



# MISSION X

 EESTI

TREENI NAGU ASTRONAUT

**MISSION X**





# Hea õpetaja!



**Paljud lapsed vaimustuvad kosmosest ning unistavad reisimisest kaugetele taevakehadele või isegi astronauti ametist.**

„MISSION X: treeni nagu astronaut“ on kosmoseteadlaste, fitness-spetsialistide ja astronautide poolt kuni 14-aastastele noortele loodud rahvusvaheline haridusprogramm, mille kosmoseteemalised õpitegevused äratavad huvi loodus- ja täppisteaduste ning tehnoloogia vastu. Samuti selgitatakse tervisliku toitumise ja liikumise olulisust nii astronautide kui ka meie igapäevaelus. Kogumikust leiate 40 erinevat eestikeelset ja Eesti haridussüsteemile sobivat ning riiklikku õppekava toetavat õpitegevust koos lisategevustega.

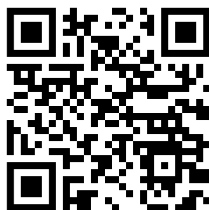
Mängulisuse ja motivatsiooni hoidmiseks pakub haridusprogramm võimalust aidata Mission X tegelastel Leol ja Lunal jõuda Kuule. Selleks tuleb sisestada läbiviidud tegevused "Mission X Train Like an Astronaut" kodulehele: <https://trainlikeanastronaut.org/> ning jälgida liikumist Maalt Kuule. Oma liikumiskiirust saad võrrelda kõigi osalejatega nii kodumaal kui ka maailmas.

Haridusprogrammi algatasid NASA kosmoseteadlased 2011. aastal ja selle populaarsus on aastatega kasvanud. Praegu edendavad ja pakuvad programmis tasuta osalemisvõimalust Euroopa Kosmoseagentuur (ESA) ja Ühendkuningriigi Kosmoseagentuur (UKSA).

Eestikeelne kogumik on leitav kosmosehariduse võrgustiku ESERO Eesti kodulehel <https://esero.ee>

Kogumiku valmimise idee algatajaks oli Heli Lätt. Eestikeelse kogumiku valmimist koordineeris ja toimetas Tiivi Rüütel. Eestikeelsed õppematerjalid tõlkisid ja toimetasid Joanna Laane, Kersti Loim, Tiivi Rüütel, Kreet Treiberg, Kristiina Tõnson, Anu Uusmaa, Raili Viitak. Õppematerjalid kujundas Laura Grigorjan.

**Julget katsetamist!**



Õppematerjal on välja antud Tartu Ülikooli Tartu observatooriumi ESERO Eesti projekti tulemusena 2024. aastal.





## Liikumis- ja loovusülesanded

Ptk	Õppeprogrammi nimetus (inglisekeelne pealkiri)	Alus- hari- dus	I kooliaste (klassiti)			II kooliaste			Teema- päev
			I	II	III	IV	V	VI	
1	Mine planeedile, tunneta gravitatsiooni (Planet You Go, Gravity You Find)	A	I	II	III	IV	V	VI	
2	Ronime Marsi mäele (Let's Climb a Martian Mountain)	A	I	II	III	IV	V	VI	
3	Tagasi kodubaasi (Base Station Walk-back)				III	IV	V	VI	
4	Hüppa Kuu poole (Jump for the Moon)			II	III	IV	V	VI	
5	Peake'i õhkutõus (Peake Liftoff)			II	III	IV	V	VI	
6	Lähme kosmose jõusaali (HIIT the Space Gym)				III	IV	V	VI	
7	Kosmosejaama Boogie (Base Station Boogie)	A	I	II	III	IV	V	VI	
8	Kosmilised kukerpallid (Space Rock-n-Roll)	A	I	II	III	IV	V	VI	
9	Krapsakas navigeerimine (Nimble Navigation)	A	I	II	III	IV			
10	Kasvata astronauti keha (Building an Astronaut Core)			II	III	IV	V	VI	
11	Keksi Kuule (Skip to the Moon)	A	I	II	III	IV	V	VI	
12	Vulkaaniline Veenus (Venus Volcanoes)	A	I	II	III	IV			
13	42 km koos Tim'ga (26.2 with Tim)	A	I	II	III	IV	V	VI	●
14	Täpne Charlie (Touchdown Charlie)			II	III	IV			
15	Kosmilised hundirattad (Cosmic Cartwheels)			II	III	IV	V	VI	
16	Tugevad lihased, tugev meeskond (Crew Strength Training)	A	I	II	III	IV	V	VI	



# Sisukord



Ptk	Õppeprogrammi nimetus (inglisekeelne pealkiri)	Alus- hari- dus	I kooliaste (klassiti)			II kooliaste			Teema- päev
			I	II	III	IV	V	VI	
17	Stardi keeled (Liftoff Languages)	A	I	II	III	IV	V	VI	●
18	Nobeda astronauti takistusrada (Agility Astro-Course)	A	I	II	III	IV	V	VI	●
19	Meeskonna koostöö (Crew Assembly Training)	A	I	II	III	IV	V	VI	●
20	Enesekontroll (Mission: Control!)	A	I	II	III	IV	V	VI	●
21	Kosmosekunst (Astro Art)	A	I	II	III	IV			●
22	Kosmosekõnd (Do a Spacewalk)	A		II	III	IV	V	VI	●
23	Sõida rattaga kosmosesse (Get on Your Space Cycle)				III	IV	V	VI	
24	Kosmosejooga (Yoga in Space)	A	I	II	III	IV	V	VI	●

## Uurimisülesanded

Ptk	Õppeprogrammi nimetus (inglisekeelne pealkiri)	Alus- hari- dus	I kooliaste (klassiti)			II kooliaste			Teema- päev
			I	II	III	IV	V	VI	
25	Astronauti päevik (Astronaut Logbook: A week in the life of an astronaut with Samantha Cristoforetti)			II	III	IV			
26	Kosmose toit (Astro Food)	A	I	II	III	IV	V	VI	●
27	Kosmose saak (Astro Crops)	A	I	II	III	IV	V	VI	
28	Kosmose farmer (Astro Farmer)	A	I	II	III	IV	V	VI	
29	Astronauti jõuvarud (Energy of an Astronaut)				III	IV	V	VI	●
30	Kas astronautid söövad burgereid? (Reduced Gravity, Low Fat)				III	IV	V	VI	●



# Sisukord



Ptk	Õppeprogrammi nimetus (inglisekeelne pealkiri)	Alus- hari- dus	I kooliaste (klassiti)			II kooliaste			Teema- päev
			I	II	III	IV	V	VI	
31	Maitset kosmoses (Taste in Space)				III	IV	V	VI	●
32	Elusad luud, tugevad luud (Living Bones, Strong Bones)				III	IV	V	VI	●
33	Kui pikk sa oleksid kosmoses? (What's your Space Height?)				III	IV	V	VI	●
34	Uuri ja avasta (Explore and Discover)				III	IV	V	VI	●
35	Reaktsioonikiirus (Speed of Light)			II	III	IV	V	VI	●
36	Robotkäsi (Robotic Arm)				III	IV	V	VI	●
37	Biooniline käsi (Bionic Hand)					IV	V	VI	●
38	Mida ütleb uriin tervise kohta? (Hydration Station)					IV	V	VI	●
39	Mikroorganismid 1 (Microbial Box 1)				III	IV	V	VI	●
40	Mikroorganismid 2 (Microbial Box 2: What's in your Petri?)				III	IV	V	VI	●



# 1. Mine planeedile, tunneta gravitatsiooni



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 10–15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** kolme erineva raskusega pallid (nt 1 kg, 1,5 kg, 2,5 kg).

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane tutvub erinevate gravitatsioonitingimustega, sooritades harjutusi erineva raskusega pallidega.
- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab koordinatsiooni, kere- ja käelihaseid. Harjutab rühmas töötamist.

## Seos kosmosega

Astronautide väljaõppes võetakse arvesse gravitatsiooni mõju, sest nad viibivad oma missiooni ajal vähendatud gravitatsiooniga keskkonnas, kus tajuvad vaba langemist. Kui astronautid on pärast kuuekuulist viibimist rahvusvahelises kosmosejaamas tagasi Maal, tunnevad nad end väsinuna ja kõik tundub raske. Astronautid peavad Maa gravitatsiooniga harjumiseks treenima, kasutades lihaste tugevdamiseks erineva raskusega treeningpalle.

## Sissejuhatus

Mass on aine kogus, millest objekt koosneb. Objekti mass jääb samaks, kuid kaal muutub sõltuvalt sellest, kus või millisel planeedil objekt asub. Erineva raskusega treeningpalliga harjutusi tehes, oled justkui erinevates gravitatsioonitingimustes. Treeningpallidega harjutused tugevdavad kere- ja käelihaseid ning parandavad koordinatsiooni. Tugevad kõhu- ja seljalihased kaitsevad selgroogu, säilitavad õige kehahoiaku ja aitavad sooritada võimsaid liigutusi (nt kiikumine ja viskamine). Need lihased on kaasatud, kui istud, pöörad oma keha või seisad lihtsalt paigal. Tugevad käelihased võimaldavad sul kergelt ja valutundeta raskusi tõsta ning on kasulikud paljudel spordialadel.

## Ülesanne

Erineva raskusega pallidega kere- ja käelihaste treening. Harjutuse sooritamiseks pead olema spordisaalis või õuealal, mis on varustatud kolme erineva raskusega pallidega (nt 1 kg, 1,5 kg, 2,5 kg).

### Hüppamine

- Kükita, hoides palli enda ees käte vahel.
- Hüppa, sirutades keha ja tõstes palli pea kohale.
- Kükita ja hüppa nii 3 meetrit.
- Anna pall edasi oma sõbrale.



### Palliharjutused ringis

- Moodustage umbes 9 klassikaaslasega (kokku 10 last) ring.
- Seiske jalad õlgade laiuselt.
- Pange pall veerema oma klassikaaslase suunas.
- Kui pall veereb klassikaaslase jalgade vahelt läbi, on ta mängust väljas. Kui ei jätkab kaaslane harjutust ning veeretab palli kellegi teise suunas uuesti.
- Korrake harjutusi raskemate pallidega.

## Kosmosetarkus

Kui hüppad õhku, maandud taas maapinnal. Samuti kukuvad õunad ja lehed puudelt maapinnale ning kukkunud klaas puruneb põrandal. Kõik objektid tõmmatakse Maa poole gravitatsioonijõu toimel. Gravitatsioonijõud esineb ka Kuul. Kuna Kuu gravitatsioon on 1/6 Maa gravitatsioonist, siis ei ole Kuu gravitatsioonijõud nii suur kui Maa gravitatsioonijõud. See on põhjus, miks Kuu pinnal hüppav astronaut on automaatselt kaugushüppe meister. Astronaudid võivad Kuul hüppata kaugemale kui 10 meetrit. Marsil on gravitatsioon poole väiksem kui Maal, kuid Jupiteril on see rohkem kui kaks korda suurem. See tähendab, et Jupiteri pinnal oleks sul raske isegi trepist üles ronida, sest Jupiteri gravitatsioon tõmbab sind maapinna poole palju rohkem kui Maal.

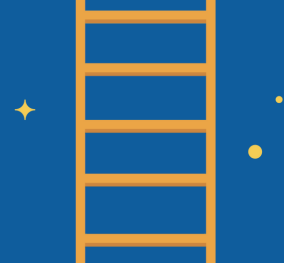
## Lisavõimalused

- Moodustage terve klassiga ring.
- Moodustage ring (seljaga ringi keskmise suunas) ning korrake palliharjutusi ringis.
- Leidke erinevaid palle (nt korvpall, võrkpall, jalgpall, tennisepall jne).
- Uurige ja arutage: Miks on need erinevad? Kas need on eri kaalus ja miks?
- Määrake iga meie päikesesüsteemi planeedi gravitatsioonijõud võrreldes Maa gravitatsioonijõuga. Mitu Maa-aastat kulub igal planeedil ühe täieliku tiiru tegemiseks ümber Päikese? Kujutage ette, et hüppate meie päikesesüsteemi ühelt planeedilt teisele. Arvutage oma kaal ja vanus igal planeedil.



# 2.

# Ronime Marsi mäele



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal või mõni muu koht, kus on ronimissein.

**Vajalikud vahendid:** ronimissein, matt, ronimisnöör (vabatahtlik).

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab koordineerimist ja tasakaalu.
- Õpilane osaleb aktiivselt kehalisi võimeid arendavates tegevustes.

## Seos kosmosega

Kauges tulevikus võib juhtuda, et kosmoseuurijad peavad olema head mägironijad, et uurida mägiseid maastikke meie päikesesüsteemi planeetidel, nagu näiteks vulkaanid Marsi pinnal.

Põhitreeningu ajal ja mõnikord kosmosemissiooni ettevalmistamisel teevad astronautid tegevusi, mille eesmärk on tugevdada ülakeha lihaseid, kogu keha stabiilsust ja tasakaalu, paindlikkust ja väledust. Euroopa Kosmoseagentuuri (ESA) astronautid treenivad enamasti kunstlikel seintel, kuid ronimist saab teha ka mujal. ESA astronaut Paolo Nespoli on huvitatud kaljuronimisest ja ta pole ainus. NASA astronaut Scott Parazynski ütles, et üks parimaid viise kosmosesõiduks valmistumiseks on kaljuronimine. See nõuab palju jõudu ja vastupidavust. Nagu kosmosemissiooni ettevalmistamine nõuab ka ronimistegevus harjutamist, vaimset keskendumist ja füüsilist vormi.

Päikesesüsteemi planeetidel esineb kõrgeid mägesid. Olympus Mons, Marsi ja Päikesesüsteemi kõrgeim mägi on 3 korda kõrgem kui Mount Everest.

# Sissejuhatus

Tasakaalu ja koordinatsiooni arendamiseks piisab lihtsatest harjutustest, mis sisaldavad tasakaaluhoidmist ja liikumist. Ronige ronimisseinal, et parandada tasakaalu ja koordinatsiooni.

## Ülesanne

Roni ronimisseinal kolm korda nii kõrgele kui on võimalik jälgides õpetaja soovitusi. Puuduta kõrgemat riba ja seejärel mine rahulikult tagasi maapinnale.

Ronimine parandab ülakeha tugevust, mis on äärmiselt oluline keha stabiilsuse, parema kehahoiaku ja tasakaalu tagamisel.

### Mõtle ohutusele!

Astronautidega töötavad teadlased ja spetsialistid peavad veenduma, et neil on turvaline keskkond harjutamiseks, et astronautid ei vigastaks end.

Enne ronimist tee soojendusharjutusi lihastele. Välti takistusi, ohte ja ebatasaseid pindu.

## Lisavõimalused

- Leidke kunstlik ronimissein, et lapsed saaksid proovida ronimise tõelist kogemust.
- Proovige ronida köiel: paljud spordisaalid on varustatud rippuvate köitega. Kui kõrgele saate minna?
- Korraldage matk või klassireis seiklusparki.



# 3.

# Tagasi kodubaasi



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 15–30 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu, mänguväljak vms.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, pliats, kell või stopper, südame löögisageduse monitor, sammulugeja.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane treenib ja arendab vastupidavust, jõudu, orienteerumist, liikuvust ning ruumitaju.

## Seos kosmosega

Kui astronautid uurivad Kuud või Marssi, täidavad nad palju füüsilist pingutust nõudvaid ülesandeid, nagu teaduskatsete ja energiaallikate paigaldamine baasi ümber ning kiviproovide kogumine. Enne oma missioonile minekut läbivad astronautid treeningprogrammi (NASA spetsialistide järelevalve all), et tagada nende füüsiline võimekus nii tavaliste kui ka ootamatute missiooniülesannete täitmiseks. Astronautid kõnnivad või sõidavad kulguriga (kosmoses kasutatav sõiduk) pikki vahemaid, Kuu või Marsi pinna uurimiseks. Lisaks on kulgur abiks proovide kogumisel, meeskonnaliikmete transportimisel ja muudes igapäevastes toimingutes. Kui kulgur katki läheb, peavad astronautid suutma kõndida kodubaasi tagasi kuni 10 km (6,2 miili). Selleks, et olla valmis täitma oma missiooni ülesandeid, teevad astronautid jõu- ja jooksutreeninguid.

Oluline tegur, mis mõjutab astronautide sooritusvõimet kodubaasi tagasi kõndimisel, on nende kosmoseülikond. Liikumise ajal keha kuumeneb, inimene hakkab higistama ja kui higi aurustub, siis aitab see kehatemperatuuri alandada. Kosmoseülikonnas higi aga ei aurustu ja jahutamine on vajalik vedelikjahutuskostüümiga (astronauti kehakuju järgiv torusid sisaldav kostüüm kosmoseülikonna all, milles ringleb vesi keha jahutamiseks ja kehatemperatuuri alandamiseks). NASA insenerid ja teadlased teevad kõik selleks, et meeskonnaliikmed saaksid rohkelt harjutada kosmoseülikonnaga liikumist.

NASA teadlased viivad läbi erinevaid uurimisi, et paremini mõista astronautide füüsilist vastupidavust. Näiteks kasutatakse nn voodirežiimi ehk kuni 90 päeva lamamist, et simuleerida vähendatud gravitatsiooni. Insenerid on kujundanud vertikaalse jooksuraja, mis võimaldab voodirežiimil katsealustel kõndida jooksurajal lamavas asendis, simuleerides niimoodi Kuu gravitatsiooni, et paremini mõista, kuidas kõndimine Kuul sarnaneb ja erineb kõndimisest Maal. See on oluline astronautide kosmoselennuks ettevalmistamisel ning kosmoseülikondade ja missiooniplaanide väljatöötamisel.

## Sissejuhatus

Selleks, et hoida oma lihased tugevad ning süda ja kopsud terved, tuleb olla füüsiliselt aktiivne. Kui sa ostled kaubanduskeskuses, külastad muuseumi või liigud koolis ringi, saavad sellest kasu ka sinu lihased, süda ja kopsud. Nad muutuvad tugevamaks, kui neid pidevalt treenida. Treenides ja harjutades võid peagi avastada, et vahemaade läbimine, mäest üles kõndimine või raske koti kandmine muutuvad sinu jaoks lihtsamaks.

## Ülesanne

### Mõõda endale välja vahemaad

- 400 m
- 800 m
- 1200 m
- 1600 m

Need võivad olla ringid staadioni jooksurajal, mänguväljakul, võimlas, kooli õuel.

Kõnni, sörgi või jookse mõõdetud vahemaa endale sobilikus tempos. Alusta 400 m läbimisega. Aja jooksul suurenda järk-järgult vahemaa 400 m võrra. Lõppeesmärgiks on 1600 m läbimine.

Kanna alati liikumiseks sobivaid riideid ja jalatseid. Väldi takistusi, ohte ja ebatasaseid pindu. Pea meeles, et piisavas koguses vee joomine on oluline!

## Lisavõimalused

### Soojendusharjutused

- Tee aeroobikat või tantsi 2 minutit
- Hüppa ühe koha peal
- Tee käteringe
- Sõida tõukerattaga
- Kõnni ringi 2 minutit, suurenda tempot ja/või vahemaa
- Liiguta käsi 2 minutit, suurenda kiirust ja/või aega

### Kiirendusharjutused

- Jookse 100 m, seejärel kõnni 100 m. Korda seda neli korda.
- Sprindi korvpalliväljakul. Jookse 13 m, puuduta maad käega ja pöördu kohe tagasi alguspunkti ning puuduta uuesti maad. Jookse 23 m, puuduta maad käega ja pöördu kohe tagasi alguspunkti. Tee seda kaks korda.

## Küsimused õpilastele

Et aidata õpilastel teha tähelepanekuid oma füüsilise vormi ja edusammude kohta selles ülesandes, võib küsida järgnevaid küsimusi:

1. Kuidas sa end tunned?
2. Kui kaugele sa jõudsid?
3. Mis juhtus sinu südamelöögisagedusega?
4. Kust tuleb energia, mida sa kasutad?
5. Milline tunne on sul jalgades?
6. Kas sa suudad kirjeldada, kuidas muutus su hingamine selle füüsilise tegevuse ajal?
7. Kuidas su keha jahutas end selle füüsilise tegevuse ajal?
8. Kui hästi su keha jahutaks end, kui sa kannaksid paksu jopet?

# Tagasi kodubaasi

Õpilase nimi: ● ● ● ● ● ● ●



**Selle harjutuse tegemine aitab trennida nagu astronaut!**

Selleks, et hoida oma lihased tugevad ning süda ja kopsud terved, tuleb olla füüsiliselt aktiivne. Kui sa ostled kaubanduskeskuses, külastad muuseumi või liigud koolis ringi, saavad sellest kasu ka sinu lihased, süda ja kopsud. Nad muutuvad tugevamaks, kui neid pidevalt trennida. Treenides ja harjutades võid peagi avastada, et vahemaade läbimine, mäest üles kõndimine või raske koti kandmine muutuvad sinu jaoks lihtsamaks.

## Ülesanne

- Mõõda endale välja järgmised vahemaa: (400 m, 800 m, 1200 m, 1600 m) Need võivad olla ringid staadioni jooksurajal, mänguväljakul, võimlas, kooli õues.
- Kõnni, sörgi või jookse mõõdetud vahemaa endale sobilikus tempos. Alusta 400 m läbimisega. Lõppeesmärgiks on 1600 m läbimine.
- Kanna alati liikumiseks sobivaid riideid ja jalatseid.
- Väldi takistusi, ohte ja ebatasaseid pindu. Pea meeles, et piisavas koguses vee joomine on oluline!

Vahemaa	Liikumisviis	Aeg
400 m		
800 m		
1200 m		
1600 m		

## Lisavõimalused

Soojendusharjutused: tee aeroobikat või tantsi 2 minutit; hüppa ühe koha peal; tee kääteringe; sõida tõukerattaga; kõnni ringi 2 minutit, suurenda tempot ja/või vahemaa; liiguta käsi 2 minutit, suurenda kiirust ja/või aega.

Kiirendusharjutused: jookse 100 m, seejärel kõnni 100 m. Korda seda neli korda. Sprindi korvpalliväljakul. Jookse 13 m, puuduta maad käega ja pöördu kohe tagasi alguspunkti ning puuduta uuesti maad. Jookse 23 m, puuduta maad käega ja pöördu kohe tagasi alguspunkti. Tee seda kaks korda.



## VASTA KÜSIMUSTELE

1. Kuidas sa ülesande lahendamise lõpus end tunned?
2. Kui kaugele sa jõudsid?
3. Mis juhtus sinu südamelöögisagedusega?
4. Kust tuleb energia, mida sa kasutad?
5. Milline tunne on sul jalgades?
6. Kas sa suudad kirjeldada, kuidas muutus su hingamine selle füüsilise tegevuse ajal?
7. Kuidas su keha jahutas end selle füüsilise tegevuse ajal?
8. Kui hästi su keha jahutaks end, kui sa kannaksid paksu jopet?

# 4.

# Hüppa Kuu poole



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 15–25 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu (suurem ruum).

**Vajalikud vahendid:** tööleht, kirjutusvahend, hüppenöör, kell või stropper võib kasutada ka pulsimõõtjat.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: koordineerimise, tasakaalu ja vastupidavust, tugevdab lihaseid.

## Seos kosmosega

Maal mõjub inimestele gravitatsioon, mistõttu avaldab meie kehakaal luudele pidevalt koormust. See on oluline tervete ja tugevate luude kasvatamiseks. Jõudu saab suurendada ja luid saab tugevamaks muuta, kui teeme oma keha raskusega regulaarselt trenni, näiteks hüppame, kõnnime, jookseme või tantsime. Treening on eriti oluline noorena, kuna just siis on luustik kõige vastuvõtlikum koormusele.

Astronudid aga hõljuvad kosmoses, seega on kehakaalu koormus väiksem ja luud muutuvad nõrgemaks. Nad peavad planeerima oma toidumenüüd ja füüsilisi tegevusi, mis aitavad neil kosmoses olles hoida oma luid võimalikult tugevana. Tugevamad luud ja lihased aitavad astronautidel turvaliselt täita oma ülesandeid, tõsta raskusi ja liigutada esemeid – olgu see kosmosesõidukis, Kuul, Marsil või tagasi Maal olles.



# Sissejuhatus

Sinu luud muutuvad tugevamaks, kui teed kehakaalu toetavaid harjutusi, nagu jooksmine või hüppamine. Hüppetrenniga saad aja jooksul tugevdada oma südant ja harjutada lihaseid töötama kauem ilma väsimust tundmata. Pärast treeningut võid avastada, et mõned tegevused, mis sind varem väsitasid ja pulssi kiirendasid, on muutunud kergemaks.

## Ülesanne

Treeni hüppenõoriga hüpates nii kohapeal kui ka liikudes, et suurendada luude tugevust ning parandada südame ja teiste lihaste vastupidavust. Samuti märgi üles oma tähelepanekud hüppetreeningu edusammude kohta.

Et õpilastel oleks lihtsam oma tähelepanekuid üles märkida, võib neid suunata küsimustega.

- Kuidas sa end tunnend?
- Kui kaua hüppasid järjest ilma katkestamata?
- Kuidas erineb kohapeal hüppamine liikudes hüppamisest?
- Mis muutus sinu südame löögisageduses?
- Kas sa higistasid?
- Mil viisil võiks see tegevus aidata parandada sinu luude tugevust?
- Miks on luude tugevuse säilitamine kosmoses astronautide jaoks väljakutseks?
- Milliseid lihaseid tunnend hüppenõoriga hüpates töötavat?

VIDEO: <https://youtu.be/KMTgxAJ9KzY>



## Lisavõimalused

- Loe, mitu hüpet suudad sooritada kindla aja jooksul.
- Hüppa nii kõrgele kui saad ja maandu pehmelt.
- Proovi tegeleda ka kergejõustikuga, näiteks tee kaugushüpet ja kolmikhüpet.
- Proovi tantsimist, sest see nõuab samuti hüppamist ja maandumist.
- Võid korraldada hüppevõistluse oma koolis.

# Hüppa Kuu poole Õpilase nimi:



✦ Selle harjutuse tegemine aitab treenida nagu astronaut!

## Ülesanne

Tee trenni hüppenöoriga hüpates nii paigal kui edasi liikudes. Nii suurendad oma luude tugevust ja lihaste vastupidavust. Tugevamad luud vähendavad vigastuste riski, kui jooksed, hüppad, töötad või mängid. Tugevam süda ja suurem lihasvastupidavus aitavad sul olla füüsiliselt aktiivne palju kauem!

Nii nagu astronautide kindad on valmistatud täpselt nende käte järgi, peab ka sinu varustus sobima sulle ideaalselt! Veendu, et sinu hüppenööri pikkus vastab sinu pikkusele. Seisa nöori keskel ja tõsta selle otsad kaenla alla. Kui käepidemed ulatuvad vaevu kaenlaalusteni, siis on see nöör sulle sobiv!

### Soojenduseks:

Hüple kohapeal, keeruta, trambi jalgu ja keeruta nöori pea kohal.

### Hüppetrenn kohapeal:

- Võta hüppenöör ja proovi hüpata kohapeal 30 sekundit.
- Puhka 60 sekundit.
- Korda kolm korda.

Kui saad juba hakkama, siis proovi edasi liikumisega hüppeid.

### Hüppetrenn liikudes:

- Proovi hüpata hüppenöoriga edasi liikudes 30 sekundit.
- Puhka 60 sekundit.
- Korda kolm korda.

Korda hüppetreeningut veel kaks korda.

### Tõhusam treening:

- Hüppa hüppenöoriga kohapeal 60 sekundit ilma peatumata. Puhka 30 sekundit. Hüppa hüppenöoriga küljelt küljele 60 sekundit. Korda tegevust kolm korda.
- Hüppa hüppenöoriga harki-kokku 30 sekundit. Puhka 30 sekundit, seejärel tee harki-kokku hüppeid 60 sekundit. Korda tegevust kolm korda.
- Hüppa hüppenöoriga kohapeal 30 sekundit. Hüppa hüppenöoriga küljelt küljele 30 sekundit. Tee hüppenöoriga harki-kokku hüppeid 30 sekundit. Puhka 30 sekundit. Tee kolm korda.

### Pane kirja, milline on sinu enesetunne:

enne trenni .....

trenni aja .....

treeningu lõpus .....

# 5. Peake'i õhkutõus



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu või lihtsalt tasane pind.

**Vajalikud vahendid:** hea tuju.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab koordineerimist, lihaste vastupidavust, hüppamise osavust, kiirust.
- Õpilane osaleb aktiivselt kehalisi võimeid arendavates mängudes (seostab harjutusi tervist edendavate tegevustega).
- Õpilane arendab koostööoskusi.

## Seos kosmosega

Kosmoses on astronautid vähenenud gravitatsiooni tõttu kaaluta olekus. Nende kehad saavad seetõttu palju vähem koormust. Kui nad ei treeniks, siis kaotaksid nad märkimisväärse osa lihaste ja luude tihedusest. Et seda vältida, treenivad astronautid rahvusvahelises kosmosejaamas (ISS) iga päev umbes kaks tundi.

Treenerid hoolitsevad selle eest, et astronautid naaseksid Maale sama terve ja tugevana kui siit lahkudes. Paljud harjutused on sarnased, mida meiegi igapäevaselt teeme. Kosmonaudi hüpe on üks neist!

Astronaut Tim Peake treenis end nende hüpete abil Inglismaa sõjaväes juba enne seda, kui ta üldse astronautiks sai. Kahjuks saavad astronautid kosmonaudi hüppeid teha vaid Maa peal. Miks? Sest kaaluta olekus on neid võimatu teha.

## Sissejuhatus

Et meie lihased oleksid tugevad ning süda ja kopsud terved, peame olema füüsiliselt aktiivsed. Keerukate, eluks vajalike liigutuste tegemiseks, peavad mitmed erinevad lihased koos töötama. Paljud liigutused nõuavad aju ja lihaste vahelist koordinatsiooni. Lihaste paindumus aitab vähendada vigastuste ohtu ja hüppamine teeb luud tugevamaks. Seda kõike aitabki Peake'i õhkutõus teha!

## Ülesanne

- Turvaliseks õhkutõusuks ja maandumiseks leia endale koht, kus sul oleks piisavalt ruumi.
- Alustame seistes.
- Kükita ja aseta käelabad enda ette põrandale. Hõika „viis“!
- Hüppa jalad taha - kätekõverduse asendisse. Jälgi, et su selg oleks sirge, keha tugev. Hõika „neli“!
- Tee kätekõverdus. Hõika „kolm“!
- Võta uuesti kätekõverduse algasend. Hõika „kaks“!
- Hüppa tagasi algasendisse (kükkk, käed põrandal). Hõika „üks“!
- Hüppa kõrgele õhku, käed üles suunatud. Hõika „õhkutõus“!
- Korda hüppeid 10 korda.
- Mitu kosmonauti jõuad teha ühe minuti jooksul?

## Lisavõimalused

- Loe, mitu kosmonauti suudad teha 30 sekundi jooksul.
- Õpeta kellelegi teisele, kuidas kosmonaudi hüpet teha.
- Hüppa nii kõrgele kui suudad ja püüa maanduda nii vaikselt kui võimalik.
- Õpi kuidas öelda „Viis, neli, kolm, kaks, üks, õhkutõus!“ teises keeles.

## Küsimused õpilastele

Et õpilastel oleks lihtsam oma arengut ja sooritust hinnata, küsi neid küsimusi enne ülesande sooritamist, sooritamise ajal ja pärast sooritust.

- Kuidas sa end tunnend?
- Kas oled peale hüpet väsinum kui enne?
- Kuidas sa tead, et sa saad selles harjutuses paremaks?
- Mis sa arvad, kumb oleks astronauti jaoks keerulisem - teha kosmonaudi hüpe kohe pärast kahepäevast kosmosemissiooni või pärast kuus kuud kestnud missiooni? Miks? *Astronauti jaoks on keerukam teha füüsilist pingutust nõudvaid ülesandeid pärast kuus kuud kestnud missiooni. Keha on selle ajaga kohanenud vähenenud gravitatsiooni keskkonnaga. Keha vajab rohkem aega, et taas Maal oleva keskkonnaga kohaneda.*
- Mis sa arvad, kas astronaut suudaks teha kosmonaudi hüppe samal päeval kui ta jõudis kuus kuud kestnud missioonilt? Nädala pärast? Kuu aja pärast? *Kõik inimesed kohanevad gravitatsiooniga seotud muutustega erinevalt. Üldiselt suudaks astronaut teha selle hüppe nädal pärast missiooni. Ajaga muutub vastupidavus taas paremaks.*

# 6.

# Lähme kosmose jõusaali



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 10–20 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, spordisaal, õu. Sobib koht, kus on piisavalt ruumi liikumiseks.

**Vajalikud vahendid:** võimlemismatt, tekike või rätik põrandale, taimer.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab tasakaalu ja koordinatsiooni.
- Õpilane arendab vastupidavust, jõudu.

## Seos kosmosega

Selleks, et astronautid suudaksid kosmoses tõhusalt tööd teha ja oleksid terved ning heas füüsilises vormis, peavad nad palju treenima.

## Sissejuhatus

Lähme kosmose jõusaali ja hakkame higistama! Südame ja kopsude tervena hoidmiseks tuleb sooritada kõrge intensiivsusega intervalltreeningu (HIIT) harjutusi.

## Ülesanne

- Pane maha võimlemismatt või tekike ning kasuta taimerit aja mõõtmiseks.
- Tee neid kõrge intensiivsusega harjutusi selles järjekorras: kükid, kõhulihased, karu- kõnd, plank ja krabikõnd.
- Tee igat harjutust 30 sekundit, seejärel puhka 15 sekundit.
- Korda kogu tsüklit kaks korda (või isegi kolm korda, kui oled eriti vapper).
- Pea meeles, et keskendud pigem harjutuste korrektsele sooritamisele kui kiirusele.

**VIDEO** <https://youtu.be/aFoph-vjxjw>



# 7.

# Kosmosejaama Boogie



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka noorematele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 10–15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** õu, klassiruum, avatud ruum liikumiseks.

**Vajalikud vahendid:** esemed, millega rada ja selle algus/lõpp märkida (nt jalajäljed, nööri, koonused, nooled), muusika (valikuline).

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab tasakaalu ja suunataju tunnetust.
- Õpilased saavad koos kaaslastega lõbutseda ning läbi tegevuse kasvab klassi ühtsustunne, meeskonnatööoskus.

## Seos kosmosega

Kosmoses peavad astronautid olema võimelised sooritama tegevusi, mis nõuavad tugevaid lihaseid ja koordineerimist. Astronaut peab suutma teha kosmosekõndi, et uurida õhusõidukeid väljaspoolt (nt kosmosesüstikut) ja vajadusel teostada parandustöid.

Ehkki kosmosekõnd on tehtud turvaliseks, siis tingimused, milles seda sooritatakse, on keerulised. Astronaut peab mõnikord tegutsema mitmeid tunde kosmosesõidukist väljaspool. Liikudes peab koordineerima käte ja jalgade tööd.

## Sissejuhatus

Sa oled just lõpetamas uurimispäeva Kuul ning sa pead tagasi kosmosejaama liikuma. Jaluta mööda märgistatud rada, liikumisel tee vahvaid ja lõbusaid tantsuliigutusi. Kui sulle endale häid mõtteid ei tule, siis jäljenda mõnda klassikaaslast.

## Ülesanne

Alusta ülesannet teekonna rajamise ning märgistamisega. Liikumiseks saad välja mõelda enda liigutused või jäljendage teineteist. Liigu tantsides raja algusest lõppu.

VIDEO: <https://youtu.be/rQUNPjz0UZA>



# 8.

## Kosmilised kukerpallid



### Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 15–20 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu, avatud ruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, võimlemismatt, hularõngas (valikuline), kirjutusvahend.

### Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab kukerpallitades (tireleid tehes) koordineerimist, painduvust ja suurendab liikumisulatust.
- Õpilane seostab harjutusi tervist edendavate tegevustega.
- Õpilane teeb koostööd.
- Õpilane harjutab oma tulemuste üles märkimist ning analüüsimist.

### Seos kosmosega

Kosmoses olev vähenenud gravitatsioon annab astronautidele võimaluse teha imetlusväärseid kukerpalle. Astronautid tunduvad rahvusvahelises kosmosejaamas lausa hõljuvat. Sealne gravitatsioon on väga nõrk ning see tekitab omakorda kaaluta oleku. Tänu sellele saavad astronautid teha erinevaid akrobaatilisi trikke ning kukerpalle ilma igasuguse vaevata. Kuna mitte ükski jõud ei sega nende liikumist, siis peavad nad end ise mõne eseme või kaaslase abil peatama, et mitte lõpmatult ringi keerelda.

Maa peal toimivad asjad teisiti. Kui akrobaat kõrgele õhku hüppab ning seal end ümber soovib pöörata, peab ta esiteks piisavalt kõrgele hüppama ning õhus piisavalt kiirelt end ümber pöörama, enne kui gravitatsioon ta tagasi alla tõmbab. Sarnaselt juhtub ka siis, kui me Maa peal kukerpalle teeme. Me peame oma lihaseid piisavalt palju pingutama, et õhus püsida ning mitte liiga kiirelt maapinnale kukkuda. Kui sa Maal palju kukerpalle harjutad, siis oled sa astronautina võimeline kosmoses igasuguseid trikke tegema.



# Sissejuhatus

Tänu kosmoses olevale vähenenud gravitatsioonile saavad astronautid rahvusvahelises kosmosejaamas imetlusväärselt uhkeid kukerpalle teha. Maa peal see nii lihtne ei ole, sest Maa gravitatsioon on palju tugevam.

Sinu ülesandeks on jäljendada astronautide poolt kosmoses tehtavaid kukerpalle. Kukerpallide tegemine arendab keha koordinaatsiooni, mis on ülimalt oluline hea rühi saavutamiseks. Mida painduvamad me oleme, seda lihtsam on meil igapäevaseid toimetusi teha. Kukerpalli sooritamiseks on vaja head koordinaatsiooni, tasakaalu ning tugevaid lihaseid. Sarnaseid oskusi läheb meil vaja näiteks tantsimisel või millegi haaramisel. Painduvuse ja liikumisulatuse suurendamiseks peame regulaarselt enda keha ning lihaseid venitama.

## Ülesanne

Ära unusta enne harjutuste tegemist soojendust teha ning peale harjutuste tegemist end venitada. Kanna sobilikke, sportlikke riideid ning kasuta pehmet matti.

### Kukerpall (tirel) tase 1

- Köverda põlved ning too lõug vastu rinda.
- Aseta käed jalgade kõrvale maha.
- Rullu ettevaatlikult otse suunas.
- Lõpeta liikumine matil istudes.

### Kukerpall (tirel) tase 2

- Alusta nagu tase 1 kukerpalli alustasid.
- Lõpeta liikumine matil püsti seistes.
- Korda harjutust 3 korda. Keskendu harjutuse korrektsusele mitte kiirusele.

### Kukerpall (tirel) tase 3

- Alusta harjutust püsti.
- Kükita ning tee kukerpall otse suunas.
- Lõpeta harjutus matil püsti seistes.

Korda harjutust 3 korda. Keskendu harjutuse korrektsusele mitte kiirusele.

## Lisavõimalused

- Aseta hularõngas matile maha ning tee kukerpall nii, et su käed maanduvad hularõnga sees, aga nii, et sa ei puuduta rõngast.
- Klassikaaslane hoiab hularõngast püstises asendis ning kukerpall tehakse läbi hularõnga.
- Alusta harjutust pea alaspidi, jalad vastu seina seistes. Aseta käed seinale väga lähedale ning ole näoga seina suunas. Puuduta õlaga maad ning rullu sealt kukerpalli.

# 9.

# Krapsakas navigeerimine



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 30 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, koridor.

**Vajalikud vahendid:** 36 joonistatud või väljaprintitud käe- ja jalajälge (8 parema käe oma, 8 vasaku käe oma, 8 vasaku jala oma, 8 parema jala oma), teip ja stopper.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab paindlikkust ja ruumitaju.
- Õpilane osaleb aktiivselt kehalisi võimeid arendavates mängudes.

## Seos kosmosega

Kosmoses (vähenenud gravitatsiooniga keskkonnas) peab aju ümber õppima, kuidas kasutada keha kaaluta olekus: näiteks sisekõrva tasakaaluorgan peab tajuma kaaluta olekus liikumist, sest keha ei tunne survet jalgadele.

## Sissejuhatus

Selle ülesande sooritamiseks on tarvis eelnevalt ise paberile joonistada või siis printida välja 36 käe- ja jalajälge ning need lamineerida. Enne ülesande sooritamist paneb õpetaja valmis raja (soovitavalt teibiga), kus igas reas on 3 erinevat käe- ja jalajälge.

## Ülesanne

Mine raja algusesse. Õpetaja paneb tööle stopperi ja sinu ülesanne on puudutada kõiki kujundeid pildil oleva kehaosaga. Kasutades oma paindlikkust ja osavust, näita, kuidas navigeerid käe- ja jalajälgedega rahvusvahelisse kosmosejaama ISS. Liigu võimalikult kiiresti algusest lõpuni ilma vigadeta.

**VIDEO:** <https://youtu.be/ulx198zgmAw>



# 10.

## Kasvata astronauti keha



### Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 10–15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** sile ja kuiv põrandapind. Hea on kasutada matti.

**Vajalikud vahendid:** kell või stopper.

### Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab tasakaalu, vastupidavust ja lihasjõudu.
- Õpilane jälgib füüsilise tegevuse mõju kõhu- ja seljalihaste arendamisel.

### Seos kosmosega

Nii nagu maal, peavad astronautid ka kosmoses suutma pöörata, painutada, tõsta ja kanda raskeid asju. Nad vajavad tugevaid kerelihaseid, et oma ülesandeid tõhusalt täita ja vigastusi vältida.

Inimestele mõjub Maal gravitatsioon ja nende lihased ning luud peavad seetõttu toetama keha. Kosmoses ei vaja keha lihaste ja luude tuge, kuna gravitatsiooni pole. Kasutuse puudumise tõttu muutuvad inimeste luud hapramaks ja lihased nõrgemaks. Selleks, et säilitada lihasjõudu, teevad astronautid kerelihaseid tugevdavaid harjutusi enne missiooni, missiooni ajal ja pärast seda. Maal võivad nad ujuda, joosta ja teha jõutrenni. Kosmoses kasutavad nad aga spetsiaalset treeningvarustust, et hoida kerelihased töökorras.

# Sissejuhatus

Kerelihased kaitsevad selgroogu, hoiavad õiget rühti ja on vajalikud näiteks viskamisel. Need lihased töötavad, kui sa tõused istukile või heidad pikali, pöörad oma keha, tõstad asju või seisad paigal. Kerelihased töötavad rühi hoidmiseks raske seljakoti kandmisel.

Tugevate kerelihastega on sul oma keha lihtsam juhtida, säilitada õiget kehahoiakut ja vältida vigastusi ning sooritada osavalt äkilisi liigutusi sportimise ajal.

## Ülesanne

Soorita „Komandöri harjutus” ja „Piloodi plank”, et parandada kõhu- ja seljalihaste tugevust.

Tee harjutusi koos paarilisega. Enne ja pärast on soovitatav teha ka soojendusvenitusharjutusi.

### Komandöri harjutus

Algasend

- Ole selili, põlved kõverdatud, jalad põrandal.
- Lõug on suunatud üles, käed on risti rinnal.

Tegevus

- Kasuta ainult oma kõhulihaseid ja tõsta ülakeha nii kõrgele, et abaluud on maast lahti.
- Võid panna ühe käe kõhule, et tunda lihaste tööd, kui tõstad õlad põrandalt.
- Lase tagasi alla kasutades ainult oma kõhulihaseid.
- Tee nii palju kordusi kui võimalik ühe minuti jooksul. Lase paarilisel lugeda ja aega võtta.

### Piloodi plank

Algasend

- Lama kõhuli.
- Toetu küünarvartele ja rusikatele õlgade laiuselt.
- Kasuta ainult oma käelihaseid ja tõuka keha põrandalt, toetu küünarvartele ja varvastele.
- Keha peaks olema peast jalatallani sirge nagu laud.

Tegevus

- Hoia oma keha plangus, pingutades kõhu- ja seljalihaseid.
- Proovi hoida seda asendit vähemalt 30 sekundit.
- Vaheta paarilisega kohad ja tehke kordamööda.

## Juhised õpetajale

Võid suunata treeningu ajal oma õpilasi järgnevate küsimustega:

- Kuidas sa end tunned?
- Milliseid lihaseid sa tunned töötamas?

*Kõhulihased, jalalihased, seljalihased*

- Milline osa füüsilisest tegevusest tundub kõige raskem? Miks?
- Kuidas nimetatakse koos kõhulihaseid ja seljalihaseid?

*Kerelihased*

- Mis juhtub lihastega kosmoses?

*Lihased nõrgenevad*

- Miks vajavad astronautid tugevaid kerelihaseid kosmoses?

*Kosmosekõndide sooritamiseks. Liikumiseks läbi luukide või moodulite. Tõstmiseks, painutamiseks, keeramiseks, pööramiseks ja kandmiseks või igapäevaste ülesannete ajal kosmoselennul.*

- Jälgi õpilaste edusamme.

VIDEO: <https://youtu.be/B6nB0nm7TC4>



## Lisavõimalused

- Suurenda „Komandöri harjutuste“ arvu ühe minuti jooksul.
- Pikenda aega, mille jooksul sooritad „Komandöri harjutusi“ ja „Piloodi planke“.
- Korda „Komandöri harjutust“, kuid seekord ära rista käsi, vaid hoia kõhul palli.
- Korda „Piloodi plank“ harjutust, kuid seekord siruta üks jalg küljele. Hoia jalga väljas 30 sekundit. Korda seda harjutust teise jalaga. Vaheta jalgu kordamööda.
- Lama põrandal ja tõsta jalgu.
- Tõstetud plank. Kasuta lauda, taburetti, pinki või astmeid.
- Kasutades käsi, kõnni plankasendis ette ja tagasi.
- Pinguta kõhulihaseid ja kalluta või tõuka ennast seina vastu.
- Pane pall kõhu ja põranda vahele ning olles plankasendis kõnni kätega ette ja tagasi.
- Vaheta paremat ja vasakut kätt, et puudutada enda vastasõlga, hoides plankasendit.

# 11. Keksi Kuule



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 15–20 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** suurem ruum või õueala.

**Vajalikud vahendid:** hüppenöör (igale õpilasele), kell või stopper. Valikuliselt: südame löögisageduse monitor.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab koordineerimist, tasakaalu, liikumisoskusi, südame ja teiste lihaste jõudu ning vastupidavust.

## Seos kosmosega

Gravitatsioon on jõud, mis tõmbab kõiki kehasid Maa poole. Gravitatsioonijõud aitab meie luudel terveks ja tugevaks kasvada, et saaksime Maal elada.

## Sissejuhatus

Regulaarne treening suurendab jõudu ja vastupidavust ning hoiab luud ja lihased tervetena. Tehes füüsilisi harjutusi, nagu hüppamine, kõndimine, jooksmine või tantsimine, treenid nagu astronaut.

## Ülesanne

Hüppa hüppenööriga järjest:

- 5 tavalist (jalad koos) hüpet
- 5 Jumping Jack- harki kokku hüpet
- 5 ühel jalal hüpet
- 5 teisel jalal hüpet
- 5 jalad risti hüpet
- 5 käed risti hüpet

**VIDEO:** <https://youtu.be/1fgh2wW9jx0>



# 12. Vulkaaniline Veenus



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 10–15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, õu, tuba.

**Vajalikud vahendid:** tavalised kodused vahendid (nt padjad, toolikatted, väikesed vaibad, kastid, lauajupid jne), mille abil maha märkida rada.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab tasakaalu ja suunataju tunnetust, arendab kiirust ja ruumitaju.
- Õpilane oskab õppida koos teistega, rühmas.

## Seos kosmosega

Veenus on kõige vulkaanilisem planeet meie päikesesüsteemis. Hiljutised uuringud lubavad arvata, et mõned vulkaanid Veenusel on endiselt aktiivsed.

## Sissejuhatus

Kujuta ette, et oled sattunud Veenuse pinnale ning sind ümbritsevad purskavad vulkaanid. Maha tuleb märkida asjadest rada, mida mööda hüpates jõuad tagasi oma kodubaasi.

## Ülesanne

Kasutades enda astronaudi kiirust ja ruumi tajumise oskusi, püüa ettevaatlikult liikudes jõuda tagasi enda kodubaasi nii, et sa põrandat või maapinda ei puuduta, sest seal voolab laava.

**VIDEO** <https://youtu.be/1YhW4jzYJ2A>



## Lisavõimalused

Iga kord võib maha märkida uue ja erineva raja ning seda mitu korda läbida. Soovi korral võib stopperiga aega võtta, et jälgida arengut.

# 13. 42 km koos Tim'ga



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** sõltub teepikkusest, liikumise kiirusest.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** kool, kodu, jõusaal, ükskõik kus.

**Vajalikud vahendid:** hea tuju ja sobiv riietus.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab kiirust, jõudu ja vastupidavust.
- Õpilane teab, et liikumine on tervist edendav tegevus.

## Seos kosmosega

Kosmoses peavad astronautid olema võimelised sooritama tegevusi, mis nõuavad tugevaid lihaseid ja koordineerimist. Astronaut peab suutma teha kosmosekõndi, see annab meeskonnaliikmetele võimaluse uurida õhusõidukeid väljaspoolt (näiteks kosmosesüstikut või rahvusvahelist kosmosejaama). Vajadusel tuleb tal teostada ka parandustöid.

Ehkki kosmosekõnd on tehtud turvaliseks, siis tingimused, milles seda sooritatakse, on keerulised. Astronaut peab mõnikord tegutsema mitmeid tunde kosmosesõidukist väljaspool. Liikudes peab koordineerima käte ja jalgade tööd. Astronautid valmistuvad kosmosekõnniks (NASA) kosmoskeskuse laboris vee all harjutades.

## Sissejuhatus

Tim Peake jookseb Londoni maratoni (42 km) rahvusvahelise kosmosejaama pardal. Ühendage jõud ja jookske kaasa!

## Ülesanne

Läbi 42 kilomeetrit endale sobival viisil klassiga, üksi või koos perega.

**VIDEO:** <https://youtu.be/Go0mKKWoweA>





# 14. Täpne Charlie



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 20 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** stopper, kell aja mõõtmiseks.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab tugevust ja kiirust.
- Oskab õppida koos teistega, teha meeskonnatööd.

## Seos kosmosega

Meeskondlikud sportmängud eeldavad võistkonnakaaslastelt head koostööd ja ettevalmistust. Ka kosmoses peavad astronautid reageerima ettetulevatele olukordadele meeskonnana. Nende meeskonnatöö on missiooni õnnestumiseks hädavajalik, see tagab nende ohutuse.

Kosmoses hõljuvad astronautid viibivad vähendatud gravitatsiooniga keskkonnas. Vähenenud gravitatsiooniga keskkonnas lihaste ja luude tihedus väheneb. Selle ärahoidmiseks treenivad astronautid Rahvusvahelises Kosmosejaamas (ISS) umbes kaks tundi päevas. Nad liiguvad aktiivselt ja tõstavad raskusi.

Pärast võistlusi on sportlastel lihased väsinud ja nad peavad hoolitsema selle eest, et keha taastuks. Kui astronautid naasevad Maale tuleb neil samuti tegeleda keha taastumisega. Neid jälgitakse, kui kiirelt nende keha harjub Maa gravitatsiooniga. Astronautid teevad sarnaseid harjutusi nagu seda teevad jalgpallurid.

# Sissejuhatus

Paljud spordialad sobivad astronautide treeningprogrammiks. Näiteks Ameerika jalgpall on kiire tempoga ja täpseid liigutusi nõudev meeskonnamäng. Samasuguseid oskusi on vaja treenida ka astronautidel.

## Ülesanne

### Hakkame mängima!

#### 1. tegevus

- Õpetaja ütleb: „Kõnni“, kõnnid sirgjooneliselt.
- Õpetaja ütleb: „Liigu“, muudad liikumise suunda ja astud nagu toonekurg (põlvest kõverdatult jalgu tõstes, justkui kõnniksid üle takistuse).
- Õpetaja ütleb: „Nurk“, pöörad ringi ja jooksed 10 sammu põlvetoestasammuga tagasi ning seejärel keerad uuesti ringi ja jooksed 10 sammu edasi.
- Õpetaja ütleb: „Nadiir“, lamad maas.
- Õpetaja ütleb: „Tasakaal“, tõusete püsti ja seisad ühel jalal.
- Õpetaja ütleb: „Liinimängija“, jooksed oma kohale (koht, kus olid ülesande lahendamise alguses).
- Õpetaja ütleb: „Kand-varvas“, kõnnid kand-varvas (astudes puudutab kõigepealt maad kand, siis varvas).
- Õpetaja ütleb: „Soyuz maandub“, kõnnid veel 4 sammu kand-varvas ja hüppad õhku ja jääd seisma (jälgi tasakaalu).
- Õpetaja ütleb: „Kõrvaljoon“ liigud veel 4 sammu ja peatud varvastel. Jälgi tasakaalu!

#### 2. tegevus

- Õpilased jooksevad nagu Ameerika jalgpallurid.
- Katsetage, kui palju aega kulub õpilastel 40 jardi (37 meetrit) jooksmiseks.
- Kiiruse testimiseks jooksevad Ameerika jalgpallurid 40 jardi.
- Näiteks suured liinimängijad (Lineman) kaaluvad sageli üle 130 kg ja jooksevad 40 jardi viie sekundiga. Ameerika jalgpallur Chris Johnson jookseb 40 jardi 4,24 sekundiga.

# 15. Kosmilised hundirattad



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** orienteeruvalt 30 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** treeningmatt või vaip.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab tasakaalu, jõudu, painduvust ja koordineerimist.
- Õpilane osaleb aktiivselt kehalisi võimeid arendavates mängudes.

## Seos kosmosega

Kosmoses on mikrogravitatsioon, see tähendab, et erinevate saltode ja muude trikkide tegemine nõuab vähem vaeva kui meil Maa peal.

## Sissejuhatus

Rulli lahti treeningmatt või mine vaiba peale, et sul oleks pehmem maanduda. Seda ülesannet on hea teha pärast harjutust „Kosmilised kukerpallid”. Alusta soojendusharjutustega!

## Ülesanne

### 1. Kukerpall ette

Mine mati ette toengkükki. Siruta jalad ja aseta seejärel raskused kätele. Kõverda käed, vii pea rinnale ja tõuka jalgadega. Veere üle turja toengkükki.

### 2. Kukerpall taha

Mine mati peale toengkükki. Veere kägarasendis taha. Kui oled jõudnud turjale, aseta käed kiiresti õlgade taha, lükka sõrmedest ennast üle pea tagasi toengkükki.

### 3. Hundiratas

Seisa näoga liikumise suunas käed üleval ja tee väljaaste. Liigu ülakehaga ette alla, seejärel aseta tõukejala poolne käsi jalast võimalikult kaugele maha ja alusta pöörtõlgadest. Tõuka maha jäänud jalaga hoogu ning aseta maha ka teine käsi. Aseta raskus teisele käele ning langeta kiiresti hoojalg. Oled tagasi alguses.

VIDEO: [https://youtu.be/01tNM\\_Gttek](https://youtu.be/01tNM_Gttek)



# 16. Tugevad lihased, tugev meeskond



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu, tasane pinnas

**Vajalikud vahendid:** töölehed, stopper (kell).

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: tugevdab üla- ja alakeha lihaseid ning luid sooritades kükke ja kätekõverdusi.
- Õpilane seostab harjutusi tervist edendavate tegevustega.
- Õpilane oskab teha koostööd.
- Õpilane analüüsib arengut õppe- ja harjutusperioodi vältel.

## Seos kosmosega

Astronaudid peavad kosmoses täitma füüsilisi ülesandeid, mis nõuavad tugevaid lihaseid ja luid. Vähenenud gravitatsiooniga keskkonnas võivad lihased ja luud nõrgeneda, mistõttu peavad astronaudid valmistudes end treenima. Nad töötavad koos spetsialistidega Maal ning jätkavad tööd kosmoses, et hoida end tugevana uurimissmissioonidel.

## Sissejuhatus

Tugevad lihased ja luud on üldise tervise jaoks olulised. See on vajalik, et saaksime teha erinevaid ülesandeid kodus, koolis või lihtsalt mängides. Me kasutame oma keha jõudu, kui tõstame asju, tõuseme voodist või kummardame. Need tegevused aitavad meie lihaseid ja luid hoida tugevate ning tervetena.

# Ülesanne

## Kükid

- Tee kükke, kasutades vaid oma keharaskust.
- Seisa nii, et su jalad paikneksid õlgade laiuselt, selg sirgelt, käed kõrval.
- Kükita ja jälgi, et selg oleks sirge (nagu istudes).
- Küki lõppasendis peaksid põlved olema 90-kraadise nurga all.
- Põlved ei tohi varvastest kaugemale minna.
- Tee 10 kuni 25 kükki.
- Puhka üks minut.

## Kätekõverdused

- Heida põrandale kõhuli.
- Pane käed põrandale, õlgade laiuselt.
- Kasutades ainult oma käte jõudu tõuka oma ülakeha maast üles nii, et ainult su varbad ja käed puudutavad maad. Kui see on raske, võid põlved maha jätta.
- Siruta käsivarsi ja tõuka keha maapinnast eemale. Jälgi, et küünarnukid ei lukustuks.
- Kõverda käsivarsi ja korda kätekõverdusi.
- Tee 10 kuni 25 kordust.
- Puhka üks minut.

**Korda nii kätekõverdusi kui ka kükke veel kaks korda.**

## KÜSIMUSED ÕPILASTELE

Et õpilastel oleks lihtsam oma arengut ja sooritust hinnata, küsi neid küsimusi enne ülesande sooritamist, sooritamise ajal ja pärast sooritust.

- Kuidas sa end tunnend?
- Mitu kätekõverdust jõudsid teha?
- Mitu kükki jõudsid teha?
- Mitu kordust sa teha jõudsid?
- Mida tundsid ülesande ajal oma ülakehas/alakehas?
- Kui sa võrdled oma tänast sooritust esimese korraga, millist erinevust märkad?
- Mis sa arvad, kas Kuul või Marsil tunneksid end samamoodi?
- Kust tuleb energia, mida praegu kasutad?
- Milliseid lihaseid tunned töötamas?

# Tugevad lihased, tugev meeskond

Õpilase nimi: \_\_\_\_\_



Selle harjutuse tegemine aitab trennida nagu astronaut!

## Ülesanne

### Kükid

- Tee kükke, kasutades vaid oma keharaskus.
- Seisa nii, et su jalad paikneksid õlgade laiuselt, selg sirgelt, käed kõrval.
- Kükita ja jälgi, et selg oleks sirge (nagu istudes).
- Küki lõppasendis peaksid põlved olema 90-kraadise nurga all.
- Põlved ei tohi varvastest kaugemale minna. Tee 10 kuni 25 kükki.
- Puhka üks minut.

### Kätekõverdused

- Heida põrandale kõhuli.
- Pane käed põrandale, õlgade laiuselt.
- Kasutades ainult oma käte jõudu tõuka oma ülakeha maast üles nii, et ainult su varbad ja käed puudutavad maad. Kui see on raske, võid põlved maha jätta.
- Siruta käsivarsi ja tõuka keha maapinnast eemale. Jälgi, et küünarnukid ei lukustuks.
- Kõverda käsivarsi ja korda kätekõverdusi.
- Tee 10 kuni 25 kordust.
- Puhka üks minut.

**Korda nii kätekõverdusi kui ka kükke veel kaks korda.**

### Vasta küsimustele:

- Mitu kätekõverdust jõudsid teha \_\_\_\_\_
- Mitu kükki jõudsid teha? \_\_\_\_\_
- Mis sa arvad, kas Kuul või Marsil tunneksid end samamoodi?  
\_\_\_\_\_
- Milliseid lihaseid tunned töötamas?  
\_\_\_\_\_

# 17. Stardi keeled



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 10–15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, õueala.

**Vajalikud vahendid:** hea tuju.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab koordinatsiooni, kiirust, vastupidavust ja jõudu.

## Seos kosmosega

Astronaudid vajavad nii tarkust kui ka jõudu. Selleks tuleb treenida oma koordinatsiooni, vastupidavust ja kiiret mõtlemist.

## Sissejuhatus

Otsi Internetist, raamatust või küsi sõpradelt ja pereliikmetelt, kuidas öelda erinevates keeltes „5, 4, 3, 2, 1, start!“. Harjuta seda.

## Ülesanne

✦ **Selle harjutuse tegemine aitab treenida nagu astronaut!**

Soorita viis „Jumping Jack“ hüppeid ja viimasena tee tähekujuline hüpe ehk siruta oma käsi ja jalgu õhus nii, et moodustuks tähe kuju. Loenda hüppe ajal valjult: „5, 4, 3, 2, 1, start!“.

Korda seda tegevust kasutades erinevaid keeli. Näita, mida sa suudad!

**VIDEO:** <https://youtu.be/1fgh2wW9jx0>



# 18. Nobeda astronauti takistusrada



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 15–30 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu (avatud ruum).

**Vajalikud vahendid:** töölehed, 8 koonust, mõõdulint (vähemalt 1 m), paber, kirjutusvahend, kell/stopper aja mõõtmiseks.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab koordineerimist, täpsust, kiirust ja vastupidavust.
- Õpilane osaleb aktiivselt kehalisi võimeid arendavates mängudes. Seostab harjutusi tervist edendavate tegevustega.
- Õpilane oskab õppida koos teistega, paaris ja rühmas.
- Õpilane harjutab aja mõõtmist ning oma tulemuste ülesmärkimist ja analüüsimist.

## Seos kosmosega

Väledus ehk kiire ja täpne liikumine, mida me kasutame kosmoses, on väga erinev sellest, mida me Maa peal kasutame. Astronaudid, kes lähevad kosmosesse pikematele missioonidele, veedavad seal umbes 4–6 kuud. Pikk aeg kosmoses mõjutab astronauti liikuvust ja väledust.

Kosmoses oleva vähese gravitatsiooni tõttu ei pea astronautid oma lihaseid nii palju kasutama kui Maa peal. Seega peale pikka aega kosmoses hakkavad nende lihased kärbuma. Mida korralikumalt on astronaut eesolevaks missiooniks füüsiliselt valmistunud, seda edukamalt saab ta ka kosmoses hakkama.

Füüsiliselt tugev astronaut taastub koju tagasi tulles palju kiiremini. Peale kosmosest naasmist analüüsitakse astronauti füüsilist tervist koos teadlaste ja treeneritega. Koos spetsialistidega järgitakse treeningkava, mis toetab astronauti lihaste taastumist ning arengut. Treeningute eesmärgiks on saada astronaut samasugusesse füüsilisse vormi nagu enne kosmosesse minekut.



# Sissejuhatus

Kosmoses viibimine ning sealt naasmine muudab astronautide füüsilist vormi. Nende tasakaal ning kontroll keha üle saab gravitatsiooni muutuse tõttu kahjustada. Peale kosmosest naasmist peavad astronautid sarnaste ülesannetega treeningu läbima, et hinnata nende tasakaalu, liikuvust ja täpsust.

Takistusraja ülesanded arendavad õpilaste väledust ehk oskust osavalt ning kiiresti liikuda. Väleduse arendamine võimaldab liikudes kiiremini suunda muuta, tasakaalu hoida ning takistustest eemale põigata.

## Ülesanne

Etteantud harjutusi tehes läbid nobeda astronauti takistusrada (Joonis 1). Ära unusta enne raja läbimist soojendust teha ning peale raja läbimist end venitada.

1. Alusta rada kõhuli maas lamades.
2. Kui aeg hakkab jooksuma, hüppa üles ning läbi takistusrada.
  - Läbi rada nii kiiresti kui võimalik.
  - Sa ei tohi koonuseid puutuda ega ümber ajada.
  - Koonuse puudutamine/ümberrajamine lisab 2 sekundit sinu ajale juurde.
3. Kanna oma tulemus töölehele. Ära unusta lisada lisasekundeid.
4. Puhka vähemalt 1 minut.
5. Läbi takistusrada vähemalt kolmel korral. Igal uuel korral proovi parandada oma väledust, kiirust ja täpsust.

Neid ülesandeid tehes treenid nagu astronaut!

## Lisavõimalused

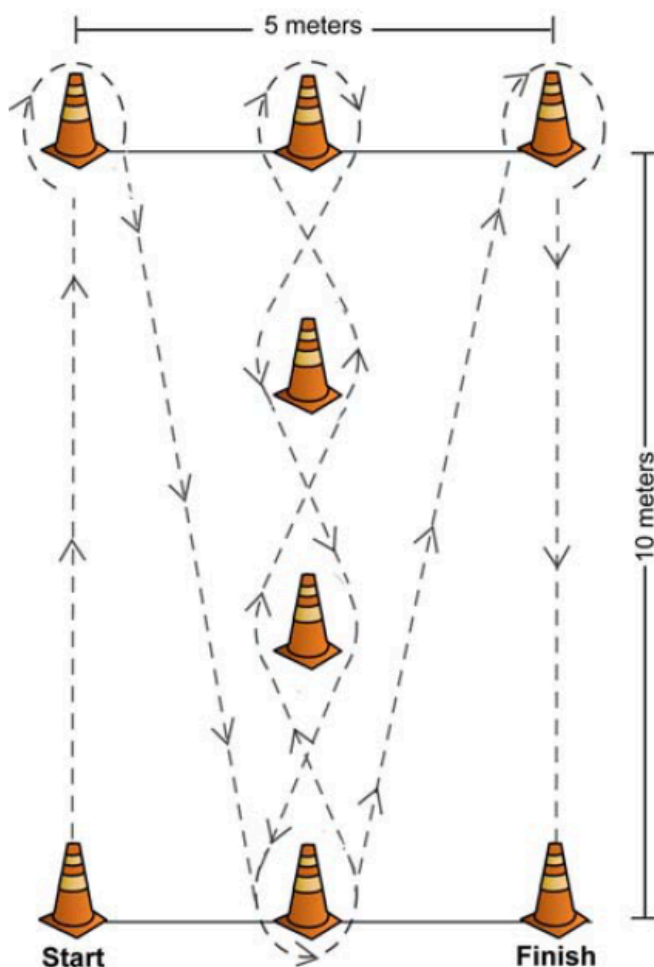
- Kasuta etteantud koonuste paigutust, kuid paiguta koonused teineteisest kaugemale.
- Lisa koonuseid juurde, et kiirust veelgi enam arendada.
- Tee vahetult enne takistusraja läbimist 30 sekundit harki-kokku hüppeid. Võrdle oma tulemust varasema kolme tulemusega. Kas sinu aeg suurenes või vähenes? Selgita.
- Vaheta keskkonda (õuest tuppa või vastupidi).
- Vähenda puhkeaega katsete vahel.

## Suunavad küsimused õpilastele

1. Kuidas sa end tunnend?
2. Kas sa tunnend peale igat katset end üha rohkem väsinuna?
3. Kas sa muutud peale igat katset aina osavamaks?
4. Kuidas sa tead, et sa aina osavamaks muutud?
5. Mis sa arvad, kas need harjutused oleksid keerulisemad astronautidele, kes on 14 päeva missioonil olnud või 6 kuud missioonil olnud astronautidele?
  - Keerulisem oleks seda läbida 6 kuud missioonil astronautil, sest tema keha on kauem teistsuguses gravitatsiooniväljas olnud ning seega peab tema rohkem Maa gravitatsiooniga uuesti harjuma.
6. Kas sa arvad, et astronaut, kes on 6 kuud missioonil olnud võiks selle takistusraja koheselt korrektselt ära teha? Nädal hiljem? Kuu hiljem?
  - Astronaut, kes on 6 kuud kosmoses olnud, oleks küll suuteline seda takistusrada läbima. Samas on tal vaja ikkagi aega, et Maa gravitatsiooniga harjuda. Mida päev edasi, seda paremaks ta tulemus muutuks.

### Agility Astro-Course

*Adapted from the Illinois Agility Course*



Joonis 1. Takistusraja skeem

# Nobeda astronauti takistusrada

Õpilase nimi: ● ● ● ● ● ● ●



Selle harjutuse tegemine aitab treenida nagu astronaut!

Etteantud harjutusi tehes läbid nobeda astronauti takistusrada. Ära unusta enne raja läbimist soojendust teha ning peale raja läbimist end venitada.

Takistusraja ülesanded arendavad sinus väledust, oskust osavalt ning kiiresti liikuda.

## Ülesanne

- Alusta rada kõhuli maas lamades.
- Kui aeg hakkab jooksmas, hüppa üles ning läbi takistusrada.
- Läbi rada nii kiiresti kui võimalik.
- Sa ei tohi koonuseid puutuda ega ümber ajada.
- Koonuse puudutamine/ümberrajamine lisab 2 sekundit sinu ajale juurde.
- Puhka vähemalt 1 minut.
- Läbi takistusrada vähemalt kolmel korral. Igal uuel korral proovi parandada oma kiirust ja täpsust.

Raja läbimise ajad (koos lisasekunditega):

1.....

2.....

3.....

## Kosmosetarkus

Astronaudid, kes lähevad kosmosesse pikematele missioonidele, veedavad seal umbes 4–6 kuud. Pikk aeg kosmoses mõjutab astronauti liikuvust ja väledust. Kosmoses oleva vähesel gravitatsiooni tõttu ei pea astronautid oma lihaseid nii palju kasutama kui Maa peal. Seega peale pikka aega kosmoses hakkavad nende lihased kärbuma. Mida korralikumalt on astronaut eesolevaks missiooniks füüsiliselt valmistunud, seda edukamalt saab ta ka kosmoses hakkama. Füüsiliselt tugev astronaut taastub ka koju tagasi tulles palju kiiremini.

## Lisavõimalused

1. Paiguta koonused teineteisest kaugemale.
2. Lisa koonuseid juurde, et väledust veelgi enam arendada.
3. Tee vahetult enne takistusraja läbimist 30 sekundit harki-kokku hüppeid. Võrdle oma tulemust varasema kolme tulemusega. Kas sinu aeg suurenes või vähenes?
4. Vaheta keskkonda (õuest tuppa või vastupidi).
5. Vähenda puhkeaega katsete vahel.

# 19. Meeskonna koostöö



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 15–30 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, suurem vaba ruum.

**Vajalikud vahendid:** vähemalt 25 tükiga puslekarp igale meeskonnale, marker, kell või stopper iga meeskonna jaoks, töölehed, kirjutusvahendid. Kaks paari kindaid iga meeskonnaliikme kohta (õhukesed kindad ning suured täiskasvanute töö- või suusakindad). Kindaid võib ka jagada. Kaks suurt papitükki pusle ümberkeeramiseks.

## Õppetöö eesmärgid

- Arendada õpilase koordineerimise, osavuse, vastupidavuse, suhtlemis- ja probleemilahendusoskuseid ning meeskonnatööd.
- Jälgida ja üles märkida tähelepanekud õpilaste koordineerimise ja osavuse kohta.

## Seos kosmosega

Kosmoses töötades peavad astronautid olema väga osavad, hea koordineerimis- ja töötamise tõhusalt meeskonnana. Nad peavad oma missioonide raames kokku panema palju asju ja seadmeid. Mõnikord on kosmoses suured objektid, nagu satelliidid või kosmoseteleskoop, juba eelnevalt kokku pandud, kuid vajavad parandusi. Astronautid peavad suutma kosmoseülkonda kandes käsitseda tööriistu ja erinevaid esemeid. Kosmoseülkonda kuuluvad ka kindad, mis on paksud ja kohmakad. Need kindad on loodud astronautide kaitsmiseks kosmose keskkonna eest.

Astronautid peavad olema vastupidavad ja tugevad, et tulla toime ülikonna rõhu ja takistustega.

# Sissejuhatus

Sinu osavus ja käe-silma koostöö võimaldavad asju lihtsalt ja kiirelt kokku panna. Nende treenimine arendab lihaste vastupidavust, sa suudad oma liigutusi kontrollida ja mitte ära väsida. Kui paned kokku väga detailseid esemeid, näiteks jalgratast või mudellennukit, on osavus ja käe-silma koordineerimine väga olulised.

## Ülesanne

Meeskondade ülesanne on kiiresti ja õigesti kokku panna pusle. Õpilastel on vaja osavust ja head käe-silma koordineerimist. Nad saavad harjutada suhtlemis- ja probleemilahendusoskuseid. Õpilased peavad üles märkima oma tähelepanekud osavuse ja koordineerimise arengu kohta.

### Pusle ettevalmistamine

- Pane ühele suurele papitükile kokku vähemalt 25 tükist koosnev pusle.
- Kui pusle on kokku pandud, aseta selle peale veel üks tükk pappi.
- Keera papitükke kasutades valmis pusle tagurpidi.
- Eemalda nüüd pealmine papp nii, et näed pusle tagakülge.
- Märkista markeriga pusle välisringi tükid tähega „A”.
- Järgmisesse sisemisse ringi kuuluvad tükid märkista tähega „B”.
- Märkista kõik pusletükid niimoodi järjestikuste tähtedega. (Tegevuse ajal jälgi, et meeskonnaliikmed panevad pusle kokku nii, et tähed ei ole ülespoole.)

### Mängu ettevalmistamine

- Määra igale meeskonnale kodubaas ja pusle kokkupanekuala. Kodubaasi ja kokkupanekuala vaheline kaugus peaks olema vähemalt kolm meetrit ning see peaks olema kõigile meeskondadele sama. Pusle kokkupanekuks on vaja siledat laua- või põrandapinda.
- Jaga õpilased meeskondadeks.
- Iga meeskond peaks valima kosmosega seotud meeskonnanime.
- Kõik meeskonnaliikmed kannavad missiooni ajal korraga kahte paari kindaid. Esimene paar kindaid peaks olema tihedalt käte ümber. Teine paar kindaid peaks olema paksud, nagu töö- või suusakindad.
- Jaga igale meeskonnale üks puslekarp. Palu meeskonnal tükid jagada võrdselt nii, et kõik sama tähega tükid lähevad sama meeskonnaliikme kätte.
- Igal meeskonnal peaks olema kell või stopper, et mõõta tegevusele kuluvat aega.
- Meeskonnaliikmed ei tohi teineteist kokkupanekul aidata. Neil tuleb kodubaasis oodata oma korda, et minna kokkupanekualale.

## Juhendamine tegevuse ajal ja järel

- Kas teie meeskond oli edukas pusle kokkupanemisel?
- Kuidas saaks teie meeskond pusle kokkupanemist parandada?
- Kui hästi suhtlesid teiste meeskonnaliikmetega?
- Kui hästi suhtles teie meeskond tervikuna?
- Mida saaksite teha suhtlemise parandamiseks meeskonnaliikmete vahel?
- Milliste väljakutsetega meeskond silmitsi seisis?
- Milliseid väljakutseid võiks astronaut detailide kokkupanemisel kosmoses kogeda?

*Väsimus tundidepikkusest kokkupanemisest. Halba valgustust. Raskused käte liigutamisel kosmosekinnastes. Sidekatkestus maapealse meeskonna või meeskonnaliikmetega.*

VIDEO: <https://youtu.be/xhHfkBQcF8g>



## Lisavõimalused

- Suurendage pusletükkide arvu pusles 50, 100, 200 või 250 tükini.
- Pange pusle kokku nii, et teie meeskonnaliikmed on teises toas ja annavad teile juhiseid telefoni või raadioside kaudu.
- Vahetage meeskondade vahetuste ajal pusled teise grupiga ja jätkake nende tööd, lõpetage pusle, mis erineb teie algsest puslest.
- Mõelge ise välja veel erinevaid viise, kuidas puslet meeskonnaga kokku panna. Näiteks: Side Maaga on kadunud ja keegi ei räägi. Kosmoseülikond on katki ja saab kasutada ainult vasakut kätt pusle tükkide paigutamiseks. Kosmoseaparaadis ei ole piisavalt ruumi, seega saab paigutada ainult ühe tüki korraga. Valgustus on halb. Kõigil on silmad kinni.
- Ehitage koos midagi klotsidest või erinevatest tükkidest.
- Looge midagi uut taaskasutatavatest materjalidest (näiteks piimapakid, toidupakendid või tühjad karbid).
- Andke meeskondadele riikide nimed. Looge oma meeskonna riigi lipp ja lisage lipu tagaküljele viis fakti oma meeskonna riigi kohta.

# Meeskonna koostöö

## Õpilase nimi:



**Selle harjutuse tegemine aitab trennida nagu astronaut!**

Pange meeskonnaga kiiresti ja õigesti kokku pusle. Treenite osavust ja koordineerimist ning suhtlemis- ja probleemilahendusoskusi. Teie meeskonna eesmärk on lõpetada pusle kokkupanek esimesena.

## Ülesanne

- Kaks meeskonnaliiget alustavad kodubaasis. Üks meeskonnaliige võtab aega.
- Üks meeskonnaliige avab pusletükkide karbi ja jagab tükid võrdselt kõigile meeskonnaliikmetele.
- Siis panevad meeskonnaliikmed kätte kaks paari kindaid. Esimene paar peab olema tihedalt ümber käte. Teine paar peaks olema paksemad, näiteks töö- või suusakindad.
- Meeskonnaliikmed, kellel on „A” tükid, lähevad oma kokkupanekualale ja panevad kokku pusle välisserva. Pusle tuleb kokku panna pilt ülespoole.
- Kui kõik „A” tükid on kokku pandud, tulevad meeskonnaliikmed tagasi kodubaasi.
- Meeskonnaliikmed, kellel on „B” tükid, lähevad kokkupanekualale ja panevad kokku järgmise kihi, liikudes pusles sissepoole.
- Kui kõik „B” tükid on kokku pandud, naasevad meeskonnaliikmed kodubaasi.
- Järgmisena lähevad „C” tükid jne.
- Kui pusle on valmis ja osalejad kodubaasis tagasi, paneb ajamõõtja aja kinni.
- Märkige oma meeskonna aeg üles ja võrrelge seda teiste meeskondade ajaga.
- Märkige üles ka oma tähelepanekud enne ja pärast seda treeningut.

Ülesande lahendamise aeg .....

### TÄHELEPANEKUD meeskonnatöö kohta

Enne ülesande lahendamist	Pärast ülesande lahendamist

# 20. Enesekontroll



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 20 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** tennisepall igale paarile, kell aja mõõtmiseks, vastavalt võimalusele korvpall, võrkpall või hüppepall meeskonna ülesandeks.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab tasakaalu ja suunataju tunnetust, parendab palli viskamise oskust.
- Õpilane osaleb aktiivselt kehalisi võimeid arendavates mängudes.
- Õpilane käsitleb vahendit liikumiskombinatsioonides, lihtsustatud sportmängudes ja teiste oskuste arendamiseks, seostab harjutusi tervist edendavate tegevustega.
- Õpilane oskab õppida koos teistega, paaris ja rühmas.

## Seos kosmosega

Kosmoses (vähenenud gravitatsiooniga keskkonnas) peab aju ümber õppima, kuidas kasutada keha kaaluta olekus: näiteks sisekõrva tasakaaluorgan peab tajuma kaaluta olekus liikumist, sest keha ei tunne survet jalgadele, silmadega keskkonda vaadates võib olla lagi pörand ja vastupidi. Sel ajal kui aju kohaneb uute tingimustega kosmoses, tunnevad astronautid mõned päevad meeltesegadust ja iiveldust.

Maale tagasi tulles vajab keha jälle ümberõppimist ja sellel ajal tuleb arvestada teatud piirangutega, näiteks ei tohi juhtida autot niikaua, kuni tasakaal ja suunataju on taastunud.



# Sissejuhatus

Tasakaalu ja suunataju saab arendada koos keha üldise võimekusega. Selleks piisab lihtsatest harjutustest, mis sisaldavad tasakaaluhoidmist ja liikumist. Õpilased harjutavad tasakaalu, palli viskamise ja püüdmise tehnikat seistes ühel jalal, proovides samal ajal visata palli kas vastu seina või kaasõpilasele. Õpilased jälgivad enda füüsilist vormi (tasakaalu ja suunataju) enne ja pärast praktilist ülesannet.

## Ülesanne

✦ **Selle harjutuse tegemine aitab trennida nagu astronaut!**

### Ülesannet lahendad paarilisega

- Leia endale sile, tugev sein, mille vastu saab palli visata.
- Viska palli vastu seina, samal ajal ühel jalal seistes ja tasakaalu hoides. Maast lahti olev jalg on põlvest tahapoole kõverdunud 90 kraadi.
- Proovi hoida tasakaalu vähemalt 30 sekundit.
- Harjutuse sooritamise peab kestma vähemalt 60 sekundit.
- Paariline jälgib sinu sooritust ja aega.
- Pärast ülesannet vahetate paarilisega rollid.

### Mäng

Vähemalt 6 mängijaga ring ja vähemalt üks pall (vastavalt võimalustele: võrkpall, korvpall, pörkepall vms). Mängijad proovivad ühel jalal seistes hoida tasakaalu, samal ajal vastasmängijale palli visates. Ringis seistes tuleb mängijate vahele jätta piisavalt ruumi, et ei segaks naabrit. Kui mängija kaotab tasakaalu ja mõlemad jalad puudutavad maad, siis peab hüppama ühel jalal tiiru ümber ringi ning seejärel saab liituda mänguga.

## Lisavõimalused

- Viska tennisepall vastu seina, samal ajal hoia ühel jalal tasakaalu. Tee seda järjest 60 sekundit. Ilma puhkusega vahetada jalga ja korrata harjutust 60 sekundit. Tee paus 30 sekundit ja korda tegevust viis korda.
- Soorita sama tegevust, samal ajal hoia tasakaalu seistes väiksel minitrampoliinil. Kui sinu koolil ei ole selliseid vahendeid, siis on võimalik ise välja mõelda alternatiivseid meetodeid, et tekitada keerulisem olukord tasakaalu hoidmiseks.
- Tasakaalu hoidmine poomil.
- Tasakaalu hoidmine ühel jalal ilma jalanõudeta.
- Tasakaalu hoidmine, üks jalg pallil.

# 21. Kosmosekunst



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 30 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, õueklass.

**Vajalikud vahendid:** õpilasele paar õhemaid kindaid ja paar suuremaid pakse kindaid (nt suusakindad), joonistusvahendid, paber.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab osavust, koordinatsiooni ning loovust.

## Seos kosmosega

Kosmoses kõndides kannavad astronautid lisaks skafandrile kohmakaid kindaid, mis kaitsevad neid karmis kosmosekeskkonnas. Ernevaid missiooniülesandeid tehes peab neil olema hea silmade ja käte koordinatsioon.

## Sissejuhatus

Selles väljakutses saad arendada oma käteosavust ning kunstioskusi. Joonistage, maalige või värvige pilt, kandes kosmosekindaid.

## Ülesanne

✨ Selle harjutuse tegemine aitab treenida nagu astronaut!

- Pane kätte kaks paari kindaid: kõigepealt õhemad tihedalt ümber käte ja seejärel suuremad ning kohmakamad, näiteks paksud talvekindad.
- Võta paber ja valitud joonistustarbed, et luua oma pilt.
- Alusta kunstnikutööga!

**VIDEO:** <https://youtu.be/-ZVeVEVKs2c>





## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 25 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** mõõdulint, soovi korral kell või stopper.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: harjutab koordineerimist ja tugevdab ülakeha lihaseid.
- Õpilane osaleb aktiivselt kehalisi võimeid arendavates mängudes.
- Õpilane oskab teha koostööd.

## Seos kosmosega

Kosmoses peavad astronautid olema võimelised sooritama tegevusi, mis nõuavad tugevaid lihaseid ja koordineerimist. Astronaut peab suutma teha kosmosekõndi, see annab meeskonnaliikmetele võimaluse uurida õhusõidukeid väljastpoolt (näiteks kosmosesüstikut või rahvusvahelist kosmosejaama), kus vajadusel tuleb teostada parandustöid.

Ehkki kosmosekõnd on tehtud turvaliseks, siis tingimused, milles seda sooritatakse, on keerulised. Astronaut peab mõnikord tegutsema mitmeid tunde kosmosesõidukist väljaspool. Käed on kaitstud paksude kinnastega. Liikudes peab koordineerima käte ja jalgade tööd. Astronautid valmistuvad kosmosekõnniks NASA Johnsoni kosmosekeskuse laboris vee all harjutades. Maal treenides õpivad meeskonnaliikmed kasutama oma ülakeha lihaseid ja koordineerimist, et sooritada ülesandeid kosmosekõnnil.

Erinevad harjutused, näiteks „karu roomamine” ja „krabi kõnd”, aitavad arendada lihaseid ja koordineerimist.

## Ülesanne

Tegevus võtab keskmiselt aega 25 minutit. Selleks et õpilased pingutaksid maksimaalselt, on oluline neid innustada kogu tegevuse vältel.

Tänases tunnis teed sa „karu roomamist” ja „krabi kõndi” selleks, et tugevdada lihaseid ja parandada kogu keha koordinatsiooni.

Selleks, et aidata õpilastel teha tähelepanekuid oma füüsilise vormi ja edusammude kohta, esitage neile küsimusi vastavalt olukorrale kas enne või pärast harjutusi või harjutuste ajal.

- Kuidas sa ennast tunnend?
- Kui palju sa pingutasid?
- Mille poolest on „karu roomamine” erinev „krabi kõnnist”?
- Kuidas sinu käed ja jalad tunnetavad erinevust enne ja pärast harjutusi?
- Kust sa saad energiat, mida sa praegu kasutad?
- Miks on tugevad lihased ja koordinatsioon olulised kosmosekõnnil?
- Mis sa arvad, kas kosmosekõndi tehes tunneksid ennast samamoodi nagu kõndides Maa peal?
- Õpetajal on võimalus jälgida kvantitatiivseid andmeid: koormuse intensiivsus, tegevuse kestvus ilma puhkamata, läbitud vahemaa, puhkepauside pikkus.

## Lisavõimalused

- Proovi liikuda nii edasi kui tagasi, kasutades nii „karu roomamist” kui ka „krabi kõndi”.
- Proovi mängida jalgpalli „krabi kõnni” asendis. Kasuta suurt täispuhutavat palli.
- Mõtle ise välja rada, mida läbida.
- Soorita neid ülesandeid koos meeskonnaga (näiteks teatevõistlus „karu roomamise” ja „krabi kõnniga”).
- Hoia jalad paigal ja kasuta oma käsi, et teha täisring ümber oma jalgade (mõtle liikuvatele kellaosutitele).
- Tee samu harjutusi, kuid sel korral kasuta vahemaa läbimisel kätel ja jalgadel lisaraskusi.

# 23. Sõida rattaga kosmosesse



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I kooliaste, 1.–3. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** sobib koduseks ülesandeks, sõltub teepikkusest.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** õu, jalgrattateed.

**Vajalikud vahendid:** jalgratas, jalgrattakiiver, kirjutusvahend, tööleht.

## Õppetöö eesmärgid

- Jalgrattasõit tugevdab õpilaste jalalihaseid, südant ja veresoonkonda, arendab vastupidavust, koordineerimist ja tasakaalu.
- Jalgratta kasutamine liiklusvahendina säästab keskkonda.

## Seos kosmosega

Velotrenažöör on üks treeningvahend, mida astronautid rahvusvahelises kosmoses reguleeritult kasutavad. Kui jalalihased töötavad, vajavad need rohkem verd. Töötavad lihased stimuleerivad südant rohkem verd pumpama ja sa hingad kiiremini, et saada rohkem hapnikku - seetõttu aitab jalgrattatreening astronautidel arendada vastupidavust ja südant ning veresoonkonda tervena hoida.

## Sissejuhatus

Nagu astronautidki treenid jalgrattaga sõites oma jalalihaseid ja vereringet. Lisaks arendad vastupidavust, koordineerimist ja tasakaalu. Tugevam süda ja suurem vastupidavus võimaldavad sul kauem joosta ning mängida. Jalgrattaga sõites saad sõpradega koos aega veeta ja külastada kaugemaid kohti. Kuna astronautid hoolivad Maast, siis aitad kaasa meie planeedi kaitsmisele, kui väldid mootorsõidukite kasutamist transpordiks.

## Ülesanne

Jalgrattasõit kooli ja tagasi.

### **NB! Jälgi liikluseeskirju ja liikle turvaliselt!**

- Sõida ühel päeval nädalas jalgrattaga kodust kooli ja tagasi.
- Kui sa mingil põhjusel ei saa kooli jalgrattaga sõita, siis leia vabal ajal võimalus jalgrattaga 3 km sõitmiseks.
- Märgi oma rattasõidu tulemused töölehele.

## Kosmosetarkus

Füüsiline treening on osa astronautide igapäevasest rutiinist rahvusvahelises kosmosejaamas (ISS). Lihased ja luud saavad kaaluta olekus vähem koormust ja nõrgenevad. Umbes 2 tundi igapäevast treeningut aeglustab lihaskadu ja annab luustikule koormust, seetõttu rakendatakse ISS-il vastupidavustreeningut. Jalgrattatreening ISS kosmosejaamas parandab astronautide südame ja veresoonekonna tervist. Euroopa astronautide poolt kosmosejaamas kasutatav velotrenažöör kannab nime CEVIS (Cycle Ergometer with Vibration Isolation and Stabilization). Kosmonaudid ehk Venemaa astronautid kasutavad velotrenažööri nimega VELO.

# Sõida rattaga kosmosesse

Õpilase nimi: .....



**Selle harjutuse tegemine aitab trennida nagu astronaut!**

Jalgrattaga sõites trennid oma jalalihaseid, südant ja veresoonekonda just nagu astronautid. Lisaks arendad vastupidavust, koordineerimist ja tasakaalu. Tugevam süda ja suurem vastupidavus võimaldavad sul kauem joosta ning mängida. Jalgrattaga sõites saad sõpradega koos aega veeta ja külastada kaugemaid kohti. Kuna astronautid hoolivad Maast, siis aitad ka sina kaasa meie planeedi kaitsmisele kui kasutad liikumiseks vähem mootorsõidukeid.

## Ülesanne

- Jalgrattasõit kooli ja tagasi.
- **NB! Jälgi liikluseeskirju ja liikle turvaliselt!**
- Sõida ühel päeval nädalas jalgrattaga kodust kooli ja tagasi.
- Kui sa mingil põhjusel ei saa kooli jalgrattaga sõita, siis leia vabal ajal võimalus jalgrattaga 3 km sõitmiseks.

..... (kuupäev) tulin rattaga kooli ja läbisin ..... km,

selleks kulus mul aega .....

..... (kuupäev) sõitsin rattaga .....(aeg) ja läbisin ..... km

..... (kuupäev) sõitsin rattaga .....(aeg) ja läbisin ..... km

..... (kuupäev) sõitsin rattaga .....(aeg) ja läbisin ..... km

..... (kuupäev) sõitsin rattaga .....(aeg) ja läbisin ..... km

Kokku sõitsin rattaga ..... päeval ja läbisin kokku ..... km

# 24. Kosmosejooga



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** sõltub tegevustest.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** vajadusel joogamatt.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane sooritab keha arengut toetavaid tegevusi: arendab tasakaalu, paindlikkust, jõudu.
- Lisaks on õpilasel võimalus arendada loovust ja suurelt unistamist.

## Seos kosmosega

Rahvusvaheline kosmosejaam (ISS) on kosmoses suurim objekt, mis kunagi orbiidil viibinud. See liigub ümber Maa keskmise kiirusega 27 700 km/h, tehes päevas 16 tiiru ümber maakera. Öösel on seda Maalt lihtne näha, kui see lendab meist 320 kilomeetri kõrgusel üle. Selle jaama ehitamiseks töötasid koos 16 riiki.

Kosmoses ei tunne astronautid sellist gravitatsiooni mõju nagu Maal. Kui kosmosejaam jõuab orbiidile, on kõik selles kaaluta olekus ehk kõik, mis pole kinnitatud, hõljub. Seda nimetatakse mikrogravitatsiooniks. Mikrogravitatsioonis ei pea keha nii palju pingutama, seetõttu võivad luud ja lihased nõrgeneda. Et vormis püsida, peavad astronautid iga päev mitu tundi treenima.



# Sissejuhatus

Meie kehadele mõjub gravitatsioon, kuid joogat tehes töötab keha gravitatsioonijõudude vastu. See on põhjus, miks jooga tegemine võtab energiat, miks me muutume tugevaks ja miks me tunneme end pärast lõdvestunud ja väsinuna. Jooga on hea sinu kehale ja vaimule.

Astronaut Samantha Cristoforetti läheb missioonile rahvusvahelisse kosmosejaama (ISS) ja soovib teha joogat, et püsida tugevana. Seega tuleb Samanthal välja mõelda, kuidas teha joogat mikrogravitatsioonis kosmosejaamas. Ta palus Cosmic Kids joogatreenerilt Jamielt selleks spetsiaalset joogaplaani ja pakkis kaasa mõned kummipaelad. Kosmosejaama põranda, seinte ja lae külge on kinnitatud ka käepidemed ja kangid, millest kinni hoida.

Ülesanne sisaldab joogaplaani, kosmosetarkust ning tegevusi klassiruumis. Proovi arvata, kuidas teeb astronaut kosmoses neid poose kaaluta olekus. Kujuta ette, milline võiks olla Samantha elu ISS-is?

Siit saab rohkem teada kosmoses elamisest: <https://www.esa.int/kids/en/learn?5509518/s509531>



# Ülesanne

Astronaudiviks saamine on uskumatu töö. Astronaut Samantha on kogunud kõiksugu väljakutseid, seiklusi ja takistusi oma teel.

Arutle kaaslastega, milliseid isikuomadusi (enesekindlus, positiivsus, juhtimisvõime, meeskonnatöö, julgus, vastutustunne, vastupidavus, rahulikkus, tugevus) astronautil vaja läheks. Kuidas saaksid nad neid omadusi harjutada ja arendada?

Samantha saamine astronautiks on suur saavutus ja unistuste töö paljudele. Kui sa saaksid teha ükskõik millist tööd universumis, siis mis see oleks? Kas see oleks rahvusvahelises kosmosejaamas või midagi hoopis teistsugust?

Joonista pilt endast seda tööd tegemas ja seejärel kirjuta üles või arutle kaaslastega:

- Miks sa tahad seda tööd teha?
- Kas see oleks lõbus, raske, lihtne, väljakutse või kõik need korraga?
- Mida oleks sul vaja teha praegu, et seda tööd teha tulevikus?
- Millist abi võiksid sa sellel teel vajada?
- Kuidas sa tunneksid end, kui jõuaksid selleni, et saaksidki seda tööd teha?

## Samantha joogaplaan

1. Päikesekaitse
2. Päikesetervitus
3. Maatervitus
4. Poolkuu (mõlemad küljed)
5. Kosmosekaamel
6. Langev täht (mõlemad küljed)
7. Sõdalane
8. Maanduv kotkas
9. Kosmosetantsija
10. Liblikas
11. Kangelase kosmosetervitus

### 1. Päikesekaitse

#### Juhised

1. Patsuta kiirelt üle kogu oma keha - mööda käsi, käte sisekülgi, rinda, kõhtu, jalgu (ka sise- ja tagakülgi), tuharat ja selga.
2. Patsuta õrnalt ka pead ja sõrmedega õrnalt kogu nägu.

Milleks see on hea?

- Ergutab ja äratab kogu keha
- Stimuleerib närvilõpmeid
- Parandab vereringet

### 2. Päikesetervitus

#### Juhised

1. Seisa nii, et jalad on puusade laiuselt harkis.
2. Käed on all külgedel. Hinga välja.
3. Hinga sisse, tõsta mõlemad käed üles. Hoia õlad all.
4. Jälgi pilguga oma käsi, kui neid üles tõstad.
5. Hinga välja ja langeta käed tagasi alla.
6. Korda. Pea meeles hingamist.

Milleks on see hea?

- Pikendab lülisammast
- Sünkroniseerib hingamise liikumisega
- Venitab keha külgi
- Loob ruumi kopsude laienemiseks ja diafragma liikumiseks

### 3. Maatervitus

#### Juhised

1. Alusta seistes.
2. Lase lõug alla rinnale ja seejärel kummarda aeglaselt lüli lülihaaval alla.
3. Lase põlvedest kergelt kõveraks, et vältida pinget jalgades ja alaseljas.
4. Tunnetä oma pead raskena ja seda, kuidas lüli lülihaaval venib.
5. Kui oled alla jõudnud, proovi end ka õrnalt küljelt küljele kiigutada.

Milleks on see hea?

- Venitab ja vabastab lüli lülihaaval
- Lõdvustab alaselga ja kaela

### 4. Poolkuu

#### Juhised

1. Seisa jalad koos ja tõsta käed pea kohale peopesad koos. Hinga sisse.
2. Hinga välja ja kalluta ühele küljele nii, et kehaga tekib poolkuu kuju.
3. Hinga uuesti ja too keha tagasi keskele.
4. Tee sama teisele poole.

Milleks on see hea?

- Venitab roietevahelisi lihaseid
- Tugevdab kõhu- ja küljelihaseid
- Suurendab õlaliigeste liikuvust

### 5. Kosmosekaamel

#### Juhised

1. Seisa nii, et jalad on puusade laiuselt harkis.
2. Toeta peopesad alaseljale nii, et küünarnukid näitavad kokku.
3. Liiguta õlgu üles ja alla, samal ajal tõsta rindkere ja painuta selga tasakesi tagasi.
4. Kõverda õrnalt põlvi, nii on mugavam liigutada.
5. Hinga välja, et painutus oleks sügavam. Hoia korraks asendit ja rulli end tagasi algasendisse.

Milleks on see hea?

- Venitab ja avab rindkere
- Venitab kõhtu ja puusaliigeseid
- Suurendab selgroo liikuvust

## 6. Langev täht

### Juhised

1. Astu paremast jalast harkseisu. Parem jalalaba on suunatud küljele.
2. Siruta käed kõrvale ja pööra pea samuti paremale.
3. Venita keha nii nagu keegi sikutaks sind paremast käest.
4. Painuta oma külg alla ja puuduta parema käega oma paremat hüppeliigest.
5. Hoia rindkere avatud ja suuna pilk üles oma vasakule käele.
6. Hinga. Tule algasendisse ja korda harjutust teisele poole.

Milleks on see hea?

- Tugevdab jalgu ja selga.
- Venitab keskkoha, lihaseid ja avab õlad ning rindkere.

## 7. Sõdalane

### Juhised

1. Astu paremast jalast harkseisu. Parem jalalaba on suunatud küljele.
2. Kõverda paremat jalga, hoides põlve hüppeliigese ja kannaga ühel joonel.
3. Siruta käed kõrvale ja vaata üle parema jala sirutatud parema käe poole.

Milleks see on hea?

- Tugevdab jalgu.
- Avab puusad ja rindkere.
- Aitab end tunda pingevabalt ja võimsana!

## 8. Maanduv kotkas

### Juhised

1. Seisa ühel jalal. Kõverda selle jala põlve.
2. Proovi üks jalg keerata ümber teise jala sääre
3. Keera käed risti nii, et küünarvarred on teineteise ümber ja peopesad on koos ning tõsta käed üles.
4. Kõverda põlve, millel seisad, et keeramisest tulevat survet suurendada.
5. Hoia asendit ja hinga mitu korda enne kui käed-jalad lahti harutad.
6. Proovi sama asendit ka teisel jalal.

Milleks see hea on?

- Tugevdab ja venitab hüppeliigeseid, sääri ja õlgu.
- Parandab vereringet, koordineerimist ja tasakaalu.

## 9. Kosmosetantsija

### Juhised

1. Seisa sirgelt vasakul jalal.
2. Võta parema käega selja taga kinni parema jalalaba siseküljest.
3. Keskendu tasakaalu hoidmiseks enda ees olevale punktile.
4. Siruta vasak käsi üles ja siruta ka taga olevat jalga, et tekitada vastusurve.
5. Kalluta keha ettepoole, hoia puusad ühel joonel ja püsi tasakaalus.
6. Hinga ja tule asendist välja samamoodi nagu seda alustasid. Korda teise küljega.

Milleks see hea on?

- Venitab õlgu, rindkere ja kõhtu.
- Parandab keskendumisvõimet ja tasakaalu.
- Tugevdab jalgu ja hüppeliigeseid.

## 10. Liblikas

### Juhised

1. Istu selg sirgelt. Too jalatallad enda ees kokku nii, et põlved puudutavad maad.
2. Proovi põlvi üles-alla liigutada justkui nendega lehvitades.

Milleks on see hea?

- Avab puusad.
- Venitab reite sisekülgi ja kubemepiirkonda.
- Ergutab põit ja neere.

## 11. Kosmosekangelase tervitus

### Juhised

1. Lasku põlvili ja aseta üks käsi kõhule ning teine rinnale.
2. Hinga aeglaselt, märka rindkere ja kõhu tõusmist ning langemist.
3. Sulge silmad, kui see aitab keskenduda.
4. Pärast mõnda hingetõmmet jäta vaikselt kahe hingetõmbe vahele 2-sekundiline paus. Järgmisel hingetõmbel tee juba 3-sekundiline paus.
5. Jätka niimoodi sekundeid lisades, kuni jõuad 8-ni.
6. Pärast 8-sekundilist pausi vähenda sekundeid, liikudes tagasi 7-st kuni 2-ni.
7. Ava silmad ja tõdvesta.

Milleks on see hea?

- Rahustab meelt ja närvisüsteemi.

VIDEOD: <https://youtu.be/3dogxWGP0Ug>



[https://youtu.be/3Npx\\_ZG95qM](https://youtu.be/3Npx_ZG95qM)



<https://youtu.be/xWPBTqW3ipl>



# Kosmosetarkus

Universum on ääretult suur. Selles leidub miljardeid galaktikaid, millest igaüks sisaldab miljoneid või miljardeid tähti. Meie Päikesesüsteem asub Linnutee galaktikas. Liikudes valguse kiirusel (300 000 km sekundis), kuluks ainult meie Linnutee galaktika läbimiseks 100 000 aastat.

Maa ja Päikese vahemaa on umbes 150 miljonit kilomeetrit. Järgmine lähim täht, Proxima Centauri, asub umbes 38 000 000 000 000 km kaugusel (38 triljonit kilomeetrit).

Siin, Maal on meil päevavalgus, vesi ja elu - kõik tänu Päikesele. Päike on meie lähim täht. See tohutu superkuum gaasi kera varustab meid valguse ja soojusega, kuid saadab ka ohtlikku kiirgust, mis põhjustab päikesepõletust.

Maa on ainus teadaolev planeet, kus on palju vett ja atmosfääris palju hapnikku. Kosmosest vaadatuna näeb Maa välja sinine. Seda seetõttu, et umbes seitse kümnendikku selle pinnast on kaetud ookeanidega. See on ka ainus teadaolev planeet, kus on elu.

Tänapäeval usuvad enamus teadlasi, et Kuu tekkis siis, kui rändplaneet põrkas noore Maa vastu. Kosmoseesse paiskunud tükid kogunesid seejärel Kuuks.

1969. aasta juulis astusid Apollo 11 astronautid Neil Armstrong ja Buzz Aldrin esimestena Kuu pinnale - 4 päeva, 6 tundi ja 46 minutit pärast starti.

Enamus komeete on nii väikesed ja nii kaugel, et me ei näe neid isegi suurimatest teleskoopidest. Me saame neid näha siis, kui nad päikese poole liikudes kasvatavad endale gaasi ja tolmu sabad.

Väikesed kivimikillud, mis liiguvad läbi kosmose, on tuntud kui meteoroidid. Sisenedes planeedi atmosfääri põlevad ära ja neid nähakse meteooridena. Kosmosekivid, mis maanduvad Maal, on tuntud kui meteoriidid.

Rahvusvahelises Kosmosejaamas (ISS) on iga 24 tunni jooksul 16 päikeseloojangut ja -tõusu, mistõttu on keeruline aru saada, millal on uneaeg. Astronautid töötavad ja magavad vastavalt oma tavapärasele ajakavale.

Astronautid peavad Rahvusvahelises Kosmosejaamas (ISS) treenima 2,5 tundi päevas. Üks tund sellest ajast veedetakse spetsiaalsel jooksurajal, mille külge nad on hõljumise vältimiseks kinnitatud. Mõned astronautid on jooksnud kosmoses isegi maratoni.

# 25. Astronauti päevik



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (kõikidele huvilistele).

**Õppetööks vajalik aeg:** kord nädala jooksul, iga kord kuni 15 min.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane leiab ja mõistab tekstidest sisalduvat teavet ning oskab seda suuliselt ja kirjalikult esitada.
- Õpilane oskab koostada päevakava ja seda järgida.
- Õpilane mõistab meeskonnatöö tähtsust.

## Seos kosmosega

Astronaudid on inimesed, kes elukutseliste meeskonnaliimetena osalevad kosmosemissioonidel väljaspool Maa atmosfääri. Astronaudid on reisinud Kuule ning Maa ümber tiirlevatesse jaamadesse, näiteks rahvusvahelisse kosmosejaama (ISS). Tulevikus tõenäoliselt reisivad astronaudid ka kaugematesse paikadesse, näiteks Marsile.

Rahvusvaheline kosmosejaam on suur labor kosmoses, mis on koostööprojekt paljude erinevate kosmoseagentuuride vahel üle maailma. Alates 2000. aastast on kosmosejaam pidevalt mehitatud ja korraga elab seal kuni kuus astronauti.

Keskkonnatingimused rahvusvahelises kosmosejaamas on veidi teistsugused kui Maal. Kuna ISS tiirleb suurel kiirusel ümber Maa, siis on gravitatsioon seal väga väike, kuid seal esinevad suured kiirguse ja temperatuuri kõikumised ning õhk puudub.

Kosmosejaamas teadlased viivad läbi teaduslikke katseid ja hoiavad jaama töökorras. Astronaudid teevad omavahel ja Maal olevate juhtimisseadmete ning teadlastega tõhusat koostööd. Nende jaoks on oluline meeskonnatöö oskus.

Peamiselt teevad astronaudid tööd kosmosejaamas sees, kuid vahel tuleb minna ka väljaspoole. Seal tuleb kanda spetsiaalset kosmose kaitseülkonda.

Selleks, et astronaudid oleksid kosmoses elades terved ja õnnelikud, tuleb neil järgida ranget rutiini: teha sporti ja süüa toitaineerikast toitu. Vabal ajal astronaudid puhkavad, koristavad, räägivad sõprade ja pereliikmetega.

# Astronauti päevik Õpilase nimi:

## ESA astronaut Samantha Cristoforetti

Samantha töötab astronautina Euroopa Kosmoseagentuuris (ESA). Kosmoses on ta käinud juba kaks korda ning elanud rahvusvahelises kosmosejaamas üle 350 päeva. 2022. a aprillis alustas Samantha oma teist kosmosemissiooni nimega Minerva. Temast sai esimene Euroopast pärit kosmosejaama naiskomandör.

## Ülesanne

Jälgi, kuidas Samantha rahvusvahelises kosmosejaamas nädal aega elas ja mida ta seal tegi. Võrdle tema ülesandeid enda omadega. Pane tulemused kirja.

Nii nagu kõik astronautid, tuleb ka sinul anda oma missioonile nimi ning kujundada logo.

Sinu missiooni nimi .....

Täida ESA kaart isiklike andmetega



Kujunda oma missiooni logo





## ESIMENE PÄEV - TOIT

Toit on tervena püsimiseks väga oluline. Tavaliselt on astronautide päevakorras kolm söögikorda: hommikusöök, lõunasöök ja õhtusöök. Vajalikud toidained tuleb kindlasti toidust kätte saada ja neid peab jätkuma missiooni lõpuni.

### Mida Samantha täna sõi

Samantha Cristoforetti: „Rahvusvahelises kosmosejaamas söömine erineb Maal toimuvast: siin ei tehta süüa! Meil on kaasas valmistoit. Mõnikord saab seda kohe süüa, mõnikord tuleb seda ahjus soojendada ja mõnikord tuleb lisada vett, sest toit on kuivatatud. Kaasasolevatest toitudest saan valida, mida kosmoses süüa.”

Täna sõin seenesuppi, brokoli-tomatite-spargli omletti. Need on rehüdreeritavad. Lisaks sõin mõned makadaamiapähklid. Seenesupp on üks minu lemmiktoitudest, mida rahvusvahelises kosmosejaamas süüa. Mul on ka väga hea speltasalat. Mulle meeldivad väga salatid, kus on palju värsked koostisosi, nagu tomatid, mozzarella, kurk, pähklid ja oliiviõli. Ma soovin, et saaksin neid kosmoses süüa, aga kahjuks meil on kosmosejaamas harva värsket toitu, nii et ma pean lihtsalt ootama, kuni tagasi Maale jõuan.”

### **Vasta küsimustele:**

- 1) Mis on Samantha lemmiktoit rahvusvahelises kosmosejaamas?
- 2) Mis on Samantha lemmiktoit Maal?
- 3) Miks ei saa Samantha süüa oma maapealset lemmiktoitu kosmoses?
- 4) Kas on veel mõni toit, mida astronautid kosmoses ei saa süüa? Miks?
- 5) Millist toitu sina soovitud astronautidele? Miks?
- 6) Millist toitu sina täna sõid?
- 7) Mis on sinu lemmiktoit?
- 8) Kui sa oleksid astronaut, kas saaksid süüa sama toitu?
- 9) Kuidas pakendaksid toitu, et see kosmoses kauem säiliks?

## ✦ TEINE PÄEV - TREENING

Rahvusvahelises kosmosejaamas on astronautidele väga oluline hoida end heas vormis.

Kuidas Samantha end vormis hoiab:

Vaata Samantha videot sellest, milliseid harjutusi ta täna kosmoses tegi ([https://www.youtube.com/watch?v=nNYL\\_PhUnTw](https://www.youtube.com/watch?v=nNYL_PhUnTw))



- Milliseid treeningvahendeid Samantha videos kasutas?
- Millised treeningvahendid on rahvusvahelises kosmosejaamas olemas?
- Kui kaua Samantha iga päev end treenib?
- Miks on treenimine astronautidele oluline?

**Mõtle treeningule, mida iga päev teed: kõndimine, jooksmine, treppidel liikumine, sportimine (jalgpall, ujumine, ratsutamine vms).**

**Milliseid harjutusi oled sina täna teinud?**

Ülesanne/tegevus	Kestvus (minutites)	Millist kehaosa treenisid?
Nt: kõndisin	20 minutit	jalad, käed

- 1) Mitu minutit sa täna kokku end treenisid?
- 2) Milline on sinu lemmiktreening?
- 3) Miks on oluline end tihti treenida?
- 4) Milliseid harjutusi sa eelistaksid kosmoses teha?

## ✦ KOLMAS PÄEV - HOBID

Samantha päev rahvusvahelise kosmosejaama pardal algab tavaliselt umbes kell 7 hommikul. Tavalisel päeval tegeleb ta umbes 10 tundi eksperimentide ja oluliste hooldustöödega, 2 tundi treenib, osaleb töökoosolekutel ja iganädalastel tervisekontrollidel.

Kui töö on tehtud, saab ta vaba aega puhkamiseks, enne kui ta magama läheb.

Kui sul on hobid ja kui sa teed pärast kooli midagi lõõgastavat, siis on see suurepärane viis jääda õnnelikuks ja vaimselt terveks.

[Vaata Samantha videot, kus ta kirjeldab, mida ta tegi oma vabal ajal pärast tööd ISSil \(https://www.youtube.com/watch?v=Lzjz7pDfS\\_4\)](https://www.youtube.com/watch?v=Lzjz7pDfS_4)



- 1) Mis on Samantha lemmikhobi rahvusvahelises kosmosejaamas?
- 2) Mis on Samantha lemmikhobi Maal olles?
- 3) Millist hobi soovitaksid Samanthale, kui ta Maale tagasi jõuab ja miks?
- 4) Miks on treenimine astronautidele oluline?

### Milliste hoibdega sina vabal ajal tegeled?

Minu hobid	Miks mulle see tegevus meeldib?
Nt: loen raamatut	Lugedes ma õpin ja see on väga lõõgastav tegevus

Millised kaks asja sina kosmosesse kaasa võtaksid, miks?

- 1.
- 2.

**Samantha Cristoforetti on esimene inimene, kes on teinud kosmoses TikToki video.**

## ✦ NELJAS PÄEV - RIIETUS

Astronaudid võivad ISSil viibides kanda samu riideid, mida nad kannavad Maal. Neil on päevas vähe aega uute riide vahetamiseks ja nad ei saa kosmoses pesu pesta. Astronaudid vahetavad oma riideid palju harvemini kui meie Maal.

Mõnikord peavad astronaudid hooldus- ja remonditöödeks väljapoole ISS-i minema. Sellisel juhul kannavad astronaudid EVA (extra vehicular activity) ülikonda, mida me tavaliselt nimetame kosmoseriieks

[Vaata Samantha videot, kus ta kannab EVA ülikonda.](#)

([https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2022/07/Samantha\\_Cristoforetti\\_begins\\_her\\_first\\_spacewalk#.YzWkExbG7Jw](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2022/07/Samantha_Cristoforetti_begins_her_first_spacewalk#.YzWkExbG7Jw).link)



Samantha Cristoforetti: „Kui me teeme EVA-tegevusi, kanname pikka ja jahutavat aluspesu, milles palju väikseid ümber keha keritud torusid. Nendes torudes ringleb vesi, et jahutada keha, kui kosmoses käimise ajal kõvasti töötad.

EVA ülikond on väga keeruline. See on rõhuülikond koos kinnaste ja kiivriga ning elutegevussüsteemiga mis pakub hingamiseks hapnikku ja suhtlemiseks raadiosüsteemi, jahutamiseks vett ning kogub väljahingatavat süsinikdioksiidi (CO2)“.

### Ühenda kosmoseülikonna osad sobiva funktsiooniga

surve ülikond	Kaitseb astronautide käsi, võimaldades neil samal ajal haarata esemeid väljaspool kosmosejaama.
eluabi süsteem	Võimaldab astronaudil säilitada side kosmosejaamaga ja rääkida kosmoses.
kindad	Kaitseb astronauti jalgu kosmoses.
raadiosüsteem	Tagab hapnikuvarustuse, jahutusvee ja eemaldab süsinikdioksiidi kosmoseriieks.
kiiver	Võimaldab astronaudil ohutult püsida, hingata ja näha.
saapad	Säilitab kosmoseülikonnas püsiva rõhu ja kaitseb astronauti külma eest.

## ✦ NELJAS PÄEV - RIIETUS

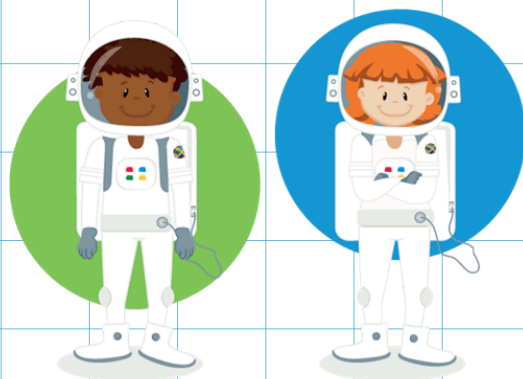
Riided on väga olulised, et hoida meid soojas ja mugavalt. Kuid astronautide jaoks on neil veel üks roll: nad peavad neid kosmoses turvaliselt hoidma. Meie riided on väga erinevatest materjalidest valmistatud. Mõned võivad olla pehmed ja mugavad, teised vastupidavad või isegi veekindlad.

**Täida tabel. Milliseid riideid sina kannad? Missugused on nende riiete omadused?**

Riietus	Miks ma seda kannan?	Millised on riiete omadused?
mantel	kaitseb mind külma ja niiskuse eest	veekindel ja roosa

1. Kas mäletad mõnda erilist sündmust kus kandsid erilisi riideid?

2. Milline on teie lemmikriideese? Miks?



## ✦ VIIES PÄEV - MEESKONNATÖÖ

Meeskonnatöö oskus on väga kasulik oskus, eriti koolis. Mõttele kõigile kordadele, kui oled koos kellegagi töötanud. Võib-olla olete koolis tööde tegemisel partneriks olnud, mänginud rühmamängu või aidanud õhtusöögi valmistamisel?

Koostöö on ISS-i pardal viibivate astronautide jaoks väga oluline. Samantha Cristoforetti: „Mulle meeldib töötada rahvusvahelises kosmosejaamas koos teiste astronautidega, sest minu meeskonnakaaslased on fantastilised inimesed! Nad on väga pädevad, alati abivalmid ja neil on suurepärase huumorimeel.

Kõik tegevused siin ülal rahvusvahelises kosmosejaamas on meeskonnatöö. Meeskonnakaaslane võib aidata mind ülesande täitmisel. Ta võib mind lihtsalt rõõmustada või lohutada, kui olen kurb. Siin üleval kosmoses elame ja töötame koos 24 tundi ööpäevas, seega on oluline alati jälgida, et vajadusel meeskonnakaaslast aidata, toetada ja olla teadlik sellest, kuidas meeskonnakaaslastel läheb. Samuti on oluline küsida tagasisidet oma meeskonnakaaslastelt, et nad saaksid öelda, mida nad teie juures hindavad ja mida saaksite parandada.”

1. Nimeta kaks ülesannet, mille puhul Samantha vajaks ISSil abi.
2. Kas astronautidel on ISSil meeskonnana töötades raskusi? Miks?
3. Millist nõu annaksid astronautidele, kuidas meeskonnas hästi töötada?
4. Milline oli viimane tegevus, mida tegid meeskonnaliikmena?
5. Kas sulle meenub mõni tegevus, mida saab sooritada vaid meeskonnana?
6. Nimeta üks omadus, mida sinu meeskonnakaaslased sinu puhul hindavad.
7. Millist meeskonnatöö oskust võiksid parandada?
8. Kujuta ette, et sind küsitletakse ESA järgmise astronauti kohale. Millised on sinu võtmeoskused? Too näide, kus sa seda oskust demonstreeriksid?

**Üksteisega suhtlemiseks peavad kõik astronautid oskama inglise - ja vene keelt. Samantha oskab ka itaalia -, prantsuse -, saksa - ja hiina keelt.**

# 26. Kosmosetoit



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I kooliaste, 2.–3. klass (kõikidele huvilistele).

**Õppetööks vajalik aeg:** kuni 60 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** kirjutusvahend, tööleht, valge lisaleht, võimalusel valik erinevaid vilju, seemneid ja muid söödavaid taimi, taimeosi.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane nimetab ja kirjeldab taime ehitust ning määrab erinevaid taimerühmi.
- Õpilane mõistab, et elusorganisme saab rühmitada erinevatel viisidel.
- Õpilasel areneb klassifitseerimis- ja rühmitamisvilumus.
- Õpilane mõistab, et taimed on toitainete allikaks.
- Õpilane mõistab, et inimesed vajavad igapäevaselt õiget tüüpi ja õigetes kogustes toitaineid.

## Seos kosmosega

Toit omab meie elus tähtsat rolli, see on kütus, mille muudame energiaks. Kui inimesed tahavad kosmosesse, näiteks Kuule või Marsile edasi liikuda, siis neil puudub juurdepääs toidule. See tähendab, et toit tuleb ise kasvatada.

Kui Euroopa Kosmoseagentuur (ESA) ja teised kosmoseagentuurid räägivad taimekasvatusest Kuul või Marsil, siis kujutlevad nad taimi alati ette väikestes kontrollitavates ruumides. Iga taim peab vähenõudlikes kasvutingimustes tootma võimalikult palju toitu.

Kosmosemissioonide toit peab kaaluma nii vähe kui võimalik, võtma vähe ruumi, kiiresti kasvama, olema toitaineliselt tasakaalustatud ja maitsev.

Kosmoseagentuurid peavad kõigi Maal leiduvate taimede hulgast leidma parimad kandidaadid kosmoses kasvatamiseks ja söömiseks. ESA peab kosmoses kasvatamiseks võimalikuks järgmisi taimi: uba, kartul, basiilik, nisu, tomat, spinat, aedsalat, punapeet, sibul, riis.

# Ülesanne

1. Õpilased kirjeldavad töölehel seemneid, puu- või köögivilju ning püüavad taimenimetused lisada. Tegevuse lõpus näidake õpilastele uurimiseks valikut puu- või köögiviljadest ja seemnetest. Küsige õpilastelt, millised pildidel olevad taimed või näidised neile maitsevad ja millised mitte. Kui teil on söödavaid näidiseid, kutsuge õpilasi neid maitsuma. Arvestage, et mõnel lapsel võib olla allergia teatavate toiduainete suhtes või toidutalumatus.

Laske õpilastele arvata, millise taimeosaga on tegu, mis on taime päritolumaa. Küsige õpilastelt, kui palju puu- ja köögivilju nad päevas söövad. Rääkige köögi- ja puuviljade söömise tähtsusest, toitainete, mineraalide, vitamiinide seisukohast. Paluge õpilastel pildid rühmitada kategooriatesse söödava taimeosa järgi: seemned, viljad või muud taimeosad (lehed, juured, õied, mugulad jne). Kas taimest saab süüa rohkem kui ühte osa?

Tulemused: õis/õisik (brokkoli), vili (arbuus, tomat, virsik, apelsin, kõrvits), seeme (nisu, mais, hernes, riis), juur (punapeet, porgand), leht (kapsas, aedsalat, petersell), vars (kartul).

Ülesande lahendamisel võiks selgitada, et taimi saab mitmel viisil rühmitada (värvus, suurus, päritolu, koristusaeg jms).

2. Õpilased joonistavad ühe terve taime, mis oli esimeses ülesandes arvestades taime iseärasusi. Arutlege, kas see taim on hea kandidaat kosmosesse kaasavõtmiseks. Jagage õpilastele joonistamiseks esimese ülesande taimede pilte. Õpilased võrdlevad pilti joonistusega (või internetist võetud piltide ja kirjeldustega). Esitage õpilastele küsimusi nende taimede iseloomulike tunnuste kohta. Õpilased peaksid kirjeldama erinevaid omadusi (suurus, ehitus, värvus, kasvukiirus jms). Õpilased arutlevad, kas see taim sobib kosmoses kasvatamiseks.

Näited:

- **Riis** kasvab kuni 1m suure veevajadusega, kõrge toiteväärtusega. Veevajaduse tõttu ei sobi kosmoses kasvatamiseks, kuid toitväärtuse tõttu oleks väga vajalik.
- **Apelsin** kasvab kuni 10m, suuruse tõttu ei sobi kosmoses kasvatamiseks.
- **Kartul** 20-30 cm kõrge, saagikas ja võimalik kosmose kandidaat.

Kosmosesse sobivad spinat, tomat, kapsas, nisu, kartul, aedsalat, riis, petersell, porgand.

Kosmoses kasvatamiseks ei sobi: arbuus, mais, hernes, virsik, brokkoli, apelsin, kõrvits.

Arutlege, kuidas mõjutab taime suurus, kasvuaeg, veevajadus, saagikus, toiteväärtus, töötlemis- ja ruumi vajadus tema võimalikku sobivust kosmosereisiks.



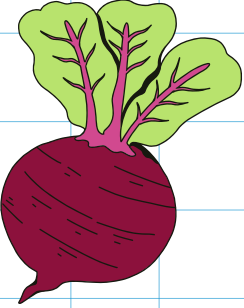

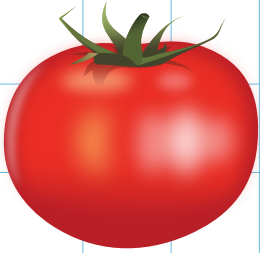
# Ülesanne

3. Õpilased valivad kolm parimat kandidaataime kosmoses kasvatamiseks. Valiku tegemisel tuleb arvestada taime suurusega, kasvuajaga, saagikuse ja toiteväärtusega.

Õpilased analüüsivad faktikaartide abil (Lisa 1–3) teavet ja teevad otsused ning põhjendavad neid kõigile. Tekitage arutelu, väitlus.

Tegurid, mis on üldiselt kasulikud kultuuride kasvatamiseks kosmosemissioonil: kiire kasvamine, suur saagikus, maitsev, toitainerikas, pole mürgine, pole okkaid, pole mittesöödavaid osi, võtavad vähe ruumi, nõuab minimaalselt vett ja energiat.

Lisa 1

<p><b>Punapeet</b> Beta vulgaris</p> 	<p><b>Omadused:</b> sisaldab rauda (aitab kehas hapnikku transportida), raua puudus põhjustab väsimust ja kurnatust; sisaldab kaltsiumi ja A-vitamiini (hoiab luud tugevate ja tervetena).</p> <p><b>Kasvatamine:</b> idanemisaeg 15–21 päeva, saagikus 1,5 kg/m<sup>2</sup>, kasvuage 13–15 nädalat saagi valmimiseni.</p> <p><b>Seos kosmosega:</b> Euroopa Kosmoseagentuuri teadlased pakuvad punapeeti kümne esimese toidutaime hulka, mida kauakestvatele kosmosemissioonidele kaasa võtta.</p>
<p><b>Nisu</b> Triticum aestivum</p> 	<p><b>Omadused:</b> tähtis süsivesikute allikas, tehakse jahu, paljude toitude (leib, sai, müsli) koostiosa; kohanemisvõimeline taim, kasvab peaaegu kõikjal.</p> <p><b>Kasvatamine:</b> idanemisaeg 0–2 päeva, idanemise temperatuur 4–37 °C, kasvuage 4–8 nädalat saagi valmimiseni.</p> <p><b>Seos kosmosega:</b> Tulevastel kosmosemissioonidel saab teri säilitada ja jahu teha ning kasutada toitade valmistamiseks.</p>
<p><b>Tomat</b> Solanum lycopersicum</p> 	<p><b>Omadused:</b> magusa maitsega, vee sisaldus kuni 90%, sisaldab suurel hulgal lükopeeni (aitab ära hoida vähki, südamehaigusi).</p> <p><b>Kasvatamine:</b> söödavad vaid viljad, taim ise mürgine, sobiv kasvutemperatuur 21–24 °C, idanemisaeg 7–16 päeva, kasvuage 10–16 nädalat saagi valmimiseni.</p> <p><b>Seos kosmosega:</b> NASA teadlased uurisid, kas kosmoses olnud tomatiseemned kasvavad sama hästi nagu maapealsed. Kasvasid küll!</p>

**Petersell**  
Petroselinum crispum



**Omadused:** hea seedesüsteemile, sisaldab C-vitamiini (apelsinidest kolm korda rohkem) ja rauda (spinatist kolm korda rohkem), maitsetaim, looduslik hingeõhu värskendaja.

**Kasvatamine:** idanemiseaeg 4–6 nädalat, kasvab kõige paremini temperatuuril 22–30 °C, kasvuaeg saagi valmimiseni 10 nädalat.

**Seos kosmosega:** Petersell on üks esimesi kosmoses kasvatatud taimi. Esimesed taimed kasvatati Vene kosmosejaamas Saluut 6.

**Kapsas**  
Brassica oleracea



**Omadused:** sisaldab K-vitamiini (kasulik luudele); kiudaineterikas, mis soodustab seedimist.

**Kasvatamine:** idanemisaeg 10 päeva, kasvuaeg 30 nädalat saagi valmimiseni.

**Seos kosmosega:** Kapsas on kosmose toitumisspetsialistide poolt hinnatud suure K-vitamiini sisalduse tõttu, mis hoiab luid tervetena ja kiudained on seedimisele kasulikud.



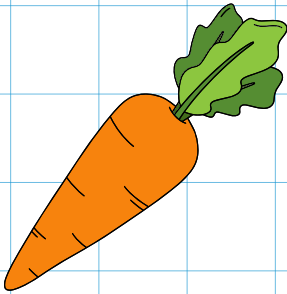

**Kartul**  
Solanum tuberosum



**Omadused:** hea energiaallikas, sisaldab C-vitamiini (tähtis naha tervisele, aitab kehal haavu parandada, külmetushaigusi tõrjuda)

**Kasvatamine:** Idanemiseaeg 2–3 nädalat, saagikus 3 kg/m<sup>2</sup>, kasvuaeg 10–12 nädalat saagi valmimiseni.

**Seos kosmosega:** Kosmosesüstiku Columbia laboratooriumis kasvatati 1995. aastal mugulatest viis väikest kartulit.

<p><b>Rooma salat</b> Lactuca sativa var. longifolia</p> 	<p><b>Omadused:</b> sisaldab A- ja K-vitamiini. Mida tumedam on salat, seda rohkem toitaineid see sisaldab. Talub kergelt külma, ei säili.</p> <p><b>Kasvatamine:</b> idanemisaeg 9 päeva, parim kasvutemperatuur 16–18 °C, kasvuaeg 11 nädalat saagi valmimiseni.</p> <p><b>Seos kosmosega:</b> Kui NASA kasvatas punast rooma salatit punases ja sinises valguses, sisaldas taim palju rohkem antotsüaniini (põletikuvastane ja valuvaigistav toime), mis on hea astronautide tervisele.</p>
<p><b>Riis</b> Oryza sativa</p> 	<p><b>Omadused:</b> süsivesikuterikas, sisaldab mõõdukas koguses B-vitamiini, rauda ja mangaani. Kasvamiseks vajab rohkesti vett. Enim tarvitatav toiduaine maailmas.</p> <p><b>Kasvatamine:</b> Idanemisaeg 1–5 päeva, kasvuaeg saagi valmimiseni 3–6 nädalat.</p> <p><b>Seos kosmosega:</b> Riis on tulevikus üheks kosmose kasvuhoonetes kasvatavatest toidutaimede kandidaatidest.</p>
<p><b>Porgand</b> Daucus carota</p> 	<p><b>Omadused:</b> magusa maitse ja krõmpsuva tekstuuriga, sisaldab A-, C- ja B6-vitamiini ning kaaliumi (kasulik silmadele, nahale, südamele).</p> <p><b>Kasvatamine:</b> idanemisaeg 17 päeva, kasvuaeg 16 nädalat saagi valmimiseni, saagikus 1,5 kg/m<sup>2</sup>.</p> <p><b>Seos kosmosega:</b> Porgandite kõrge karotenoidide sisaldus annab rahvusvahelises kosmosejaamas (ISS) kosmilist kiirgust saavatele astronautidele väärtuslikke antioksidante.</p>
<p><b>Spinat</b> Spinacia oleracea</p> 	<p><b>Omadused:</b> sisaldab rauda, tsinki, A- ja C-vitamiini. Talub ekstreemseid tingimusi (temperatuuri kuni -4°C)</p> <p><b>Kasvatamine:</b> idanemisaeg 16 päeva, kasvuaeg 11 nädalat saagi valmimiseni.</p> <p><b>Seos kosmosega:</b> Kreeka õpilased töötasid välja päikeseenergial töötava kasvuhooone „Popeye Marsil“ spinati kasvatamiseks Marsil.</p>

### Ülesanne

#### Kosmosetoidu kogumine

Kujutle, et oled astronaut Kuul ja pead seal toidu ise kasvatama.

Selgita taimeosi:

õis .....


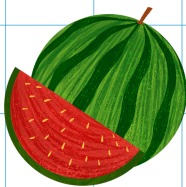

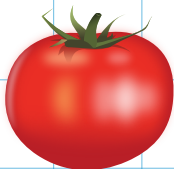




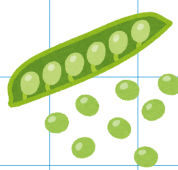


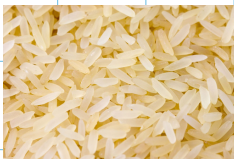



vili .....

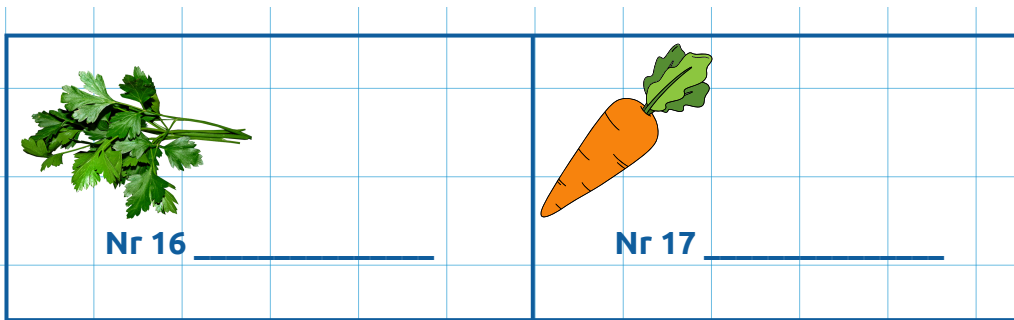
seeme .....

söödav taimeosad (leht, vars, juur).....

Kirjuta piltide juurde nimetused ja selgita, mida sööksid kõige meelsamini.

Mis taimeosa see on ja mis on tema päritoluma.

 Nr 1 _____	 Nr 2 _____	 Nr 3 _____
 Nr 4 _____	 Nr 5 _____	 Nr 6 _____
 Nr 7 _____	 Nr 8 _____	 Nr 9 _____
 Nr 10 _____	 Nr 11 _____	 Nr 12 _____
 Nr 13 _____	 Nr 14 _____	 Nr 15 _____



Kui palju puuvilju sa päevas sööd?

Otsusta piltide põhjal ja kirjuta tabelisse numbrid, mis sinu arvates peaksid sinna sobima.

Taimeosa, mida süüakse	Taimepildi number
Sööme seemneid	
Sööme vilja	
Sööme muid taimeosi (leht, vars, juur)	
Sööme rohkem kui üht taimeosa	

## 2. Joonis Astrotoidust

Joonista etteantud taimest valgele lisalehele tervikpilt (õis, vars, leht, vili, juured jms) nii nagu sa seda taime ette kujutad.

Võrdle oma joonistust päris taimega. Kas see on selline, nagu sina ette kujutasid? On see suurem/väiksem? Missugused on lehed, mis värvi? Kas seda taime saaks kosmoses kasvatada?

## 3. Astrotoidu olümpia. Vali 3 kõige paremat kosmoses kasvatatavat taime!

Milliste tegurite alusel valisid? Mis on veel oluline? Segita oma valikut!

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



# 27. Kosmosesaak



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanemate klasside õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 30 minutit nädalas 12 nädala jooksul.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** siseruum (valgustatud), klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend, aiatööriistad, taimekasvatuspottid, muld, tomati -, basiiliku -, redise seemned, taimedele toitainesegu.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane oskab märgata, sõnastada ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit ning loodusteaduslikku terminoloogiat.
- Õpilane viib läbi lihtsamaid katseid. Vaatleb ja kirjeldab seemne arengut taimeks.
- Õpilane teeb süstemaatilisi vaatlusi ja mõõtmisi.
- Õpilane tõlgendab vaatlustulemusi ning teeb järeldusi.

## Seos kosmosega

Kui astronautid kavatsevad end Kuule sisse seada või uurida meie päikesesüsteemi kaugemaid kohti, vajavad nad õhku, toitu ja vett. Praegu on ainukeseks inimeste poolt hõivatud eelpostiks rahvusvaheline kosmosejaam (ISS). ISS-i varustatakse Maalt vee ja toiduainetega. Iga astronaut vajab päevas umbes 1 kg hapnikku, 1 kg kuivatatud toiduaineid ja 3 kg vett. Tarnida iga päev maalt 5 kg eluks vajalikku varustust astronauti kohta on kallid ja ebapraktiline. Teadlased uurivad, kuidas luua kosmoses kauakestvate kosmosemissioonidele suletud elutagamissüsteem ehk jätkusuutlik elukeskkond. Selline elutagamissüsteem on oluline kosmose edasise uurimise ja aitab meil Maa ressursse paremini kasutada.

ESA juhitud mikroökoloogilise elutagamissüsteemi alternatiivprogramm (MELISSA) püüab täiustada elutagamissüsteemi nii, et seda saab kosmosesse lennutada ning mis varustab kosmonaute vajamineva hapniku, vee ja toiduga. Süsteem töötab kõike taaskäideldes, Maalt midagi saamata. Inimestelt pärinevad jääkproduktid ja CO<sub>2</sub> annavad taimedele kasvuks vajalikke aineid. Taimed omakorda annavad inimestele hapnikku ja toitu ning filtreerivad jääkvett.



# Sissejuhatus

Õpilased jälgivad kolmelt tundmatult taimelt pärinevate seemnete arengut. Vastavalt sellele, kuidas seemned arenevad taimedeks, õpivad õpilased jälgima, tegema teaduslikke vaatlusi ja kirjutama andmeid. Õpilaste tegevus peaks lõppema oma tulemuste esitamisega Paxile saadetud kirjas.

## Ülesanne

Jagage klass 3–4-liikmelistesse rühmadesse ja andke igale rühmale 3 potti, mulda, taimede toitainesisaldused ja seemned. Õpilased kinnitavad iga poti külge sildid A, B ja C ning nad ei tohi teada, mis taime nad igas potis kasvatavad. Selles tegevuses on soovitatav kasutada basiilika-, redise- ja tomatiseemneid.

Juhised seemnete kasvatamiseks:

### Taim A: basiilik (Foto 1)

Õpilased täidavad poti A  $\frac{3}{4}$  ulatuses mullaga ja lisavad pisut vett. Seejärel lisavad nad märjale mullale mõned seemned ning katavad seemned õhukese mullakihi. Seemnete idanemiseks kulub 8–12 päeva. Selle aja jooksul peavad õpilased tagama, et seemned oleksid piisavalt niisked. Pärast idanemist hakkavad õpilased mullale toitaineid lisama. Seemned ei vaja alguselt toitaineid, kuna need on seemnetes endis olemas. Asetage potid kohta, kus on rohkesti päikesevalgust. Basiilikul kulub täiskasvanud taimeks saamiseks umbes 6 nädalat.

### Taim B: redis (Foto 2)

Õpilased täidavad potid mullaga (mitte kokku suruda) ja lisavad mõned rediseemned. Õpilased võivad algul külvata ka rohkem rediseemneid ja pärast idanemist neid harvendada, jättes potti ainult kõige tugevama. Redised armastavad jahedat keskkonda, rohkesti päikesevalgust ja muld peaks olema läbinisti niiske (kuid vett ei tohi ka liiga palju valada). Kohe, kui redisetaimede varred hakkavad läbi mullapinna tungima, võivad õpilased lisada pisut väetist/taimede toitaineid, et aidata redistel kasvada. Redistel kulub suureks kasvamiseks umbes 4 nädalat.

### Taim C: tomat (Foto 3)

Tomatid on pika kasvuperioodiga sooja armastavad taimed. Kolmest taimest kasvab kõige kauem (tavaliselt 12 nädalaga). Õpilased täidavad poti niiske mullaga nii, et selle servast jääks tühjaks 2 cm. Edasi tuleb igasse potti kaks või kolm seemet panna ja katta need 1 cm paksuse mullakihi, suruda see seemnete peal kokku ja mulda niisutada. Algusel võib potid niiskuse hoidmiseks katta toidukilega. Potid tuleb asetada sooja päikesepaistelisse kohta. Kui seemned hakkavad läbi mulla tärkama, tuleb kile eemaldada. Kui taimed on pisut kasvanud, tuleb eemaldada kõik taimed peale ühe, et potti jääks taimele kasvuruumi. Jätkata mulla niiskena hoidmist (kuid hoiduda veega küllastamast) ja kohe, kui taim on pisut kasvanud, võib lisada kasvu ergutamiseks pisut väetist.

## Andmete üleskirjutamine

Õpilase töölehel on tabelid andmete üleskirjutamiseks. Iga taime andmeid on soovitatav üles kirjutada üks kord nädalas. Vaatlusperioodil nädalate järjekorra ja arvu saate ise määrata. Selleks printige/paljundage endale sobiv arv vaatlustabeleid (soovitatav 12 nädalat). Igas tabelis on koht, kuhu saab kirjutada taime kõrguse, lehtede arvu, õite arvu, viljade arvu. Tabelis on ruumi ka kommentaaride kirjutamiseks. Lisatud on lahter, kuhu õpilased saavad kirjutada, mis taimega on nende arvates tegu. Olemas on koht, kuhu õpilased joonistavad iga nädal iga taime skemaatilise pildi, mis aitab neil jälgida taime üldist kasvamist. Kui taim on suureks kasvanud, võivad õpilased omakasvatatud saagi ära süüa.

Küsige õpilastelt iga taime kohta, milline taimeosa on nende arvates söödav.

## Arutelu

Kõik kolm taime on erinevate kasvukiirustega ja erinevate söödavate osadega. Redised kasvavad kõige kiiremini ja on koristamisvalmis kõigest 4 nädalaga. Basiilikul kulub selleks 6–8 nädalat, tomatitel umbes 12 nädalat. Basiilikutaimel sööme lehti, redisetaimel juurt ja tomatitaimel vilja.

Paluge õpilastel öelda, milline taim on nende arvates kõige sobivam pikal kosmoselennul kasvatamiseks: kiire kasvuga, söödav, toitainete rohke, vähenõudlik hooldamise ja ruumi suhtes. Paluge õpilastel esitada oma järeldused Paxile saadetavas kirjas, mis võite saata aadressile [paxi@esa.int](mailto:paxi@esa.int).

Teadmiste laiendamiseks küsige õpilastelt, kas nende arvates võiks olla teisi taimi, mis sobiksid pikkadel kosmosemissioonidele paremini. Teadlased uurivad praegu nisu ja kartulit, kui võimalikke kosmoses kasvatatavaid toidutaimi.

## Lõpetuseks

Kosmoses taimi kasvatades on vaja kontrollitavat süsteemi, sest kosmoses on väliskeskkond väga karm: temperatuur võib langeda alla külmumistemperatuuri ja võib esineda pikki pimedusperioode, kus taimedes fotosünteesi ei toimu. Seetõttu tuleb taimi kasvatada kosmoses kontrollitud süsteemis, mis sõltub vee hulgast, valguse ja temperatuuri kõikumisest.

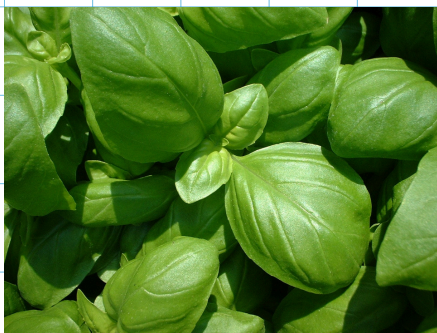


Foto 1. Basiilik



Foto 2. Redis

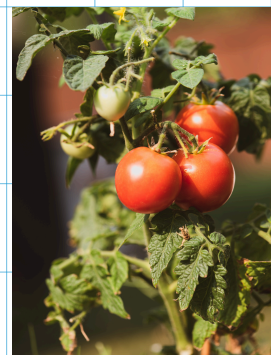


Foto 3. Tomat





Taimede kasvatamine tulevaseks missiooniks.

## Ülesanne

Paxi vajab teie abi, et koguda andmeid taimede kohta, mida ta saaks oma pikkadel kosmosereisidel kasvatada. Teie ülesandeks on hakata teadlasteks ja teostada teaduslikke uuringuid: vaatlusi, mõõtmisi ja andmete üleskirjutamist.

**Jälgige kolme tundmatu liigi seemnete arenemist 12 nädala jooksul. Määrake nende kolme taime liigi nimetused ja millise te võtaksite kosmosesse kaasa.**

**Taim A:** täitke potid A  $\frac{3}{4}$  ulatuses mullaga ja lisage pisut vett. Seejärel lisage märjale mullale mõned seemned ning katke seemned õhukese mullakihiaga. Asetage potid kohta, kus on rohkesti päikesevalgust.

**Taim B:** täitke potid mullaga (mitte kokku suruda) ja lisage mõned seemned. Jälgige, et muld oleks kogu vaatlusperioodil niiske.

**Taim C:** täitke potid niiske mullaga nii, et selle servast jääks tühjaks 2 cm. Edasi tuleb igasse potti kaks või kolm seemet panna ja katta need 1 cm paksuse mullakihiaga, suruda see seemnete peal kokku ja mulda niisutada. Algusel võib potid niiskuse hoidmiseks katta toidukilega. Potid tuleb asetada sooja päikesepaistelisse kohta.

Algus, Nädal \_\_\_\_\_

kuupäev \_\_\_\_\_

### Kirjeldused ja joonised seemnetest

Taim A	Taim B	Taim C

Nädal \_\_\_\_\_

kuupäev \_\_\_\_\_

### Mõõtmis-, vaatlustulemused

Taim	A	B	C
Kõrgus			
Lehtede arv			
Õite arv			
Viljade arv			
Taimeliik võiks olla			
Kommentaarid			

### Joonised taimedest

Taim A	Taim B	Taim C

# Kiri Paxile

Tere Paxi!

Oleme meile antud ülesande täitnud! Pärast kolme erineva taime uurimist tuvastasime, et

taim A on \_\_\_\_\_

taim B on \_\_\_\_\_

taim C on \_\_\_\_\_

Kosmosesse võtaksime kaasa taime \_\_\_\_\_ sest

Sinu sõbrad:

# 28. Kosmosefarmer



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–4. klass (sobib ka vanemate klasside õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** katsete valmis panemiseks kuni 45 min. Taimede kasvu jälgimine 1–2 nädalat.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** siseruum (valgustatud).

**Vajalikud vahendid:** kress-salati ja/või redise seemned, valgete õitega lilled, anumad seemnete külvamiseks, muld, liiv, vatt, paberrätik, toiduvärv, taimeväetis, liim, käärid, töölehed, kirjutusvahend.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane oskab märgata, sõnastada ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit ning loodusteaduslikku terminoloogiat.
- Õpilane mõistab, et taimed vajavad kasvamiseks vett, valgust, õhku ja sobivat temperatuuri.
- Õpilane saab teada, et keskkonnatingimused võivad muutuda ja kujutada ohtu elusorganismidele.
- Õpilane saab kinnitust, et taimi on võimalik kasvatada ilma mullata.
- Viib läbi lihtsaid katseid.
- Õpilane tuvastab muutujaid ja vajadusel neid muudab.
- Õpilane tõlgendab vaatlustulemusi ning teeb järeldusi.

## Seos kosmosega

Kõik elutingimused, mida me Maal peame enesestmõistetavaks, kosmoses erinevad või puuduvad täielikult.

Taimede kasvuks vajalikke tingimusi nagu valgus, vesi, pinnas, toitained ja sobiv temperatuur on kosmoses raske täita. Lisaks peavad taimed kasvama erinevas gravitatsioonikeskkonnas – mikrogravitatsiooni tingimustes rahvusvahelises kosmosejaamas (ISS) või Kuu raskusjõus, mis on 1/6 maa omast.

ISS-i pardal olevas mullas sattuvad taimede seemned täielikku segadusse, sest kõik on kaalutu. Muld võib lõpuks hakata mööda jaama ringi lendlema, võib kinni jääda masinate külge, astronautid võivad seda sisse hingata. Õnneks saab ISS-is või Kuul taimi kasvatada vesiaiaduse abil. Katsete tulemusel ISS-is esimene „kosmosesalat“ toodeti 2015. aastal. Kui ESA ja teised kosmoseagentuurid räägivad taimekasvatusest Kuul või Marsil, siis tähendab see taimekasvatust kontrollitud keskkonnas, näiteks spetsiaalsetes kasvuhoonetes.

# Sissejuhatus

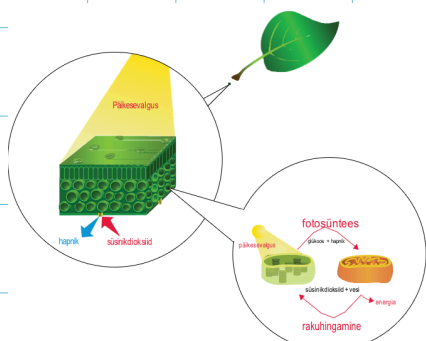
Taimed on Maa ökosüsteemis väga tähtsal kohal. Nad on toiduks loomadele ja muudavad fotosünteesi käigus süsinikdioksiidi orgaaniliseks aineks, sealjuures vabaneb hapnik. Õpilased saavad teada, mida taimed vajavad ellujäämiseks ja normaalseks kasvamiseks: õhu juurdepääs, valguse ja vee olemasolu, juurdepääs toitainetele, sobiv ja stabiilne temperatuur.

Taimed vajavad hingamiseks õhku. Õhk on gaaside segu, mille peamiseks koostisosaks on lämmastik (78%), järgneb hapnik (21%). Teisi gaase, nagu süsinikdioksiid (süsihappegaas) ja argoon on atmosfääris ainult kuni 1%. Õhus on ka veeauru, mida nimetatakse õhuniiskuseks ja tolmu, tahma ning muid osakesi. Taimed omastavad õhku ja eritavad süsihappegaasi lehtedes olevate õhulõhede kaudu.

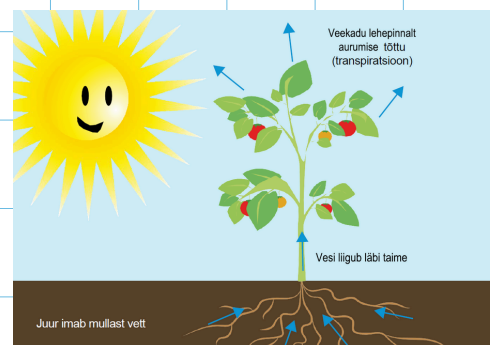
Valgust vajavad taimed fotosünteesiks (suhkrute tootmiseks), mille saadusi omakorda on vaja hingamiseks. Fotosüntees on protsess, kus valguse toimele taimedes süsihappegaasist ja veest toodetakse suhkruid (glükoos) ning vabaneb hapnik. Fotosünteesimiseks sisaldavad taimed pigменти (klorofüll) ja see annab taimele roheline värvuse. Taimed kasvavad valguse suunas. Kui taimed on täielikus pimeduses, siis kasutavad nad salvestatud energiat (näiteks seemnetes), et kiiremini kasvada valguse suunas. Pimeduses ei teki klorofüllit ja fotosüntees ei ole võimalik. Hingamine ja fotosüntees on omavahel seotud (Joonis 1). Fotosünteesi saadused on raku hingamise lähteained. Fotosüntees toimub ainult päeval (valguses), samal ajal kui hingamine toimub nii päeval kui öösel.

Vesi on taimedele ja kõikidele teistele elusorganismidele hädavajalik (Joonis 2). Taimed saavad vee ja selles lahustunud ained juurte kaudu ning transpordivad üle kogu taime laiali. Taimed kaotavad vett lehtedes toimuva aurumise ja hingamise tõttu.

Normaalseks eluks vajavad taimed juurdepääsu toitainetele. Toitained on keemilised elemendid või ühendid, mida taim kasvamiseks vajab. Tavaliselt asuvad toitained pinnases ja taimed omastavad neid juurtega. Pinnas on taimedele vajalik ka kinnitumiseks. Sellegipoolest on taimi võimalik kasvatada ilma mullata, tehnoloogiate abil, nagu näiteks vesiaiadus, kus kasutatakse erinevaid kasvamaterjale: vett koos lisatud toitainetega. Mehaaniline tugi luuakse taimele kunstlikult.



Joonis 1. Hingamise ja fotosünteesi vaheline seos



Joonis 2. Vee liikumine taimes

# Ülesanne

## Kas taimed vajavad valgust?

Õpilased uurivad, kuidas kasvab kress-salat (redis) erinevates valgustingimustes: püsivas pimeduses ja tavapärase valguse käes. Õpilased saavad teada, et taim vajab fotosünteesiks valgust.

**Vajaminevad vahendid:** töölehed, seemned (kress-salati või redise seemned), ühesugused anumad/potid (iga rühma jaoks 2 potti), muld, joonlaud. Pime karp/kapp/ruum.

- Jagage õpilastele vajalikud materjalid: 2 potti igale rühmale, seemned ja muld, tööleht. Paluge õpilastel järgida töölehtedel toodud juhiseid. Paluge õpilastel sildistada potid oma nimede ja numbritega 1 ja 2. Kontrollige, et muld oleks mõlemas potis võrdselt niiske.
- Kõik potid sildiga „1“ tuleb asetada täielikku pimedusse (kappi või karki) ja kõik potid sildiga „2“ tavapärase päeva ja öö vaheldumisega kohta, soovitatavalt akna lähedale. Arutlege katse läbiviimise üle ja küsige õpilastelt nende poolset hinnangut, miks praegune katse on aus.
- Küsige õpilastelt, kas nad on kunagi näinud pimedusse jäetud taime. Mis juhtub nende arvates taimega, kui see ei saa üldse päikesevalgust. Õpilased märgivad oma ennustused töölehtedele.
- Jätke potid 3–7 päevaks seisma. Kress-salat kasvab kiiresti ja ei peaks selle nädala jooksul rohkem vett vajama.

## Tulemused

- Päikesepaistel kasvanud kress-salat peaks olema tavaline, tervet taime iseloomustava arenguga ja värvilt roheline. Kress-salat, mis kasvas püsivas pimeduses, peaks olema tavapärase päeva ja öö vaheldumisega kasvanud taimedest tunduvalt pikemad, värvilt valge ja kollaste lehtedega.
- Pimeduses olnud taim on pikem seetõttu, et taim kiirendas oma kasvamist (kasutades seemnetesse salvestatud energiat), et valgust otsida. Taim pole roheline, kuna selles puudub klorofüll (ei saa tekkida valguse puudumisel) (Joonis 3).

Arutlege milline kahest taimest on tervem? Mis juhtub kui taimed saavad liiga palju valgust?



Joonis 3. Pimeduses ja valguses kasvanud kress-salati taimed

## Kas taimed vajavad vett?

Õpilased uurivad vee liikumist taimes ja katsete käigus peaksid mõistma, et juured ja vars transpordivad vett ülejäänud taimeosadesse. Põhjenduseks on taimeosa (õie) värvuse muutumine vees lahustatud värvaine tõttu.

**Vajaminevad vahendid:** valgete õitega lill, toiduvärv (sinine või punane), läbipaistvad veeanumad, tööleht. Võimalusel valge õiega ja koos juurtega taim.

Töölehel märgivad õpilased taimele selle osad: leht, vars, õis, vili, juur. Labürindi joonisel kujutavad vee liikumist pinnasest juurtesse ja varte kaudu lehtedesse, õitesse ning viljadesse.

Paluge õpilastel nimetada juurte kolm erinevat ülesannet. Need võiksid olla:

- Vee imamine ja transportimine
- Taime paigal hoidmine ja toetamine
- Toitainete talletamine (nt kartulid ja porgandid)
- Hingamine

Vette toiduvärvi lisamine näitab, kuidas toimub vee liikumine varrest lehte, õide. Katseks vajate kaht valgete õitega lille, mis on paigutatud erinevatesse veeanumatesse. Juhised selle katse läbiviimiseks on toodud õpilase töölehel. Õõnsate vartega lilled imavad vett kiiresti ja nende värv muutub lühikese aja jooksul. Kasutada võib peaaegu kõiki valgete õitega taimeliike.

Õpilased peavad hüpoteesima (ennustama), mis nende arvates taimedega juhtub. Oodake üks päev ja paluge õpilastel teha järeldused. Kas nende ennustused olid õiged? Küsige õpilastelt, mis juhtuks, kui taimel oleksid juured. Juurte funktsiooni nägemiseks tuleks katsesse demonstratsiooniks juurde võtta juurtega taim, et näha, kas õie värv muutub.

Värvaine peaks õie kroonlehed ära värvima (eriti servades). Juured toimivad loodusliku filtrina. Kui mullale lisatakse värvitud vett, siis juur tuvastab, et värv pole vajalik toitainet ja juured filtreerivad värvaine välja ning kroonlehed ei värvu.

## Kas taimed vajavad mulda?

Õpilased külvavad seemneid erinevatesse materjalidesse ja määravad, millised neist sobivad taimedele kasvamiseks.

**Vajaminevad vahendid:** tööleht, seemned (kress-salat, redis), 8 väikest anumad (potti), muld, liiv, vatt, paberrätik, pakkimiskile, marker (sildid pottidele), vedel taimeväetis.

- Jagage klassile õpilase töölehed laiali. Küsige õpilastelt, kas nende arvates võiksid taimed kasvada ilma mullata ja laske neil lahendada töölehel ülesanded.
- Täitke potid vastavalt juhistele: sildistage potid (või nummerdage markeriga) ja lisage kasvupinnased. Pange pottidesse 1 ja 2 muld, 3 ja 4 liiv, 5 ja 6 vatt, 7 ja 8 paberrätikud. Lisage pottidesse 1, 3, 5 ja 7 tavalist vett (materjal peab muutuma niiskeks). Lisage pottidesse 2, 4, 6 ja 8 vett koos vedela taime toitaine seguga (materjal peab muutuma niiskeks).
- Pange igasse potti võrdselt seemned, katke potid pakkimiskilega. Jätke potid ühesugustes tingimustes seisma (mõnest päevast kuni nädalani).
- Paluge õpilastel ennustada katse tulemusi. Kas nad arvavad, et taimed võivad kasvada kõigis erinevates pottides? Millises potis kasvavad taimed nende arvates kõige paremini? Kas nende arvates on hea mõte lisada vedelat taime toitaine segu.
- Mõne päeva pärast näidake õpilastele potte, arutlege: Milline areng on igas potis toimunud? Paluge neil tulemused õpilase töölehtedele kirja panna, milline on iga seemiku kõrgus erinevates materjalides kasvades ja milline on taimede tervis. Kas taimed vajavad kasvamiseks mulda või mitte.

## Tulemused

- Vedel taime toitaine segu on siin selleks, et asendada toitaineid, mida taim saab tavaliselt mullast. Kuna mõned taimed pandi kasvama ilma mullata, siis tuleb vajalikud toitained lisada muul viisil.
- Toitainete lisamine mõnda potti paneb seal olevad taimed kiiremini kasvama, kui see toimuks samas materjalis ilma toitaine teta.
- Katse on õige, kuna me muudame korraga ainult üht muutujat. Nii saame analüüsida, kas erinevus on põhjustatud materjalist või vedelast taime toitaine segust.
- Seemned peaksid kasvama kõige paremini vatis koos taime toitaine seguga. Kasvamine peaks toimuma isegi paremini, kui ainult mullas kasvavatel seemnetel.
- Õpilased võivad vaielda, et taimed ei saa kasvada ilma mullata ja/või nad ei kasva ilma vedela taime toitaine seguta.
- Arutlege taimekasvatuste eeliste ja puuduste üle. Õpilased peaksid mõistma, et taimed vajavad toitaineid, kuid neid saab lisada ka teistele materjalidele, mitte ainult mullale.



## Liiga kuum, liiga külm

Õpilased vaatlevad erinevaid kohti Maal ja seovad need erinevate kliimavöötmetega. Õpilased saavad teada, et taimed kohanevad erinevate tingimustega, kuid Maal on ka selliseid äärmuslikke keskkondi, kus neil pole võimalik elada.

**Vajaminevad vahendid:** töölehed, käärid, liim, kirjutusvahend.

Õpilased leiavad töölehel Maa kaardi kolme põhilise kliimavöötmega: troopika, parasvööde ja polaarvööde.

- Paluge neil vaadata pilte A kuni F ja leidke, mis kohas Maal võiksid need asuda. Nad peaksid arvesse võtma erinevaid kliimavöötmeid ja kuidas mõjutab see taimestikku igas regioonis.
- Piltidel A ja B pole üldse taimi, paluge õpilastel selgitada.

## Tulemused

1 – D, 2 – E, 3 – C, 4 – B, 5 – A, 6 – F

- **Sahara kõrb** (Pilt A)

Taimed ei saa kasvada kõrbepiirkondades, mis on liivaga täielikult kaetud. Liiv on halb materjal kasvupinnaseks, seal on vähe vett ja toitaineid. Taime juurtel on raske taime kõrbes pinnases kinni hoida liiva ja tugevate tuulte tõttu. Päeval on temperatuurid äärmiselt kõrged ja öösel väga madalad.

- **Antarktika** (Pilt B)

Antarktika on külm kõrb, kus on väga vähe sademeid. Maapind on kaetud jää ja lumega ning seal pole vett vedelal kujul. Temperatuurid võivad langeda kuni  $-80^{\circ}\text{C}$ -ni. Madalad temperatuurid külmutavad taimes olevad rakud, põhjustades toitainete ja vee transpordi teede (juhtsoonte) purunemise ning katkemise.

Arutlege õpilastega erinevate kliimavöötmete erisuste üle. Kuidas kohanevad taimed iga erineva vööndiga?

- **Troopika** (Pildid 3, 5, 6)

Ulatub põhjapöörijoonest põhjalaiusega  $23,5^{\circ}$  üle ekvaatori lõunapöörijooneni lõunalaiusega  $23,5^{\circ}$ . Kliima selles vööndis võib olla äärmiselt kuum, põhjustades suurt aurumist. Sellest tulenevalt tekivad väga kuumad ja niisked alad, nagu vihmametsad, ja põuased alad, nagu kõrbed, kus on talvel ja suvel väga suured temperatuuri erinevused.

- **Parasvööde** (Pildid 1, 2)

Asub põhjapoolkeral põhjapolaarjoone ja põhjapöörijoone vahel ning lõunapoolkeral lõunapöörijoone ja lõunapolaarjoone vahel. Selles kliimavöötmes on suurimad temperatuurikõikumised suve- ja talvetemperatuuride vahel koos kuumade suvede ja külmade talvedega. Enamus Euroopast ja Põhja-Ameerikast asub selles kliimavöötmes.

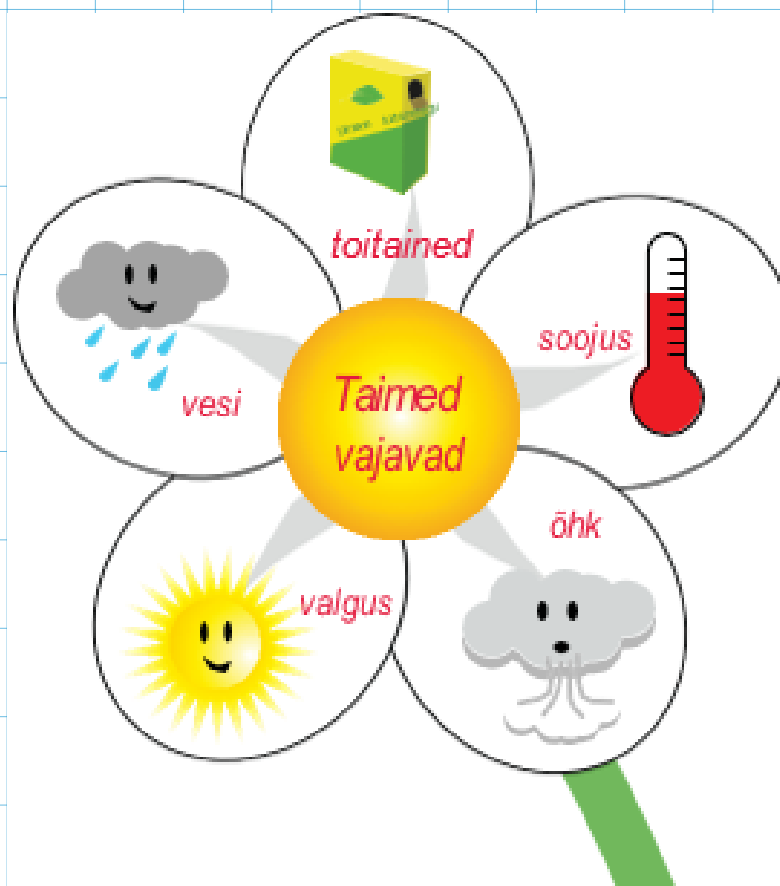
- **Polaarvööde** (Pilt 4)

Asub Arktikas ja lõunapolaarjoone taga. Seda iseloomustavad pikad külmad talved ja lühikesed jahedad suved. Temperatuurid tõusevad harva üle külmumistemperatuuri. Sademed langevad lumena, paljud piirkonnad on aasta läbi kaetud jääga.

## Taimed kosmoses

Õpilased teevad kokkuvõtte kõige olulisemates tingimustest, mida taimed normaalseks kasvamiseks vajavad ning arutlevad selle üle, millised tingimused Kuul võivad taimedele probleeme tekitada.

- Küsige õpilastelt, mis juhtub taimega, kui: temperatuur on liiga madal või kõrge, vett pole piisavalt või vett on liiga palju, valgust pole piisavalt või valgust on liiga palju, puuduvad toitained, puudub õhk.
- Paluge õpilastel joonistada töölehele taime õis ja selle kroonlehtedele viis tegurit, mis mõjutavad taime tervist: mõõdukas temperatuur, toitained, valgus, õhk, vesi. Lõpetage ülesanne aruteluga, mida vajab taim ellujäämiseks (Joonis 4).
- Paluge õpilastel analüüsida faktikaarti Kuu kohta ja kas nende arvates saaksid taimed sellises keskkonnas kasvada. Paluge neil oma mõtted töölehele märkida.
- Arutlege klassiga, kas õpilastel on mõtteid, kuidas vältida mõningaid Kuul valitsevaid tingimusi. Juhtige neid kontrollitud keskkonna kontseptsiooni (kasvuhoone) suunas.
- Arutlege mikorgravitatsiooni (Kuul on 1/6 Maa raskusjõust), vee ja valguse kättesaadavuse, temperatuuri muutuste, pinnase ja atmosfääri teemal. Õpilased peavad jõudma järeldusele, et taime normaalseks kasvamiseks Kuul sobivad tingimused puuduvad. Kosmoses taimede kasvatamiseks peame ehitama spetsiaalse kasvuhoone kontrollitud keskkonnaga.



Joonis 4. Viis kõige olulisemat tegurit, mida taim kasvamiseks vajab: valgus, vesi, õhk, toitained ja sobiv temperatuur



Õpime tundma taimekasvatuse tingimusi.

## Ülesanne

### Kas taimed vajavad valgust?

Lõpeta järgmised laused lünki täites. Kasuta allpool loetletud sõnu.

### TAIMED FOTOSÜNTEES HAPNIK SÜSINIKDIOKSIID ATMOSFÄÄR ÕHK

.....on erinevate gaaside segu, mille koostisosade hulka kuuluvad lämmastik (78%) ja ..... Teisi gaase, nagu süsinikdioksiid, on Maa atmosfääris alla 1%. .... nagu kõik elusorganismid, oma elutegevuseks hingavad.

Hingamine muudab suhkrud ja hapniku energiaks, vabastades protsessi käigus ..... ja vett. Enamus taimi ei suuda pimeduses ellu jääda, nad vajavad valgust, et toota suhkruid ja saada kasvamiseks energiat. Seda protsessi nimetatakse ....., kus valgust kasutatakse süsinikdioksiidi ja vee muutmiseks suhkruteks ja hapnikuks. Fotosüntees on ..... peamine hapnikuallikas.

Mis juhtub taimedega kui nad päikesevalgust ei saa?

- 1) Pane kahte ühesugusesse potti mulda
- 2) Sildista potid
- 3) Külva seemned ja kata mullaga
- 4) Kasta mõlemaid taimi sama koguse veega
- 5) Aseta üks pott pimedasse ja teine valguse kätte.

Püstita hüpotees, milliseks sinu arvates taimed kasvades muutuvad.

## Hüpotees

.....

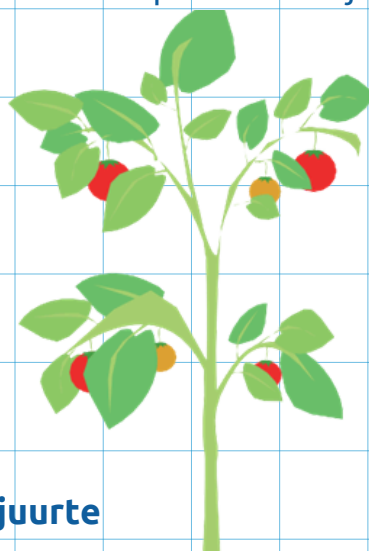
## Järeldused

.....

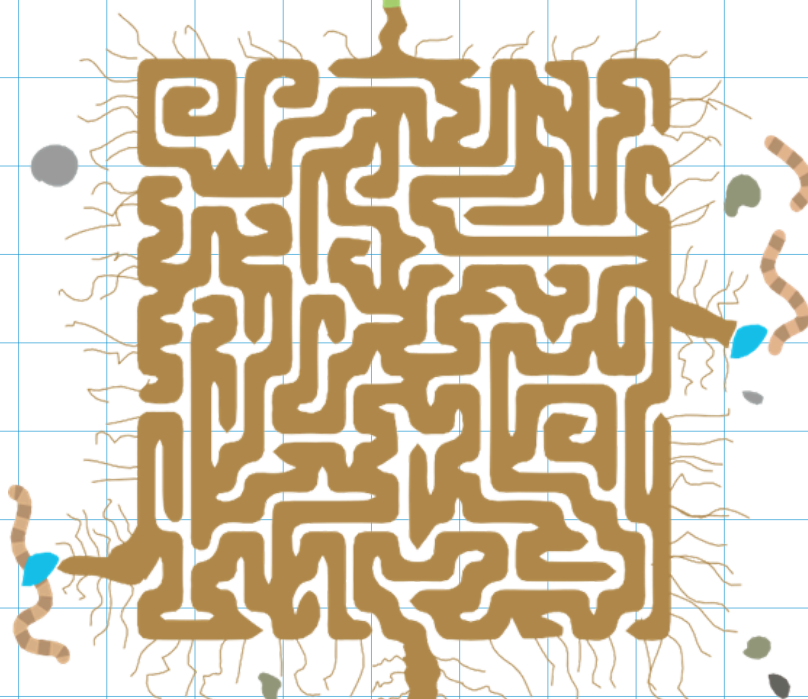
## Kas taimed vajavad vett?

Nimeta, kirjuta joonisele taimeosad (5).

Aita taimel leida parim tee labürindi vee transportimiseks juurest lehe tippu joonistades tee.



Nimeta ja kirjuta joonisele juurte ülesanded (3).



Järgi juhiseid, vaatle, kuidas toimub taimes vee transportimine:

- Täida klaas veega, lisa ühte klaasi toiduvärv ja sega.
- Pane mõlemasse klaasi lilleõis ja oota vähemalt üks päev.
- Püstita hüpotees, mis juhtub valge õiega taimega värvitud vees.

**Hüpotees** .....

- Kas hüpotees osutus tõeseks? Mis juhtus värvitud veega ja õiega?

**Järeldused** .....

## Kas taimed vajavad mulda?

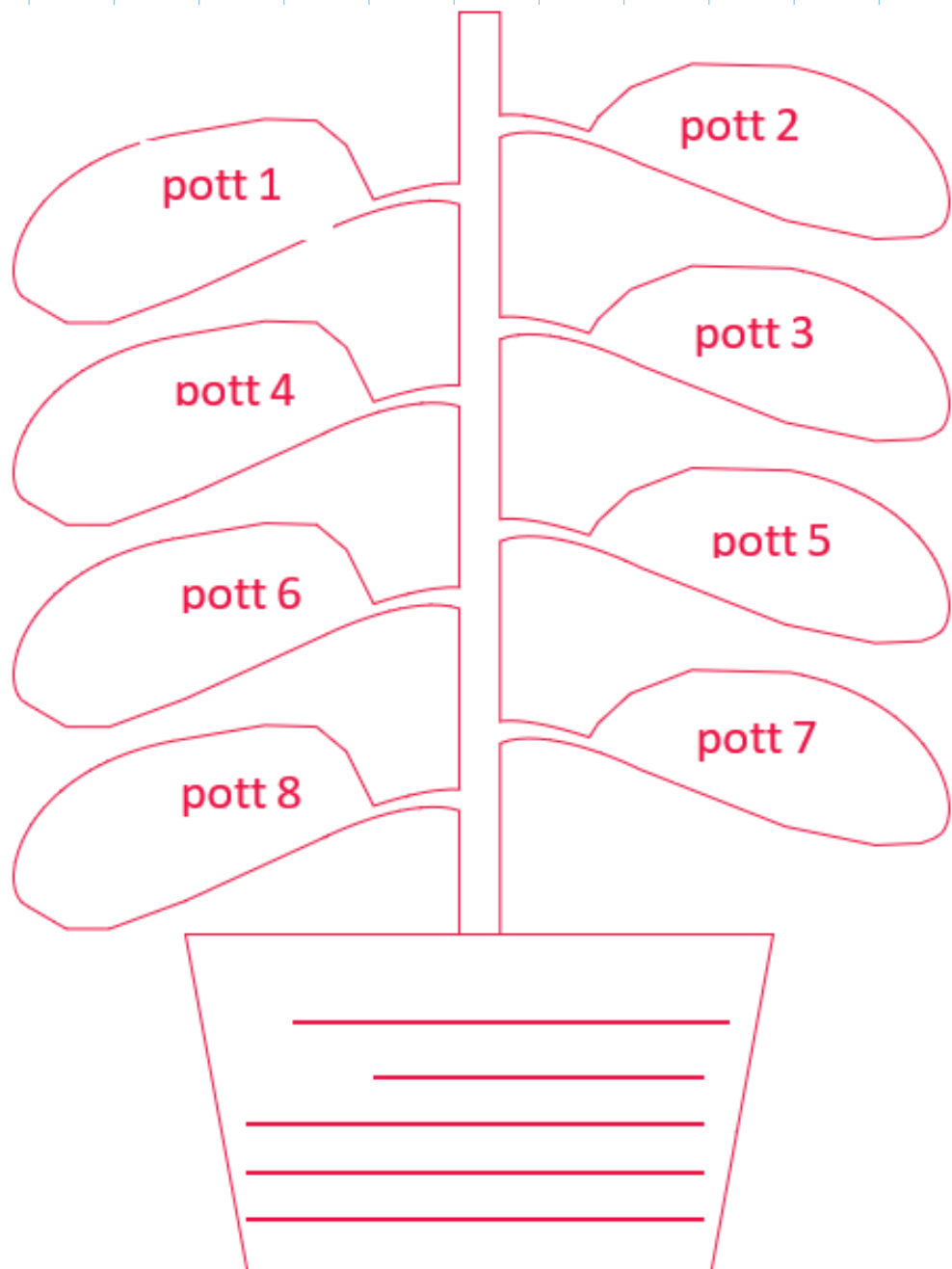
Kas taimed saavad kasvada mullata? Selgita vastust!

Märgista potid ja täida: nr 1 ja 2 mullaga, 3 ja 4 liivaga, 5 ja 6 vatiga, 7 ja 8 paberrätikuga. Kõigisse paarisnumbriga potti tuleb lisada taimede toitainesegu.

Vasta küsimustele:

- Mis põhjusel lisatakse osadesse pottidesse toitainesegu?
- Kas erinevates pottides saame erinevad tulemused (toitaineseguga ja ilma)?
- Mis sa arvad, kas see on aus katse?
- Millises potis sinu arvates kasvavad taimed kõige paremini? Miks?
- Kas sinu arvates on selliseid potte, kus taimed ei saa kasvada? Miks?

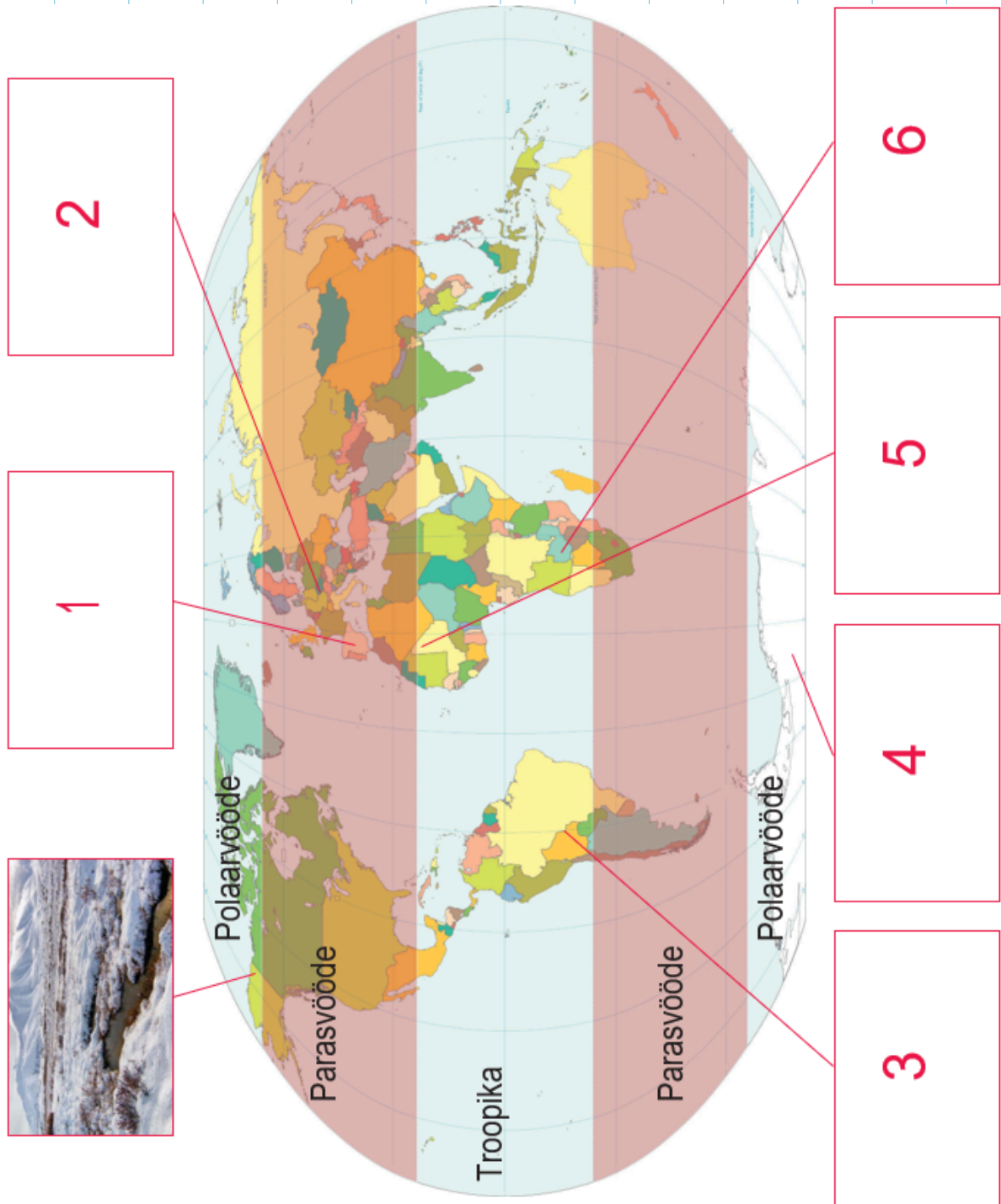
**Täida joonisel taime lahtrid seemikute kasvamise kohta:** märgi seemikute kõrgus, mitu lehte, kui terved ja rohelised on taimed. Vali kõige parem pott taimede kasvatamiseks.



## Kas taimed vajavad mõõdukat temperatuuri?

Taimed kasvavad Maal peaaegu kõikjal. Vastavalt keskkonnale võivad taimed edukalt kohaneda. Näiteks on taimi, kes taluvad madalate temperatuuridega piirkondi ja taimi, kes suudavad kõrget temperatuuri taluda.

Alloleval kaardil on näidatud maa põhilised kliimavöötmed. Vaata järgmisel lehel toodud pilte ja pane need kaardile.

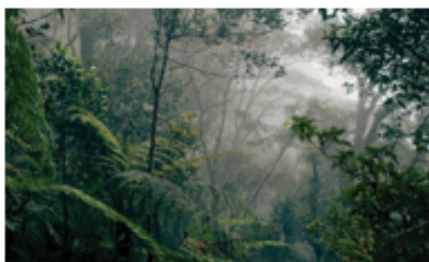




A



B



C



D



E



F

Piltidel A ja B ei ole üldse taimi. Selgita piltide kaupa, miks see nii on?

.....

.....

.....

.....



## Taimed kosmoses

Joonista taim ja kirjuta õie kroonlehtedele (5 tegurit), mida taimed eluks vajavad.

Planeedil Maa on taimede kasvamiseks välja kujunenud ideaalsed tingimused. Kuid kosmoses on keskkonnatingimused hoopis erinevad! Analüüsi allpool toodud fakte Kuu kohta.



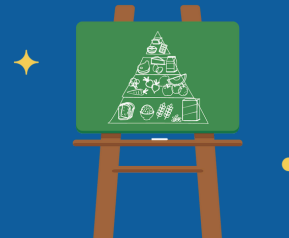
### Faktid Kuu kohta

- Valgus: päev kestab umbes 14 maa päeva, millele järgneb 14 maa päeva pikkune öö (pimedus)
- Vesi: kuu poolustel on väikesed kogused jäätunud vett. Vedelas olekus vett pole
- Atmosfäär: puudub
- Temperatuur:  $-233\text{ }^{\circ}\text{C}$  kuni  $+123\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Pinnas: toitained puuduvad
- Raskusjõud: 1/6 Maa raskusjõust

- Kas taimed saavad Kuul kasvada? Miks?

- Millised on sinu ettepanekud taimede kasvatamiseks Kuul?





## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 3 × 45 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend, erinevate toiduainete pakendid.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane tutvub toidupüramiidiga, õpib tundma tasakaalustatud toitumise olulisi põhitoiduaineid.
- Õpilane saab teada, kuidas erinevaid toite toidupüramiidis rühmitatakse.
- Õpilane määrab oma igapäevase energiavajaduse ning koostab endale viie päeva menüü, arvestades toidupüramiidi.

## Seos kosmosega

Rahvusvahelises kosmosejaamas (ingl *International Space Station*, lühend ISS) elavad astronautid vajavad tasakaalustatud toitu, et kosmoses viibides tagada nende energiavajadus ja olla terve. NASA toitumisspetsialistid hoolitsevad, et astronautid sööksid kosmoses tasakaalustatult. Enne kosmoselendu uuritakse astronautide toitumisvajadust põhjalikult.

Kosmosekeskkonna ja mikrogravitatsiooni tõttu on astronautide toitumisvajaduse kavandamine keeruline. Elamine ja töötamine vähenenud gravitatsiooniga keskkonnas muudab astronautide toitumisvajadust. Näiteks kosmoselendudel mikrogravitatsioonist põhjustatud luuhõrenemine nõuab pikkadel missioonidel täiendavat D-vitamiini tarbimist. Toitumisspetsialistid peavad planeerima menüü viisil, mis hoiab kosmoses töötades astronautide keha toidetud ja tervena.

Toidupakenditel olevatelt etiketidelt saab infot toidus sisalduvate toitainete kohta. Mõnikord on pakenditel ka info pakis leiduva serveerimiskoguste arvu ja selle kalorisalduse kohta.

# Sissejuhatus

Tervislik toitumine on astronautide jaoks hädavajalik, kuna nende keha mõjutab mikrogravitatsioon. Meeskonna toitumisvajaduse uurimine enne kosmoselendu, selle ajal ja pärast on oluline osa astronauti tervise säilitamisel pikaajalistel kosmosemissioonidel. Need uuringud pakuvad teavet selle kohta, milline on astronautidele õige toit ja vajalik kogus energiat.

Söödud toit annab sulle energiat, mida mõõdetakse kilokalorites (1 kilokalor = 1000 kalorit, tihti kasutatakse energiast rääkides lihtsalt mõistet kalor). Oluline on jälgida, et saadud energia oleks tasakaalus päeva jooksul kasutatud energiaga. Energia tekib suuremate toiduosakeste lõhustamisel väiksemateks. Sinu kehas hakkab toimuma rida keemilisi reaktsioone, mille tulemuseks on kiiresti vabanevad energiamolekulid mida keha kasutab vastavalt vajadusele näiteks hingamiseks, kasvamiseks, kõndimiseks, magamiseks jne. Piisav kalorete hulk söödud toidus annab sulle energiat, et jaksaksid näiteks koolitööd teha. Kui kaloreid pole piisavalt, siis tunned end väsinult. Liiga palju kaloreid võib põhjustada kehakaalu tõusu, mis võib olla kahjulik tervisele. Õige toitumine ja kehaline aktiivsus aitavad kehal toime tulla igapäevaste ülesannetega.

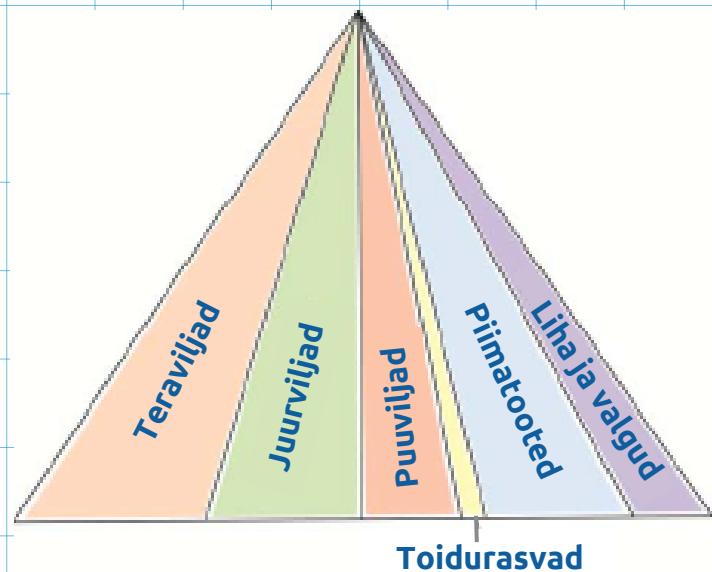
Toidupakenditel olevatelt etiketidelt saab infot toidus sisalduvate toitainete kohta. Kontrolli oma lemmiktoiduaine pakendil olevat teavet. Uuri toidus sisalduvate koostisainete ja nende energiasisalduse kohta. Mõnikord on pakenditel ka info pakis leiduva serveerimiskoguste arvu ja selle kalorisalduse kohta.

## Ülesanne

- 1) Tutvustage õpilastele tunni eesmärgid.
- 2) Seletage õpilastele, et nad tegutsevad nagu NASA toitumisspetsialistid, kes uurivad ja planeerivad toite, mis arvestavad astronautide energiavajadust. Sarnaselt uuritakse energiavajadusi ka õpilastel.
- 3) Vaadake õpilastega üle probleem: „Kuidas kasutada toidupakenditel olevat infot, et saada teada, kui palju toitu on vaja ühele inimesele üheks päevaks?”
- 4) Vaadake koos klassiga üle sõnaseletused töölehel „Astronauti jõuvarud” (Lisa C).
- 5) Paluge õpilastel lugeda oma töölehel läbi lõik „Taustainfo”. Seejärel arutlevad õpilased loetud teksti rühmades.
- 6) Paluge õpilastel arutada oma rühmas, mida nad teavad kilokaloritest ja energiavajadusest. Laske neil täita töölehel oleva tabeli (TEAME, TAHAME TEADA, SAIME TEADA) kaks esimest veergu.
- 7) Küsige õpilastelt, kas nad oskavad pakkuda erinevaid variante probleemküsimusele vastamiseks. Aidake neil oma arvamused esitada hüpoteesidena. Hüpoteesi formuleerimisel julgustage õpilasi kasutama tegusõnu õpi-eesmärkidest. Paluge õpilastel oma hüpoteese rühmades jagada ka teistele.
- 8) Õpilased kontrollivad oma hüpoteese arvestades eelpooltoodud juhiseid.
- 9) Ülesande „Astronauti jõuvarud” juhendajale kommentaarid on kursiivis.

## ✦ Uurime toidupüramiidi

- Kirjuta tühjale paberilehele, mida sa söid eile hommiku-, lõuna- ja õhtusöögiks. Samuti lisa kõik päeva jooksul söödud vahepalad.
- Uurige koos klassiga toidupüramiidi (Joonis 1). Andke igale õpilasele prinditud leht toidupüramiidiga.
- Täida toidupüramiidi tööleht. Kirjuta toidupüramiidile erinevate toidurühmade nimed ja too näiteid.
- Kasuta oma toidupüramiidi töölehte ja koos kaaslastega täienda seda.
- Pane juhendaja antud toiduainet või toiduainete pakendid sobilikku rühma. Varuge toiduaineid või nende pakendeid, mis on sobilikud toidupüramiidi erinevatesse rühmadesse.
- Jätka, kuni kõik toiduained on asetatud õigesse rühma.
- Arutle kogu klassiga koos tervisliku ja tasakaalustatud toitumise tähtsust.
- Vaata uuesti üle oma eilne menüü. Laske ühel õpilasel ette lugeda oma eilne menüü.
- Vasta küsimustele oma eilse menüüd kohta: Kas sa arvad, et sinu toiduvalik oli hea?
- Millised olid tervislikud toidud? Miks on oluline süüa toitvaid sööke? Kui saaksid astronautiks ja lähed kosmosesse, kas sa vajad siis tasakaalustatud toitumist?
- Milline näeks välja sinu menüü, kui sa läheksid kosmosesse?



Joonis 1. Toidupüramiid

## ✦ Räägime kaloritest

Loe läbi järgmised küsimused, mõtle ja arutle koos oma rühmaga.

- Mis on kalor? Mis on kilokalor?
- Kuidas on seotud kilokalorid ja energia?
- Miks mõned inimesed loevad toidus sisalduvaid kilokaloreid?
- Mis juhtub, kui me sööme ühe päeva jooksul liiga palju kilokaloreid?
- Kas astronautid kosmoses vajavad rohkem/vähem kaloreid kui meie siin Maal?
- Arvuta välja, kui palju kilokaloreid sa päevas vajad ja kirjuta tulemus töölehele (vajaliku kilokalorite hulga arvutamise võimalused on Lisas D).



## Uurime toidu koostist

Jagage õpilased rühmadesse. Uuri koos rühmakaaslastega kolme erinevat sorti tortiljade pakendit. Millised koostisained on tortiljades?

Ülesande täitmiseks oleks hea, kui tortiljad on erineva koostisega, nt maisijahuga, nisujahuga ja mitmeviljajahuga. Ülesande tegemiseks jagada igale rühmale 3 erinevat tortiljapakendit. Uurida võib ka mingi muu toiduaine pakendeid. Siin on näiteks toodud tortilja pakendid, sest see on kosmoses tihti söödav toit.

- Uuri tortiljade pakendil olevat infot toitainete sisalduse kohta.
- Kirjuta leitud andmed „tortiljade töölehele”. Koos kontrollige tulemusi.
- Reasta erinevad tortiljasordid kilokalorite arvu järgi. Kirjuta see info töölehele.
- Loe läbi järgnev tekst ja arutle seda rühmas.

Sinu keha saab energiat toidust ja jookidest. Toiduenergiat mõõdetakse kilokalorites. Kui sa sööd rohkem kilokaloreid, kui keha vajab, muudetakse lisakilokalorid rasvaks. Kosmoses vajad sa samu toidukoguseid ja kilokalorite hulka nagu Maal.

Vasta järgmistele küsimustele kilokalorite kohta.

- Kuidas on toidu kogused seotud energiavajadusega? Sa saad energiat toidust, mida sa sööd. Toidupakendid sisaldavad infot kilokalorite kohta. Mõnikord on pakenditel lisaks info serveerimiskoguse suuruse kohta (kaal ja kilokalorite arv) ja ühes pakendis olevate serveerimiskoguste arv.
- Mis juhtub, kui sa tarbid liiga palju kilokaloreid? *Liigselt tarbitud energia võib sinu kehas ladestuda rasvana ja tagajärjeks on ülekaal.*
- Mis juhtub, kui sa tarbid liiga vähe kilokaloreid? *Kui süüa liiga vähe kilokaloreid, pole sinu kehal piisavalt energiat igapäevaste ülesannete täitmiseks ning võid tunda väsimust, jõuetust või uimasust.*
- Kas on oluline kui süüa vähem või rohkem soovituslikust toidukogusest? Miks? *Tervisliku toitumise jaoks on oluline süüa mitmekesiselt. Süües rohkem, suureneb ka saadud energiahulk. Liiga palju tarbitud kilokaloreid ja vähene kehaline aktiivsus võib põhjustada ülekaalulisust.*
- Kuidas aitab sind teadmine, kui palju sisaldab energiat üks tortilja (või kogus, mille kohta öeldakse serveerimiskogus)? *Serveerimissuurust peetakse keskmiseks vajalikuks söögikoguseks, kuid mõnikord vajad rohkem energiat, kuna jätsid söögikorra vahele või liikusid kauem kui tavaliselt.*
- Kuidas rahuldavad astronautid oma energiavajadust? *Astronautid rahuldavad oma energiavajadust täpselt samamoodi nagu sinagi – nad toituvad vastavalt juhistele.*
- Mis juhtub toiduga pärast söömist? *Pärast söömist toit lagundatakse ehk seeditakse, et keha saaks omistada vajalikud toitained ja energia.*
- Mida sinu keha kasutab kütuseks? Miks sinu keha seda kütust vajab? *Sinu keha kasutab kütuseks toitu. Kõige suurem osa toidust saadud energiast kulub põhiainevahetusele (hingamine, südametöö, kehatemperatuuri säilitamine, luu- ja lihaskoe kasvatamine).*

## Koostame viie päeva menüü

1) Paluge õpilastel koostada endale menüü viieks päevaks arvestades toidupüramiidi soovitusetega ja vajaliku energiahulgaga (Lisa F).

2) Õpilased kirjutavad menüüsse viie päeva põhitoidukorrad ja vahepalad. Pärast menüü koostamist küsige õpilastelt järgmisi küsimusi:

- Kuidas saab toidupakenditel oleva info abil määrata, kui palju energiat sisaldab söödav toit?
- Milline on soovituslik kilokalorite hulk päevas?
- Kas menüüd koostades jälgiti soovituslikku kilokalorite arvu?
- Mis on menüü planeerimisel kõige keerulisem?
- Mida te arvate, kas kehaline aktiivsus mõjutab vajalikku kilokalorite hulka? Kui jah, siis kuidas?
- Kas te lisasite menüüsse toite kõikidest toidupüramiidi rühmadest?
- Kas oli keeruline lisada menüüsse toite kõikidest toidupüramiidi rühmadest igaks päevaks?
- Kui te lähetsite üheks nädalaks kosmosesse, kas teie menüü muutuks?
- Vaadake üle oma kooli lõunasöögi nädalamenüü. Kas lõunasöögiks pakutakse tasakaalustatud toidu kõigil päevadel? Kas toiduks pakutakse toiduaineid kõigist toidupüramiidi rühmadest?

### Kokkuvõte

- Arutlege koos õpilase töölehel ülesande „Tulemused” vastuseid.
- Laske õpilastel täiendada oma töölehel tabeli „Energia ja kalorid” kolmandat veergu SAIME TEADA.
- Paluge õpilastel oma hüpoteesid uuesti sõnastada. Laske neil selgitada, kuidas arvutada igapäevaselt saadud energiat vs igapäevaselt kulutatud energiat. Mitu kilokalorit peaksid nad päevas tarbima, et olla terved õpilased?
- Julgustage õpilasi esitama küsimusi.
- Julgustage õpilasi koostama omale kahe nädala menüü kosmoses viibimiseks.
- Laske õpilastel rühmades arutleda, milliseid muutuseid nad peaksid tegema oma toitumises, et see oleks piisavalt tervislik tulevastele astronautidele.

## Lisa A. Kordamisküsimused

1. Kust me saame energiat, mida mõõdetakse kilokalorites? Milleks keha vajab energiat?
2. Astronauudid, kes elavad ja töötavad kosmoses, vajavad korralikku toitu ja õiges koguses energiat. Sedasama vajad ka sina, selleks et hakkama saada koolitööga ja muude tegevustega Maa peal. Kas astronautide toitumisvajadus orbiidil on sama nagu Maa peal? Põhjenda!
3. Millist infot on võimalik leida toiduainepakendilt (nimeta kaks asja). Kuidas sa saad seda infot kasutada menüü planeerimisel? Kuidas teadlased NASA toidulaborites saavad kasutada sama infot?
4. Miks on oluline teada, kui palju kilokaloreid on ühes toiduportsjonis?
5. Võrdle astronauti energiavajadust kosmoses ja Maa peal.
6. Mis juhtub, kui me tarbime liiga vähe/palju kilokaloreid?
7. Milliseid soovitusi sa annaksid NASA-le, et varustada astronaute sobiliku toidu ja energiaga? (Vihje: andke mitu tervisliku toidu valikut.)

## Lisa B. Kordamisküsimuste vastused

1. Me saame energiat toidust. Meie keha vajab energiat põhiainevahetuseks (hingamine, südametöö, luu- ja lihaskoe kasvatamine), kehaliseks aktiivsuseks ja vaimseks tegevuseks.
2. Astronautide energiavajadus on kosmoses enam-vähem sama nagu Maa peal, kuid väga hoolikalt peab jälgima, et saadakse piisavalt toitaineid erinevatest toidurühmadest.
3. Toidupakenditel peab alati olema toodud info toidu koostisainete kohta, toidu energeetiline väärtus, samuti toitainete sisaldus (vitamiinid ja mineraalained). Osadel pakenditel on ka info, kui suur on serveerimiskogus ja kui palju energiat see sisaldab.
4. Oluline on saada iga päev teile sobilik kogus energiat, et liikuda, kasvada ja teha muid igapäevaseid tegevusi, näiteks sportimine, kodused majapidamistööd ja koolitöö. Isegi mõtlemine võtab energiat! Vajalikku energiahulka mõjutavad inimese vanus, kehamass, sugu, kehaline aktiivsus. Kui sa sööd rohkem kaloreid kui vaja, võivad need ladestuda liigse rasvana (meie kõigi kehas on natuke rasva). Kui sa ei söö piisavalt kaloreid, võid tunda väsimust, jõuetust või uimasust. Kuna magamise ajal ei söö inimene pikka aega järjest (jah, isegi magamise ajal sa põletad kilokaloreid!), on eriti oluline süüa igal hommikul hommikusööki.
5. Kuigi teadlased uurivad astronautide toitumisvajadusi pikkadel kosmoselendudel, siis astronauti energiavajadus on Maa enam-vähem sama kui kosmoses.
6. Kui sinu keha saab liiga vähe kilokaloreid, siis sul ei ole piisavalt energiat. Kui sa tarbid liiga palju kilokaloreid, siis hakkab üleliigne energia ladestuma rasvana.
7. Vastusevariante on palju erinevaid.

<b>Kilokalor</b>	Mõõtühik, mis näitab energiahulka, mille organism saab toidust. 1 kilokalor (kcal) = 1000 kalorit (cal) Toidupakenditel olev info on kilokalorites.
<b>Energia</b>	Füüsikaline suurus, mis iseloomustab keha või jõu võimet teha tööd. Toidust saadavat energiaväärtust mõõdetakse kilokalorites.
<b>Toiduainete märgistus</b>	Sisaldab infot toitainete koostise ja koguse kohta; selle info peab lisama pakendatud toidule.
<b>Portsjoni suurus</b>	Toidu kogus, mille sööb üks inimene. Portsjoni suurus võib olla väiksem või suurem võrreldes serveerimiskogusega. See sõltub sööja soovist või vajadusest. Portsjoni suurused ei ole võrreldavad erinevalt selgelt defineeritud serveerimiskogustest.
<b>Serveerimiskogus</b>	Kindla suurusega toidukogus, nt 2 dl või 200 grammi. Kasutatakse menüü planeerimisel. See on kasulik suurusühik, kui soovitakse võrrelda erinevaid toite.
<b>Ühik</b>	Suurus, millega mõõdetakse teisi sama liiki suurusi. Pikkusühikud on nt meetrid ja kilomeetrid, rahaühikud on nt eurod ja sendid. Energiaühikud on kilokalorid ja kalorid.
<b>Probleem</b>	Lahendust vajav küsimus või ülesanne.
<b>Hüpotees</b>	Teaduslik oletus mingile probleemile või küsimusele vastamiseks.
<b>Vastumeetmed</b>	Kasutusele võetud abinõu, et vältida millegi toimumist. Korralikult toitumine on meede, et vältida haigeks jäämist.

<b>Mikrogravitatsioon</b>	Kosmoses mõjuv väga väike gravitatsioon.
<b>Teaduslik meetod</b>	Vaatluste ja/või mõõtmiste teel saadud faktide kõrvutamine, selle põhjal hüpoteesi püstitamine ja kontrollimine korratavate katsetega.
<b>Toitumine</b>	Toitumine on vajalik, et organism kasvaks, oleks terve ja elujõuline.

#### Lisa D. Päevane energiavajadus

Kasuta ühte allpool toodud kalorite arvutamise meetoditest. Võib valida meetodi, mis sobib kõige paremini ülesannet tegeva õpilasgrupiga.

Tervise Arengu Instituudi päevase energiakoguse soovituslikku määra lastele saab vaadata veebilehelt [toitumine.ee](http://toitumine.ee)

<https://toitumine.ee/toitumine-erinevates-eluetappides/lapsed/laste-energia-jatoitainete-vajadus>

Päevane soovituslik energiavajadus (keskmise kehaline aktiivsus)

Poisid: 6-aastased 1560 kcal; 10-aastased 2150 kcal

Tüdrukud: 6-aastased 1410 kcal; 10-aastased 1990 kcal

Andmed: Tervise Arengu Instituut



Üheks võimaluseks arvutada päevast energiavajadust on *Mifflini* valem

Meeste päevane energiavajadus =

$10 \times \text{kehakaal (kg)} + 6.25 \times \text{pikkus (cm)} - 5 \times \text{vanus aastates} + 5$

Naiste päevane energiavajadus =

$10 \times \text{kehakaal (kg)} + 6.25 \times \text{pikkus (cm)} - 5 \times \text{vanus aastates} - 161$

Energiavajaduse välja arvutamiseks võib kasutada ka kalkulaatori abi:

[http://www.freedieting.com/tools/calorie\\_calculator.htm](http://www.freedieting.com/tools/calorie_calculator.htm) (inglise keeles)

<https://tap.nutridata.ee/et/kalkulaatorid?tab=1> (eesti keeles)





# Astronauti jõuvarud

## Õpilase nimi:



Täna tutvud Sa tervislike toiduvalikutega, mis aitavad hoida Sinu keha normaalkaalus. Saad teada, kuidas energiavajadus erineb Maal ja kosmoses. Uurid toidupüramiidi, õpid tasakaalustatud toitumise põhiluseid. Teed kindlaks oma päevase energiavajaduse. Planeerid omale viie päeva menüü.

**Kuidas kasutada toidupakenditel olevat infot, et saada teada, kui palju toitu on vaja üheks päevaks?**

## Sissejuhatus

Tervislik toitumine on astronautide jaoks hädavajalik, kuna nende keha mõjutab mikrogravitatsioon. Meeskonna toitumisvajaduse uurimine enne kosmoselendu, selle ajal ja pärast seda on oluline osa astronauti tervise säilitamisel pikaajalistel kosmosemissioonidel.

Söödud toit annab sulle energiat, mida mõõdetakse kilokalorites (1 kilokalor = 1000 kalorit, tihti kasutatakse energiat rääkides lihtsalt mõistet kalor). Oluline on jälgida, et saadud energia oleks tasakaalus päeva jooksul kasutatud energiaga. Energia tekib suuremate toiduosakeste lõhustamisel väiksemateks keemiliste reaktsioonide tulemusena, mida keha kasutab vastavalt vajadusele, näiteks hingamiseks, kasvamiseks, kõndimiseks, magamiseks jne. Piisav kalorige hulk söödud toidus annab sulle energiat, et jaksaksid näiteks koolitööd teha. Kui kaloreid pole piisavalt, siis tunned sa ennast väsinult. Liiga palju kaloreid võib põhjustada kehakaalu tõusu, mis võib olla kahjulik tervisele. Õige toitumine ja kehaline aktiivsus aitavad kehal toime tulla igapäevaste ülesannetega.

Toidupakenditel olevatelt etiketidelt saab infot toidus sisalduvate toitainete kohta. Kontrolli oma lemmikutoiduaine pakendil olevat teavet, et saada infot toidus sisalduvate koostisainete ja nende energiasisalduse kohta. Mõnikord on pakenditel ka info pakis leiduva serveerimiskoguste arvu ja selle kalorisalduse kohta.

NASA toitumisspetsialistid varustavad kosmoses söödava toidu vajaliku infoga. Toidupakenditele märgitakse serveerimiskoguste suurused, kalorige arv, toitainete sisaldus (süsivesikud, valgud, rasvad, vitamiinid, mineraalained ning kaltsium) ja protsent päevasest energiavajadusest.

Arutle kaasõpilastega, mis on energiavajadus ja millest see sõltub. Kirjuta tabeli esimesse veergu, mida sa juba tead energia ja kalorige kohta. Mida te soovite veel teada saada antud teema kohta, kirjuta küsimus TAHAME TEADA lahtrisse.

## ✦ Tabel „Energia ja kalorid”

TEAME	TAHAME TEADA	SAIME TEADA

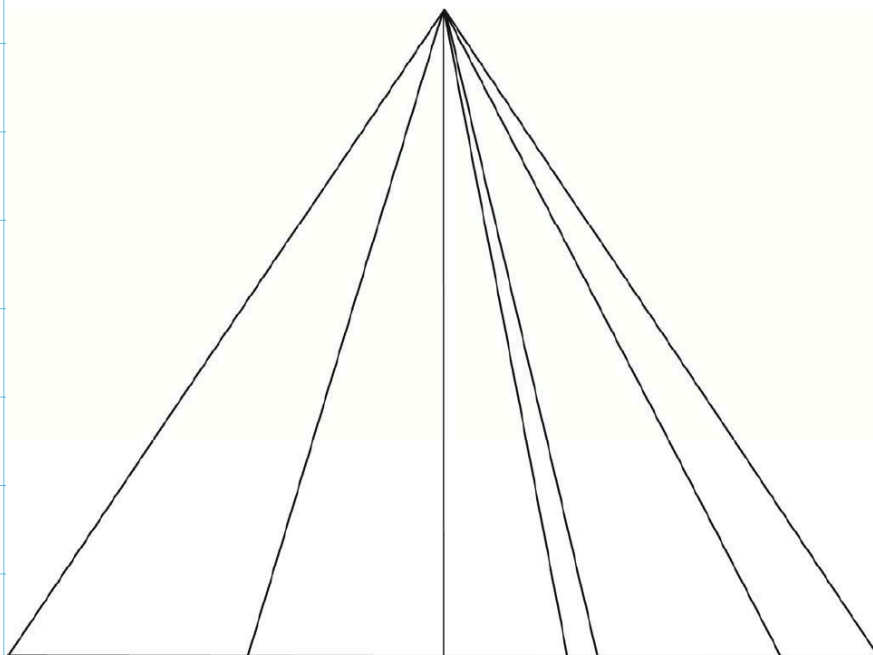
## ✦ Probleemid ja hüpoteesid

Kasutades enda teadmisi ja tunnis olevaid materjale, püstita hüpotees: Kuidas kasutada toidupakenditel olevat infot, et saada teada, kui palju toitu on vaja üheks päevaks ühele inimesele? (Näiteks: Toidupakendilt saan infot, kui palju ma vajan toitu ühes päevas)

**Hüpotees:** \_\_\_\_\_

## ✦ Urime toidupüramiidi

1. Kirjuta tühjale paberilehele, mida sa söid eile hommiku-, lõuna- ja õhtusöögiks. Samuti lisa kõik päeva jooksul söödud vahepalad.
2. Uurige koos klassikaaslastega toidupüramiidi.
3. Täida toidupüramiidi joonis. Kirjuta toidupüramiidile erinevate toidurühmade nimed ja too näiteid.
4. Täienda koos kaaslastega toidupüramiidi.
5. Paiguta antud toiduained/toiduainete pakendid toidupüramiidi õigesse rühma.
6. Arutlege klassikaaslastega tervisliku ja tasakaalustatud toitumise tähtsust.
7. Vaata uuesti üle oma eilne menüü. Palu ühe klassikaaslasel ette lugeda oma eilne menüü.
8. Vasta küsimustele oma eilse menüüd kohta.
  - Kas sa arvad, et sinu toiduvalik oli hea?
  - Millised olid sinu menüüs tervislikud toidud?
  - Miks on oluline süüa toitvaid sööke?
  - Kui sa peaksid saama astronautiks ja minema kosmosesse, kas sa vajad siis tasakaalustatud toitumist?
  - Milline näeks välja sinu menüü, kui sa läheksid kosmosesse?



Toidupüramiidis toiduainete rühmad

### ✦ Räägime kaloritest

1. Loe läbi järgmised küsimused, mõtle ja arutle koos klassikaaslastega.
  - Mis on kalor, kilokalor?
  - Kuidas on seotud kilokalorid ja energia?
  - Miks mõned inimesed loevad toidus sisalduvaid kilokaloreid?
  - Mis juhtub, kui me sööme ühe päeva jooksul liiga palju kilokaloreid?
  - Kas astronautid kosmoses vajavad rohkem või vähem kaloreid kui meie siin Maa peal?
2. Arvuta välja ja pane kirja kui palju kilokaloreid sa päevas vajad.

### ✦ Uurime toidu koostist

Nüüd saad teha rühmatööd.

1. Uuri koos rühmakaaslastega kolme erinevat sorti tortiljade pakendit. Millised koostisained on tortiljades?
2. Uuri tortiljade pakendil olevat infot toitainete sisalduse kohta ja pane need kirja.
3. Reasta erinevad tortiljasordid kilokalorite arvu järgi.
4. Loe teksti rühmas ja vasta küsimustele:

Sinu keha saab energiat toidust ja jookidest. Toiduenergiat mõõdetakse kilokalorites. Kui sa sööd rohkem kilokaloreid, kui keha vajab, muudetakse lisakilokalorid rasvaks. Õigete koguste söömine väldib lisakilokalorite tarbimist. Kosmoses vajad sa samu toidukoguseid ja kilokalorite hulka nagu Maal.

- Kuidas on toidu kogused seotud energiavajadusega?
- Mis juhtub, kui sa tarbid liiga palju kilokaloreid?
- Mis juhtub, kui sa tarbid liiga vähe kilokaloreid?



## Tortiljad

Täida tabel, kasuta pakenditel olevat infot.

	Tortilja 1	Tortilja 2	Tortilja 3
Paki suurus (grammides)			
Tortiljade arv pakendis			
1 tortilja kaal (grammides)			
Kilokalorite hulk ühes tortiljas			

Reasta tortiljad vastavalt kilokalorite hulgale.

Tortilja sort	Kalorite arv 100 grammis



## Tulemused

Pärast andmete leidmist, uuri andmeid ja vasta küsimustele.

1. Milline tortilja on kõige toitvam? Milline on kõige vähem toitvam? Miks?
2. Milline tortilja on kosmoses söömiseks kõige parem? Miks?
3. Kui sa lähesid kosmosesse, mida sa paneksid tortilja vahele ja millist tortiljat eelistaksid? Miks?
4. Mida sa peaksid lisaks kalorite hulgale jälgima menüü koostamisel? Vihje: vaata erinevatel toidupakenditel olevat infot ja mõtle toidupüramiidi peale.
5. Kas sa nõustud püstitatud hüpoteesiga ka nüüd, kui sa oled saanud rohkem infot energiavajaduse, toitainete ja menüü koostamise kohta.
6. Kui sa arvad nüüd teisiti, siis mida?

# 30. Kas astronautid söövad burgereid?



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 2 × 45 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** õppeköök, teisel tunnil võib olla ka klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** KLASSILE: mikrolaineahi, blender, sügavkülmik;

RÜHMALE: toidupüramiid, mõõdunõu (u 2-liitrine; 10–15 cm läbimõõduga), lusikas, vesi, marker, burger (kiirtoidu söögikohast) - vastavalt rühma arvule, friikartulid (kiirtoidu söögikohast) - vastavalt rühma arvule, burgeri ja friikartulite toitumisalane teave.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane oskab hinnata rasvasisaldust ühes kiirtoidu eines.
- Õpilane oskab koostada menüüd arvestades tasakaalustatud toitumise põhimõtteid.

## Seos kosmosega

Astronautidele on tervislik toitumine oluline, et nad tuleksid toime nii Kuul, Marsil kui ka kosmoseavarustes. Enne kui astronautidele toit kaasa pakitakse, hindavad NASA teadlased, kui suur on erinevate toidukordade rasvasisaldus.

## Sissejuhatus

Mõnikord on rasv toidu sisse ära peidetud. See rasv, mida näed sealiha peal, on nähtav rasv. Seda tüüpi rasv on toatemperatuuril tahke. Õli, margariin ja või on samuti nähtav rasv.

Rasv, mida leiab snäkkidest nagu küpsised, kommid, pähklid ja kartulikrõpsud on nähtamatu rasv. Me ei näe seda, kuid see lisab hulganisti kaloreid. Mõõdukas rasva tarbimine on osa tervislikust toitumisest, küll aga ei suuda keha toime tulla liigse rasva tarbimisega ja ladustab selle keharasvana.

Liiga suur kogus keharasva pole hea ei meile ega kosmose avastajatele. Astronautid tahavad püsida terved ja aktiivsed. Nasa teadlastel on tarvis teada toidu rasvasisaldust, et nad saaksid teha menüü koostamisel tervislikke valikuid.

# Ülesanne

## TUND 1

- Moodustage 4-liikmelised rühmad.
- Arutlege: Mis on rasv? Mis juhtub, kui süüa liiga palju rasvaseid toite? Millised toidud sisaldavad rasva? Kas toidus olev rasv on alati silmale nähtav? Kuidas saada aru, et toidus on nähtamatut rasva?
- Uurige burgeri ja friikartulite toitumisalast teavet (kasutage interneti abi või lugege pakendilt).
- Pange burger ja friikartulid blendrisse. Seejärel kallake segu möödunõusse. Lisage kaks osa vett ( $\frac{1}{3}$  segu ja  $\frac{2}{3}$  vett).
- Soojendage saadud segu 15 minutit mikrolaineahjus (madalal kuumusel). Katke nõu kaanega.
- Jahutage segu ja tõstke seejärel üheks päevaks sügavkülmikusse.
- Täitke töölehel olev ülesanne 1 tabel.
- Arutlege:
  1. Miks me eine blendris purustasime?
  2. Miks me vett lisasime? *Veega kokkupuutel rasv eraldub.*
  3. Miks me segu kuumutasime? *Tahke rasv muutub kõrgel temperatuuril vedelaks ning eraldub segust.*

## TUND 2

- Tuletage meelde eelmisel tunnil õpitu. Vaadake üle ülesanne 1.
- Võtke segu sügavkülmast välja ning märkige markeriga rasvakihi paksus. Lisage andmed tabelisse (Ülesanne 1).
- Arutlege: Miks me segu külmutasime? Et rasv muutuks jälle tahkeks ja me saaksime selle veest eraldada. Mis juhtus rasvaga? On see nüüd nähtav?
- Täitke töölehel ülesanne 2.
- Võrrelge oma rühma tulemusi ühe teise rühmaga. Mida märkasite?
- Arutlege: Mis sa arvad, kas astronautid söövad Rahvusvahelises Kosmosejaamas kiirtoitu? Miks?
- Võttes arvesse eelnevalt õpitud tervisliku toitumise põhimõtteid, koostage astronautidele sobilik päevamenüü.

VIDEO [https://youtu.be/d1ZNJ\\_GxJNo](https://youtu.be/d1ZNJ_GxJNo)



# Kas astronautid söövad burgereid?

Õpilase nimi: ● ● ● ● ● ● ●



Toitu nagu astronaut!

Mõnikord on rasv toidu sisse ära peidetud. Rasv, mida leiab snäkkidest nagu küpsised, kommid, kartulikrõpsud on nähtamatu rasv. Me ei näe seda, kuid see lisab hulganisti kaloreid. Mõõdukas rasva tarbimine on osa tervislikust toitumisest, küll aga ei suuda keha toime tulla liigse rasva tarbimisega ja ladustab selle keharasvana.

## Ülesanne

### 1. Arutle rühmas

- Mis on rasv?
- Mis juhtub, kui süüa liiga palju rasvaseid toite?
- Millised toidud sisaldavad rasva?
- Kas toidus olev rasv on alati silmale nähtav?
- Kuidas saada aru, et toidus on nähtamatut rasva?

**Uuri burgeri ja friikartulite tootmisalast teavet (kasutage interneti abi või lugege pakendilt).**

- Pane burger ja friikartulid blendrisse.
- Seejärel kallake segu mõõdunõusse.
- Lisage kaks osa vett ( $\frac{1}{3}$  segu ja  $\frac{2}{3}$  vett).
- Soojenda saadud segu 15 minutit mikrolaineahjus (madalal kuumusel).
- Katke nõu kaanega.
- Jahutage segu ja tõstke seejärel üheks päevaks sügavkülmikusse.

## Täida tabel

Vee ja burgeri suhe ( $\frac{1}{3}$ või $\frac{2}{3}$ )	
Mitu minutit segu kuumutati?	
Mitu tundi segu jahtus? (sügavkülmikus)	
Rasvakihi paksus	
Topsi läbimõõt	
Rasva ruumala (õpetaja abiga)	
Burgeri ruumala (õpetaja abiga)	
Suhe (rasva ja burgeri ruumala)	

## Ülesanne

### 2. Arutle ja vasta küsimustele

- Miks me eine blendris purustasime?
- Miks me vett lisasime?
- Miks me segu kuumutasime?
- Kuidas käitub keha, kui sa sööd liiga palju rasva sisaldavaid toite?
- Pane kirja üks toiduaine, mis sisaldab nähtavat rasva ja üks, mis sisaldab nähtamatut rasva.
- Miks oli oluline segu kuumutada? Miks oli oluline segu sügavkülmikus hoida?





## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 1.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 2 × 45 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

### Vajalikud vahendid:

1. tund: 4 puhast anumat (vähemalt 1 liitri suurused), anumad on nummerdatud 1.–4., sool, suhkur, sidrunimahl, greibimahl, joogivesi, plastiktopsid (vähemalt 8 tk), 4 pipetti, marker, väike peegel, suurendusklaas, tööleht, kirjutusvahend.

2. tund: internetiühendusega arvuti, projektor, 6 kaanega puhast anumat, õunamoos, seenesupp/seenepüree, mustika/vaarika jogurt, must kohv/greibimahl, šokolaadjook, apelsinimahl, 3 pipetti, 3 lusikat, joogivesi, silmakate (sobib ka sall), paar ühekordseid kummikindaid (valikuline), tööleht, kirjutusvahend.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane viib läbi katse, et vaadelda, milliste keele osade peal tunneb erinevaid maitseid kõige intensiivsemalt.
- Õpilane selgitab, kuidas mõjutab haistmismeel toidu maitsete intensiivsust.
- Õpilane saab teada, kuidas mõjutab vähendatud gravitatsioon inimkeha ja astronautide maitsemeelt.

## Seos kosmosega

Toitumine rahvusvahelises kosmosejaamas (ISS) on astronautide jaoks väga oluline. Ühiste toidukordade ajal saavad nad omavahel koos aega veeta ning teineteisega vestelda. Juba 1960. alguses avastasid astronautid, et nende maitsemeele tundlikkus on kosmoses ja Maa peal erinev ning toit maitseb teisiti. See juhtub, sest kosmoses olev vähendatud gravitatsioon mõjutab inimeste kehas oleva vedeliku liikumist. Maa peal olles tõmbab gravitatsioon kehas olevat vedelikku allapoole, kuid kosmoses olles saab vedelik inimese kehas vabamalt ringi liikuda. Eriti tugevalt esineb seda esimestel päevadel. Vedelik liigub näopiirkonda ning tekitab neile paisunud näo. Astronautid tunnevad end kui nohus: nina on kinni, õhk liigub raskendatult ning see pärsib maitsemeelt. Paari päeva möödudes jaguneb vedelik kehas võrdsemalt ning kinnise nina mure laheneb. Maitstmistunnetust mõjutavad ka erinevad lõhnad kosmosejaamas.

Haistmismeel on ülimalt oluline toidu maitse juures. Kuna kosmosejaamas on palju erinevaid lõhnasid, siis võivad need toidu maitset vähendada. Astronautid on leidnud aga väga efektiivse viisi, kuidas toidu maitset kosmosejaamas intensiivsemaks muuta. Nad lisavad toitule erinevad kastmeid nagu näiteks BBQ, sojakaste, mesi ning erinevad vürtsikad kastmed.

# Sissejuhatus

Kui vaadelda inimese keelt, siis on sellel näha pisikesi muhke, mida nimetatakse maitsenäsadeks ehk papillideks. Maitsenäsade ülesandeks on ära tunda erinevaid maitseid. Inimene tunneb tänu maitsenäsadele viite erinevat maitset: magus, hapu, soolane, mõru ja umami. Magusa maitse saame näiteks suhkrust, hapu maitse äädikast, soolase maitse soolast, mõru maitse kohvist ning umami maitse sojakastmest.

Inimeste maitsenäsad asuvad keele peal erinevates kohtades. Varasemalt arvati, et maitsenäsad asuvad kõikidel kindlates ja samades kohtades, kuid nüüd on avastatud, et need erinevad olenevalt inimesest ning maitsenäsade asukohad keele peal võivad kohati isegi kattuda.

## Ülesanne

### Ettevalmistus tunniks

Vaja läheb 4 puhast nummerdatud anumad (vähemalt 1 liitri suurused), joogivesi, pisike peegel ja suurendusklaas.

1. Anumas nr 1 segada vesi (1 l) soolaga (5 tl).
2. Anumas nr 2 segada vesi (1 l) suhkruga (15 tl).
3. Anumas nr 3 on sidrunimahl.
4. Anumas nr 4 on greibimahl.
5. Valmis panna puhas joogivesi suu loputamiseks.

### Tund 1

- Enne praktilise osa alustamist uurivad õpilased peegli ja suurendusklaasi abil oma keelt. Nad teevad märkmeid selle kohta, mida nad tunnevad ja näevad.
- Igale grupile antakse 4 plastiktopsi, 4 pipetti ja 1 must marker.
- Plastiktopsid tuleb nummerdada 1.–4. ning igasse topsi valatakse vastava numbriga suurest anumast vedelikku (soolane, magus, hapu, mõru).
- Üks õpilane võtab endale maitseja rolli ning üks jagab vedelikku. Kõik õpilased saavad katse lõpuks erinevaid vedelikke proovida. Kindlasti tuleb jälgida, et erinevate vedelike pipetid omavahel segamini ei läheks.
- Maitseja sirutab oma keele suust välja ning sinna peale tilgutatakse pipeti abil 4–5 tilka vedelikku. Peale paari sekundit peaks maitseja aru saama, mis maitsega on tegemist ja kus keele peal ta seda kõige intensiivsemalt tunneb. Õpilane märgib selle piirkonna oma töölehele.
- Peale igat maitsemist tuleb suu veega ära loputada.
- Katse lõpus arutavad õpilased rühmas, milliseid maitseid nad tundsid ning kus keele peal nad neid maitseid kõige intensiivsemalt tundsid.

## Tund 2

Kuidas ma toidu maitset tunnen? Kas toit maitseb vähendatud gravitatsiooniga keskkonnas samamoodi?

### Ettevalmistus tunniks

Tarvis läheb erinevaid toiduaineid: õunamoosi, seenesuppi/seenepüreed, mustika/vaarika jogurtit, musta kohvi/greibimahla, šokolaadijooki, apelsinimahla.

1. Lisa iga toiduaine puhtasse ja eraldi kaanega anumasse. Jogurtit ja seenesuppi võib katse eel külmkapis hoida, kuid katset läbi viies peavad kõik toiduained toatemperatuuril olema.
2. Anumad tuleb nummerdada 1.–6.
3. Enne katse läbiviimist tuleb veenduda, et õpilased ei ole teadlikud topside sisust ega tunne nende lõhna.

### Töö käik

- Klass jagatakse kaheks: A ja B rühm. Rühm A on maitsjad ning rühm B valmistab maitseproovid ette. A- ja B-rühma vahel moodustatakse paarid ning paarid võtavad klassiruumis istet nii, et nad oleks teineteisest piisavalt kaugel ning ei kuuleks, mida läheduses olevad paarid arutavad.
- A-rühma õpilane kannab silmakatet ja B-rühma õpilane annab talle erinevaid toiduaineid proovida ning teeb maitsetesti kohta märkmeid.
- Õpilane A, silmakate ees, sirutab oma keele suust välja, pigistab näppudega oma nina kinni ning õpilane B paneb keelele toiduainet. Peale toiduaine lisamist keelele laseb õpilane A oma ninast lahti ning teeb järelduse toiduaine maitse intensiivsuse kohta (nina kinni vs nina lahti). Toidu võib alla neelata peale nina lahti laskmist.
- Õpilased teevad märkmed toiduaine kohta, õpilane A loputab veega suu ning valmistub uue toiduaine testimiseks.
- Vedelate toiduainete jaoks saab kasutada pipetti ning selle abil keelele 4-5 tilka lisada.
- Õpilased analüüsivad, kuidas mõjutab haistmismeelt kasutamine toidu maitse intensiivsust, teevad märkmeid oma töölehele ning arutavad oma mõtteid ja tulemusi.

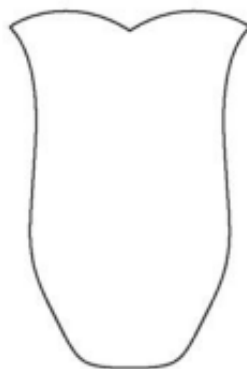
### Ülesanne

Kuidas ma toidu maitset tunnen? Kas toit maitseb vähendatud gravitatsiooniga keskkonnas samamoodi?

1. Uuri peegli ja suurendusklaasi abil oma keelt. Pane kirja, mida tunned ja näed.

Otsustage rühmast, kes on maitsja, kes vededeliku jagaja. Kindlasti tuleb jälgida, et erinevate vedelike pipetid omavahel segamini ei läheks.

- Maitsja sirutab oma keele suust välja ning sellele tilgutatakse pipetiga 4–5 tilka vedelikku. Peale paari sekundit peaks maitsja aru saama, mis maitsega on tegemist ja kus keele peal ta seda kõige intensiivsemalt tunneb. Märkige tulemus töölehele.
- Peale igat maitsmist tuleb suu veega ära loputada.
- Katse lõpus arutage, milliseid maitseid tundsite, kus keele peal neid maitseid kõige intensiivsemalt tundsite.
- Märgi keele joonisele piirkonnad, kus erinevaid maitseid tunned.



2. Missuguseid maitseid tunned (eristad)?

1. vedelik \_\_\_\_\_

2. vedelik \_\_\_\_\_

3. vedelik \_\_\_\_\_

4. vedelik \_\_\_\_\_

Klassikaaslaste tulemused:

	Kibe	Hapu	Soolane	Magus
Missuguses keele osas maitset tunnete?				

3. Määra, mis toiduainega on tegemist. Hinda maitse tugevust (intensiivsust).

Õpilase individuaalne tööleht

<b>Toidu proov</b>	<b>Nina kinni (kirjelda, mida tunned)</b>	<b>Nina kinni (maiste tugevus 0-10)</b>	<b>Nina lahti (kirjelda, mida tunned)</b>	<b>Nina lahti (maiste tugevus 0-10)</b>	<b>Mis toiduga on tegemist?</b>
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Klassikaaslaste (rühmakaaslaste) hinnangud

<b>Toidu proov</b>	<b>Nina kinni (kirjelda, mida tunned)</b>	<b>Nina kinni (maiste tugevus 0-10)</b>	<b>Nina lahti (kirjelda, mida tunned)</b>	<b>Nina lahti (maiste tugevus 0-10)</b>	<b>Mis toiduga on tegemist?</b>
1					
2					
3					
4					
5					
6					

## LISALUGEMINE

Kogu astronautide toit ja jook tuleb korraga rahvusvahelisse kosmosejaama (*International Space Station* - ISS) transportida. Meeskonnale on ühised söögiajad väga olulised, sest sel ajal saavad nad teineteisega suhelda ning toredalt koos aega veeta. Kosmosejaamas olev vähendatud gravitatsioon ning sealne keskkond mõjutavad toidu nautimist ning selle maitset. Juba 1960. alguses avastasid astronautid, et nende maitsemeel pole kosmoses nii tundlik, kui see on Maa peal ning toit maitseb teisiti.

### Miks see juhtub?

See juhtub, sest kosmoses vähendatud gravitatsioon mõjutab inimeste kehas oleva vedeliku jaotust ühtlaselt üle keha (ingl *fluid shift*). Maa peal olles tõmbab gravitatsioon kehas olevat vedelikku allapoole, kuid kosmoses olles saab vedelik inimese kehas vabamalt ringi liikuda. Sellist vedeliku liikumise muutust on astronautide juures näha juba esimestel päevadel kosmoses. Vedelik nende kehas liigub näopiirkonda ning tekitab neile paisunud näo, sest vedelik liigub nina kanalitesse ning takistab seal õhu liikumist. Astronautid tunnevad end kui nohus, sest nende nina on kinni, õhk liigub raskendatult ning see nüristab nende maitsemeelt. Paari päeva möödudes jaguneb vedelik kehas võrdsemalt ning kinnise nina mure laheneb.

Teine võimalus on see, et kosmoses olevat toitu mõjutavad erinevad lõhnad kosmosejaamas. Haistmismeel on ülimalt oluline toidu maitse juures. Kuna kosmosejaamas on palju erinevaid lõhnasid, siis võivad need toidu maitset vähendada.

Astronautid on leidnud aga väga efektiivse viisi, kuidas toidu maitset kosmosejaamas intensiivsemaks muuta. Nad lisavad toitudele erinevad kastmeid nagu näiteks BBQ, sojakaste, mesi ning erinevad vürtsikad kastmed. Erinevate kastmete lisamisega on arvestatud juba toitude kosmosejaama kaasa pakkimisel.

### Selgita

- Mida mõeldakse jaguneb vedelik kehas ühtlaselt *fluid shift* all?
- Inimesed on mitu korda kuul käinud ja kosmoseagentuurid planeerivad inimeste saatmist Marsile. Kuidas mõjutab astronauti asukoht kehas oleva vedeliku liikumist? Võrdle omavahel kosmosejaamas hõljumist, kuul käimist ning Marsil käimist.
- Suur toidufirma palub sul kaasata oma kaasõpilasi nende poolt läbi viidavasse maitsetesti. Kas sa kaasaksid inimesi, kes põevad hetkel külmetushaigust? Miks jah/miks ei?



## Ülevaade

**Sihtrühm:** II kooliaste, 4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** 2 × 45 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** KLASSILE: mõõdulint, köögikaal;

RÜHMALE: üks küpsetatud, puhas, kuiv kana kintsu- või koivaluu läbipaistvas kotis (pooleks murtud, et sisemus oleks näha), joonlaud, viis paberit (7,6 cm × 12,7 cm), paber joonise jaoks, kleeplint, ruudukujuline papitükk (24 cm × 24 cm), raskuseks paberipakid või raamatud, läbipaistev kott  $\frac{1}{3}$  kruusaga täidetud, tööleht, kirjutusvahend.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane oskab õppida koos teistega, teha rühmatööd.
- Õpilane oskab vaadelda, katsetada, analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust, teha üldistusi ning esitada tulemusi.
- Õpilane mõistab meeskonnatöö tähtsust ja oskab hinnata enda ja kaaslaste panust meeskonnatöös.

## Seos kosmosega

Astronautidel on vaja tugevaid luud, et kosmoses olles füüsilistele väljakutsetele vastu pidada. Mida kauem nad kosmoses viibivad, seda nõrgemaks nende luud jäävad, kuna gravitatsiooni puudumisel puudub ka koormav jõud. Vööst allpool asuvad luud on kõige enam mõjutatud ja seal on luukoekadu kõige tõenäolisem. On oluline, et astronautid nii enne kosmoselendu, selle ajal kui ka pärast treeniks, et nende luud tugevad püsiks. Toitumine, mis sisaldab D-vitamiini ja kaltsiumi, aitab samuti tugevaid luud säilitada.

# Sissejuhatus

Astronaudid peavad suutma kõndida Kuu või Marsi pinnal pikki maid, eriti kui nende kulguriga midagi juhtuma peaks. Seda vahemaad kutsutakse 10 kilomeetri tagasikäiguks. Selleks peavad astronauti luud olema tugevad ja terved.

Luu on kehas asuv elund, mis eriliste rakkude abil pidevalt uueneb. On kaks võimalust, kuidas oma luude tervise eest hoolt kanda - toituda tervislikult või teha sporti (kõige parem on teha mõlemat korraga).

Tugevate ja tervete luude jaoks on vaja kaltsiumit ja D-vitamiini. Kaltsiumit leiab piimatoodetest nagu piim, juust, jogurt ning rohelistest köögiviljadest. D-vitamiini kutsutakse päikesevitamiiniks, sest regulaarne päikese käes viibimine just seda ainet kehale annabki. D-vitamiini on lisatud toitudele nagu näiteks piim ja apelsinimahl.

Treening on samuti luu tervise seisukohast oluline. Kõige kasulikumad on luudele vastupanu nõudvad harjutused. Need on näiteks kätekõverdused, hüpped hüppitsaga või plank.

## Ülesanne

### Tund 1

Eelnevalt on läbitud 4. klassi teema „Tugi- ja liikumiselundkond“. Järgnevad kaks tundi on mõeldud kinnistamiseks ja praktiliseks tööks.

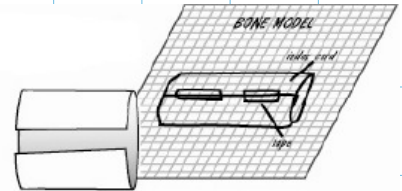
- Moodustage 3-liikmelised rühmad.
- Mõelge rühmas, mida juba teate ja mida veel tahaksite teada luude kohta. Täitke TTS-tabel (Ülesanne 1).
- Arutlege kogu klassiga, kuidas teha selline luu mudel, mis peaks raskusele vastu?
- Vaadeldge pilti ja lahendage ülesande 2 kana osa.
- Jagage kätte läbipaistvas kotis olev kanakont (rühma peale) vaadele ja arutlege: Mis kujuga on kanakont? Mis värvi see on? Kui suur on kont võrreldes terve kana mõõtmetega?
- Tehke vajalikud mõõtmised ja täitke ülesandes 2 kanakondi osa.
- Uurige luu sisemust ja arutlege: Mis on luu sees? Milline see välja näeb? Mida see luu sulle meenutab? Miks on oluline, et luu sisemus oleks samuti tugev? *See on kerge, kuid ristne struktuur annab luule tugevuse.* Miks on kanal luud vaja? *Toestada keha, et lihased saaksid kinnituda.*
- Võrrelge kanakondi ja kana massi.
- Arutlege: Mille poolest erinevad ja sarnanevad inimene ja kana? *Mõlemal on luustik. Inimesed on palju suuremad.* Kas inimese jalad on nagu kanajalad? *Jah, neil mõlemal on luud, mis toestavad ja keha püsti hoiavad.* Mille poolest erineb kana luu ja inimese luu? *Kana luud on väiksemad ja kergemad.* Mis juhtuks kui gravitatsioon kehale enam ei mõjuks? *Luud muutuksid nõrgemaks.*



# Ülesanne

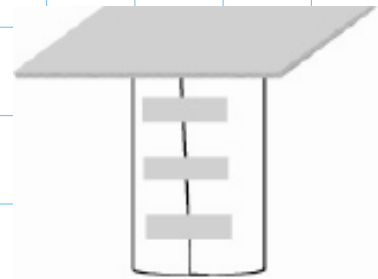
## Tund 2

- Tuletage meelde eelmisel tunnil tehtu. Mis sai kirja TTS-tabelisse?
- Pange kirja katse hüpotees (Ülesanne 3).
- Jaga õpilastele üks paber (mõõtudega 7,6 cm × 12,7 cm), pliitsid ja kleeplint.
- Õpilased teevad joonise paberile, milline nende luu mudel võiks välja näha (neil on kasutada üks leht paberit ja kleeplint).
- Õpilased rullivad paberi
- Õpilased kinnitavad selle kleeplindiga (Joonis 1).



Joonis 1. Paberist luu kujundamine

- Paigutage luu mudel lauale, nagu luu oleks inimesel püstiasendis (Joonis 2).
  - Asetage papitükk luu mudeli peale.
  - Ennustage, mitut õpikut suudab mudel kanda.
- Märkige andmed tabelisse ülesanne 4. Asetage papi peale õpikuid.



Joonis 2. Luu laual püstiselt

• Märkige tabelisse, mitu õpikut suutis mudel kanda.

*Katsetatud mudel oli nõrk, seda võib ilmestada näidetega, et see luu on selline, milles pole piisavalt kaltsiumi ja D-vitamiini ning mis on saanud vähe treeningut.*

- Disainige luu mudel number 2. Selleks mõelge, kas luuümbrise tihedus muudab luu tugevamaks.
- Jagage õpilastele kätte kaks paberit (mõõtudega 7,6 cm × 12,7 cm). Tehke luu mudel kasutades kaht paberit.
- Pange kirja ennustus ja täitke tabel ülesandes 4. Asetage papi peale õpikuid. Märkige tabelisse, mitu õpikut suutis mudel kanda.
- Disainige luu mudel number 3. Selleks mõelge, kas luu sisemuse täitmine muudab luu tugevamaks. Joonistage see paberile.
- Jagage õpilastele kätte kaks paberit (mõõtudega 7,6 cm × 12,7 cm) ning kruusaga täidetud läbipaistev kott. Kruusaga täidetud kott ilmestab luu sisemuses paiknevat käsnnollust.
- Ehitage luu mudel number 3 kasutades kaht paberit ning kruusaga täidetud kotti.
- Ennustage, mitut õpikut suudab mudel kanda. Märkige andmed tabelisse Ülesanne 4. Asetage papi peale õpikuid. Märkige tabelisse, mitu õpikut suutis mudel kanda. See mudel ilmestab tugevat ja tervet luud.
- Tulge tagasi ülesande 3 juurde. Kas hüpotees pidas paika?
- Lahendage ülesanne 5. Arutage vastused koos klassiga läbi.
- Lahendage ülesanne 1 viimane lahter (sain teada).

**VIDEO:** <https://youtu.be/OtHTXiojF08>



# Elusad luud, tugevad luud

Õpilase nimi: .....

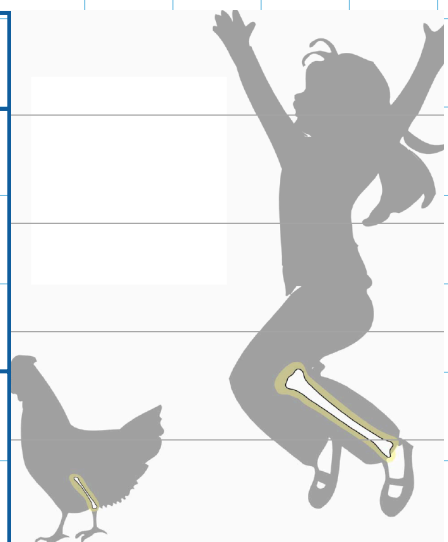
## Ülesanne

1. Mõttele, mida juba tead ja mida veel tahad luude kohta teada. Kirjuta tabelisse, mida tead, mida tahad luude kohta teada ning katse lõppedes täida ära lahter, mida said teada.

TEAN	TAHAN TEADA	SAIN TEADA

2. Joonise ja kanakondi uurimise ajal täida tabel andmetega.

	Kana		Kanakont
Pikkus	Ennustus	Tegelik	
Kaal			



3. Oled nüüd luid uurinud ja tead, mis asub nende sisemuses.

Probleemküsimus: Kuidas teha luu mudelit, mis oleks tugev ja suudaks raskusele vastu pidada?

Hüpotees (sõnasta see väitena) : \_\_\_\_\_

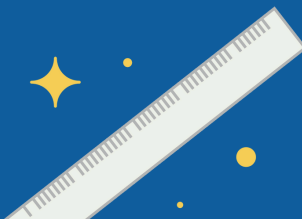
4. Luu mudelite tegemise ajal täida tabel.

Luu mudel	Kasutatud materjalid, vahendid	ENNUSTUS Kui palju õpikuid suudab luu mudel kanda? Kasuta selle lahtri täitmisel <u>teist värvi</u> pliatsit.	TEGELIKKUS Pane kirja, mitu õpikut luu mudel kanda suutis.
Luu mudel 1			
Luu mudel 2			
Luu mudel 3			

5. On aeg teha järeldusi. Mida said katse tulemusel teada?

- Milline luu mudel oli kõige tugevam? Miks?
- Võrdle, millist raskust suutis kanda esimene luu mudel ja viimane luu mudel. Millist erinevust märkad? Kas raskus kasvas või kahanes? Miks raskus muutus?
- Kas sinu ennustused pidasid paika? Selgita.
- Kas kogutud andmed toetavad püstitatud hüpoteesi? Selgita.
- Võrdle oma tulemusi ühe teise grupiga. Mida märkad?

# 33. Kui pikk sa oleksid kosmoses?



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 15 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum, kodu.

**Vajalikud vahendid:** tööleht, mõõdulint, kirjutusvahend.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane arendab mõõtmisoskust, tulemuste võrdlemise ning järelduste tegemise oskust.
- Õpilane mõistab meeskonnatöö tähtsust ja oskab hinnata enda ning kaaslaste panust meeskonnatöös.

## Seos kosmosega

Uuringud näitavad, et kaaluta olekus võib astronauti pikkus kosmoses 3–4 päevaga suureneeda umbes 3%. Kui astronautid jõuavad tagasi Maale, siis tänu gravitatsioonile muutub nende pikkus lühikese aja jooksul endiseks tagasi. Kosmoses toimuvad inimese selgrooga muutused ning need mõjutavad astronauti keha mõõtmeid (nt pikkus istudes, seistes, nägemiskõrgus ja isegi see, kuidas kosmoseülikond selga mahub).

Meie pikkus muutub ööpäeva jooksul, sest gravitatsioon surub meid kokku ja keha pikkus lüheneb päeva jooksul. Öösel lamades ei mõjuta gravitatsioon meid enam selles suunas ja meie keha sirutub taas pikemaks. Kujutle, mis juhtub astronautidega, kes viibivad kosmoses mitu kuud ja ei koge seal gravitatsiooni. Jah, nad kasvavad pikemaks. NASA astronauti ja MISSION X saadiku Kate Rubinsi pikkus Maal on 171 cm, aga tema pikkus kosmoses on lausa 174,4 cm.

Kosmoselaevas astronautid hõljuvad ringi, nad ei kõnni nii nagu meie maa peal. Kosmoselaevas on mõõdud väga olulised, sest tööd tehes peavad nad ulatuma nappudeni, mida vajutada või haarama vajalikke asju. Astronautid peavad oma jalad piirde taha kinnitama, et nad oma töökohalt minema ei hõljuks. Kosmoselaev peab olema ehitatud nõnda, et astronautid seal tööd tegema mahuksid. Ka nende kosmoseülikonnad peavad olema valmistatud selliselt, et need ka kosmoses viibides neil ikka selga mahuksid.

# Sissejuhatus

Kui pikk sa oled? Kas oled kindel, et tead vastust? Uurime ja mõõdame erinevaid kehaosi ja avastame, kuidas mõõdud võivad kosmoses muutuda. Kas teadsid, et sinu pikkus võib muutuda ööpäeva jooksul?

## Ülesanne

1. Õpi klassis enda pikkust mõõtma, et oskaksid seda sama hästi teha ka kodus.
2. Mõõda end kodus hilisõhtul ja uuesti kohe siis, kui hommikul voodist tõused. Ära kõnni enne hommikust mõõtmist ringi, muidu hakkab gravitatsioon sind juba mõjutama.
3. Pane mõõdetud pikkused kõik kirja.
  - Võrdle tulemusi klassikaaslastega ja arutlege nende üle.
  - Minu pikkus Maal?
  - Minu pikkus kosmoses?
  - Minu pikkus hilisõhtul?
  - Kui suur on hommikuse ja hilisõhtuse pikkuse vahe?
  - Mis põhjusel sinu pikkus muutus?
  - Mis sa arvad, kas pikkus muutub rohkem pikematel või lühematel inimestel?
  - Uuri oma meeskonnakaaslaste mõõtmistulemusi.
  - Millisel õpilasel oli hommikuse ja päevase mõõtmise tulemuse erinevus kõige suurem?
  - Kellel oli see erinevus kõige väiksem?
  - Oskad sa nüüd vastata, kas pikkused muutuvad rohkem lühematel või pikematel inimestel?
  - Astronaut Paolo Nespoli pikkus Maal on 188cm. Oma uuringule ja mõõtmistulemustele tuginedes, mis sa arvad, kui pikk oleks ta kosmoses?

## Lisavõimalused

Elus tuleb ette palju olukordi, kus on vaja midagi mõõta, et seda harjutada võid teha nii:

- Kujutle, et sinu klassiruumis ei ole toole ja sa pead seistes kirjutama. Kui kõrgel peaks siis asetsema sinu laud pörandast? Mõõda ja pane enda mõte kirja ning võrdle tulemusi klassikaaslaste omadega.
- Kui kõrgel pörandast on ukseligid sinu koolis? Kas kõik lingid on ühel ja samal kõrgusel? Mõõda ära ja mõtle, miks just selline kõrgust on valitud.
- Hoiä käsi kõrval oma keha vastas. Las klassikaaslane hoiab sinu särgi alumisest äärest kinni. Püüa nüüd oma käsi üles tõsta. Kas oli mugav? Kuidas peavad olema tehtud astronautide ülikonnad, et neil oleks mugav käsi liigutada ja kosmoses tööd teha?

VIDEO <https://youtu.be/HCFxtqWu65Q>



# Kui pikk sa oleksid kosmoses?

Õpilase nimi: ● ● ● ● ● ● ●

✦ Õpime mõõtmist ja tulemuste võrdlemist.

## Ülesanne

- Mõõda end kodus hilisõhtul ja uuesti kohe siis, kui hommikul voodist tõused. Ära kõnni enne hommikust mõõtmist ringi, muidu hakkab gravitatsioon sind juba mõjutama.
- Pane mõõdetud pikkused kõik kirja.

Minu pikkus Maal on \_\_\_\_\_ cm (päeval mõõdetud pikkus).

Minu pikkus kosmoses oleks \_\_\_\_\_ cm (hommikul mõõdetud pikkus).

Minu pikkus hilisõhtul on \_\_\_\_\_ cm.

Hommikuse ja öise pikkuse vahe on \_\_\_\_\_ cm.

Mis põhjusel sinu pikkus muutus?

Mis sa arvad, kas pikkus muutub rohkem pikematel või lühematel inimestel?

Uuri oma meeskonnakaaslaste mõõtmistulemusi.

Millisel õpilasel oli hommikuse ja päevase mõõtmise tulemuse erinevus kõige suurem?

Kellel oli see erinevus kõige väiksem?

Oskad sa nüüd vastata, kas pikkused muutuvad rohkem lühematel või pikematel inimestel?

Astronaut Paolo Nespoli pikkus Maal on 188 cm. Oma uuringule ja mõõtmistulemustele tuginedes, mis sa arvad, kui pikk oleks ta kosmoses?

Paolo Nespoli pikkus kosmoses võiks olla \_\_\_\_\_ cm.

# 34. Uuri ja avasta



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 2.–4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 30–45 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** 12 stressipalli (vm väikest pehmet eset, mida saab käes pigistada), 30 palli viies erinevas kaalus ja suuruses (nt kuus tennisepalli, kuus pehmet palli, kuus jalgpalli, kuus korvpalli, kuus suurt joogapalli), kolm hularõngast, stopperid või taimerid pulsi mõõtmiseks, kirjutusvahend, tööleht.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane tugevdab enda aeroobset ja anaeroobset vormi, kandes erineva kaaluga esemeid ühest kohast teise.
- Õpilane arendab harjutusi tehes jõudu, vastupidavust, koordinatsiooni ja meeskonnatöö oskusi.
- Õpilane oskab oma pulssi leida ja arvutada südame löögisagedust.
- Õpilane harjutab oma tulemuste üles märkimist ja nende analüüsimist.

## Seos kosmosega

Kuu ja Marsi uurimiseks peavad astronautid täitma erinevaid ülesandeid: uurimisalalt proovide võtmine, teaduslike katsete läbiviimine ja leitud objektide turvaline tõstmine. Selleks peavad astronautid end füüsiliselt ette valmistama, harjutades regulaarselt selliseid tegevusi, nagu kõndimine, jooksmine, ujumine ja raskuste tõstmine.



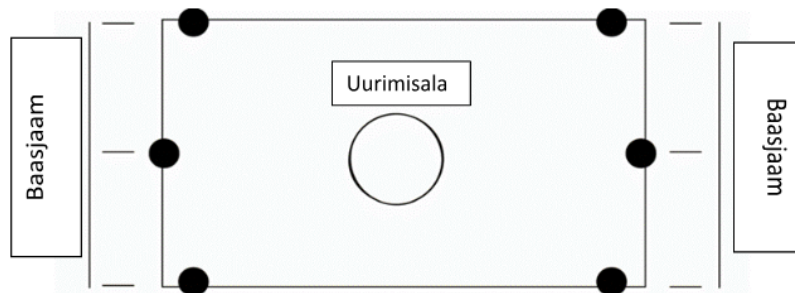
# Sissejuhatus

Regulaarse aeroobse tegevuse abil muutuvad süda ja kopsud tugevamaks. See võimaldab teha füüsilisi tegevusi kauem, ilma et peaks peatuma ja puhkama. Regulaarne anaeroobne tegevus muudab lihased tugevamaks ja võimaldab teha pikemaajaliselt jõu ja kiirusega seotud tegevusi. Sinu eesmärk on järgneva ülesandega tugevdada nii enda aeroobset kui ka anaeroobset vormi.

## Ülesanne

**Tegevuspaiga ettevalmistus:** aseta erineva raskusega pallid korrapäratult uurimisalal olevate hularõngaste sisse (Joonis 1). Määra kuus baasjaama (üks igale võistkonnale), mis asuvad tegevuspiirkonna välisküljel võrdsel kaugusel uurimisalast.

**Tegevus:** kannu erineva kaaluga palle uurimisalalt oma baasjaama ja seejärel tagasi, et seeläbi arendada enda aeroobset ja anaeroobset vormi.



Joonis 1. Praktilise ülesande tegevuspaik

### Õpetaja suunavad küsimused

Kasuta avatud küsimusi (Lisa A) enne praktilist tegevust, selle ajal ja pärast seda, et aidata õpilastel märgata oma kehalise ettevalmistuse taset ning edusamme.

**Eeltegevus:** Südame löögisagedus määramine (Lisa B).

- Selgita õpilastele, kuidas leitakse oma südame löögisagedus.
- Jaota õpilased kaheliikmelisteks võistkondadeks (üks on arst ja teine uurija). Õpilased peaksid jääma samasse rolli (arst, uurija) nii esimese kui ka teise ülesande puhul. See on oluline, et saaks hiljem tulemusi võrrelda.
- Igas baasjaamas töötab kaks õpilast (kokku 12 õpilast). Kui klass on suurem kui 12 õpilast, siis ülejäänud õpilased on vaatlejad ning täidavad töölehte (Lisa C).

VIDEO: <https://youtu.be/ziVre7Ej6IM>



## Esimene ülesanne

- Üks võistkonnaliige on arst ja teine on uurija. Alustage ülesannet baasjaamast. Soovitav on lasta enne mõõtmist uurijal viis minutit lamada põrandal ja lõõgastuda. Viie minuti möödudes aitab arst mõõta uurija südame löögisagedust ja märgib tulemuse töölehele. Arst küsib uurijalt, kuidas ta end tunneb ja märgib vastuse töölehele.
- Kui uurijale antakse korraldus, läheb ta uurimisalale, et koguda proove ehk erineva raskusega palle. Oluline, et uurija kõnniks, mitte ei jookseks selle ülesande ajal. Uurija kükitab sirge seljaga ühe palli juurde, tõstab selle üles ja viib baasjaama. Kui kõik proovid ehk pallid on toodud ühekaupa baasjaama, viib uurija kõik ükshaaval tagasi uurimisalale.
- Pärast esimest ülesannet mõõdetakse baasjaamas uurija südame löögisagedust ja tulemus kantakse töölehele. Arst esitab uuesti küsimuse uurija füüsilise seisundi kohta ja märgib vastuse töölehele.
- NB! Uurija ei tohi enne järgmist ülesannet istuda!

## Teine ülesanne

- Ülesanne algab baasjaamast. Uurija seisab, mõlemas käes on stressipallid. 30 sekundi jooksul pigistab ta mõlemas käes olevaid stressipalle. Pärast seda kõnnib uurija uurimisalale, et koguda proove ehk palle (kordub sama tegevus, mis kirjeldatud esimeses ülesandes). Selles ülesandes on oluline, et iga kord, kui uurija jõuab palliga baasjaama, jääb ta seisma ja pigistab 30 sekundi jooksul mõlema käega stressipalle. Kui kõik pallid on toodud uurimisalalt baasjaama, viib uurija need ükshaaval uurimisalale tagasi. Seejuures ei ole vaja pigistada stressipalle.
- Pärast teist ülesannet mõõdetakse arsti poolt uuesti südame löögisagedust ja küsitakse uurija füüsilise seisundi kohta ning tulemused märgitakse töölehele.
- Kui ajakava võimaldab, vahetavad õpilased rolle ja alustavad tegevust uuesti. Seekord saab uurijast arst ja arstist uurija.

## **Lisavõimalused**

- Kasutage teipi ja markereid, et tähistada pallid erinevate kosmoseobjektidena (nt kivid, meteoriidid, komeedid, asteroidid, kosmosejätmed ja satelliidid).
- Läbitud vahemaa mõõtmiseks võib kasutada sammulugejat.
- Õpetaja peidab erinevaid esemeid (nt klammerdajad, paberipakk jne) kindlaksmääratud alale ja annab nimekirja õpilastele. Õpilased peavad kahe minuti jooksul leidma viis peidetud proovi. Ülesande põnevamaks muutmiseks võib anda nimekirja vihjetega, mis aitavad leida peidetud objekte. Esemeid võib kinnitada erinevatesse kohtadesse ja kanda neid seljakotis või ämbris.
- Iga rühm leiab viie minuti jooksul proovid, mille kogukaal on 8 kg. Keerulisemaks saab ülesannet muuta, kui öelda õpilastele, et proove peab olema kindel arv (nt viis). NB! See ülesanne vajab kaalu, et õpilased saaksid vahepeal kogutud proovide kaalu kontrollida.
- Koostage klassi graafik, mis sisaldab iga uurija südame löögisagedust ülesande alguses ja lõpus. Võrrelge oma andmeid klassiga. Kuidas muutus südame löögisagedus kogu selle ülesande jooksul?

# Kosmosetarkus

Liikumine on oluline inimestele Maal, kuid see on hädavajalik ka kosmoses viibivatele astronautidele. Astronaudid ei tunne gravitatsiooni mõju, seetõttu ei pea astronautid tavaliste igapäevaste tegevuste ajal kosmoses oma lihaseid nii palju kasutama. Maal kasutame keha tõstmiseks lihaseid iga kord, kui astume sammu.

Kosmoses kogevad astronautid mikrogravitatsiooni, mis paneb nad end kaalutuna tundma. Mikrogravitatsioonikeskkonnas on liikumine kerge. Kujuta ette, et hõljud ruumis ja liigutad esemeid ühe väikese tõukega. Sul oleks justkui erakordne jõud, kuid tegelikkuses hakkavad astronautid jõudu kaotama. Nende lihased muutuvad nõrgaks ja väheneb ka luutihedus ning lihasmass. Selliste muutuste tasakaalustamiseks peavad astronautid jätkama aeroobseid ja anaeroobseid harjutusi ka kosmose keskkonnas. Füüsilise vormi säilitamine kosmoses viibimise ajal aitab neil naastes kohaneda Maa gravitatsiooniga.

Nii kosmosesüstik kui ka rahvusvaheline kosmosejaam (ISS) on varustatud treeningseadmetega, mis on kohandatud töötama kosmose mikrogravitatsioonikeskkonnas. Astronaudid järgivad treeningkavas aeroobseid ja anaeroobseid harjutusi mikrogravitatsiooni mõju leevendamiseks.

## HEA TEADA

Sõna aeroobne tähendab hapnikku. Aeroobse treeningu (nt jalgrattasõit, ujumine) puhul kasutatakse keha suuremaid lihasgruppe, näiteks käsi ja jalgu. Neid lihaseid tuleb liigutada pikema aja jooksul korduvate liigutustega. Aeroobne tegevus aitab vähendada stressi, suurendada vereringet, tugevdada südant ja kopsusid ning arendada vastupidavust. Samuti aitab see tugevdada luid, põletada rasva ja alandada veresuhkrut. Treening peaks kestma vähemalt 20 minutit ja olema pidev.

Anaeroobsed tegevused (nt jõutõstmine, sprintimine) arendavad liikuvust ja tugevdavad ning toniseerivad lihaseid. On tõestatud, et anaeroobne tegevus suurendab eluiga. Näiteks vastupidavustreening suurendab luumassi, vähendab lihaskadu ja parandab tasakaalu.

On oluline, et treeningkava sisaldaks nii aeroobseid kui ka anaeroobseid tegevusi.

Lisa A

Õpetaja poolt esitatavad küsimused

- Kuidas sa end tunned?
- Kas ülesande sooritamise muutus raskemaks, kui tõstsid rohkem palle?
- Millal sa tundsid, et su süda lööb kõige kiiremini?
- Millal sa tundsid, et hingad kõige raskemini?
- Milliseid lihaseid (ülemised ja alumised seljalihased, käelihased, jalalihased, kõhulihased) sa kasutasid pallide tõstmiseks?
- Milliste probleemidega võivad astronautid objektide uurimisel silmitsi seista? Kas nendeks võivad olla järgnevad põhjused: kosmose mikrogravitatsioonikeskkond, atmosfääri puudumine, liikumist piirava kosmoseriituse kandmine, piiratud aeg uurimiseks ning õigete vahendite puudumine uurimiseks?
- Milliste probleemidega puutusid sa kokku ülesande sooritusel?
- Milliste probleemidega võivad astronautid silmitsi seista objektide või proovide ohutul tagastamisel? Kas selleks võivad olla järgnevad põhjused: ei ole sobivat varustust uurimiseks, esemed võivad olla liiga suured, et neid transportida, esemed võivad olla saastunud muu materjaliga?
- Kui hästi sa töötasid oma meeskonnaga?
- Kas üksi töötades oleks lihtsam? Miks?
- Kas astronautidel oleks lihtsam töötada ilma meeskonnaliikmeteta? Miks?

Lisa B

Oma südame löögisageduse ehk pulsi leidmine.

Mis on sinu pulss? Pulss on sinu südame löögisagedus ehk südame löökide arv ühes minutis. Sinu pulsisagedus võib erineda klassikaaslastest. Pulss on madalam, kui sa oled puhkeseisundis ja suureneb, kui sa tegeled füüsilise koormusega. Pulss tõuseb, sest treeningu ajal vajab keha rohkem hapnikurikast verd.

### Pulsi leidmine randmelt

1. Aseta oma nimetissõrm ja keskmine sõrm vastaskäe randme siseküljele ja vajuta sõrmed kergelt alla, kuni tunned randmes aeg-ajalt tuksuvat tunnet. See on sinu pulss (Joonis 2).
2. Kasuta stopperkella või muud sekundiseieriga kella.
3. Loenda 10 sekundi jooksul südame lööke ehk pulssi.
4. Korruta see arv kuuega, et saada oma pulss minutis.



Joonis 2. Pulsi leidmine randmelt

### Pulsi leidmine kaelalt

1. Aseta oma nimetissõrm ja keskmine sõrm kaelale ühele poole hingetoru (Joonis 3).
2. Vajuta kergelt alla, kuni tunned oma kaelas tuksuvat tunnet. See on sinu pulss.
3. Kasuta stopperkella või muud sekundiseieriga kella.
4. Loenda 10 sekundi jooksul oma pulssi. Korruta see arv kuuega, et saada teada oma südame löögisagedus (pulss) minutis.



Joonis 3. Pulsi leidmine kaelalt



Jälgi ja arvuta oma südame löögisagedust puhkeolekus ning pärast füüsilist pingutust.

## Ülesanne

### Esimene ülesanne

Südame löögisagedus puhkeolekus: \_\_\_\_\_ × 6 = \_\_\_\_\_

(löögisagedus 10 sekundi jooksul) (pulss)

Kuidas sa ennast tunned? \_\_\_\_\_

Südame löögisagedus pärast pingutust: \_\_\_\_\_ × 6 = \_\_\_\_\_

(löögisagedus 10 sekundi jooksul) (pulss)

Kuidas sa ennast nüüd tunned? \_\_\_\_\_

Kas südame löögisagedus tõusis? JAH  EI

Kui jah, siis kui palju südame löögisagedus tõusis? \_\_\_\_\_.

### Teine ülesanne

Südame löögisagedus puhkeolekus: \_\_\_\_\_ (1. ülesande 1. vastus)

Südame löögisagedus pärast pingutust: \_\_\_\_\_ × 6 = \_\_\_\_\_

(löögisagedus 10 sekundi jooksul) (pulss)

Kuidas sa ennast nüüd tunned? \_\_\_\_\_

Kas südame löögisagedus tõusis? JAH  EI

Kui jah, siis kui palju teie südame löögisagedus tõusis? \_\_\_\_\_

### Milline on normaalne pulss?

Vanuserühm	Normaalne südame löögisagedus puhkeolekus
Lapsed (vanuses 6-15)	70-100 lööki minutis

**Õpilase nimi:**

Ülesande vaatlejana jälgi meeskondade tööd ja märgi siia oma tähelepanekud.

- Kas võistkondadel on hea koostöö?

---

- Kas nad järgivad kõiki juhiseid (alustavad baasjaamast, kõnnivad ja seistes pigistavad stressipalle)

---

- Mis sa arvad, kuidas uurijate südame löögisagedus ülesannet tehes muutub?

---

- Miks südame löögisagedus tõuseb?

---

**Õpilase nimi:**

Ülesande vaatlejana jälgi meeskondade tööd ja märgi siia oma tähelepanekud.

- Kas võistkondadel on hea koostöö?

---

- Kas nad järgivad kõiki juhiseid (alustavad baasjaamast, kõnnivad ja seistes pigistavad stressipalle)

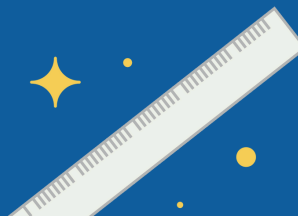
---

- Mis sa arvad, kuidas uurijate südame löögisagedus ülesannet tehes muutub?

---

- Miks südame löögisagedus tõuseb?

---



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–III kooliaste, 2.–7. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetööks vajalik aeg:** kuni 60 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** joonlaud (vähemalt 20 cm pikk), kirjutusvahend, tööleht, stressipall.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane lahendab praktilist ülesannet, treenib keskendumist ja parandab koordineerimist.
- Õpilane kasutab katsevahendeid ja mõõteriistu ohutult.
- Õpilane analüüsib andmeid, nende usaldusväärsust, teeb üldistusi ning esitab tulemusi.
- Õpilane mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning katsete kaudu.
- Õpilane seostab saadud teadmisi igapäevaelus eettulevate olukordadega.

## Seos kosmosega

Astronaudid, kes valmistuvad (sõidukiväliseks tegevuseks) kosmosekõnniks või robotkäeoperatsiooniks, katsetavad oma oskusi Johnsoni kosmosekeskuse virtuaalreaalsuse laboris. Selles keskkonnas õpivad astronaudid kosmoses orienteerumist, kandes samal ajal spetsiaalset varustust: kindaid, videokaameraga kiivreid, erinevaid kontrollereid. Kosmoses puuduvad mõisted üles ja alla ning isegi väga väikene tõuge võib saata (tõuke saanud) objekti kosmosesse tiirlema. Virtuaalreaalsuse laboris saavad astronaudid harjutada kosmosekõnni ohtlikke tegevusi, näiteks erinevaid enesepäästetehnikaid. Reaktsioonikiiruse treenimine Maal aitab astronautidel sooritada edukalt kosmosekõndi.

Johnsoni kosmosekeskuse näiteks tekitatakse astronautidele vibratsiooni, müra ja vaateid, mida nad kogevad kosmosesüstiku stardil või maandumisel. Kosmosejaama simulaator annab astronautidele võimaluse tutvuda rahvusvahelise kosmosejaama laborisüsteemidega. Pilootidele esitatakse erinevaid maandumissituatsioone ja nad peavad harjutama, et suudaksid kosmosesüstiku edukalt Maale juhtida. Süstiku edukat maandumist mõjutab astronautide reaktsioonikiirus ja keskendumisvõime.

# Sissejuhatus

Enamik spordialasid nõuavad kiiret tegutsemist ja keskendumist. Iga kord, kui teed sporti või muud kehalist tegevust, treenid sa oma reaktsioonikiirust. See näitab kui kiiresti sa reageerid stiimulile. Stiimuliks võib olla müra või miski muu, mida tunned või näed. Astronaudid harjutavad Maal ülesandeid, mida nad hakkavad missioonil tegema.

## Ülesanne

Õpilased võtavad paaridesse. Iga paarile on vajalik tool ja vähemalt 20 cm joonlaud. Iga õpilane saab töölehe andmete ülesmärkimiseks ning analüüsiks.

### Esitage õpilastele küsimusi praktilise ülesande ajal ja pärast ülesande täitmist

- Kas katset korrates saadud tulemus paraneb?
- Kas katse esimene ja viimane tulemus erinesid? Mis põhjustas tulemuste erinevuse?
- Mida saaksid teha, et reaktsiooniaeg paraneks?

Laske õpilastel analüüsida oma andmeid individuaalselt ja seejärel jagada kaasõpilastega.

Õpilased leiavad oma reaktsiooniaegade keskmise.

## Lisavõimalused

- Pigista stressipalli 30 sekundit ja seejärel tee uuesti reaktsiooniaja test joonlauaga. Kas sinu reaktsiooniaeg muutus? Selgita, miks toimus muutus!
- Tee 20 kokku-harki hüpet (käed liiguvad pea kohale ülesse ja tagasi kõrvale) ja seejärel soorita uuesti joonlaua püüdmise harjutus. Kas reaktsiooniaeg muutus?

Testi enda reaktsioonikiirust: <https://www.mathsisfun.com/games/reaction-time.html>





# Reaktsioonikiirus

Õpilase nimi: ● ● ● ● ● ● ●



**Selle harjutuse tegemine aitab trennida nagu astronaut!**

Kiire reaktsioon ja hea keskendumisvõime on meie elus olulisel kohal. Kui sa õpid ja harjutad uut oskust, näiteks palli püüdmist või auto juhtimist, siis sa kasutad oma keskendumisoskust ja reaktsioonikiirust. Selle ülesande tegemiseks leia endale paariline. Üks teist on meeskonna liige ja teine treener. Hiljem vahetate osad.

## Meeskonnaliikme ülesanne

- Toolil istudes siruta enda ette oma domineeriv käsi (see käsi, millega sa kirjutad).
- Siruta välja enda põial ja nimetissõrm joonlaua püüdmiseks kohe pärast seda, kui treener selle lahti laseb.
- Märgi saadud tulemused töölehele.

## Treeneri ülesanne

- Hoia joonlauda meeskonnaliikme väljasirutatud dominantse käe nimetissõrme ja pöidla vahel.
- Aseta joonlaua märgistuse 0-punkt pöidla kõrgusele. Ilma hoiatamata lase joonlaual kukkuda meeskonnaliikme nimetissõrme ja pöidla vahel.
- Kui meeskonnaliige püüab joonlauda kinni, siis tehke kindlaks vahemaa joonlaua otsa ja meeskonnaliikme sõrmede vahel. Kirjutage andmed töölehe tabelisse.
- Korrake harjutust 10 korda.
- Vahetage rollid ja korrake veelkord kogu harjutust kümme korda. Kasutage vahemaa ja aja tabelit või graafikut, et teha kindlaks püüdmisele kulunud aeg.

Harjutamise ja keskendumisega on võimalik parandada oma käe ja silma koordinatsiooni ning reaktsiooniga. See valmistab sind ette olukorraks, kui juhtub midagi ootamatut ja sa pead kiiresti reageerima. See on eriti oluline, õnnetuste ärahoidmisel.

Teadlased ja NASA astronautidega töötavad spetsialistid jälgivad alati, et harjutamine toimuks ohututes tingimustes, nii et keegi ei saa viga. Samuti pead ka sina alati silmas pidama ohutust!



**Reaktsioonikiiruse määramine joonlaua abil enne ja pärast treeningut.**

**Püstita hüpotees, kuidas reaktsiooniaeg muutub pärast füüsilist pingutust.**

## Hüpotees



Katse number	Joonlaua püüdmine (cm/ms)	Esimese (palli) harjutuse järel joonlaua püüdmine	Teise (hüppamise) harjutuse järel joonlaua püüdmine	Simulatsiooniga reaktsiooniaja määramine (sek)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Aritmeetiline keskmine				

**Aritmeetiline keskmine saadakse antud arvude summa jagamisel liidetavate arvuga.**

## Järeldused

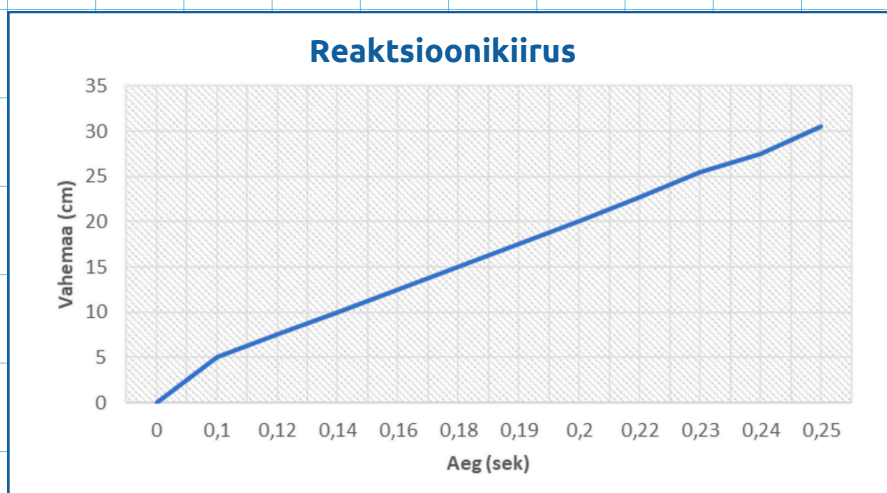
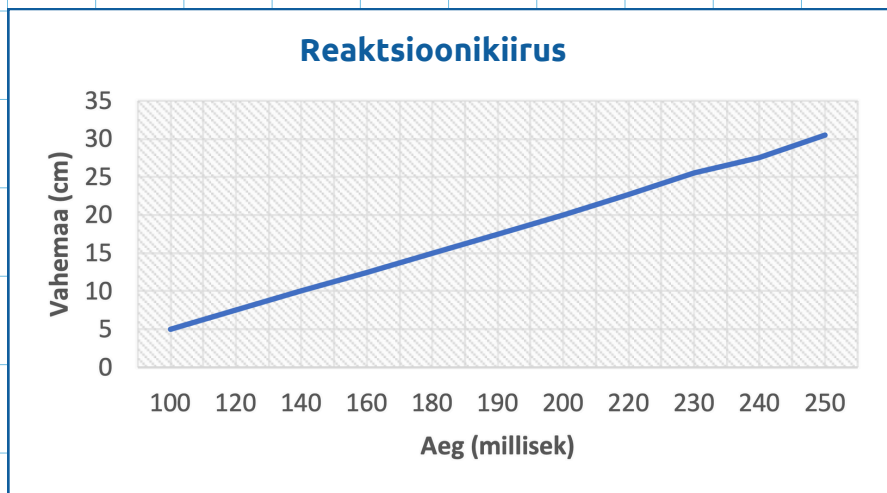
- Kuidas muutus reaktsioonikiirus pärast harjutuste tegemist?
- Millal on reaktsiooniaeg väiksem? Interneti simulatsioonis või joonlaua harjutuses?
- Mis sa arvad, milles seisneb erinevus?
- Kas hüpotees osutus tõeseks? Põhjenda vastust!

## Lisaülesanded

- Pigista stressipalli 30 sekundit ja seejärel tee uuesti reaktsiooniaja test joonlauaga. Kas sinu reaktsiooniaeg muutus? Selgita, miks toimus muutus!
- Tee sama katse (joonlaua püüdmise) sõitvas liftis. Kas reaktsiooniaeg muutus? Miks?
- Tee 20 kokku-harki hüpet koos käte liikumisega pea kohale ülesse ja tagasi kõrvale ning seejärel soorita uuesti joonlaua püüdmise harjutus. Kas sinu reaktsiooniaeg muutus?
- Külasta internetilehekülge (küsi õpetajalt või vanematelt lehekülje sobivuse osas luba), millel on reaktsioonikiiruse test.

# Tabel ja graafikud

Vahemaa	Aeg	Vahemaa	Aeg
5 cm	100 ms (0,10 sek)	20 cm	200 ms (0,20 sek)
7,5 cm	120 ms (0,12 sek)	22,75 cm	220 ms (0,22 sek)
10 cm	140 ms (0,14 sek)	25,5 cm	230 ms (0,23 sek)
12,5 cm	160 ms (0,16 sek)	27,5 cm	240 ms (0,24 sek)
15 cm	180 ms (0,18 sek)	30,5 cm	250 ms (0,25 sek)
17,5 cm	190 ms (0,19 sek)		



# 36. Robotkäsi



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–4. klass (võivad ka vanemad õpilased sooritada).

**Õppetööks vajalik aeg:** 60 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend, 96 jäätisepulka, 24 kustutuskummi või käsnaatükki, 12 komplekti söögipulki, 12 paari pintsette, 12 karpi asjade hoidmiseks, 12 pingpongipalli, käärid, splindid (metallist kaablisidet, mida kasutatakse kahe mehhanismi osa kinnitamiseks), naaskel aukude tegemiseks (või nt haamer ja nael).

## Õppetöö eesmärgid

- Avastada seoseid robotkäe pikkuse ja objektide haaramise võimekuse vahel.
- Uurida liigeste tähtsust käe funktsioneerimisel.
- Testida erinevaid materjale haaratsite jaoks.
- Võrrelda ja muuta robotkäe ehitust ning uurida selle võimekust teha erinevaid ülesandeid.
- Arendada koostööoskusi.

## Seos kosmosega

Peamine robot, mida kasutatakse kosmosejaamas, on Canadarm2. See suur robotkäsi on nagu megatööriist, millel on 7 liigest ja see suudab tõsta kuni 116 000 kilogrammi kosmosejaama varustust. See käsi aitab liikuda erinevatesse kohtadesse ja vajadusel kinnitatakse astronautide jaoks ka spetsiaalsed kätked robotkäe külge, et astronaute jaama erinevatesse osadesse viia. Kujuta ette, et oled umbes 400 km kõrgusel Maa kohal ja sind liigutab robotkäsi! Kas pole hämmastav?

Kosmosejaamas on ka Robonaut 2 ehk R2, mis on inimese suurune robot. R2 saab teha samu asju nagu inimesed, aga ta ei väsi kunagi! R2-l on käed ja jalad, mis on loodud spetsiaalsete ülesannete täitmiseks ja aitavad astronautidel oma töid turvaliselt kosmoses teha.

# Sissejuhatus

Teadlased on välja töötanud ja rakendanud robotkäsi juba aastaid, et kosmoses töötamise lihtsustamiseks. Maal on roboteid kasutatud nii raskete asjade tõstmiseks kui ka väga peenete ja keeruliste operatsioonide läbiviimiseks. Robotid on vajalikud abivahendid nii Maal kui kosmoses. Sinu missiooniks selles ülesandes on kujundada ja ehitada robotkäsi, mis suudaks ära teha mõned lihtsad ülesanded.

Aga miks on kosmoses töötades vaja robotkäsi? Näiteks proovi hoida raamatut käes sirgelt enda ees ja mitte liigutada oma käsi 1–2 minuti jooksul. Mõne aja pärast hakkavad su käed värisema. Kujuta ette, kui raske oleks hoida oma käsi paigal mitu päeva järjest või tõsta midagi tõeliselt rasket. Kas poleks tore omada tõeliselt pikka kätt, mis kunagi ei väsi?

Vaata uuesti oma käsi. Sinu käed on kaetud nahaga, mis kaitseb neid. Naha all on närvid, lihased ja luud, mis võimaldavad liikumist. Kosmoses on robotkäed kaetud kangaga. Rahvusvahelise kosmosejaama (ISS) robotkäte kaitsekihtide ülesanne on hoida juhtmeid, mootoreid ja metalli turvalisena kosmosekiirguse eest. Lisaks on robotkäed varustatud liigestega, mis sarnanevad meie küünarnukkide ja randmetega ning neil on isegi osad, mis sarnanevad meie kätega ja aitavad hoida esemeid.

# Ülesanne

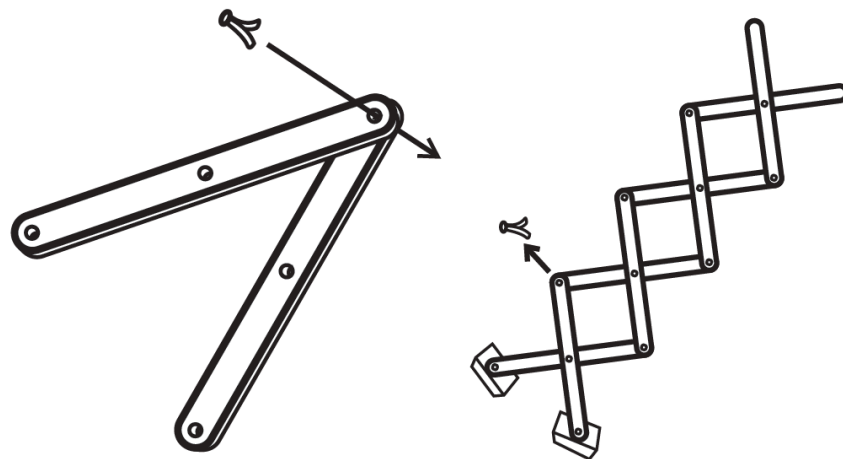
## Ehitage robotkäsi, mille abil saab esemeid distantsilt haarata

- Soojenduseks jaga õpilased paaridesse ning anna paari peale kaks söögipulka. Õpilased peavad kasutama söögipulki oma käe pikendamiseks. Las nad proovivad söögipulkade abil hoida väikest palli (näiteks pingpongipalli) või kustutuslummi.
- Kas nad suutsid ülesande edukalt lahendada? lase põhjendada õnnestumist/ebaõnnestumist.
- Mis osutus keerulisemaks? Kustutuslummi või pingpongipalli haaramine?
- Astronauudid peavad mõnikord haarama asju, mis on kaugel. Sellistel juhtudel ei kasuta nad oma käte pikendamiseks söögipulki. Nad kasutavad spetsiaalseid robotkäsi.
- Mida tehakse robotkäega? Seda kasutatakse astronautide abistamiseks kosmosejaama väliste remonditööde tegemisel. Kosmoses liikumine on aeganõudev ja vaevaline. Robotkäsi aitab liigutada astronauute ja varustust kosmosejaama välisküljel remonditööde teostamisel.
- Õpilased peaksid söögipulki liigutama aeglaselt ja ettevaatlikult, täpselt nagu astronauudid ja lennujuhid, kes robotkäsi kasutades peavad olema väga täpsed ja ettevaatlikud, kui astronaut on robotkäe külge kinnitatud.
- Nüüd anna igale paarile kast vahenditega: 8 jäätisepulka, käärid, naaskel (või nael ja haamer) aukude tegemiseks, splindid (metallist kaabliside, mida kasutatakse kahe mehhanismi osa kinnitamiseks), 2 kustutuslummi või käsna tükki.

# Ülesanne

## Tööjuhend robotkäe ehitamiseks

- Võtke kast vahenditega.
- Vaadake hoolega üle vahendid, mis teile on antud. Mõtelge, milliseid teisi materjale saaksite kasutada robotkäe meistendamiseks.
- Tehke jäätisepulkadesse kolm auku, kasutades naasklit või naela ja haamrit. Vaadake jooniselt aukude asukohta (Joonis 1).
- Ühendage kaks jäätisepulka splindiga nii, et tekib rist.
- Korrake samme 3 ja 4 kõigi teiste jäätisepulkadega.
- Nüüd ühendage kõik ristid omavahel. Vaata joonist 1.
- Tehke mõlemale kustutuskummile või käsnaale küljele löige.
- Asetage löigatud kustutuskummid või käsnaatükid haaratsi otstes.
- Proovige kasutada oma robotkätt, mingi eseme haaramiseks laualt. Kas see õnnestub?
- Kasutage oma robotkätt, et proovida haarata kustutuskummi ning pingpongipalli. Kas see õnnestub?



Joonis 1. Jäätisepulkade augustamine ja kinnitamine

## Küsimused õpilastele

1. Kumba eset oli raskem haarata, kas kustutuskummi või pingpongipalli?
2. Missuguse kujuga esemeid oleks teie haaratsiga raske hoida?
3. Proovige teha oma robotkäsi veel pikemaks.
4. Kas käsi töötab paremini, kui robotkäsi on pikem?
5. Eemaldage mõned käe osad. Kas robotkäsi töötab hästi, see on lühem?
6. Mis materjali kasutaksite muna üles tõstmiseks?



Rahvusvahelise Kosmosejaama (ISS) robotkäsi on nagu sinu enda käed.

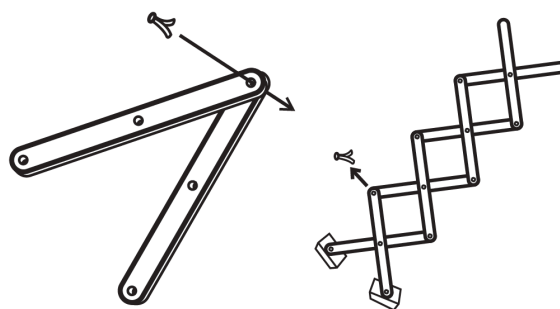
## Ülesanne

### Vaata oma käsi

- Mitmest kohast su käed painduvad õlgade ja sõrmede vahel? Iga koht, kust su käsi paindub, aitab sul kätt erinevates suundades liigutada.
- Nüüd vaata oma käsi, kui võtad näiteks pliatsi. Pane tähele, kuidas su sõrmed, käelaba ja randmed liiguvad, et pliatsit üles tõsta.
- Proovi hoida käed sirgelt enda ees, peopesad allapoole. Loenda aeglaselt viieni ja samal ajal liiguta oma sõrme, et puudutada ninaotsa. Kas märkad kõiki liigutusi, mis su küünarnukk ja ranne teevad? Tee seda uuesti ja vaata ainult oma randme liikumist. Kas see pöördub?
- Proovi hoida ühte kätt oma küünarnuki all ja toeta see lauale. Väga aeglaselt puuduta jälle oma nina. Kas suudad nina puudutada ilma, et liigutaksid või pööraksid oma käe ja küünarnuki luid? Kas suudad seda teha, ilma et su sõrmed tõuseksid silmade kõrgusele? Kas see muutis su sõrmede liikumist? Kas tundsid, kuidas su küünarliiges liikus? Su käed vajavad kõiki neid liigeseid, et teha keerulisi liigutusi kogu päeva jooksul.

### Meisterda robotkäsi

- Võta kast vahenditega.
- Vaata hoolega üle vahendid, mis teile on antud. Mõtelge, milliseid teisi materjale saate kasutada robotkäe tegemiseks.
- Tehke jäätisepulkadesse kolm auku, kasutades naasklit või naela ja haamrit.
- Vaata jooniselt aukude asukohta (Joonis 1).
- Ühenda kaks jäätisepulka splindiga nii, et tekib rist.
- Korda samme 3 ja 4 kõigi teiste jäätisepulkadega.
- Nüüd ühenda kõik ristid omavahel. Vaata joonist 1.
- Tee mõlemale kustutuskummile või käsnaale küljele lõige.
- Aseta lõigatud kustutuskummid või käsnaadükid haaratsi otstes.
- Proovi kasutada oma robotkätt, mingi eseme laualt haaramiseks. Kas see õnnestub?
- Kasuta oma robotkätt, et proovida haarata kustutuskummi ning pingpongipalli. Kas see õnnestub?



Joonis 1. Jäätisepulkade augustamine ja kinnitamine



## Vasta küsimustele

1. Kumba eset oli keerulisem üles tõsta, kas kututuskummi või pingpongipalli?
2. Millist eset oleks sinu arvates keeruline robotkäega hoida?
3. Millised on esemed, mida inimese enda käel on keeruline haarata või hoida?
4. Missugust rolli mängib gravitatsioon robotkäe kasutamisel?

Arutage oma vastuseid teistega ja tehke koostööd. Meeskonnatöö võimaldab meil kõigil saavutada rohkem, kui suudaksime üksinda. Eriti oluline astronautide, inseneride, ka teie puhul. Kas sina ja su meeskonnakaaslased saite sarnased tulemused?

## Robotkäe kohandamine uute tingimustega

1. Proovige muuta oma robotkäsi pikemaks. Kas käsi töötab paremini, kui see on pikem?
2. Eemaldage mõned käe osad. Kas teie robotkäsi töötab hästi, kui teete selle lühemaks?
3. Millist materjali kasutaksite muna üles tõstmiseks?
4. Eemaldage mõned kinnitused. Kas robotkäsi töötab ikka veel?

Nüüd on aeg kasutada oma loovust ja kohandada ning testida oma robotkäte erinevates olukordades. Uurige, kuidas erinevad materjalid ja disainimuudatused mõjutavad robotkäe töövõimekust. Proovige liigutada ja tõsta erinevaid asju. Muutke oma robotkäe pikkust. Mõelge, millist ülesannet teie robotkäsi päriselus täitma peaks, et inimestele kasulik olla. Kui olete otsustanud, millist ülesannet teie käsi täitma hakkab, siis joonistage ja disainige see robotkäsi.

Kui joonis on valmis, ehitage oma robotkäsi ja vaadake, kuidas see teie määratud ülesannet täidab.

Te olete teadlased ja töötate koos nagu robotkäe inseneride meeskond.

Õpetage teisele grupile, kuidas teie robotkäte kasutada ja õppige, kuidas nende oma kasutada. Kasutage teiste meeskondade robotkäsi ülesannete täitmiseks, milleks need on loodud. Kosmoses töötavad astronautid ja Maal tegutsev lennujuhtimismeeskond teevad alati koostööd. Enne kui astronautid lendavad kosmosesse, õpivad nad teadlaste ja inseneride abiga, kuidas robotkäsi ohutult kasutada. Nad harjutavad robotkäe kasutamist Maal, et kosmoses töötamine sujuks ohutult ja turvaliselt.

Kui õpite teistelt meeskondadelt, kuidas nende käte kasutada, jälgige, et seadet ei kahjustaks. Jagage teiste meeskondadega, materjali valikut ja robotkäe eesmärki.

Pange tähele, et teineteiselt õppimine ja meeskonnana töötamine on astronauti koolituse oluline osa.



## Ülevaade

**Sihtrühm:** II kooliaste, 4. klass ja vanemad õpilased.

**Õppetööks vajalik aeg:** 60–90 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, papp, liimipüstol, käärid, nõõrid, kummipaelad (peenemad, laiemad), kõrred, kirjutusvahend.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane mõistab, kuidas inimese käsi töötab.
- Õpilane saab teada, et teadus ja meditsiin kasutavad bioonilisi proteese, et asendada inimese puuduolevaid kehaosi.
- Õpilane mõistab, et teadlased kasutavad inimkeha inspiratsiooniks, et ehitada vahendeid, mida saab kasutada keerulistes tingimustes töötamiseks nagu kosmos või ookeani sügavus.
- Õpilane uurib ja katsetab rühmas ideid lihtsa masina ehitamiseks ning arendab oma rühma- ning koostööoskusi.

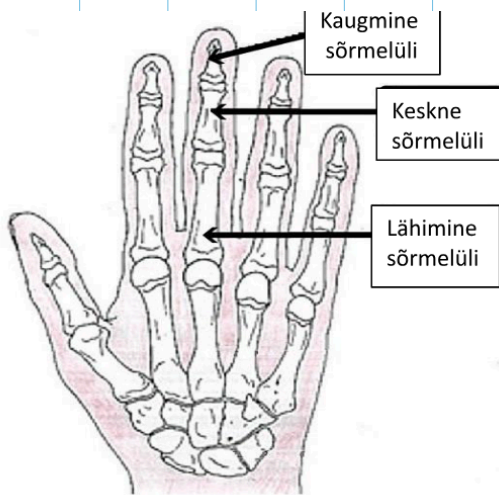
## Seos kosmosega

Bioonika on bioloogia ja tehnika piiriteadus, mis uurib looduses esinevate lahenduste tehnikas rakendamise võimalusi. Meditsiinis võimaldab bioonika elundite või muude kehaosade asendamist või täiustamist. Näiteks võimaldavad bioonilised proteesid puudega inimestel taastada osalise liikumisvõime. Bioonika näiteks on ka robotid, mis imiteerivad inimese välimust ja toimimist ning on kavandatud asendama inimesi ohtlikel töökohtadel, mis võivad põhjustada vigastusi või inimohvreid. Kosmos on üks kõige ohtlikumaid keskkondi, mistõttu kasutatakse juba praegu paljusid roboteid kosmose uurimiseks.

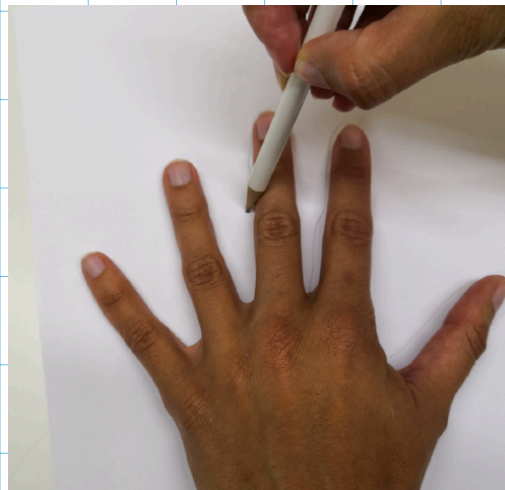
# Sissejuhatus

Enne bioonilise käe ehitamist tuleb mõista, kuidas inimkäsi töötab. Inimese käsi on väga keeruka struktuuriga: see sisaldab 27 luud ja 34 lihast, lisaks palju kõõluseid, sidemeid, närve ja veresooni, mis kõik on kaetud õhukese nahaga. Iga sõrm koosneb kolmest luust (sõrmelulist), mis on nimetatud vastavalt nende kaugusele kämblast: kaugmine sõrmelüli, keskne sõrmelüli ja lähimine sõrmelüli (Joonis 1).

Kõõlused ühendavad lihaseid luudega, samas kui sidemed kinnitavad luud omavahel. Sõrmi võimaldavad liigutada kõõlused, mis on ühendatud 17 kämblas asetseva lihasega ja 18 lihasega meie küünarvarrel. Sõrmede painutamist ja sirutamist teostavad painutus- ja sirutuslihased. Painutuslihased on ühendatud küünarvarre alumise küljega ja sirutuslihased on ühendatud küünarvarre ülaosaga.



Joonis 1. Inimese käelaba- ja sõrmeluud



Joonis 2. Oma käe kujutise joonistamine

## Ülesanne

### Mis on sinu käe sees?

Selle tegevuse käigus õpivad õpilased tundma inimese kätt ning luude, lihaste ja kõõluste rolli.

**Vahendid:** igale õpilasele tööleht ja harilik pliiats.

### Töö käik

- Õpilased joonistavad oma käe kujutise paberile või õpilase töölehele (Joonis 2).
- Õpilased võrdlevad valminud joonist inimese käe röntgenpildiga ja joonistavad käeluud oma joonisele.
- Õpilased määravad sõrmeluud ja kirjutavad nende nimed oma joonisele.
- Õpilased vaatlevad oma käsi ja kirjeldavad, mis aitavad nende kätel liikuda. Arutlege õpilastega naha, lihaste ja kõõluste tähtsuse ja rolli üle, neid mõisteid uuritakse edasi bioonilise käe 2. tegevuses.

## Ehita biooniline käsi

Selle tegevuse käigus õpivad õpilased, mis on biooniline käsi ja kuidas see töötab. Nad ehitavad rühmades papist bioonilise kätte. Juhised on esitatud lisas.

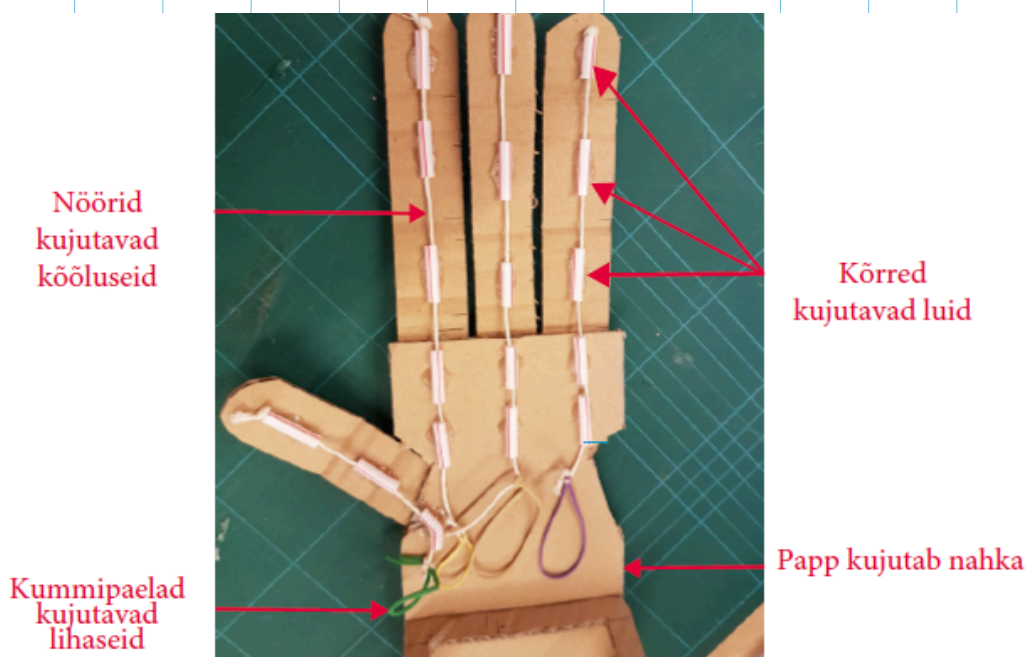
**Vahendid:** papp, liimpüstol, käärid, nõõrid, kummipaelad (peenemad, laiemad), kõrred, kirjutusvahend, igale õpilasele eraldi tööleht ja rühmale ühine tööleht.

## Töö käik

- Jagage õpilased 2–3-liikmelistesse rühmadesse.
- Soovitame õpetajal eelnevalt bioonilise kätte meisterdamine läbi teha, et hiljem oleks lihtsam õpilasi erinevate töö etappide juures juhendada.
- Andke igale rühmale bioonilise kätte mudeli ehitamiseks vajalik materjal (õpetaja poolt eelnevalt sobivas suuruses tükkideks lõigatud).
- Jagage bioonilise kätte juhendid (Lisa 1) laiali või kuvage klassiruumis ekraanile.
- Pange tähele, et juhendis on antud **vasaku kätte** meisterdamine. Kui soovitakse teha paremat kätt, siis tuleb põial kleepida paremale poole.
- Tükk 3 ehk käelaba juures asetseva käepideme võib tegemata jätta, piisab küünarvarre käetoest.
- Sõltuvalt õpilaste vanusest võivad nad vajada abi kätte lõikamisel ja liimimisel.

## NB! Selgitage kuuma liimpüstoli kasutamist!

- Pärast kätte ehitamist paluge õpilastel bioonilist kätt katsetada ja võrrelda seda enda käega.
- Õpilased leiavad erinevusi/sarnasusi oma kätte ja nende ehitatud bioonilise kätte vahel ning kirjutavad tähelepanekud üles.
- Õpilased võrdlevad oma käsi ja sõrmi kaaslaste kätte, sõrmedega ning arutlevad, mis juhtub, kui nad painutavad ja sirutavad sõrmi (pöörates tähelepanu pöidlale). Samuti võrdlevad õpilased kõrte, nõõride ja kummipaelade rolli oma kätte lihaste ning kõõluste funktsiooniga (Joonis 3).



Joonis 3. Bioonilise kätte mudel

## Testi oma bioonilist kätt

Selle tegevuse käigus täidavad õpilased oma bioonilise käega erinevaid ülesandeid ja seostavad bioonilise käe liigutusi oma käega.

**Vahendid:** tööleht ja kirjutusvahend.

## Töö käik

- Jagage õpilastele töölehed. Selle ülesande käigus peaksid õpilased järeldama, mis mõjutab nende käe sooritust (nt mitu sõrmelüli, kuidas need liiguvad jne).
- Suunake õpilasi vastama järgmistele küsimustele:
  1. Milliseid esemeid saate oma bioonilise käega üles võtta?
  2. Mis juhtuks, kui sõrmi oleks rohkem?
  3. Mis juhtuks, kui sõrmi oleks vähem?
  4. Miks on bioonilise käega raske teatud esemeid üles võtta?

## Lisavõimalused

- Paluge õpilastel internetist juurde uurida, kuidas inimkäsi töötab ning milline on luude, lihaste ja kõõluste roll.
- Lõpetage projekt loodusmuuseumi külastusega, et näha inimkäte ja loomade käppade erinevusi.
- Seda teemat saab integreerida teiste Mission X materjalides leiduvate tegevustega, nt robotkäega.

**VIDEO:** <https://youtu.be/dahULS4-rFg>



## Kosmosetarkus

Lähitulevikus töötavad astronautide ja inimrobotite meeskonnad eeldatavasti koos kosmoses. Tõenäoliselt kasutavad bioonilisi käsi nii inimesed kui ka robotid. Bioonilised käed võimaldavad robotitel käsitseda inimestele valmistatud esemeid. Astronautidele tulevad bioonilised käed kasuks, sest esemete käsitlemine kosmoses vaakumis läbi kosmosekinnaste on väga väsitav.

Euroopa Kosmoseagentuur (ESA) on välja töötanud bioonilise käe DEXHAND, mida saavad kasutada nii robotid ja peagi ka astronautid (Joonis 4).



Joonis 4. DEXHAND

## Ülesanne

Mis on sinu käe sees?

Joonista kasti sisse oma käe kujutis.

- Võrdle oma joonist inimkäe röntgenfotoga (Joonis A1).
- Joonista luud oma käe kujutise sisse.
- Märki oma joonisele sõrmeluud ning kirjuta nende nimed.
- Vaatle oma kätt.
- Kas suudad lisaks luudele tuvastada ka muid osi oma käes?



Joonis A1. Inimese käe röntgenülesvõte



## Ehitage biooniline käsi

- Selle tegevuse käigus ehitate rühmas oma bioonilise kätte ja mõistate, kuidas see töötab.

**Vahendid:** papp, teip, liimipüstol, käärid, nõõrid, kummipaelad (peenemad, laiemad), kōrred.

### Töö käik

- Kontrollige vahendite nimekirja ja veenduge, et teil on olemas kõik vajalikud materjalid bioonilise kätte ehitamiseks.
- Jälgige õpetaja antud juhiseid. Ehitage oma bioonilise kätte mudel.
- Jälgige, kuidas sõrmed liiguvad. Pöörake tähelepanu pöidlale.
- Teie mudel peab olema sarnane joonisel A2 näidatud mudeliga. Võrrelge bioonilist kätt oma käega. Arutage kaaslastega, millised on erinevused ja sarnasused. Kirjutage oma mõtted järgmisele leheküljele.

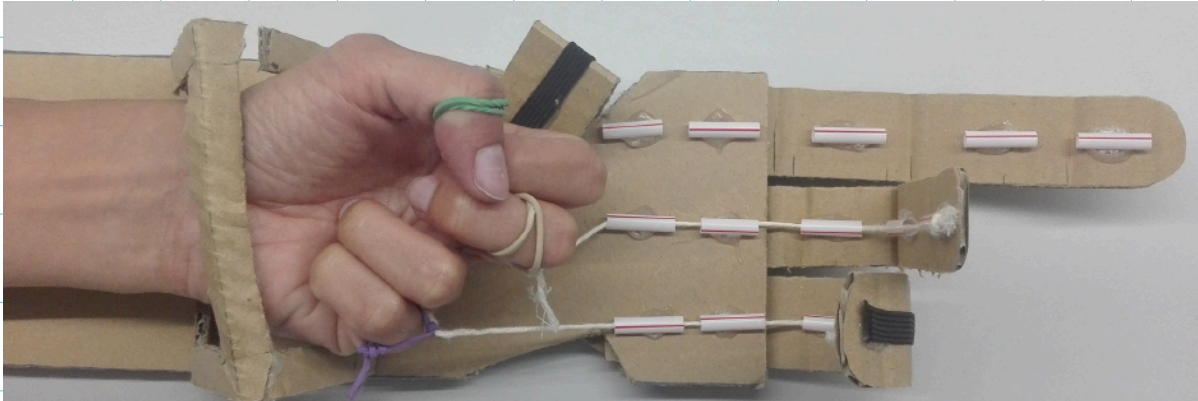


Joonis A2. Papist valmistatud bioonilise kätte mudel



Joonis A3. Käsi, mida kasutati bioonilise kätte mudelina

Vaadake enda või ühe kaaslaste kätt ja sõrmi. Painutage ja sirutage oma sõrmi ning pöidlaid. Püüdke aru saada, millised lihased ja kõõlused liiguvad seda tehes. Vaadake järgnevat joonist (A4):



Joonis A4. Bioonilist kätt kasutav inimkäsi

Miks ei tööta nimetissõrm hästi?

Arutage oma klassikaaslastega bioonilise käe ehitamiseks kasutatud materjali (nt kõrte ja kummipaelade) rolli üle ning võrrelge nende rolli enda käe lihaste ja kõõluste funktsiooniga. Kirjutage oma mõtted ja järeldused üles.

### Testige oma bioonilist kätt

Selle tegevuse käigus täidate oma bioonilise käega erinevaid ülesandeid ja katsetate selle funktsionaalsust erinevates olukordades.

Leidke oma rühmas vastused järgmistele küsimustele:

- Milliseid esemeid saate oma bioonilise käega kätte võtta?

- Mis juhtuks, kui te lisaksite rohkem sõrmi?

- Mis juhtuks, kui te eemaldaksite sõrme?



- Miks on teatud esemeid bioonilise käega nii raske üles võtta?

### Nüüd proovige järgmist harjutust:

Kõverdage põial peopesa suunas. Nüüd proovige teha mitmeid igapäevaseid toiminguid ilma pöidlaid kasutamata.

- Mis te arvate, kas suudate oma kingad kinni siduda, pluusi kinni nõõpida või püksirihma kinni tõmmata?

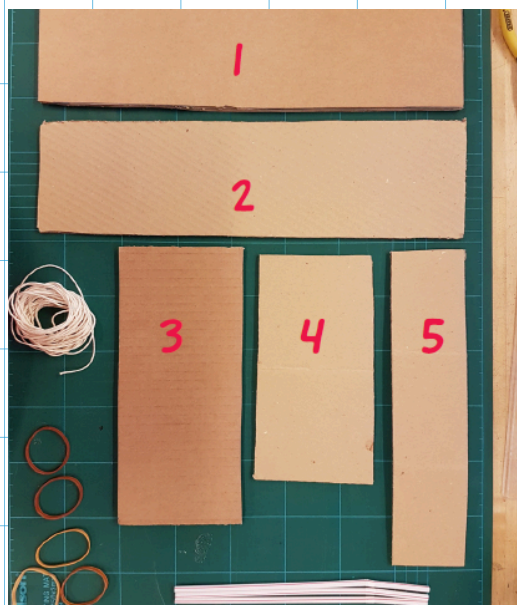
- Proovige hoida pliitsit. Kas see on lihtne? Mis te arvate, kas suudate palli kinni püüda?

- Kas te oskate selgitada, miks on põial oluline?

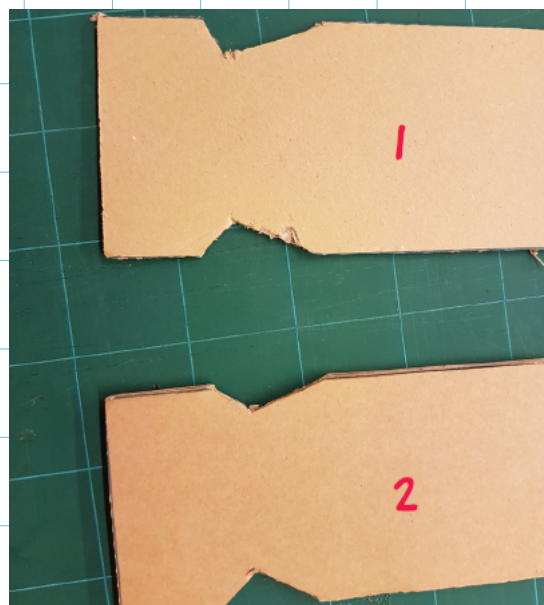
- Nüüd kujutage ette, et olete astronautid Kuu peal. Milleks saaksite kasutada kõrgtasemel bioonilist kätt?

### Juhend bioonilise käe ehitamiseks

Veenduge, et teil on olemas kõik vahendid (Joonis X1), mis on loetletud ülesandes 2. Lõigake papist kaks võrdset suurt riba (tükid 1 ja 2). Need peaksid olema enam-vähem sama pikad kui teie küünarvars ja sama laiad kui teie käsi. Lõigake saadud tükide mõlemale küljele sümmeetrilised kolmnurgad (Joonis X2).



Joonis X1. Bioonilise käe detailid.



Joonis X2. Lõiked detailidesse.

Tükist 3 ehitatakse käepide. NB! Selle osa võib soovi korral tegemata jätta. Piisab küünarvarre käetoest (Joonis X7). Märkige papile pliatsiga jooned (Joonis X3) ja lõigake ristkülikukujulised tükid välja (Joonis X4).



Joonis X3. Pliatsiga jooned tükil nr 3



Joonis X4. Väljalõigatud käepide

Ehitage nüüd sõrmed. Selleks lõigake joonisel X1 tükist nr 5 välja neli riba, nagu on näidatud joonisel X5. Lõigake sõrmede üks ots kumeraks (Joonis X6).



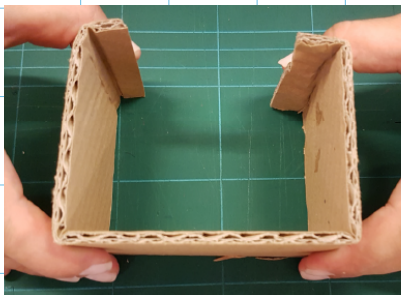
Joonis X5. 4 riba tükist nr 5



Joonis X6. Ribade üks ots kumeraks

Käetoe ehitamiseks kasutage tükki 4 (Joonis X1). Murdke seda 4 korda, nagu on näidatud joonisel X7. Murdud küljed peaksid olema sama laiad kui tükid 1 ja 2.

Kinnitage käetugi kuuma liimiga tükk 1 külge (Joonis X8, X9 ja X10). Nüüd liimige tükk 2 tüki 1 alla, et moodustada küünarvars (Joonis X11).



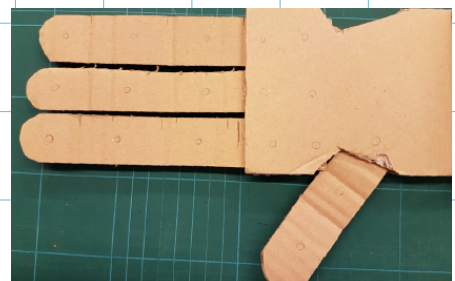
Joonis X7. Käetoe murdmine



Joonised X8 ja X9. Käetoe liimimine



Joonised X10 ja X11. Käetoe liimimine

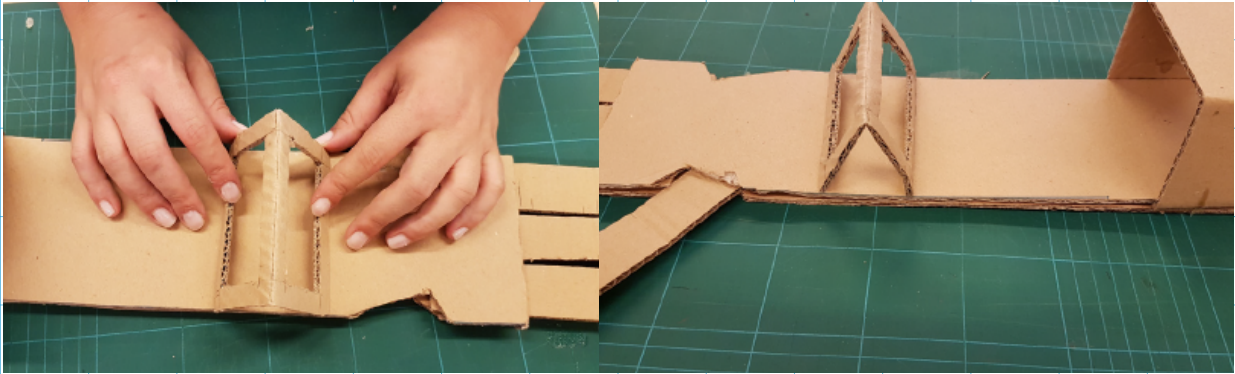


Joonis X12. Sõrmed käelabaga

Kinnitage eelnevalt valmistatud sõrmed liimpüstoliga käelaba külge (Joonis X12).

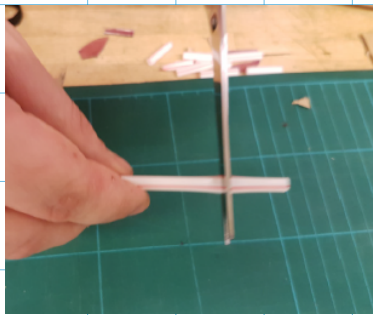


Kui valmistasite käetoet (Joonis X3 ja X4), siis liimige see käe külge (Joonised X13 ja X14).

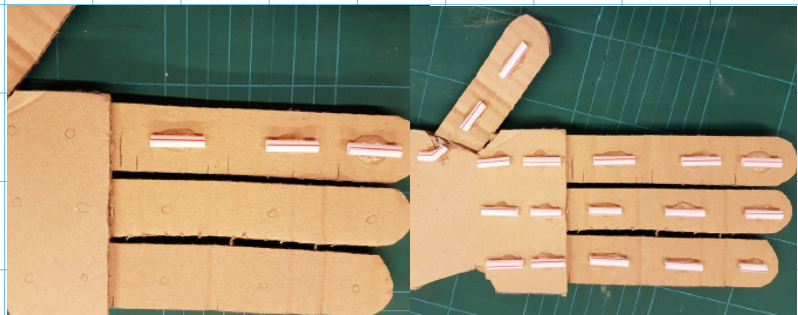


Joonised X13 ja X14. Käetoet liimimine käe külge

Lõigake kõrred väikesteks tükkideks, nagu on näidatud joonisel X15. Kinnitage kõrred sõrmedele, nagu näidatud joonistel X16 ja X17.



Joonis X15. Kõrre lõikamine

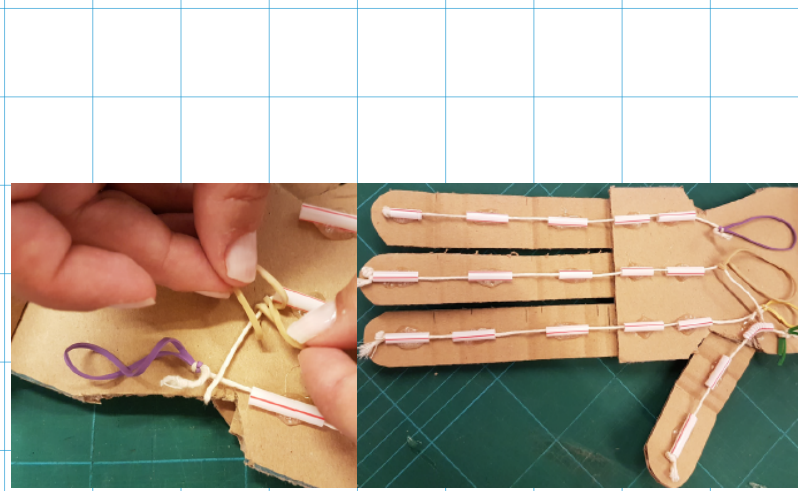


Joonised X16 ja X17. Kõrre tükkide kinnitamine

Võtke nõor ja siduge suur sõlm, mis ei läbiks kõrt. Tõmmake nõor läbi kõigi kõrte (Joonis X18). Sõlmige nõori lõppu peenem kummipael (Joonis X19). Korrake seda kõigi sõrmedega (Joonis X20).

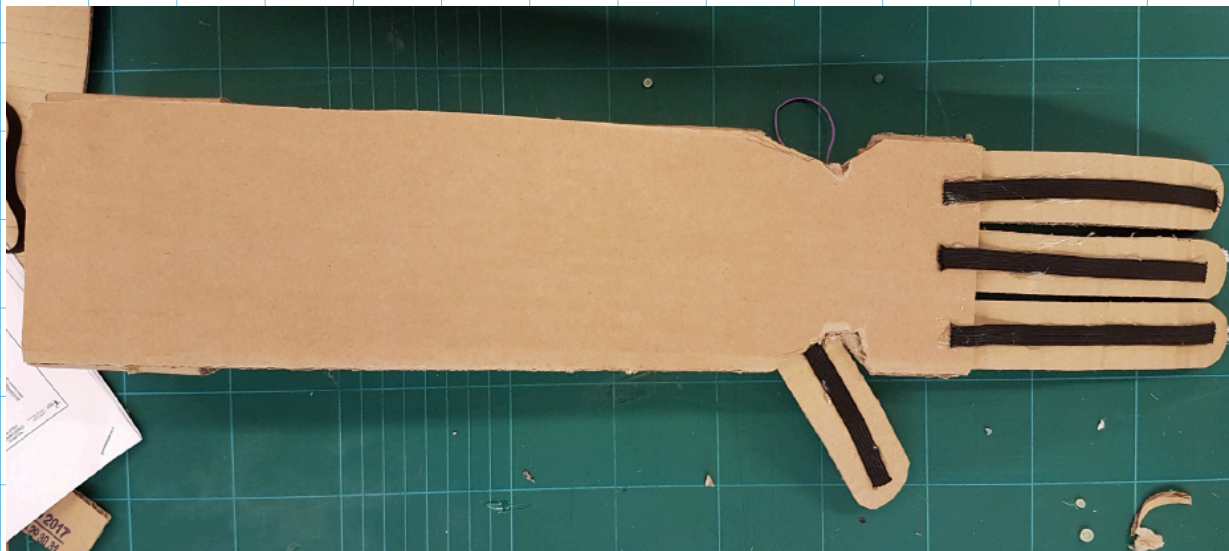


Joonis X18. Nõor läbi kõrte

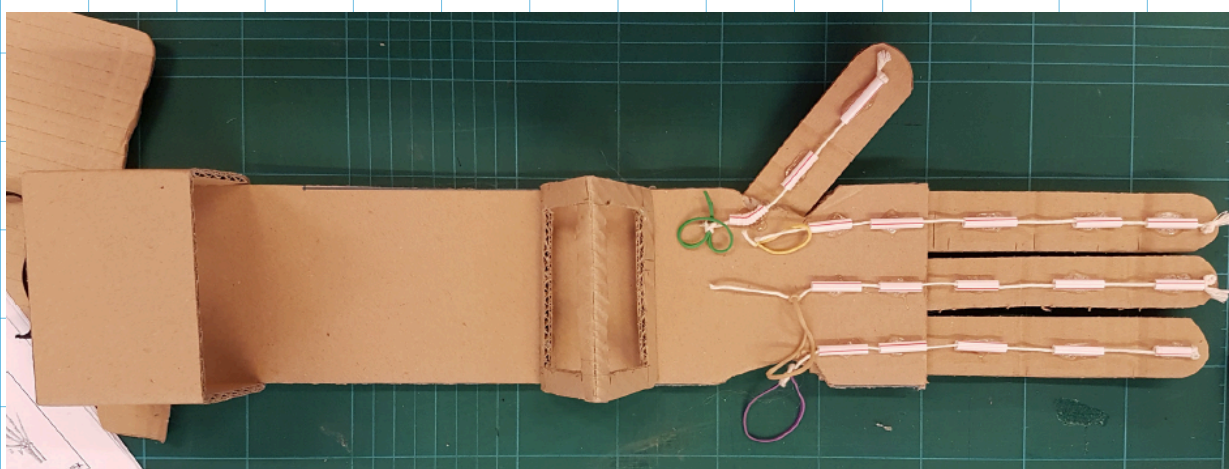


Joonis X19 ja X20. Nõori lõpus kummipael

Lõpuks lõigake laiemad kummipaelad ja kleepige need käe teise poole (Joonis X21). Kleebitud kummipaelad annavad käe liigutamisel mõningast vastupanu.



Joonis X21. Kummipaelte kleepimine käe teisele poolele



Joonis X22. Biooniline käsi

Nüüd on teie biooniline käsi katsetamiseks valmis (Joonis X22).

# 38. Mida ütleb uriin tervise kohta?



## Ülevaade

**Sihtrühm:** II kooliaste, 4. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 2 × 45 minutit + 12 tundi iseseisvat vaatlust kodus.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend, arvuti, projektor, 2–3 silmakatet, A3 paber postri tegemiseks, markerid, pliatsid, astronauti siluett, veepudeli pilt (võimalusel lamineeritud), plastiktopsid, hambatikud, toiduvärvid (kollane, punane ja roheline), uriini analüüsi tabel.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilased analüüsivad vedeliku tarbimise tähtsust, korrektseid vedeliku tarbimise meetodeid ning dehüdratsiooni tekkimise märke.
- Õpilased mõistavad vedeliku tarbimise tähtsust organismile.
- Õpilased loovad kunstlikku uriini, et uurida vedeliku tarbimist.

## Seos kosmosega

Astronaudid peavad kosmoses olles pidevalt jälgima, et nad tarbiksid piisavalt vett. Kosmosesse jõudes kaob ära maapealne gravitatsioon ning sealne vähendatud gravitatsioon hakkab mõjutama astronautide kehas liikuvat vedelikku. Vähendatud gravitatsiooni tõttu liigub nüüd suur osa kehas olevast vedelikust pea suunas. Keha tunnetab aga, et kuna ülakehas on liiga palju lisa vedelikku, siis peab osa vedelikust väljutama. Selline suur vedelikukaotus võib tekitada astronautide dehüdratsiooni. Selleks, et dehüdratsiooni vältida, peavad astronaudid kosmoses olles väga palju vedelikku tarbima.

# Sissejuhatus

Inimese keha koosneb 50–70% veest, seega on oluline igapäevaselt piisavalt vett tarbida, et oma keha tervena hoida. Vesi annab toitaineid meie rakkudele, lihastele, liigestele, ajule, nahale ja neerudele. Kõigele lisaks reguleerib vesi meie kehade temperatuuri ja vereringet. Astronaudid ning kosmoseuurijad peavad pidevalt jälgima, et nende vedeliku tarbimine oleks piisav ka kosmoses.

Ülesandes saavad õpilased teada vee tarbimise olulisusest kehale nii Maal kui ka kosmoses.

## Ülesanne

### Ajurünnak

Täitke ära esimesed kaks lahtrit. Keha vedeliku tasakaalu kohta.

TEAN	TAHAN TEADA	SAIN TEADA

Hüpotees: Leia küsimusele oma vaatluste põhjal parim vastus - kuidas saaks luua tehislisku uriini, et selle abil erinevaid vedeliku tarbimise astmeid määrata?

**Püstita hüpotees:**

---

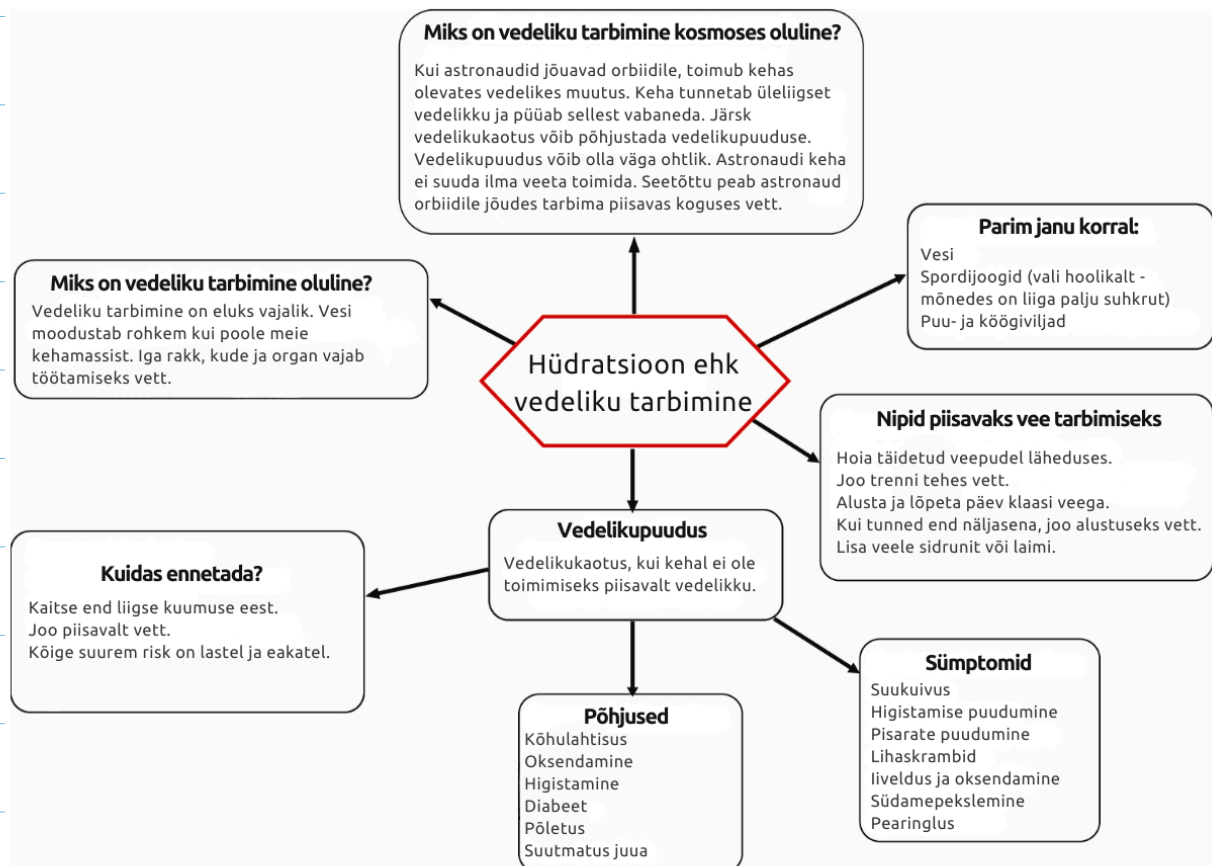


# Ülesanne

## Vedeliku tarbimise poster

1. Arutlege klassis, miks on oluline piisavalt vedelikku tarbida, mis on vähese vedeliku tarbimise ehk veepuuduse (dehüdratsiooni) ohud ning millised on parimad vedeliku tarbimise meetodid.
2. Koostage vedeliku tarbimise kohta poster. Seda võib teha nii paberile kui ka arvutis. Postrit luues kasutage etteantud küsimusi (Joonis 1). Olge valmis oma tööd klassile tutvustama.

- Mis on veepuudus?
- Mis põhjustab veepuudust?
- Mis on veepuuduse märgid?
- Kuidas saaks veepuudust ära hoida?
- Miks on meie kehadele oluline pidevalt piisavalt vedelikku tarbida?
- Mida tuleks juua, et kehale piisavalt vedelikku anda?
- Mis te arvate, kas vedeliku tarbimine on astronautide jaoks kosmoses oluline? Mis hetkedel peaks astronaut oma kehas oleva vedeliku koguse pärast muret tundma?



Joonis 1. Vedeliku tarbimise poster



## Anna astronautile juua

1. Kuva astronauti siluett (Lisa 1) tahvlile, millele hakkavad õpilased järgemööda veepudeli pilti (Lisa 2) asetama.
2. Ühele õpilasele seotakse ette silmakate ning teda keerutatakse 3 korda. Õpilane asetab tahvlile kuvatud astronauti siluetele veepudeli pildi.
3. Õpilane saadetakse tagasi oma kohale.
4. Vastavalt veepudeli asukohale arutage läbi antud küsimused.

- Millisele kehaosale veepudel sattus?
- Kuidas aitab vesi antud kehaosa toimimisele kaasa?
- Kuidas mõjutaks antud dehüdratsioon sinu keha, kui antud organ või kehaosa ei saaks toimimiseks piisavalt vett?

1. Õpilased värvivad oma töölehel antud organi/kehaosa ära ning teevad organi funktsioneerimise kohta märkmeid.
2. Jätkake ülesandega, kuniks kõik organid ning kehaosad on läbi arutatud.

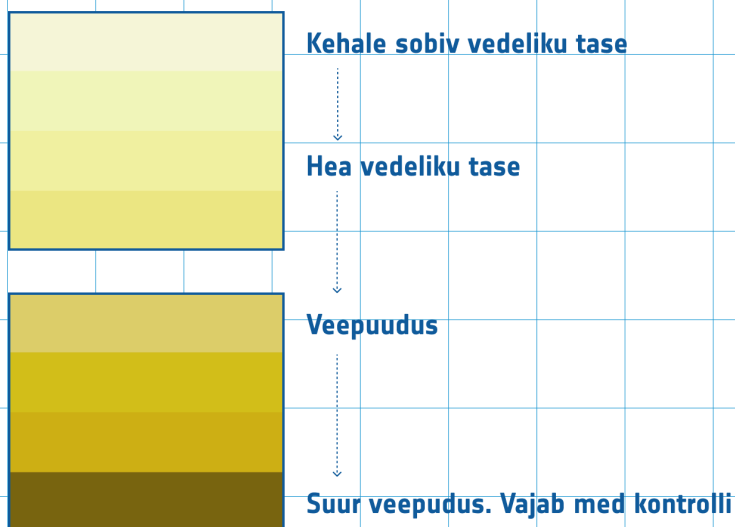
- **Aju:** Dehüdratsioon ehk veepuudus mõjutab aju võimekust keskenduda, infot töödelda ning seda meelde jätta.
- **Süda:** Vedeliku tarbimisel on suur roll vererõhu normaalsena hoidmisel. Dehüdratsioon võib suurendada koormust südamele, mis omakorda tõstab pulssi ning toob vererõhku liiga alla.
- **Neerud:** Vedeliku tarbimine on neerude jaoks ülimalt oluline. Vesi aitab keha vältida mürk- ja jääkaineid. Terve ja korralikult töötav neer filtreerib u 180 liitrit vett päevas.
- **Seedeelundkond:** Vesi aitab toitu seedida. Vesi aitab lõhustada toitaineid, mis imenduvad vereringesse ning kantakse edasi kõikidesse keharakkudesse.
- **Lihaskude:** Vesi on oluline lihastele ja liigestele, sest see pehmedab liigeste tööd ning toetab lihaste liikumist. Lihased on tehtud u 70-75% veest.
- **Nahk:** Korralikult hüdreeritud nahk on elastne, pehme ja õige tooniga.
- **Rakud:** Vedeliku tarbimine on oluline süsivesikute, vitamiinide ja mineraalide transportimisel rakkudesse. Selle tulemusel rakud saavad kasvada areneda.
- **Temperatuur:** Kehas olev vesi aitab reguleerida kehatemperatuuri. Kui temperatuur tõuseb liiga kõrgeks, siis hakkab keha higistama ning selle abil end jahutama. Kui välja higistatud vedelikku ei asendata, siis võib tekkida ülekuumenemise oht.

# Ülesanne

## Kunstliku uriini loomine

1. Õpilased töötavad 3–4-liikmelistes rühmades.
2. Ülesande jaoks on igale rühmale vaja: 4 plastiktopsi, kollast, punast ja rohelist toiduvärvi, veekindlat markerit, ligipääsu puhtale veele.
3. Plastiktopsid tuleb nummerdada 1–4.
4. Igasse topsi valada 60 ml vett.
5. Esimesse topsi lisada hambatiku abil 1 tilk kollast toiduvärvi (kasta värvine hambatikk ühe korra vette).
6. Teise topsi lisada hambatiku abil 2 tilka kollast toiduvärvi (kasta värvine hambatikk kaks korda vette).
7. Kolmandasse topsi tilgutada 1 tilk kollast toiduvärvi.
8. Neljandasse topsi tilgutada 1 tilk punast toiduvärvi, 2 tilka kollast toiduvärvi ning 1 tilk rohelist toiduvärvi.
9. Loodud kunstlikke uriinide värve võrreldakse uriinivärvi tabeliga.
10. Kunstlikud uriinid asetatakse vedeliku tarbimise järgi kahanevasse järjekorda:
  - Kehale sobiv vedeliku tase.
  - Kehas hea (talutav) vedeliku tase.
  - Veepuudus (dehüdreeritud).
  - Suur veepuudus, vaja arstiabi.
11. Kunstlikke uriine tuleb võrrelda uriinivärvi tabeliga (Joonis 1) ning iga topsi kõrvale asetada korrektne vedeliku tarbimise tase.
12. Loodud kunstlike uriinide võrdlemine tabelis välja toodud värvidega annab õpilastele võimaluse edaspidiselt enda uriini oskuslikult vaadelda ning nähtu põhjal enda vedeliku tarbimise taset määrata.

## Uriini värvide tabel



Joonis 1. Uriini värvide tabel

# Ülesanne

## 12-tunnine vaatlus + analüüs

NB! Õpilased analüüsivad oma uriini ainult kodus, mitte ühtegi näidist ei tooda klassiruumi.

- Õpilased peavad 12 tundi logi, et selgitada välja nende enda keha vedeliku tasakaal. Nad saavad tagasisidet enda vee tarbimise taseme kohta ning selgitavad välja, kas nad tarbivad piisavalt vett.
- Õpilased analüüsivad enda uriini ning otsustavad uriinivärvi tabeli abil, mis vedeliku tarbimise tase neil hetkel on (sobiv vedeliku tasakaal, hea vedeliku tasakaal, veepuudus, suur veepuudus (vaja arstiabi)).
- Märkmel enda uriini kohta kantakse tabelisse.

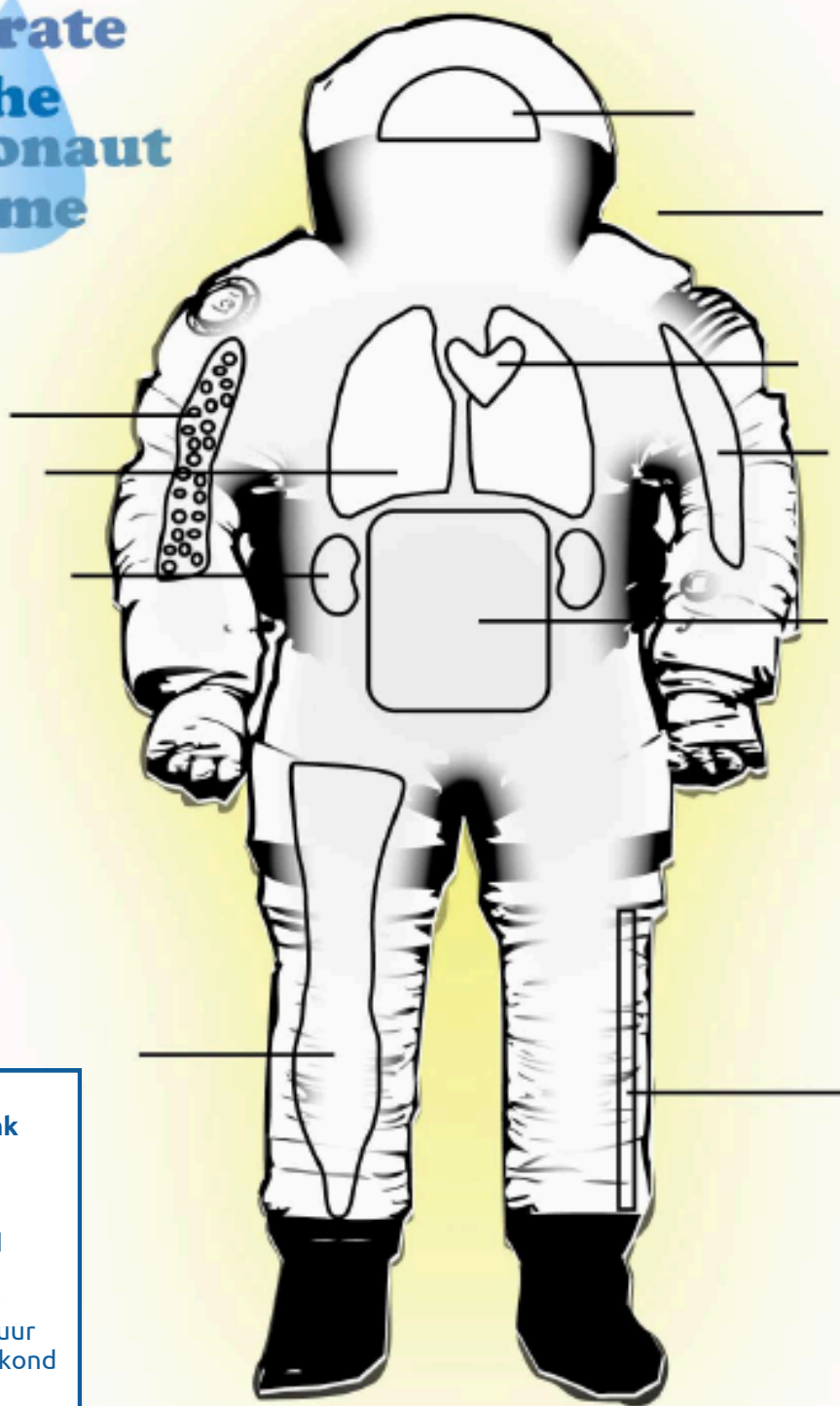
## Kogutud andmete analüüs

1. Miks on piisav vedeliku tarbimine sinu jaoks oluline?
2. Millist värvust märkasid oma uriini puhul kõige enam?
3. Kas sinu kehas on sobiv vedeliku tasakaal? Mida peaksid tegema, et oma kehas vedeliku taset tõsta?
4. Mis muudab sinu arvates inimese uriini värvust?
5. Miks peaks inimene muret tundma, kui tema uriin on pigem tumedam kollane kui heledam?
6. Peale 12-tunnist vaatlust, millisel ajahetkel päeva jooksul olid sa kõige enam veepuuduses?
7. Mis mõjutas tollel hetkel sinu vedeliku taset?
8. Mis võimalusi sa kasutasid, et enda vedeliku taset muuta?

## Hea teada

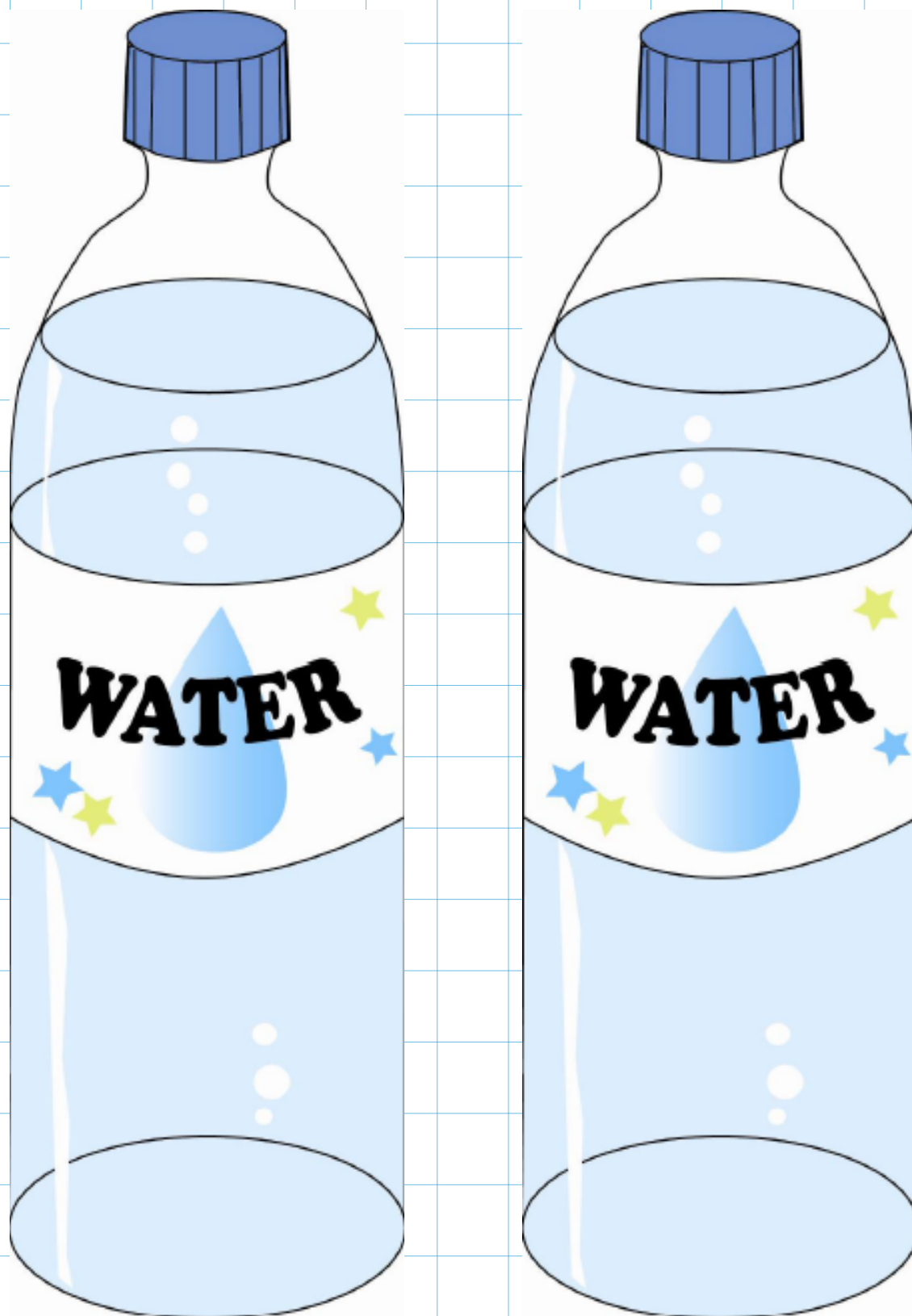
- Parim ja kõige tervislikum vedelik kehale, mida tarbida on vesi. Kui kombineerida vee joomine erinevate veerohkete puu- ja juurviljade tarbimisega, siis peaks kehas olev vedelik tasakaalustuma peale trenni kaotatud vedeliku kogusega.
- Liiga vähe vedelikku tarbinud inimesel tekivad erinevad sümptomid: suu kuivus, vähene higistamine, lihaskrambid, iiveldus ja oksendamine, südamepekslemine. Dehüdratsiooni vältimiseks tuleb juua piisavalt palju vett ja kaitsta end liigse kuumuse eest.
- Pole oluline, kas sa oled tippsportlane või teed sporti hobikorras, mõlemal juhul on oluline, et sa tarbiksid piisavalt vett enne treeningut, treeningu ajal ning peale treeningut. Vesi reguleerib kehatemperatuuri, muudab liigeste töö pehmemaks ning transpordib toitained energia tootmiseks. Kui su kehas ei ole piisavalt vedelikku siis pole kehal võimalik sooritada maksimaalset pingutust ning sa võid tunda väsimust, lihaskrampe, pearinglust..
- Astronaudid peavad olema väga hästi hüdreeritud. Kosmosesse jõudes muutub vedelike asukoht nende kehas ning keha arvab, et ta peab väljutama eriti palju vedelikku. Dehüdratsiooniga kaasnevad tõsised riskid astronautide tervisele ning nende kehad ei toimi enam korrektselt. Seega peavad nad orbiidile jõudes palju vett jooma, et kaotatud vedelik tagasi saada.

# Hydrate The Astronaut Game



## Sõnapank

Rakud  
Süda  
Lihased  
Aju  
Neerud  
Temperatuur  
Seedeelundkond  
Nahk  
Kopsud



# Mida ütleb uriin tervise kohta?

## Ülesanne

Õpilase nimi: .....

### Ajurünnak

Moodusta klassikaaslastega meeskond ja arutlege rühmas. Mida teate keha vedeliku tasakaalu kohta. Mis tagab kehas sobiva vedeliku tasakaalu.

Täitke ära esimesed kaks lahtrit.

TEAN	TAHAN TEADA	SAIN TEADA

Hüpotees: Leia küsimusele oma vaatluste põhjal parim vastus - kuidas saaks luua tehislislikku uriini, et selle abil erinevaid vedeliku tarbimise astmeid määrata?

### Püstita hüpotees:

### Vedeliku tarbimise poster

Arutlege klassis, miks on oluline piisavalt vedelikku tarbida, mis on vähese vedeliku tarbimise ehk veepuuduse (dehüdratsiooni) ohud ning, millised on parimad vedeliku tarbimise meetodid.

Koostage vedeliku tarbimise kohta poster. Seda võib teha nii paberile kui ka arvutis. Postri koostamisel kasutage küsimusi:

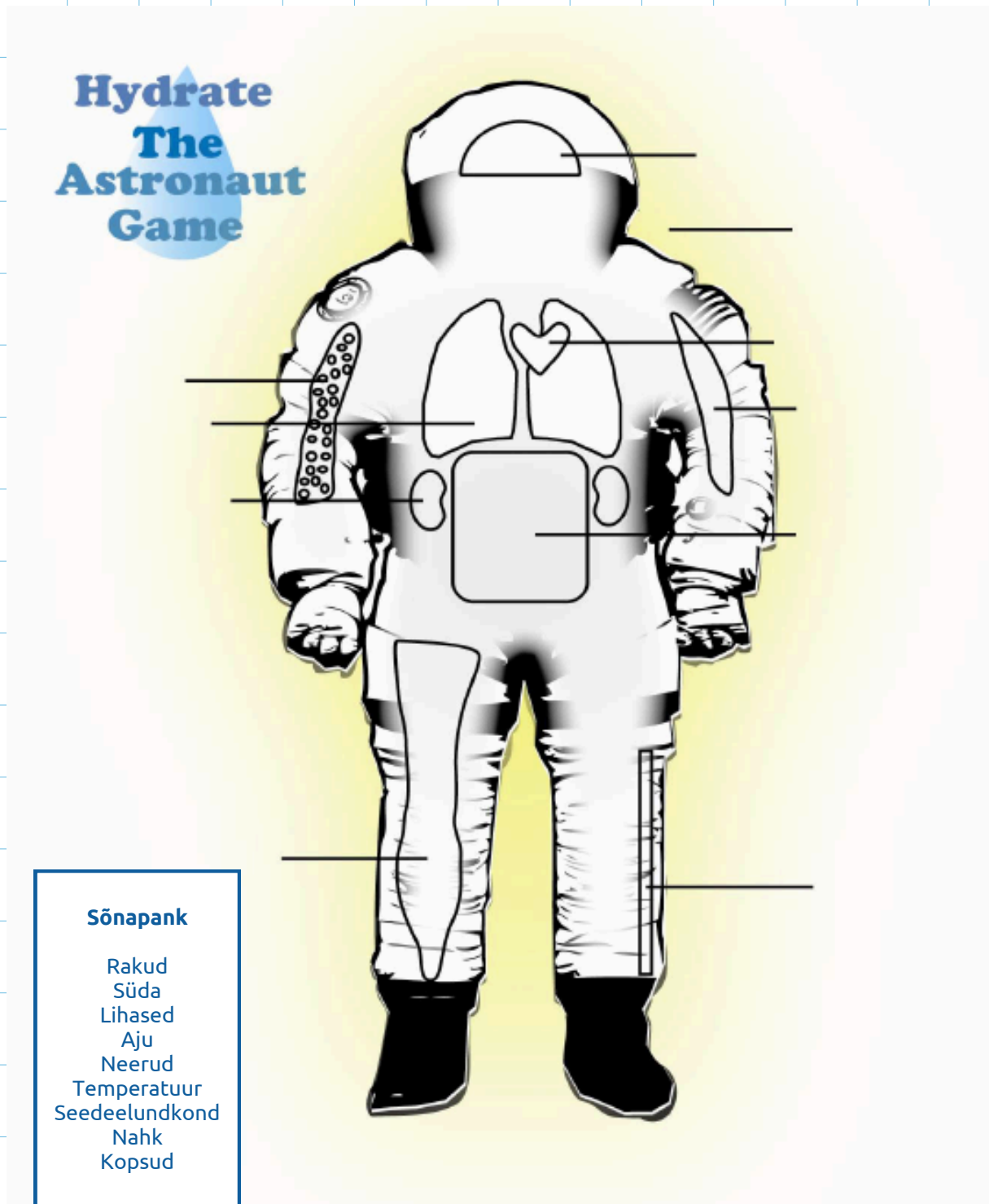
- Mis on veepuudus?
- Mis põhjustab veepuudust?
- Mis on veepuuduse märgid?
- Kuidas saaks veepuudust ära hoida?
- Miks on meie kehadele oluline pidevalt piisavalt vedelikku tarbida?
- Mida tuleks juua, et kehale piisavalt vedelikku anda?
- Mis te arvate, kas vedeliku tarbimine on astronautide jaoks kosmoses oluline? Mis hetkedel peaks astronaut oma kehas oleva vedeliku koguse pärast muret tundma?

Olge valmis oma tööd klassile tutvustama!

# Mäng

## Anna astronautile juua

- Värvil joonisel organ/kehaosa millele asetad tahvil veepudeli ja kirjuta juurde selle ülesanded.
- Kas see kehaosa vajab vett?
- Kuidas aitab vesi antud kehaosa toimimisele kaasa?
- Kuidas mõjutaks sinu keha toimimist, kui antud kehaosa ei saaks piisavalt vett?



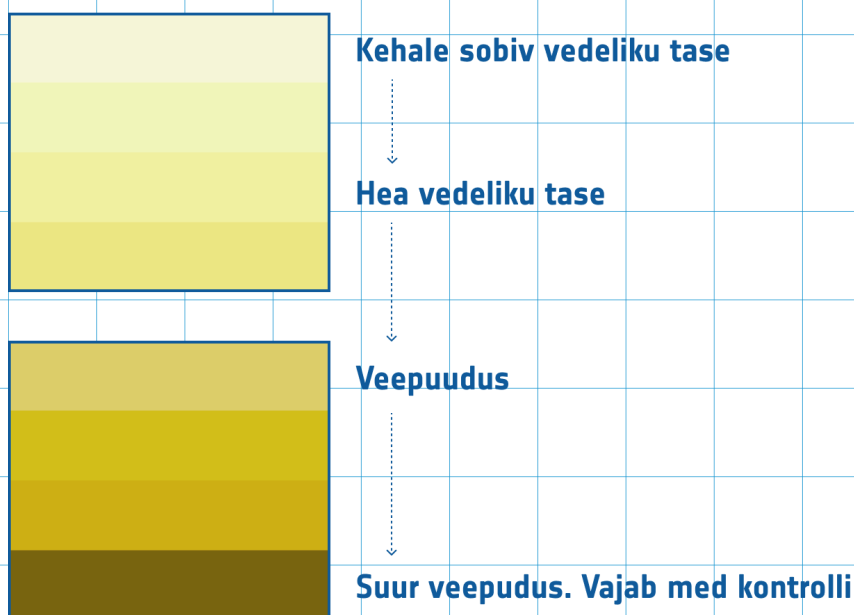
# Ülesanne

## Kunstliku uriini loomine

**Vahendid:** 4 plastiktopsi, kollast, punast ja rohelist toiduvärvi, veekindlat markerit, vett.

- Nummerdage plasttopsides: 1–4.
- Igasse topsi valage 60 ml vett.
- Esimesse topsi lisage hambatiku abil 1 tilk kollast toiduvärvi (kastke värvine hambatikk ühe korra vette).
- Teise topsi lisage hambatiku abil 2 tilka kollast toiduvärvi (kastke värvine hambatikk kaks korda vette).
- Kolmandasse topsi tilgutage 1 tilk kollast toiduvärvi.
- Neljandasse topsi tilgutage 1 tilk punast toiduvärvi, 2 tilka kollast toiduvärvi ning 1 tilk rohelist toiduvärvi.
- Kunstlikke uriinide värve võrrelge uriinivärvi tabeliga.
- Kunstlikud uriinid asetage vedeliku tarbimise järgi kahanevasse järjekorda:
  1. Kehale sobiv vedeliku tase.
  2. Kehas hea (talutav) vedeliku tase.
  3. Veepuudus (dehüdreeritud).
  4. Suur veepuudus, vaja arstiabi.
- Kunstlikke uriine tuleb võrrelda uriinivärvi tabeliga ning iga topsi kõrvale asetada korrektne vedeliku tarbimise tase.

## Uriini värvide tabel





# Ülesanne

## 12-tunnine vaatlus + analüüs

- Jälgi 12 tundi enda keha vedeliku tasakaalu ja pane kirja!
- Selgita, kas tarbid piisavalt vett.
- Analüüsi enda uriini ning otsusta uriinivärvi tabeli abil, kui suur on kehas vedeliku tase ((sobiv vedeliku tasakaal, hea vedeliku tasakaal, veepuudus, suur veepuudus (vaja arstiabi).

**NB! Uriini analüüsitate ainult kodus, mitte ühtegi näidist ei too kooli/klassiruumi.**

**Uriini vaatluse tulemused kannu tabelisse.**

Urineerimise (WC) kellaeg	Uriini värvus	Hinnang uriinile värviskaala põhjal	Jook, mida jõid	Joodud joogi hulk	Kehaline aktiivsus (mida tegid)

## Järeldused

- Kas hüpotees osutus tõseks? Selgita!
- Täida ajurünnaku tabeli SAIN TEADA lahter.



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** 2×45 minutit.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** klassiruum.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend, kingakarp, suletav läbipaistev kilekott (gripkott), uurimisobjektidest pildid või objektid ise: jogurt, sinihallitusjuust, Emmentali juust, antibiootikumid, saiaviil, poolikud maapähklid, kohvioad, higised sokid, äädikas, pilt ninast.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane viib läbi lihtsat teaduslikku uurimust: püstitab hüpoteesi, teostab katse ning teeb järeldused.
- Õpilane selgitab, mikroorganismide tähtsust inimesele ja keskkonnale.
- Õpilane arendab kriitilist mõtlemist.

## Seos kosmosega

NASA saadab iga kosmosemissiooniga Rahvusvahelisse Kosmosejaama baktereid. Mõned neist on toidus, mõned õhus ja mõned hoopiski astronautide kehaes. Et meeskond ei jääks halbade bakterite tõttu haigeks, hoitakse neid enne kosmoselendu karantiinis (teistest inimestest eraldatuna).

Bakterid elavad kõikjal, ka kosmoses. Teadlased on märganud, et mõndasid neist on Rahvusvahelises kosmosejaamas isegi rohkem kui maal. Seetõttu on puhtus ja prügi käitlemine kosmosejaamas elades väga oluline.

1967. aastal toimunud kosmosemissioonil säilisid streptokokk bakterid lausa 31 kuud. Mõned teadlased usuvad, et bakterid võisid kunagi elada ka Marsil.

# Sissejuhatus

Kuigi enamused Maal olevad bakterid on ohutud ja võivad inimestele isegi kasulikud olla, siis mõned neist on siiski kahjulikud.

Bakterid elavad nahal, suus, ninas, juustes, peaegu kõikjal sinu kehas. Kui katsud keelega oma hambaid, on seal samuti palju baktereid. Mitmed mikroorganismid, näiteks hallitusseened ja bakterid võivad elutseda toidul, mustadel riietel ning prügis.

## Ülesanne

### Päev enne ülesannet

- Loo bakterite karp. Selleks sobib näiteks kingakarp.
- Prindi ja lõika vastavate objektide pildid. Piltide asemel võib kasutada ka uuritavaid objekte või nende pakendeid (jogurt, sinihallitusjuust, Emmentali juust, antibiootikumid, saiaviil, poolikud maapähklid, kohvioad, higised sokid, äädikas, pilt ninast).

### Ülesande päeval

- Iga õpilane täidab ära TTS tabelis selle osa, mida ta juba bakterite kohta teab.
- Arutle klassiga ja seejärel täidab iga õpilane lahtri, mida ta tahab bakterite kohta teada saada.
- Iga õpilane saab bakterite karbist ühe objekti (või pildi).
- Küsi õpilastelt, kuidas nende objekt on bakteritega seotud? Olenevalt õpilaste arvust võib ka ühele õpilasele jagada kaks uuritavat objekti. Sellest sõltub rühma suurus.
- Õpilased täidavad rühmatööna bakterite karbi uurimuslehe.
- Arutle, milliseid objekte võib kosmosemissioonilt leida.
- Õpilased leiavad rühmana küsimustele vastused (õpilase töölehel).

Uuritav objekt	Kuidas on see bakteritega seotud?	Kas need bakterid on inimesele ja keskkonnale head või halvad?	Kas seda uuritavat võib kosmosemissioonilt leida?
<b>Jogurt</b>	Jogurti valmistamiseks on vaja baktereid.	Need bakterid on inimesele kasulikud. Näiteks Eestis müüdavates jogurtites on ME-3 bakter, mis mõjub halbadele bakteritele hävitavalt ja organismile kasulikult.	Ei, sest kosmoses ei ole külmkappi ja see võib rikneda.
<b>Sinihallitus - juust</b>	Pikemalt laagerdunud juustudesse on lisatud baktereid või hallitust, et see maitseks hästi.	Need bakterid on inimesele kasulikud. Seda peetakse isegi tervistavaks (turgutavad seedimist ja immuunsüsteemi).	Ei, sest kosmoses ei ole külmkappi ja see võib rikneda.
<b>Emmentali juust</b>	Tänu bakteritele on juustu sisse tekkinud augud. Bakterid muudavad juustu maitsvamaks.	Need bakterid on inimesele kasulikud.	Ei, sest kosmoses ei ole külmkappi ja see võib rikneda.

<b>Uuritav objekt</b>	<b>Kuidas on see bakteritega seotud?</b>	<b>Kas need bakterid on inimesele ja keskkonnale head või halvad?</b>	<b>Kas seda uuritavat võib kosmosemissioonilt leida?</b>
<b>Antibiootikumid</b>	Neid valmistatakse bakteritest või seentest.	Need on inimesele kasulikud, aitavad viirustega võidelda.	Jah, antibiootikumide abil võidakse astronaute ravida.
<b>Saiaviil</b>	Paljude saiade valmistamisel kasutatakse pämi.	Pärmseene kasutamise tulemusena valmib kohev sai. Inimesele kahjulik see ei ole.	Jah, kosmoses süüakse saia.
<b>Poolikud maapähklid</b>	Kaunviljad vajavad kasvamiseks mullast häid baktereid.	Need bakterid on kasulikud nii inimesele kui ka keskkonnale.	Jah, kosmoses süüakse pähkleid.
<b>Äädikas</b>	Äädika valmistamiseks	Need bakterid on kasulikud nii inimesele kui ka keskkonnale.	Ei, äädikat kosmoses ei kasutata.
<b>Kohvioad</b>	Kohviubade puhastamisel kasutatakse pärmseent.	Need seened on kasulikud nii inimesele kui ka keskkonnale.	Ei, sest kohv võetakse kosmosesse kaasa teisel kujul.
<b>Higised sokid</b>	Kui sokkidele tekib halb lõhn, on põhjuseks bakterid, seened.	Need organismid võivad tekitada erinevaid seenhaigusi.	Jah, astronautid kannavad kosmoses sokke.
<b>Nina</b>	Ninast leitavad bakterid kaitsevad meie immuunsust.	Need bakterid on inimesele kasulikud.	Jah, kõigil astronautidel on nina.

# Mikroorganismid 1 Õpilase nimi:



## Kuidas kirjeldada nähtamatut elu?

Mis on bakterid ja millised neist on inimesele kasulikud? Kas meie sees on elusolendeid? Kas me sööme elusolendeid? Kas mõned neist võivad olla meile kasulikud/kahjulikud? Millised paigad kooli ümbruses võivad olla kaetud elusolenditega, mida me silmaga ei näe? Kas sa suudad ette kujutada kõiki baktereid, mis kooli ümbruses elutsevad? Aga Rahvusvahelises Kosmosejaamas?

## Ülesanne

Kirjuta tabelisse, mida juba tead bakterite kohta, mida tahad teada ning katse lõppedes täida lahter, mida said teada.

TEAN	TAHAN TEADA	SAIN TEADA

Täida tabel!

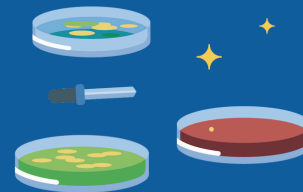
Uuritav objekt	Kuidas on see bakteritega seotud?	Kas need bakterid on inimesele ja keskkonnale head või halvad?	Kas seda uuritavat võib kosmosemissioonilt leida?
Antibiootikumid			
Saiaviil			
Poolikud maapähklid			

Uuritav objekt	Kuidas on see bakteritega seotud?	Kas need bakterid on inimesele ja keskkonnale head või halvad?	Kas seda uuritavat võib kosmosemissioonilt leida?
Äädikas			
Kohvioad			
Higised sokid			
Nina			

### Kui uurimus on tehtud ja tabel täidetud, vasta küsimustele

- Millised objektid sisaldasid kahjulikke baktereid?
- Millised objektid sisaldasid kasulikke baktereid?
- Kas bakterid võivad olla kasulikud/kahjulikud või mõlemat?
- Too üks näide, kuidas baktereid kasutatakse.
- Kust võib baktereid leida?
- Kuidas saame uurida silmale nähtamatut ümbritsevat keskkonda?
- Mis sa arvad, millised kohad koolimajas on kõige bakterirohkemad?
- Arutage rühmas, kuidas saaks koolimaja hoida võimalikult puhta ja kahjulike bakterite vabana.
- Kujuta ette, et oled teadlane, kelle ülesandeks on tagada astronauti turvalisus. Anna NASAle mõned soovitused, kuidas kosmoselennul bakterite hulka vähendada.
- Astronaute hoitakse enne missiooni nädal aega teistest inimestest eemal. Mis sa arvad, milleks see vajalik on? Kuidas aitab see haigestumist vältida?

# 40. Mikroorganismid 2



## Ülevaade

**Sihtrühm:** I–II kooliaste, 3.–6. klass (sobib ka vanematele õpilastele).

**Õppetöök vajalik aeg:** vähemalt kaks koolipäeva.

**Ülesande lahendamiseks sobiv koht:** spordisaal, õu.

**Vajalikud vahendid:** töölehed, kirjutusvahend, kileteip, termomeeter, plastik karp (inkubaator), lamp (15–60 W), anitbakteriaalne seep, 12 plastiktopsi, destilleeritud vesi, desinfitseeriv aine, gripkott, värvilised pliitsid, igale õpilasele Petri tass, luup, vatitampoonid, kaitseprillid, kummikindad.

## Õppetöö eesmärgid

- Õpilane viib läbi lihtsat teaduslikku uurimust: püstitab hüpoteesi, teostab katse ning teeb järeldused.
- Õpilane otsib mikroorganisme ümbritsevast keskkonnast ning seostab neid igapäevaeluga.
- Õpilane mõistab tervislike eluviiside tähtsust.
- Õpilane arendab kriitilist mõtlemist.

## Seos kosmosega

Mikroorganismid on eksisteerinud miljardeid aastaid, sest nad suudavad kohaneda pidevalt muutuva keskkonnaga. Mikroskoopilisi baktereid, seeni on leitud kohtadest, kus arvati, et seal ei suuda miski ellu jääda. Teadlased on leidnud neid kuumaveeallikatest, vulkaanide lähedest, ookeanide põhjast ning Antarktika jäämassiivist.

Mikroorganisme võib leida ka rahvusvahelise kosmosejaama (ISS) pardal. NASA teadlased on avastanud, et mõned ISS-i mikroobidel on kosmoses kasvades teistsugused omadused kui Maal kasvades. Houstoni Johnsoni Kosmoseskeskuse mikrobioloogid otsivad ja uurivad rahvusvahelise kosmosejaamas (ISS) õhus, vees ja toidus leiduvaid mikroorganisme.

Mikroorganismid suudavad kosmoses ellu jääda. 20. aprillil 1967 maandus Kuule Surveyor 3, mis oli varustatud kaameraga. 2,5 aastat hiljem, 20. novembril 1969, viisid Apollo 12 astronautid kaamera tagasi maale. NASA teadlased uurisid seda ning avastasid üllatusega, et mõned bakterid olid veel elus. Need bakterid olid elanud Kuul 31 kuud. Mõned teadlased usuvad, et bakterid võisid kunagi elada ka Marsil.



# Sissejuhatus

Mikroorganisme leidub kõikjal. Oma kehalt võime leida mikroorganisme nahalt, suust ninast. Enamik Maal leiduvatest mikroorganismidest on meile ohutud. Osad neist on oluluseid lagundajad. Meie kehas leiduvate mikroorganismide uurimine annab ülevaate meie tervislikust seisundist.

## Ülesanne

### Vähemalt 3 päeva enne katsed

- Valmistage ja valage valmis segatud toitainesegu (agar) Petri tassi. Soovitatav osta valmis toitainesegu (agar). Petri tass toidaineseguga tuleb hoida tagurpidi (toitainesegu tassi ülemises osas ja kate allapool), et kaanes tekkiv kondensaat, et ei satuks mikroobide kasvupinnale.
- Meisterda tugevate seintega soojaruum (inkubaator), kus saab mikroorganismide kasvuks sobivat temperatuuri seadistada ja hoida, umbes 35 °C (35–39 °C) (Lisa 2, Joonised 1 ja 2). Soojaruumi soojendamiseks võid kasutada erineva võimsusega lampe: 15–25 vatti.
- Soojendamiseks ei sobi halogeenlambid, sest need kuumenevad rohkem kui tavalised hõõglambid ja kõrge temperatuuri juures võivad tekitada põletusi, isegi tulekahju.
- Soojaruumiks võib kasutada näiteks väikest akvaariumit (V~ 40 l). Kuid selle avaus keera küljele nagu oleks uks, mille ette aseta tugevast materjalist kate.
- Kata akvaariumi üla- ja tagakülg alumiiniumfooliumiga. Jälgi, et soojaruumil oleks väike õhuava.
- Temperatuuri jälgimiseks aseta valmis soojaruumi termomeeter (0–100 °C). Temperatuuri näitu vaata termomeetrit puudutamata.
- Mikroorganismid võivad kasvamiseks vajada aega rohkem kui 48 h.

### Päev enne tegevust

- Valmista igale rühmale toitaineseguga (agar) Petri tassid ja märgista need püsimerkiga (Lisa 2, Joonis 3).
- Märgistused: kaane üks külg „E“ (eksperiment), teine külg „C“ (kontroll).

### Tegevuspäev

- Märgista püsimerkiga igale rühmale kaks plasttopsi (VESI ja DESOLAHUS).
- VESI (Valmista steriliseeritud vesi, keetes destilleeritud vett ja lastes sellel jahtuda toatemperatuurini). Täida tops osaliselt steriliseeritud veega (üks iga rühma kohta).
- Aseta plasttopsidesse vatitampoonid (üks vatitampoon õpilase kohta).
- DESOLAHUS (Valmista desinfitseeriv lahus).
- Täitke pool topsi desinfitseeriva ainega ja asetage sinna kasutatud vatitampoonid.

# Ülesanne

## Uurime elu meie ümber

- Õpilased nimetavad kohti või esemeid, kust võib leida mikroorganisme. Suuna tähelepanu kohtadele, kust saab vatitamponiga proovi võtta.
- Katseproovide võtmisel tuleb jälgia ohutust, et õpilased ei saastaks end proovimaterjaliga. Vajadusel kanda kaitseprille, vältige kokkupuudet kemikaalidega.
- Proovi võtmise näited: põrand, prügikast, jalatsite tallad, pesuruum, raha (mündid), valamu, puhastusvahend, putukad vms.
- Millised neist kohtadest või esemetest võivad esineda ka kosmosemissioonil?

## Täida tabel

- Õpilased lahendavad mikroorganismide kohta tabeli: TEAN, TAHAN TEADA, KUIDAS SAIN TEADA, MIDA ÕPPISIN. Kaks esimest lahtrit.
- Õpilased märgivad töölehe ülesandesse kohad või esemed, mida nende rühm testib ning püstivad hüpoteesi.
- Iseend või kaaslast (nägu, suu, käed) ei tohi testida.
- Info uuritava objekti või piirkonna kohta kirjutatakse töölehele. Vatitamponiga võetud prooviga tupsutavad õpilased Petri tassil toitainesegu (agar) „E“ poolt.
- Selgita õpilastele Petri tassi kontrollpool „C“ jäetakse puutumata katsetulemuste võrdlemiseks. Nii saavad õpilased võrrelda mikroorganismidega kaetud ja puhast ala. Iga õpilane kirjutab enda prooviga Petri tassile nime, et hiljem oma katse üles leida.
- Tehtud proovid asetatakse inkubaatorisse (soojaruumi). Lisaks paigutatakse sinna väike anum veega, et ruumis säiliks niiskus ja toitainesegu (agar) liigselt ei kuivaks.
- Pärast proovide võtmist ja asetamist inkubaatorisse peske käsi antibakteriaalse seebi ja veega.
- Õpilased ennustavad, mis juhtub prooviga 24–48 tunni möödudes ja täidavad töölehe. Missugused füüsikalised omadused võiksid muutuda: läbipaistvus, värvus, kuju jms.
- Kahe päeva pärast (või kui kultuurid on vaatluseks valmis), teibi Petri tassi servad kinni nii, et seda ei saa avada. Aseta Petri tass samas asendis tagasi inkubaatorisse.
- Katse lõpus hävita bakterikultuurid nõuetekohaselt: desinfitseeri, pakenda suletult ja anna see õpetajale kahjutuks tegemiseks.
- Vaatluse lõpus õpilased analüüsivad ja vastavad küsimustele:
  1. Milleks on vaja Petri tassi kontrollpoolt? *Kontrollpool on mikroorganismide esinemise võrdlemiseks.*
  2. Mis on inkubaator? *Inkubaator on paik, mis loob mikroobide kasvatamiseks kontrollitud keskkonna.*
  3. Kust võtsite proovid?
  4. Proovi põhjal selgita kas uuritavas keskkonnas on vähe/palju mikroobe? Miks?

## Kokkuvõte

- Õpilased täidavad TEAN, TAHAN TEADA, KUIDAS SAIN TEADA, MIDA ÕPPISIN. Viimased lahtrid.
- Õpilaste õpiltulemuste analüüsiks võib kasutada hinnagulehte Lisa 1.
- Arutage, selgitage hüpoteese ja tulemusi.
- Kuidas mõõtsite mikroobide kasvu mikroobe tuvastamata? *Ei ole võimalik määrata üksikuid mikroorganisme, näha saab paljusid korraga.*
- Mis oli mikroorganismide kasvatamisel valguslampide kasutamise eesmärk? *Lambid tõstsid temperatuuri.*
- Kust võiks leida hulgaliselt mikroorganisme? *Põrand, ukse link, prügikass.*
- Kuidas saab jälgida nähtamatut elu enda ümber? *Erinevate mikroskoopidega vaadeldes. Kaugeid objekte teleskoopidega vaadeldes.*
- Kas hüpotees osutus tõeseks? *Võrrelge oma andmeid klassiga.*
- Rühmaga pakkuge välja plaan, kuidas saate teie hoida kooli puhtana ja mikroobivabana. Kuidas saaksite teha seda kodus?
- Kujutage ette, et olete mikrobioloog, kes muretseb astronautide ohutuse pärast. Pakkuge NASA teadlastele soovitusi mikroorganismide vähendamiseks kosmosemissioonil.

## Lisavõimalused

- Ettevõtte valmistab puhastusvahendeid ja küsib teie rühmalt nõu. Nad soovivad uurida, milliseid pindasid koolis tuleb rohkem puhastada. Millist kohta koolis te soovitaksite neil kasutada puhastusvahendi katsetamiseks?
- Mis te arvate, kas astronautid lasevad oma keha puhastada puhastusvahendiga enne kosmosejaama lendamist?
- Astronaute hoitakse enne kosmosesse lendamist nädal aega teistest inimestest eemal. Kuidas see aitab neil vältida kosmoses haigestumist?
- Kus ISS-i pardal võiks teie arvates olla mikroobe rohkem/vähem?
- Valige üks oma Petri tass. Kujutage ette, et olete üks mikroob selles. Kirjutage, missugune oleks teie elu?

Lisa 1

Uurimistöös õpilase hinnanguleht.

Õpilase nimi..... kuupäev .....

Hinnang	0	1	2	3	4
Hüpotees on korrektset, arusaadavalt sõnastatud.					
Katsetades järgis ohutusnõudeid, eeskirju.					
Katsetades järgis teaduslikku uurimismeetodi etappe.					
Viis läbi uurimust, tegi järeldused.					
Esitas teemakohaseid küsimusi.					
Andis NASA teadlastele soovitusi mikroobide vähendamiseks.					
Punktid kokku (maksimalne 24):					

Punktide väärtus:

4 = Suurepärase/järgib alati juhiseid/korrektne.

3 = Hea/peaaegu alati järgib juhiseid/ ülesanded lahendatud.

2 = Keskmine/ülesanded osaliselt lahendatud/Vahel järgib juhiseid.

1 = Kehv/ülesanded osaliselt lahendatud/juhiseid järgib harva.

0 = Ülesanne lahendamata/ei järgi juhiseid/segab kaasõpilasi.

Lisa 2

Soojaruumi (inkubaatori meisterdamine). Petri tassil proovi näidis.



Joonis 1. Soojaruumi näidis A  
tugevate seintega kast



Joonis 2. Soojaruumi näidis B  
(akvaarium)



Joonis 3. Petri tassil mikroorganismide kasvatamine „E” ja „C” pooled.

# Mikroorganismid 2 Õpilase nimi:

Kas meie ümber on palju nähtamatuid mikroorganisme? Kus on koolis mikroobe rohkem: klassiruumis või kooli esiuksel? Kas te suudate ette kujutada, kui palju mikroorganisme võib leida nii koolis kui rahvusvahelises kosmosejaamas?

Uurimisülesandes võtate proove, kasvatate ja uurite meid ümbritsevaid mikroorganisme.

## Ülesanne

### Ajurünnak

Täitke tabeli kaks esimest lahtrit mikroorganismide kohta.

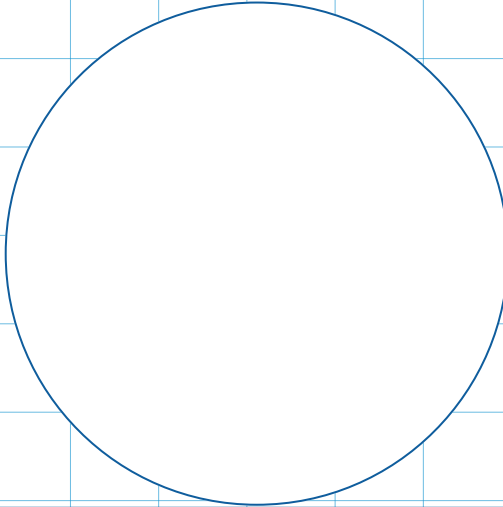
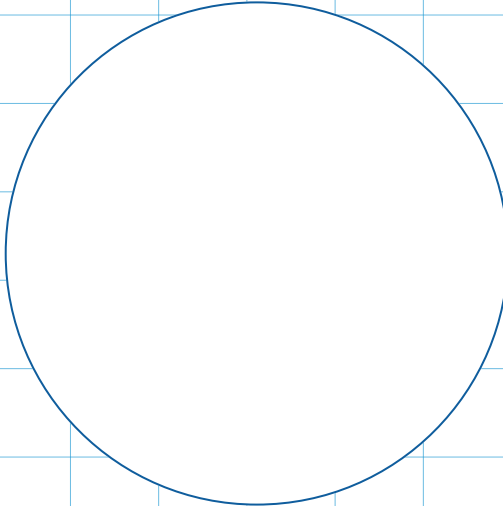
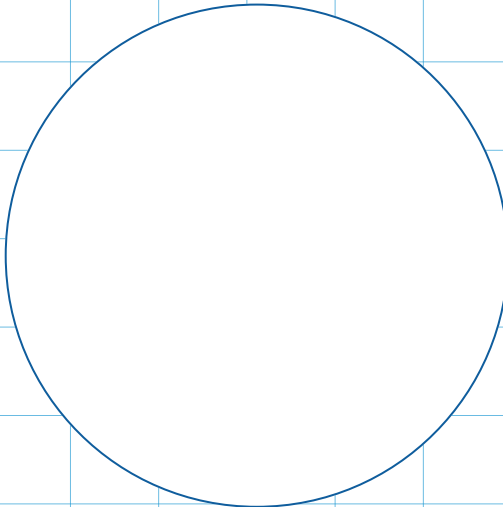
TEAN	TAHAN TEADA	KUIDAS SAIN TEADA	MIDA ÕPPISIN

Kust võime leida ümbritsevast keskkonnas mikroorganisme?

Sõnastage hüpotees:

- Rühmaga valige kohad proovide võtmiseks.
- Petri tassidele kirjutage markeriga oma nimi ning eksperimendi pool „E” ja kontroll pool „C”.
- Proovide võtmisel ja tegemisel jälgige ohutusnõudeid. Vajadusel kandke kaitseprille, vältige kokkupuudet kemikaalidega.
- Vatitampooniga võtke valitud pinnalt/objektilt proov.
- Avage Petri tass ettevaatlikult.
- Vatitampooniga kandke ettevaatlikult uurimispinnalt võetud proov toitainesegule (agarile).
- Sulgege Petri tass ettevaatlikult.
- Kasutatud vatitampoon pange desolahusesse.
- Asetage Petri tassi tagurpidi inkubaatorisse kondensatsiooni vältimiseks.
- Jälgige inkubaatoris temperatuuri (35–39 °C) ja tagage niiskuse sisaldus, õhu juurdepääs.
- Laske proovil seista vähemalt 48 h.
- Vaadeldage ja kirjeldage nähtut.

## Mikroorganismide vaatlusleht

Proovi (bakterikultuuri) kirjeldus	Proovi joonis (joonise tegemiseks kasuta pliiatseid)
Kuupäev  Kellaaeg  Temperatuur  Proovi kuju/värvus/ läbipaistvus  Lisainfo	Proovivõtu koht    Meeskonnaliikmete nimed:  
Kuupäev  Kellaaeg  Temperatuur  Proovi kuju/värvus/ läbipaistvus  Lisainfo	Proovivõtu koht    Meeskonnaliikmete nimed:  
Kuupäev  Kellaaeg  Temperatuur  Proovi kuju/värvus/ läbipaistvus  Lisainfo	Proovivõtu koht    Meeskonnaliikmete nimed:  

**Kui olete vaatluse, uurimise lõpetanud, täitke tabeli kaks viimast lahtrit:**

KUIDAS SAIN TEADA, MIDA ÕPPISIN.

**Vastake küsimustele**

1. Miks on oluline Petri tassi kontrollpool?
2. Mis on inkubaator?
3. Kust valisid proovi?
4. Kas hüpotees osutus tõeseks?
5. Proovide uurimise järelendus: uuritud keskkonnas on vähe/palju mikroobe? Miks?
6. Kuidas mõõtsid mikroobide kasvu mikroobe tuvastamata?
7. Mis oli mikroorganismide kasvatamisel valguslampide kasutamise eesmärk?
8. Missugusest kohast, objektilt võiks leida hulgaliselt mikroorganisme?
9. Kuidas saab jälgida nähtamatut elu enda ümber?
10. Pakkuge välja plaan, kuidas saate teie hoida kooli puhtana ja mikroobivabana. Kuidas saaksite teha seda kodus?
11. Kujutage ette, et olete mikrobioloog, kes muretseb astronautide ohutuse pärast. Andke soovitusi NASA teadlastele mikroorganismide vähendamiseks kosmosemissioonil.

## Lisavõimalused

Ettevõtte valmistab puhastusvahendeid ja küsib teie rühmalt nõu. Nad soovivad uurida, milliseid pindasid koolis tuleb rohkem puhastada.

- Millist kohta koolis te soovitaksite neil kasutada puhastusvahendi katsetamiseks?
- Mis te arvate, kas astronautid lasevad oma keha puhastada puhastusvahendiga enne kosmosejaama lendamist?
- Astronauate hoitakse enne kosmosesse lendamist nädal aega teistest inimestest eemal. Kuidas hoiab see aitab vältida kosmoses haigestumist?
- Kus ISS-i pardal võiks teie arvates olla mikroobe rohkem/vähem?
- Valige üks oma Petri tass. Kujutage ette, et olete üks mikroob selles. Kirjutage, missugune oleks teie elu?



## LISALUGEMINE

Mikroorganisme leidub kõikjal: bakterid ja hallitust põhjustavad seened võivad kasvada toidul, määrdunud riietes ja prügis. Mikroorganismid elavad meie nahal, suus, ninas, juustes, soolestikus.

Kui võtame peotäie mulda, siis hoiame käes sadu (kui mitte tuhandeid) erinevaid mikroorganisme. Üks teelusikatäis mulda sisaldab üle 1 miljardi bakterit, umbes 120 000 mikroskoopilist seent ja 25 000 mikroskoopilist vetikat.

Mikroskoopilisi baktereid, seeni võib leida eluvaenulikes kohtades. Teadlased leidnud neid kuumaveeallikatest, vulkaanide lõhedest, ookeanide põhjast, aga ka Antarktika jäämassiivist ja Euroopa katedraalide kivimitest.

Mikroobe võib leida ka rahvusvahelise kosmosejaama (ISS) pardal. NASA teadlased on avastanud, et mõned mikroobid ISSil võivad areneda suuremaks kui Maal.

Mikroorganismid suudavad kosmoses jääda ellu. 20. aprillil 1967 maandus Kuule Surveyor 3, mis oli varustatud kaameraga. 2,5 aastat hiljem, 20. novembril 1969, Apollo 12 astronautid viisid kaamera tagasi maale. NASA teadlased uurisid seda ning avastasid üllatusega, et mõned bakterid olid veel elus. Need bakterid olid elanud 31 kuud Kuul. Mõned teadlased usuvad, et bakterid võisid kunagi elada ka Marsil.

Teadlasi, kes uurivad mikroorganisme, nimetatakse mikrobioloogideks ja mikrobioloogia on mikroorganismide uurimise teadus. Johnson Space Center Houstonis, TX, uurivad NASA mikrobioloogid õhus, vees, toidus ja pinnases ning ISS-il leiduvaid mikroorganisme.

Tagasisideleht Nimi: \_\_\_\_\_



---

---



---

---



---

---

Tagasisideleht Nimi: \_\_\_\_\_



---

---



---

---



---

---

Tagasisideleht Nimi: \_\_\_\_\_



---

---



---

---



---

---

Tagasisideleht Nimi: \_\_\_\_\_



---

---



---

---



---

---



# MISSION X

TRAIN LIKE AN ASTRONAUT

