

Komeetan pyrstö

Kirkkonummen Komeetta ry:n jäsenlehti No 1/2009



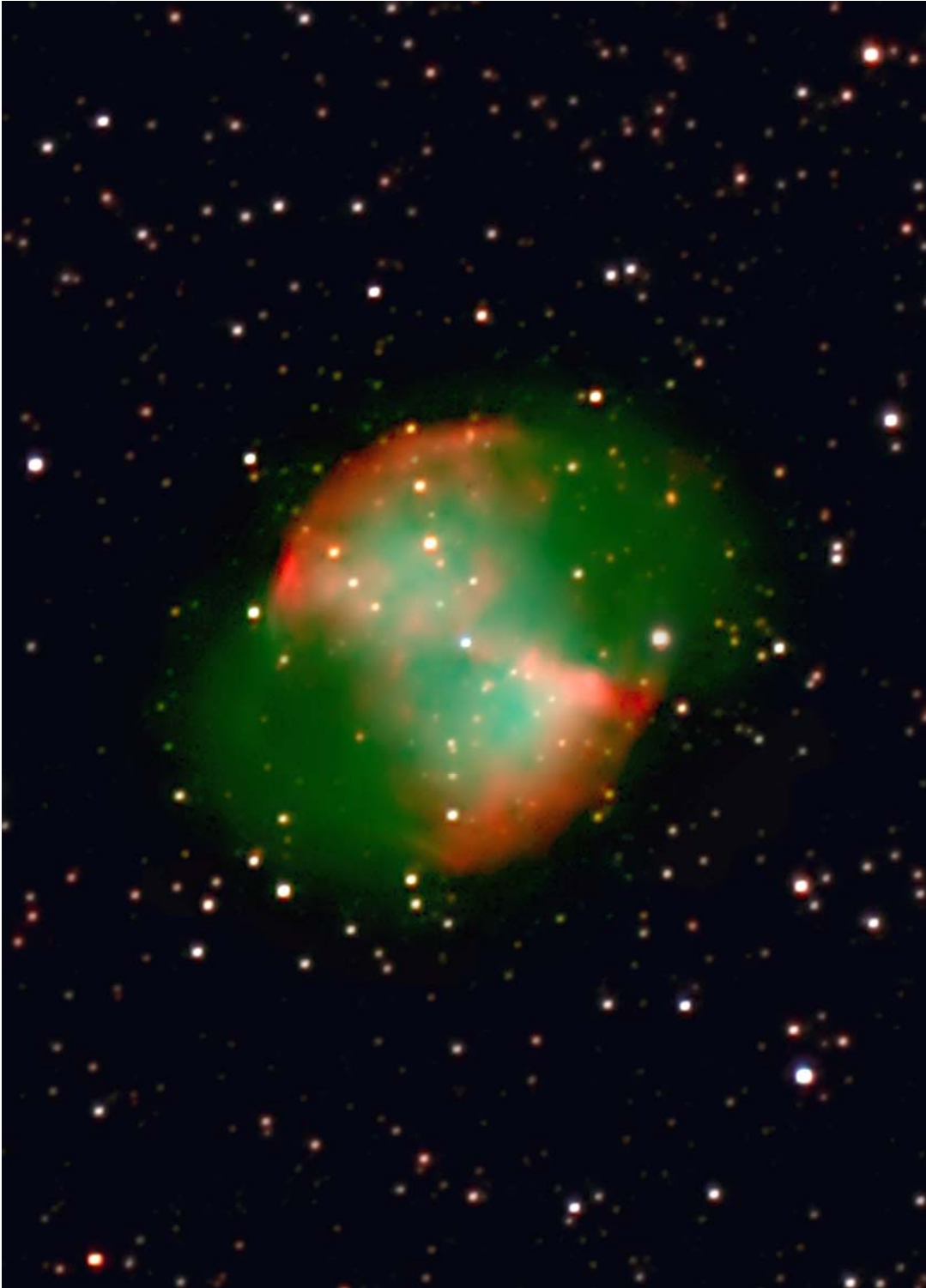
NGC6992 on kirkkain osa itäisestä Harsosumusta.

Vety-alfa-aallonpituuden säteily on tässä kuvassa punaista.

Kuvausvälineet: William-Optics FLT-110 -refraktori, Atik ATK 16HR-CCD-kamera.

Valotus: 20x 120 s L-suodin, 11x 600 s H-alfa-suodin, 10x 120 s kukin RGB-suotimista.

Kuvaja Antti Kuosmanen.

M27

Kuvassa on Ketun tähdistössä sijaitseva planetaarinen sumu M27. Kohde on kuvattu modatulla järjestelmäkameralla, Canon EOS 350D. Tämä kamera on herkempi vedyn säteilemälle punaiselle valolle, joten sumun punaiset osat tulevat paremmin esille. Optiikkana oli 800 mm / f4 Newton-tyyppinen kaukoputki (Vixen). 80 ruutua on valotettu herkkyydellä ISO 800, valotusajalla 30 s. Kuvaaja Seppo Ritämäki.

Tähtitieteellinen yhdistys Kirkkonummen Komeetta

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



TÄHTITAIVAS KEVÄÄLLÄ 2009

Aurinko

Kevätpäiväntasaus on 20.3.2009 klo 13.44. Tällöin Aurinko siirtyy taivaanpallon pohjoiselle puoliskolle. Päivän pituus on silloin kaikkialla maapallolla suunnilleen yhtä pitkä.

Seuraava auringonpilkkujen maksimi lienee vuosina 2011-12. Tällä hetkellä auringonpilkkujen määrä on vähäinen.

Kesäaikaan siirrytään sunnuntaiamuna 29.3., jolloin kellon näyttämää vähennetään tunnilla.

Kuu

Täysikuu on 9.2., 11.3., 9.4. ja 9.5.
Kuu on lähellä Venusta 27.-28.2.
Kuu on lähellä Saturnusta 11.2., 10./11.3., 6./7.4. ja 3./4.5.

Planeetat

Merkurius näkyy länsiluoteisella iltataivaalla noin 15.4.-1.5. Se ilmestyy taivaalle noin tunti auringonlaskun jälkeen ja näkyy sen jälkeen noin tunnin ajan mikäli näkyvyys on horisonttiin asti. Parhaiten *Merkurius* näkyy noin 20.4. klo 22 maissa. Ks. Tähdet 2009 s. 34. Keväisin iltataivaalla *Merkurius* näkyy parhaiten näkyvyyskautensa alussa, sillä sen kirkkaus pienee nopeasti.

Venus näkyy iltataivaalla maaliskuun lopulle saakka. *Venus* on 27.3. alakonjunktiossa Auringon kanssa. Se on silloin 8 astetta Auringon pohjoispuolella. - *Venus* on tähtimäisistä taivaankappaleista kirkkain.

Saturnus näkyy hyvin. Se on oppositiossa Auringon kanssa 8.3. Tällöin se nousee idästä auringonlaskun aikaan, on etelässä 36 asteen korkeudessa puolenyön jälkeen ja laskee länteen Auringon noustessa. *Saturnus* on Leijonan tähtitieteellisen yhdistyksen vasemmassa laidassa. Planeetan renkaat näkyvät viivana, renkaiden kaltevuus on vain 3 astetta. *Saturnuksen* kirkkaus on kirkkaiden tähtien luokkaa.

Meteorit

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

Lyridien meteoriparvi on aktiivinen 16.-25.4. Maksimi on 22.4. Parhaita aikaa parven havaitsemiseen on aamuyöllä, jolloin parhaimmillaan voi nähdä kymmenkunta lyridiä tunnissa.

Tähdet

Talvi-iltojen taivasta hallitsevat kirkkaat tähtitieteelliset yhdistykset. *Orionin tähtitieteellinen yhdistys* 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 väriltään valkoinen, mutta matalalla ollessaan se ilmakerrosten vaikutuksesta tuikkii kaikissa sateenkaaren väreissä. Kevättalvella *Orion* on eteläkaakkoisella taivaalla heti illan pimettyä.

Linnunrata kulkee taivaalla 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. Neitsyen tähdistö on saapumassa myös eteläiselle taivaalle.

Komeetta Lulin

Komeetta C/2008 N3 (Lulin) näkyy helmikuussa yötaivaalla. Se näkyy hyvin kiikarilla ja saattaa helmikuun lopulla näkyä paljain silminkin.

Komeetta liikkuu nopeasti eläinradan alueella Neitsyestä Leijonan tähdistöön.

Komeetta Lulin lähinnä Maata 24.2. ja se on tuolloin myös kirkkaimmillaan. Samana päivänä planeetta Saturnus on vain parin asteen päässä komeetan yläpuolella. Lähellä Leijonan kirkkainta tähteä Regulusta 28.2.

Mistä saa tietoa?

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

Myös Yleisradion Teksti-TV:ssä sivulla 897 on tietoja tähtitaivaasta. Sivulla 898 on tietoja satelliittien näkymisestä.

Ja Ursan vuosikirja *Tähdet 2009* on alan perusteos. Sitä saa ostaa vaikka Kirkkonummen Komeetalta. Maksaa jäseniltä vain 10 euroa ja muilta 12 euroa.

Avaruusalan 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 Linnaluoto

TAPAHTUMAKALENTERI

Kartat tapahtumien paikoista ovat Kirkkonummen Komeetan kotisivun kohdassa. Ajankohdasta osoitteessa:

<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmat.html>

Esitelmät

Esitelmät ovat vanhaan tapaan Kirkkonummella Kirkkoharjun koulun auditoriossa. Se on koulukeskuksen kaakkoisessa ulkokulmassa parisataa metriä rautatieasemalta pohjoiseen Asematien ja Koulupolun risteyksessä. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoittaa maaliskuuhun esitelmät ja Kirkkonummen Kansalaisopisto toukokuuhun esitelmän. Esitelmiin on vapaa pääsy. Esitelmien yhteydessä voi ostaa Ursan kirjoja.

Esitelmäpäivät tiistaisin klo 18.30:

10.3. *fil. tri Jaakko Närvä: Ufot*
Jaakko Närvä puolusti joulukuussa väitöskirjaa ufoista.

7.4. *prof. Esa Kallio: Sähköistävä Aurinko*

5.5. *dos. Harry Lehto: Elämä maailmankaikkeudessa*

Näyttely

Komeetalla on tähtitieteellinen näyttely Kirkkonummen pääkirjastossa 11.3.-4.4. Kirjasto on avoinna ma-pe klo 9-20 ja la klo 9-15. Voit ehdottaa omaa materiaaliasi näyttelyyn. Ursa lainaa omaa materiaaliaan.

Komeetta järjestää mahdollisesti huhtikuun alussa näyttelyyn jonkun tapahtuman. Tarkemmat tiedot sähköpostitse.

Kerhot

Komeetan kerho kokoontuu maanantaisin klo 18-20 Komeetan kerhuhuoneessa Volsin entisellä koululla Volskotia vastapäätä. Katso Komeetan sivulta:

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

Lastenkerho kokoontuu joka toinen tiistai Mäkituvalla, Kuninkaantie 5-7 A, vain muutama sata metriä Kirkkonummen torilta länteen. Kevätkauden seuraavat kokoontumispäivät ovat: 17.2., 3.3., 17.3., 31.3., 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 nykyään Heikkilässä osoitteessa Tolsanpolku 6 A 4.

Tietoja kerhon kokoontumisesta saa Markulta, puh. 2981479 tai 044-5625601. Tiedot kokoontumispaivista 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 aina maanantai-iltoina kerhon kokoontuessa. Takassa voi paistaa makkaraa. Kahvia ja/tai teetä ja keksejä tarjotaan. Kirjaston kirjat ja lehdet ovat hyvin esillä. Niitä voi saada kotilainaksi.

Vuokrasopimusta on jatkettu heinäkuun 2009 loppuun saakka.

Tähtinäytännöt

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

Tähtinäytännöt sunnuntaisin selkeällä säällä:

- 22.2. klo 19-21
- 1.3. - 22.3. klo 20-22
- 29.3.- 5.4. klo 21-22

Kuvakertomusta tähtitornin valmistamisesta on osoitteessa:

<http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/vols10.htm>.

Tornille on rakennettu tie ja vedetty sähköt. Yhdistyksen CCD-kamera ja tietokone ovat jäsenten käytettävissä kuvausta varten.

Uusi torni on myös valmistunut vanhan viereen. Siihen on sijoitettu yhdistyksen uusi 11 cm linssikaukoputki, missä on ns. goto-jalusta.

Tähtitornit sijaitsevat 6 km päässä Kirkkonummen keskustasta pitkin Volsintietä. 300 m ennen Volskotia (ja Komeetan kerhohuonetta) käännetään vasemmalle Mariefredintielle, jota ajetaan 250 metriä. Sitten käännetään oikealle Bergvikintielle, jota ajetaan 500 m. Sitten käännetään oikealle kohti radiomastoa. Tiessä on jyrkkä ylämäki, jota voi olla vaikeaa päästä talviliukkailla ylös. Tie kääntyy vasemmalle, mutta me jatkamme suoraan 50 metriä. Tullaan avokalliolle, jossa on tavallisen mökin näköinen tähtitorni. Illalla on täysin pimeää, joten taskulamppu on tarpeellinen. Lämmintä pitää olla päällä. Kartoja paikasta on osoitteessa: <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/Havaintopaikka/vols.htm>

Seppo Linnaluoto

NETISTÄ LÖYDETTYÄ

Elävä arkisto: Apollo 8

Jouluaattona 1968 ihminen kiersi ensi kertaa Kuun. Onnistunut Apollo 8 -lento raivasi tietä Yhdysvaltain tavoitteelle päästä laskeutumaan Kuuhun 60-luvun kuluessa.

Linkki ohjelmaan:

<http://yle.fi/elavaarkisto/?s=s&g=4&ag=27&t=575&a=6500>

Opetusmateriaalia

Tähtitieteen Kansainväliseen vuoteen liittyen opetusmateriaalia löytyi linkistä: www.helsinki.fi/luma/liitteet/tahtitiede.pdf

TÄHTIPÄIVÄT JÄRVENPÄÄSSÄ 15.-17.5.2009

Tähtitieteen harrastajien valtakunnallinen tapaaminen on Kansainvälisenä tähtitieteen vuonna Järvenpäässä. Viikonlopun isäntinä toimivat Ursa ja Keski-Uudenmaan Altair. Lisäksi moni eri järjestö, kerho ja muu toimija osallistuu järjestelyihin omalla panoksellaan.

Tähtipäivien pitopaikka on Järvenpään pohjoisreunalla sijaitseva Koivusaarenkoulu. Oppilaitos tarjoaa päiville kompaktit tilat, salin, auditorion, ruokalan ja aulatilat sekä luokkia erilaisia pienryhmiä ja yhteismajoitusta varten.

Kansainvälinen tähtitieteen vuosi tulee näkymään päivien ohjelmassa kautta linjan. Tarkkaan ottaen juhlavuosi on päivien kantava teema.

Tähtipäivien suunnittelu ja järjestelyt ovat käynnissä ja kutsumme kaikki valmisteluista kiinnostuneet harrastajat mukaan toteuttamaan yhteisiä päiviämme.

Lisätietoja:

<http://www.ursa.fi/yhd/altair/tp2009/>

Puheenjohtaja

Matti Salo

Vöyrinkatu 12 E 19

04430 Järvenpää

Matkap. 050 5252892

Sähköposti: matti.salo@ursa.fi

URSAN TAPAHTUMIA ARTJÄRVELLÄ

Ursan laitepäivät ovat Artjärvellä
20.-22.3.2009.

Tarkempia tietoja Laitapäivistä osoitteessa:

<http://www.ursa.fi/wiki/Havaintov%e4lineet/Laitep%e4iv%e4t2009>

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: Framnäsentie 2 E 21, 02430 Masala

sähköposti: linnaluo@ursa.fi

Komeetan pyrstö

Vastaava toimittaja Heikki Marttila

puh. 040-7741 869

sähköposti: hemar@kolumbus.fi

Komeetan pyrstö on yhdistyksen jäsenmaksuun sisältyvä jäsenlehti.

Seuraava Komeetan pyrstö ilmestyy toukuussa 2009. Lehteen voi lähettää kirjoituksia ja kuvia osoitteeseen:
hemar@kolumbus.fi

Komeetan pyrstön lisäksi tulevista tapahtumista kerrotaan tiedotteilla, joita on jaossa esitelmien yhteydessä.

KEVÄTKOKOUS

Helmikuun esitelmän jälkeen pidettiin Yhdistyksemme kevätkokous. Kokouksen asiasisältö oli sääntöjen mukainen, eli käsiteltiin edellisen vuoden toimintakertomus ja tilinpäätös. Kokouksen pieni osanottajamäärä antoi vastuuvapauden hallitukselle ja muille tilivelvollisille.

Toimintakertomus on luettavissa seuraavasta linkistä:

www.ursa.fi/yhd/komeetta/toimintakertomus2008.htm

KOMEETAN TALVILEIRI ARTJÄRVELLÄ

Kirkkonummen Komeetta järjesti viikonloppuna 23.-25.1.2009 tähtitieteellisen talvileirin Ursan havaintokeskuksessa Artjärvellä Porvoon koillispuolella. Ennen leirit ovat olleet Lillkanskogin kesäsiirtolassa Porkkalanniemellä, mutta nykyään se on aivan liian kallis köyhälle yhdistykselle. Artjärven vuokra Komeetalle oli 100 euroa koko viikonlopulta kun vuosi sitten Lillkanskogin kesäsiirtolasta jouduimme maksamaan 560 euroa.



Talvileirin talvipäiväkuvassa päärakennus.

Artjärven havaintokeskuksessa on 42 cm peilikaukoputki, sekä sinne on valmistumassa suuri 90 cm kaukoputki.



Päätornissa on 92 cm kaukoputki.

Esitelmät ja tapahtumat

Perjantai-iltana katsottiin tähtitieteellisiä videoita. Sitten *Veikko Mäkelä* kertoi aiheesta tietotekniikka harrastajan apuna. Hän on tärkeä Ursan vaikuttaja ja on pitänyt lukuisia kursseja Ursassa. Mäkelän luennolla oli 8 kuulijaa.

Mikko Suominen kertoi lauantaina aiheesta tietokonetähtikartat, mm. Skyglobesta, Carte du Cielistä ja Celestiasta. Artjärvi-hankkeen perustaja *Jukka-Pekka Teitto* esitteli tähtitorneja ja ohjausrakennusta.

Tunnetun tähtitieteen harrastajan *Risto Heikkilän* aiheena olivat syvän taivaan kohteet. Hän on mm. kirjoittanut useita kirjoja tähtitieteen harrastamisesta. Sitten *Antti Kuosmanen* kertoi tähtivalokuvauksesta ja *Ville Lindfors* kuvankäsittelystä.



Talvileirin pääesitelmän piti Risto Heikkilä.



Ville Lindfors kertoi kuvankäsittelystä.

Kirkkonummen Komeetan sihteeri *Seppo Linnaluoto* piti sunnuntaina esitelmän vuoden 2009 tärkeimmistä tapahtumista tähtitaivaalla. Hän on mm. perustanut Ursan vuosikirjan *Tähdet*, joka keskittyy juuri näihin asioihin.

Kumpikin yö oli umpipilvinen ja taivasta ei siis päästy lainkaan katsomaan.

Artjärven talvileirillä oli aika huono yleisömenestys kenties pitkästä matkasta johtuen. Listalle saatiin 13 nimeä, kun sinne laitettiin mm. kaikki esitelmöitsijät. Kuitenkin oli aivan positiivista olla siellä koko viikonloppu, mutta vuoden päästä yritämme palata Kirkkonummelle talvileirille.

*Teksti ja kuvat
Seppo Linnaluoto*

TIETEEN PÄIVÄT

Helsingin yliopiston päärakennuksessa pidettiin Tieteen päivät 7.-11.1.2009. Päivien teemana oli evoluutio. Päivillä oli kaiken kaikkiaan yli 260 esiintyjää. Ursan planetaario oli Yliopiston päärakennuksen ala-aulassa.

Keskiviikkona 7.1. klo 12 lähtien oli aiheena Kosminen evoluutio. Yliopiston Pieni juhlasali oli aivan tupaten täynnä ja esitykset myös videoitiin kahteen muuhun saliin. *Prof. Kari Enqvist* puhui aineen synnystä, *dos. Hannu Kurki-Suonio* rakenteen synnystä ja *dos. Karri Muinonen* aurinkokunnan evoluutiosta.

7.1. klo 14.30 lähtien oli Kansainvälisen tähtitieteen vuoden ohjelmaa otsikolla: Ihminen on sokea maailmankaikkeudelle. Puheenjohtajana oli *prof. Kalevi Mattila*. Ensimmäisenä puhui brittiläinen *Robert Fosbury* aiheesta *The Hidden Universe* ja hän näytti myös elokuvaa.

Seuraavaksi esiintyi *dos. Harry Lehto* aiheena Elämän ja sen löytämisen mahdollisuudet maailmankaikkeudessa. Hän esitelmöi samasta aiheesta ensi toukokuun 5. päivä Kirkkonummen Komeetan tilaisuudessa. Viimeiseksi esitelmöi *prof. Tapio Markkanen* aiheesta Mikro- ja makromaailman avautuminen ihmisen katseelle.

Torstaina 8.1. piti olla Kansainvälisen tähtitieteen vuoden avajaiset klo 18 Aleksanteri II:n patsaalla, mutta avajaiset oli nähtävästi siirretty jonnekin sisätiloihin? Patsaalla oli joka tapauksessa aika hieno valoshow.

Tieteiden talolla oli Tieteiden yön ohjelmaa. Siellä oli myös Ursan toinen planetaario. Illan päätti klo 22 alkanut *Heikki Ojan* esitys Aurinkokuntamme kehitys.

Loppuina päivinä perjantaista sunnuntaihin ei ollut enää tähtitieteellisiä esityksiä. Tieteiden päivien videoita voi seurata osoitteessa: <http://video.helsinki.fi/tieteenpaivat2009/>

Seppo Linnaluoto

URSAN KERHOSEMINAARI

Ursan kerhoseminaari pidettiin 16.-18.1.2009 Artjärven Tähtikallion havaintokeskuksessa. Noin 30 yhdistysaktiivia 10 yhdistyksestä ja kerhosta pohtivat siellä yhdistystoimintasioita. Seminaarin itseohjeutettuna teemana oli kansainvälisen tähtitieteen vuosi ja sen järjestelyt.



Kerhoseminaarin osanottajia ryhmäkuvassa. "Virallisessa" kuvassa näkyi 28 osanottajaa. Eturivissä (3 oikealta) näkyy Mikkelin Ursan johtajat. Kuva Seppo Linnaluoto.

Seminaarin keskeisimpiä asioita olivat mm. paikallisharrastajien ja koulujen välinen yhteistyö. Vieraillevana esiintyjänä oli Irene Hietala matemaattisten aineiden opettajien liitosta MAOL:sta. Hänen johdollaan virisi keskustelu harrastajien mahdollisuudesta auttaa opettajia tähtitiedeasioissa.

Monilla yhdistyksillä on laajat suunnitelmat teemavuoden varalla, mutta seminaarin suositus voimavarojen kanssa askaroiville yhdistyksille on, panostaminen johonkin valituista kolmesta teemaviikosta: 100 tuntia tähtitiedettä huhtikuun alussa, aurinkoviikko kesäkuun alussa sekä tähtiharrastusviikko syyskuussa.

Materiaalia ja aineistoja on yhdistyksille tarjolla. Myös kiertävää planetaariota voi tilata. Kerho- ja yhdistystoimintajaosto on saanut myös 4000 euron apurahan teemavuoden materiaalien tuottamista varten. Tarkoituksena on mm.

laatia yleinen tähtiharrastusesite yhdistysten käyttöön.



Alkuperäisen Newton-kaukoputken malli. Alkuperäiskappale on vuodelta 1668. Kuva Seppo Linnaluoto.

Tähtipäiviä aiotaan tulevaisuudessa yhä enemmän suunnata vuosittaiseksi tähtiharrastuksen ja tähtitieteen esittelytilaisuudeksi.

Mielenkiintoista oli nähdä Ursan uusi jäsenyhdyshenkilö Kukka Viitala työn touhussa. Hän on ollut mm. Komeetan lastenkerhon vetäjänä.

Teksti on lainattu pääosin Ursan blogista

ESITELMIEN LYHENNELMÄT

Esitelmien lyhennelmät ovat myös luettavissa yhdistyksemme sivuilta osoitteesta:
www.ursa.fi/yhd/komeetta/esitelmalyh.htm

Miten maailmankaikkeus tuli näkyviin?

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli lokakuussa vuorossa *dosentti Karl Johan Donner*, jonka aiheena on Kuinka maailmankaikkeus tuli näkyviin. Esitelmä pidettiin Kirkkonummen koulukeskuksen auditoriossa. Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän. Kuuntelijoita oli noin 75.



Dosentti Karl J. Donner esitelmöi Kirkkonummella. Kuva Seppo Linnaluoto.

Esitelmässä selostettiin viimeisiä käsityksiä havaittavien tähtitaivaan kohteiden muodostumisesta. Kun maailmankaikkeus oli noin 15 miljoonaa vuotta vanha, se koostui huoneenlämpöisestä kaasusta, jonka läpi valo ei päässyt kulkemaan. Noin 500 miljoonan vuoden jälkeen ensimmäiset tähdet syttyivät ja samalla niiden vaikutuksesta maailmankaikkeus muuttui myös läpinäkyväksi. Uusia näkyviä kohteita

ilmestyi kuitenkin edelleen. Tämä jatkuu vieläkin, vaikka hitaampaan tahtiin.

Karl Johan Donner on tähtitieteen dosentti Helsingin yliopistossa. Hän suoritti tohtorin tutkinnon Cambridgessä Englannissa ja on sen jälkeen toiminut mm. Göteborgissa, Turussa ja Kööpenhaminassa. Hän on tutkinut galaksien rakenteeseen ja kehitykseen liittyviä kysymyksiä, mm. spiraalirakennetta, vuorovaikutuksia ja magneettikenttiä. Tällä hetkellä hän on eniten kiinnostunut sauvagalakseista.

Maailmankaikkeuden synty

Maailmankaikkeuden ikä on 13,8 miljardia vuotta. Sen aineitiheys on täsmälleen kriittinen tiheys, jolloin se on myös euklidinen eli se noudattaa tavanomaista geometriaa. Sen aineesta on salaperäistä pimeää energiaa 70 %. Se saa aikaan sen, että maailmankaikkeuden laajeneminen kiihtyy. Pimeää ainetta on 25 %. Ei tiedetä, mitä se on, vain sen gravitaatiovaikutus tunnetaan. Tavanomaista näkyvää ainetta on vain 5 %.

Nykyisen käsityksen mukaan kaikki havaittavat tähtitieteelliset kohteet ovat syntyneet maailmankaikkeuden alkuun sisältyvistä pienistä tihentymistä. Näiden gravitaatio on paikallisesti hidastanut maailmankaikkeuden laajenemista ja näin johtanut tiheyden kasvuun.

Viimeisen kymmenen vuoden kuluessa maailmankaikkeuden ominaisuuksista on päästy laajaan yhteisymmärrykseen. Näin kehitetyn konkordanssimallin mukaan suurinta osaa maailmankaikkeuden historiasta voidaan kuvata painovoiman hidastamana laajenemisena. Viimeisten noin viiden miljardin vuoden aikana laajenemisvauhti näyttää kiihtyvän tuntemattomasta syystä. Tämän kiihtymisen syy on eräs nykyisen kosmologian suurimmista arvoituksista.

Rakenteet syntyvät rekombinaation jälkeen. Maailmankaikkeudessa hallitseva energian muoto on silloin kylmä aine, josta kuitenkin vain viidesosa on normaalia kaasua (baryoneja). Loppu on luonteeltaan tuntematonta säteitä

lemätöntä ainetta. Rakenteiden syntyä hallitsee pimeä aine. Onneksi tässä pimeän kylmän aineen teoriassa pimeän aineen ominaisuudet eivät ole tärkeitä, ainoastaan sen gravitaatio.

Rekombinaation jälkeen normaali aine oli tasaisesti jakautunutta neutraalia kaasua. Nyt noin 5 % tästä aineesta on muodostunut tähdiksi, mukaan lukien jo loppuun palaneiden tähtien jäännökset. Nämä tähdet sijaitsevat galakseissa, jotka puolestaan ovat osaksi keskittyneitä ryhmiin ja joukkoihin. Galaksien välinen kaasu on ionisoitunutta ja siksi näkyvä säteily pääsee kulkemaan sen läpi. Nykyiset galaksit voidaan jakaa elliptisiin ja spiraaleihin, joissa on kiekko ja usein sauva. Elliptisissä galakseissa tähdet ovat vanhoja ja ne muuttuvat vain tähtien kehittyessä. Spiraaligalakseissa syntyy edelleen nuoria tähtiä.

Ensimmäiset tähdet

Kun punasiirtymä oli noin 10 ja ikä noin 500 miljoonaa vuotta, nuoret tähdet syntyivät ryöpyittäin. Samalla syntyivät ensimmäiset galaksit ja niiden keskelle mustat aukot. Mustiin aukkoihin putoava kaasu lähetti myös säteilyä. Tätä prosessia sanotaan aktiivisiksi galaksien ytimiksi. Tähtiryöpyt ja aktiiviset galaksien ytimet ovat kilpailevia prosesseja, jotka ohjaavat tähtien syntyä ja reionisaatiota.

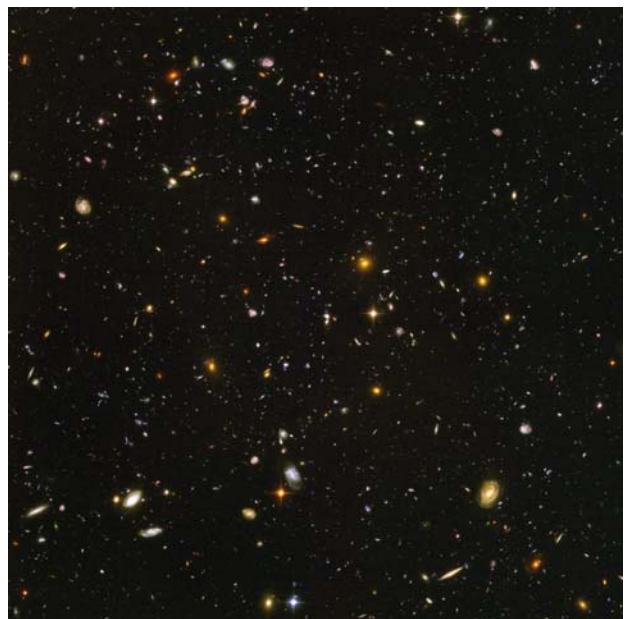


Tämä kuva on esitetty esimerkkinä galaksien vuorovesivaikutuksesta.

Ensimmäiset galaksit olivat pieniä kylmän pimeän aineen teorian mukaan. Ne olivat myös hyvin epähomogeenisia ja koostuivat pienemmistä tiivistymistä, jotka sulautuivat yhteen. Koska yhdistyvät systeemit koostuivat pääasiassa kaasusta, näitä sulautumisia sanotaan määriksi. Tämä vaihe loppui noin miljardin vuoden jälkeen.

Reionisaatio tapahtui nopeasti. Jäljelle on jäänyt neutraalin kaasun alueita, jotka näkyvät kvasaarien säteilyn spektrissä "Lyman-alfametsänä". Metsä syntyy kvasaarien ja meidän välillä eri etäisyyksillä olevien kaasupilvien absorptiosta.

Seuraava vaihe alkaa näiden alkuperäisten systeemien synnyttyä. Siinä vaiheessa jo syntyneet galaksit sulautuvat yhteen suuremmiksi systeemeiksi. Koska näissä on jo paljon tähtiä, systeemien sanotaan olevan kuivia. Kaasua on kuitenkin vielä paljon, mikä johtaa starburst-ilmioihin ja ytimen aktiivisuuteen, sekä galaksien kokonaisuuden kasvuun. Tämä vaihe saavuttaa huippunsa, kun on kulunut noin viisi miljardia vuotta.



Avaruusteleoskooppi Hubble otti tätä ultrasävyä kuvaa lähes kaksi viikkoa vuoden 2003 lopulla. Miltei kaikki valopilkut ovat kaukaisia galakseja.

Galaksien synnyn jälkeen kaikki tämä vähitellen hiipuu. Yhteensulautumiset ovat yhä enemmän pieniä, jossa pienempi galaksi joutuu suuremman nielemäksi. Luultavasti kiekot pääsevät syntymään vasta tässä vaiheessa. Samoin kiekkoihin syntyvät sauvat. Aikaisemmissa vaiheissa ne ovat tuhoutuneet rajuisissa törmäyksissä. Tämä vielä jatkuva kolmas vaihe, jota edustaa noin puolet maailmankaikkeuden ny-

kyisestä elämänajasta, on se jonka aikana galaksit saavuttavat paikallisesti havaitut muotonsa.

Edellä hahmoteltu kuva on vilkkaan tutkimuksen kohteena ja tulee varmaan muuttumaan monilta osin. Muutamat tulokset alkavat olla melko varmoja. Galaksien tunnettu jako spiralleihin ja elliptisiin ei ole kovin hyödyllinen punasiirtymän arvoa yksi noin 6 miljardia vuotta sitten. Sen sijaan voidaan jakaa galaksit värinsä osalta punaisiin ja sinisiin. Tätä jakoa vastaa galaksit, joissa tähtiä edelleen on syntymässä, ja sellaisia joissa kaikki kaasu on jo muuttunut tähdiksi. Siniset tähdet ovat nuoria ja punaiset vanhoja.

Toinen selvä trendi, josta tutkijat ovat yksimielisiä on ns. downsizing, tähtien synnyn siirtyminen yhä pienempiin yksikköihin. Tämän mukaan toisessa vaiheessa tähtiä syntyi tehokaimmin isoissa galakseissa suurissa galaksijoukoissa. Ajan myötä tähtien synty siirtyi pienempiin galakseihin joukkojen ulkopuolelle.

Maaillmankaikkeuden kehitystä kokonaisuudessaan voidaan kuvata kaasun muuttumisena tähdiksi. Lyhyen vielä huonosti tunnetun alkuvaiheen jälkeen tähtien syntymisvauhti nousee nopeasti korkealle tasolle, jolta se luultavasti vielä hitaasti nousee kunnes se on suurimmillaan, kun maaillmankaikkeuden ikä on noin puolet nykyisestä. Tämän jälkeen se laskee tuntuvasti. Tulevaisuudessa tähtien synty tulee yhä hitaammaksi, ja galaksien kehitys johtuu osaksi tähtien omasta kehityksestä, mutta pääasiassa galaksien muotojen muuttumisesta kohtaamisten ja pienten seuralaisten tuhojen takia.

Karl J. Donner

Pimeä energia

Kirkkonummen koulukeskuksen auditorioon oli marraskuussa saapunut 150 kuulijaa kuuntelemaan esitelmää, jonka aiheena oli *Pimeä energia - mysteeri?* ”Tuvan täyteen” veti professori Kari Enqvist.

Helsingin yliopiston Vapaan sivistystyön toimikunta rahoitti esitelmän.

Havaintojen mukaan 74 % maailmankaikkeuden yhteenlasketusta massasta ja energiasta on näkymätöntä, ns. pimeää energiaa, joka saa avaruuden laajenemaan kiihtyvällä nopeudella. Tämä kiihtyvä laajeneminen alkoi noin 6 miljardia vuotta sitten. Pimeän energian olemus on nykykosmologian suurin mysteeri. On kuitenkin vielä mahdollista, että pimeä energia on vain seurausta havaintojen väärästä tulkinnasta.



Kari Enqvist on teoreettinen fyysikko ja kosmologian professori Helsingin yliopistossa. Kuva Seppo Linnaluoto.

Historiaa

Esitelmöitsijä aloitti lyhyen historiakatsauksen *William Herschelistä*, joka 1700-luvun loppu-

puolella yritti tähtilaskentojen avulla määrätä Linnunradan muodon ja laajuuden. 1900-luvun alussa hollantilainen *Jacobus Kapteyn* sai ensimmäisen arvion Linnunradan koolle. Linnunradan todellinen koko ja Auringon paikka selvisi 1920-luvulla *Harlow Shapleyn* tutkiessa pallomaisten tähtijoukkojen jakautumaa.

Vuonna 1917 *Albert Einstein* sovelsi vasta kehittämäänsä yleistä suhteellisuusteoriaa koko maailmankaikkeuteen. Hän tuli siihen tulokseen, että Linnunradan eli maailmankaikkeuden tulisi romahtaa kasaan. Tästä hän pääsi sillä, että hän lisäsi teoriaan ylimääräisen termin, kosmologisen vakion. Se on tyhjiön energiaa, joka puskee avaruutta erilleen.



Envistin esitelmää kuunteli 150 kuulijaa. Kuva Seppo Linnaluoto.

1920-luvun alkupuolella *Edwin Hubble* osoitti, että Andromedan sumu M31 on selvästi Linnunradan ulkopuolella ja ratkaisi näin pitkäaikaisen kiistan kierteissumujen ja Linnunradan suhteesta. Sitten vuonna 1929 Hubble julkaisi tutkimuksensa, joka osoitti galaksien etääntyvän sitä nopeammin, mitä kauempana ne ovat. Eli avaruus laajenee. Tämän jälkeen Einstein totesi, että kosmologinen vakio oli "elämäni suurin möhläys".

Alkuräjähdyks

Einsteinin teorian mukaan alkuräjähdyks ei tapahtunut missään tiettyssä paikassa. Maailmankaikkeus syntyi kerralla kaikkialla. Alussa kaikki aine ja energia oli pakkautuneena ää-

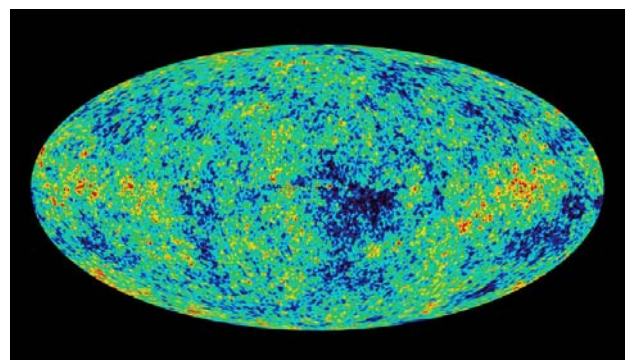
rimmäisen tiheään tilaan. Aika ja avaruus saivat alkunsa itse alkuräjähdyksessä. Avaruus ei laajene mihinkään tyhjään tilaan.

Mitä sitten oli ennen alkuräjähdyksää? Einsteinin teorioiden mukaan ei mitään, aika ja avaruus syntyivät alkuräjähdyksessä. Ei ole aikaa ennen alkuräjähdyksää samassa mielessä kuin pohjoisnavalta ei enää pääse pohjoisemmaksi.

Esitelmöitsijä esitti seuraavaksi maailmankaikkeuden historiasta aikajanan. Alkuräjähdyks satui 13,7 miljardia vuotta sitten. Alussa oli alkusingulariteetti. Lähes alussa oli kosmisen inflaation aika, jolloin laajeneminen tapahtui valoa nopeammin. Sitten alkeishiukkaset saivat massansa ja kvarkit sitoutuivat protoneiksi. Atomytimien synty alkoi sekunnin kuluttua alusta.

Alko aineen valtakausi. Maailmankaikkeus muuttui läpinäkyväksi 380 000 vuoden kuluttua alkuhetkestä. Tästä hetkestä on peräisin mikroaaltotausta, jota on tutkittu mm. satelliiteilla.

Mikroaaltotaustaa ovat mitanneet COBE-satelliitti, joka lähetettiin 1992 sekä WMAP-satelliitti, joka lähetettiin avaruuteen 2001. Ensimmäisen vuoden keväällä on tarkoitus lähettää Planck-satelliitti Maata kiertämään. Planckin suunnittelussa ovat mukana myös suomalaiset tutkijat.



WMAP-satelliitin kuva maailmankaikkeuden taustasäteilystä. Punaiset kohdat ovat kuumempia ja siniset kylmempiä kohtia. Kuva Nasa.

Satelliitit ovat löytäneet taustasäteilystä 1/100 000 asteen luokkaa olevia lämpötilaeroja. Nämä lämpötilaerot ovat synnyttäneet galaksit.

Mitä universumissa on?

Maailmankaikkeudessa on tavallista, atomeista koostuvaa ainetta vain 4 %. Pimeää ainetta on 22 %. Sillä on gravitaatiovaikutus, mutta sillä ei ole vuorovaikutusta tavallisen aineen kanssa. Loput 74 % on pimeää energiaa, joka saa aikaan avaruuden laajenemisen kiihtymisen.

Pimeä aine on läpinäkyvää - se ei lähetä eikä vastaanota sähkömagneettista säteilyä. Se vaikuttaa painovoimallaan. Yksi mahdollinen ehdokas pimeäksi aineeksi ovat mustat aukot. Ne eivät kylläkään pysty selittämään kaikkea pimeää ainetta. Tai sitten se voi koostua tuntemattomien alkeishiukkasten muodostamasta kylmästä kaasusta. Hyvä ehdokas tällaiseksi on supersymmetrisen teorian ennustama neutraliino-hiukkanen. Mm. näitä hiukkasia voidaan yrittää löytää CERNin uudella LHC-kokeella, jota yritettiin käynnistää tänä syksynä.

Esitelmöitsijä sanoi, että ensimmäinen suora havainto pimeästä aineesta saadaan kenties kymmenen vuoden kuluessa.

Pimeä energia

Pimeä energia ei koostu hiukkasista. Se on sukua tyhjiöenergialle, joka on kosmologisen vakion suuruinen. Pimeä energia on yleisempi, kosmologinen vakio voi muuttua ajan kuluessa. Pimeä energia osallistuu maailmankaikkeuden kehitykseen painovoimavaikutuksellaan, koska energia on massaa ja massa energiaa.

Pimeä energia löydettiin, kun tutkittiin avaruuden laajenemista tyypin Ia supernovien avulla. Tyypin Ia supernovat ovat kaksoistähtiä, joissa on valkoinen kääpiö ja punainen jättiläinen. Punainen jättiläinen vuodattaa ainetta valkoiseen kääpiöön. Valkoisilla kääpiöillä on maksimimassa 1,4 Auringon massaa. Kun tämä massa ylittyy, valkoinen kääpiö romahtaa neutronitähdeksi ja se räjähtää supernovana. Koska tapahtuma on aina samanlainen, tyypin Ia supernovia voidaan käyttää standardikynttilöinä, jotka ovat aina yhtä kirkkaita.

Einsteinin yhtälöiden mukaan laajenemisnopeus riippuu universumin sisältämästä aineesta ja energiasta. Niiden (mm. galaksien) massa ja energia pyrkivät hidastamaan laajenemista.

Havaittiin kuitenkin, että kaukaiset supernovat olivat odotettua himmeämpiä. Ne ovat siis kauempana kuin näyttivät eli avaruus oli laajentunut odotettua nopeammin. Siispä avaruuden laajenemisen täytyi olla kiihtyvässä liikkeessä. Tämän kiihtyvän liikkeen syynä täytyy olla pimeä energia.

Laajenemisvauhti alkoi kiihtyä n. 6 miljardia vuotta sitten. Tulevaisuudessa tyhjiöenergia määrää universumin laajenemisen. Laajeneminen kiihtyy jatkuvasti. Lopulta laajenemisnopeus ylittää valon nopeuden ja galaksit katoavat näkyvistä.

Onko teoria oikea?

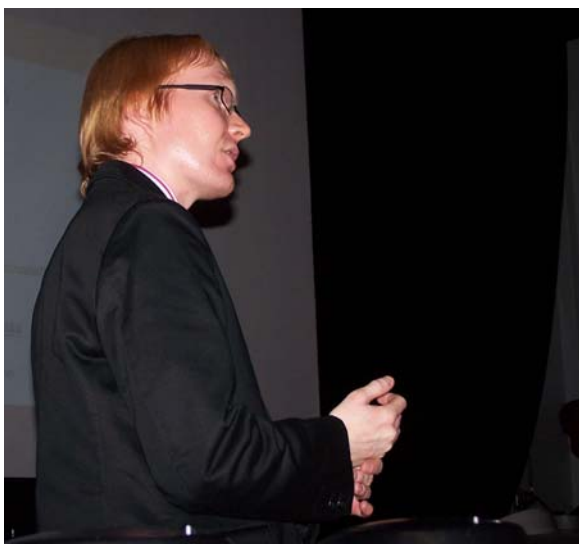
Pimeä energia on teoreettinen ongelma, joka on nykykosmologian suurin haaste. Onko pimeää energiaa varmasti olemassa? Laajenemista ei nähdä, ainoastaan valoa. Pimeä energia on tulkinta, joka esiolettaa homogeenisen maailmankaikkeuden.

Onko teoria varmasti oikea? Onko yleinen suhteellisuusteoria väärä? Pitääkö yleistä suhteellisuusteoriaa laajentaa? Se ei ole yleisin mahdollinen gravitaatioteoria. Voivatko epähomogeenit selittää kiihtyvän laajenemisen? Tieteellinen keskustelu jatkuu kiivaana...

Seppo Linnaluoto

Mars ja Phoenix-luotaimen tulokset

Kirkkonummen Komeetan esitelmäsarjassa oli joulukuussa vuorossa *Harri Haukka* ja hänen aiheensa on Mars ja Phoenix-luotaimen tulokset. Kirkkonummen Kansalaisopisto kustansi esitelmän. Esitelmää kuunteli 62 henkeä.



*Harri Haukka esittelee Kirkkonummella.
Kuva Seppo Linnaluoto.*

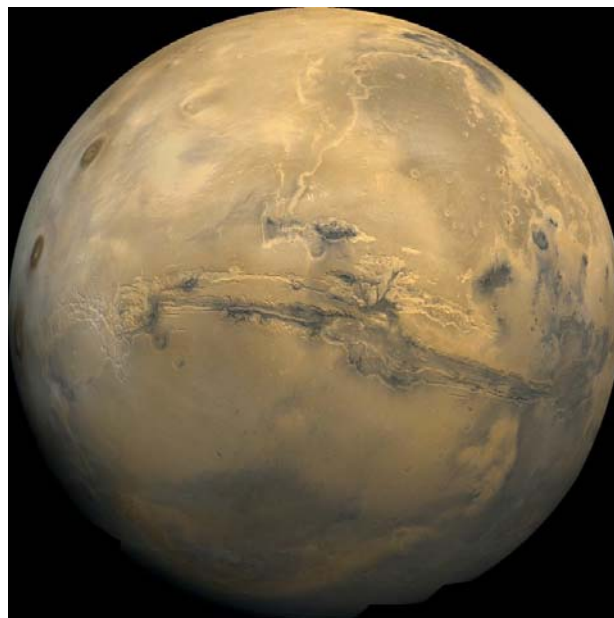
Yhdysvaltain avaruushallinnon NASAn Phoenix Mars -alus toimi menestyksellisesti Marsin pinnalla toukokuusta marraskuuhun 2008. Aluksessa oli mukana Ilmatieteen laitoksen suunnittelema kaasukehän paineinstrumentti, joka on toiminut erinomaisesti mittaamalla Marsin kaasukehän vuorokausi- ja vuodenaikavaihteluita ja on havainnut myös Marsin pölypyörteitä. Phoenix antoi runsaasti uutta tietoa Mars-planeetan ilmastosta ja kehityksestä, sekä erityisesti Marsin pohjoisen pallonpuoliskon olosuhteista ja veden määrästä. Havaintoaineiston analysointi koko toimintakaudelta on aloitettu. Havainnot viittaavat siihen, että Mars-planeetan pääosin hiilidioksidista koostuva harva, kuiva ja kylmä kaasukehä on menneisyydessä ollut huomattavasti nykyistä tiheämpi, lämpimämpi ja kosteampi. Marsin kaasukehän tuntemus auttaa ymmärtämään entistä paremmin koko planeettakuntamme ja myös Maan kaasukehän kehitystä ja muuttamista.

Insinööri Harri Haukka työskentelee Ilmatieteen laitoksen avaruusprojekteissa erityisenä kohdealueena Mars-hankkeet. Haukka on mm. osallistunut NASAn Mars Science Laboratory- ja ESAn ExoMars-mönkijöiden kosteus- ja paineantureiden suunnitteluun. Tällä hetkellä Haukka toimii Ilmatieteen laitoksen systeemi-insinöörinä suomalais-venäläisessä MetNet Mars -hankkeessa.

Harri Haukka on tuttu monille tähtiharrastajille oltuaan kaksi vuotta Tähtitieteellisen yhdistyksen Ursan hallituksen varajäsenenä sekä olemalla aktiivinen kerho- ja seuratoiminnassa. Haukka toimii myös Suomen avaruustutkimuseuran hallituksen jäsenenä toimikaudella 2009-2011.

Avaruustutkimuksen historiaa Ilmatieteen laitoksessa

Esitelmöitsijä aloitti katsauksella avaruustutkimuksen historiaan. Tänä vuonna nimittäin Ilmatieteen laitoksessa tehty avaruustutkimus täytti 20 vuotta.



Planeetta Mars. Kuva NASA.

Ilmatieteen laitos oikeastaan laskee avaruustutkimuksen alkaneen jo vuodesta 1838, jolloin Suomen Geomagneettinen Observatorio perustettiin. Laitoksen johtajana oli J. J. Nervander.

Laitos aloitti v. 1844 magneettiset tutkimuksensa Kaisaniemessä.

1957 aloittivat toimintansa automaattiset revontulikamerat. 1985 Ilmatieteen laitoksessa aloitettiin ensimmäisen suomalaisen avaruuslaitteen rakentaminen. Ja 1988 lensi ensimmäinen suomalainen avaruuslaite.

Tähän vuoteen mennessä Ilmatieteen laitos on osallistunut lähes 40:nen avaruuslaitteen tekkoon. Mitä nämä ovat olleet? Meteorologisia mittalaitteita on 8 kpl, plasmaa tai pölyä mittaavia massaspektrometreja on 16, pinta-ainetta tutkivia laitteita 5 ja keskustietokoneita 4 sekä muita 5 kpl.

Eniten avaruuslaitteita on lähetetty Marsiin, 19 kpl. Komeettoihin on lähetetty 7, Maata kiertämään on lähetetty 7 laitetta. Venukseen on lähetetty kaksi, Saturnuksen Titan-kuuhun yksi, Maan Kuuhun yksi ja Aurinkoa tutkii yksi laite.

Miten sitten avaruustutkimus Ilmatieteen laitoksessa alkoi? Kaikki alkoi siitä, että Neuvostoliitto teki 1984 Suomelle tarjouksen suomalaisesta kosmonautista. Tätä ei pidetty suotavana tiedepiireissä ja sitä paitsi se olisi tullut kalliiksi. Niinpä pyrittiin saamaan jotakin muuta tilalle avaruusosalta. Ja niin Ilmatieteen laitos pääsi mukaan ensimmäiseen avaruusohjelmaan, jonka tarkoituksena oli tutkia Marsin Phoboskuuta.

Miksi Marsia tutkitaan?

Marsia tutkitaan siksi, että sen olosuhteet muistuttavat eniten Maata. Venus tosin on lähes täsmälleen Maan kokoinen, mutta sen ilmanpaine on hyvin suuri ja kasvihuoneilmiö on siellä päässyt valloilleen.

Marsin pinta-ala on samaa suuruusluokkaa kuin Maan mantereiden pinta-ala. Marsista on niukasti havaintoja niin pinta- kuin etenkin pystyprofiilissa. Marsista on eniten havaintoja teko-kuu-instrumenteista. Marsista on jonkin verran pitkiä havaintosarjoja, pääosin kuitenkin ei.

Marsin ominaisuuksia

Marsin pyörähdysaika akselinsa ympäri on lähes sama kuin Maan eli 24 h 40 min. Ja pyörähdysakselin kaltevuus on asteen tarkkuudella sama kuin Maan.

Marsin vuoden pituus on 687 päivää eli 1,88 Maan vuotta. Marsin läpimitta on 6800 km eli noin puolet Maan halkaisijasta. Painovoima Marsin pinnalla on 38 % Maan painovoimasta. Auringonpaistetta Mars saa 44 % siitä mitä Maa.

Ilmanpaine Marsin pinnalla on alle prosentti Maan ilmanpaineesta. Ilmakehän koostumus on aivan erilainen. 95 % Marsin ilmakehästä on hiilidioksidia, 3 % typpeä ja 2 % argonia. Hapeta on äärimmäisen vähän, vain 0,1 %.

Lämpötila Marsin pinnalla vaihtelee yön jopa 128 pakkasasteesta päivän jopa 20 lämpöasteeseen.

Phoenix Marsissa

Phoenix on NASA:n luotain, joka laskeutui Marsin pohjoiselle napa-alueelle 26.5.2008. Phoenix lähetettiin Marsiin elokuussa 2007. Phoenix on verrattain halpa hanke, joka maksoi noin 400 miljoonaa dollaria. Se on saanut nimensä feeniks-linnusta, joka nousi aikaisempien luotainten tuhkasta.



Phoenix Marsin pinnalla. Taiteilijan kuva. Kuva NASA.

Phoenix-laskeutujalla oli mm. seuraavia tieteellisiä tavoitteita: veden historia laskeutumispai-

kalla, elokelpoisuus ennen ja nyt sekä napa-alueiden meteorologia ja vuorovaikutus.

Phoenixissa oli monenlaisia tutkimuslaitteita. Siellä on mm. robottikäsi, jolla kaivetaan näytteitä Marsin pinnan alta. Näytteitä analysoidaan mm. mikroskoopilla. Robottikäden päässä on mittalaite, jonka avulla tutkitaan pinta-aineen lämpötilaa, lämmönjohtavuutta (jään määrää) ja sähköjohtavuutta (sulaneen veden määrää).

Phoenixissa on mm. TEGA-laite, jonka epäonnisia tutkimuksia selostettiin Komeetan Pырstö-lehdessä 4/2008 (lehti verkossa osoitteessa <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/komeetanpyrsto4-2008.htm>).

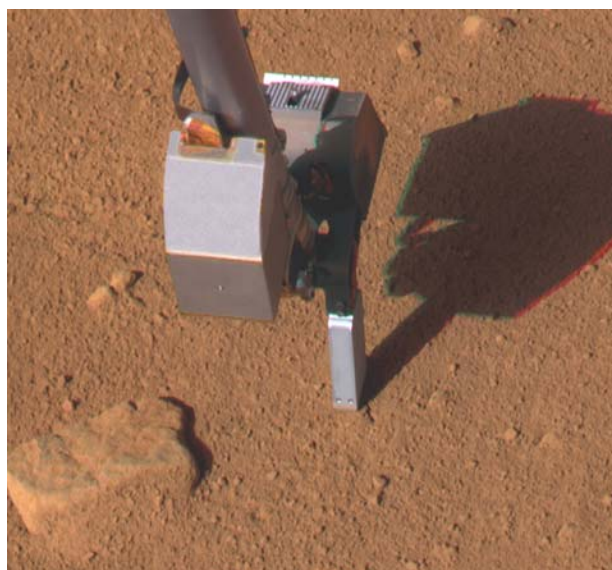
Phoenixissa on mm. MEGA-laite, eräänlainen määrän kemian laboratorio.

Ilmatieteen laitoksen panos Phoenixiin on PHX-P, joka on suomalaisen yhteistyön tulos. PHX-P:n tieteelliset tavoitteet olivat sääilmäiöiden havainnointi, esimerkiksi sään vaihtelu vuorokauden- ja vuodenajan mukaan, pölypölyrtien tutkiminen, säärintamat, myrskyt sekä veden kiertokulku, kaasukehän ja pinnan vuorovaikutus.

PHX-P on pieni laite, sen massa on alle 80 grammaa ja tehonkulutus alle 72 mW. PHX-P-projekti käynnistyi lokakuussa 2004, ensimmäinen prototyyppi oli valmis helmikuussa 2005 ja maaliskuussa 2006 lentomalli luovutettiin eteenpäin testattavaksi.

Phoenix lähetettiin avaruuteen 4. elokuuta 2007 ja se laskeutui Marsiin 26.5.2008. Näin suomalainen mittalaite pääsi vihdoinkin ehjänä Marsiin.

Phoenix varmensi vesijään ja ikeroudan olemassaolon. Vettä on ollut nestemäisessä muodossa, kenties valtameri. Maaperän koostumus ja ainesosat olisivat mahdollisia elämälle.



Phoenixin robottikäsi. Kuva NASA.

Meteorologisia havaintoja tehtiin myös. Mitattiin mm. paineen vuorokautista ja vuodenaikaista vaihtelua, tehtiin lämpötilamittauksia, havaittiin pölypölyrtien, tuulta ja lumisadetta.

Tulevaisuuden Mars-tutkimus

NASA:n seuraava Mars-laskeutuja on henkilöauton kokoinen mönkijä, joka lähetetään vuonna 2011. Ilmatieteen laitos on jälleen mukana, se toimittaa painemittalaitteen ja kosteusmittalaitteen.

Suomalais-venäläis-espanjalainen MetNet-hanke on myös suunnitelmassa. Sen kokonaismassa on 17 kg, Marsin pinnalle saapuu 9 kg, josta hyötykuormaa on 2,5 kg. Se on tarkoitus lähettää 2011 tai 2014. MetNetin hyötykuormaan kuuluu mm. panoraamakamera, tuulimitari, painelaite, lämpötilamittarit, kosteuslaite, optisen syvyyden mittalaite ja magnetometri.

Seppo Linnaluoto

M13

Kuvassa on Herkuleksen suuri pallomainen tähtijoukko. Kohde on kuvattu järjestelmäkameralla, Canon EOS 450D. Optiikkana oli 800mm / f4 Newton-tyyppinen kaukoputki (Vixen). Tässä on valotettu 30 ruutua herkkyydellä ISO 1600, valotusajalla 30 s. Kameran kohinanpoistotoiminto oli käytössä. Kuvaaja Seppo Ritamäki.

ORIONIN SUURI KAASUSUMU



Orionin Suuri kaasusumu M42 ja sen vieressä oleva pisaranmuotoinen sumu M43 kuvattuna 28.12.2008. Objektiivina 400mm f/5,6 täydellä aukolla. 10 minuutin valotus Kodak E-200 diafilmille, joka ylikehitettiin yhden aukon verran. Kuvaaja Ville Marttila.



SYYSTAIVAS



*Syystaivaan tunnettu sumu NGC 7000 ja muita punaisia sumuja kuvattuna 24.9.2008. Kuvaa on valotettu ensin 5 minuuttia FL-D suodattimen läpi. Tämän jälkeen objektiivin eteen on laitettu vielä tummanpunainen RG645 suodatin ja samaa ruutua on valotettu vielä 10 minuuttia. Objektiivina 85 mm f/1,9 aukolla 2. Filminä Fujin nopea ja hienorakeinen Provia 400X. Lisää kuvia löytyy nettisivulta <http://ympalvelin.ath.cx/>.
Kuvaaja Ville Marttila*