

KOLIME KUULE JA MARSILE

Anu Tuvikene
TÜ Tartu Observatoorium

Mis valdkondi puudutab Kuule ja
Marsile baasi rajamine?

Mis iseloomustab Kuud ja Marssi?



Foto: NASA

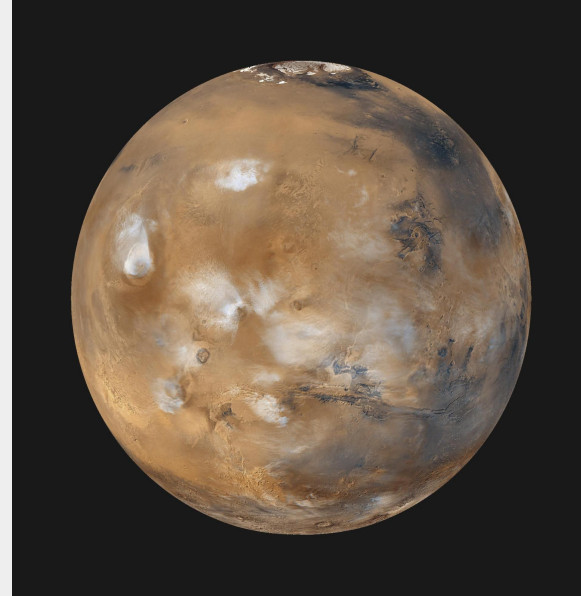


Foto: NASA/JPL/MSSS



	KUU	MARSS	MAA
läbimõõt	3474 km	6779 km	12756 km
gravitatsioon	1,62 m/s ²	3,7 m/s ²	9,8 m/s ²
atmosfäär	ei	õhuke	jah
tuul	ei	jah	jah
tuntud nimed	Vaikuse meri	Olympus Mons	
aastaajad	ei ole	on	on
esimene kulgur	1970	1997	1955

Esimene kulgur Kuul

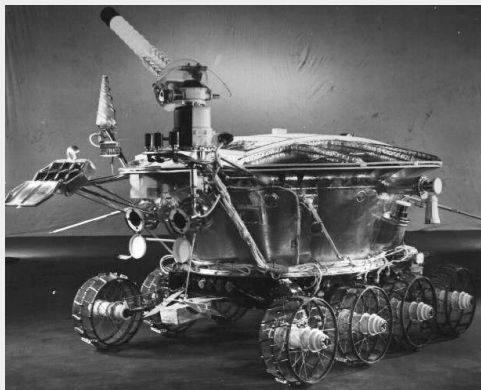


Foto: NASA

Lunokhod 1 1970

170 cm pikk
160 cm lai
135 cm kõrge
321 päeva; 10,54 km

Esimene kulgur Marsil

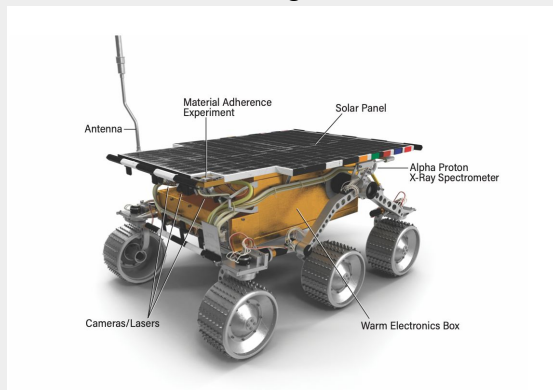


Foto: NASA

NASA Sojourner 1997

65 cm pikk
48 cm lai
30 cm kõrge
85 päeva; 100 m

Esimene päikesepanee- lidega töötav auto Maal



<https://www.eeworldonline.com/>

Sunmobile 1955

38 cm pikk
13 cm kõrge
12 väikest päikesepaneeli

Inimene Kuul

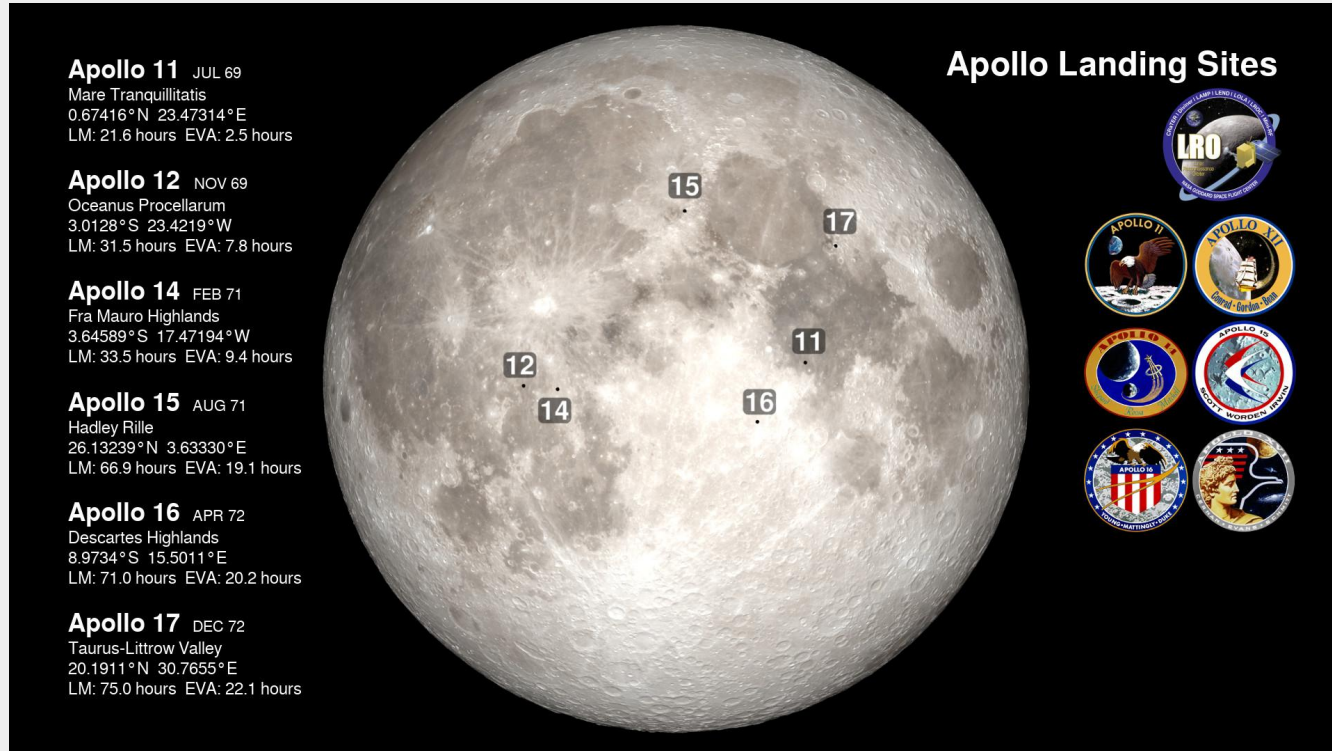


Foto: NASA's Scientific Visualization Studio

Hea Kuu kaart: <https://quickmap.lroc.asu.edu/>

Miks pole viimased 50 aastat Kuul käidud?

1. Väga kallis
2. Poliitiline eesmärk sai täidetud
3. Fookus mujale

Miks nüüd tahetakse liikuda edasi Kuule ja Marsile?

Teadus

Miks Kuule minna – seal on vähemalt triljoni dollari eest seda väärtuslikku ollust ⁽²⁾

pm teadus.postimees.ee

10. juuni 2025, 13:33

Kuula



FOTO: NASA

Teadlaste hinnangul võib Kuu pinnases peituda üle triljoni dollari väärtuses plaatina – märkimisväärne lunaarne varandus, mis ootab kaevandamist.

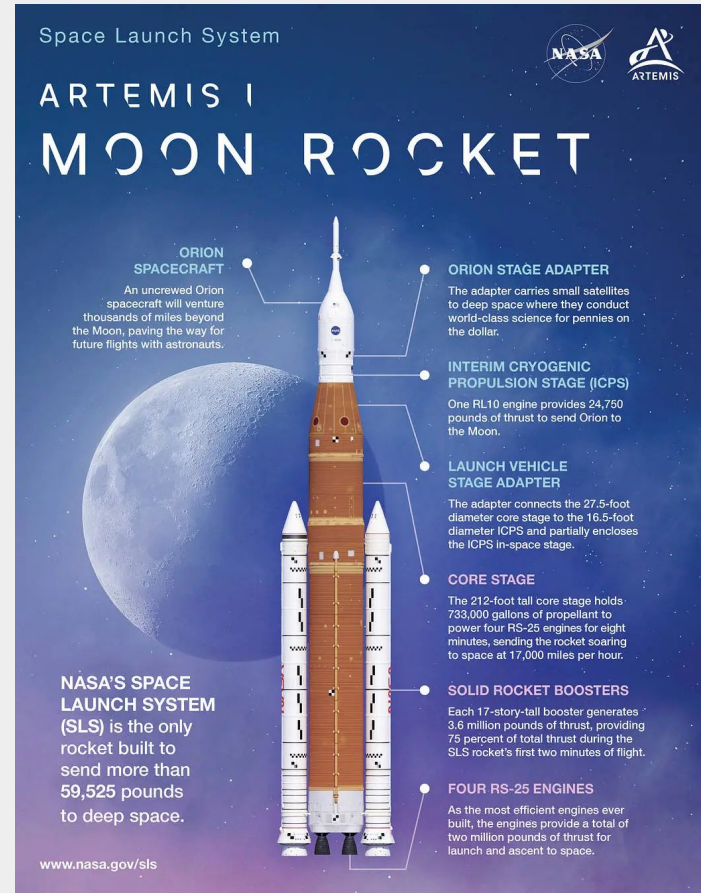
NASA ARTEMISE PROGRAMM

Artemis I 2022 – kosmoselaeva testimine

Artemis II 2026 – kosmoselaeva testimine meeskonnaga

Artemis III 2027 – inimesed uuesti Kuule

Artemis X 2035 – jätkuvad uuringud, ettevalmistused Marsi missiooniks



Artemise missiooni meeskond



Foto: NASA

Nicole Aunapu Mann



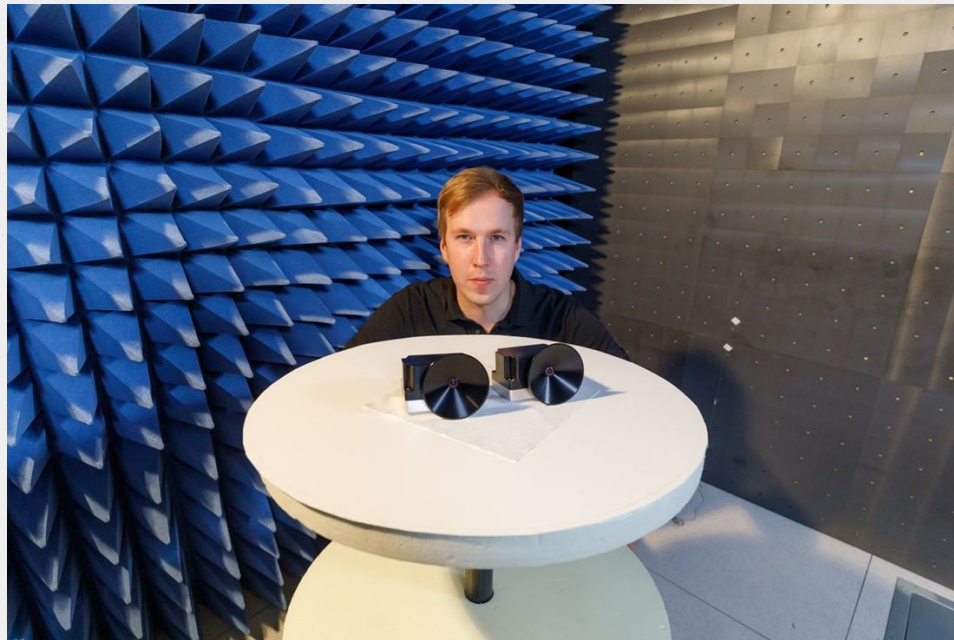
Foto: <https://www.kardla.edu.ee>

EESTI KUUPROJEKTID

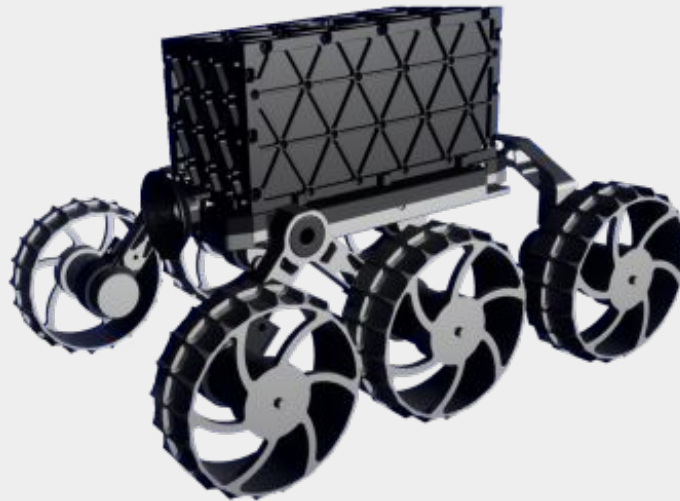
Maxar Technologies
robotkäte stereokaamerad



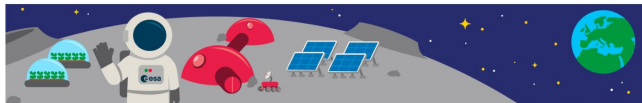
Fotod: Kaupo Kikkas



KUUPKULGUR



Video: [Saimoon tutvustab KuupKulgurit](#)



Moon Campi väljakutse **KOLIME KUULE JA MARSILE**

Kuidas elada, õppida ja töötada Kuul või Marsil? Näita oma ideid!

- Disain ja mudelid: käsitöö, 3D-printimine, Lego klotsidest ehitised, digitaalsed kavandid.
- Kunst: joonistused, maalid, kollaažid, animatsioonid, plakatid.
- Kirjutamine: esseed, jutud, luuletused.
- Teaduskatsed.
- Tehnoloogia: robotika.
- Vahendite valik pole piiratud.

Vanuserühmad

Mudilased (lasteaid ja koolieelikud)

Algklassid (1.–4. klass)

Põhikool (5.–9. klass)

Vanemad õpilased (10.–12. klass, kutsekool)

Osaleda saab üksinda, meeskonnaga või kogu klassiga.

Eraldi auhinnad igale vanuserühmale.

Tööde esitamine

26.09.2025–20.05.2026

<https://esero.ee/mooncamp/>

esero@ut.ee



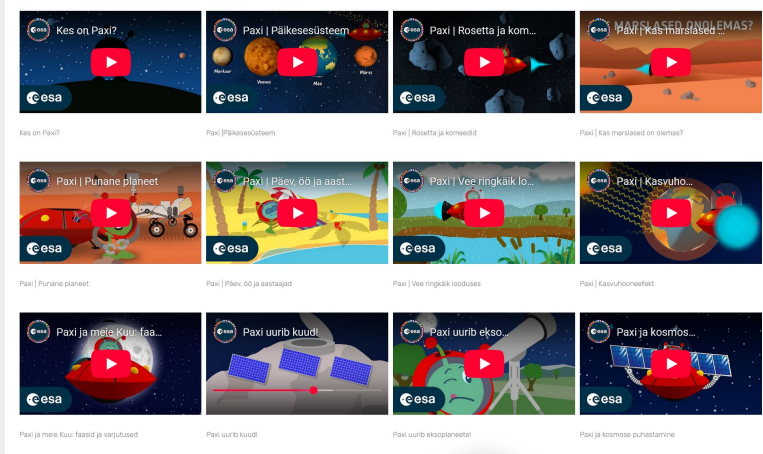
ABISTAV MATERJAL

ESERO Eesti koduleht:

<https://esero.ee/mooncamp>

Õppevideod (kosmos ja Kuu):

<https://esero.ee/videod/>



Taimede kasvatus

Miks oluline?

1. Toidutootmine
2. Õhu kvaliteet
3. Psühholoogiline heaolu
4. Teaduslikud uuringud
5. Jätkusuutlikkus



Foto: NASA

Taimed Kuul

Chang'e 4, Hiina, 2019

Suletud biosilinder: kartul, harilik müürlook (*Arabidopsis thaliana*), puuvill, raps, äädikakärbse munad.



www.planetary.org



www.eses.ut.ee

Artemis III

Naeris, vesilääts (*Wolffia globosa*) , harilik müürlook



<https://www.inaturalist.org>

Näiteid õpilaste töödest

Taimede kasvatus

Mulla asendajate uurimine. Katsetada erinevaid substraate (nt liiv, savi, kompost, perliit) ning hinnata nende mõju taimede kasvule.

Valguse mõju. Katsetada erinevate valgusallikate (päikesevalgus, LED-valgus, UV-kiirgus) mõju taimede kasvule.

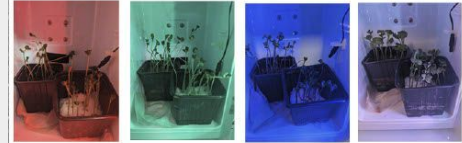
Niiskuse ja veekasutuse efektiivsus. Uurida, kui palju vett on vaja taimede kasvatamiseks ning millised tingimused aitavad vett paremini säilitada.

Temperatuuride mõju. Kasvata taimi erinevatel temperatuuridel.



15- aastased, Saksamaa
www.mooncampchallenge.org

>>> PHOTOGRAPHIES PRISES UNE SEMAINE PLUS TARD



>>> Intérieur des enceintes dans l'ordre rouge/vert/bleu/blanc



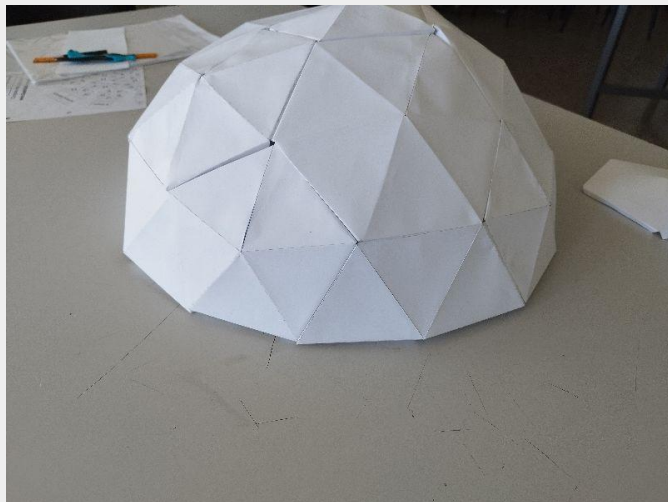
>>> Pots de coton ordre : rouge/vert/bleu/blanc
15 ja 16- aastased, Prantsusmaa
www.mooncampchallenge.org

“Kuu pinnasest” vee filtreerimine



Disain ja modelleerimine

Käsitöö ja prototüüpimine. Kasutada paberit, savi, puitu, 3D-printereid, LEGO-klotse vm, et luua füüsilisi mudeleid. Näiteks disainida baasi prototüüp Marsi pinnale.



13-aastane, Itaalia

www.mooncampchallenge.org



13-aastane, Itaalia

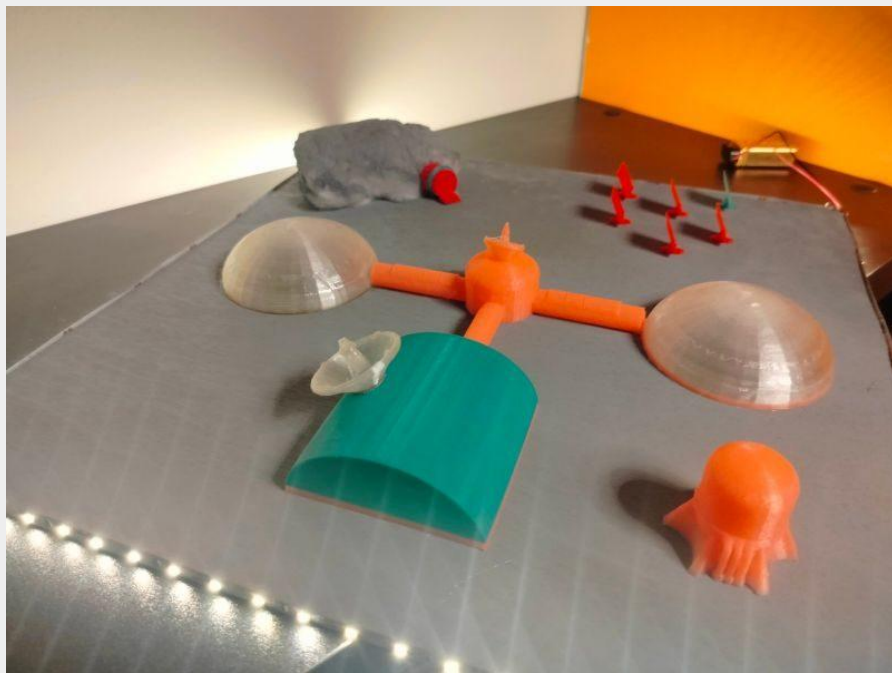
www.mooncampchallenge.org



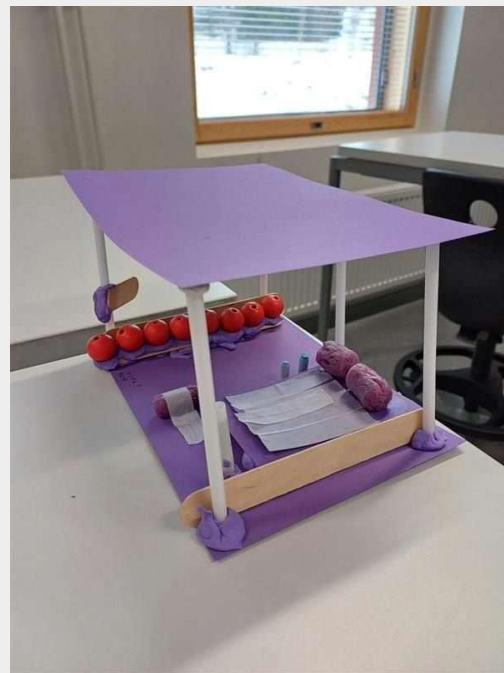
13-aastased, Norra
www.mooncampchallenge.org



14-aastased, Saksamaa
www.mooncampchallenge.org



14-16 aastased, Kreeka
www.mooncampchallenge.org



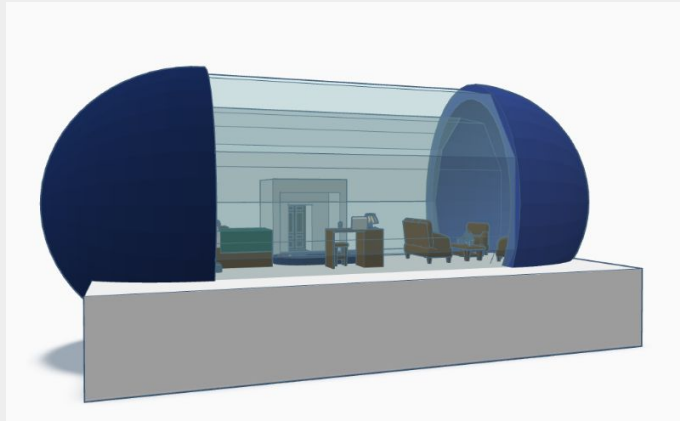
5-7 aastased, Soome
www.mooncampchallenge.org



8-10 aastased, Türgi
www.mooncampchallenge.org

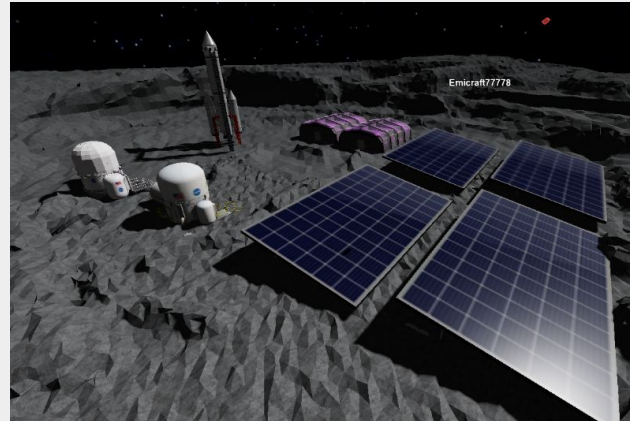
Digitaalsed modelleerimisvahendid

Kasutada tarkvara nagu Tinkercad, Autodesk, Blender vm 3D-disainide loomiseks.



16-aastane, Hispaania

www.mooncampchallenge.org



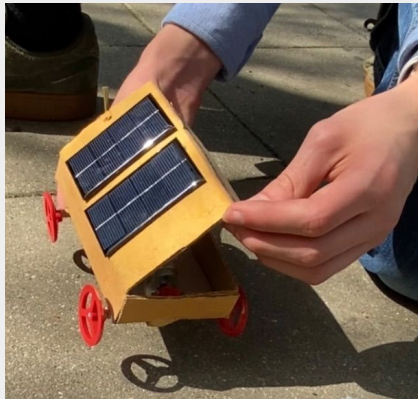
10-aastane, Mehhiko

www.mooncampchallenge.org

Programmeerimise- ja inseneeriaprojektid

Robootika. Programmeerida ja ehitada roboteid, mis suudaksid liikuda Marsi maastikul või täita ülesandeid.

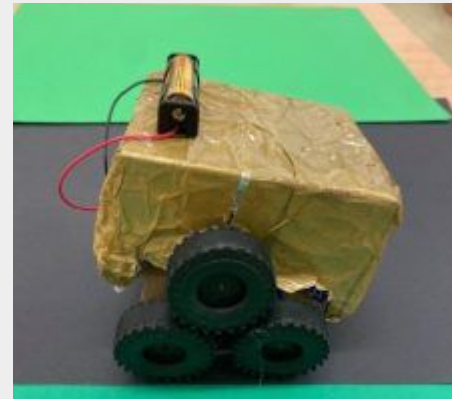
Tarkvara loomine. Kujundada lihtne rakendus või simulaator, mis demonstreerib elu teisel planeedil (nt simulatsioon Kuu koloonia ressurside haldamiseks).



14-aastased, Poola
www.mooncampchallenge.org



13-aastased, Norra
www.mooncampchallenge.org



14-aastased, Poola
www.mooncampchallenge.org

Kunstiline väljendus

Joonistamine ja maalimine.

Visandada või maalida visuaalseid kontseptsioone, nagu tuleviku elupaigad, sõidukid või ökoloogilised süsteemid.

Kollaažid ja plakatid. Koostada visuaalseid stende, kasutades ajakirjade lõikeid, fotosid ja teksti, et tutvustada ideed.



14-aastane, Kreeka

www.mooncampchallenge.org

Miks võiks osaleda?

Praktilised teadmised

Meeskonnatöö ja suhtlemisoskus

Probleemilahendusoskused

Loovuse ja innovatsiooni arendamine

Analüütilised oskused

Huvitav ja kaasahaarav õppimine

KUULE SÕIT!



MATERJALIDE TESTIMINE



Millisest materjalist kuubikud on teil laual?

Millisest materjalist kuubikud on teil laual?

1. puit	6. vask
2. plastik	7. messing
3. polüstüreen	8. alumiinium
4. kivi	9. alumiiniumi sulam 6061
5. teras	

Milliseid omadusi saaks testida?

KÕVADUS - Kraabi kuubikut naela või liivapaberiga.

TUGEVUS, JÄIKUS - Suru kuubikut kahe käe vahel või pane raskus peale.

HELI JUHTIMINE - Koputa kuubiku peale.

KORROSIOONIKINDLUS - Pihusta veidi soolast vett kuubikutele ja jälgi aja jooksul.

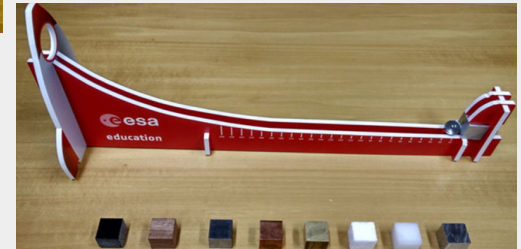
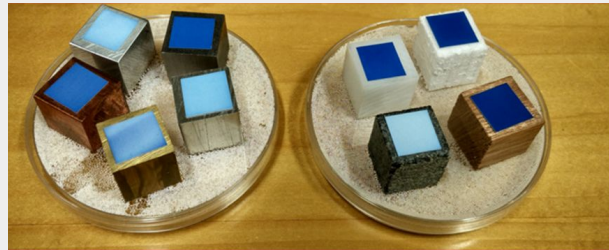
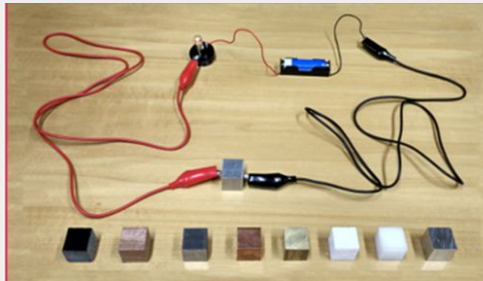
PINNA TEKSTUUR - Silita kuubikuid.

PÕLETATAVUS - Proovi, millised kuubikud põlevad.

KOSMOSEMATERJALIDE TESTIMISE KAST

Vahendid 5 erineva katse jaoks.

Elektri- ja soojusjuhtivuse, massi, magnetismi ja kokkupõrke test.



LÕPPTABEL

Materjal	Väljanägemine ja tunne	Elektrijuhtivus (jah/ei)	Soojusjuhtivus (järjestus)	Mass (g) (g) (järjestus)		Magnetism (jah/ei)	Löögikatse tulemus (mm)(järjestus)	
Vask	Läikiv, külm, raske	Jah	5	71	9	Ei	100	5
Alumiinium	Läikiv, külm, kerge	Jah	2	22	4	Ei	30	7
Messing	Läikiv, külm, raske	Jah	4	67	8	Ei	170	2
Teras	Läikiv, külm, raske	Jah	6	61	7	Jah	150	3
Puit	Matt, soe, kerge	Ei	9	5–8	2	Ei	10	8
Kivi	Matt, külm, üsna raske	Ei	3	24	6	Ei	80	5
Plast	Matt, külm, kerge	Ei	7	7,6	3	Ei	0	9
Polüstüreen	Matt, soe, kerge	Ei	8	0,1	1	Ei	210	1
Alumiiniumi sulam (6061)	Läikiv, külm, üsna kerge	Jah	1	23	5	Ei	40	6

KIVI

Kasutus kosmosejaamas: ei sobi kosmoselaeva ehituseks

Kasutus: ehituskivid (fassaadid, trepid, sillutised), hauakivid, põrandaplaadid, monumendid

Omadused: väga tugev, vastupidav, ilmastikukindel, esteetiline; raske, rabe, halb töödeldavus, ei juhi soojust ega elektrit

PUIT

Kasutus kosmoselaevas: kosmosesse ei sobi – põlev, niiskustundlik, halb soojus- ja elektrijuht

Kasutus: mööbel, ehitusmaterjalid, põrandad, ukсед, aknad, tööriistade varred

Omadused: looduslik, kergesti töödeldav

PLASTIK

Kasutus kosmoselaevas: isolatsioon, sisemised kattematerjalid

Kasutus: pakendid, pudelid, mänguasjad, kodutarbed, elektroonikakorpused

Omadused: odav, kerge, vormitav, mitmekülgne, halb soojus- ja elektrijuht

TERAS

Kasutus kosmoselaevas: mootorikinnitused, maandumissüsteemid

Kasutus: konstruktsioonid (nt sillad, hooned), tööriistad, autod, masinad

Omadused: väga tugev, vastupidav, hästi keevitatav; raske ja magnetiline

VAHTPOLÜSTÜREEN (PENOPLAST)

Kasutus kosmoselaevas: termiline isolatsioon

Kasutus: pakendid, soojusisolatsioon, helisummutus, maketid

Omadused: väga kerge, isoleeriv, odav; halb soojusjuht

VASK

Kasutus kosmoselaevas: elektrijuhtmed, andurite ühendused

Kasutus: elektrijuhtmed, trükkplaadid, torustikud, soojusvahetid

Omadused: väga hea elektri- ja soojusjuhtivus, mõõdukas mass, korrosioonikindel

MESSING

Kasutus kosmosejaamas: väiksemad mehaanilised osad, liitmikud

Kasutus: torustikud, muusikariistad, dekoratiivsed elemendid, lukud

Omadused: korrosioonikindel, hea töödeldavus, mõõdukas tugevus, ilus välimus

ALUMIINIUM

Kasutus kosmosejaamas: kerepaneelid,
sisekonstruktsioonid

Kasutus: joogipurgid, lennukid, autod, aknaraamid

Omadused: kerge, korrosioonikindel, hästi vormitav

ALUMIINIUMI SULAM 6061

Kasutus kosmosejaamas: karkass, tugistruktuurid

Kasutus: jalgrattaraamid, autoosad, lennundusdetailid, konstruktsioonid

Omadused: hea tugevuse ja kaalu suhe, keevitav, korrosioonikindel

Kuu ja Marsi kraatrid elupaigana

1. **Looduslik kaitse**
2. **Stabiilne temperatuur**
3. **Vee olemasolu**
4. **Energiaallikad**
5. **Kaitse tuule ja tolmu eest**

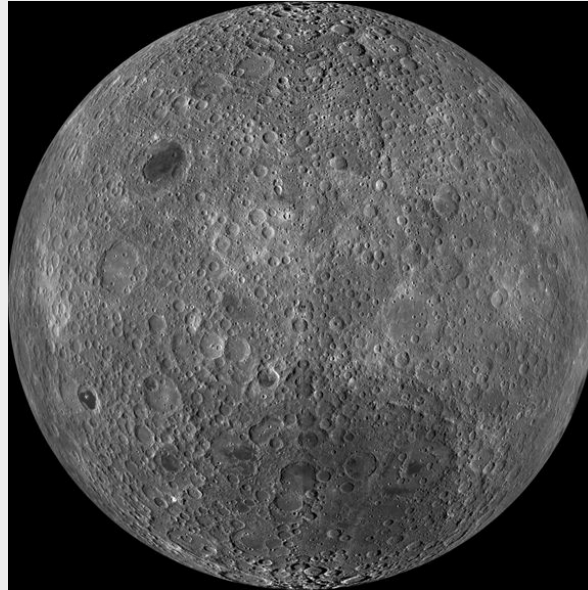


Foto: LRO



<https://jarvateataja.postimees.ee/3346107/maakonna-koige-auklikumad-teed-asuvad-poaka-kulas>

Ideid Kuu ja Marsi majadeks

