

Komeetan pyrstö

Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 2/2011



*Seurantajalusta kannattelemassa 200 / 800 mm peilikaukoputkea.
Kuva liittyy Seppo Ritamäen jalusta-artikkeliin, joka alkaa sivulta 8.*

STELLA ARCTI -PALKINNOT

Palkinnonsaajista enemmän sivulla 16.



*Palkitut yhteiskuvassa vasemmalta oikealle:
Jani Lauanne, Aki Taavitsainen ja Tapio Lahtinen.
Kuva Mikko Suominen.*

Alla Tapio Lahtisen ottama kuva



*Auringon protuberansseja.
Maapallo on merkitty kuvaan sinisenä, oikeassa mittakaavassa, joskin liioitellun lähellä Aurinkoa.
Maapallo on Auringon oikeassa reunassa.*

Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta

Yhdistyksen sivut löytyvät osoitteesta:
www.ursa.fi/yhd/komeetta



TAPAHTUMAKALENTERI

Kartat tapahtumien paikoista ovat Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohdassa Ajankohtaista osoitteessa:
<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/ajankohtaista.html>

Esitelmät

Esitelmät ovat vanhaan tapaan Kirkkonummella Kirkkoharjun koulun auditoriossa. Se on koulukeskuksen kaakkoisessa ulkokulmassa parisataa metriä rautatieasemalta pohjoiseen Asematien ja Koulupolun risteyksessä. Vastapäätä on Kirkkonummen poliisiasema. Esitelmiin on vapaa pääsy. Esitelmien yhteydessä voi ostaa Ursan kirjoja.

Esitelmäpäivät ovat tiistaisin klo 18.30:

- 20.9. *Hannu Määttänen: Kaukoputkien historiaa*
- 18.10 *Syksy Räsänen: Kosmologiaa Newtonista nykypäivään*
- 15.11 *Juri Gagarinin lennosta 50 vuotta (Jari Mäkinen tai Mikko Suominen)*
- 13.12 *Karl Johan Donner: Galaksien kehitys*

Esitelmät järjestetään yhdessä Helsingin yliopiston tai Kirkkonummen Kansalaisopiston kanssa.

Kerhot

Komeetan kerho kokoontuu läpi vuoden maanantaisin klo 18-20 Komeetan kerho-huoneessa Volsin entisellä koululla Volskotia vastapäätä. Kesällä vaihtoehtoinen paikka on lähellä oleva Volsin tähtitorni.

Katso Komeetan sivulta:

<http://www.ursa.fi/extra/kalenteri/lista.php4?jarjestaja=Kirkkonummen%20komeetta>

Lastenkerho on kesätauolla. Se kokoontuu jälleen syyskuun lopulta alkaen joka toinen tiistai Mäkituvalla, Kuninkaantie 5-7 A, vain muutama sata metriä Kirkkonummen torilta länteen. Kerho kokoontuu tiistaisin klo 18.30-20.

Luonnontieteen kerho kokoontuu Markku af Heurlinin kotona noin joka toinen viikko. Markku asuu nykyään Heikkilässä osoitteessa Tolsanpolku 6 A 4. Tietoja kerhon kokoontumisesta saa Markkulta, puh. 2981479 tai 044-5625601. Tiedot kokoontumispäivistä lähetetään myös sähköpostitse.

Kerhuhuone

Komeetta on vuokrannut Volsin koululta sen oikeassa etukulmassa olevan huoneen. Koulu on vastapäätä Volskotia. Se on Kirkkonummen keskustasta 6 km luoteeseen pitkin Volsintietä. Huoneessa on takka, johon sytytetään tuli aina maanantai-iltoina kerhon kokoontuessa. Takassa voi paistaa makkaraa. Kahvia ja/tai teetä ja keksejä tarjotaan. Kirjaston kirjat ja lehdet ovat hyvin esillä. Jäsenet voivat saada niitä kotilainaksi.

Kerhohuone on vuokrattu heinäkuun 2011 loppuun saakka. Luultavasti sen vuokrasopimusta saadaan jatkettua.

Tähtinäytännöt

Komeetan tähtitorni on Volsissa. Siinä on syrjään työnnettävä katto, niin että havaittessa koko taivas on näkyvissä.

Tähtinäytännöt jatkuvat sunnuntaisin selkeällä säällä syyskuussa.

Sunnuntaina 28.8. klo 22-23 Komeetan tähtitornilla Volsissa Bergvikintiellä on tähtinäytös selkeällä säällä. Näytös liittyy Kirkkonummipäiviin.

Kirkkonummipäivät

Kirkkonummipäivillä Komeetalla on lauantaina 27.8. klo 9-14 toriteltoa, jossa jaetaan esitteitä, myydään Ursan kirjoja ja näytetään Aurinkoa jos on selkeää. Sunnuntaina on tähtinäytös, ks. yllä.

Muita tapahtumia

Cygnus 2011

Ursan jaostojen kesätapahtuma Cygnus on Forssassa Jokioisten Elonkierrossa ajalla 21.-24.7. Lisätiedot Ursasta. Katso myöhemmin sivut: <http://www.ursa.fi/c2011/>

Viron Tähtipäivät 10.-14.8.2011

Viron tähtipäivät ovat joka vuosi perseidien meteoriparven aikaan. Ne ovat tällä kertaa Palan koulussa Jõgevamaalla lähellä Peipsijärveä.

Osoitteessa <http://www.astronomia.ee/kokkutulekud/pala-2011/> on jo aika paljon tietoa. Se päivittyy viimeistään heinäkuussa ohjelman ja torstain retkikohteen osalta.

Kirkkonummelaisia oli viime vuonna melko runsaasti paikalla. Seppo Linnaluoto on ollut lähes joka kerta Viron tähtipäivillä.

TÄHTITIETEELLINEN YHDISTYS KIRKKONUMMEN KOMEETTA

Yhdistyksen yhteystiedot:

Puheenjohtaja Hannu Hongisto

puh. 040-7248 637

09-2217 992

sähköposti: hannu.hongisto@gtk.fi

Sihteeri Seppo Linnaluoto

puh. 040- 5953 472

09-2977001

osoite: Framnäsintie 2 E 21, 02430 Masala

sähköposti: linnaluo@ursa.fi

Pankkitili:

FI85 5554 0920 0282 88

(Länsi-Uudenmaan osuuspankki).

KOMEETAN PYRSTÖ

Komeetan pyrstö on yhdistyksen jäsenmaksuun sisältyvä jäsenlehti. Lehti ilmestyy 4 kertaa vuodessa: helmi-, kesä-, syys- ja joulukuussa.

Lehden ilmestymisaikataulu saattaa vaihdella esim. eri tapahtumien ja tulevien esitelmätietojen vuoksi.

Vastaava toimittaja Heikki Marttila

puh. 040-7741 869

sähköposti: hemar@kolumbus.fi

Seuraava Komeetan pyrstö ilmestyy syyskuun alussa 2011. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen: hemar@kolumbus.fi

AURINGONPIMENNYS 4.1.2011

4. tammikuuta aamu valkeni täysin pilvisenä. Aurinko nousi Helsingissä klo 9.21 ja pimennys alkoi klo 9.30. Pimennys oli suurimmillaan klo 10.50 ja se päättyi klo 12.14. Pimennyksen ollessa suurimmillaan sen korkeus horisontista oli 5 astetta ja Auringosta peittyi 85 prosenttia.



Kuva klo 10.45. Taivas alkaa valjeta. Kuva Seppo Linnaluoto.

Puoli yhdentoista jälkeen taivas alkoi rakoilla. Tarkkailin tilannetta pysäköintipaikatamme. Klo 11.00 sain pimennyksestä ensimmäisen kuvan. Aurinko näkyi silloin tosi kapeana sirppinä.



Kuva pimennyksestä klo 11.01. Tällöin myös pimennys näkyi silmällä erinomaisesti ilman suodattimia. Kuva Seppo Linnaluoto.



Osittain pimentynyt aurinko. Auringon alareunaa peittävät pilvet. Kuva Heikki Marttila.

Klo 11.06 sain viimeisen kuvan pimennyksestä ilman suodatinta. Laitoin hitsauslasin kameran eteen. Mutta mikä pettymys (huomasin jälkikäteen), joka ainoa hitsauslasikuva oli aivan epätarkka! Olisi pitänyt säätää etäisyys käsin. Jälleen kerran totesin, että Auringon kuvausta pitäisi harjoitella etukäteen.

Seppo Linnaluoto

VITSI VALITUISTA PALOISTA JA VÄHÄN MUUTA

Se vitsi meni jotenkin näin:

”Kaupunkipoika oli käymässä maalla serkkunsa luona. Siellä ihailtiin tähtitaivasta ja Linnunrataa. Kotona tämä kaupunkipoika kertoi, että ajatelkaa, Linnunrata kulki maalaisserkun talon kohdalla”.

No, se siitä vitsistä. Mutta kuinka hataralla pohjalla meillä on peruskoulun ja vähän myöhemmänkin opinahjon jälkeen taivaan tapahtumien tuntemus. Monikohan koulunsa käynyt osaisi vastata, että mitkä kuun vaiheet ovat kysymyksessä auringon- ja kuunpimennysten aikana?

TAIVAS KESÄLLÄ 2011

Aurinko

Kesäpäivänseisaus on 21.6.2011 klo 20.16. Tällöin Aurinko on pohjoisimmillaan. Päivän pituus on silloin pisimmillään maapallon pohjoisella puoliskolla.

Maa ja Aurinko ovat kauimmillaan toisistaan 4.7.2011 klo 18, jolloin etäisyys on 1,7 % suurempi kuin keskietäisyys.

Syyspäiväntasaus on 23.9.2011 klo 12.05. Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselta puoliskolta eteläiselle. Aika auringon noususta auringonlaskuun on samanmittainen (12 tuntia) kaikkialla maapallolla.

Auringonpilkkujen minimi oli vuonna 2007. Maksimiin päästään vuonna 2013. Tällä hetkellä auringonpilkkujen määrä on vähitellen nousussa.

Pimennykset

Osittainen auringonpimennys näkyy Pohjois-Lapissa keskiyöllä 1./2.6. Katso tarkemmin Tähdet 2011 -vuosikirjasta s. 47.

Täydellinen kuunpimennys näkyy matalalla Etelä-Suomessa 15./16.6. Kuu nousee täysin pimentyneenä kaakon ja eteläkaakon väliltä Helsingissä klo 22.33. Pimennys on syvimmillään klo 23.13. Kuu on tällöin kahden asteen korkeudella. Täydellinen vaihe päättyy klo 0.03. Osittainen vaihe päättyy klo 1.03. Kuu on tällöin kuuden asteen korkeudella.

Koska kuunpimennys tapahtuu hyvin matalalla, olisi varmintä tarkkailla sitä niin että kaakon-etelän suunnalla olisi merihorisontti. Kokonaan pimentyneeseen Kuuhun taittuu valoa Maan ilmakehän kautta, joten se kyllä näkyy. Kuunpimennyksestä katso tarkemmin Tähdet 2011 -vuosikirjasta s. 48.

Kuu

Täysikuu on 15.6. (kuunpimennys), 15.7., 13.8. ja 12.9.. Toukokuussa täysikuun korkeus etelässä on 9 astetta, kesäkuussa 6 astetta, heinäkuussa 9 astetta ja elokuussa 19 astetta. Kuu näkyy kesällä kaikkein huonoimmin, mutta se on toisaalta miltei ainoa taivaankappale, joka näkyy kesän valoisaalta taivaalta.

Kuu on lähellä Marsia aamuyöllä 27.-28.7., 25.-26.8. ja 23.9.

Kuu on lähellä Jupiteria aamuyöllä 24.7., 19.-21.8. ja 16./17.9.

Kuu on lähellä Saturnusta 13.-14.5., 10./11.6. ja 7./8.7.

Planeetat

Aamutaivaalla *Mercurius* näkyy matalalla itäkoillisessa noin 30.8.-15.9. klo 5.30 maisa. Sen kirkkaus kasvaa nopeasti. Ks. Tähdet 2011 s. 62.

Mars ilmestyy heinäkuussa aamutaivaalle ja näkyy vuoteen 2012. Mars nousee elokuussa noin klo 1. Mars ei ole kovinkaan kirkas, se on kuitenkin elokuussa selvästi Pohjantähteä kirkkaampi. Mars siirtyy elokuun alkupäivinä Härästä Kaksosten tähdistöön. Marsin tunnistaa punaisesta väristä.

Jupiter ilmestyy kesäkuun lopulla aamutaivaalle. Jupiter on Oinaan tähdistön oikeassa alakulmassa. Jupiter on kaikkia tähtiä kirkkaampi. - Kaukoputkella näkyy neljä Jupiterin kuuta ja planeetan pinnan vyöhykkeitä.

Saturnus näkyy kesäkuuhun saakka. Saturnuksen liike muuttuu taantuvasta eteneväksi kesäkuun puolivälissä hyvin lähellä gamma Virginistä eli Porrimaa. Ne näkyvät kiikarilla. - Kaukoputkella näkyvät Saturnuksen komeat renkaat ja ainakin kirkkain kuu *Titan*.

Uranus on oppositiossa 26.9.2011 Kalojen tähdistössä.

Uranus kiertää Auringon kerran 84:ssä vuodessa. Se kohoaa jo noin 30:n asteen korkeudelle. Sen löytäminen tarvitsee Tähdet 2011:n karttaa s. 125 tai goto-jalustalla varustettua kaukoputkea. *Uranus* on melko tähtimäinen, läpimitta 3,7 kaarisekuntia. Sitä kannattaa katsoa myös mahdollisimman suurella suurennuksella, jotta se näkyisi levynä.

Neptunus on oppositiossa 23.8.2011 Vesimiehen tähdistössä. Se on etelässä ollessaan 18 asteen korkeudella. Se ei erotu tähdistä. Sen löytämiseen tarvitsee Tähdet 2011:n karttaa s. 126 tai goto-jalustalla varustettua kaukoputkea.

Meteorit

Satunnaisia eli *sporadisia* meteoreja näkyy parhaimmillaan noin 10 tunnissa silloin kun taivas on pimeä. Niitä näkyy parhaiten aamuyöstä.

Perseidit on ehkäpä vuoden paras parvi. Meteoreja näkyy eniten 13.8. aamuyöllä. Parhaimmillaan perseidejä voi näkyä jopa 60 meteorina tunnissa, luultavasti kuitenkin vain parikymmentä. Meteoreja näkyy parhaiten 10.-13.8. maksimin ollessa 13.8. aamuyöstä. Parvi on aktiivinen 17.7.-24.8.. Parven emokomeetta on *Swift-Tuttle*. Täysikuu häittää havaintoja maksimin tienoilla. Parven säteilypiste on Perseuksen ja Kassiopeian välillä.

Tähdet

Tähtitaivas on kesällä kovin valoisa. Kesällä näkyvät vain kirkkaimmat tähdet. Juhannuksenakin näkyy kaakossa suuri "kesäkolmio", johon kuuluvat *Lyyran Vega*, *Joutsenen Deneb* ja *Kotkan Altair*. Lounaassa näkyy *Karhunvartijan Arcturus*, pohjoisen tähtitaivaan kirkkain tähti. *Ajomiehen Capella* on pohjoisessa.

Mikä on himmein tähti, joka näkyy juhannuksena? Siitä on tarkempia tietoja osoitteessa:

<http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/saa/proj/kesarjm.html> Juhannuksen tienoilla eteläisimmässä Suomessa on nähty lähes 4. magnitudin tähtiä.

Mistä saa tietoa?

Tulevasta tähtitaivaasta kerrotaan osoitteessa:

<http://www.ursa.fi/taivaalla/>

Myös Yleisradion Teksti-TV:ssä sivulla 897 on tietoja tähtitaivaasta. Sivulla 98 on tietoja satelliittien näkymisestä.

Ja Ursan vuosikirja Tähdet 2011 on alan perusteos. Sitä saa ostaa vaikka Kirkkonummen Komeetalta. Maksaa jäseniltä vain 11 euroa ja muilta 13 euroa.

Avaruusalan uutisia ilmestyy miltei päivittäin osoitteessa:

<http://www.avaruus.fi/>

Ursan kotisivun osoite on:

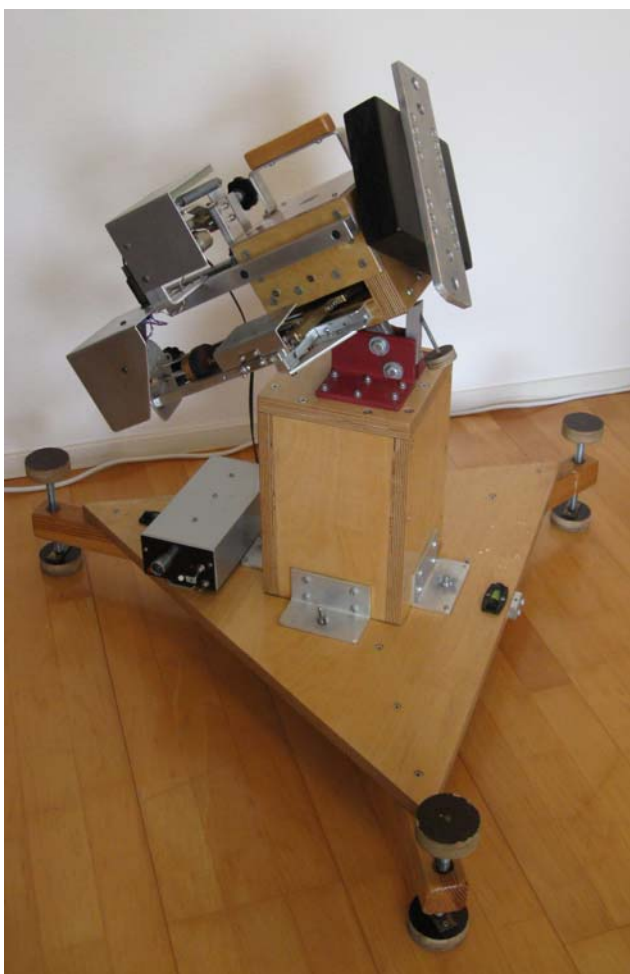
<http://www.ursa.fi/>

Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohtaan "Tähtitaivas" on koottu useita hyödyllisiä taivaslinkkejä. Kotisivun osoite on: <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/>

Seppo Linnaluoto

SEURANTAJALUSTAN RAKENTAMINEN – ELÄMÄÄ SUUREMPI PROJEKTI

Rakensin 2000-luvun alussa Newton-tyyppisen kaukoputken. Alunperin kaukoputkiprojektin tarkoituksena oli kehittää yhteistä puuhasteltavaa lapsieni kanssa ja samalla ohjata heitä kiinnostumaan luonnontieteistä. Kaukoputkessa oli Teknofokuksen valmistama peili, jonka halkaisija oli 200 mm ja polttoväli 1200 mm.



Kuva 1. Seurantajalusta.

Seuraava askel oli kunnollisen jalustan rakentaminen visuaalihavaintoja varten. Dobson-jalusta oli ensimmäinen vaihtoehto tukevuutensa ja helpon rakennettavuutensa ansiosta. Tässä jalustatyypissä joutuu kuitenkin liikuttamaan molempia akseleita kompensoidakseen maapallon pyörimisestä johtuvan tähtitaivaan kiertymisen. Heräsi kuitenkin

unelma jalustasta, jossa pyörimisliikkeen kompensointi voitaisiin suorittaa kiertämällä yhtä käsipyörää. Tällainen jalusta edellyttäisi ekvatoriaalista pystytystä ja jonkinlaista ruuvivivirytystä, jolla voisi pyörittää tuntiakselia. Saksalainen pystytys vaikutti helpoimmalta toteuttaa. Automaattinen seuranta tuntui tässä vaiheessa kaukaiselta unelmalta.

Rakentamani kaukoputken painopiste oli melko alhaalla, johtuen kevyestä vanerirakenteisesta putkesta ja painavasta pääpeilistä. Okulaariholkin sijainti oli taas melko korkealla johtuen pitkästä polttovälistä. Näistä kahdesta seikasta johtuen jalustasta tuli matala, n. 0,5 m maanpinnasta ja okulaarin korkeudesta tuli jokseenkin ihanteellinen katsojan kannalta. Jalustan liikuteltavuus oli myös tärkeä tekijä, koska valosaaste vaivasi jo silloin Masalan aluetta. Tukeva kolmijalka tuntui vaikealta toteuttaa ja näin matalaan jalustaan soveltui mainiosti ”tolpparatkaisu”. Rakensin 20 mm vanerista poikkileikkaukseltaan neliönmuotoisen tolpan, joka kiinnitettiin siipimuttereilla kolmionmuotoiseen pohjalevyyn. Pohjalevyn kulmissa oli kolme ”kämpälää”, jotka oli kiinnitetty kierretankojen päihin. Pyörittämällä ”kämpäliä” saadaan pohjalevy vaaka-asentoon, asentoa tarkkaillaan pohjalevyyn kiinnitetystä libelistä. Tuntiakseli on 60,3 asteen kulmassa pohjalevyyn nähden, joka vastaa likimain oikeaa kulmaa Masalan alueella.

Tämä jalusta palveli pari vuotta visuaalihavaintoja tehtäessä, mutta havaintokerrat jäivät todella vähiin. Havaintokohteina olivat silloin lähinnä planeetat ja Kuu. Syvän tai vaan kohteet näyttivät aika vaatimattomilta ja niiden löytäminen oli vaikeaa. Kiinnostukseksi tähtitieteeseen ja havainnointiin alkoi hiipua.

Digipokkari mukaan

Vuonna 2004 hankin ensimmäisen digipokkarini ja heti heräsi kiinnostus kokeilla tätä ”tekniikan ihmettä” tähtikuvaukseen. En-

simmäiset kuvani otin Kuusta ja ne olivat aika innostavia. Kuukuvat otin keväällä ilman seurantalustaa, mutta silloin ne tuntuivat hienoilta, kraaterit ja keskusvuoret näkyivät selvästi. Nämä kevään kuvausillat antoivat sysäyksen tähtivalokuvaukseen ja seurantalustan rakentamiseen.

Rakensin vanhaan jalustaan uudet laakerit ja laakerikehikon. Laakerit olivat ostettuja liukulaakeriholkkeja ja kehikon rakensin vahvasta vanerista. Laakeriholkit oli helppo kiinnittää kehikkoon epoksiliimalla. Liimasin holkit paikoilleen akselien (28 mm) ollessa holkkien sisällä, jotta holkkien suoruus tuli varmistettua. Moottoriksi ostin vaihteistolla varustetun vaihtovirtamoottorin, moottorin pyörintänopeus oli yksi kierros / minuutti syötettynä 50 Hz vaihtovirralla. Moottori oli tehty 230 V jännitteelle, mutta muutin sen toimimaan pienemmällä jännitteellä korvaamalla alkuperäisen käämityksen muutamalla kymmenellä kierroksella paksumpaa käämilankaa. Tarkoituksena oli saada seuranta toimimaan 9 V paristojännitteellä. Moottori pyöritti 5 mm hienokierteistä ruuvia, joka puolestaan työnsi tuntiakselissa kiinni olevaa vipua ja sai täten kaukoputken pyörimään akselin ympäri.

Moottorin virtalähteeksi tein oskillaattorin TLC 555 piiristä, käyttäen 50 % pulssisuhdetta antavaa kytkentää. Oskillaattorin lähtöasteena oli pari fettiä, jotka ohjasivat moottoria 1000 uF kondensaattorin kautta. Tämä oskillaattori antaa riittävän stabiilia taajuutta, edellyttäen tietenkin riittävän hyvää ajoituskondensaattoria. Itse käytin NP0-luokan keraamista konkkia. Deklinaatioakselin hienoliikunnan tein kierteellä, jota pyöritti vaihteistolla varustettu ”leikkikalumoottori”.

Moottoreiden ohjauselektronikka oli sijoitettu samaan laatikkoon paristojen kanssa (harmaa laatikko valokuvissa). Ohjauslaatikossa oli painikkeet, joista saattoi nopeuttaa ja hidastaa tuntiakselin pyörintää, samoin kytkin

dekliinaatioakselin hienoliikunnan ohjaamiseen molempiin suuntiin. Näillä toiminnoilla oli tarkoitus saada planeetta aivan kameran kuvakentän keskelle. Tämä oli tärkeää koska silloinen kamerani suoritti automaattitarkennuksen ainoastaan kuvakentän keskelle.

Tällä jalustalla kuvailin Kuuta ja planeettoja 2004 ja 2005 vuosien aikana ja olin sen toimintaan tyytyväinen. Planeettojen asema taivaalla kuitenkin huononi ja Saturnuksen renkaatkin näkyivät entistä huonommin. Tähtivalokuvauksen harrastus hiipui keväällä 2005.

Syvätaivas

Vuoden 2006 syksyllä innostuin syvän taivaan kohteiden valokuvauksesta ja ostin oikein järjestelmäkameran. Syynä tähän uuteen mielenkiinnon heräämiseen tähtivalokuvausta kohtaan olivat Komeetan Pырstössä olleet upeat valokuvat syvän taivaan kohteista. Nämä kohteethan ovat siinä suhteessa mukavia, että ne näkyvät joka vuosi yhtä hyvin. Poiketen tässä suhteessa oleellisesti planeetoista ja niiden lukumäärä on lähes rajaton.

Vuoden 2006 syksy ja 2007 kevät menivät epäonnistuneiden tähtikuvien merkeissä. Seuranta ei toiminut luotettavasti, välillä tähdet kuvautuivat pisteinä ja välillä tuli viivanpätkiä. Yritin parannella seurannan toimintaa moneen otteeseen, mutta seurannan ongelmien syy jäi selvittämättä.

Kesällä 2007 tein seurantakoneistoon suurehkon muutoksen. Virittelin hienokierteisen ruuvien päin ja tuntiakselissa olevan vivun väliin luistin, joka liikkui johteiden varassa. Luistista vipuun voiman välitti tanko, joka ei tietenkään pyörinyt. Olennaisin parannus uudessa järjestelyssä oli se, että ruuvien pää oli aina kohtisuorassa luistia vasten ja luistissa oli pyöreä lovi ruuvien päässä olevaa kuulaa varten. Rakenne näkyy tarkemmin valokuvassa 2. Tästä parannuksesta lähtien seuranta on toiminut moitteettomasti, suurimman vir-

heen on aiheuttanut jalustan pohjois-eteläsuuntauksen epätarkkuus. Viimeinen lisäys jalustaan tapahtui 2010 kesällä kun rakensin siihen lisäosan ”tolpan” pidentämistä varten. Tämän lisäosan tarkoitus oli nostaa deklinaatioakselin päätä riittävän korkealle, jotta kameraoptiikalla kuvaaminen sujuisi mukavasti.



Kuva 2. Yksityiskohtainen kuva ruuvista ja siihen liittyvästä luistista ”konepelti” avattuna.

Kuten huomaatte, projekti on jatkunut jo kymmenen vuotta eikä loppua näy!

Teksti ja kuvat Seppo Ritamäki

ALTAIRPÄIVÄT

Altairpäiviä vietettiin 23. kerran 1.-3.4., tällä kertaa Tuusulassa Kesärinteen leirikeskuksessa lähellä Rusutjärveä. Teemana oli avaruus-scifi. Luvassa oli mm. neljä esitelmää. Samaan aikaan olisi ollut myös Ursan laitepäivät Artjärven Tähtikalliolla.



Kesärinteen leirikeskus.

Ehdin Altairpäiville vasta lauantai-iltana vaalikiireiden takia. Siellä oli Komeetasta myös Kaj Wikstedt ja Antti Kuosmanen.



Kesärinteessä salissa. Edessä vasemmalla on Antti Kuosmanen Komeetasta.

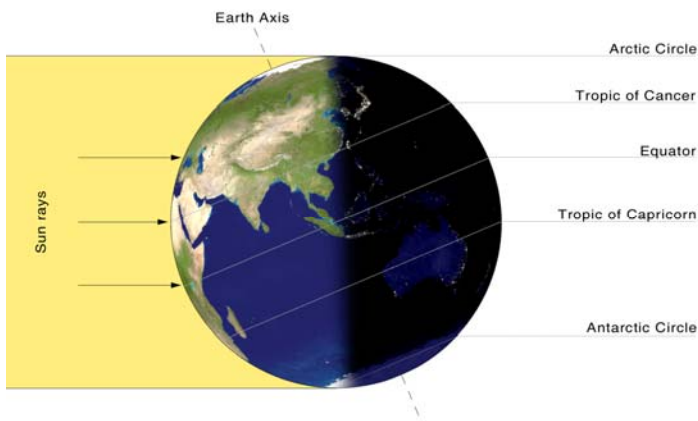
Kuuntelin sunnuntaina pidetyt esitelmät, joita oli *Toni Veikkolaisen* scifin historiaa julisteiden kertomana ja *Mikko Suomisen* Fermin paradoksin selitykset scifissä. Paikka oli hieno, vanha taidemaalari-ateljee ja uusi lisärakenus.

Teksti ja kuvat Seppo Linnaluoto

TÄNÄ VUONNA KESÄPÄIVÄN- SEISAUS ON 21.6.2011 KLO 20.16

Tänä vuonna kesäpäivänseisaus on 21. päivänä kesäkuuta kello klo 20.16. Tuolloin Aurinko on 23 astetta taivaan ekvaattorin pohjoispuolella ja korkeimmillaan. Etelä-Suomessa se nousee etelässä 54 asteen ja Utsjoellakin 44 asteen korkeudelle horisontista.

Samana päivänä Aurinko siirtyy eläinradalla Härän (♈) kuviosta Kaksosiin (♊), sillä kesäpäivänseisauksipiste on näiden tähdistöjen rajamailla



Auringonpaiste pohjoisen pallonpuoliskon kesälä. Kuva Wikipedia.

Horoskoopin mukaan Aurinko siirtyy Kaksosista Kravun (♊)merkkiin kesäpäivänseisauksena. Tästä syytä pohjoista kääntöpiiriä kutsutaan Kravun kääntöpiiriksi. Vartuneemmat lukijat muistanevat amerikkalaisen kirjailijan *Henry Millerin* kohutun romanin Kravun kääntöpiiri.

Kesäpäivänseisauksen päivinä Aurinko aivan kuin seisautuu hetkeksi taivaalla, ja sitten alkaa laskea siirtyäkseen syyspäivän tasauksena, n. 23. syyskuuta eteläiselle pallonpuoliskolle. Kesäpäivänseisauksena pohjoisella pallonpuoliskolla päivä on pisimmillään ja yö lyhimmillään. Aurinko on Helsingissä viisi ja Oulussa kaksi tuntia horisontin alapuo-

lella. Pohjoisella napapiirillä Aurinko ei laske vaan vain käy pohjoisessa horisontissa taivaanrannassa.

Eteläisellä pallonpuoliskolla Aurinko vuorostaan on matalimmillaan. Eteläinen napapiiri kulkee Etelämantereen pohjoispuolella. Vain Antarktiksien niemimaalla, suunnilleen Tulimaan pituuspiirillä manner ulottuu napapiirille saakka. Siellä Aurinko vain näyttäytyy keskipäivällä horisontissa, ja itse mantereella on pitkä napayö.

Syene, nykyinen Assuan, sijaitsee hieman Kravun kääntöpiirin pohjoispuolella. Kesäpäivänseisauksena auringon kuvajainen näkyi syvän kaivon pinnasta, sillä aurinko on silloin jokseenkin zeniitissä, suoraan pään yläpuolella. Mittaamalla samaan aikaan auringon Aleksandriassa heittämän varjon pituuden (n. 7,2 astetta) *Erasthenes*, Aleksandrian kirjaston hoitaja ja antiikin suurimpia oppineita, pystyi v. 240 e.kr arvioimaan maan ympärysmittan. Varsin tarkasti muuten, 2 - 15 prosentin tarkkuudella riippuen siitä, mitä silloin kolmesta käytössä olleesta stadionin mitasta hän käytti. *Erasthenes* myös pystyi arvioimaan vuoden pituudeksi 365¼ päivää ja ehdotti karkauspäivän lisäämistä kerran neljässä vuodessa Egyptin ajanlaskuun.

Tultuaan konsuliksi v. 46 e.Kr. *Julius Caesar* otti käyttöön Rooman oloihin sopeutetun egyptiläisen kalenterin, jota kutsutaan tämän vuoksi juliaaniseksi kalenteriksi. Tähtitieteilijät käyttävät laskuissaan juliaanista päivämäärää, mutta tällä ei ole mitään tekemistä juliaanisen kalenterin kanssa; se vain on käytännöllinen tapa numeroida päivät juoksevasti. Nimityksen ajatuksen keksijä, 1600-luvulla elänyt ranskalais-hollantilainen filologi ja tieteellisen kronologian perustaja *Justus (Joseph) Scaliger* luultavasti antoi nimen isänsä etunimen mukaan. Häntä nimittäin ei ollut turhalla vaatimattomuudella pilattu.

Alkupäivämäärä 1.1.4013 e.Kr. oli valittu sen johdosta, että ajalta ennen tätä päivämäärää ei ollut mitään kirjallista dokumenttia ja toisaalta Maailmanluomisen laskettiin tapahtuneen näihin aikoihin. Irlannin anglikaaninen arkkipiispa *James Ussher* laski Raamatun teksteistä maailman luomisen tapahtuneen 23.10.4004 e.Kr. Lienee tarpeetonta lisätä, että sen ajan Euroopassa oli epäterveellistä esittää oppeja, jotka voitiin tulkita raamatunvastaisiksi.

Vuoden pituus on itse asiassa 365,2422 päivää. Tämän johdosta juliaaninen kalenteri jää jälkeen todellisesta noin 8 vuorokautta vuosituhannessa. 1500-luvulle tultaessa ero oli jo kymmenen päivää. Erityisesti pääsiäinen, ylösnousemuksen ja kevään juhla alkoi lähestyä kesää. Niinpä paavi *Gregorius XIII* antoi 24.3. 1582 bullan *Inter gravissimas*, jonka mukaan uuteen korjattuun ajanlaskuun oli siirryttävä saman vuoden lokakuun 4. päivän jälkeen, jolloin siirryttiin suoraan lokakuun 15. päivään. Hänen mukaan uusi kalenteri nimettiin gregoriaaniseksi. Karkauspäivää ei enää lisätty 100:lla päättyvään vuoteen, paitsi kerran 400 vuodessa, siis ensimmäisen kerran v. 1600.

Gregorius XIII oli muutenkin hyvin toimelias ja aikaansaava paavi. Erityisen suurta huolta hänelle tuotti protestanttisia harhauskoja vastaan käytävä taistelu. Pariisissa katolisten Pyhän Bartolomeuksen päivänä 1572 suorittama yli 10.000 hugenotin hengiltä otto tuotti Hänen Pyhyydelleen erinomaiseen suurta tyydytystä, suurempaa kuin Venetsian Kaikkeinkirkkaimman Tasavallan sotavoimien Turkin laivastosta Lepanton meritaistelussa edellisenä vuonna saama voitto.

Uusi ajanlasku otettiin käyttöön Pyhässä saksalais-roomalaisessa keisarikunnassa* sekä katolisissa maissa. Protestantit pitivät uutta ajanlaskua paavillisena pimityksenä, jolla ihmisiltä vietiin pois kymmenen heidän elämänsä päivää, vaikka arvostettu protestantti-

nen tähtitieteilijä *Kepler* kannatti uutta ajanlaskua.

Englannissa gregoriaaninen ajanlasku otettiin Parlamentin päätöksellä käyttöön vuonna 1752. Ruotsi-Suomessa siirryttiin uuteen lukuun vuotta myöhemmin. Venäjällä vasta vallankumouksen jälkeen v. 1918. Uusi ajanlasku ja vodkan alkoholipitoisuuden nostaminen 40:stä 42:een prosenttiin olivatkin vallankumouksen pysyvimmät aikaansaannokset.

Kesäpäivän tasauspäivä voitiin määritellä jo alkeellisin menetelmin. Paleoastronomia, muinaisajan tähtitieteen tutkimus, on osoittanut, että kivikauden kelttiläisten suuret kivi-kehät, kuten Stonehenge olivat samalla eräänlaisia kalentereita, joiden porttien läpi Aurinko näkyy täsmälleen mm. juuri kesäpäivänseisauksena. Kesäpäivänseisaus on ainoa päivä vuodessa, jolloin Stonehengen kivikehän sisäosa on avoinna yleisölle, ja silloin sinne sopii mennä saamaan värähtelyjä ja mielessään kuvittelemaan itsensä druidien muinaiseen aikaan.



Newgrangen kumpumainen käytävähauta Irlannissa on peräisin neoliittiselta kivikaudelta. Kuva Wikipedia.

Newgrangen käytävähauta Irlannissa, n 40 km Dublinista pohjoiseen, Boyne-joen rannalla on n. vuodelta 3200 e.Kr keinoitekoiseen hautakumpuun rakennettu megaliitti-

hauta. Sen pitkä käytävä on suunnattu niin, että talvipäivänseisauksen päivinä, vajaan viikon ajan Aurinko noustessaan valaisee hautaa n 17 minuuttia.

Minua hämmästytti, että vaikka taivaan pohjoisnapa liikkuu, kesäpäivänseisauksena auringonnousu näkyy paikkakunnalla vuosisadasta toiseen samasta suunnasta. Mietin kovasti asiaa ja totesin sitten, että näin pitääkin olla. Kesäpäivänseisauksena auringon korkeus on aina paikkakunnalla aina sama. Sen vuoksi auringon nousu- ja laskusuunnat ja -ajat ovat sen vuoksi myös aina hyvin tarkalleen samat.

Kesäpäivänseisauksena päivä on pisimmillään, ja alkaa siitä lyhetä. Keskikesän juhlaa on vietetty pakanallisista ajoista saakka, Suomessa ylijumala Ukon juhla. Ruotsissa se on midsommar, mistä tulee länsimurteiden kautta nyttemmin yleistynyt ilmaisu mittumaari.

Luukkaan evankeliumin mukaan *Johannes Kastaja* syntyi noin kuusi kuukautta ennen *Jeesusta*, ja siksi hänen syntymäjuhlaansa on sijoitettu 24. päivään kesäkuuta. Johannes Kastajan päivää kirkko alkoi viettää joskus 400-luvulla. Alppien pohjoispuolisessa Euroopassa juhla enemmän tai vähemmän keinoitekoisesti yhdistettiin myöhemmin pohjoiseurooppalaiseen kesäpäivänseisauksen juhlaan.

Aikoinaan Johannes Kastajan juhla oli kato-lisissa maissa suuri juhla, varsinkin kirkoissa, joilla oli etuoikeus omistaa sellainen kal-lisarvoinen pyhänjäännös kuin Johannes Kastajan sormen luu. Enää se ei ole sitä. Pohjoismaissa juhannuksesta on tullut kesän – tai keskikesän – juhla.

Kirjailija *Maila Talvion* ehdotuksesta Juhannuspäivä nimettiin Suomen lipun päiväksi vuonna 1934. Tosin hänen ehdotuksensa päivän juhlinnasta oli hieman toista, kuin

mihin me olemme tottuneet: kansalaisjuhla, joka alkaa juhla jumalanpalveluksella juhla-kentällä sekä jatkuu juhlapuheella ja kansan-tanssiesityksillä. Todellista juhannuksen viettoa luonnehti eräs tuttuni lyhyesti: ”Liput salkoon, rahat Alkoon.”

Uuden ajan alussa kalenteri oli jo noin kymmenen päivää myöhässä todellisesta, ja siksi juhannusta vietettiin itse asiassa heinäkuussa. Juhannus siis oli todellinen keskikesän juhla. *Shakespearen* näytelmä *A Midsummer Night's Dream*, *Matti Rossin* uuden käännöksen mukaan Juhannusyön uni, sijoittui ehkeimpään kesään.

Jaakko heittää kylmän kiven järveen 25.7. Sanonta, kuten muutkin kansanomaiset sääluonnehdinnat ovat peräisin vanhan luvun ajalta. Silloin Jaakonpäivä ajoittui todellisuudessa elokuun alkuun, jolloin järvien vedet vasta alkavat kylmetä. Vanha kansa tosin luultavasti ei ajatellut uimisen mukavuutta vaan tärkeää sivuelinkeinoa eli kalastusta. Kala ei lämpimissä vesissä juuri liiku.

Markku af Heurlin

* Keisarikuntaan kuului myös luterilaisia ruhtinaskuntia ja vapaakaupunkeja. Augsburgin uskonrauhassa 1555 julistettiin periaate ”Cuius regio, eius religio”, kenen maa, sen uskonto.

NÄKYIVÄTKÖ NEANDERTALIN-IHMISET RAAMATUSSA?

”Kun ihmiset alkoivat lisääntyä maan päällä ja heille syntyi tyttäriä, jumalien pojat huomasiivat, että ihmisten tyttäret olivat kauniita, ja he ottivat näistä vaimoikseen keitä halusivat. Herra sanoi: ”Minä en anna elämän hengen asua ihmisessä miten kauan tahansa. Ihminen on lihaa, heikko ja katoavainen. Olkoon siis hänen elinikänsä enintään satakaksikymmentä vuotta.” Siihen aikaan ja myöhemminkin oli maan päällä jättiläisiä, kun jumalien pojat yhtyivät ihmisten tyttäriin ja nämä synnyttivät heille lapsia. Juuri näitä olivat muinaisajan kuuluisat sankarit.”

I Mooseksen kirja 6. luku.

Joskus 60-luvun lopulla eräs Jehovan todista- ja kävi säännöllisesti meillä. Isäni osti häneltä Vartiotornin ja Herätäkää-lehden osaksi kunnioituksesta ihmisen vakaumusta kohtaan, osaksi päästäkseen hänestä eroon. Talon nuorison oli myös hyödyllistä oppia katsoamaan asioita eri kanteilta. Samasta syystä perheeseen tuli sekä Uusi Suomi, eli Liimasekainen suomalainen että Kansan Uutiset.

Yksi Vartiotornin juttu jäi hyvin mieleeni: Mistä demonit saivat alkunsa? Jutun alussa oli tuo kohta ensimmäisestä Mooseksen kirjasta eli Genesiksestä. Ja kun sivu koristeena vielä oli hehkeitä kuvia kauniista nuorista naisista kevyesti, vaan ei liian kevyesti vaate- tettuina, niin kyllä se jäi koulupojan mieleen ja mieltä kiehtomaan.

Toistakymmentä vuotta olen seurannut arveluja siitä, ovatko Neandertalin ihmiset ja nykyihmiset voineet risteytyä vai ei? Kysymys on ollut avoin ja mielipiteet vahvasti ristiriitaisia. HS:n jutussa 4.1.11 kerrottiin DNA- tutkimuksilla todetun, että eurooppalaisissa on 1-4 prosenttia neandertalinihmistä. Risteytymistä siis todennäköisesti oli tapahtunut.

Neandertal tai Neanderthal, jos käytämme aikaisempaa kielioppimuotoa, on Saksassa Düsseldorfin lähellä, Düsseldorfin varrella oleva laakso. Se on saanut nimensä saksalaisen kalvinistisen teologin ja säveltäjän *Joa- chim Neanderin* (1650-1680) kunniaksi, joka piti saarnoja laaksossa. Neanderin (ne ander, uusi mies) isoisa oli kreikantanut nimensä Neumann. Muistamme muitakin Neumann- ja, kuten unkarilaissyntyisen matemaatikon *John von Neumannin* ja merkittävän amerikkalaisen publisistin *Alfred E. Neumannin*.

Kun mielessään voi kuvitella, että Neandertalin ihmiset olivat lauhkeasta ilmastosta tul- leita kookkaampia ja hallitsivat taitoja selvitä kylmässä ilmastossa, niin heitä hyvinkin saattoi pitää jumalien poikina. Varsinkin niit- tä, jotka olivat kaikkein voimakkaimpia ja taitavimpia, siis kelvollisimpia pääsemään heimon naisille puolisoiksi.

Neandertalinihminen oli levinnyt koko ete- läiseen ja Keski-Eurooppaan ja aina Keski- Aasian alueelle. Hän kykeni puhumaan, mut- ta puhe-elimet olivat nykyihmistä kehitty- mättömät. Kun kuuntelee kaikkea pälätystä, johon ihminen pystyy, sellaista todennäköi- simmin alkaa pitää vain etuna.

Mielessään sitä aprikoi, onko tämä Vanhan Testamentin kohta sekä kansantarustot jättiläisistä ja suursankareista jäänteitä vuosi- kymmentuhansien takaa Neandertalin ihmi- sen ja nykyihmisen rinnakkainelosta? Mene ja tiedä.

Sinänsä muinaistarustot sisältävät viitteitä ajassa kaukasiin historiallisiin tapahtumiin. Esimerkkinä olkoon Raamatun veden- paisumuskertomus. Sama tarina löytyy myös babylonilaista ja sumerilaisista kertomuksista: Gilgameš-eepos on vanhin säilynyt sankaritarusto, ja siinä jumalten vihan synnyttämä vedenpaisumus kesti seitsemän päivää. Mahdollisesti tausta on Babylonian seudulla n 3000 e.Kr. todennäköisesti tapahtunut suuri

tulva. Hormuzin salmi on n. 67 m syvä. Kun Intian valtameren vesi tuli siitä yli, syntyi Persianlahden altaan vedenpaisumus.

Tällaisia on ihmiskunnan varhaishistoriassa ollut useita, sillä mm. Mustameri on nopeasti laajentunut n. 5600 eKr. 5500 vuotta sitten suuri tulva (tsunami?), pyyhki pois silloin Pohjanlahden rannikolla sijainneen Kierikin hylkeenpyytäjäkylän Yli-Iissä.

Ja viime tammikuussa tulvat peittivät Australiassa yli kolme kertaa Suomen kokoisen alueen. Kyllä sellaista on epäilemättä tapahtunut aikaisemminkin, mutta kukaan ei ole jäänyt siitä kertomaan.

Tämä on sopiva yhteys tuomita se häikäilemättömän historian pimitys, jota oli harjoitettu kansakouluissamme. Meille ei lainkaan kerrottu, että laskeuduttuaan Araratin vuorelle Ukko Nooa ensi töikseen istutti viiniköynnöksen. Tästä on *Bellman* tehnyt erinomaisen opettavaisen laulunkin.

Vielä yksi mieleeni jäänyt yksityiskohta. Vartiotorni-lehdessä ensimmäisen kerran tutustuin ilmaisuihin e.a.a. ja j.a.a. (ennen ja jälkeen ajanlaskumme alun), joita mm. Tiede 2000 -lehti pitää ainoina oikeina. Itse pidän parempana vakiintuneita ilmaisuja e.Kr. ja j.Kr. senkin vuosi, että sanan ”ajanlaskumme” viittaa tässä kristilliseen ajanlaskuun. Muilla kansoilla on omansa. Muslimit aloittavat ajanlaskunsa Muhammedin paosta ja juutalaiset maailman luomisesta.

Markku af Heurlin

RETKI TUORLAAN JA KEVOLAAN

Kukka Viitala Ursasta ilmoitti joskus helmimaaliskuussa, että 14.5. järjestetään bussiretki Tuorlaan ja Kevolaan. Kevola kiinnosti, Tuorlassahan olen käynyt useasti.

Niinpä aamulla Espoosta IKEAn pysäkiltä nousi bussiin kolmihenkinen perhe, *Risto Janhonen* ja minä. Bussi oli puolitäysi. Ilma oli melko sateinen.

Parin tunnin jälkeen saavuimme Tuorlaan. Siellä meistä huolehti *Rami Rekola*. Hän aloitti esitelmällä Tuorlan historiasta. Sitten hän johdatti meidät Tuorlan planeetaarioon, joka on tehty rakennukseen, joka on toiminut aikaisemmin optisena työpajana. Siellä katsoimme ohjelman toukokuun tähtitaivaasta (Tuorlan omaa tuotantoa) ja mustista aukoista.

Seuraavaksi vuorossa oli tutustuminen Tuorlan laitokseen. Sen rakentaminen alkoi vuonna 1951 tunnelin louhimisella kallioon. Katsoimme myös metrin kaukoputkea ja 70 cm Schmidt-teleskooppia. Ruokailu oli Tuorlan majatalossa. En mennyt sinne vaan söin bussissa omia eväitä.

Seuraavaksi menimme Kevolaan, joka on Turuntien varressa Paimiossa. Tähtitornit rakennutti Tähtitieteellis-optillinen seura alkaen vuodesta 1963. Ne ovat nykyään Turun Ursan omistamia. Siellä on mm. Yrjö Väisälän rakentama 50 cm:n Schmidt-teleskooppi, jolla hän oppilaineen löysi lukuisia pikkuplaneettoja.

Teksti ja kuvat Seppo Linnaluoto

Matkan kuvat ovat seuraavalla sivulla.

Tuorlan ja Kevolan matkan kuvia



Suomen suurin kaukoputki, metrin läpimittainen Teleskooppi Tuorlan tornissa.



Kevolaan vievät pitkät portaat.



Yrjö Väisälän rakentama Schmidt-teleskooppi Kevolassa.



Retkeläisiä kuvattuna Tuorlan tornista.



Retkeläisiä Kevolassa.

STELLA ARCTI -PALKINNOT

Ursa jakoi jokavuotiset Stella Arcti -palkinnot ansioituneille tähtiharrastajille 19. maaliskuuta Turun tähtipäivillä. Ursan merkittävintä tähtiharrastuksesta myönnettävää tunnustusta on jaettu vuodesta 1988 lähtien.

Stella Arcti -palkinto jaetaan tyypillisesti kolmessa eri kategoriassa: vuoden merkittävintä havainto, ansiokas harrastustoiminta sekä ansiokas havaintotoiminta. Palkintoa ei jaeta kahta kertaa samalle henkilölle, mutta mm. merkittävän havainnon tekijälle on voitu myöntää Stella Arcti -maininta, jos hänen on jo aiemmin palkittu varsinaisella palkinnolla.

Vuoden havainnosta palkittiin *Aki Taavitsainen* ja *Jani Lauanne* Suomen ensimmäisen viuhkasalaman ja maailman pohjoisimpien yläsalamoiden havaitsemisesta.

Mikkelin tulipallojen havaitsemiseen tarkoitettujen automaattikameroiden kuvasaaliista löytyi hyvin harvinainen viuhkasalama, jota ei ole aiemmin havaittu Suomessa. Lisäksi kuvista löytyivät toistaiseksi pohjoisimpana havaitut yläilmakehän salammat. Tutkijat kykenivät varmistamaan havainnot muun muassa salamatulosten avulla. Asiasta kerrottiin *Tähdet ja avaruus* -lehdessä nro 2/2011 ja Ursan lehdistötiedotteessa 28.2.2011.

"Tarkoitus oli kuvata meteoreja ja huomasimme automaattikameran kuvista keijusalamoita", Lauanne kuvailee viime kesänä toteutettua havaintokampanjaa. "Kun aloimme tutkimaan niitä tarkemmin, löytyi myös, yllätys yllätys, viuhkasalamakin."

"Viuhkasalama on yläsalamoista kaikista harvinaisin", Taavitsainen tähdentää. "Lähdimme sitä etsimällä etsimään ja se löytyi! Se löytyi eteläkamerasta ja sijaitsi Inkerinmaan päällä. Kuvasta erottuu pienenä pystyviiruna ukkospilven yläosasta."

"Vaimoni kyseli elokuussa, mitä ihmettä siellä tietokoneella nyprään", Taavitsainen muistelee. "Meillä on Janin kanssa semmoinen pikku juttu, vastasin. Juttu eteni ja aika kului. Teillä taitaa olla vähän isompikin juttu, hän arvaili. Kun se sitten paljastui, hän totesi 'teillä olikin iso juttu!'"

Ansiokkaasta havaintotoiminnasta palkittiin *Tapio Lahtinen* pitkäaikaisesta tähtivalokuvausharrastuksesta

Lahtinen on ollut jo vuosia aktiivinen planeettojen, komeettojen, Auringon ja syvän taivaan kohteiden kuvaaja. Hän on lisäksi osoittanut kiitettävää aktiivisuutta muitten harrastajien toiminnan tukemisessa.

"Observatorioni sijaitsee kerrostalon ylimässä kerroksessa", Lahtinen kertoo. "Samassa asunnossa asuvat perheenjäsenet joutuvat kärsimään öistä kolinaa ja kylmyyttä, kun tähtikuvauskalustoa joutuu viemään parvekkeelle ja takaisin sisälle."

"Lisäksi (tunteja kestävän) kuvauksen aikana johtojen takia parvekkeen ovi ei voi olla aivan kiinni", hän kuvailee. "Koitan tosin tiivistää aukkoa erilaisilla peitoilla, mutta silti saan olla kiitollinen perheenjäsenten ymmärryksestä tätä harrastusta kohtaan."

Lähde: Ursan lehdistötiedote

Kuva palkinnonsaajista on sivulla 2. Samalla sivulla on yksi Tapio Lahtisen ottama kuva.

TÄHTIPÄIVÄT TURUSSA

Tähtipäivät on vanhin Ursan järjestämistä valtakunnallisista tapahtumista. Niitä on järjestetty lähes vuosittain jo vuodesta 1971 alkaen. Päivien ohjelma on rakentunut aina laadukkaiden esitelmien ja näyttelyn ympärille. Myös illanvietto on kuulunut ohjelmaan. Joinakin vuosina päivät on sidottu yhteen jonkin suuremman tapahtuman, kuten Avaruus-messujen kanssa, mutta useimmiten ne ovat olleet oma kokonaisuutensa.



Auringonpilkkuja katsotaan oven ulkopuolella. Oikealla Mika Aarnio.

Tähtipäivillä on yleensä paikallinen järjestäjä, jonka kanssa yhteistyössä Urssa järjestää tapahtuman. Vuonna 2011 Tähtipäivät palasi vuoden 1971 järjestäjälle eli Turun Ursalle.

Vuoden 2011 Tähtipäivät olivat järjestyksessään 38:nnet ja Turun Ursalle kolmannet.

Turkuun

Tähtipäivät olivat kaksipäiväiset, joten piti lähteä aikaisin lauantai-aamuna Kirkkonummelta Turkuun. Paikkana ollut Turun yliopiston Luonnontieteiden talo löytyi melko helposti, vaikka sitä ei ollut erityisesti merkitty.



Komeetan näyttelyosasto Turun tähtipäivillä.

Pystyitin Komeetan näyttelyosaston toiseen kerrokseen. Laitoin dataprojektorilla pyörimään Komeetan esittelyvideon ja Kirkkonummen tähtipäivistä 2008 kertovan videon.

Esitelmää

Kun olin saanut Komeetan näyttelyosaston valmiiksi, oli ensimmäinen esitelmä jo päätymässä. Se oli *Marianna Ridderstadin* esitelmä jätinkirkoista, mutta sehän oli jo pidetty Kirkkonummella. Sitten oli professori *Kari Enqvistin* esitys inflaatioteoriasta ja pimeästä energiasta. Siellä oli melko tavalla väkeä. Vuorossa olivat muistelot 40 vuotta sitten kuolleesta Yrjö Väisälästä.



Kari Enqvistin esitelmää kuunteli runsaasti väkeä.

Sunnuntaina oli vuorossa tiedetoimittaja *Jari Mäkisen* luento avaruuslentäjän arjesta ja avaruuslennoista ja dosentti *Hannu Karttusen* luento näkymättömästä maailmankaikkeudesta.

Tähtipäivillä oli myös pienempiä esityksiä pienessä salissa. Otin osaa "tähtiharrastajan havaintovälineet" -osioon.

Tuorlassa pidettiin myös esitelmiä. Sinne oli videoyhteys. Tuorlan esitelmät olivat silloin kun Turussa ei ollut esitelmiä.

Iltajuhla

Lauantain esitelmien jälkeen pääsi tutustumaan yöpymispaikkana toimivaan taloon ylioppilaskylässä. Se oli varsin mukava paikka.

Menimme sitten illanviettopaikkaan. Se oli aika erikoinen ja tähtipäiville hyvin sopiva nimeään myöten, Sinitaivassali. Nimittäin kattoon oli laitettu lamput tähtitaivasta kuvaamaan. Ne muodostivat tosiaan oikeita tähtikuvioita. Paikka toimi aikaisemmin Vaapaamuurarien temppelinä, nykyään se on Suomen Liikemiesten Lähetysliiton juhlatila.

Siellä nautittiin maittavaa ruokaa. Sitten siellä jaettiin Stella Arcti -palkinnot, jotka saivat *Aki Taavitsainen* ja *Jani Lauanne* Mikkelistä sekä *Tapio Lahtinen* Tampereelta. Siitä on tässä lehdessä erillinen juttu.

Lopuksi yhtye soitti kovaäänistä rokkia. En kestänyt kauankaan sitä, vaan lähdin yöpymispaikkaan.

Teksti ja kuvat Seppo Linnaluoto

PIENOISMALLEJA

Pienoismallivalmistaja Revell on viimeisen vuoden aikana valmistanut useita avaruusaiheisia muovirakennussarjoja. Pääosin ne liittyvät amerikkalaisten kuulentoihin. Lisänä ovat myös sukkuloiden mallit ja kansainvälinen avaruusasema ISS.

Ensimmäisestä miehitetystä avaruuslennosta on kulunut 50 vuotta ja ”siihen saumaan” Revell teki mallin Vostok 1 -aluksesta, mitataavaan 1:24. Mallin pituus on 313 mm ja osia on 61. Ilmeisesti mallia on saatavissa rajoitettu määrä.



Vostok 1 lensi 12.4.1961. Kuva Revellin www-sivuilta.

Muita Revellin avaruusaiheisia malleja:

- Space Shuttle Atlantis (1:72)
- Space Shuttle Discovery + Booster Rockets (1:144)
- Apollo: Astronaut on the Moon (1:8)
- Apollo: Columbia & Eagle (1:96)
- Apollo Lunar Module "Eagle" (1:48)
- Apollo: Spacecraft & Interior (1:32)
- Apollo: Spacecraft & Interior (1:100)
- Apollo: Lunar Module "Eagle" (1:100)
- International Space Station "ISS" (1:144)

Linkki sivuille: www.revell.de/

Heikki Marttila

TIEDÄTKÖ VAI ARVAATKO?

1. Mikä on molekyyliähtitiede?

- a) Maan ulkopuolella toisilla taivaankappaleilla mahdollisesti esiintyvää biologista elämää koskeva tutkimus
- b) Tähtienvälisiä molekyyliä tutkiva tähtitieteen haara
- c) Tähtitieteen ala, joka käsittelee taivaankappaleiden liikkeitä mekaniikan lakien ja gravitaatiota koskevan yleisen vetovoimalain pohjalta

2. Kuka löysi Pohjois-Amerikka-sumun?

- a) Yhdysvaltalainen tähtitieteilijä Edwin Hubble
- b) Puolalainen tähtitieteilijä Johannes Hevelius
- c) Saksalaissyntyinen englantilainen tähtitieteilijä William Herschel

3. Mitä Aurinkokunnan kuuta koskee seuraava kuvaus:

Kuun pinta on jatkuvan muutoksen kourissa: tulivuorenpurkauksia tapahtuu eri puolilla kuun pintaa, ja niistä purkautunut rikkiä sisältävä materiaali luo pinnalle erikoisia ja värikkäitä kuvioita. Tästä syystä kyseisessä kuussa on poikkeuksellisen vähän kraattereita.

- a) Neptunuksen Triton kuuta
- b) Saturnuksen Hyperion kuuta
- c) Jupiterin Io kuuta

4. Mikä Vega ei ole?

- a) Tähtitieteessä Kuun ja Marsin ”merien” (oikeammin laavatasanteiden) yleisnimi
- b) Lyyran tähdistön kirkkain tähti, jonka näennäinen suuruusluokka on 0
- c) Kaksi neuvostoliittolaista planeetta- ja komeettaluotainta

5. Mikä seuraavista ei ole Saturnuksen kuu?

- a) Rhea
- b) Japetus
- c) Tethys
- d) Ariel
- e) Mimas
- f) Enceladus

6. Mikä Aurinkokunnan planeetta on ai-noana nimetty kreikkalaisen jumalan mukaan?

- a) Merkurius
- b) Uranus
- c) Pluto

7. Mitä tutkitaan Chandra-avaruusteleskoopilla?

- a) Avaruuden röntgenlähteitä
- b) Kosmista mikroaaltotaustaa
- c) Aurinkokunnan uloimpia planeettoja ja komeettoja

8. Mikä on VLT?

- a) Apertuurisynteisiin perustuva v. 1980 valmistunut synteositeleskooppi Yhdysvalloissa. Se koostuu 27:stä 25 m:n läpimittaisesta siirrettävästä paraboloidiantennista.
- b) Euroopan eteläisen observatorion jättiläiskaukoputki, joka valmistui v. 2000-luvun alussa Chileen. Se koostuu neljästä 8,2 m:n peiliteleskoopista ja se vastaa pinta-alaltaan 16,4 m kaukoputkea.
- c) Pitkäkantainterferometriaa käyttävä radioteleskooppijärjestelmä, joka otettiin käyttöön syksyllä v. 1993. Se koostuu kymmenestä 25 m:n antennista, jotka on sijoitettu 8000 km:n matkalle.

9. Mikä on James Webb Space Telescope?

- a) Vuonna 2017 valmistuva, Euroopan eteläisen observatorion erittäin suuri optinen teleskooppi. Sen pääpeilin halkaisija on 42 metriä. Teleskoopin tarkoitus on tähtien ja planeettojen muodostumisen selvittäminen.
- b) Hubble avarusteleskoopin seuraajaksi kaavailtu teleskooppi. Se on tarkoitettu infrapunahavaintoihin ja sen pääpeilin halkaisija on noin 6,5 m. Teleskooppi on tarkoitus laukaista kiertoradalle vuonna 2014 - 2015.
- c) Avaruusluotain, joka on lähetetty tutkimaan Plutoa. Plutosta on tarkoitus analysoida sen kaasukehä, miten se toimii ja kuvata pintaa. Luotain saavuttaa pääkohteensa vuonna 2015.

10. Mikä jättiläisplaneetoista on kaikista tihein?

- a) Neptunus
- b) Uranus
- c) Saturnus
- d) Jupiter

Oikeat vastaukset:

1 b, 2 c, 3 c, 4 a, 5 d, 6 b, 7 a, 8 b, 9 b, 10 a

Laatinut: Ville Marttila

KVARKKI

Kvarkki Wikipedian mukaan:

Hiukkasfysiikassa kvarkit ovat alkeishiukkasia, joita pidetään nykyisin jakamattomina. Kvarkit muodostavat hadroneja, joista tuntuimmat ovat protoni ja neutroni. Kvarkkeja on kuutta eri lajia.

Kvarkkien olemassaolo postuloitiin ensimmäisen kerran vuonna 1964, kun Murray Gell-Mann ja George Zweig ehdottivat, että hadronit ovat pienempien hiukkasten yhdistelmiä. He kutsuivat näitä hiukkasia kvarkkeiksi.

Mitä tiedettiin kvarkista vuonna 1954:

Kvarkki (<ruots.), teknillinen kaseiini, kuoritusta maidosta eri tavoin seostettu juustoaine. K:sta valmistetaan eräänlaisia juustoja, teollisuudessa sitä käytetään gelaliitin, kitin ja liiman valmistuksessa.

Lähde: Pieni tietosanakirja, toinen osa. Kookonaan uudistettu laitos, kolmas painos. Kustannusosakeyhtiö Otava 1954.

ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmien lyhennelmät ovat myös luettavissa yhdistyksemme sivuilta osoitteesta:

www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmalyh.htm

Esitelmä aurinkokunnasta

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli 18.1.2011 vuorossa *professori Karri Muinonen*, jonka aiheena oli aurinkokunnan synty ja kehitys. Esitelmä oli Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Helsingin yliopiston Avoin yliopisto rahoitti esitelmän. Esitelmällä oli 61 kuulijaa.

Aurinkokuntaa tarkasteltiin esitelmässä erityisesti dynamiikan näkökulmasta Nizzan mallin pohjalta. Kyseinen malli onnistuu selittämään aurinkokunnan nykyisen rakenteen paremmin kuin aiemmat mallit ja siihen sisältyy mm. mahdollisuus jättiläisplaneettojen järjestyksen muutoksiin. Mallilla on myös haasteensa kuten Jupiterin troijalaiset asteroidit.



Professori Karri Muinonen esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Karri Muinonen on tähtitieteen professori erikoisalanaan planetaarinen tähtitiede ja geodesia. Hän toimii Helsingin yliopiston fyysiikan laitoksella ja Geodeettisella laitoksella.

Johdanto

Aurinkokunnan syntyä 4,6 miljardia vuotta sitten jättiläismäisen tähtienvälisen molekyylipilven pienen osan romahtaessa painovoiman vaikutuksesta. Suurin osa massasta kerääntyi keskustaan muodostaen Auringon. Jäljelle jäänyt aine litistyi protoplanetaariseksi kiekoksi, josta planeetat, kuut, asteroidit, komeetat, kääpiöplaneetat ja muut planeettakunnan kohteet muodostuivat.



Prof. Muinosen esitelmää kuunteli yli 60 henkeä. Kuva Seppo Linnaluoto.

Aurinkokunnan synnyn nebulaarihypoteesin esittivät 1700-luvulla *Emanuel Swedenborg*, *Immanuel Kant* ja *Pierre-Simon Laplace*. Aurinkokeskinen järjestelmä ja siten aurinkokunnan olemassaolo hyväksyttiin laajalti vasta 1600-luvun lopulla. Nebulaarihypoteesin kehitys on ollut monitieteinen (mm. tähtitiede, fysiikka, geologia, planeettatiede).

Hypoteesia ovat kyseenalaistaneet mm. avaruustutkimus 1950-luvulta ja muiden planeettakuntien löytö 1990-luvulta lähtien. Suurin ongelma on ollut Auringon vähäisen liikemäärämomentin selittäminen suhteessa planeettoihin. 1980-luvulta varhaisten tähtien tutkimus on tukenut nebulaarihypoteesia:

kylmät kaasu- ja pölykiekot tähtien ympärillä.

Aurinkokunta nyt

Aurinkokunnan massasta 99,9 prosenttia on sen keskustähdessä, Auringossa. Aurinkokuntaan kuuluu kahdeksan planeettaa, jotka jakautuvat kivisiin maankaltaisiin planeettoihin sekä jättiläisplaneettoihin, jotka ovat suurimmaksi osaksi nestettä.

Planeettoja kiertää suuri joukko kuita. Kaikkien jättiläisplaneettojen ympärillä on renkaita, joista Saturnuksen renkaat löydettiin jo 1600-luvulla.

Aurinkokunnassa on lisäksi kääpiöplaneettoja, asteroideja ja komeettoja sekä interplaneetaarista pölyä ja kaasua.

Aurinkokunnan kehitysvaiheet

Aurinkokunta on kehittynyt huomattavasti syntynsä jälkeen. Useita kuita on muodostunut planeettoja kiertävistä pöly- ja kaasukiekoista, useita kuita on siepattu ja mm. Maan Kuu on muodostunut jättiläismäisen törmäyksen tuloksena.

Törmäyksiä tapahtuu edelleen ja ne ovat olleet keskeisiä aurinkokunnan kehityksessä. Planeetat ovat usein siirtyneet ja todennäköisesti vaihtaneet järjestystäänkin. Planeettojen vaellus on liittynyt läheisesti koko aurinkokunnan kehitykseen.

Auringon kehityksen ymmärtäminen vaatii sen energialähteen selvittämisen. *A. S. Eddington* keksi *Albert Einsteinin* suhteellisuusteorian vahvistamisen yhteydessä, että Auringon energia syntyy vety-ydinten fuusiosta heliumiksi sen ytimessä. Hän ehdotti, että muutkin alkuaineet muodostuisivat tähdissä. *Fred Hoyle* esitti, että punaiset jättiläiset tuottivat vetyä ja heliumia raskaampia alkuaineita, jotka punaisista jättiläisistä kierrätettiin muihin tähti- ja planeettajärjestelmiin.

Tähdet elävät ja kuolevat tuottaen raskaita alkuaineita tähtienväliseen aineeseen, josta aurinkokunta muodostui. Sitten supernovaräjähdyksellä laukaisi aurinkokunnan syntyprosessin. Aurinkoa edeltävä sumu muodostui ja alkoi romahtaa. Aurinko alkaa muodostua ja siitä tuli T Tauri -vaiheen varhaistähti. Ulommat planeetat muodostuivat. Lopussa protoplanetaarinen kiekko on puhallettu pois ja muodostuminen loppunut. Maankaltaiset planeetat ja Kuu muodostuivat. Tapahtui massiivisia törmäyksiä. Vesi tuli Maahan törmääjien mukana pääasiassa asteroidien päävyöhykkeen ulko-osista. Kaikki tämä kesti noin 100 miljoonaa vuotta.

Auringosta tuli pääsarjan tähti, jonka ytimessä vety yhtyy heliumiksi. Jupiterin ja Saturnuksen kiertoaikojen 2:1 resonanssi siirsi Neptunuksen ulos Kuiperin vyöhykkeelle. Kun Maa oli vajaan miljardin vuoden ikäinen, ensimmäiset merkit elämästä ilmestyivät.

Nykyään Aurinko on pääsarjan tähti, joka jatkuvasti pikkuhiljaa suurenee ja kirkastuu. Pikkuhiljaa elämänkehä siirtyy Maan radan ulkopuolelle kohti Marsin rataa.

Auringon vetyvarastot loppuvat yli viiden miljardin vuoden kuluttua ja se kehittyy punaiseksi jättiläiseksi. Se on silloin paljon kirkkaampi, suurempi ja viileämpi. Merkuriuksen, Venuksen ja kenties Maankin se on nielaissut. Lopuksi Aurinko puhaltaa ulommat kerroksensa pois (se on silloin planetaarinen sumu) ja jäljelle jää pieni valkoinen kääpiö. Se ei enää tuota energiaa; se viilenee ja himmenee ja muuttuu mustaksi kääpiötähdeksi.

Seppo Linnaluoto

Esitelmään liittyviä kuvia sivulla 27.

Esitelmä eksoplaneetoista

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa *fil. maist. Samuli Kotiranta*, jonka aiheena oli Maapallon sisaret - maankaltaiset eksoplaneetat. Esitelmä pidettiin tiistaina 15.2. Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Esitelmä järjestettiin yhdessä Kirkkonummen Kansalaisopiston kanssa. Esitelmällä oli 56 kuulijaa.



FM Samuli Kotiranta esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Oman aurinkokuntamme ulkopuolisia planeettoja tunnetaan jo viisisataa ja määrä kasvaa lähes viikoittain. Useimmat tunnetut planeetat ovat kuumia kaasujättiläisiä, mutta entä millaisia ovat ja millaisia voisivat olla vieraiden aurinkokuntien pienemmät, maankaltaiset planeetat? Entä millaisia ovat niiden tutkimuksen uusimmat tulokset ja koska saat-

taisi löytyä ensimmäinen vieras elinkelpoinen planeetta?

FM Samuli Kotiranta on vieraisiin planeettakuntiin erikoistunut tohtorikoulutettava Turun yliopiston Tuorlan observatoriossa.



Samuli Kotirannan esitelmää kuunteli 56 henkilöä. Kuva Seppo Linnaluoto.

Eksoplaneetat

Esitelmäpäivänä, 15. helmikuuta 2011, tunnettiin 528 aurinkokunnan ulkopuolista planeettaa. Useimmat niistä ovat oman aurinkokuntamme jättiläisplaneettojen kaltaisia kaasujättiläisiä, mutta yhä pienempien planeettojen määrä kasvaa kiihtyvällä vauhdilla.

Planeetat ovat pieniä, eivät tuota omaa valoa ja sijaitsevat täältä katsottuna todella lähellä keskustähteään. Siksi niiden havainnointi on vaikeaa. Eksoplaneettoja voidaan silti etsiä monella eri menetelmällä. 11 planeetasta on jo saatu suora kuva!

Useimmat eksoplaneetat on havaittu säteisnopeusmenetelmällä. Muita menetelmiä ovat astrometria, ylikulkumenetelmä, ylikulkujen ajoitus, pulsarien ajoitus, gravitaatiolinssit ja aukko esiplanetaarisessa kiekossa.

Kaikki planeetat voidaan luokitella hyvin karkeasti kahteen pääluokkaan: kaasuplaneetat ja maankaltaiset planeetat. Maankaltaisella planeetalla tarkoitetaan planeettaa, joka muodostuu pääasiassa kiinteästä aineesta. Ongelmana on että useimmista planeetoista tunnetaan oikeasti vain massan alaraja. Tämä siksi, että mittaus tehdään tähden näkösäteen suuntaisesta liikkeestä, eikä planeetan ratata-

soa tunneta. Ylikukuhavainnoilla saadaan luotettava arvio myös ylärajasta. Ylikukuhavainnoilla voidaan selvittää läpimitta. Ylikukuhavainnot antavat luotettavan tiedon planeetan rakenteen arviointiin.

Jos planeetta ei muodostu enimmäkseen kaasusta, jäljelle jää muutama vaihtoehtoinen rakenne. Ensinnäkin on valtameriplaneetta. Sen ydin on metallia tai kiveä, vaippa kiveä ja/tai jäätä. Sen pinnalla on paksu, koko planeetan peittävä valtameri. Meren pinta saattaa olla jäässä. Ne ovat tunnistettavissa verraten alhaisen tiheydensä ansiosta. Aivan varmoja valtameriplaneettoja ei tunneta, mutta osa aurinkokuntamme kuista on rakenteeltaan samanlaisia. Eksoplaneetta HD 1214 b on vaikea selittää, ellei se ole merkittävässä määrin vettä.

Toiseksi on hiiliplaneetta. Se on ollut tähän asti täysin hypoteettinen planeettatyyppi. Sen ydin on metallia, pintakerrokset hiiltä ja hiiliyhdisteitä. Ne syntyvät luultavasti happiköyhästä mutta hiilipitoisesta esiplanetaarisesta kiekosta. Niitä on melko vaikea tunnistaa.

Joulukuussa 2010 julkaistiin uutinen, että eksoplaneetta Wasp-12 b on luultavasti jonkinlainen hiiliplaneetta. Se on löydetty vuonna 2008. Sen massa on 1,4 Jupiterin massaa ja säde 1,8 Jupiterin sädettä. Se ei siis ole maankaltainen. Se on hyvin lähellä keskustähteään ja siksi erittäin kuuma.

Kolmanneksi on silikaattiplaneetta. Ne ovat maankaltaisten planeettojen perustapauksia. Niiden ydin on metallia, pintakerrokset silikaatteja eli kiveä. Ne syntyvät pii- ja happipitoisesta esiplanetaarisesta kiekosta. Omassa aurinkokuntassamme ainakin Venus, Maa ja Mars ovat silikaattiplaneettoja. Merkurius saattaa muodostaa oman alatyypinsä.

Pieni planeetta voi olla myös liian lähellä keskustähteään kiertäneen kaasuplaneetan

ydin. Sellainen syntyisi, kun tähdenkuumuus ja säteilypainne olisivat aikaa myöten aiheuttaneet koko kaasukehän karkaamisen avaruuteen. Tällaisesta hypoteettisesta kohteesta käytetään nimitystä ktooninen planeetta. Ehkä myös pulsareiden planeetat voisivat olla tällaisia. Kuitenkaan ei tunneta varmoja ehdokkaita. Ne ovat oletettavasti hyvin metallipitoisia, mutta muuten vaikeita tunnistaa.

Miten planeetan koostumuksen voi tunnistaa?

Planeetan rakennetta yritetään selvittää vertaamalla matemaattista mallia planeetan rakenteesta ylikukuhavainnoista saatuun tietoon planeetan massasta ja sen läpimitasta.

Toistaiseksi useimmat maankaltaiset planeettakandidaatit ovat niin kutsuttuja supermaapalloja. Tämä johtuu tietenkin havaintokyvystämme. Yleisesti supermaapallo on 1-10 kertaa Maan massainen planeetta. Tällainen kohde on liian pieni muodostumaan enimmäkseen kaasusta. Ovatko ne sitten luonteeltaan pieniä neptunuksia vai isoja maapalloja? Ne löytyvät verraten huonosti säteisnopeusmittauksilla, mutta melko mukavasti ylikukuhavainnoilla ja mikrolinssi-ilmiöllä. Siksi niiden lukumäärä on alkanut lisääntyä nopeasti.

Olosuhteet supermaapalloilla

Suuren massansa vuoksi supermaapallot jäähtyvät muodostumisensa jälkeen hitaasti. Lisäksi kuorikerros jää ohueksi. Seurauksena niillä on luultavasti aktiivista laattatektoniikkaa sekä voimakas magneettikenttä. Molempia piirteitä pidetään elämälle suotuisina, tektoniikkaa joskus jopa välttämättömänä. Jos kemialliset olosuhteet ja etäisyys keskustähdestä ovat sopivat, supermaapallot saattavat olla hyvinkin suotuisia elämän asuinsijoiksi! Toisaalta nyt tunnetut supermaapallot ovat yleensä vuorovesilukkiutuneita.

Useimmat toistaiseksi löydettyt supermaat lienevät silikaattiplaneettoja. Keskustähden

läheisyys aiheuttaa suuren pintalämpötilan (esim. 2000 astetta). Eksoplaneetat Gl 1214 b ja Gl 581 d lienevät valtameriplaneettoja. Jos niissä on vuoroveden ja/tai radioaktiivisuuden aiheuttamaa geotermistä energiaa, niin niissä voi olla jään alla ehkä sulaa vettä? Lämpimällä valtameriplaneetalla on paksu kaasukehä, voimakas kasvihuoneilmiö ja luultavasti melkoisia myrskyjä.

Entä elinkelpoisuus

Planeetan elinkelpoisuus edellyttää riittävää lämpötilaa ja sopivaa kemialla. Hiiliplaneetat ovat erittäin pelkistäviä ympäristöjä. Ne tuskin tarjoavat edellytyksiä elämälle. Silikaatti- ja valtameriplaneetat ovat sopivampia, jos lämpötila sen sallii. Keskeisenä ehtona pidetään nestemäistä vettä. Geoterminen energia voi mahdollistaa nestemäisen veden muualakin kuin varsinaisella elokehällä. Ongelma on, että auringonkaltaisen tähden elämän vyöhykkeellä planeetan kiertoaika on pitkä (useita kuukausia tai vuosia). Havaitseminen vaatii tosi pitkää aikasarjaa.



Kepler-avaruusteleskooppi laukaistiin 2009. Se etsii eksoplaneettoja ylikulkumenetelmällä. Se on 0,95/1,4 metrin Schmidt-teleskooppi. Kuva Nasa.

Mahdollinen elinkelpoisuus ei kuitenkaan välttämättä tarkoita elämän läsnäoloa planeetalla. Sitä varten täytyy etsiä ns. biosignatuureja. Tällainen on esim. kemiallinen signaali,

jonka vain elämä voi aiheuttaa. Tällaisia ovat esim. metaani, happi ja otsoni. Vesi ja hiilidioksidi saattavat olla vihjeitä.

Muutaman vuoden kuluttua lähetettävä James Webb -avaruusteleskooppi pystynee tekemään havaintoja supermaapallojen ilmakehistä, joskin havaintoaikaa on oltava silloinkin paljon. Etsityt biosignatuurit ovat "maakeskeisiä", koska vaihtoehtoja ei tunneta.

Avaruudessa eksoplaneettoja etsivän Kepler-avaruusteleskoopin on ilmoitettu löytäneen jo yli 1200 planeettakandidaattia, joista ensimmäiset julkaistiin tammikuussa 2010, lisää syyskuussa ja uusimmat helmikuussa 2011.

Helmikuussa 2011 julkaistut kohteet ovat yllättävän mielenkiintoisia, sillä joukossa on Maan kokoluokan planeettoja, jotka kiertävät keskustähtensä elämänvyöhykkeellä.

Seppo Linnaluoto

ESITELMÄ AURINKOKUNNASTA

- kuvia sivulta 22 alkavaan esitelmälyhennelmään



Maa ja Kuu Voyager 1 -luotaimen kuvaamana. Kuva NASA.



Planeetta Saturnus Voager 1 -luotaimen kuvaamana. Kuva NASA.



M66



Leijonan tähtikuviossa oleva galaksi M66 kuvattuna Yhdysvaltojen New Mexicossa olevalla robottikaukoputkella. Kaukoputkena Takahashin 150 mm linssikaukoputki, jossa 1100 mm polttoväli (f/7.33). CCD -kamerana oli SBIG:n ST2000XCM-värikennokamera. Valotusaika oli 10 minuuttia.

Kuva on otettu 25.4.2011. Kuvan otti Ville Marttila

(<http://vmpalvelin.dyndns.info/> Huom. web-sivun osoite on muuttunut.)