

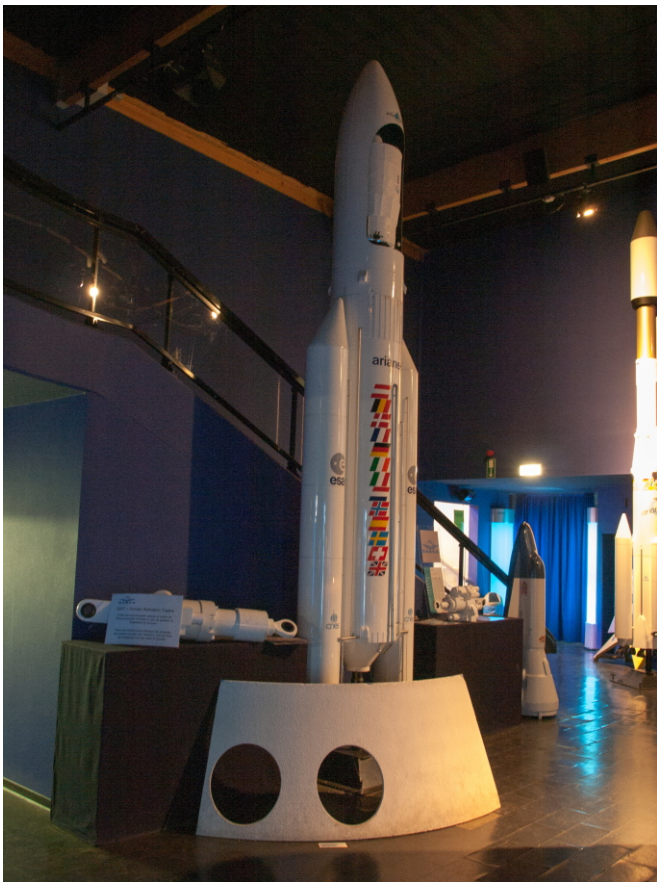
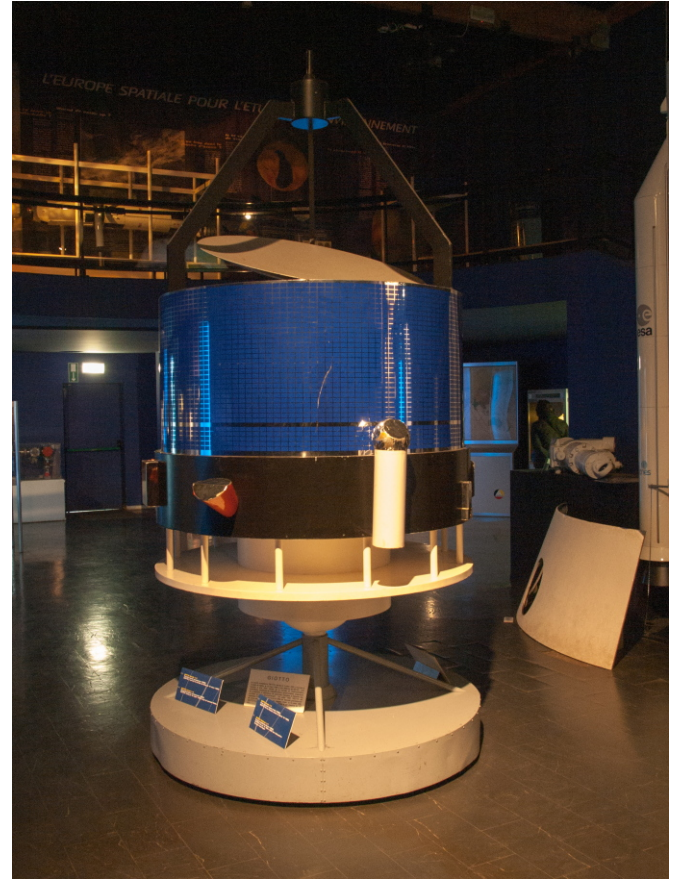
Komeetan pyrstö

Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 1/2015



Geminidien meteoriparveen kuuluva tulipallo. Kuva on otettu Nikon D3100 kameralla, polttoväli 19 mm, aukko f/3.5, valotusaika 20 sekuntia, herkkyys ISO 3200. Kuva on otettu Komeetan tähtitornilla 14.12.2014 klo 21.51. Kuva oli ensimmäinen ja heti tuli kuvaan bolidi. Myös vuotta aikaisemmin kuvasin bolidin, joka on Komeetan pyrstön 2/2014 kanssa. Tulipallo syttyi Oinaan tähdistössä ja sammui Kalojen tähdistössä. Andromedan galaksi erottuu himmeänä sumutauplänä kuvan yläreunassa keskellä.

Seppo Linnaluoto



Euro Space Centerin näyttelyesineistöä. Transinne, Belgia keväällä 2014. Kuvat Hannu Hongisto.

Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta

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



TÄHTITAIVAS KEVÄÄLLÄ 2015 KIRKKONUMMELLA

Aurinko

Kevätpäiväntasaus on 21.3.2015 klo 0.45 (korkeus etelässä 30 astetta). Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselle puoliskolle. Päivän pituus on silloin kaikkialla maapallolla suunnilleen yhtä pitkä.

Auringonpilkkujen minimi oli vuonna 2007. Maksimi oli viime vuonna.

Kesäaikaan siirrytään sunnuntaiaamuna 29.3., jolloin kellon näyttämää lisätään tunnilla.

Kuu

Kasvava kuu näkyy mainiosti iltataivaalla 21.2.-6.3., 22.3-5.4. ja 20.4.-4.5.

Täysikuu on 5.3., 4.4. ja 4.5.

Kohtaamiset

Venus oli lähellä Marsia 20.-23.2.

Venus on lähellä Uranusta 4.3. Väliä planeetoilla on ainoastaan 5 kaariminuuttia.

Mars on lähellä Uranusta 11.3.

Kuu on lähellä Venusta iltataivaalla 20.2., 22.3. ja 21.4.

Kuu on lähellä Marsia iltataivaalla 20.2. ja 21.3.

Kuu on lähellä Jupiteria 2.-3.3., 29.-30.3. ja 26./27.4.

Kuu on lähellä Saturnusta aamuyöllä 12.3., 8.-9.4. ja 6.5.

Auringonpimennys 20.3.

Täydellinen auringonpimennys näkyy perjantaina 20.3. Pohjois-Atlantilla.

Helsingissä osittainen pimennys alkaa klo 11.00.10, on maksimissa klo 12.07.51 (Auringon halkaisijasta on pimentyneenä 82 %), ja päättyy klo 13.16.00. Pimennyksestä on tarkempia tietoja Tähdet 2015 - vuosikirjassa s. 36-37.

Planeetat

Merkurius näkyy iltataivaalla, matalalla luoteessa noin 25.4-10.5. noin klo 22 jälkeen. Sen kirkkaus pienenee nopeasti. Merkuriuksen suurin itäinen elongaatio on 7.5., jolloin sen etäisyys Auringosta on 21 astetta. Apuna Merkuriuksen etsimisessä kannattaa käyttää kiikaria. Ks. Tähdet 2015, s. 42.

Venus näkyy iltataivaalla auringonlaskun jälkeen koko kevään. Toukokuun alussa Venus laskee lähes 5 tuntia auringonlaskun jälkeen. Venus on aina selvästi kirkkain tähtimäinen taivaankappale.

Mars laskee maaliskuun alussa klo 20.30. Se näkyy noin huhtikuun alkupuolelle saakka. Mars siirtyy 2.3. Valaskalan tähdistöstä Kaloihin ja 30.3. Oinaaseen. Mars on melko heikkovaloinen, se on suunnilleen Reguluksen (Leijonan kirkkain tähti) kirkkauksinen.

Jupiter on oppositiossa eli vastapäätä Aurinkoa 6.2.2015. Maaliskuun alussa klo 23 Jupiter on etelässä 47 asteen korkeudella. Se laskee luoteeseen Auringon noustessa. Jupiter näkyy kesäkuuhun saakka iltataivaalla. Jupiter on kirkkaampi kuin kirkkain tähti Sirius. – Jupiterin neljä suurinta kuuta näkyvät kiika-

rilla ja kaukoputkella. Myös kaksi pilvivyöhykettä näkyy jo pienelläkin kaukoputkella.

Saturnus nousee kaakosta maaliskuun alussa klo 2. Se on oppositiossa 23.5.2015. Se nousee silloin kaakosta Auringon laskiessa, on pimeimpään aikaan etelässä 15 asteen korkeudella ja laskee lounaaseen Auringon nousun aikaan. *Saturnus* näkyy kesään saakka. – *Saturnuksen* renkaat ja kirkkaimmat kuut näkyvät kaukoputkella.

Meteorit

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

Lyridien meteoriparvi on aktiivinen 16.-25.4. Maksimi on 23.4. aamuyöstä, mikä onkin parhaita aikaa parven havaitsemiseen. Enimmillään voi nähdä kymmenkunta lyridiä tunnissa. Kuu ei juuri haittaa.

Tähdet

Talvi-iltojen taivasta hallitsevat kirkkaat tähdistöt. Orionin tähdistö on talvitaivaan kaunistus. Sen keskellä on kolmen tähden muodostama suora rivi, Orionin vyö. Vyön linjaa vasemmalle alaviistoon loistaa *Sirius*, koko taivaan kirkkain tähti. Se on väritään valkoinen, mutta matalalla ollessaan se ilmakehän vaikutuksesta tuikkii kaikissa sateenkaaren väreissä. Kevättalvella Orion on eteläkaakkoisella taivaalla heti illan pimettyä. Linnunrata kulkee tai-

vaalla luoteesta Joutsenen, Kefeuksen, Kassiopeian, Perseuksen ja Ajomiehen kautta. Leijona on jo idässä kokonaan näkyvissä.

Myöhemmin kevätiltoina Leijonan tähdistö on eteläisellä taivaalla. Ison karhun Otava on suoraan pään yläpuolella. Otavan varsi osoittaa *Arcturukseen*. Karhunvartijan kirkas *Arcturus*-tähti on nousemassa korkeammalle. *Arcturus* on pohjoisen taivaanpuolen puoliskon kirkkain tähti. Neitsyen tähdistö on saapumassa myös eteläiselle taivaalle.

Mistä saa tietoa?

Tulevasta tähtitaivaasta kerrotaan osoitteessa: <http://www.ursa.fi/taivaalla/>

Ja Ursan vuosikirja *Tähdet 2015* on alan perusteos. Sitä saa ostaa vaikka Kirkkonummen Komeetalta. Maksaa jäseniltä vain 11 euroa ja muilta 15 euroa.

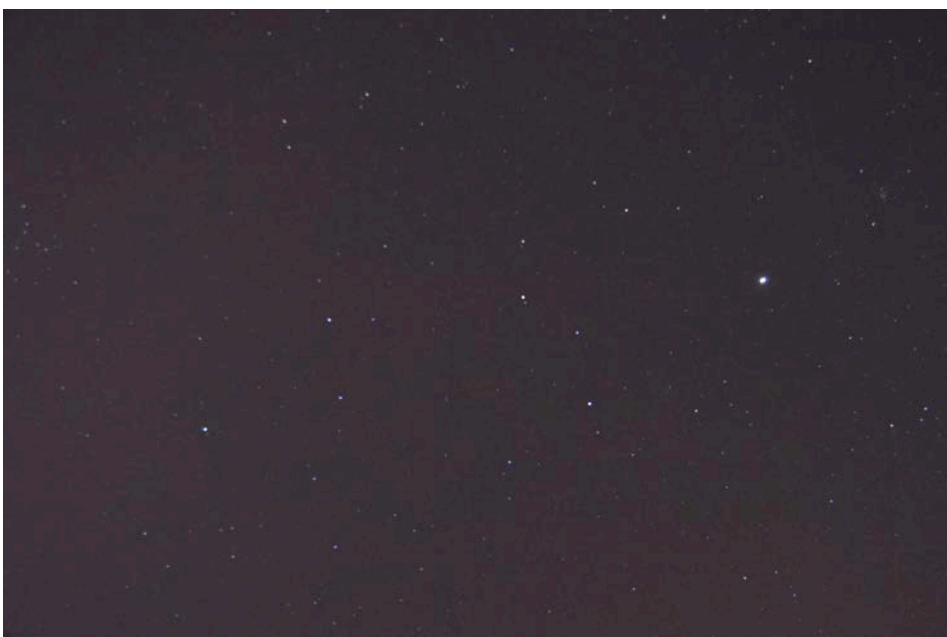
Avaruusalun uutisia ilmestyy miltei päivittäin osoitteessa: <http://www.avaruus.fi/>

Ursan kotisivun osoite on: <http://www.ursa.fi/>

Kirkkonummen Komeetan kotisivun osoite on: <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/>

Seppo Linnaluodon kotisivu: <http://www.ursa.fi/~linnaluo>

Seppo Linnaluoto



Kuva on otettu 16.2.2015 klo 23.37 Nikon D3100-kameralla. Polttoväli 18 mm, valotusaika 8 s, aukko f/4.5, ISO 3200. Kirkkain kohde kuvassa on planeetta Jupiter. Sen vasemmalla puolella on Leijonan tähdistö. Jupiterista oikealle ylös on Praesepein tähtijoukko, aivan kuvan vasemmassa laidassa on Bereniken hiusten tähdistö. Kuva Seppo Linnaluoto.

TÄHTITIEEELLINEN YHDISTYS KIRKKONUMMEN KOMEETTA

Yhdistyksen yhteystiedot:

Puheenjohtaja Antti Kuntsi

puh. 040 821 3774

sähköposti: kuntsi@iki.fi

Sihteeri Seppo Linnaluoto

puh. 040 595 3472

09 297 7001

osoite: Framnäsintie 2 E 21, 02430 Masala

sähköposti: linnalu@ursa.fi

Yhdistyksen sähköpostiosoite:

Kirkkonummen.Komeetta@ursa.fi

Pankkitili:

FI85 5554 0920 0282 88

(Länsi-Uudenmaan osuuspankki).

Jäsenlehti 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 tapahtumatietojen vuoksi.

Vastaava toimittaja Hannu Hongisto

puh. 040 724 8637

sähköposti: hannu.hongisto@saunalahti.fi

Seuraava Komeetan pyrstö ilmestyy kesäkuussa 2015. Siihen tulevia kirjoituksia ja kuvia pyydetään lähettämään toukokuun puoliväliin mennessä osoitteeseen: hannu.hongisto@saunalahti.fi

Kiitos lehteä avustaneille, ilman juttuja ja kuvia ei lehti synny!

Liity Komeetan jäseneksi

Ilmoita nimesi, osoitteesi, syntymävuotesi, sähköpostiosoitteesi ja puhelimesi osoitteeseen:

Kirkkonummen.Komeetta@ursa.fi

Saat mm. *Komeetan pyrstö* -lehden neljä kertaa vuodessa. Jäsenmaksu on 20 euroa tai 10 euroa alle 25-vuotiailta. Perheenjäsen maksaa 5 euroa.

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 ja kunnantalo. Esitelmiin on vapaa pääsy. Esitelmien yhteydessä voi ostaa Ursan kirjoja.

Esitelmäpäivät tiistaisin tai keskiviikkoisin klo 18.30:

11.3. (ke) *Hannu Määttänen*: Miksi Neuvostoliitto hävisi kilpailun kuulennoista 1969?

8.4. (ke) *Olli Wilkman*: Asteroidien muoto

5.5. (ti) *FM Mikko Lavinto*: Mittaukset kosmologiassa

Yksi esitelmä lukukaudessa järjestetään yhdessä Kirkkonummen Kansalaisopiston kanssa.

Kevätkokous

Komeetan kevätkokous järjestetään keskiviikkona 11.3.2015 klo 18.30 alkavan esitelmätilaisuuden jälkeen Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Kokouksessa hyväksytään mm. yhdistyksen toimintakertomus ja tilinpäätös.

Kerhot

Komeetan kerho kokoontuu läpi vuoden maanantaisin klo 18-20 Komeetan kerhuhuoneessa Volsin entisellä koululla Volskotia vastapäätä. Kesällä vaihtoehtoinen paikka on lähellä oleva Volsin tähtitorni. Tällöinkin kerhuhuonetta pyritään pitämään avoinna klo 18-19, jotta kirjaston käyttö olisi mahdollista.

Katso Komeetan sivulta

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

Lastenkerho kokoontuu joka toinen tiistai Mäkituvala, Kuninkaantie 5-7 A, vain muutama sata metriä Kirkkonummen torilta länteen. Kerhon kokoontumispäivät kevätkaudella 2015 ovat: 20.1., 3.2., 17.2., 3.3., 17.3., 14.4. ja 28.4. Kerho kokoontuu tiistaisin klo 18.30-20.

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

Kerhohuone

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 lähes 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.

Tähtinäytännöt sunnuntaisin ja maanantaisin

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

Tähtinäytännöt sunnuntaisin ja maanantaisin selkeällä säällä:

19.10.-23.2.	klo 19-21
1.3.-23.3.	klo 20-22
29.3.-30.3.	klo 21-22

Taidenäyttely

Komeetalla on tähtitieteeseen liittyvä kuvataidenäyttely Siuntion kirjastossa 3.2.-31.3.2015. Kirjasto on avoinna ma, ti, to klo 13.00-19.00 ja ke, pe klo 10-16.30.

Näyttely on pääosin sama kuin Kirkkonummen Luckanilla viime syyskuussa ollut. Mukana on kuitenkin joitakin uusia suurikokoisia kuvia.

Kirjasto on lähellä Siuntion rautatieasemaa aivan rautatien pohjoispuolella.

Muita tapahtumia

13.-15.3. Ursan Laitapäivät Artjärven Tähtikallion havaintokeskuksessa.

Tarkemmat tiedot

<https://www.ursa.fi/wiki/Havaintovalineet/Laitepaivat2015>

21.-22.3. Tähtipäivät Mikkelissä Kalevankankaan koululla. Tarkemmat tiedot

<http://www.mikkelinursa.fi/tahtipaivat2015/>

16.-19.7. Ursan Cygnus-tapahtuma Ylöjärvellä Torpan kurssikeskuksessa

Ursan esitelmät

Ursan esitelmät pidetään Helsingin Kruunuhaassa Tieteiden talolla (Kirkkokatu 6) salissa 104. Esitelmät alkavat klo 18.00 ja kestävät noin tunnin.

10.3. ti Mika Juvela: Tähtien synty

24.3. ti Anna-Liisa Suur-Uski: Planck-satelliitin tulokset. Esitelmän jälkeen Ursan kevätkokous

7.4. ti Riku Järvinen: Mitä tiedämme Venuksesta?

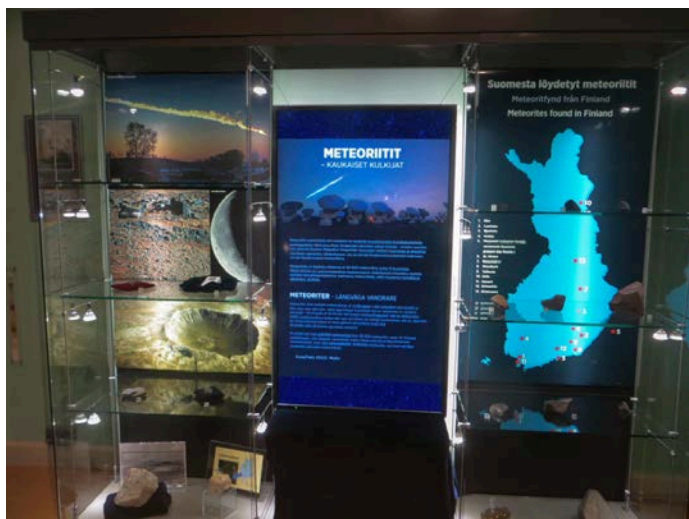


Kuva on otettu 16.2.2015 klo 20.40 Nikon D3100 -kameralla Komakalliolla. Valotusaika 30 s, polttoväli 31 mm, aukko f/4.5, ISO 3200. Kuvan keskustassa Plejadien eli Seulasten tähtijoukko. Siitä vasemmalle Härän Aldebaran, jonka ympärillä leviää laaja Hyadien tähtijoukko. Hyadien ja Plejadien välissä on pystysuora viiva. Liekö se tekokuu vai meteori? Olisi kai pitänyt varmistaa näköhavainnolla. Kuva Seppo Linnaluoto.

METEORIITIT - KAUKAISET KULKIJAT 8.1.-30.4.2015

”Meteoriitit – Kaukaiset kulkijat” –näyttely on avoinna Helsingin observatoriolla. Luonnontieteellisen keskusmuseon ja Observatorion yhteistyönä toteutetussa näyttelyssä pääset tutustumaan kansallisaarteisiimme, Suomeen pudonneisiin meteoriitteihin ja niiden värikkäisiin löytötarinoihin.

Kotimaastamme on löydetty yhteensä 13 meteoriittia. Kävijä pääsee kohtamaan esimerkiksi näyttöön Bjurbölen meteoriitista, joka pudotessaan vuonna 1899 sai eteläsuomalaiset luulemaan maailmanlopun tulleen. Esillä on myös valikoituja ulkomaisia näytteitä, mm. Venäjälle vuonna 2013 pudonneesta Tšeljabinskin meteoriitista ja kuuluisasta Arizonan meteoriittikraatterin synnyttäneestä Canyon Diablo -meteoriitista.



Observatoriolla on nyt näytteillä kaikki Suomeen pudonneet meteoriitit 30.4.2015 saakka. Suomalaiset meteoriitit oikealla, vasemmalla ulkomaisia, myös Marsista ja Kuusta tulleet meteoriitit. Kuva Seppo Linnaluoto.

Meteoriitit ovat kivistä, kivi-raudasta tai raudasta muodostuneita aurinkokuntamme pienkappaleita. Meteoriittiaineesta osuu Maan ilmakehään päivittäin satoja tonneja - onneksi suurelta osin pieninä hitusina. Maapallon ilmakehään osuessaan meteoroidi kuumenee ja aiheuttaa näyttävän valoilmion, tähdenlennon. Useimmat meteoriitit ovat irronneita asteroidien osia, mutta myös muilta isommilta taivaankappaleilta on päätynyt kappaleita meteoriitteina

Maahan asti. Näyttelyssä pääseekin ihastelemaan myös punaiselta naapuriplaneetaltamme Marsista ja omasta kiertolaisestamme Kuusta peräisin olevia meteoriitteja.

Paitsi että meteoriitit ovat kiehtovia ne ovat myös tieteellisesti arvokkaita. Ne kantavat mukanaan tietoa mm. aurinkokunnan koostumuksesta sen varhaisilta syntyajoilta. Meteoriittien avulla on voitu myös määrittää aurinkokunnan ja maapallonkin ikä. Suomen tähän asti viimeisin meteoriittilöytö on vuonna 1974 tunnistettu Orimattilan meteoriitti. Milloin löytyykään seuraava?

Teksti: Helsingin observatorio

AURINGONPIMENNYS 20.3.

Suomessa on nähtävissä perjantaina 20.3.2015 osittainen auringonpimennys. Pimennys näkyy täydellisenä Pohjois-Atlantilla, mm. Färsaarilla ja Huippuvuorilla.

Helsingissä pimennys alkaa klo 11.00.10, on maksimissa klo 12.07.51 (Auringon halkaisijasta on pimentyneenä 82 %), ja päättyy klo 13.16.00. Aurinko on 30 asteen korkeudella. Pimennyksestä on tarkempia tietoja Tähdet 2015 -vuosikirjassa s. 36-37.

Aurinkoa voi katsella astrosolar-kalvon läpi. Jos ei ole varsinaista pimennyskalvoa, tumma hitsaajanlasi käy myös. Jos on jäljellä mustaksi valotettua mustavalkofilmä, sen voi taittaa kaksinkerroin ja katsoa sen läpi. Aurinkoa voi katsella myös heijastamalla sen valkoiselle levyllä kaukoputkella tai kiikarilla. Tällöin Aurinkoa ei tarvitse himmentää.

Kirkkonummen Komeetta järjestää auringonpimennyksen katselua Kirkkonummen kirkon eteläpuolisella nurmikolla lähellä Kirkkotallintietä. Aurinkoa katsellaan Tal-1 -kaukoputkella heijastusmenetelmällä ja Coronado-aurinkoputkella.

Seppo Linnaluoto

KOMEETTA C/2014 Q2 (LOVEJOY)



Samuli Vuorinen kuvasi C/2014 Q2 (Lovejoy) komeetan Komakalliolla, Kirkkonummen Komeetan tähtihavaintopaikassa 16.2.2015. Kamera Atik 460EX, jalusta Sky-Watcher EQ-6 Pro, valotusaika 0.6 tuntia.



Komeetta oli tammikuun 30. päivänä lähinnä Aurinkoa ja on nyt heikentymässä, mutta sitä voi edelleen havaita. Se on nyt varsin pohjoisessa Kassiopeian tähdistössä. Se on maaliskuun puolivälissä lähellä Kassiopeian δ -tähteä. Sitä kannattaa katsoa kiikarilla.
Seppo Linna

Jari Saukkonen kuvasi komeetta Lovejoyn 7.2.2015, Hauhon kuvaajatapaamisessa.

ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmä komeetan kohtaamisesta

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli vuorossa *Harri Haukka*, jonka aiheena oli: Rosetta-luotain kohtasi komeetan. Esitelmä pidettiin 9.12.2014 Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Esitelmällä oli 60 kuulijaa.



Harri Haukka esittelee Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Rosetta on Euroopan avaruusjärjestön, ESA:n kulmakiviohjelma. Luotain tutki lähietäisyydeltä komeetan ydintä ja sen lähiympäristön pölyä ja kaasua antaakseen tutkijoille johtolankoja aurinkokunnan syntyhistorian selvittämiseen.

Rosetta laukaistiin maaliskuussa 2004 Ariane 5 -raketilla. Lähes yhdentoista vuoden lennon jälkeen se saapui perille komeetta 67P/Churyumov-Gerasimenkon luo elokuussa 2014. Syksyn 2014 aikana Rosetta kiersi pyrstötähden ydintä muutaman kymmenen kilometrin etäisyydellä.

Luotain koostuu Rosetta-kiertolaisesta (*Rosetta orbiter*) ja Philae-laskeutujasta, joissa molemmissa on useita mittalaitteita. Kiertolaisen laitteiden päätehtävänä on tutkia komeetan koostumusta sekä sen plasma- ja pöly-ympäristöä. Tämän lisäksi kiertolainen toimii laskeutujan lähettämän tiedon vastaanottajana ja välittää sen edelleen Maahan. Philae laskeutui komeetalle 12.11.2014 noin kello 17.30 Suomen aikaa.

Rosetta on pienen henkilöauton kokoinen ja sen lähtömassa oli 2900 kg, josta 1670 kg oli polttoainetta. Luotaimella on kaksi suurta, 14 m pitkää aurinkopaneelia. Se on saanut nimensä Rosetan kiveä, joka oli keskeinen avain egyptiläisten hieroglyfien tulkinnaan; samoin Rosetta-luotaimen toivottiin antavan avaimia aurinkokunnan synnyn selvittämiseen, komeetat kun ovat aurinkokunnan muuttumattomimpina säilyneitä kappaleita.



Harri Haukan esitelmää kuunteli 60 henkeä. Kuva Seppo Linnaluoto.

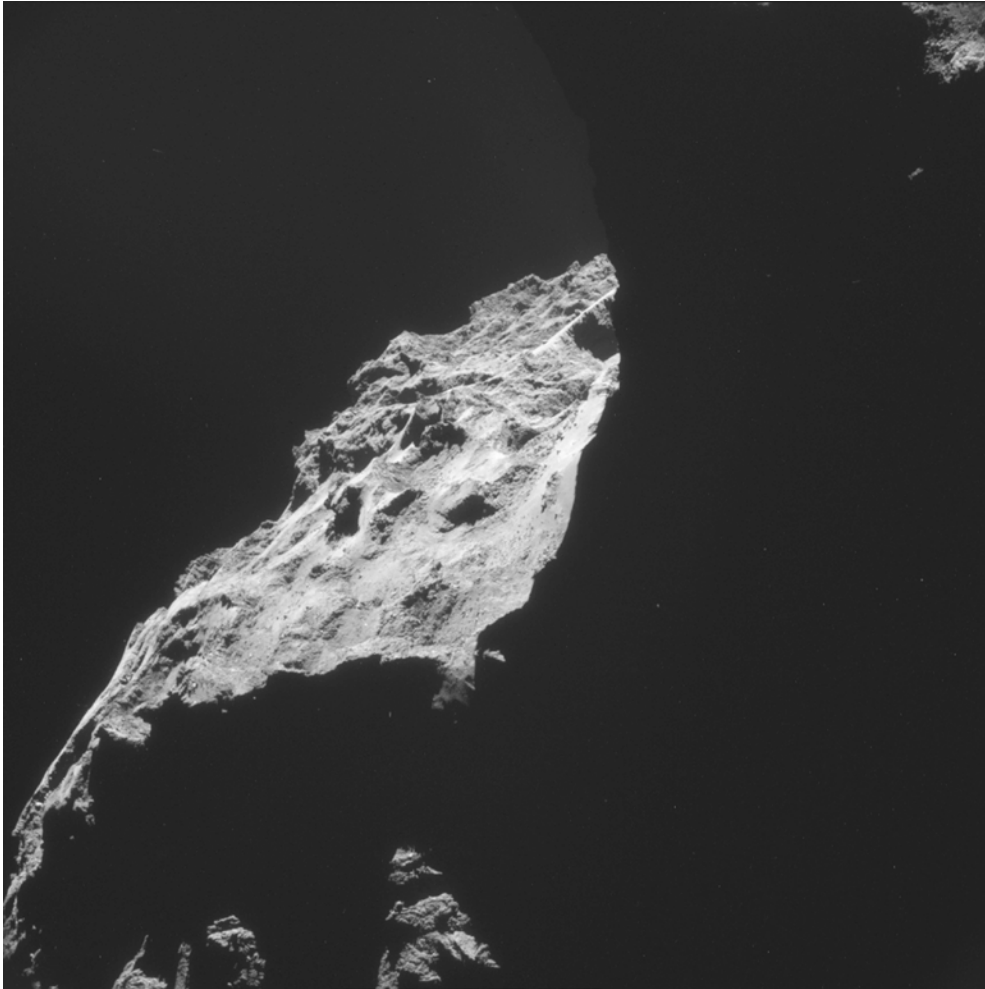
Ilmatieteen laitos osallistui kuuden luotaimen laitteen suunnitteluun ja rakentamiseen. Näistä neljä on kiertolaisessa olevia mittalaitteita:

- COSIMA (Cometary Secondary Ion Mass Analyzer)
- MIP (Mutual Impedance Probe)
- LAP (Langmuir Probe)
- ICA (Ion Composition Analyzer)

Laskeutujan laitteista Ilmatieteen laitoksen planeettaryhmä on päävastuussa veden etsintään käytettävästä PP-laitteesta (Permittivity Probe), jonka lisäksi se toimitti massamuistin (CDMS/MEM) laskeutujan tietokoneyksikköön ja maatulilaitteistot COSIMA:lle ja MIP:lle.

Harri Haukka on toimessa Ilmatieteen laitoksella ja hän on mukana Rosetta-ohjelmassa.

Harri Haukka



Komeetta 67P/Churyumov-Gerasimenko Rosetta-luotaimen kuvaamana. Kuva ESA.

Esitelmä maailmankaikkeuden perusrakenteista

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa varsinaisen esitelmöitsijän tultua estyneeksi esitelmän piti Komeetan sihteeri, fil. kand. Seppo Linnaluoto. Esitelmä pidettiin 13.1.2015 Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Luennon aihe oli maailmankaikkeuden perusrakenteet. Kuulijoita oli n.30 henkeä.

Johdanto

Esitelmöitsijän mielestä nykyinen maailmankaikkeus on hyvin yksinkertainen ja helposti ymmärrettävissä. Tilanne on ainutlaatuinen, maailmankaikkeus on mainiosti havaittavissa ympärillämme ilman apuvälineitäkin.

Maailmankaikkeus koostuu tähdistä ja tähtienvälisestä aineesta, josta tähdet ovat syntyneet. Oma Aurinkomme on aivan tavallinen tähti.

Tähdet ovat ryhmittyneet suuriksi kokonaisuuksiksi, galakseiksi. Omaa galaksiamme nimitetään Linnunradaksi.

Tähtien ympärillä voi olla planeettoja. Planeetoilla voi olla elämää, kuten omalla maapallollamme.

Vaikeutena maailmankaikkeuden asioiden ymmärtämisessä ovat sen mittasuhteet, ilmiöiden pitkä kesto ja maailmankaikkeuden olosuhteet, jotka yleensä poikkeavat täysin Maa-planeetan pinnalla vallitsevista erikoislaatuista olosuhteista.



Seppo Linnaluoto on pitkän linjan tähtiharrastaja, joka on myös suorittanut tähtitieteen tutkinnon Helsingin yliopistossa. Hän toimi siellä vuodesta 1972 lähtien monissa viransijaisuuksissa ja tuntiopettajana. Hän oli 1984-98 Ursan toiminnanjohtajana ja Tähdet ja avaruus -lehden vastaavana toimittajana 1979-98. Hän oli perustamassa Kirkkonummen Komeettaa vuonna 2000 ja toimii sen sihteerinä. Kuva Hannu Hongisto.

Maailmankaikkeuden perusaskelmat

Esitelmöitsijä otti toiseksi lähtökohdaksi maapallon. Maa on planeetta, joka kiertää Aurinkoa. 7 muuta planeettaa kiertää samoin Aurinkoa. Jotkut planeetoista ovat suurempia ja jotkut pienempiä kuin Maa. Planeetat näkyvät siksi, että Aurinko valaisee ne, kun taas tähdet loistavat itse.

Kuu kiertää Maata ja se on meidän lähin naapurimme avaruudessa. Kuten planeetat, se näkyy siksi että Aurinko valaisee sen.

Aurinkokunta koostuu yhdestä tähdestä (Auringosta), yhdeksästä planeetasta ja lukuisista pienemmistä kappaleista. Aurinkokunta on meidän kotimme maailmankaikkeudessa ja se on ainoa syy, miksi se näyttää meistä niin tärkeältä.

Aurinko on tavallinen tähti. Se näkyy niin kirkkaana siksi, että se on hyvin paljon lähempänä kuin muut tähdet.

Tähdet ovat aurinkoja. Ne eivät kierrä meidän Aurinkoamme, vaan ovat hyvin kaukana aurinkokunnasta. Tähtitaivas näyttää muuttumattomalta siksi, että tähdet ovat hyvin kaukana toisistaan ja ne loistavat hyvin pitkään tasaisella valolla.

Linnunrata on tähtijärjestelmä, johon Aurinko ja aurinkokunta kuuluvat. Linnunradassa on useita satoja miljardeja muita tähtiä, joista lähin on 4 valovuoden päässä meistä.

Linnunradan kaltaisia tähtijärjestelmiä sanotaan galakseiksi. Ne ovat niin kaukana, että valon saapuminen niistä meille kestää miljoonia vuosia. Suomesta vain yksi galaksi (Andromedan galaksi) näkyy juuri ja juuri paljain silmin, mutta kaukoputkella niitä näkyy hyvin runsaasti. Eteläisellä taivaalla näkyvät naapurigalaksimme Magellanin pilvet mainiosti paljain silminkin.

Tähdet kehittyvät

Tärkeä ominaispiirre maailmankaikkeudessa ovat sen kehitysilmiöt. Tähdet syntyvät, elävät ja kuolevat. Samoin galaksit muuttuvat ajan myötä. Jopa koko maailmankaikkeuskin kehittyy, mikä ilmenee avaruuden laajenemisena.

Maailmankaikkeuden täyttää hyvin harva aine, jota sanotaan tähtienväliseksi aineeksi. Tämän aineen pilvistä ovat tiivistymällä syntyneet maailmankaikkeuden perusyksiköt, tähdet.

Tähtien ympärillä voi olla myös planeettoja, mutta ne ovat tähtiin verrattuna hyvin pienikokoisia. Planeetat syntyvät tähden synnyn yhteydessä.

Oma tähtemme, Aurinko, on läpimitaltaan 109 kertaa Maan kokoinen ja sen massa on 330.000-kertainen.

Maa on täysin riippuvainen Auringosta. Ilman Aurinkoa Maa olisi kylmä, pimeä, täysin kuollut kappale.

Aurinko on normaali tähti. Tähdet ovat kuumia, kookaan kaasumaisia kappaleita. Auringon pintana näemme sen kerroksen, jossa syvemmillä läpinäkymättömän kuumempi ja tiheämpi kaasu muuttuu läpinäkyväksi. Tätä kerrosta, josta mm. näkyvä valo tulee, nimitetään fotosfääriksi.

Kaikki yötaivaalla paljain silmin näkyvät valopisteet ovat oman Aurinkomme kaltaisia tähtiä muutamaa planeettaa lukuun ottamatta.

Tähden elämä on tasaisen vakaata niin kauan kuin sen keskusalueella riittää vetyä. Sen loputtua tähden heliumista koostuva ydin tiivistyy ja ulommat osat laajenevat erittäin paljon. Tähden läpimitta kasvaa suurin piirtein 100-kertaiseksi. Tähteä sanotaan tässä vaiheessa punaiseksi jättiläiseksi.

Auringosta tulee punainen jättiläinen noin 5 miljardin vuoden kuluttua. Tällöin Aurinko haihduttaa vedet ja polttaa Maan pinnan. Elämä maapallolla käy mahdottomaksi.

Jos tähti on suhteellisen kevyt, kuten meidän oma Aurinkomme, sen kuuma ja tiivis keskusta "puhaltaa" harvat ulko-osat rauhallisesti ympäröivään avaruuteen. Tätä välivaihetta sanotaan planetaariseksi sumuksi. Keskellä on entisen punaisen jättiläisen tiivis keskus, jota aletaan sanoa ns. valkeaksi kääpiöksi, kun ympäröivä kaasupilvi on hävinnyt.

Valkoisella kääpiöllä ei ole enää mitään energianlähdettä jäljellä, joten se jäähtyy jatkuvasti hitaasti kylmemmäksi.

Valkoisten kääpiöiden ainetiheys on varsin suuri, lusuikallinen sen ainetta painaa henkilöauton verran. Niiden massa voi olla korkeintaan 1,4 kertaa Auriongon massa, suurempimassainen romahtaisi vielä tiiviimmäksi kappaleeksi. Valkoisten kääpiöiden läpimitat ovat muutamia tuhansia kilometrejä, siis samaa luokkaa kuin maankaltaisten planeettojen.

Raskaat tähdet päättävät päivänsä näyttävästi suurissa supernovaräjähdyksissä. Tähden ydin romahtaa äärimmäisen tiheäksi kappaleeksi ja tästä vapautuva energia räjäyttää tähden ulommat osat rajusti ympäröivään avaruuteen. Räjähäntä tähti loistaa viikkoja yhtä kirkkaana kuin miljardit tavalliset tähdet.

Naapurigalaksissamme Suuressa Magellanin Pilvessä räjähti 24.2.1987 supernova. Se näkyi kuukausien ajan paljain silmin, vaikka se on meistä 170.000 valovuoden päässä.



Seppo Linnaluodon esitelmää oli kuuntelemassa 30 henkilöä. Kuva Hannu Hongisto.

Galaksit

Tähdet ja tähtienvälinen aine eivät ole tasaisesti jakaantuneet avaruuteen, vaan ne kuuluvat yleensä johonkin linnunratajärjestelmään eli galaksiin. Ne ovat samalla tavalla maailmankaikkeuden perusosia kuin tähdetkin.

Oma galaksimme on litteän kiekon muotoinen ns. sauvaspiraaligalaksi. Se rakentuu liki pallonmuotoisesta keskuspulistumasta, jossa on vain vanhoja, punaisia tähtiä ja spiraalihaaroista, joissa on myös nuoria tähtiä, jotka ovat äskettäin syntyneet tähtienvälistä aineesta.

Mitä kauempana galaksit ovat toisistaan, sitä nopeammin ne näyttävät liikkuvan pois päin toisistaan. Vajaa 14 miljardia vuotta sitten ainetiheys oli hyvin suuri.

Tämä ilmiö selittää hyvin myös vedyn ja heliumin runsaussuhteen ja havaitun avaruuden taustasäteilyn.

Seppo Linnaluoto

TÄHTITIEDETTÄ TIETEEN PÄIVILLÄ

Joka toinen vuosi järjestettävät Tieteen Päivät olivat 7.-11.1.2015. Päätaphtuma oli Helsingissä, mutta samanaikaisesti vastaavia tilaisuuksia oli useilla muilla yliopistopaikkakunnilla. Päivien teemana, jonka ympärille eri alojen luentosarjat rakentuvat, oli tällä kertaa **sattuma**. Teemaluentoja lisäksi Tieteen Päivillä käsitellään myös monia muita ajankohtaisia aiheita sekä järjestetään keskustelutilaisuuksia ja näyttelyitä.

Tähtitieteen teemaesitelmät

Tähtitieteen osuus alkoi Helsingin yliopistolla 7.1. Pääotsikkona oli: Sattuma ja universumi. Siihen kuului kolme luentoa.

Ensimmäisen piti *dosentti Syksy Räsänen* Helsingin yliopistosta. Hän käsitteli aiheita: Universumin synty – miksi me olemme täällä? Esitelmässä lähestyttiin tapahtumasarjaa käänteisessä järjestyksessä. Maapallo on kehittynyt Auringon tienoilla. Aurinko on syntynyt Linnunradassa. Linnunrata on muodostunut alkuräjähdyksen seurauksena.



Syksy Räsänen puhuu universumin synnystä Yliopiston salissa 1. Kuva Seppo Linnaluoto.

Toisena luennoitsijana oli *professori Karri Muinonen* Helsingin yliopistosta. Hänen aiheensa käsitteli aurinkokuntien syntyä. Aluksi esitelmässä kuvattiin eksoplaneettoja ja niiden luokittelua. Toisessa osassa käsiteltiin oman aurinkokuntamme syntyä ja kehitystä. Mielenkiintoisia olivat Jupiterin ja muiden planeettojen liikkeet planeettakunnan muodostumisen alkuvaiheissa. Lopuksi tarkasteltiin ESA:n tulevia suunnitelmia.

Kolmas luennoitsija oli *professori Kirsi Lehto* Turun yliopistosta. Hänen esitelmässään, Elämän synty, kuvattiin ”miten eloton kemia muuttui elämäksi”. Ensimmäinen lisääntyvä molekyyli oli RNA-ketju, joka pystyi siirtämään geneettistä tietoa. Myöhemmin kehittyi vankempi kaksoiskierteinen DNA-ketju, joka soveltui informaation tallentamiseen. Sen jälkeen olosuhteiden ja luonnonvalinnan ohjaamana syntyivät ensimmäiset solurakenteet.



Syksy Räsänen ja Karri Muinonen. Kuva Seppo Linnaluoto.

Nämä tähtitieteen esitelmät kuuluivat niihin, jotka tallennettiin ja olivat reaaliaikaisesti seurattavissa netistä. Nyt jälleenpäin ne ovat nähtävissä YouTuben välityksellä osoitteesta: www.tieteenpäivät.fi/fi

Helsingin observatoriolla

Tähtitieteen osuus jatkui Tieteiden yössä, Helsingin observatoriolla, Tähtitornin mäellä. Observatorion näyttelyihin oli maksuton sisäänpääsy. Sinne oli tuotu mm kaikki Suomesta löydetty meteoriitit. Meteoriitinäyttely jatkuu observatoriolla huhtikuun loppuun asti. Ohjelmistoon kuului myös luentoja, pienoispalanetaarioesityksiä ja opastettuja kiertokäyntejä torneihin. Luvattuja tähtinäytöksiä sää ei kuitenkaan sallinut. Ursa osallistui voimakkaasti tapahtuman järjestelyihin, mm Seppo Linnaluoto Kirkkonummen Ko-meetasta toimi näyttelyssä oppaana.

Luentoja oli kolme. Ensimmäisenä esiintyi *erikoisuunnittelija Asko Palviainen* Yliopiston almanakatoimistosta. Hänen aiheensa oli: Kuinka almanakkaa tehdään? Esitelmästä saatiin kuulla, että almanakkaa

on olemassa valmiiksi laskettuna useaksi vuodeksi eteenpäin. Vuosittain mukaan otetaan ainoastaan niitä tietoja, joita ei ole ollut aikaisemmin saatavilla.



Erikoissuunnittelija Asko Palviainen kertoo almanakan tekemisestä. Kuva Hannu Hongisto.

Toisen luennon esitti *yli-intendentti Arto Luttinen* Luonnontieteellisestä keskusmuseosta. Aiheena oli: Meteoritit Maan elämän tuojina. Esitelmässä kerrottiin havainnosta, jonka mukaan meteoritista oli löydetty urasiili-emästä. Sama molekyyli esiintyy yhtenä rakenneosana solujen RNA-ketjuissa.

Viimeisenä luennoitsijan esiintyi *dosentti Mikael Granvik* Helsingin yliopiston fysiikan laitokselta. Hänen esitelmänsä aiheena oli: Vuoria flipperissä – Lähiasteroidien ihmeellinen elämä.

Muualla

Lähes kaikkina päivinä Ursa järjesti planetaarioesityksiä Yliopiston päärakennuksen ala-aulassa. Tieteiden yönä myös Tieteiden talolla oli Ursan planetaario ja tähtitiedenäyttely.



Professori Esko Valtaoja, tiedetoimittaja Jari Mäkinen ja Tiede-lehden päätoimittajan Jukka Ruukki yliopiston kahvilassa. Kuva Seppo Linnaluoto.

Lauantaina 10.1. yliopiston kahvilassa oli tähtitiedettä. Avaruustähtitieteen professori Esko Valtaoja ja tiedetoimittaja Jari Mäkinen vastasivat yleisön kysymyksiin. Otsikkona oli: Kysy mitä vain tähdistä ja avaruudesta.



Professori Tapio Markkanen ja Ursan toimitusjohtaja Markku Sarimaa yliopiston kahvilassa. Kuva Seppo Linnaluoto.

Professori Tapio Markkasta haastateltiin kirjasta Suomen tähtitieteen historia.

Hannu Hongisto

URSAN HISTORIAA

Komeetan Pyrstö julkaisee seuraavissa numeroissa *Seppo Linnaluodon* kirjoittaman moniosaisen Ursan historiikin. Historiikin sisällysluettelo kirjoitettujen osien osalta on seuraava:

1. Ursan perustaminen
 - 1a. Väisälä Ursaa perustamassa
2. Toiminta 1920-luvulla
 - 2a. Paikallisosastoja perustetaan, Turun Ursa itsenäistyy. Paikallisosastot lakkaavat
 - 2b. Kirjasto
 - 2c. Ursan kunniajäsenet.
3. Ursan ensimmäinen kirja
4. Tähtitorni Kaivopuistoon
5. Toiminta hiljenee
6. Toinen kirja
7. Uusi nousu. Tähtitaivas-lehti
 - 7a. Paikallisosastojen jälleensyntymä ja niiden itsenäistyminen
- 9. Ursassa alkaa tapahtua (1969-)**
- 10. Lehti perustetaan 1971**
- 10a. Ensimmäinen Tähtiaika**
- 11. Tähtipäivät perustetaan 1971**
12. Oma kirjankustannus alkaa 1975
 - 12a. Ursan vuosikirja Tähdet 1977-
14. Ursaankin hankitaan palkallista henkilökuntaa
17. Ursan toimitilat
20. Artjärvihaan

9. Ursassa alkaa tapahtua

1960-luvun lopulla useat nuoret harrastajat keskustelivat Ursan asioista yleensä Kaivopuiston tähtitornilla yleisönäytösten jälkeen. Antti Jännes oli pannut kaukoputkensa Helsingin Pajamäellä sijaitsevaan Leo Sulamaan tähtitorniin ja kävi havaitsemassa siellä Seppo Linnaluodon kanssa, jonka kanssa hän keskusteli Ursan asioista.

Ursan kannalta ratkaiseva oli 1968 Vuorimiehenkadulla sijainneessa kellarihuoneessa pidetty kokous. Siihen ottivat osaa Antti Jännes, Seppo Linnaluoto, Raimo Rask, Eero Rauhala, Tapio Markkanen, Leo Sulamaa ja Armas Ojanen. Siellä päätettiin strategias- ta, millä Ursa muutettaisiin todelliseksi harrastusyhdistykseksi.

1950- ja 1960-luvuilla pää- Ursassa oli 300-400 jäsentä ja paikallisosastoissa reilu 200. Ursa oli noussut tälle tasolle 1930-luvun lamasta, jolloin jäseniä oli

vähän yli sata. Tähtitornitoiminta Kaivopuistossa oli kunnossa, se oli suunnilleen samalla tasolla kuin nykyäänkin. Esitelmiä oli muutama vuodessa. Kirjasto oli avoinna virka-aikana Geodeettisella laitoksella. Esim. omaa jäsenlehteä ei ollut. Turun Ursan julkaisema Tähtitaivas-lehti ilmestyi kerran vuodessa ja se jaettiin myös Ursan jäsenille.

Tämä ei tyydyttänyt aktiivijäseniä. Jäsenet eivät tavanneet toisiaan juuri koskaan, paitsi kylmässä tähtitornissa yleisönäytösten jälkeen. Jäsenlehti oli perustettava.

Vuosikokouksessa vuoden 1969 alussa Antti Jännes ja Seppo Linnaluoto tulivat hallitukseen. Antti Jännes valittiin varapuheenjohtajaksi. Seppo Linnaluodosta tuli tähtitorninhoitaja. Ursan hallitus oli jo 1968 an- nut Helsingin kaupungilta huonetilaa. Ja vappuna 1969 Ursan kirjasto muutti Geodeettiselta laitokselta pieneen huoneeseen Pihlajatielle. Ja silloin aloitettiin kirjaston päivystykset maanantaisin ja torstaisin klo 18-20. Ursan kirjasto oli todella pienessä ikiomassa huoneessa, mutta kirjastoaikoina käytettävissä oli myös keittiö ja kaksi isoa huonetta.

Oli ratkaiseva asia, että kirjaston aukiolo rajoitettiin neljään tuntiin viikossa. Näin ursalaiset todella tapa- sivat toisiaan, keskustelivat asioista, joivat teetä ja tietenkin lainasivat myös kirjoja.

Saman talon kellarikerroksesta vuokrattiin huone työpajaksi ja varastoksi. Työpajatoiminta ei kuiten- kaan oikein koskaan ottanut toimiakseen, vaikka sin- ne hankittiin sorvi ja hiontapenkki. Harrastajat nähtä- västi kuitenkin valmistasivat havaintovälineensä mie- lummin omissa tiloissaan eivätkä tulleet työpajaan.

Ursan vuosikokouksessa 1970 hallitukseen tulivat Tapio Markkanen ja Raimo Rask. Näin valta oli lo- pullisesti vaihtunut, sillä neljä henkeä kuudesta halli- tuksen jäsenestä oli niitä, jotka olivat Kapteeninka- dun kokouksessa vuonna 1968. Oli kuitenkin huo- mattava, että vallanvaihto oli täysin rauhanomainen ja suoritettiin täydessä yhteisymmärryksessä vanhan geodeettiursan kanssa.

1971 oli Ursan 50-vuotisjuhlavuosi. Juhlia ei kuiten- kaan pidetty, vaan perustettiin jäsenlehti nimeltä Täh- tiaika. Se ilmestyi ensimmäisenä vuotenaan kolme kertaa.

1971 pidettiin myös ensimmäinen valtakunnallinen kokoontuminen, nykyiseltä nimeltään Tähtipäivät. Sitä ei kuitenkaan pidetty Helsingissä, vaan Turussa Turun Ursan aloitteesta.

Oli myös tarkoitus julkaista juhlaKirja, mutta se myöhästyi niin että se ilmestyi vasta vuonna 1975 nimellä Tähtien ja galaksien maailma.

Näin Ursa oli lähtenyt nousun uralle, joka edelleen jatkuu. Nykyään jäsenmäärä on runsaasti toisella kymmenellä tuhannella. Nykyään Ursan toimisto kyläkin muistuttaa jonkinlaista virastoa, varsinkin kun nuorisotoiminta ja lehti on muuttanut pois toimistolta. Kirjastossa käy aika vähän jäseniä. Ursasta on muodostunut palveluorganisaatio, joka julkaisee erinomaista tiedelehteä ja tiedekirjoja sekä tarjoaa palveluja paikallisille tähtiyhdistyksille.

Ursan toimistossa toimii aikuisten kerho joka toinen viikko lukukausien ajan ja siellä pidetään mm. tähti-taivas- ja kaukoputki-kursseja muutaman kerran vuodessa.

10. Lehti perustetaan

Ursalaisia oli vuosikausia vaivannut se, että Ursalla ei ollut omaa lehteä. Ursa tosin jakoi jäsenilleen Turun Ursan julkaiseman vuosittain ilmestyvän Tähti-taivas-lehden sekä Helsingin yliopiston lahjoittaman kalendaarion.

Kun Ursaa kerran oltiin uudistamassa, oma useamman kerran vuodessa ilmestynyt lehti oli saatava.

Omalle lehdelle oli keksittävä nimi. Kari Kaila ja Seppo Linnaluoto ehdottivat lehdelle nimeä Pohjan-tähti. Sehän oli Ursa Minorin tähdistön päätähti ja napatahti. Mutta Antti Jänneksen ehdotus meni läpi, lehden nimeksi tuli Tähtiäika. Lehden kooksi tuli A5.

Jostakin oli löytynyt lehdelle kirjapaino, Meder-offset. Se on pieni perheyrytys, joka johti Nils Meder poikiensa kanssa. Sen kanssa Ursa teki yhteistyötä pitkään, myös ensimmäiset kirjat painettiin siellä.

Ensimmäinen lehti vuonna 1971 tehtiin siten, että yksi ursalainen kirjoitti kirjoituskoneella lehden puhtaaksi ja se sitten painettiin. Mutta sitten huomattiin, että ei tullut juurikaan kalliimmaksi ladottaa lehti painossa. Tekstikin meni hieman pienempään tilaan ladottaessa.

Lehti piti myös postittaa jäsenille. Keksittiin korttisysteemi. Nimet ja osoitteet kirjoitettiin korteille, joista sitten spriilaitteen avulla osoitteet siirrettiin lehtien takakanteen. On muistettava, että ei ollut nykyisiä systeemejä, joilla osoitteet esim. tulostetaan tietokoneen kirjoittimella tarroille.

Ensimmäinen lehden päätoimittaja oli Kari Kaila. Hän oli toimessa vuoteen 1975, jolloin lehden toimittajaksi tuli Juhani Kyyrö.

Siinä vaiheessa oli hankkeissa yhdistää Ursan lehti ja Suomen avaruustutkimusseuran lehti Avaruusluotain. Hankkeen kaatoi ensi sijassa sen epäsuhtaisuus, Avaruusluotaimen levikki oli noin 200 ja Ursan lehden huomattavasti suurempi. Ursa toteutti hankkeen yksin, lehden nimi muutettiin vuoden 1977 alusta Tähdet ja avaruudeksi. Lehteen lisättiin avaruustutkimusaineistoa ja sen toimittajaksi tuli entistä suuremmassa määrin Heikki Oja. Oja oli viime vaiheessa kirjoittanut suuren osan Avaruusluotaimesta. Ursan lehden sivukooksi oli jo vuoden 1976 puolivälissä muutettu A4.

Juhani Kyyrö toimitti lehteä vuoden 1978 loppuun. Sitten ristiriitojen takia hän katkeroituneena jätti lehden ja useimmat muutkin Ursassa hoitamansa tehtävät. Mutta kuten myöhemminkin huomattiin, Ursan toiminta ei ole yhdestä henkilöstä kiinni. Sovittiin että Seppo Linnaluodosta tulee lehden vastaava toimittaja, Heikki Ojasta toimitussihteeri ja Kari Kaila otti tehdäkseen lehteen havaintoliitteen. Lehden käytännön tekeminen jäi Heikki Ojalle.

1980-luku oli rauhallista kehityksen aikaa. Lehti tuli paremmaksi ja levikki nousi jäsenmäärän myötä.

Ursassa on aina ollut tyylinä se, että lehden saajat ovat Ursan jäseniä. Mm. kirjastoja varten on aina ollut myös mahdollista tilata lehteä, mutta tilausmaksu on ollut yleensä hieman kalliimpi.

1980 ensimmäisestä lehdestä lähtien lehteen tuli pääkirjoitus. Aikaisemmin sellaista ei siis ollut. Pääkirjoituksen saattoi kirjoittaa esim. lehden vastaava toimittaja, toimitussihteeri, Ursan puheenjohtaja tai joku muu henkilö.

Heikki Oja ja Arja Latvala tekivät käytännössä lehteä vuoden 1995 loppuun. Sitten lehden käytännön teko joutui lehden vastaavalle toimittajalle Seppo Linnaluodolle. Vuoden 1998 alusta lehden toimittajaksi

palkattiin Marko Pekkola, josta tuli muutamaa kuukautta myöhemmin lehden päätoimittaja.

Juhlavuoden 1996 loppuun saakka lehdessä oli vain 8 nelivärisivua. Mutta 1997 alusta lähtien lehti oli kokonaisuudessaan nelivärinen.

Lehti on siitä lähtien suuresti kehittynyt. Lehteen on myös pantu rahaa huomattavasti enemmän. Ja samalla Ursan jäsenmäärä on kasvanut nykyiseen yli 14 000:een (lehti on pakollinen jäsenetu). Lehden vuosittaisten numeroiden määrä on kasvanut ensin seitsemään ja 2008 alusta kahdeksaan. Sivumäärä on myös kasvanut.

Marko Pekkola on tehnyt lehden pääkirjoitukset aina itse. Lehdelle palkattiin toinenkin toimittaja Sakari Nummila vuonna 200x.

10a. Ensimmäinen Tähtiaika

Ensimmäinen Tähtiaika-lehti ilmestyi keväällä 1971. Se kirjoitettiin koneella. Kansikuvana oli Seppo Linnaluodon ottama kuva Pohjantähden seudusta, jota oli valotettu 40 minuuttia.

Lehden pääkirjoituksena oli päätoimittaja Kari Kailan kirjoittama lehden ohjelmajulistus.

Seuraavaksi lehdessä on sellaista aineistoa, jonka olemme tottuneet näkemään Ursan Tähdet-vuosikirjassa. Mutta sitä ei vielä ollut, se perustettiin vasta 1977. Lehdessä oli siis Kari Kailan kokoomat taulukot vuoden planeetoista ja pikkuplaneetoista, Seppo Linnaluodon kirjoittama sanallinen selitys planeettojen ja tähtitaivaan näkymisestä keväällä ja Markku Lindqvistin kirjoittama juttu meteorien näkymisestä samoin keväällä.

Seuraavana oli Kari Kailan kirjoittamat jutut Merkuuriuksen ja Venuksen ylikuluista ja erityisesti Merkuuriusylikulusta 9.5.1970. Tähtitorninhoitaja Eero Rauhala on kirjoittanut Ursan tähtitornin kuulumisia.

Lehden tieteellisestä annista vastasi Mauri Valtonen, josta myöhemmin tuli Turun yliopiston tähtitieteen professori. Hänen aiheensa oli alkuräjähdysteoria ja erityisesti sen Mixmaster-muunnelma.

11. Tähtipäivät perustetaan

Kaikki edistys ei kuitenkaan tullut Helsingistä. Jo muutaman vuoden oli keskusteltu valtakunnallisesta kokoontumisesta. Turun Ursassa oli myös uusia voimia. Näistä ennen kaikkea on mainittava Aarre Kellomäki, jonka esityksestä ensimmäiset tähtipäivät pidettiin Turussa 6.-7.3.1971. Aarre Kellomäki kirjoiteli myös runsaasti Turun Ursan Tähtitaivas-lehteen mm. muuttuvien tähtien havaitsemisesta.

Silloin muotoutui tähtipäivien ohjelma. Pidetään useita esitelmää, launtai-iltana on illanvietto sekä järjestetään retki johonkin harrastajia kiinnostavaan kohteeseen. On myös näyttely, johon osanottajat voivat tuoda materiaalia. Päivien järjestäjät luonnollisesti järjestävät paikalle suuren osan näyttelymateriaalista. Osanottajille järjestetään myös majoitus.

Turun Ursa julkaisi kutsun "ensimmäisille tähtitieteen harrastajain päiville" Tähtitaivas-lehdessä N:o 31/1971, joka ilmestyi vuoden alussa. Suunnitelmat olivat alustavia, sillä "ohjelma riippuu ilmoittautuvista esiintyjistä ja osanottajamäärästä". Lauantaipäivänä 6.3. "ajateltiin keskittyä harrastajia kiinnostaviin erikoiskysymyksiin. Toivomme runsaasti nimenomaan harrastajien esityksiä." "Sunnuntain ohjelma on yleisluontoisempaa, mutta silloinkin varataan aikaa harrastajain esityksille. Retkeilykohteina ovat lauantaina Turun merenkulkuopiston planetaario ja sunnuntaina Tuorlan tutkimuslaitos." "Päivien yhteydessä järjestetään harrastusnäyttely, jossa voi esitellä valokuvia ja piirroksia tai muita havaintoja tähtitaivaan kohteista. Myös havaintovälineiden kuvat ovat tervetulleita, voipa teleskooppinsakin tuoda näytteille. Suomessa ei ole ennen ollut näin hyvää mahdollisuutta harrastustulosten julkistamiseen."

Seuraavassa Tähtitaivas-lehdessä 32/1972 oli sitten Aarre Kellomäen raportti tähtipäivistä. Niillä oli kenties kaikkien aikojen suurin yleisömenestys, vaikka se alkaa maininnalla siitä, että maamme tähtiyhdistyksiin kuuluu lähes tuhat harrastajaa. Aktiivisten, osallistuvien tähtitieteen harrastajien määrä ei liene kovinkaan paljon kasvanut, vaikka Ursan jäsenten määrä on huimasti noussut.

Tähtipäivien kokouspaikka oli Turun yliopiston Luonnontieteiden talon uusi osa, josta oli varattu pari luentosalia ja aula.

Tähtipäivät alkoivat tutustumisella Turun merenkulkuopiston planetaarioon. Turun ulkopuolelta saapuneet noin 70 osanottajaa ohjattiin sinne yhdessä turkulaisten kanssa. Opiston johtaja merikapteeni Forman esitteli planetaarion.

Lauantain esitelmät alkoivat klo 14. Niitä kuunteli 170 henkilöä. Turun Ursan puheenjohtaja, akateemikko Yrjö Väisälä avasi päivät ja hän piti myös ensimmäisen esitelmän, jossa hän kuvaili tähtitieteen harrastustaan ja tutkimustaan. Väisälän esitelmä on samassa Tähtitaivas-lehdessä. Tämä jäi hänen viimeiseksi julkiseksi esiintymisekseen, sillä hän kuoli neljä kuukautta myöhemmin.

Esitelmiä oli kaikkiaan yhdeksän. Lauantaina oli esitelmiä lähinnä peilintekoon liittyvistä asioista. Ne aloitti J.M. Heikinheimo, jatkoi Aarre Kellomäki ja päätti Antamo Vaajakallio, joka kertoi englantilaisesta Horace Dallista. Lauantain viimeisen esitelmän piti Kari Kaila tähtivalokuvauksesta.

Lauantai päättyi yhteiseen illalliseen Ylioppilaskunnan ravintolassa. Siellä 70 osallistujaa saattoivat tutustua toisiinsa ja keskustella harrastusalan kysymyksistä.

Sunnuntaiaamuna Yrjö Heikkilä kertoi planeettojen sijainnista vuoden 1971 tähtitaivaalla ja Tuomas Lamminpää kertoi kokemuksistaan mm. Auringon havaitsemisesta pimeässä huoneessa. Johannes Kultima esitelmöi kvasaareista.

Klo 11 lähdettiin Piikkiöön Tuorlaan. Satapäinen harrastajajoukko tutustui Tuorlaan Yrjö Väisälän ja muun henkilökunnan opastamana.

Klo 14 jatkuivat esitelmät yliopistolla. Niissä oli peräti 230 kuulijaa. Matti Lindvall kertoi Argelanderistä, tunnetusta suomalais-saksalaisesta tähtitieteilijästä, joka oli toimessa Suomessa 1824-37. Sitten O. Erik Virtanen kertoi elämän mahdollisuuksista muualla maailmankaikkeudessa. Lopuksi näytettiin neuvostoliittolaiset elokuvat auringonpimennyksestä ja Marsista. Ursan puheenjohtaja Tapio Markkanen kiitti järjestäjiä ja kutsui kuulijat seuraaville tähtipäiville Helsinkiin keväällä 1972.

Siitä pitäen tähtipäiviä on pidetty vuosittain.

Seppo Linnaluoto



Otava ja Pohjantähti kuvattu Komakalliolla 16.2.2015 klo 20.34. Nikon D3100, polttoväli 18mm, valotusaika 10 s, f/4.5, herkkyys ISO 3200. Kuva Seppo Linnaluoto.

GALAKSIKUVA AJALTA ENNEN SUURTA PILVIKAUTTA



Syys-lokakuu oli vuonna 2014 vielä suhteellisen mukavaa tähtien katseluaikaa. Jonkin verran kuvailinkin ihan vain omaksi ilokseni ilman suuria tavoitteita. Komakallion ison Celestronin selässä oleva pikkui-
nen APO 6,5/420 on aivan kelpo instrumentti ja vai-
vaton käyttää kun napasuuntauskin on aina valmiina.
Lokakuun ensimmäisen päivän iltana kuvasin Ison
Karhun tähtikuviossa olevaa Tuulimyllygalaksia
M101. Valotusta kertyi yhteensä 58 minuuttia 25 se-

kunnin pätkissä, kamerana Nikonin 5100. Kuvat pi-
nosin DeepSkyStackerillä.

Vaikka kohteen kokonaiskirkkaudeksi ilmoitetaan 7.7
mag niin sen pintakirkkaus ei ole kovin suuri ja ga-
laksi on yllättävän vaikea havaita pienellä kaukoput-
kella. Tämän kauniin kohteen valokuvaaminen sitä
vastoin näyttää onnistuvan kohtalaisesti vähäisilläkin
taidoilla.

Jussi Kääriäinen

DERIVAATTA JA INTEGRAALI – KAKSI ANALYYSIN PERUSKÄSITETTÄ

Käsitteet seuraavassa hyvin pelkistettyinä ja yksinkertaistettuina

Derivaatta on määritelty kaikille tarpeeksi siisteille jatkuville funktioille. Oikeastaan kaikille joita meidän eteemme tulee, mm. polynomi-, murto-, potenssi-, juuri-, eksponentti-, logaritmi- – ja trigonometriset funktiot.

Esimerkki $f(x) = x^3$. Sen derivaatafunkti on $3x^2$.

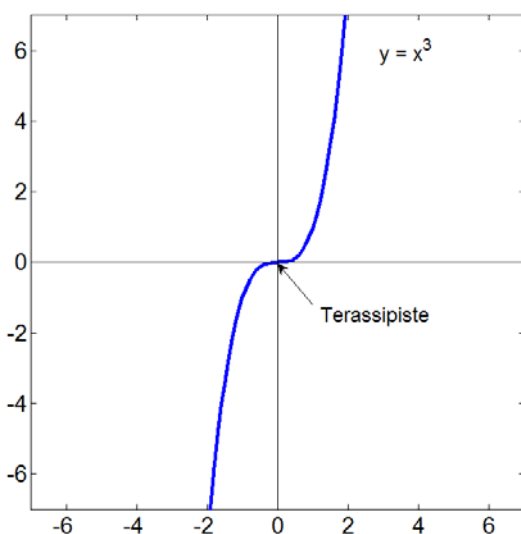
Derivaatta kuvaa funktion muutosnopeutta. Geometrisen tulkinta: kuvaajan tangentin kulmakerroin:

Positiivinen derivaatta – funktio kasvaa.
Negatiivinen derivaatta – funktio vähenee.

Mitä suurempi derivaatan itseisarvo, sitä jyrkemmin funktio kasvaa tai vähenee.

0-kohta (vaihtaa merkkiä) minimi tai maksimi. jos derivaatta ei vaihda merkkiä, niin kyseessä on ns. terassipiste.

Piste $x = 0$ on funktion $y = x^3$ terassipiste:



Funktion x^3 terassipiste on origossa. Funktion derivaatta saa arvon 0, mutta ei vaihda merkkiä. Funktio on kaikkialla kasvava.

Erityisesti: lineaarisen funktion (suoran) derivaatta on vakio eli suoran kulmakerroin k . Vakion derivaatta on identtisesti 0. Sanotaan myös, että derivaatta häviää, mikä ilmaisu hämmensi minua pitkään.

Voidaan yleistää kahden (x, y) ja kolmen (x, y, z) muuttujan funktioihin, jolloin puhutaan osittaisderivaatoista. Funktion derivaatta on näistä kahdesta $(\partial f / \partial x, \partial f / \partial y)$ tai kolmesta $(\partial f / \partial x, \partial f / \partial y, \partial f / \partial z)$ osittaisderivaatasta muodostuva vektori. ∂ on islannin kielen kirjain.

Kun ideaa aikoinaan opiskelin teoreettisen fysiikan matemaattisten apuneuvojen kurssilla, luennoitsija selitti ihmisen olevan niin rajoittunut, että hän voi ajatella vain yhtä asiaa kerrallaan, ja siis vain yhtä muuttujaa kerrallaan.

Tässä tapauksessa vektorifunktion (esim. painovoima- tai sähkökentän) toinen derivaatta onkin jo symmetrinen 3×3 -matriisi (symmetrinen, vastakkaiset alkiot yhtä suuria), josta käytetään joskus nimitystä tensori. Nimitys tulee kimmoteoriasta: Matriisin alkiot kuvaavat kimmoteoriassa pisteeseen (oikeastaan tilavuusalkioon) kohdistuvaa tensiota eli jännitystä tai puristusta ja vääntöä.

Hieman raja-arvoista.

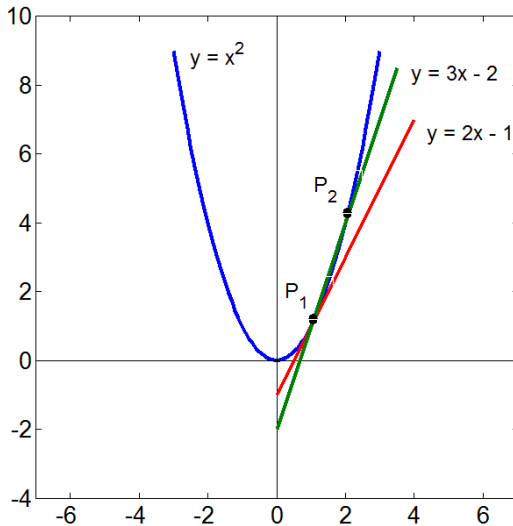
Ne ovat aivan selviä, kun ne osaa aivan selvinä ottaa.

Aloitetaan esimerkillä: Kulman sinin määritelmän muistamme keskikoulusta: suorakulmaisen kolmion kulman vastaisen kateetin suhde hypotenuusaan.

Mikä on kulman 0 astetta sini? Taulukosta löytyy arvo 0. Mutta miten voidaan puhua äärettömän teräväkulmaisesta suorakulmaisesta kolmiosta? Katsomme miten kulman sinin arvo lähestyy nolla, kun kulma pienenee ja lähestyy nollaa ja sovimme, että 0 asteen kulman sini = 0.

Vastaavasti voimme ajatella käyrän $f(x)$ tangenttia pisteessä (x, y) .

Otetaan lähipiste $(x+h, y(x+h))$, piirretään siitä sekantti eli leikkaaja pisteeseen (x, y) . Tämä on aina määritelty, ja sillä on kulmakerroin. Hyvin pienellä h :n arvolla sekantin kulmakerroin lähestyy kiinteää raja-arvoa, joka on funktion derivaatta ko. pisteessä.



Suora $y = 3x - 2$ on funktion $y = x^2$ sekantti. Kun piste P_2 lähestyy pistettä P_1 , sekantti lähestyy suoraa $y = 2x - 1$. Tangentin kulmakerroin on 2 pisteessä $x = 1$.

Funktion jatkavuus – lyhyesti, sen kuvaaja on katkematon viiva – on välttämätön ehto sen derivoitavuudelle. Mutta vasta 1800-luvulla matemaatikot Bolzano ja Weierstrass osoittivat, että on olemassa kaikkialla jatkuvia funktioita, joilla ei ole missään derivaattaa. Nämä ”äärettömän sahalaistaiset funktiot” ovat niitä kuuluisia fraktaaleja.

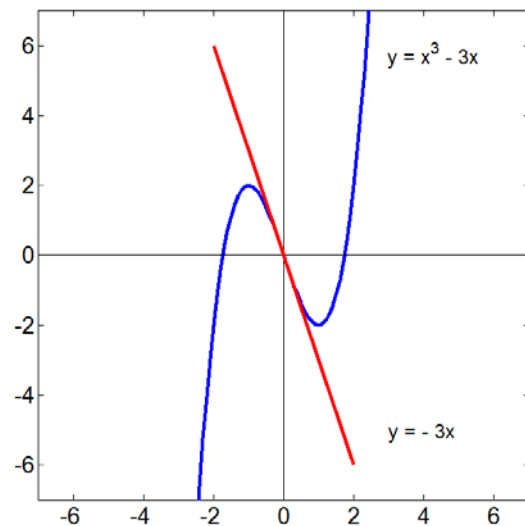
Paikkavektorin aikaderivaatta on nopeus ja sen toinen derivaatta eli derivaatan derivaatta nopeuden muutos eli kiihtyvyys.

Funktion f derivaatta merkitään yleensä f' ja toinen derivaatta f'' , vaihtoehtoisesti df/dx tai joskus varsinakin kaavakirjoissa Df , esim. $D\sin(x) = \cos(x)$.

Derivaatta on esimerkki *funktionaalista* eli funktios- ta, jonka argumentti (muuttuja) on joku funktio.

Funktioanalyysissä yritämme löytää funktion maksimin tai minimin. Johtaa yhtälöön $f'(x) = 0$.

Funktiolla $x^3 - 3x$ on lokaali maksimi pisteessä $(-1, 2)$ ja lokaali minimi pisteessä $(1, -2)$.

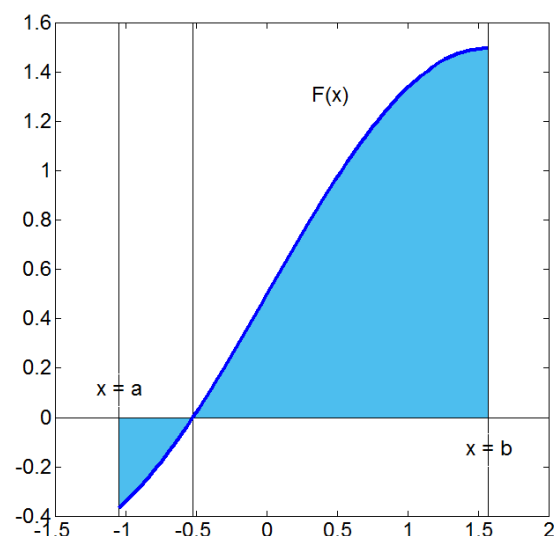


Funktion $y = x^3 - 3x$ maksimi on pisteessä $(-1, 2)$ ja minimi pisteessä $(1, -2)$. Tangentin kulmakerroin on -3 pisteessä $x = 0$.

Käänteiskäsite - integraali

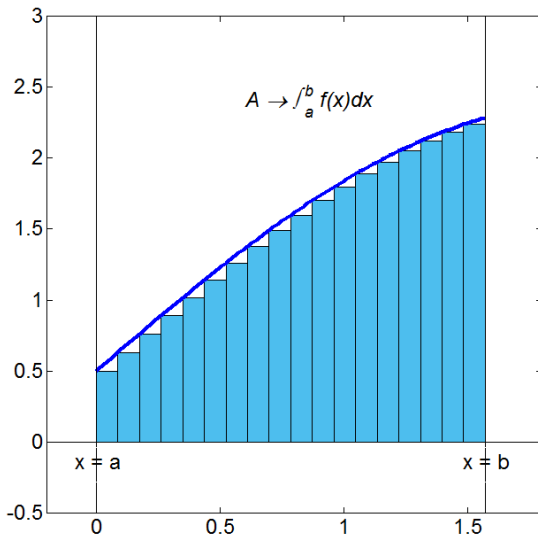
Määrätty integraali on toinen funktionaali, joka (oleellisesti) on määritelty kaikille jatkuville funktioille. Funktion f määrätty integraali a :sta b :hen on funktion kuvaajan sekä suorien $x = a$ ja $x = b$ rajoittama pinta-ala. x -akselin alapuolella oleva osuus tulkitaan negatiiviseksi pinta-alaksi.

$$S = \int_a^b f(x) dx$$



Määrätty integraali on funktion kuvaajan ja koordinaattiakselin rajoittaman alueen pinta-ala.

Käyrän rajoittamaa pinta-alaa voidaan approksimoida ohuiden suorakaiteiden muodostamalla monikulmiolla, jonka pinta-ala on hyvin määritelty. Kun jakoa tihennetään, lopulta päädytään itse käyrän rajoittaman kuvion pinta-alaan.



Määrätyn integraalin kuvaaminen kapeilla suorakaiteilla.

Funktion f määräämätön integraali tai integraalifunktio $F(x)$ on pelkistetyksi seuraava: $DF(x) = f(x)$. Esimerkiksi funktion x^2 integraalifunktio on $1/3x^3 + C$ (vakio, constant), sillä $D(1/3x^3 + C) = 3 \cdot 1/3x^2 + 0 = x^2$.

Pelkistetyksi: funktion derivaatan integraali = funktion integraalin derivaatta = funktio itse. Nämä kaksi siis ovat käänteisiä operaatioita; vähän niin kuin kerto- ja jakolasku.

Summan derivaatta = derivaattojen summa, mutta koskaan tulon derivaatta ei ole derivaattojen tulo.

Summan integraali = integraalien summa, mutta koskaan tulon integraali ei ole integraalien tulo.

Integraali merkki $\int$, venytetty S on Leibnizilta ja lyhennys sanoista *summa omnia*. Derivaatta tarkoittaa *johdannaisfunktiota* (alkuperä latinasta *de rivus*). Kirjain d tulee sanasta *differentia*.

Differentiaaliyhtälössä, etsimme funktiota, joka toteuttaa funktiosta, sen derivaatoista sekä muuttujan funktioista muodostuvan yhtälön.

Yksinkertaisin differentiaaliyhtälö on muotoa $y' = y$. Sen ratkaisu on eksponenttifunktioparvi $y = Ce^x$. Kun on annettu alkuehto, esim. $y(0) = 1$, funktio on yksi-

käsitteisesti määritelty, tässä tapauksessa $y = e^x$.

2. kertaluvun differentiaaliyhtälössä tarvitaan kaksi alku- tai reunaehtoa.

Yksinkertaisin 2. kertaluvun differentiaaliyhtälö on ns. harmoninen yhtälö:

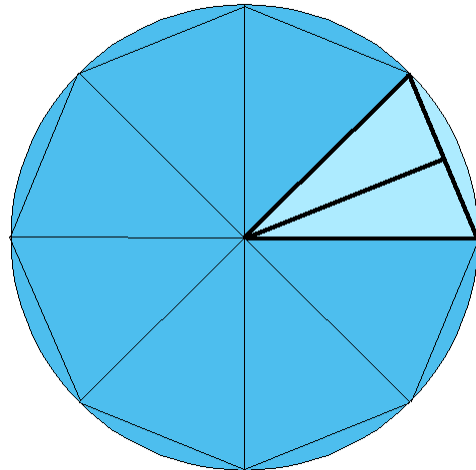
$$y'' + y = 0$$

Sen ratkaisut ovat muotoa $y(x) = A\sin(x) + B\cos(x)$, tai toisella tavoin ilmaistuna $y = C\sin(x + \omega)$ eli siis sinikäyrä. Tämä selittää osaltaan, miksi trigonometriset funktiot kummittelevat lähes kaikkialla matemaatikassa ja fysiikassa. Myös paikoissa joissa niitä ei kuvittelisi tapaavansa.

Funktionaalianalyysi.

Funktionaalianalyysissä yritämme löytää funktion, jolla jokin integraali saa minimin tai maksimin.

Helppo esimerkki. Millä samanpiirisistä tasokuvioista on suurin pinta-ala? Ympyrällä.

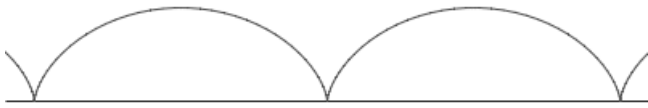


Ympyrän pinta-alan approksimoiminen tasakylkisillä kolmioilla. Jakoa tihentämällä lähestytään tarkkaa arvoa.

Klassinen esimerkki: mitä käyrää myöten kappale vapaasti liukuu nopeimmin alas pisteestä (0,1) toiseen pisteeseen (1,0). Johtaa 2. astuen differentiaaliyhtälöön, jonka ratkaisu on käännetty sykloidi.

Polkupyörän renkaan ulkoreunan piste muodostaa syklodin, kun ajetaan pitkin tasaista tietä.

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Sykloidi#mediaviewer/File:CycloidAnim04.gif>



Sykloidi.

Tärkeimmät derivointi- ja integrointikaavat löytyvät taulukkokirjoista Hyvin usein integraalia ei voi esittää suljetussa muodossa alussa mainittujen ns. alkeisfunktioiden avulla, vaan on tyydyttävä sarjakehitelmään $F(x) = a + bx^2 + cx^3 + \dots$ (äärettömän monta yhteenlaskettavaa).

Taustaa ja infinitesimaaleista:

Differentiaali- ja integraalilaskennan kehittivät toisistaan riippumatta Leibniz (1646 – 1716) ja Newton (1643 – 1727) 1600-luvun lopulla. Heille tai kai enemmän heidän oppilailleen – en tunne asiaa tarkemmin – tuli ikävä prioriteettiriita siitä, kumpi oli keksinyt ajatuksen ensin.

Vastaus: ajatus oli ilmassa. Leibnizilla oli parempi ja selkeämpi notaatio ja termi, mm. juuri derivaatta ja integraali. Niitä käytetään.

Aikaisemmin analyysistä käytettiin ilmaisua infinitesimaalilaskenta, koska ajateltiin kyseessä olevan äärettömän pienillä, infinitesimaalisilla suureilla (dx ja dy) laskemisesta. Tämä johti kuitenkin loogiseen ristiriitaan. Sitten 1800-luvulla analyysi saatettiin vakaalle pohjalle hyvin työläällä tavalla, ns. epsilon-delta menetelmällä.

Tämä oli alku topologialle, josta ensin käytettiin nimitystä *analysis situs*, paikan analyysi.

Se oli hyvin tylsää, pikkutarkkaa matematiikkaa, mutta avasi sitten aivan uusia upeita matemaattisia maailmoja. Voi mielessään kuvitella kavunneensa ylös pitkää kivikkoista ja karua vuoripolkua ja sitten ylhäällä avautuu kuin upea näkymä ylängölle ja toinen toistaan kiehtovampiin vehreisiin maisemiin. Kansainvälisesti merkittävää suomalaista matemaattikkoa, peripedanttia Ernst Lindelöfiä kutsuttiin epsilonherraksi.

Taas historian dialektiikkaa:

1966 saksalais-amerikkalainen aerodynaamikko, loogikko ja filosofi Abraham Robinson (1918 - 1974) julkaisi kirjan *Non-standard analysis*. Non-standardi analyysi perustui laajennettuihin hyperreaaliin lukuun, jotka sisälsivät myös infinitesimaalisia suureita. Ideaa on vaikea lyhyesti selittää. Yksinkertaistettuna hyperreaalinen luku on muotoa $(a, bt, ct^2, \dots)$, jossa t on ensimmäisen kertaluvun infinitesimaali. Hyvin työläällä tavalla Robinson pystyi rakentamaan koko analyysin tälle pohjalle.

Olen pitänyt Robinsonin kirjaa kädessäni joskus opiskeluni alkuaikoina. Ensi alkuun ajateltiin teoksen arvon olevan lähinnä siinä, että näin voidaan tehdä. Mutta kyllä myöhemmin tältä pohjalta kehitettiin uutta matemaattista teoriaa mm. Brownin liikkeestä, atomien törmäysten aiheuttamasta pienen pienten hiekanjyvästen minimaalisesta satunnaisesta liikkeestä. Tästä aiheesta on Helsingin yliopiston matematiikan laitoksella oma seminaarinsa.

Tietokoneessa ja laskimessa $\wedge$ tarkoittaa potenssiin korotusta, Tekstissä yleensä käytetään yläindeksiä. Siis $x^{\wedge}3 = x^3$.

Markku af Heurlin



Itella Green

KUU



*Kuu kuvattu 25.2. klo 20.51 kameralla Canon PowerShot SX240 HS.
Polttoväli 90 mm, valotusaika 1/60 s, f/6.8, herkkyys ISO 800.
Kuva Seppo Linnaluoto.*