



Ohje: Tehtävät liittyvät oheiseen aineistoon. **Valitse viidestä tehtävästä kolme.** Tehtävät arvostellaan pistein 0–6. Vastausta kirjoittaessasi voit lähteä siitä, että lukija tuntee aineiston. Vastauksessa esitetyt havainnot, väitteet ja tulkinnat tulee kuitenkin perustella aineiston avulla. Vastauksen sopiva pituus on 1–2 sivua. Aloita jokainen vastaus uudelta sivulta. **Anna kullekin vastauksellesi otsikko.** Merkitse otsikon eteen myös tehtävän numero. Vastausten tulee olla selvästi ja siististi kirjoitettuja, mutta niitä ei tarvitse kirjoittaa puhtaaksi kuulakynällä tai musteella.

Tehtävät

1. Tulkitse Heikki Salon *Lapsuuden sankarille* -laulun (s. 2) sanoitusta. Mistä se puhuu?
Taustatietoa: Neuvostoliittolainen Juri Gagarin (1934–1968) oli ensimmäinen avaruuslentäjä, joka kiersi Maan ympäri (12.4.1961).
2. Mistä tunnistaa, ettei Rosa Liksomin novelli (s. 3) ole uutinen?
3. Vertaile Heikki Salon sanoitusta (s. 2) ja Leena Tähtisen artikkelia (s. 4–5). Miten niissä kuvataan avaruutta ja avaruusmatkoja?
4. Miten *Tiede*-lehden artikkelissa (s. 4–5) tietoa on yleistajuistettu (popularisoitu)?
5. Sivuilla 6–7 on katkelma Zacharias Topeliuksen alakoululaisille kirjoittamasta oppikirjasta vuodelta 1860. Mistä näkyy, että teksti on tarkoitettu lapsille?

Aineisto

Heikki Salo: Lapsuuden sankarille (laululyriikkaa)	2
Rosa Liksom (novelli).....	3
Leena Tähtinen: Tervemenoa avaruuteen (artikkeli).....	4–5
Zacharias Topelius: Luonnonkirja Ala-alkeiskouluin tarpeeksi (katkelma oppikirjasta)	6–7

Huom.! Tekstien kieliasu on alkuperäisen julkaisun mukainen.

Lapsuuden sankarille

Miltä tähdet tuoksuu
entä luinen kuu
soiko maapallon liikkeessä
fuuga hiljainen

Miltä Afrikka näyttää
heiluuko Suomen lanteet
vai onko tänne
pilvet pesineet

Lennä Juri Gagarin
lennä Juri Gagarin
tule elävänä takaisin

Näetkö laukausten juovat kun ne
maailmaa rikki neuloo
ja ihmiset häpeilee
viattomuuttaan

Näetkö rahan liikkeen
Näetkö minne se menee
aselaistit vaihtaa
omistajaa

Lennä Juri Gagarin...

Näetkö minun katseeni sieltä
vielä se on lämmin
näetkö rakastavaiset
kaupungin päällä

Ja kun kuulokkeet laitot korviin
ja väännät volyymin kymppiin
kuuletko lapsien
syntyvän täällä



Miljoonasateen Lapsuuden sankarille
-esikoissinglen kansikuva (1986)

Heikki Salo (1986)

3.

Kiinalaiset olivat nähneet taivaalla kheopsinmuotoisen avaruusaluksen, ja siitä puhuivat kaikki. Rajasotilaat olivat kuulleet oudosta näystä, ja pian uutinen levisi kaikkiin rajakyliin ja kaupunkeihin. Ihmiset lukivat ahnaasti lehtiä ja kuuntelivat tauotta radiota saadakseen lisää tietoja tästä oudosta näystä. Miksi se oli esittäytynyt juuri kiinalaisille, hämmästelivät kaikki. Joka tapauksessa ihmiset vilkuilivat toiveikkaina alinomaa taivasta kohden, mutta toistaiseksi taivaalla ei ollut näkynyt mitään tavallisuudesta poikkeavaa.

Isopäinen poika viidennestä kylästä rajanylityspaikalta keksi kaavion, jonka mukaan miehet pystyisivät rakentamaan sellaisen kaukoliitolaiteen, jolla muutama kylän asukas voisi lentää avaruuteen sinne toiseen aurinkokuntaan näitä kheopsinmuotoisia aluksia tutkimaan. Isopäinen poika ryhtyi rakennuspuuhiin ja sai apua naapurin kirvesmieheltä ja kaupan takana asuvalta hitsarilta. Pian oli lentotukialus valmis, ja kylän paikallislehdessä kuulutettiin vapaaehtoisia. Ilmoittautumisia tuli viisitoista, ja isopäinen poika valitsi heistä kolme sopivaa. Kaksi miestä ja yhden koulutytön.

Kyläläiset kokoontuivat koulun pallokentälle toukokuun toisena torstaina jolloin paikalle tuotiin kuorma-autolla tämä valtava häkkyrä, kantotukialus, kuten sitä asiantuntevasti nimitettiin. Valituilla avaruuteensyöksyjillä oli asianmukaiset hiihtoasua muistuttavat kevyet vaatteet ja päässä mopokypärä. Kyläläiset iloitsivat, kevyt musiikki soi ja muutamat koulutytöt jopa tanssivat. Isopäinen poika piti puheen, jossa hän viittasi maailmanhistoriaan, avaruudenvallituksen suuriin merkkihenkilöihin ja ilmoitti lukevansa itsensä heidän joukkoonsa. Kaikki taputtivat ja hurrasivat. Avaruusmatkustajat asettautuivat häkkyrään, kukin omalle paikalleen, ja isopäinen poika suoritti lähtölaskennan. Turvavyöt oli kiinnitetty ja kaikki järjestyksessä. Kymmenen, yhdeksän . . . neljä, kolme, kaksi, yksi, nolla. Yleisön joukosta kuului valtava humahdus ja ihastuksen falsettivoihkaisut kiirivät kohti taivasta. Mutta mitään ei tapahtunut. Häkkyrä oli samalla paikalla ja avaruusmatkaajat istuivat idioottimainen hymy kasvoillaan kukin omalla pallillaan. Isopäinen poika taputti kiivaasti ja yleisö hurrasi entistä kovemmin. Avaruusmatkaajat nousivat kehikosta, ja heidät otettiin vastaan hurmioituneina tekniikan valtavasta voimasta. He saivat kukkia, suklaata ja samppanjaa. Juhlat jatkuivat iltaan asti ja avaruusmatkaajat kertoivat vuorotellen ihmeellisistä seikkailuistaan ulkoavaruudessa, oudon kauniista maisemista ja ystävällisistä avaruuden pikkuihmisistä, jotka halusivat vain kaikkein parasta maapallon asukkaille. Kaikki kolme kertoivat vuorollaan ja kylän väki kuunteli koulun pallokentällä pimeään asti. Jäivät kolhoosin lehmät lypsämättä ja moni muu puuha hoitamatta, mutta sehän oli pientä kaiken sen rinnalla, mitä nämä suuret matkaajat saattoivat heille kaukaisuudesta kertoa. Illalla pallokenttä siivottiin talkootöinä ja kaikki menivät onnellisina kotiin, sillä heidän pieni rajakylänsä oli kirjoittanut pitkän luvun maailman, jopa ihmisen itsensä historiaan.

Rosa Liksom, *Väliasema Gagarin* (1987)

Pian avaruuteen pääsevät upporikkaiden lisäksi varakkaat tavikset. Ellei rynni ihan ensimmäisten joukossa, 2010-luvulla lipun voi saada jo alle 100 000 eurolla.



Nouseeko ensimmäinen avaruuslentokone Euroopasta? Astriumin kone noutaa neljä matkustajaansa sovittaessa vaikka Vantaalta. Ik-kunoista näkee neljänneksen maapallosta.

AFP / Lehtikuva

Tervemenoa avaruuteen

Tähän mennessä avaruudessa käyneet turistit ovat lentäneet Kansainväliselle avaruusasemalle, jossa he ovat kiertäneet maapalloa muutamien päivien ajan. Kaikkiaan asemalla on vierailut viisi ihmistä.

Kyseiset miljonäärit hankkivat matkansa Wienistä. Siellä näet pitää päämajaansa Space Adventures Ltd, joka puolestaan ostaa matkat venäläisiltä heidän asemakiintiöstään.

Hinta luonnollisesti karsii asiakkaita. Mutta mukaan eivät pääse kaikki rikkaatkaan, sillä nykyisillä avaruusaluksilla kulminen edellyttää erittäin hyvää terveyttä ja monen kuukauden harjoitteluohjelman läpikäymistä.

Tämän vuoden lopulla avaruusasemalle lentää tietokonepelimiljonääri Richard Carriot, joka on astronautti Owen Carriotin poika. Hän on jo aloittanut treenit Moskovan koillisesta sijaitsevasta Tähtikau-pungissa, kosmonauttien valmennuskeskudessa.

Tutkimistakin opetellaan. Esimerkiksi iranilaissyntyinen Anousheh Ansari, joka vieraili asemalla 2006, teki tieteellisiä kokeita Euroopan avaruusjärjestölle.

Pikkurahalla saa piipahduksen

Avaruuslentokoneeseen sen sijaan huolitaan astronautteja raihnaisempaa porukkaa, eikä matkustajien tarvitse valmistautua pitkään.

Toisaalta lento kestää vain tunnin kahdeksan, avaruudessa siis vain piipahdetaan. Aikaa matkaan täytyy kuitenkin varata viikon verran. Sen kuluessa matkustajat perehdytetään matkan vaiheisiin. Viikko tarvitaan myös sään vuoksi: eihän kukaan halua poiketa avaruudessa pilvisenä päivänä.

Eurooppalaisen EADS Astrium -yhtiön tekeillä oleva avaruuslentokone nousee suihkumootorein tavalliselta lentokentältä. Kun kone on 12 kilometrin korkeudessa, se käyttää 80 sekuntia raketimootoreita ja kipuaa

60 kilometriin. Sen jälkeen aluksen hitausmomentti pitää yllä liikettä ja kone nousee sadan kilometrin korkeuteen.

Avaruudessa, jonka alarajana pidetään juuri sataa kilometriä, ollaan kolme minuuttia. Sadan kilometrin korkeudesta erottuu noin neljännes maapalloa. Koneen lentäjä ohjailee alusta pienin raketimootorein niin, että kaikki neljä painottomuudessa leijailtavaa matkustajaa näkevät haluamansa. Jos lähdit Helsingistä, ikkunoista siintävät kotikonnut.

Kovimmillaan kuin vuoristorataa

Pian painottomuuden keveys on pelkkä muisto. Koneen palatessa ilmakehään sen vauhti hidastuu niin, että vetovoiman kiih-

tyvyys kasvaa neljään g:hen ja turistit tuntevat painavansa neljä kertaa enemmän kuin Maan pinnalla.

Astriumin avaruuslentokoneen tuolit on kuitenkin suunniteltu sellaisiksi, että kiihtyvyydestä on pienin mahdollinen riesa matkustajalle. Riippukeinun tapaisissa istuimissa ollaan makuuasennossa aivan kuten astronautitkin alustensa nousu- ja laskuvaiheessa. Silloin sydän nimittäin selviää vähimmällä ja keho kestää kiihtyvyyttä paremmin.

Astriumin tiedotuspäällikkö Rémi Roland vakuuttaa, että pahimmillaan avaruuslentokoneen kiihtyvyys tulee tuntumaan samalta kuin ajelu vuoristoradalla. Hidastamisen jälkeen matka sujuu jälleen kuin reit-

tento. Suihkumootorit jyräävät, ja kone laskeutuu aivan tavalliseen tapaan lentokentälle.

Matkalle jo lähivuosina

Astrium suunnittelee aloittavansa kaupalliset lennot 2013. Nyt se testaa omaa avaruuslentokonettaan tuulitunnelissa. Paljon on siis vielä tehtävä ennen ensimmäistä lentoa, ja tänä vuonna yhtiön olisi haalittava kokoon miljardi euroa – muutoin hanke ei etene.

Yhdysvaltalainen SpaceShipTwo (SS2), jonka Virgin Groupin perustaja Richard Barnson tilasi Scaled Composite -yhtiöltä, on pidemmällä. Sen piti aloittaa testilennot jo tänä vuonna.

Lisää avaruusturismista: www.astrium.eads.net/families/space-tourism/
www.spaceadventures.com/index.cfm



MATKOJA RIKKAILLE, ELÄMYKSIÄ VARAKKAILLE

Matka tai elämys	Kuka järjestää, mitä maksaa, kuka pääsee mukaan
Kuun ympäri (lähin etäisyys Kuusta noin 100 km)	Space Adventures. 69 miljoonaa euroa. Edellyttää pitkää treenausjaksoa ja hyvää terveyttä.
Maapallon ympäri Kansainvälisellä avaruusasemalla	Space Adventures. 22–28 miljoonaa euroa. Edellyttää pitkää treenausjaksoa ja hyvää terveyttä.
Piipahdus yli 100 kilometrin korkeuteen. Myynissä tulevaisuuden matkat, joiden toteutumisesta ei vielä tietoa.	Space Adventures. 70 000 euroa (hinta sisältää peruutusvakuutuksen). Neljän päivän koulutus.
Piipahdus yli 100 kilometrin korkeuteen. Myynissä tulevaisuuden matkat, joiden ajankohtaa ei ole vielä ilmoitettu.	SpaceShipTwo. Sata ensimmäistä matkaa 140 000 euroa, seuraavat noin 70 000 euroa. Muutaman päivän koulutus riittää. Koneessa kuusi matkustajaa ja kaksi pilottia. Maksimikihtyvyys 4–7 g.
Piipahdus yli 100 kilometrin korkeuteen. Kaupalliset lennot alkavat 2013; matkojen markkinoija ei ole tiedossa.	Astriumin avaruuslentokoneet. 150 000–200 000 euroa. Noin viikon kestävä matka huipentuu lentoon ja sisältää koulutuksen. Koneessa tilaa neljälle matkustajalle. Maksimikihtyvyys 3–4 g.
Painottomuuslennot lentokoneessa	Space Adventures ym. Noin 1000 euroa.
Etelänapa	25 000–35 000 euroa.
Kesämökki Suomesta	Koko maan keskihinta noin 100 000 euroa. Uudellamaalla (rantakaava-alueella) keskihinta 245 000 euroa.

SpaceShipOne

Courtesy of Scaled Composites, LLC

Mitä eroa sukkulalla ja avaruuslentokoneella

■ Sukkula laukaistaan avaruuteen kuin raketti. Se tarvitsee suuren ulkopuolisen ajoainetankin ja kaksi kiinteää polttoainetta käyttävää kantorakettia, sillä se matkaa noin 300 kilometrin korkeuteen.

Maan ulkopuolella sukkula toimii kuin avaruusalus, mutta palatessaan maanpinnalle se laskeutuu kuin lentokone.

■ Astriumin avaruuslentokone on periaatteessa kuin suihkukone. Siihen on vain lisätty raketimootorit, joita käytetään hetken verran. Ulkoisia ajoainetankkeja ja kantoraketteja ei tarvita, koska matka yltyä vain runsaaseen sataan kilometriin. Kone nousee ja laskeutuu kuin muutkin lentokoneet ja käyttää aivan tavallista lentokenttää.

■ SS2 nousee ylös juuri tähän tarkoitukseen suunnitellun White-KnightTwo-kantoaluksen mukana ja tarvitsee erityisen lähtöaseman. Alas se tulee liitäen ja laskeutuu lentokoneen lailla.

SS2 irtautuu kuljetuskoneesta noin 15 kilometrin korkeudessa ja nousee sen jälkeen raketimootorein 140 kilometriin. Palatessa pitää sitten sietää seitsemän g:tä!

Lomalle avaruushotelliin

Mutta miksi tyytyä pelkkään piipahdukseen? Roland selittää, että ylemmäs meneminen vaatisi 30-kertaisen määrän ajoainetta. Liput kallistuisivat, ja koko kone olisi suunniteltava uudelleen. Avaruuslentokone ei esimerkiksi tarvitse kallista lämpösuojausta, kuten Maata kiertävältä radalta palaava sukkula.

Luopuvatko ihmiset sitten todella esimerkiksi kesämökistä muutaman minuutin elämyksen takia? Ehkä eivät, mutta varakkaita näyttää riittävän, sillä SS2:n lennot on bukkattu jo pitkälle tulevaisuuteen. Astrium lennoilla ei ole vielä markkinoijaa.

Avaruudessa piipahtelu johtaa epäilemättä pian avaruushotelleihin, joissa pääsee nauttimaan pidempään luonnon koskemattomuudesta ja olemisen keveydestä.

Silloin avaruudessa on myös rakentajia, ateriapalveluiden pyörittäjiä, huoltomiehiä ja sairaanhoitajia. Eläkkeelle jäänyt tiedotusmittaja ei taida tienata kovin hyvin hotellin siistijänä, mutta pääsisinpä minäkin kokemaan kosmoksen kosketuksen.

LEENA TÄHTINEN on tähtitieteen dosentti, vapaa tiedetoimittaja ja Tiede-lehden vakituinen avustaja.

KUUSTA.

Jumala on antanut meille kauniin lyhdyn yöksi tuonne taivaalle, ja se on kuu. Mikä on kuu? Se on suuri pallo, joka alinomaa vierii maan ympäri. Miksikä tekee se niin? Siksi että maa on viittäkymmentä kertaa suurempi, ja siksi pakottaa hän kuuta seuraamaan itseänsä. Pitkältäkö kuuhun on? Liki 36,000 (kolmekymmentä kuusituhatta) peninkulmaa. Se on pitkä matka. Ja kuitenkin on kuu kaikista taivaankappaleista se, joka on likinnä maata.

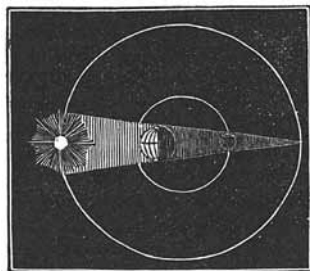
Miksikä näyttää kuu niin suurelta, kun se ensin nousee? Ja miksi näyttää se niin pieneltä ollessaan korkealla taivaalla. Siksi että kaikki, mitä näemme kaukana ylhäällä tahi alhaalla, näyttää pienemmällä kuin mitä katsomme sivultapäin. Mutta ei se paista omalla valollaan. Se on juurikuin maakin itsestään pimeä kappale. Mistä paistaa siis kuu? Siitä että auringon säteet palautuvat takasi sen pinnasta ja tulevat takasi maan päälle, juurikuin valon säteet vuoren kukkulalta. Jos voisimme tulla kuuhun, niin näkisimme sieltä maan paistavan samalla lailla. Maa, joka on paljoa suurempi, lieene kaunis kuusta. Sieltä katsoen näkisi juurikuin tummia paikkoja paistavassa maassa, ja nämä paikat ovat nurmi-maita, joista valo vähimmän kirkkaana palaa takasi. Ja muutamat paikat maasta paistaisivat kirkkaimpina, niinkuin vuoret ja järvet, jotka kiiltelevät ja kimmouttavat paljo valoa takasi. Samalla lailla näkyy tummia ja valosia paikkoja kuussa. Vanha satu juttelee Rahko nimisen miehen yrittäneen tervaamaan kuuta ja tarttuneen ämpärinensä siihen, josta muka tummemmat paikat olisivat tulleet kuuhun; mutta tietävät ihmiset sanovat: kirkkaat paikat ovat korkeita vuoria, ja tummemmat paikat ovat syviä laksoja.

Se on kummaa, kun kuu aina kääntää saman sivun maahan päin, ja toista sivua emme näekkään. Mutta aurinko paistaa kuuhun visseinä aikoina eri lailla. Tästä tulee, ettemme ollenkaan näe kuuta joka aika kuukaudessa, eli se siintää ainoastaan hyvin hämärästi. Sen jälkeen alkaa se näkyä, ja silloin sanomme: nyt on uusi kuu. 7 päivän perästä näemme puolen valosasta sivusta, ja silloin sanotaan: nyt on puoli-kuuta. Taas 7 päivän perästä näemme koko valosan puolen, ja silloin sanomme: nyt on täysi-kuu. *Sen jälkeen alkaa kuu vähetä, juuri kuin hiiret söisivät sen laitaa, ja nyt sanomme olevan alakuun. Taas 7 päivän perästä on se puoliskona ja vielä 7 päivän perästä ei sitä näykkään; mutta sitte alkaa taas kuun syntyminen. Siksi puhutaan Allakassa kuun neljästä korttelista. Ensimmäisestä täydestä kuusta toiseen on 29 ja puoli vuorokautta kulunut; sillä niin pitkän ajan tarvitsee kuu kulkeakseen kerran maan ympäri. Ja jos haluat saada tietää yläkuuta ja alakuuta niin muista, että kun luulisit saattavaksi ottaa vasemmalla kädelläsi kuun puoliskon sisällepäin käyrästä laidasta  kiini, niin on uusi- eli ylä-kuu, mutta jos tarttuisit siihen oikealla kadelläsi () , on alakuu. Muutoin saatat sinäkin muistaa sen tästä, jolla isä kerran muistutti poikaansa kuuta tuntemaan, sanoen:

Etkös tuhma kuuta tunne?
Idän puolen täytymässä,
Luotehen vähenemässä.

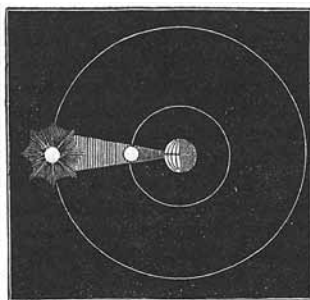
*Ensimmäinen täysikuu keväpäivän-tasauksen jälkeen 21 p. maaliskuuta kutsutaan pääsiäis-täysikuuksi, ja ensimmäisenä päivänä senjälkeen on pääsiäispäivä. Siksi ei satu pääsiäinen joka vuosi samalle ajalle. Helluntai-juhla asetetaan pääsiäisen jälkeen, ja on myös liikkuva juhla. Mutta muut juhlat niinkuin juhannus ja joulukuu ovat kaikkina vuosina samoina päivinä.

Sattuupa niinkin välistä, että tulee kuun-pimeneminen. Mistähän se tulee? Siitä että maa tulee kohdastaan auringon ja kuun välille ja varjottaa pois kuun.



Tässä näet äärimmäisnä loistavan auringon kuvan. Tuo suurin kiekura on se tie, jota aurinko näyttää kulkevan maan ympäri (vaikka se on maa, joka kulkee). Keskimäinen pallo on maa, ja tuo pieni musta pallo on kuu maan ympärillä olevine rengasteineen. Näethän nyt, kuinka maa voipi tulla auringon ja kuun välille, niin että maan varjo lankeaa kuuhun ja varjottaa siitä pois auringon. Voipipa niinkin käydä, että varjo piilottaa ainoastaan jonkun osan kuusta. Pian menee kuu eteenpäin: sitte tulee se pois varjosta, sitte on se jälleen valosa, ja sitte saamme jälleen kuun valon.

Toisella kerralla saattaa niinkin tapahtua, että kuu tulee aivan auringon ja maan väliin, niinkuin näet tässä allapäin kuvattuna. Silloin lankeaa jälleen kuun varjo maan päälle ja pimittää meiltä auringon, silloin sanomme olevan auringonpimenemisen. Silloin tulee pimeä koko maan päälle keskellä päivää, ja linnut herkeävät laulamasta ja luulevat olevan illan. Ja ihmiset, jotka eivät paremmin tiedä asiaa, luulevat sen suuren auringon saaneen vahingon. Mutta vähän aikaa kuluttua ovat aurinko ja kuu kulkeneet eteenpäin, niin etteivät ne enää ole kohdatusten. Silloin on kaikki jälleen valosaa ja kirkasta, ja ihmiset kiittävät Jumalaa, joka taas antaa auringon paistaa hyvälle ja pahoille maan päällä.



Tästä ymmärrät siis, että, kun meillä on kuunpimeneminen, kuussa on auringon pimeneminen. Ja kun meillä on auringon pimeneminen, niin kuussa on maanpimeneminen. Sellaisia pimenemisiä ei näy yhtäläisesti kaikilla paikoilla maata. Mutta allakka tietää kaikki sellaiset asiat edeltä päin, sillä ne saatetaan jo edeltä käsin laskea. Mutta ei yksikään voi tulla maasta kuuhun. Ja siksi ei tiedä kukaan, jos ihmisiä on kuussa, ja minkälaiset paikat siellä ovat. Se ainoasti tiedetään, että siellä on hyvin korkeita vuoria, mutta tuskin ilmaa ja ei ollenkaan vettä.