

 NATIONAL
GEOGRAPHIC
KIDS



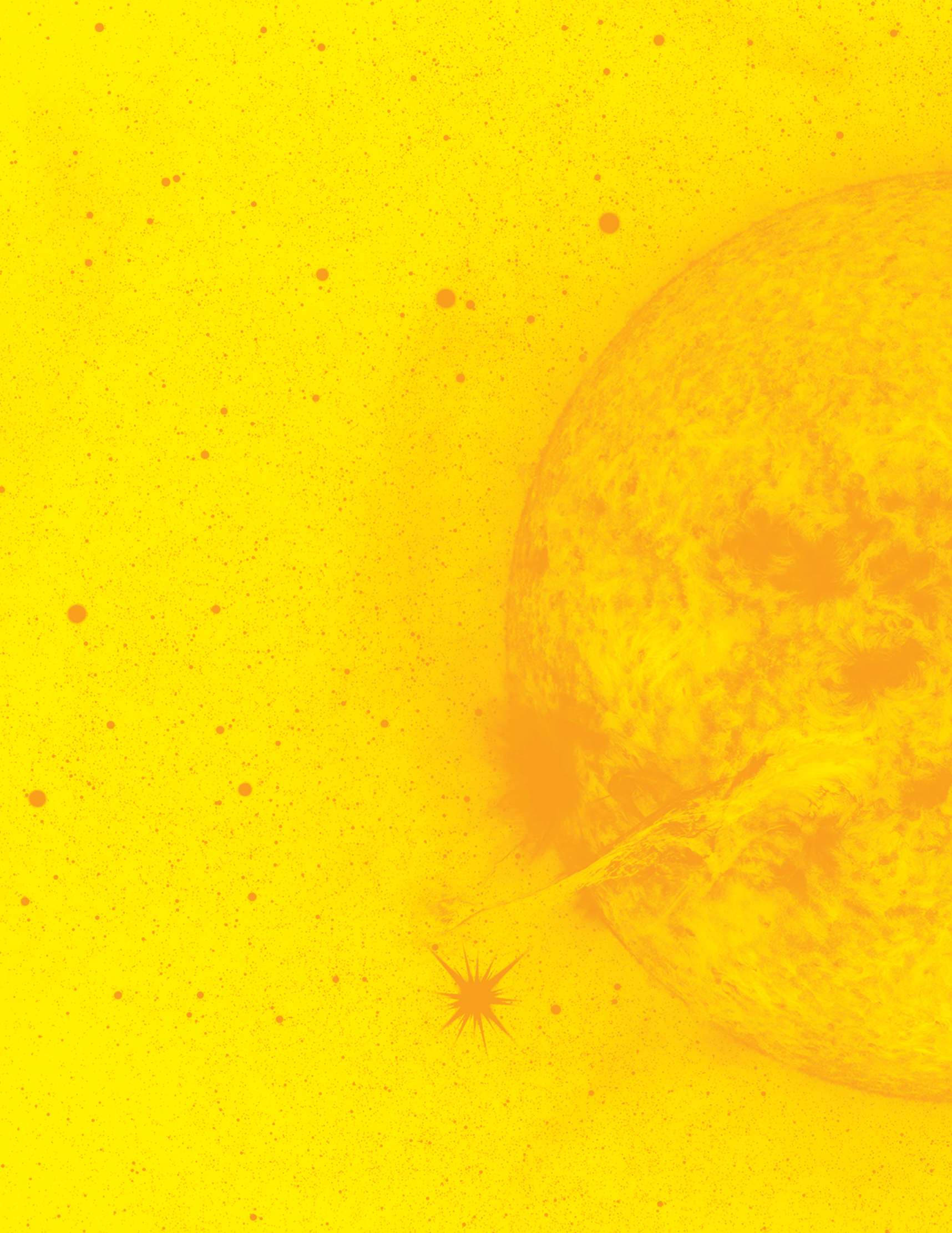
1000 FAKTAA AVARUUS

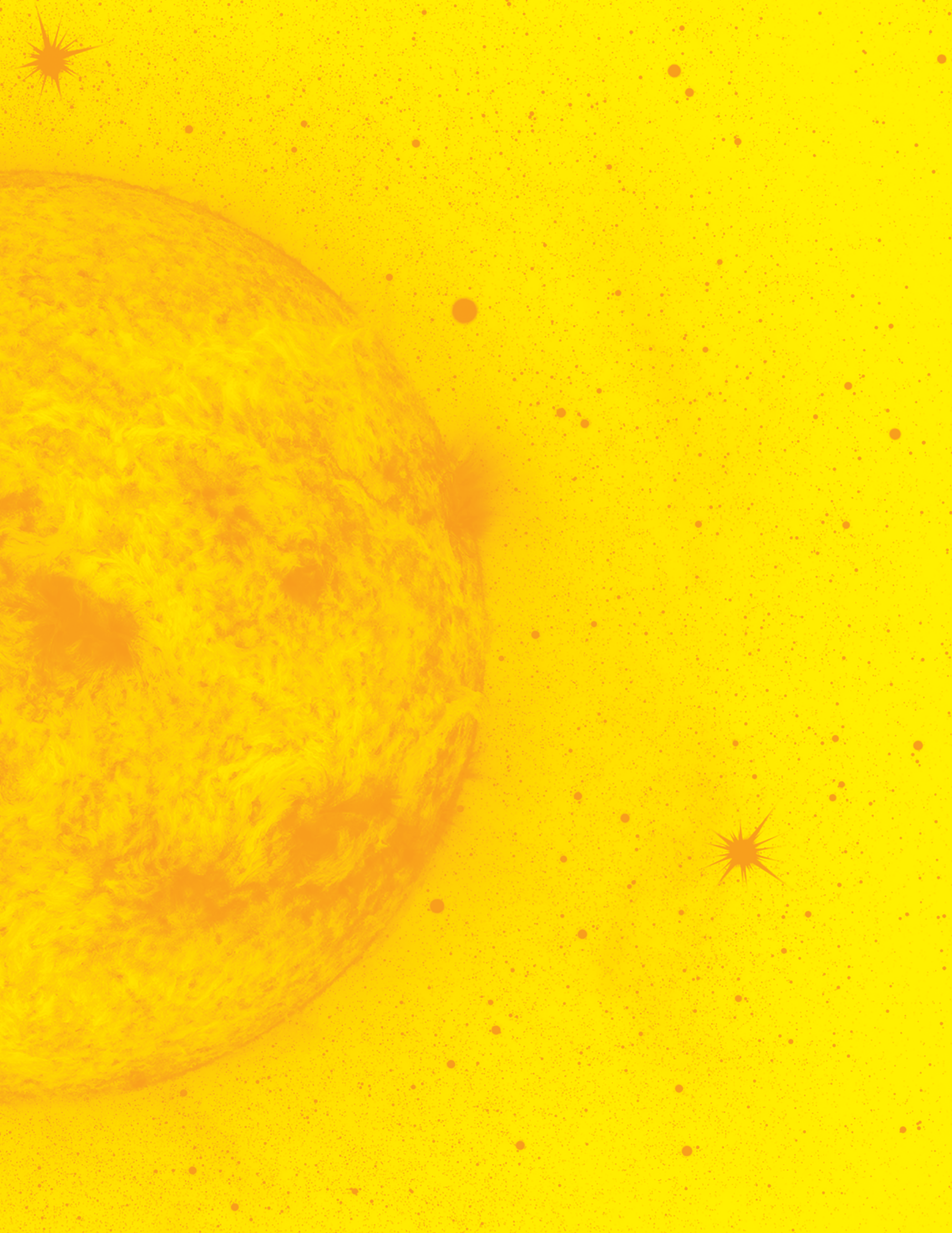
DEAN REGAS

TÄHTITIEILIJÄ,
CINCINNATIN OBSERVATORIO



TAMMI





Ensimmäinen painos

Alkuteos: *1,000 Facts About Space*

Copyright © 2025 National Geographic
Partners, LLC. All rights reserved.

Reproduction of the whole or any part of
the contents without written permission
from the publisher is prohibited. NATIONAL
GEOGRAPHIC and Yellow Border Design
are trademarks of the National Geographic
Society, used under license.

Suomentanut Jarkko Iisakka

Suomenkielinen laitos © Tammi, 2025

Tammi on osa Werner Söderström

Osakeyhtiötä.

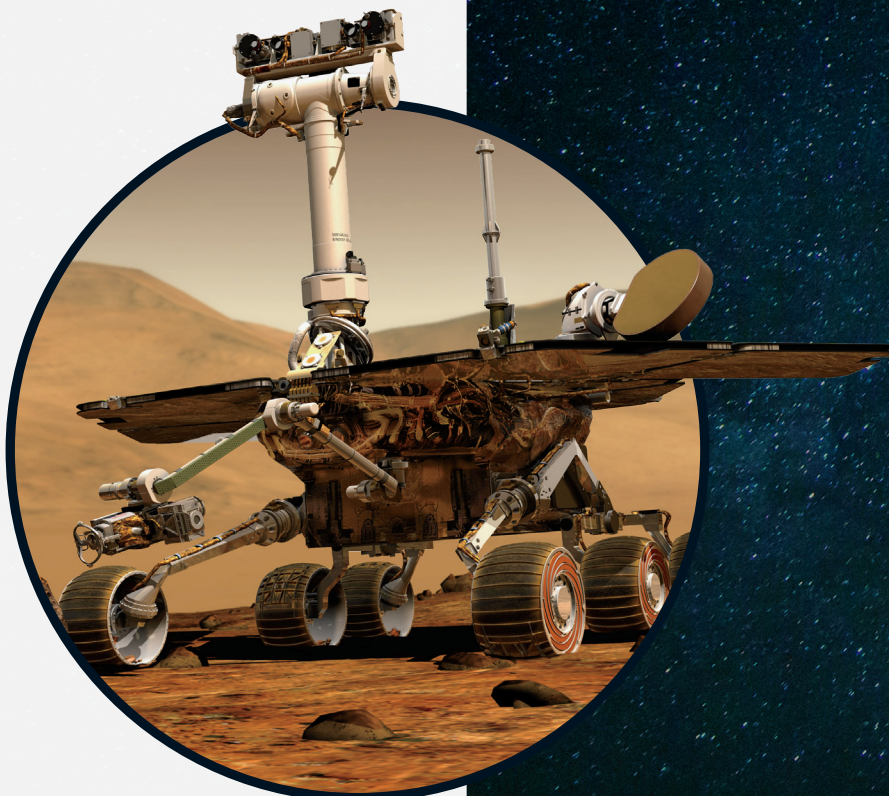
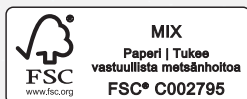
Lönnrotinkatu 18 A, 00120 Helsinki

ISBN 978-952-04-6959-7

Painettu EU:ssa.

Tuoteturvallisuuteen liittyvät

tiedustelut: tuotevastuu@tammi.fi





1000 FAKTAA AVARUUS

DEAN REGAS



TAMMI
HELSINKI

WESTERLUND 2: JÄTTIMÄINEN
3 000 TÄHDEN TÄHTIJOUKKO



Sisällysluettelo

7	ESIPUHE	52	EKSOPLANEETAT
8	TÄHTITIEEELLISEN ISOJA FAKTOJA	54	TÄHDET
10	OMA AURINKOKUNTAMME	56	TÄHTIEN ELÄMÄ JA KUOLEMA
12	AIKAA MITTAAMASSA	58	TÄHDISTÖT
14	AURINKO	60	SYVÄN AVARUUDEN KOhteITA
16	MERKURIUS	62	URBAANEJA LEGENDOJA
18	VENUS	64	AVARUUS JA AIKA
20	MAA	66	SÄÄ AVARUUDESSA
22	KUU	68	MUSTAT AUKOT
24	MARS	70	ELÄMÄ AVARUUDESSA
26	ASTEROIDIT	72	AVARUUDEN VAARAT
28	JUPITER	74	TELESKOOPIT MAASSA
30	SATURNUS	76	TELESKOOPIT AVARUUDESSA
32	URANUS	78	TÄYSOSUMIA
34	NEPTUNUS	80	TÄHYILY TAIVAALLE
36	KÄÄPIÖPLANEETAT	82	TULIVUORIPLANEETTOJA
38	KOMEETAT	84	TAIVAAN HUIKEIMPIA ILMIÖITÄ
40	AVARUUSMATKAILU	86	AVARUUSLENTOJEN AIKAJANA
42	IHMINEN KUUSSA	88	MESSIERIN KOhteET TOP 10
44	ASTRONAUTTIEN SAAVUTUKSIA	90	SANASTO
46	AVARUUSLENNOT	92	HAKEMISTO
48	SUURIA TÄHTITIEILIJÖITÄ	96	KUVALÄhteET
50	GALAKSIT		





NELJÄ STEPHANIN KVINTETIN
VIIDESTÄ GALAKSISTA.
KVINTETTI SIJAITSEE
PEGASUKSEN TÄHDISTÖSSÄ.

Kun olin lapsi, minusta oli upeaa nähdä avaruuslennoilla otettuja kuvia planeetoista, videoita Kuun pinnalla pomppivista astronauteista ja teleskooppien nappaamia salaperäisiä näkyjä kaukaisista galakseista. Vaikka sinä ja minä emme vielä voikaan matkustaa avaruuteen, mielikuvituksemme lentoa ei estä mikään, ja tämän kirjan faktat ovat matkalippusi tähtiin. Määränpäänä voi olla mikä maailmankaikkeuden kolkkia tahansa.

Työskentelen tähtitieteilijänä Cincinnatin observatoriossa. Tehtävänäni on tutkia ulkoavaruutta – niin suurta osaa siitä kuin pystyn. Kaukoputkien eli teleskooppien avulla katselen Kuuta, tähtiä, planeettoja, asteroideja, komeettoja, tähtijoukkoja, tähtisumuja, galakseja ja jopa Aurinkoa (ammattilaiskäyttöön tehtyjen aurinkosuodattimien läpi).

Maaailmankaikkeudessa on valtavasti tutkittavaa, enkä voi nähdä sitä kaikkea. Tähtitieteilijät joka puolella maailmaa ovat aivan yhtä uteliaita kuin minäkin, ja he löytävät jotakin uutta joka päivä. Joka päivä löydetään uusia asteroideja, tähtiä ja galakseja. Se tarkoittaa sitä, että joka päivä pääsen oppimaan töissä jotakin uutta. Itse asiassa minun mukaani on jopa nimetty eräs asteroidi: 8815 Deanregas!

Tässä kirjassa pääset tutustumaan joihinkin niistä ihmeellisistä näyistä, joita olen ihaillut teleskooppien läpi, sekä moniin muihin kohteisiin kaikkialla avaruudessa. Opit, minkälaisista on elää avaruudessa ja kävellä Kuun pinnalla. Pääset tutkimaan Saturnuksen renkaita, tutustumaan galaksimme kummallisimpiin tähtiin ja sukeltaamaan mustaan aukkoon. Matkustat vieraille planeetoille, joiden taivaalla loistaa useita aurinkoja, ja saat ryhtyä laskemaan maailmankaikkeutemme miljardeja ja taas miljardeja galakseja.

Kirjan faktat on sijoiteltu niin, että voit avata sen miltä sivulta tahansa ja oppia jotakin uutta. Jos jokin tietty osa maailmankaikkeutta on sinusta erityisen kiehtova, voit hypätä sitä esitteleville sivuille ja lukea ne uudelleen ja uudelleen, kunnes tiedät siitä kaiken. Toivottavasti löydät kirjasta paljon faktoja, jotka haluat jakaa myös muiden kanssa.

Ota siis mukava asento, aloita lähtölaskenta ja valmistaudu laukaisuun kohti maailmankaikkeuden kaukaisimpia kolkkia.

Dean Regas

Tähtitieteilijä,
Cincinnatin observatorio



TÄHTITIEEILIJÄ
DEAN REGAS

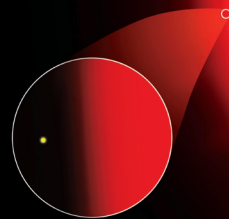
10 tähtitieteellisen isoa fak

1

Mikään ei ole maailman-
kaikkeutta suurempi.
Maailmankaikkeus
tarkoittaa kaikkia tähtiä,
planeettoja, galakseja,
kaasuja, massoja ja kaikkea,
mitä koskaan on ollut ja
mitä koskaan tulee olemaan.

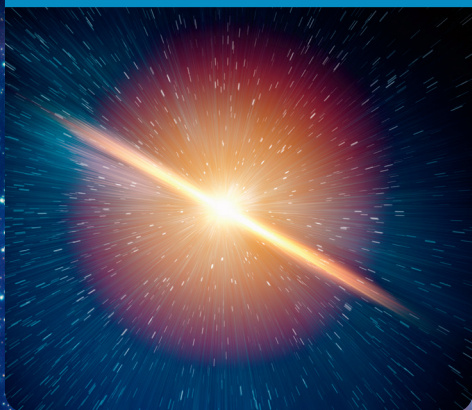
3

Suurin tunnettu
tähti saattaa olla
punainen yli-
jättiläinen nimeltä
Uy Scuti. Se on
noin 3,69 miljardia
kertaa suurempi
kuin oma
Aurinkomme.

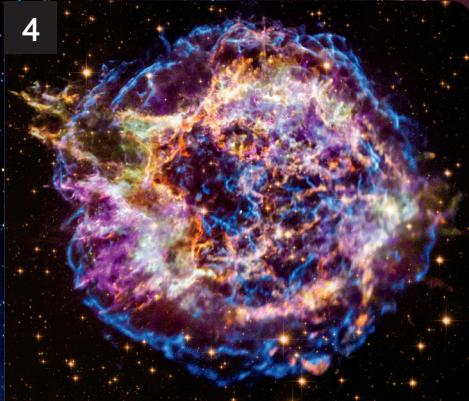


2

Tähtitieteilijät uskovat, että
maailmankaikkeus sai alkunsa
noin 13,8 miljardia vuotta sitten.
Kaikki aine räjähti esiin yhdestä
pikkuruisesta pisteestä, jota
kutsutaan singulariteetiksi.
Tapaus tunnetaan alku-
räjähdysenä.



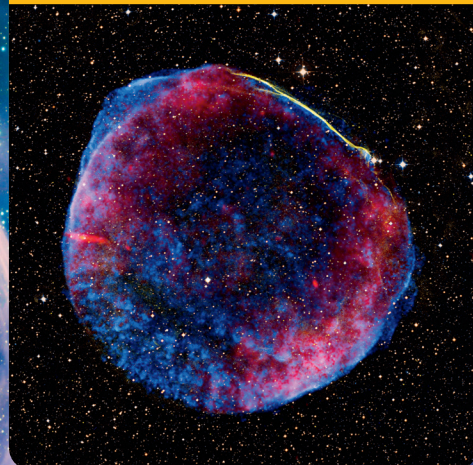
4



Supermassiivisen
(eli tavattoman suuren)
tähten räjähdystä kutsutaan
supernovaksi. Supernova voi
tuottaa yhdessä hetkessä
enemmän valoa kuin
kokonainen galaksi
miljardeine tähtineen.

5

Kirkkain tunnettu supernova
nähtiin 1. toukokuuta vuonna
1006. Yhtäkkiä eräs tähti
leimahti, ja jonkin aikaa se
näkyi taivaalla lähes yhtä
kirkkaana kuin Kuu.



taa maailmankaikkeudesta

6

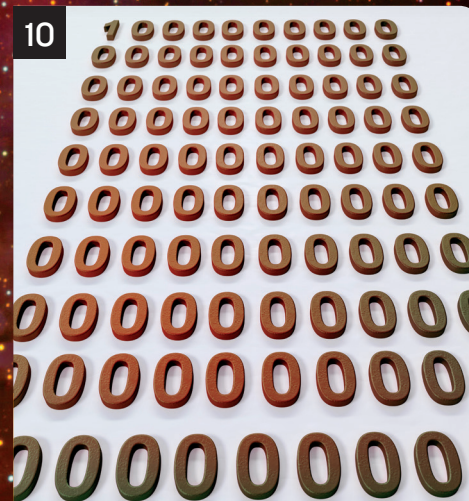
Vuonna 2019 joukko tähti-
tieteilijöitä ympäri maailmaa
teki yhteistyötä napatakseen
kaikkein ensimmäisen kuvan
mustasta aukosta. Valtava
aukko nimeltä M87* (luetaan
M87 tähti) sijaitsee massiivisen
galaksin sydämessä ja painaa
saman verran kuin 6,5 miljardia
Aurinkoa.

8

12.–13. marraskuuta
vuonna 1833 maapallolle iski
lähihistorian suurin meteori-
myrsky. Silloin yötaivaalla
nähtiin 100 000–240 000
tähdenlentoa eli meteoria.



10



Joidenkin tutkimusten perusteella maailmankaikkeus saattaa olla olemassa vielä googol vuotta (googol on ykkönen, jonka perässä on sata nollaa).

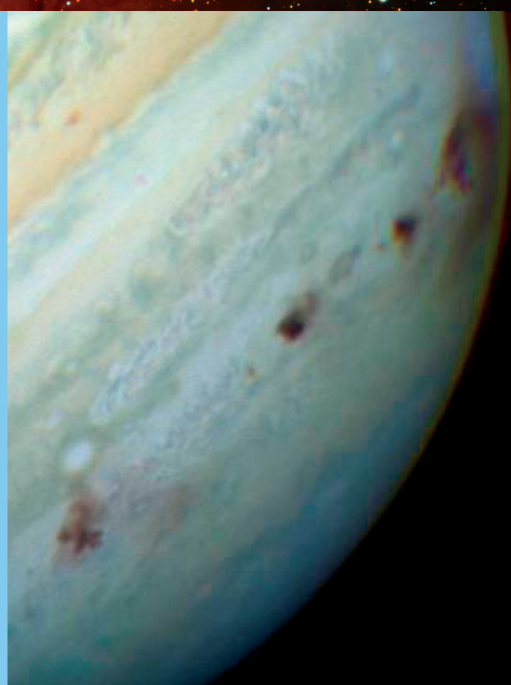
7



Gammasäteilypurkaukset ovat kirkkaimpia tähtitieteilijöiden havaitsemista ilmiöistä. Sellaisen aikana tähdestä ryöpyy muutamassa sekunnissa saman verran energiaa kuin meidän Auringostamme kymmenessä miljardissa vuodessa.

9

Heinäkuussa 1994 komeetta Shoemaker–Levy 9 hajosi kymmeniksi kappaleiksi ja iskeytyi Jupiteriin. Se oli suurin aurinkokunnassamme koskaan havaittu törmäys. Yksi komeetan kappaleista jätti Jupiteriin tumman arven, joka on suurempi kuin maapallo.



15 vetovoimaista faktaa

1 Aurinkokuntamme koostuu Auringosta ja kaikista sitä kiertävistä kappaleista. Niihin kuuluvat planeetat, kuut, kääpiöplaneetat, asteroidit, komeetat, kentaurit, troijalaiset ja cubewanot.

2 Useimmat tutkijat uskovat, että aurinkokuntamme sai alkunsa 4,6 miljardia vuotta sitten valtavana kaasus- ja pölypilvenä eli tähtisumuna.

3 Tähtitieteilijät ovat löytäneet aurinkokunnastamme yhden tähden (Auringon), kahdeksan planeettaa, viisi kääpiöplaneettaa, yli 200 kuuta, yli 900 000 asteroidia ja yli 3 600 komeettaa.

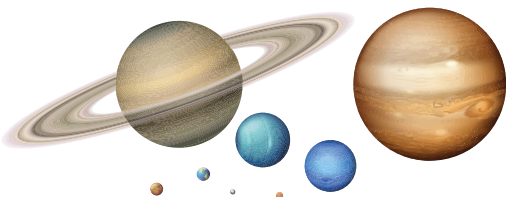


4 Aurinkokuntamme sai alkunsa, kun suurin osa tähtisumusta muodosti Auringon. Sen ympärillä kieppuneesta kaasusta ja muusta aineesta syntyivät planeetat, asteroidit ja muut kappaleet.

5 Aurinkokunta voidaan jakaa eri osiin: sisäplaneettoihin, asteroidivyöhykkeeseen, ulkoplaneettoihin, Kuiperin vyöhykkeeseen ja Oortin pilveen.

6 Sisäplaneetat (Merkurius, Venus, Maa ja Mars) ovat enimmäkseen kiveä. Mikään muu aine ei selviytynyt vastasyntyneen Auringon lähellä vallinneesta kuumuudesta ja paineesta.

7 Jäät, nesteet ja kaasut työnnettiin aurinkokunnan viileämpiin ulko-osiiin. Siellä painovoima veti ne kasaan, ja niin syntyivät suuret ulkoplaneetat: Jupiter, Saturnus, Uranus ja Neptunus.



aurinkokunnastamme

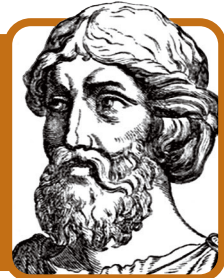
AURINKOKUNTA

8

Aurinkokuntamme sijaitsee tähtijoukossa, joka kuuluu Orionin haaraan Linnunradan galaksissa.

9

Yli 2 200 vuotta sitten kreikkalainen tähtitieteilijä Aristarkhos oli ensimmäinen, jonka hahmottelemassa aurinkokunnan mallissa Maa kiersi Aurinkoa. Siihen aikaan useimmat uskoivat, että kaikki aurinkokunnassa kiersi Maata.



10

Koko aurinkokuntamme kiertää Linnunradan galaksia 828 000 kilometrin tuntinopeudella.

11

Avaruusjärjestöt eri puolilla maailmaa ovat laukaisseet yli 300 robottialusta tutkimaan aurinkokuntaa.

12

Aurinkokunnassamme sijaitsee maailmankaikkeuden ainoa planeetta, jolla toistaiseksi tiedämme olevan elämää.

13

Tähtitieteilijät arvelevat aurinkokuntamme jatkuvan Oortin pilveen asti eli alueelle, joka ulottuu 100 000 tähtitieteellisen yksikön päähän Auringosta. (Se on yhtä paljon kuin 100 000 kertaa matka Auringosta Maahan.)



14

Luotainpari Voyager 1 ja Voyager 2 on lentänyt kaikkein pisimmälle avaruudessa, mutta ne eivät vielä ole saavuttaneet Oortin pilveä.

15

Tähtitieteilijät toivovat löytävänsä elämää myös muualta aurinkokunnastamme. Nykyään he tutkivat tarkasti Mars-planeettaa sekä jäisiä kuita Europaa ja Enceladusta etsiessään merkkejä elävistä olennoista.

15 nopeaa faktaa



1 Aikakäsityksemme – se, miten laskemme päiviä, kuukausia, vuosia ja niin edelleen – on peräisin tähtitieteilijöiltä, jotka ovat kiinnittäneet huomiota Auringon, Kuun ja tähtien liikkeen säännönmukaisuuteen.

2 Maapallolla on kaksi erilaista vuorokautta. Sideerinen vuorokausi eli tähtivuorokausi kestää 23 tuntia ja 56 minuuttia. Se on aika, jossa maapallo tekee täyden kierroksen akselinsa ympäri.

3 Aurinkovuorokausi on aika, jossa jokin tietty piste maapallolla tekee täyden kierroksen eli kääntyy uudelleen kohti Aurinkoa. 24 tuntia kestävä aurinkovuorokausi on pidempi kuin tähtivuorokausi. Se johtuu siitä, että Maa etenee avaruudessa samalla, kun se pyörii.

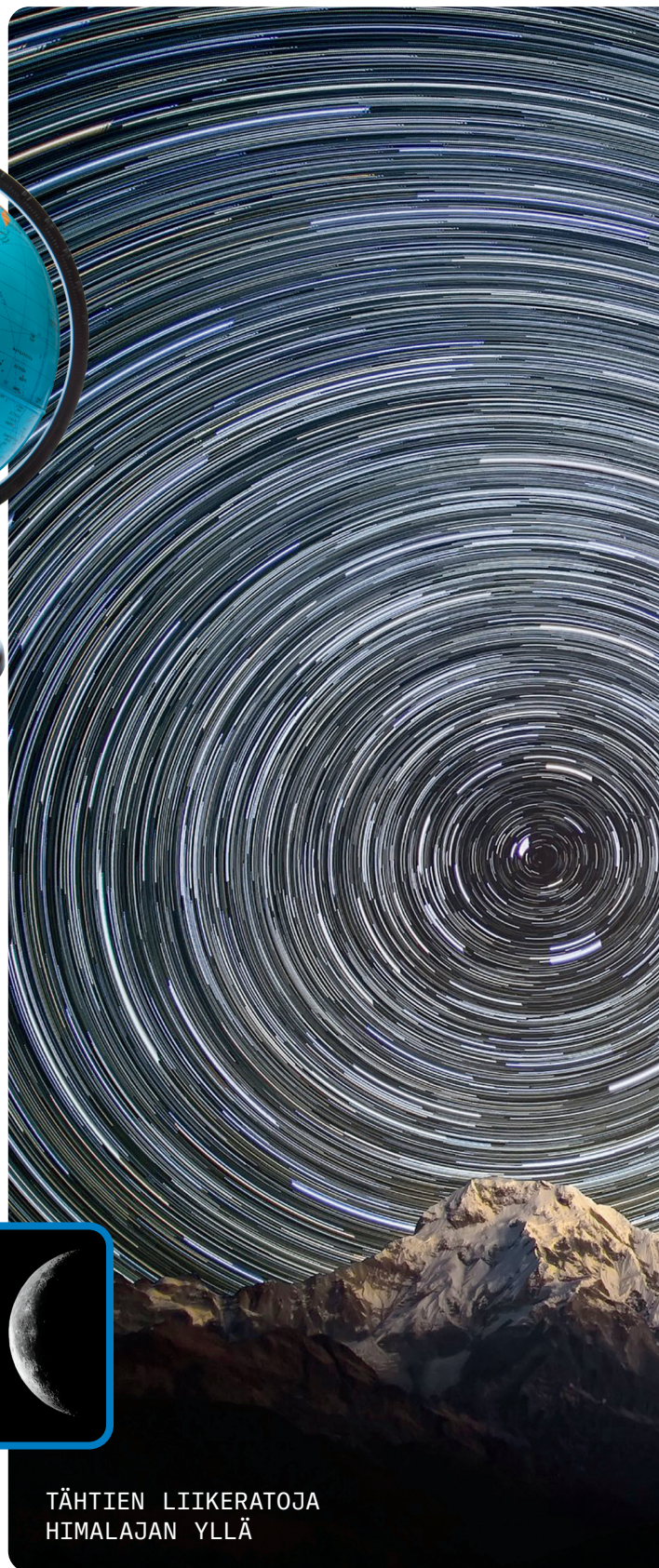
4 Muinaisaikojen oppineet nimesivät viikonpäivät seitsemän kirkkaan, säännöllisesti tähdistöjen poikki liikkuvan kappaleen mukaan. Ne ovat Aurinko, Kuu, Mars, Merkurius, Jupiter, Venus ja Saturnus.

5 Sunnuntai oli Auringon päivä (englanniksi Sunday), maanantai Kuun päivä (Monday) ja lauantai Saturnuksen päivä (Saturday).

6 Englannin Tuesday, Wednesday, Thursday ja Friday (myös suomen tiistai, torstai ja perjantai) ovat saaneet nimensä skandinaavisesta mytologiasta ja sen jumalista, joita vastasivat planeetat Mars, Merkurius, Jupiter ja Venus.



7 Kuun täysi kierto kaikkine vaiheineen kestää noin 29,5 päivää. Tähtitieteilijät kutsuvat sitä synodiseksi kuukaudeksi.

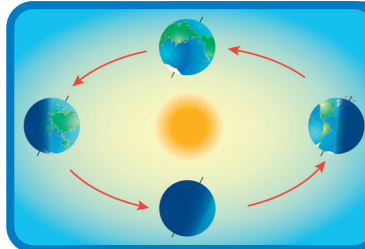


TÄHTIEN LIIKERATOJA
HIMALAJAN YLLÄ

ajan mittaamisesta

8

Yhdeksäntoista vuoden kuluttua nykyhetkestä Kuu näyttää samalta ja on suunnilleen samassa paikassa kuin tänä iltana. Kreikkalainen tähtitieteilijä Meton huomasi jaksollisuuden yli 2 400 vuotta sitten.



9

Vuosi on aika, jossa Maa tekee kokonaisen kierroksen Auringon ympäri. Se on yhtä kuin 365 vuorokautta, viisi tuntia, 48 minuuttia ja 46 sekuntia.

10

Koska vuosi ei ole tarkalleen 365 vuorokautta pitkä, tähtitieteilijät ovat lisänneet kalenteriin neljän vuoden välein toistuvan karkauspäivän (29. helmikuuta), joka tasoittaa eron.

11

Koko aurinkokunta kiertää Linnunradan keskusta. Galaktinen vuosi on aika, jossa Aurinko ja planeetat tekevät kokonaisen kierroksen keskipisteen ympäri – se kestää noin 230 miljoonaa Maan vuotta.



12

Planeettamme vanhimpien kiven avulla tutkijat ovat voineet arvioida sen iän: maapallo on noin 4,54 miljardia vuotta vanha.

13

Aurinkomme muodostui noin 4,6 miljardia vuotta sitten, mutta jotkut yötäivaan tähdet voivat olla kaksi tai kolme kertaa vanhempia.

14

Nykypäivän kosmologit – siis maailmankaikkeuden syntyä tutkivat tieteilijät – arvelevat universumimme saaneen alkunsa 13,8 miljardia vuotta sitten.



15

1900-luvun alkupuolella fyysikko Albert Einstein osoitti, että avaruus ja aika ovat yhteydessä toisiinsa. Perun inkojen kielessä oli sana *pacha*, jossa nuo kaksi tähtitieteen avainkäsitettä yhdis-
tyivät satoja vuosia ennen Einsteinin keksintöä.

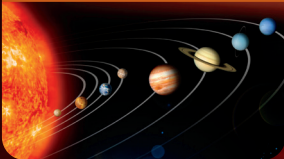


1

Aurinkomme on tähti eli kaasupallo, joka luo oman valonsa ja lämpönsä palavassa ytimessään.

2

Kaikki aurinkokuntamme planeetat, asteroidit ja komeetat kiertävät Aurinkoa.



3

Aurinko on valtava, ja sen massa on 99,8 prosenttia koko aurinkokunnan massasta. Planeettojen, kuiden, asteroidien ja komeettojen osuus on 0,2 prosenttia.

4

Aurinko sai alkunsa jättimäisestä kaasusta ja pölypilvestä eli tähtisumusta noin 4,6 miljardia vuotta sitten. Se jatkaa elämäänsä vielä viisi miljardia vuotta.

5

Etäisyys Auringosta Maahan vaihtelee vuoden mittaan 146 miljoonasta kilometristä 151 miljoonaan kilometriin. Keskimäärin etäisyys on noin 150 miljoonaa kilometriä.

6

Aurinko on kahdeksan valominuutin päässä. Se tarkoittaa, että valon matka Auringosta Maahan kestää kahdeksan minuuttia.

7

Aurinko on oikea jätti! Sen halkaisija on noin 1 392 000 kilometriä. Auringon sisään mahtuisi 109 maapalloa rinnakkain.

8

Aurinko on paljon suurempi kuin kaikki planeetat yhteensä. Kaikkiaan Auringoon mahtuisi 1 300 000 maapalloa, ja tilaa jäisi vielä Plutollekin.

9

Vaikka muut avaruuden kappaleet, kuten planeetat, voivat olla hieman lytyssä, Aurinko on lähes täydellisen pyöreä. Se on koko aurinkokunnan pyörein ja pallomaisin kappale.

10

Aurinko koostuu lähes pelkästään vety- ja heliumkaasusta. Siinä on muitakin alkuaineita, mutta ne kattavat alle yhden prosentin Auringon tilavuudesta.

11

Auringon eri osat pyörivät eri nopeudella. Auringon keskiosa pyörähtää itsensä ympäri noin 25 vuorokaudessa. Navoilla pyörähdys kestää noin 36 vuorokautta.

12

Auringon kuumin osa on sen keskus eli ydin. Siellä lämpötila voi olla jopa 15 000 000 °C.

13

Auringon ulkokerros eli Maahan näkyvä valopallo on nimeltään fotosfääri.

14

Vaaleankeltaisen Aurinkomme pintalämpötila on noin 5 500 °C.

15

Älä katso Aurinkoa paljain silmin tai kaukoputken läpi. Se on niin kirkas, että voi vahingoittaa silmiäsi tai jopa sokaista sinut.

16



Aurinkoa voi tarkkailla turvallisesti ainoastaan asianmukaisten aurinkosuodattimien avulla. Auringonpimennysten tarkkailuun tehdyissä lasseissa on niin tummat linssit, että niiden läpi voi katsoa Aurinkoon vahingoittamatta silmiään.

17

Siellä täällä Auringon pinnalla näkyy usein tummia auringonpilkkuja. Niiden kohdalla tapahtuu valtavia kaasupurkauksia.

18

Auringonpilkkut näyttävät tummilta, koska ne ovat hieman viileämpiä kuin ympäröivä kaasus. Jos Auringon pintalämpötila on normaalisti noin 5 500 °C, niin pilkkujen lämpötila saattaa olla vain 4 000 °C. Kuumia nekin ovat!

19

Pienenkin auringonpilkkun läpimitta on tuhansia kilometrejä. Monet kuvissa näkyvät auringonpilkkut ovat suurempia kuin maapallo.

20

Yhdentoista vuoden välein Auringossa on paljon pilkkuja, ja sitä sanotaan auringonpilkkumaksimiksi. Kun auringonpilkkuja on vähän, tähtitieteilijät puhuvat auringonpilkkuminimistä.

21

Tähtitieteilijät eivät pysty ennustamaan, mihin auringonpilkkuja ilmestyy tai kuinka kauan ne kestävät. Jotkin pilkuista näkyvät muutamia tunteja, kun taas toiset voi havaita kuukauden ajan.

22

Aurinko räjähtelee. Lähes päivittäin siellä tapahtuu voimakkaita purkauksia: protuberansseja, roihuja ja koronan massapurkauksia.

23

Protuberanssit näyttävät usein silmukoilta. Niitä syntyy, kun Auringon pinnalta syöksyy avaruuteen kaasuja, jotka viilenevät ja putoavat sitten takaisin.

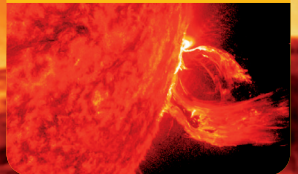


24

Roihupurkaukset ovat voimakkaita räjähdyksiä, joissa Auringon pinnalta sinkoutuu ainetta avaruuteen muutaman minuutin ajan.

25

Koronan massapurkaukset ovat kaikkein voimakkaimpia räjähdyksiä Auringossa. Niiden aikana Auringosta sinkoutuu avaruuteen valtavaa kuumia kaasuja 1,9 miljoonan kilometrin tuntinopeudella.



26

Massapurkaukset liikkuvat melkein kahden miljoonan kilometrin tuntinopeudella, mutta 150 miljoonan kilometrin matka Maahan vaatii silti kolme vuorokautta.

27

Kun massapurkaus osuu Maahan, planeetan pinnalla on aivan turvallista. Purkauksen kaasut juuttuvat ilmakehän yläkerroksiin.

28

Auringon fotosfäärin päällä on kerros nimeltä kromosfääri. Siellä kaasut viilenevät noin 4 300 °C:seen.

AURINGONPILKKUJA
AURINGON PINNALLA

29

Kromosfääri näkyy Maahan ainoastaan täydellisen auringonpimennyksen aikana eli silloin, kun Kuu peittää suurimman osan Auringosta.



30

Kromosfäärin päällä on korona eli Auringon uloin kerros.

31

Vaikka korona on kauempana Auringon ytimeistä kuin fotosfääri tai kromosfääri, se on paljon kuumempi kuin nuo kerrokset. Itse asiassa koronan lämpötila voi olla 1 100 000 °C tai enemmänkin!

32

Tähtitieteilijät eivät vielä ole varmoja siitä, miksi korona on niin kuuma.



33

Auringosta saadaan paljon tietoa miehittämättömien avaruusalusten eli luotainten avulla. Esimerkiksi SOHO (Solar and Heliospheric Observatory eli aurinko- ja heliosfääriobservatorio) on kiertänyt Aurinkoa yli 25 vuoden ajan ja ottanut tähdestämme upeita kuvia ja videoita.

34

Maasta katsottuna Auringosta näkyy vain yksi puoli kerrallaan. Nasa lähetti kaksi Stereo-nimistä luotainta kuvaamaan Aurinkoa, jotta tähtitieteilijät voisivat tarkkailla eri puolia samanaikaisesti.

35

Solar Dynamics Observatory eli aurinkodynamiikan observatorio on luotain, joka seuraa tarkasti muutoksia Auringon pinnalla. Se on ottanut videoita valtavista purkauksista, joissa ainetta sinkoutuu avaruuteen.

36

Vuonna 2001 Nasan Genesis-luotain matkusti keräämään aurinkotuulta (Auringosta sinkoutuvia hiukkasia). Palatessaan kotiin alus iskeytyi Maahan hallitsemattomasti, mutta tähtitieteilijät onnistuivat siitä huolimatta pelastamaan osan aurinkonäytteistä.

37

Parker Solar Probe -luotain kiertää Aurinkoa ja tutkii sen tavattoman kuumaa koronaa. Se käy lähellä Auringon pintaa ja joutuu sietämään enemmän kuumuutta kuin yksikään toinen avaruusalus.

38

Ulysses-luotain kiersi Auringon pohjois- ja etelänavan ympäri kuvatakseen tähden pinnan niitä osia, joita ei ole helppo nähdä maapallolta käsin.

39

Kun Auringon polttoaine alkaa loppua noin neljän tai viiden miljardin vuoden kuluttua, se kasvaa vähitellen aina vain isommaksi ja muuttuu ensin oranssiksi, sitten punaiseksi.

40

Noin viiden miljardin vuoden kuluttua Aurinko on muuttunut punaiseksi jättiläiseksi. Silloin se nielee Merkuriuksen ja Venuksen ja saattaa hotkaista Maankin.

41

Elämänsä lopussa Aurinko ei enää kykene pitämään itseään koossa. Sen ulommat kerrokset sinkoutuvat avaruuteen ja muodostavat kaasurenkaan, jollaista kutsutaan planetaariseksi sumuksi.

42

Kun Aurinko on muodostanut planetaarisen sumun, jäljelle jää pikkuruinen valkoinen tähti. Vanha Aurinkomme on saanut uuden muodon: siitä on tullut valkoinen kääpiö.

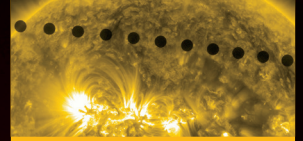
43

Uusi Aurinko eli valkoinen kääpiö saattaa jatkaa elämänsä miljardien tai jopa biljoonien vuosien ajan.

44

Yhdysvalloissa ainoa osavaltio, jossa Aurinko voi näkyä taivaalla suoraan yläpuolella, on Havaiji. Se on riittävän lähellä päiväntasaajaa.

45



Avaruudessa on vain kolme suurta kappaletta, jotka liikkuvat säännöllisesti Maan ja Auringon väliin: auringonpimennyksessä niin tekee Kuu; ylikuluissa Venus (yllä sekvenssikuvassa) ja Merkurius.

46

Maa on lähimpänä Aurinkoa suunnilleen 4. tammikuuta. Kauimpana Auringosta se on suunnilleen 4. heinäkuuta.

47



Maapallon neljä vuodenaikaa eivät johdu etäisyydestä Aurinkoon vaan planeetan akselin kaltevuudesta.

48

Päivä on pisimmillään ja yö lyhimmillään kesäpäivänseisauksena, juhannuksen aikoihin.

49

Päivä on lyhimmillään ja yö pisimmillään talvipäivänseisauksena, hieman ennen joulua.

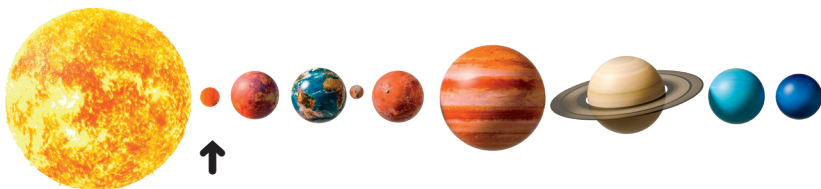
50

Kevät- ja syyspäivänseisauksena päivän pituus on 12 tuntia ja yön 12 tuntia joka puolella maapalloa.

50 hehkuvaa faktaa Auringosta

15 minifaktaa

- 1 Merkurius on planeetoista lähimpänä Aurinkoa. Sen kiertorata on lähimmillään 48 miljoonan kilometrin päässä Auringosta ja kauimmillaan 69 miljoonan kilometrin päässä.



- 2 Halkaisijaltaan vain 4 880 kilometrin mittainen Merkurius on aurinkokunnan pienin planeetta.

- 3 Merkuriuksella päivät ovat kiehuvan kuumia: 427°C , joten siellä sulaisi lyijykin. Kun aurinko laskee, lämpötila kuitenkin romahtaa -173°C :seen, siis kolme kertaa kylmemmäksi kuin maapallon etelänavalla.

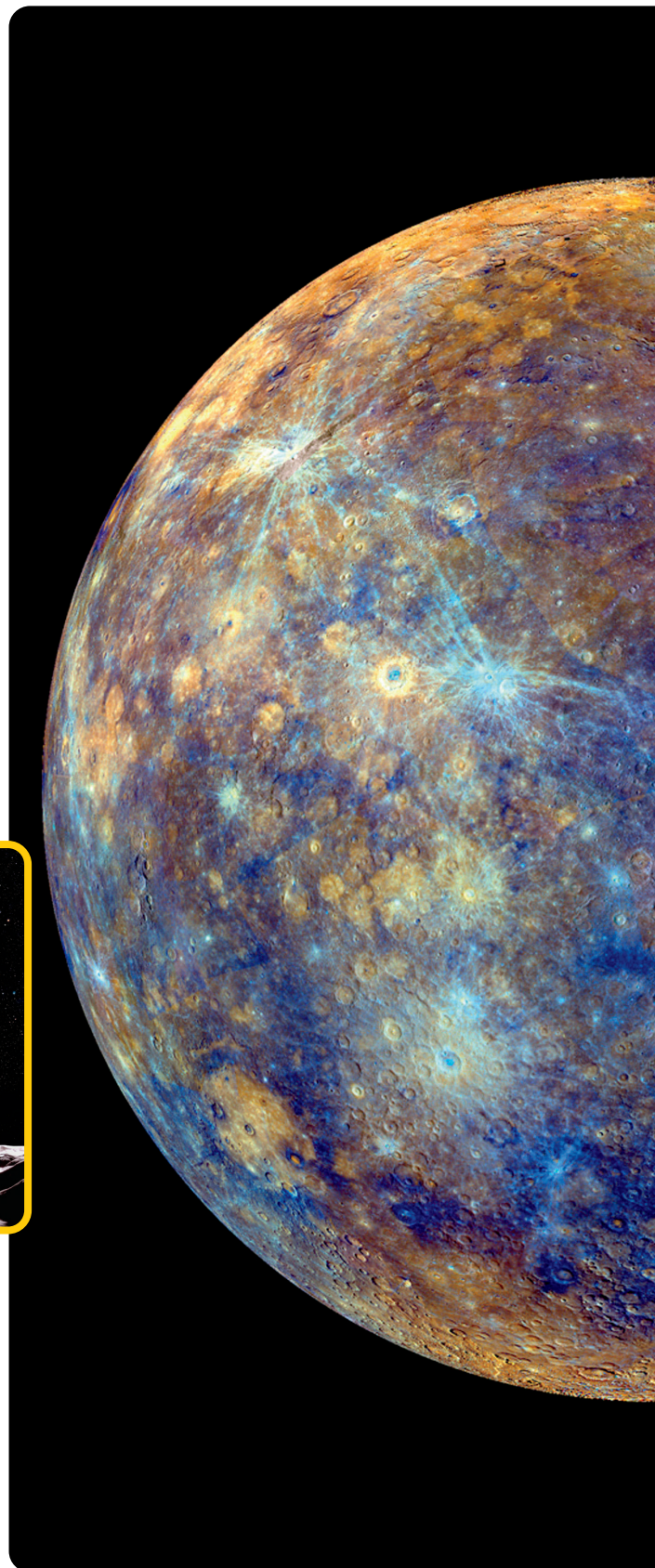
- 4 Vaikka Merkurius on lähimpänä Aurinkoa, se ei ole planeetoista kuumin. Pilvipeitteeseen kääriytynyt Venus on hieman Merkuriusta lämpimämpi.

- 5 Merkuriuksen pinnalta katsottuna Aurinko näyttäisi joinakin päivinä yhdeksän kertaa suuremmalta ja paistaisi yhdeksän kertaa kirkkaampana kuin maapallolla.



- 6 Kaikista aurinkokunnan planeetoista Merkurius on tummin. Se on suunnilleen samanvärinen kuin vilkkaasti liikennöidyn moottoritien asfaltti.

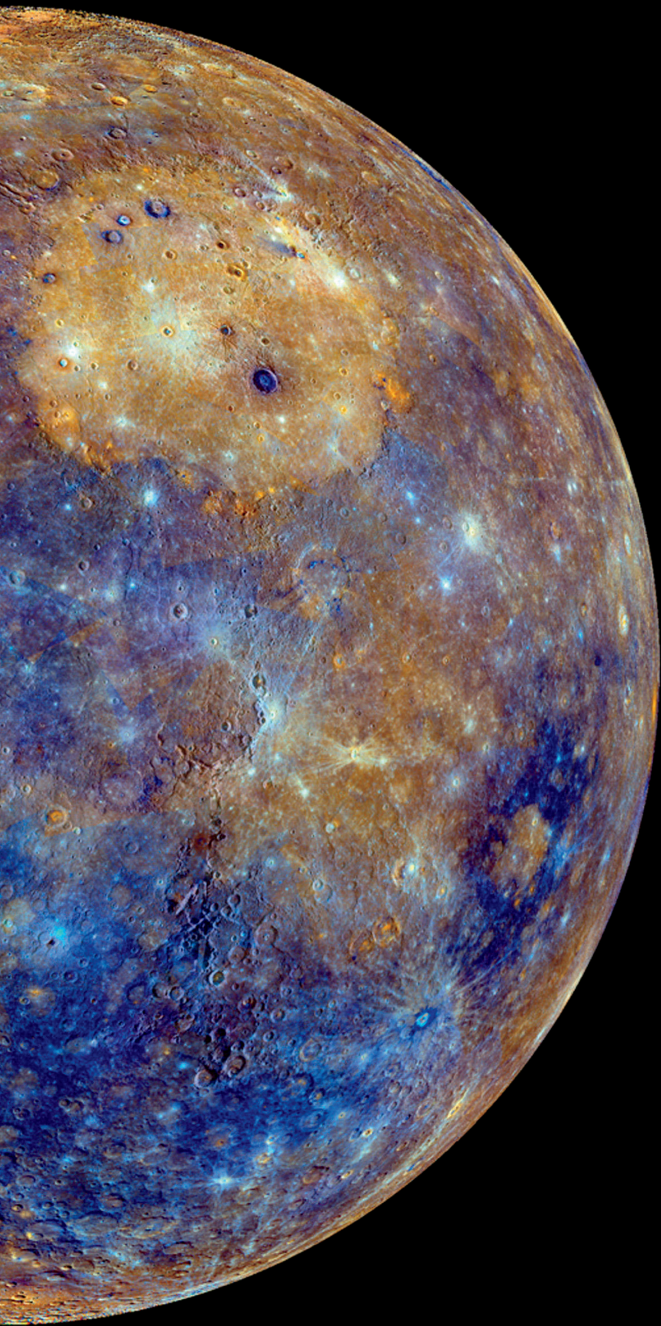
- 7 Kuumuudesta huolimatta Merkuriuksessa on jäätä. Auringonsäteet eivät koskaan ulotu pohjois- ja etelänavan kraatterien uumeniin. Tähtitieteilijät ovat löytäneet niistä jäätyneitä vettä.



Merkuriuksesta



MERKURIUS



8 Merkurius on muinaisten meteorien ja asteroidien jättämien törmäyskraattereiden peitossa. Niistä suurin, Caloriksen allas, on suurempi kuin mikään valtio Euroopassa Venäjää lukuun ottamatta.

9 Merkuriuksen painovoima on 38 prosenttia Maan painovoimasta. Maapallolla 45 kiloa painava ihminen painaisi siis Merkuriuksessa vain 17 kiloa.



10 Merkurius on aurinkokunnan ylivoimaisesti nopein planeetta. Kiertäessään Aurinkoa se liikkuu keskimäärin miltei 170 600 kilometrin tuntinopeudella.



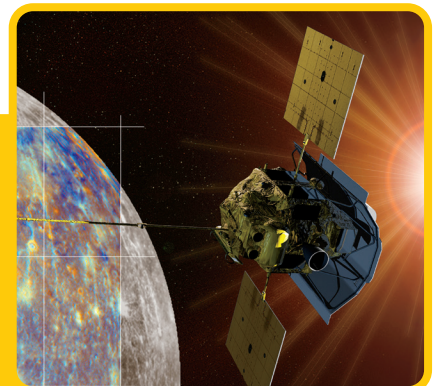
11 Merkuriuksen matka Auringon ympäri kestää vain 88 Maan vuorokautta. Jos asuisit Merkuriuksessa, voisit juhlia syntymäpäivääsi 88 vuorokauden välein!

12 Koska Merkurius pyörii niin hitaasti ja kiertää Aurinkoa niin nopeasti, joissakin osissa Merkuriusta voi tiettyyn aikaan vuodesta nähdä Auringon nousevan, pysähtyvän ja laskevan sitten takaisin samaan paikkaan.

13 Planeetoista Merkurius on kaikkein vaikein nähdä maapallolta käsin, koska se on aina lähellä kirkkaana loistavaa Aurinkoa. Merkuriuksen voi nähdä vain toisinaan ennen auringonnousua tai auringonlaskun jälkeen.

14 Merkuriuksella ei ole yhtäkään kuuta.

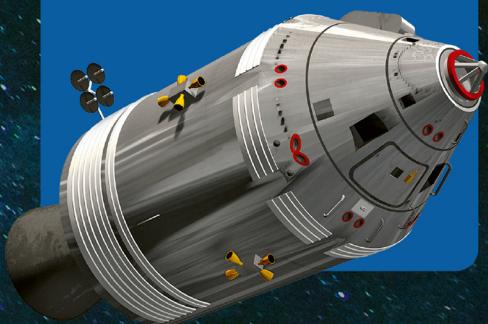
15 Messenger-luotain kiersi Merkuriusta ja koosti ensimmäisen kartan koko planeetasta. Sitten se törmäsi Merkuriukseen – kuten oli tarkoituskin.



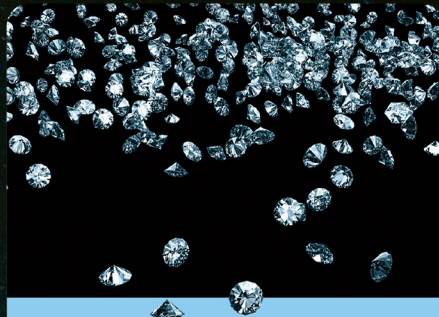
AMPAISE ULKOAVARUUDEN IHMEISIIN!

Tutustu häikäiseviin faktoihin ja huikeisiin valokuviin miljardien valovuosien päässä hehkuvista tähdistä supermassiivisiin supernoviin ja jyliseviin raketteihin. Tähtitieteilijä Dean Regasin kattava teos on täynnä kiehtovia faktoja avaruustutkimuksesta, aurinkokunnastamme ja sen tuolta puolen. Edessäsi on tajunnan räjäyttävä matka maailmankaikkeuteen.

ASTRONAUTIT
HARJOITTELEVAT
**PAINOTTOMISSA
OLOSUHTEISSA**
TOIMIMISTA VEDEN
ALLA SUURESSA
UIMA-ALTAASSA,
JOHON MAHTUISI
**KOKONAINEN
AVARUUSALUS.**



JUPITERIN JA
SATURNUKSEN PILVISSÄ
LEIJAILEE LUULTAVASTI
TIMANTTEJA.
OSA NIISTÄ
SAATTAA **SATAA**
PLANEETTOJEN
PINNALLE JA UPOTA
NIIDEN MAAPERÄÄN.



YKSI SATURNUKSEN KUISTA,
HYPERION, ON
NIIN MONEN KRAATTERIN
TÄPLITTÄMÄ, ETTÄ
SE **NÄYTTÄÄ**
PESUSIENELTÄ.
KUU ON NIIN ONTTO, ETTÄ
SE KELLUISI VEDESSÄ.

