä.



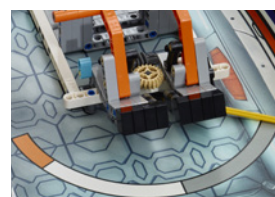
KAHVA



22 (JOUKKUEEN ETU)



18



18



M09 - VOIMAHARJOITTELU Painottomuudessa liikuttaessa ei tarvita voimaa juuri lainkaan, mistä seuraa luuston ja lihaksiston heikentymistä. Näitä ylläpitääkseen astronautit tarvitsevat säännöllistä voimaharjoittelua - kaksi tuntia päivässä riittää lihaksiston kunnan ja luuston tiheyden säilyttämiseksi.

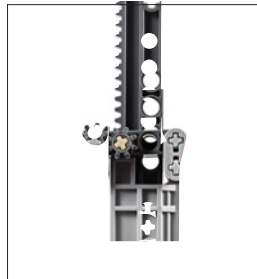
Tehtävä: Robotin tulee nostaa painonnostotanko kyllin ylös, katso kuvat



PAINONNOSTOTANKO



16



0

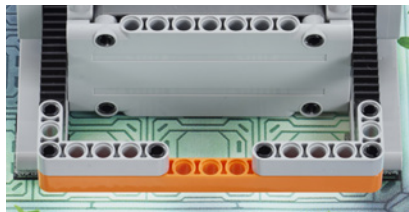
PISTEYTYS:

- Painonnostotankoa on nostettu niin että kolmen pyöreän reiän ryhmä on kokonaan näkyvissä, katso kuvat: 16

Tästä tehtävästä voi saada: 0 tai 16 pistettä.

M10 - RUOAN TUOTTAMINEN Puutarhanhoito on helppoa, eikö? Tarvitaan hyvää multaa, sadetta, aurinkoa, lannoitetta, avulialta ötököitä, hiilidioksidia ja harava... mutta entä jos olisitkin Neptunuksen kiertoradalla pienen pakettiauton kokoisessa kasvihuoneessa?

Tehtävä: Robotti pyöryttää laitteen kasvualustat haluttuun asentoon liikuttamalla oranssilla merkittyä työnnintä sopivasti.



TYÖNNIN



16



16



0

PISTEYTYS:

- Ruoankasvatusalustoja on pyörytetty niin että harmaa punnus on PUDONNUT kokonaan alas ja esillä on vihreä kasvatusalusta, *työnnintä liikuttamalla, katso kuvat: 16

Tästä tehtävästä voi saada: 0 tai 16 pistettä.

M11 - LÄHTÖKIIHDYTYS Isot rakettimoottorit on yleensä suunniteltu irtomaan aluksesta pian laukaisun jälkeen, mutta reilusti ennen kuin avaruusalus jättää painovoiman. Miksi avaruusalus ei palaa maan päälle?

Tehtävä: Robotti suorittaa raketin laukaisun painamalla/iskemällä laukaisulevyä sellaisella voimalla että avaruusalus nousee radallaan ylös asti eikä putoa takaisin.



LAUKAISULEVY



24

PISTEYTYS:

- Avaruusalus on saatettu matkaan sellaisella nopeudella, että se pysyy ylhäällä, *painamalla/iskemällä laukaisulevyä: 24

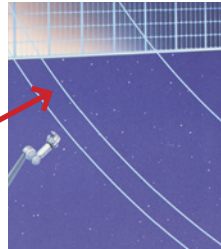
Tästä tehtävästä voi saada: 0 tai 24 pistettä.



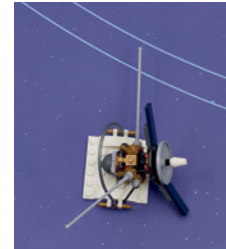
M12 - SATELLIITIT KIERTORADALLE Jos satelliitilla ei ole oikeaa nopeutta ja etäisyyttä maapallosta, se voi pudota, ajautua avaruuteen, lakata toimimasta tai tuhoutua avaruusrumun osumista. Kiertoradan hienosäätö pienillä apuraketeilla vaatii suurta tarkkuutta.

Tehtävä: Robotti kuljettaa yhden tai useampia satelliitteja koillisen planeetan uloimmalle kiertoradalle, katso kuvat.

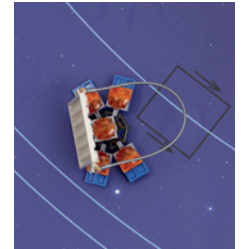
ULOINTA KIERTORATAA ON VAIN TÄMÄ NÄIDEN KAHDEN VIIVAN VÄLINEN ALUE



ULOIN KIERTORATA



8



0

PISTEYTYS:

- Mikä tahansa satelliitin osa on edes toisen kahdesta uloimman kiertoradan aluetta osoittavan viivan päällä: 8 kustakin

Tästä tehtävästä voi saada: 0, 8, 16 tai 24 pistettä.

M13 - OBSERVATORIO Isot avaruustelekoopit ovat hämmästyttäviä laitteita, mutta avaruutta tutkittaessa mikään ei päihitä yliopistojen tai tähtitieteellisten yhdistyksien observatorioiden saavutettavuutta ja yksinkertaisuutta - jos siis vain tiedät, miten ja mihin suuntaat katseesi.

Tehtävä: Robotin tulee auttaa tutkijoita suuntaamaan observatorion kaukoputki tarkasti haluttuun suuntaan



16



16



0

PISTEYTYS:

- Osoittimen kärki on kokonaan oranssilla tai osittain oranssin alueen rajaviivan päällä: 20
- **TAI** Osoittimen kärki on kokonaan valkoisella alueella: 18
- **TAI** Osoittimen kärki on kokonaan harmaalla tai osittain harmaan alueen rajaviivan päällä: 16

Tästä tehtävästä voi saada: 0, 16, 18 tai 20 pistettä.

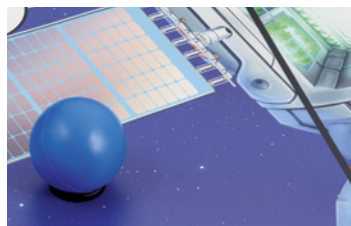
M14 - METEORIITIN POIKKEUTTAMINEN RADALTAAN

"Vakavan", maapalloa ja ihmiskunnan olemassaoloa uhkaavan meteoriitin osuman todennäköisyys on omana elinaikanamme erittäin pieni, mutta se ei ole ihan nolla. Miten tiedemiehet ja insinöörit suojaavat maapalloa?

Tehtävä: Robotti lähettää kentälle merkityn vapaa-linjan takaa 1-2 meteoriittia kulkemaan itsenäisesti (katso M01) meteoriittipyydykseen.



VAPAA-LINJA



TÄSTÄ ETEENPÄIN, ITÄÄN, VAIN TÄYSIN ITSENÄISESTI

PISTEYTYS:

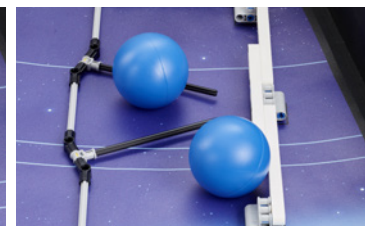
- Meteoriitti on lähetetty * vapaa-linjan takaa ja koskettaa alustaa meteoriittipyydyksen sisällä.
- Laukaisu/vapauttaminen on suoritettu * selvästi ja kokonaan vapaa-linjan länsipuolelta.
- Meteoriitin tulee kulkea laukaisu-/vapauttamis paikan ja pyydyksen väli * täysin itsenäisesti.
- Meteoriitti keskimmaisessa lokerossa: 12 kustakin
- Meteoriitti vasemmassa/oikeassa lokerossa: 8 kustakin

Jos renkaan päälle asetettu meteoriitti (2. kuva vasemmalta) ei enää ole renkaan päällä, renkaan saa poistaa kentältä käsin erän aikana (tämä on poikkeus yleisistä säännöistä).

Tästä tehtävästä voi saada: 0, 8, 12, 16, 20 tai 24 pistettä.



24



20

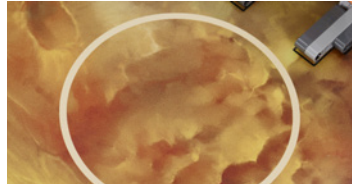
**M15 - TURVALLINEN LASKEUTUMINEN:**

Laskeutujassamme ei ole laskuvarjoja, jarruraketteja tai turvatyynyjä, mutta yhdellä tapaa se on hyvin realistinen. . . se on erittäin särkyvä.

Tehtävä: Robotin tulee avustaa laskeutuja maalialueelleen, tai ainakin tuoda se turvallisesti kotipesään.



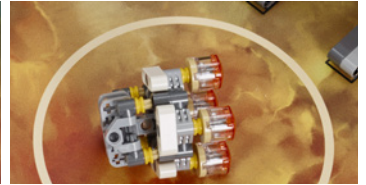
EHJÄ LASKEUTUJA



LASKEUTUJAN MAALIALUE



KOILLISEN PLANEETAN ALUE



22



20



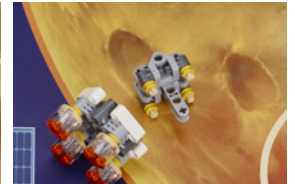
20



16



0



0

P01 - RANGAISTUS KESKEYTYKSESTÄ: Lukekaa [NÄMÄ SÄÄNNÖT](#) yhdessä huolellisesti ja usein.

Tehtävä: FIRST LEGO Leaguen tehtävät ovat haastavia eivätkä parhaatkaan robotit onnistu aina kaikessa. Teillä on aina lupa keskeyttää suoritus ja pelastaa robotti takaisin kotipesään uutta käynnistystä varten, mutta siitä seuraa rangaistus. Kiinnittäkää erityistä huomiota sääntöihin, joissa puhutaan keskeytyksestä (kuten D09 ja R14).



RANGAISTUSMERKIT

PISTEYTYS:

- Jos te * keskeytätte robotin suorituksen: Miinus 3 pistettä kustakin kerrasta (-3)

Tuomari laittaa punaisen kiekon pelikentän kaakkois kulman valkoiseen kolmioon pysyväksi merkiksi rangaistuksesta.

Rangaistuksia voi saada enintään kuusi kappaletta per erä.

Jos merkki ajautuu suorituksen tuoksinassa ulos kolmiosta, se palautetaan sinne ilman muita seuraamuksia.

Vaikutus lopputulokseen: -18, -15, -12, -9, -6, -3 tai 0 pistettä.





ROBOTIN SUUNNITTELUN ARVIOINTI ja Robot Design Executive Summary (RDES)

“Executive Summary:a - Johtajille, tai kuten tässä tapauksessa tuomaristoa varten laadittua yhteenvedoa käytetään, kun halutaan kertoa nopeasti esimerkiksi robotin suunnittelun avainkohdista. Lyhyen ennalta laaditun Suunnittelun yhteenvedon avulla joukkueenne voi kertoa tuomareille nopeasti ja kattavasti joukkueen robotista ja kaikesta, mihin se pystyy, mitään oleellista unohtamatta.

Joukkueellanne on mahdollisuus loistaa esittämällä kuvia suunnitteluprosessista, kertomalla miten päädyitte robotis-
sanne käytettyihin ratkaisuihin ja erityisesti esittämällä esi-
merkkejä ohjelmoinnista (tulosteina, kuvakaappauksina tai
lappärillä). 1-5 sivun mittainen kirjallinen yhteenvedo on sopiva
myös muistin tueksi.

Vaikka teillä ei olisi kirjoitettua yhteenvedoa, harjoitelkaa silti
ennalta lyhyt (max 4 min) esitys seuraavista, tasokkaassa
yhteenvedossa huomioiduista asioista (näitä tuomarit kysyvät):

1. **Robotin tiedot** Kertokaa lyhyesti pääkohdat robotistanne:
esim. minkälaisia antureita siinä on, voimansiirrosta, osien
määrästä ja lisälaitteista. Tuomarit haluavat tietää myös
millaisia ohjelmointikäytäntöjä joukkueellanne on, montako
erillistä ohjelmaa teillä on ja missä robottipelin tehtävissä
te uskotte robottinne menestyvän parhaiten.

2. Suunnittelun yksityiskohdat

- Hauskanpito:** Kertokaa, mikä oli hausinta tai mielen-
kiintoisinta robotin suunnittelussa – entä mikä oli
vaikeinta. Jos teillä on hauska tarina robotistanne,
kertokaa toki se.
- Strategia:** Kertokaa, mitkä tehtävät robottinne
tekee ja missä järjestyksessä sekä miten päädyitte
tähän strategiaan? Kertokaa myös jotain harjoitte-
lustanne, kuten siitä miten luotettava robottinne on
ollut valittujen tehtävien suorittajana.

- Suunnitteluprosessi:** Kertokaa, miten suunnittelitte
robottinne ja miten te saitte tehtyä siitä vielä paremman.
Miten joukkueenne jäsenet olivat mukana suunnittelussa?
Mitä lähteitä hyödynsitte robotin ideoinnissa?
 - Mekaaninen rakenne:** Kertokaa robottinne perusra-
kenteesta ja moottoreista ja voimansiirrosta. Millaisia
ohjureita ja lisälaitteita se tarvitsee ratkoessaan tehtäviä?
Onko niiden vaihtaminen helppoa kun on kiire?
 - Ohjelmointi:** Kertokaa, miten robottinne ohjelmointi
eteni sekä miten saitte sen toimimaan aina samalla
tavalla. Miten eri antureiden avulla saatua tietoa
hyödynnetään ohjelmissa? Näyttäkää vielä, miten
ohjelmat on kommentoitu, dokumentoitu ja järjestetty
robotin muistiin.
 - Innovaatio:** Kertokaa vielä, mikä on teidän omasta
mielestä teidän robottinne onnistunein ja nerokkain
ratkaisu!
3. **Koeajo** Varautukaa esittämään tuomaristolle miten teidän
robotti suoriutuu muutamasta vapaavalintaisesta tehtäväs-
tä pelikentällä. Lopuksi tuomarit esittävät teille vielä täyden-
tävää kysymyksiä.

Mistä lisää tietoa?

- Pelikentän rakennusohjeet sisältävät yksityiskohtaisempaa tietoa tehtävämalleista.
- FIRST LEGO Leaguen virallisella youtube -kanavalla on runsaasti tietoa mm. tiedeprojektista ja ydinarvoista.
- Robottipelin sääntöjen päivitykset kannattaa tarkistaa säännöllisesti. Päivityksissä otetaan kantaa sääntöjen tulkitsemiseen, ne ovat sääntöihin nähden merkittävämpiä ja niiden tuntemista edellytetään turnauksissa. Tuoreimmat päivitykset (Updates) löytyvät aina osoitteesta
www.firstlegoleague.org/challenge
- Joukkueenne suoritus arvostellaan vakiomuotoisia arvostelulomakkeita (Rubrics) käyttäen. Näihin kannattaa tutustua ennalta, osana harjoittelua.
- Joukkueellanne on robottipelissä vähintään kolme yritystä (erää). **[Event Guide for Teams](#)** ja virallinen FIRST LEGO League -youtube kanavat sisältävät paljon tietoa mm. siitä mitä turnauksissa tehdään.
- Aina kannattaa kysyä myös niiltä joukkueilta joilla on jo aiempaa kokemusta FIRST LEGO Leaguesta. Uusien joukkueiden auttaminen on FLL:n ydinarvojen mukaista toimintaa ja tulkitaan aina ansioksi.



200 Bedford Street | Manchester, NH 03101 USA | (800) 871-8326

www.firstlegoleague.org