

## **AIHE: AURINKOKUNTA**

### **1. Alkupohdintaa**

Aloitetaan kyselemällä, mitä kerholaiset tietävät aurinkokunnasta ja avaruudesta ylipäänsä.

Aurinkokuntamme koostuu lähitähdestämme Auringosta sekä sitä kiertävistä erikokoisista kappaleista. Suurimmat näistä kiertolaisista ovat planeettoja. Kuinka monta planeettaa osaat luetella? Joku saattaa tietää, että Pluto ei ole enää planeetta vaan kääpiöplaneetta, kuten on myös Ceres. Muita kiertolaisia ovat esimerkiksi komeetat ja eri planeettojen kuut.

Käydään läpi planeetat (kirjoitetaan vaikka taululle) järjestyksessä Aurinkoa lähimmästä kauimpaan.

Sisäplaneetat: Merkurius, Venus, Maa, Mars

Asteroidivyö, missä on kääpiöplaneetta Ceres

Ulkoplaneetat: Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus

Kääpiöplaneetta Pluto kuuluu Kuiperin vyöhykkeeksi kutsuttuun alueeseen, joka koostuu jäisistä pikkuplaneetoista ja komeetoista.

### **1. Tiedekoe: Paino eri planeetoilla**

Selvitetään, paljonko maitopurkki painaa milläkin planeetalla. Selvitetään painon ja massan ero.

Esineen paino riippuu siitä, missä esine on. Kuussa astronauttien paino on selvästi pienempi kuin Maassa, ja siksi liikkuminen Kuussa on kevyempää. Minkälaista liikkuminen on Kuun pinnalla esimerkiksi tieteiselokuvissa?

Esineen massa on puolestaan sama kaikkialla. Massa ja paino tarkoittavat eri asioita, vaikka niitä käytetään synonyymeinä arkipuheessa. Mitä suurempi planeetan (tai tähden tms.) massa on, sitä suurempi on sen aiheuttama painovoima, ja sitä myöten siellä olevan kappaleen paino. Planeetan tiheys vaikuttaa sen massaan, joten maitopurkkien järjestys ei automaattisesti ole sama kuin planeettojen halkaisijoiden järjestys.

Kerholaiset järjestävät yhdessä etukäteen valmistellut maitopurkit vastaamaan oikeita planeettoja ohjaajan edellisessä aktiviteetissä tekemien planeettojen viereen. Lopuksi ohjaaja esittelee oikean järjestyksen sekä Kuuta ja Plutoa vastaavat maitopurkit.

Maitopurkkien valmistelu (jos ei ole lainannut purkkeja välineistöpankista): Maan maitopurkin massa on 1 kg. (Ei kannata mainita kyseisiä lukuja kerholaisille, etteivät massa ja paino mene sekaisin.) Täytä muut maitopurkit vedellä tai soralla oheisen taulukon mukaisesti.

Merkurius	378 g
Venus	907 g
Kuu	166 g
Mars	377 g
Jupiter	2364 g
Saturnus	916 g
Uranus	889 g
Neptunus	1125 g
Pluto	67 G

(Tarvikkeet: vaaka, 9 kpl maitopurkkeja, soraa. Tee etukäteen!)

## 2. Tiedekoe: Aurinkokunnan mittakaava vessapaperiarkeilla

Lähde: [www.astrosociety.org/education.html](http://www.astrosociety.org/education.html) + Kerhokeskus

Aloita tekemällä piste kahden ensimmäisen WC-paperiarkin liitoskohtaan. Tämä on Aurinko. Kirjoita sana "Aurinko" pisteen viereen. Merkitse taulukkoa hyväksi käyttäen myös muut planeetat janalle. Numero taulukossa vastaa, montako WC-paperiarkkia tarvitset tavoittaaksesi planeetan kiertoradan. Tee piste ja kirjoita planeetan nimi joka etäisyydellä. Jokainen etäisyys on aloituspisteestä Auringosta. Ceres, joka on suurin asteroidi edustaa asteroidivyöhykettä.

Planeetta	WC-paperiarkkia Auringosta		km Auringosta
	200 arkkia	100 arkkia	
Merkurius	2,0	1,0	57 910 000
Venus	3,7	1,8	108 200 000
Maa	5,1	2,5	149 600 000
Mars	7,7	3,8	227 940 000
Ceres (kääpiöplaneetta)	14,0	7,0	414 436 363
Jupiter	26,4	13,2	778 330 000
Saturnus	48,4	24,2	1 429 400 000
Uranus	97,3	48,6	2 870 990 000
Neptunus	152,5	76,3	4 504 000 000
Pluto (kääpiöplaneetta)	200,0	100,0	5 913 520 000

100 arkin mallissa auringon halkaisija on 3 mm ja muut planeetat mitättömän pieniä. Jos haluttaisiin saada näkyviä, eroja pitäisi mittakaavaa kasvattaa vähintään 100 kertaiseksi. Silloin yksi arkki vastaisi 100 arkkia ja auringon halkaisija olisi 30 cm, Merkurius 1 mm, Venus 2,6 mm, Maa 2,7 mm, Mars 1,4 mm, Jupiter 30 mm, Saturnus 25 mm, Uranus 10 mm, Neptunus 9,7 mm, Pluto 0,4 mm.

Tarvikkeet: WC-paperirulla, kyniä, joilla voi kirjoittaa WC-paperille

Huom! Opettele etukäteen kirjoittamaan WC-paperille.

Huom! Voit tehdä mallin joko 100 arkillä tai 200 arkillä. 100 arkkia WC-paperia vaatii tilaa noin 13 m ja 200 arkkia noin 26 m. Varmista että sinulla on tarpeeksi tilaa malliasi varten ennen kuin aloitat.

#### 4. Tiedekoe: Hätälasku kuuhun

Muodostetaan noin neljän hengen ryhmät. Tarkoituksena on pohtia ryhmässä, mitkä tarvikkeista säilytetään ja mitkä hylätään.

Oheistarina:

Kuvitellaan, että tulevaisuudessa – ehkä jo melko pian – ihmiset elävät ja työskentelevät Kuussa kuuasemilla. Rutiinilennolla Kuusta Maahan tapahtuu onnettomuus, ja avaruusalus joutuu tekemään hätälaskun Rauhallisuuden mereen Kuun pinnalle. Lähimmälle kuuasemalle on 100 kilometrin matka. Avaruusaluksen suojaukset avaruuden tyhjiötä vastaan ovat rikkoutuneet, joten joudumme turvautumaan avaruuspukuihin.

Onneksi aurinko on juuri noussut Kuussa, joten aurinko paistaa vielä pitkään. 100 kilometrin matka on Kuun pienessä painovoimassa helpohko kulkea jalan. Mitkä seuraavista tarvikkeista ottaisitte matkalle mukaan? Kaikkea ette kykene kantamaan.

Jaetaan tarvikelaput. Kerholaiset järjestävät laput kahteen pinoon: säilytetään ja jätetään. Lisäksi mukaan otettavat voidaan järjestää tärkeysjärjestykseen. Helpottamiseksi käydään läpi seuraavat tiedonjyvät:

- koska Kuu kiertää akselinsa ympäri yhtä nopeasti kuin se kiertää Maan ympäri (kerran noin 28 päivässä), Kuussa auringonvalo kestää 14 Maan päivää, jonka jälkeen on 14 päivää pimeyttä. Kuusta katsottuna Maa ei nouse ja laske vaan näyttää ”riippuvan” taivaalla.
- kuun valoisalla puolella lämpötila voi kohota 110 °C:een. Pimeällä puolella lämpötila voi pudota jopa –200 °C:een.
- kuussa ei ole ilmakehää, joka sirottaa auringonvaloa, joten tähdet näkyvät myös päiväsaikaan, kunhan on varjossa ja ei katso suoraan Aurinkoon.
- toisin kuin Maalla, Kuulla ei ole nopeasti pyörivää sulaa rauta ydintä.
- johtuen Kuun pienemmästä koosta horisontti on huomattavasti lähempänä kuin Maassa. Tasaiselta maalta katsottuna näkee näin ollen ainoastaan noin 3 kilometriä joka suuntaan.
- kraatterit ovat jyrkkäseinäisiä, ja koko Kuu on hienon pölyn peitossa.

Lopuksi keskustellaan, miten ryhmät ovat valintansa tehneet. Oikeita vastauksia ei ole, mutta voidaan esittää Nasan insinöörin laatima lista.

Lähteet:

<http://astrosociety.org/edu/family/materials/crashlanding.pdf>

[http://mintaka.sdsu.edu/projectastro/resources/crashlanding\\_advanced\\_blanco.pdf](http://mintaka.sdsu.edu/projectastro/resources/crashlanding_advanced_blanco.pdf)

Tarvikkeet tärkeysjärjestyksessä		Selitys
Happi	mukaan	Elintärkeä
Vesi	mukaan	Nestehukka on valtava Kuun valoisalla puolella
Tähtikartta	mukaan	Ensisijainen navigoinnin väline; tähdet näkyvät, jos ei katso suoraan Aurinkoon
Ruoka	mukaan	Tehokas tapa vastata energian tarpeeseen
FM-radio	mukaan	Mahdollisten pelastusjoukkojen kanssa kommunikointiin
Köysi	mukaan	Hyödyllinen jyrkänteiden kiipeämiseen sekä hätätilanteista selviämiseen
Ensiapupakkaus	mukaan	Lääkkeille ja vitamiineilla tarkoitetuille neuiloille on erityiset aukot avaruuspuvussa
Lautta	jätetään	ei kovin tärkeä; hiilidioksidipulloa voi mahdollisesti käyttää työntövoiman lähteenä
Soihdut	jätetään	ei kovin tärkeä; mahdollinen hätäsignaali, kun pelastusalus on näkyvissä
Lämmitin	jätetään	Ei tarvita kuin Kuun pimeällä puolella
Kompassi	jätetään	Hyödytön; Kuulla ei ole magneettikenttää kuten Maassa
Tulitikut	jätetään	Kuussa ei ole happea, joten tulitikut eivät pala

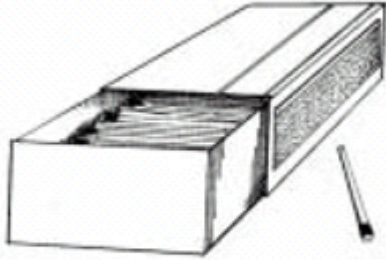
Tarvikkeet: laminoidut tarvikelaput joka ryhmälle

### Tiedekoe 5: Aurinkokuntainfo

Jaetaan halukkaille kerholaisille aurinkokuntainfomonisteet kotiin vietäväksi. Jos aikaa on jäljellä, kerholaiset voivat koristella omat julisteensa. Esimerkiksi voidaan värittää planeetat oikean värisiksi ja piirtää Saturnuksen renkaat. Paperiin voidaan myös kirjoittaa, minkä kokoinen aurinko olisi tässä mallissa, n. 10 x suurempi kuin Jupiter.

Tarvikkeet: aurinkokuntainfomonisteet, värikyniä

## Tulitikkurasia



Tulitikuista voisi olla hyötyä merkkitulen tai nuotion tekemisessä, jos haaksirikko tapahtuisi Maan päällä. Olisiko niistä hyötyä Kuussa?

## Kaksi 45 kg:n happisäiliötä



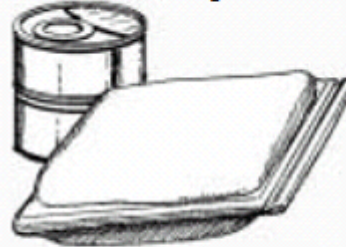
Nämä säiliöt painaisivat yhteensä 80 kg Maassa, mutta Kuussa ne painaisivat vain 14 kg.

## Magneettinen kompassi



Maassa maantieteellinen pohjoisnapa eroaa magneettisesta pohjoisnavasta jopa 23 astetta. Onnistuuko suunnistaminen kompassilla Kuussa?

## Ruokasäilykkeitä



Astronauttien ruoka on kuuluisaa pahasta maustaan, mutta se on kevyttä ja vie vähän tilaa. Lisää vain vesi ja nauti!

## Itsestään syttyvä hätäsoihju



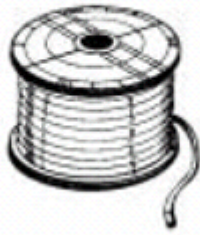
Tämä soihtu toimii sekä veden alla että avaruuden tyhjiössä.

## Aurinkovoimalla toimiva FM-radio



Tämä radiolähetin ja -vastaanotin vaatii ainoastaan auringon -valoa toimiakseen.

## 15 metriä nailonköyttä



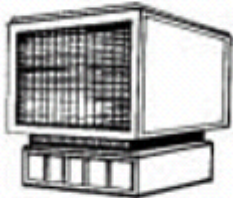
Nailonköysi on kestävä ja kevyttä.

## Kuun tähtikartta



Suunnistaminen tähtien avulla onnistuu Kuussa hyvin samalla tavalla kuin Maassa.

## Kannettava lämmitin



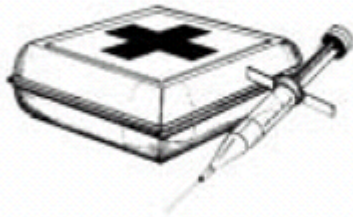
Tämä lämmitin toimii omalla akulla eikä vaadi ulkoista virtalähdettä.

## 20 litraa vettä



Vesi on itsessään elintärkeää. Lisäksi se on tarpeellista kuivatun ruoan uudelleen nesteyttämisessä.

## Ensiapupakkaus ja injektioneuloja



Tavallisessa avaruuspuvussa on erityiset aukot injektioneuloja varten.

## Itsestään täyttyvä pelastuslautta ja hiilidioksidisäiliö



Tämä lautta täyttyy hiilidioksidilla. Se on normaali lisävaruste Maahan laskeutuvilla sukuloilla siltä varalta, että laskeudutaan veteen.