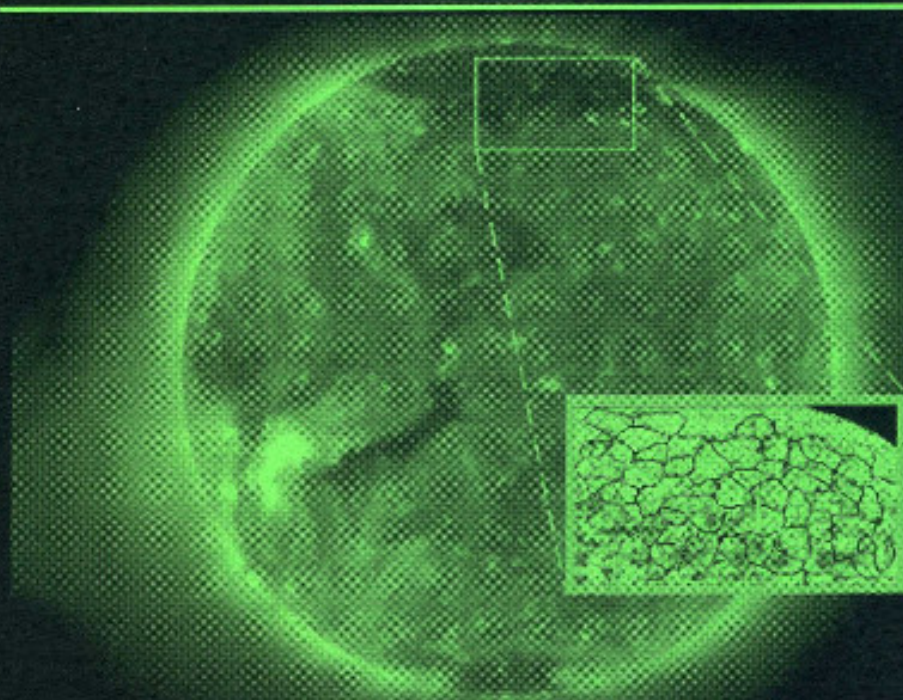


Valkoinen Kääpiö



Sirius 40 vuotta
Tähtien energiatuotanto osa 2
Auringonpimennysretki Bulgariaan

TÄSSÄ NUMEROSSA:

- Sirius 40 vuotta 4
 Yhdistys on päässyt jo kunnioittavaan keski-ikään.
- Tähtien energiatuotannon salat, osa 2 7
 Ratkaisu löytyi löytyi lopullakin.
- Auringonpimennysretki Bulgariaan 11
 Lähde mukaan havaitsemaan ainulaatuaista tapahtumaa!

VAKIOPALSTAT:

| | |
|--------------------|----|
| Havaintsijan sivut | 13 |
| Päivvyri | 13 |
| Tuikahdukset | 16 |
| Sweet Outsider | 19 |

KANSI:

Aurinko kuvattuna äärimmäisessä ultraviolettivalossa.
 Kuva: Soho-aurinkoluotain.

Julkaisija: Jyväskylän Sirius ry

Osoite: Jyväskylän Sirius ry, Sepänaukion vapaa-aikakeskus, Kyllikinkatu 1, 40100 Jyväskylä

Puhelin: 014-218 210 (toimisto), 014-242 545 (tähtitorni), 014-3731250 (Arto Oksanen)

Sähköposti: sirius@ursa.fi **WWW:** <http://www.ursa.fi/sirius/>

Toimitus: Minna Huoponen, Marko Moilanen, Arto Oksanen, Jouni Sorvari

Vakituiset avustajat: Jalo Ojanperä, Riku Pitkkinen

Ilmestyminen: Neljä numeroa vuodessa, **Painopaikka:** Jyväskylän yliopistopaino, **Painos:** 220 kpl

Valkoinen kääpiö on Siriuksen jäsenlehti. Lehti sisältyy yhdistyksen jäsenmaksuun, joka on vuodelle 1999 alle 18-vuotiailta 40 mk ja sitä vanhemmilta 100 mk. Liittymismaksu on 100 mk. Jäseneksi voit liittyä lähettämällä nimesi, osoitteesi ja syntymävuotesi kirjeellä tai postikortilla osoitteeseen: Jyväskylän Sirius ry, Sepänaukion vapaa-aikakeskus, Kyllikinkatu 1, 40100 Jyväskylä tai täytetä sähköinen lomake Siriuksen kotisivulla.

ISSN 0781-0466

Vuosien saatossa

Maaliskuussa tulee kuluneeksi neljä vuosikymmentä siitä kun Jyväskylän Sirius perustettiin. Vuosikymmenien saatossa Sirius on kokenut monenmoista; ensimmäinen vuosikymmen toi mukanaan Rihlaperän tähtitornin ja nyt päättyvä neljäs vuosikymmen uuden maaseututähtitornin Nyrölään.

Kun neljä vuosikymmentä sitten yhdistyksen perustajajäsenet puhasivat tähtitornia Jyväskylään ei varmaan kukaan osannut aavistaa, kuinka kaupunki kasvaa ja että valoja tulee aina vain enemmän ja enemmän. Vuosikymmeniä hyvin palvellut Rihlaperän tähtitorni on jäänyt 'valosaasteen' vangiksi, eikä sieltä voi enää havaita himmeämpiä kohteita kuin digitaalisen CCD-kameran avulla.

Neljännän vuosikymmensä päätteeksi Sirius on saanut uuden ensiluokkaisen tähtitornin maaseudun pimeyteen, Nyrölään. Siellä tuivas on vielä syvän musta ja himmeiden galaksienkin näkeminen omin silmin on mahdollista. Sirius-Dobson kaukoputki on tarjonnut upeita näkymiä, mutta niiden ikuistaminen kuvaamalla on ollut mahdotonta sillä kaukoputkessa ei ole seurantaa.

Nyt hankittava uusi Meade-teleskooppi mahdollistaa visuaalihavainnoinnin lisäksi myös valokuvaamisen ja CCD-kuvaamisen. Tietokoneohjaus helpottaa himmeimpien kohteiden löytämistä. Uuden kaukoputken pitäisi saapua meille toukokuussa ja se saadaan asennettua paikoilleen kesän kuluessa. Syksyn pimeiden saapuessa uuden kaukoputken pitäisi olla valmiina havaitsijoille.

Juhlavuoden päätapahtuma tulee olemaan syksyn tähtipäivä. Alunperin maaliskuuksi suunniteltu tapahtuma jouduttiin siirtämään syksyyn kun eduskuntavaalit sattuivat samaan päivään. Tähtipäivistä ja uudesta kaukoputkesta tarkemmin lehden kakkosnumerossa, joka ilmestyy toukokuussa. Juhlavuoden retkikin on tavallista juhlallisempi, kun matkustamme elokuussa Bulgariaan katsomaan vuosituhannen viimeistä täydellistä auringonpimennystä.

Nyt maaliskuussa pidetään juhlakokous johon kaikki siruslaiset ovat tervetulleita kuulemaan mielenkiintoista esitelmiä ja nauttimaan kakkukahveista.

Nelikymppistä onnitellen,

Arto Oksanen

Sirius 40 vuotta

Sirius täyttää maaliskuun 11. päivä 40 vuotta. Miten yhdistys perustettiin ja minkälaisia ponnistuksia se vaati? Siriuksen perustajajäsen Lauri Siren vastaa tässä jutussa muutamia tärkeimpiin kysymyksiin.

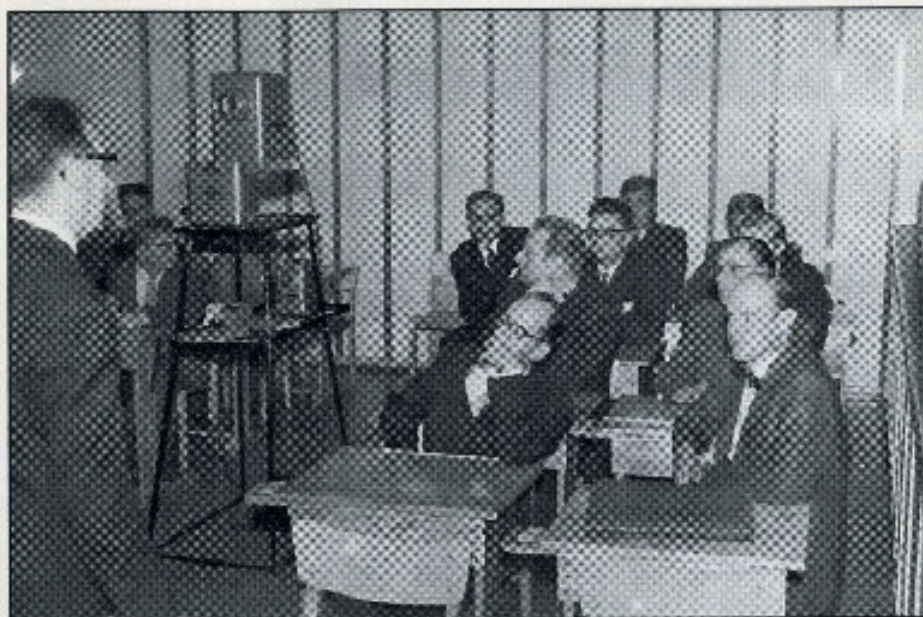
Ainciden sekoitus Siriuksen alkuräjähdystä varten tapahtui marraskuun loppupuolella 1958. Kiinnostukseni tähtiin alkoi jo 1950-luvun alussa, jolloin kirjoitin prof. Yrjö Väisälälle ja kyselin hieman ohjeita tähtikaukoputken rakentamista varten ja samalla kysyin, että olisiko hänellä sopivia linsejä myytävänä näin aloittelijalle. Ja löytyihän sieltä 50x1000 akromaattinen linssi ja 30mm:n Ramsden-okulaari jotka sain muistaakseni maaliskuussa 1952. Kun ei muuta putkea ollut, niin venyitin tapettirullan sopivasti ja kiireesti ulos katselemaan, että mitä sieltä näkyy.

Tämä oli pientä alkua sille, mitä tulemaan pitää ja nälkä kasvaa syödessä, sanotaan. Tekemäni toisen vähän paremman putken jälkeen aloin etsiä "kavereita" joita sama harrastus kiinnostaisi, mutta eihän niitä löytynyt.

Niinpä sitten marraskuun lopulla 1958 kirjoitin pienen "puhvin" ja vein sen kahteen Jyväskyläläiseen lehteen, Keski-suomalaiseen ja Sisä-Suomeen, jotka sitten sen julkaisivat 26.11.1958. Siinä ilmoituksessa pyysin tähtitieteen harrastajia kokoontumaan 28.11. silloisen Kaupunginhotellin Jääkärikabinettiin klo 19.00. 14 henkeä meitä sitten oli tuossa ensimmäisessä palaverissa. Muutamia on vieläkin Siriuksen kirjoissa, mm. Juhani Korhonen, Antamo Vaajakallio, ja Lauri Siren.

Helmikuun 21. päiväksi saimme sitten tänne Jyväskylän valtiontalolle Ursan silloisen puheenjohtajan prof. Pentti Kalajan ja hän piti esitelmän "*Elämän olemassaolon mahdollisuus maailmankaikkeudessa*". Tämä esitys keräsi valtiontalolle n.350 henkeä. Esityksen jälkeen pidettiin alustava kokous, jossa valittiin sääntötoimikunta, joka kokoontui muutaman kerran ja laati yhdistykselle säännöt. Sitten kutsuttiin koolle perustava kokous, joka sitten maaliskuun 11. päivänä 1959 perusti Siriuksen. Ensimmäiseksi puheenjohtajaksi valittiin Eero Valovirta, varapuheenjohtajaksi Juhani J. Korhonen, sihteeriksi Lauri Siren sekä johtokunnan jäseniksi Antti Sinivuori ja Antamo Vaajakallio.

Tämä johtokunta osoittautui niin tarmokkaaksi, että kahden ja puolen vuoden kuluttua oli meillä tähtitorni pystyssä. Teimme anomuksia ja kuljimme lakki kourassa "kerjuulla" mutta se kannatti, sillä tulostakin syntyi. Maaliskuussa 1963 pääsimme kaukoputkellamme katselemaan. Tämä ensimmäinen kaukoputkemme oli linssikaukoputki 150x2063mm ja se on optiikaltaan Yrjö Väisälän valmistama. Sama teleskooppi on edelleen Rihlaperän pähävaintolaitteena ja ympäröivästä valosaasteesta huolimatta se on erittäin tehokas havaintoväline varsinkin planeettojen katseluun.



Siriuksen vuosikokous Jyväskylän korkeakoululla 10.10.1960.

Tule Siriuksen 40-vuotisjuhlaan!

**Paikka Sepänkeskuksen tiloissa
11.3.1999 kello 19.00.**

Sääntömääräinen kevätkokous ja juhlaesitelmä:
Mustat aukot ja kosmiset madonreiät, asiantuntijana
tutkija Jarmo Mäkelä Jyväskylän yliopistosta.

Synttärikakkua ja kahvia, tervetuloa!

Tähtien energia- tuotanto

Sakari Mäkinen

Viime numerossa alkanut kertomus jatkuu tässä numerossa. Kun opittiin tuntemaan atomi, ymmärrettiin myös Aurinkoa paremmin. Nykytiede onkin tuonut lähes varman selityksen tähtien sisällä myllertäville voimille.

Klassisella termofysiikalla oli 1800-luvulla ongelma: ei ollut löytynyt lakia, joka kuvaisi ideaalisen säteilyjän, ns. mustan kappaleen spektrin riippuvuuden lämpötilasta. *Max Planck* (1858-1947) teki rohkean oletuksen, jonka mukaan atomit voivat emittoida energiaa vain tietyn kokoisina erinä, kvantteina. Kvanttiteorian pohjalta Planck pystyi muotoilemaan mustan kappaleen säteilylain v. 1900 siten, että säteilyn intensiteetti pysyi rajallisena. Yksi fysiikan kiperistä ongelmista oli saanut ratkaisunsa: nyt kappaleen lämpötila oli määrittävissä sen spektristä.

Atomin salat alkoivat paljastua. Vuonna 1911 *Rutherfordin* ja kollegoiden pommituskokeissa alfa-hiukkasilla selvisi, että suurin osa atomista oli tyhjää: pientä sähköisesti positiivista ydintä kiersivät etäällä negatiiviset elektronit. Atomi olikin aurinkokunta mikrokoossa!

Niels Bohr (1885-1962) v. 1913 julkaisi atomimalli tarkensi kuvaa ja rajoitti "planeettaelektronien" radat ennalta laskettavaan valikoimaan; samalla malli selitti onnistuneesti jo *Kirchhoffin* havaitseman säteilyn absorptioon ja emissioon tietyillä aallonpi-

tuksilla. *Bohrin* tulos sopi erinomaisesti yhteen myös *Planckin* kvanttiteorian kanssa.

Myös *Newton* oli uskonut valohiukkasiin. Teoria valosta pelkästään aaltoliikkeenä oli kuitenkin ehtinyt 1800-luvulla kokonaan syrjäyttää hiukkasmallin, kuten *La Cour* kirjoittaa v. 1901 yleistäjuisessa teoksessa *Maailman rakenne ja luonnon voimat*: "Meidän päivinämmen ollaan täysin varmoja, että *Newtonin* otaksuma on väärä. Valo ei ole kokoonpantu valokappaleista, jotka lähtevät valonlähteistä, vaan valo on jonkinlaista liikettä, aaltoliikettä, niinkuin *Grimaldi* ja *Hooke* olivat aavistaneet." Moderni fysiikka oli kuitenkin nostanut uudelleen kunniaan kreikkalaisen *Demokritoksen* (n.460-370 eKr) atomismia, jonka mukaan valo koostui pienistä hiukkasista.

Auringon spektrin fysikaalinen tulkinta edistyi, kun *Megnad N. Sahan* (1893-1956) julkaisi v. 1920 kuuman kaasun virittymisen ja ionisaation teorian. Nyt ymmärrettiin jo, miten tähti säteilee vapauttamansa energian, vaikka ei vielä tunnettu, miten energia vapautuu.

Virhetulkinta johti vääriille teille

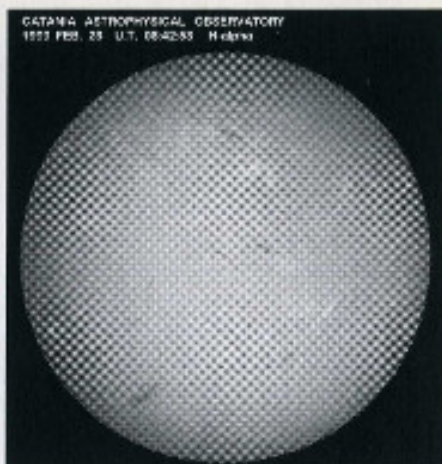
Ensimmäisen tähtien spektriluokituksen oli luonut *Nagelo Secchi* (1818-1878) vuosina 1860-1870. Vuosisatamme alussa astrofyysikoilla oli jo laaja spektroskooppinen havaintoaineisto käytettävissään. Aineiston pohjalta *Ejnar Hertzsprung* (1873-1967) esitti v. 1905, että tähdet jakaantuvat kahteen luokkaan: Auringon kaltaisiin kääpiötähtiin ja punaisiin jättiläisiin. Myöhemmin v. 1913 *Henry Russel* (1877-1957) sijoitti tähdet koordinaatistoon, jonka vaaka- akselilla muutui tähden spektriluokka sinisestä punaiseen ja pystyakselilla tähden absoluuttinen magnitudi. Kaavio tunnetaan *Hertzsprungin-Russelin diagrammina*. Diagrammissa erottui vinona kaistaleena laskeutuva ns. pääsarja, johon suurin osa tähdistä, myös Aurinko, sijoittui.

Vuosisadan alussa tähden sisäisiä prosesseja ja kehityskaarta ei vielä tunnettu. Pääsarja tulkittiin aluksi - virheellisesti - kehityspotuksi, jonka läpi tähti vaeltaa elinkaarensa aikana. Tähden oletettiin syntyvän valkohehkuisena, suurimassaisena ja kutistuvan hitaasti kohti punaisena hiipuvaa tähtivanhusta. Tähti näytti menettävän elämänsä aikana suuren osan massastaan tasaisen kehityksen kautta.

Eddington ratkaisi rakenteen

1800-luvulla *J. Lane* (1819-1880) oli laskenut, että ideaalikaasun muodostama kaasupallo pysyisi kasassa oman painovoimansa ansiosta ja olisi Auringon kaltainen. Lanen malli ennusti paineen, lämpötilan ja tiheyden eri syvyyksillä, ja sitä pidetään ensimmäisenä tähtimallina. *Robert Emden* (1862-1940) laati synteessin kaasupallojen teoriasta v. 1907.

Arthur Eddington (1882-1944) yhdisti Bohrin atomiteorian tulokset tasapainossa olevien kaasupallojen teoriaan. Astrofyysii-

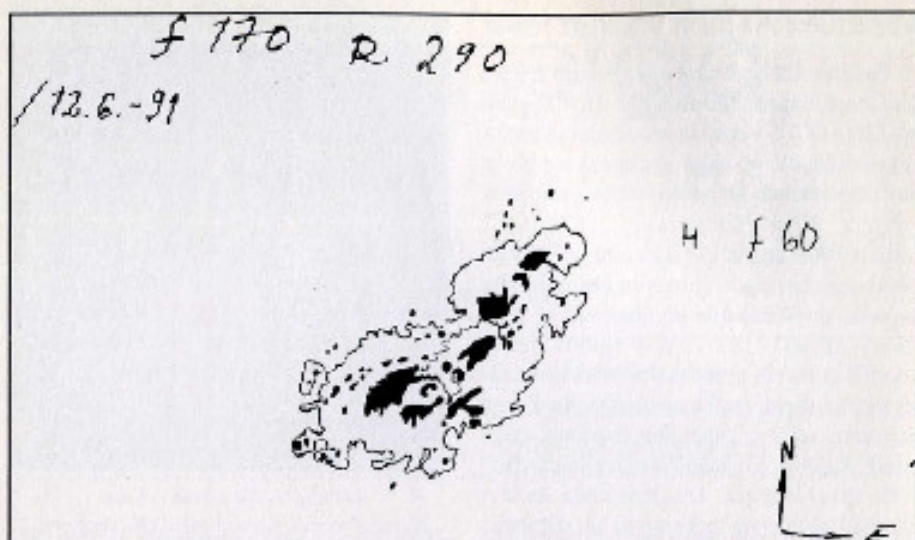


Aurinko h alfa viivan valossa.
Kuva: Catania Astrophysical Observatory.

kan klassikoksi päätyneessä teoksessaan *The internal constitution of stars* vuodelta 1926 Eddington esittää tähtien rakennetta kuvaavat yhtälöt lähes nykymuodossaan. Vuoteen 1927 mennessä myös alkuaineiden suhteet Auringossa oli jo saatu selvitetyksi. Tähtien rakenteen ja kehityksen tutkimus oli alkanut toden teolla.

Energia löytyi – mutta miten se vapautuu?

Kun *Einstein* julkaisi v. 1905 erikoisen suhteellisuusteorian, löytyi viimeinkin riittävästi "polttoainetta" tähtien tarpeisiin. Aine on energiaa, $E = mc^2$, julisti Einsteinin kaava. Yksi gramma ainetta vastaa energiaksi muutettuna 9×10^{13} joulea... enää ei ollut huolta energian loppumisesta "liian" varhain. Kukaan ei kuitenkaan vielä osannut selittää, miten aine muuttuisi energiaksi tähdissä; mitä ovat ne reaktiot, joiden tuloksena elämä Maassakin on mahdollista.



Jalo Ojanperän piirroshavainto suuresta auringonpilkuista.

Vahva ehdokas energiaa tuottavaksi prosessiksi oli vedyn muuttuminen pelkäksi energiaksi. Vedyn muuttuminen suoraan energiaksi sopi yhteen tähden oletetun, massua hävittävän kehityskulun kanssa. Myös toista vaihtoehtoa pohdittiin: jos neljä vety-ydintä jotenkin yhtyy heliumiksi, osa massasta (0.7%) häviää – sen täytyy siis vapautua Einsteinin kaavan mukaisti energiana.

Vedyn fuusioituminen näytti kylläkin lupaavalta ehdokkaalta nuoren tähden energialähteeksi, mutta se vaikutti sopimattomalta myöhempien vaiheiden käyttäytymiseen. Eddington toteaskin 1920-luvulla julkaisemassaan esitelmäkokoelmassa *Tähdet ja atomit*: "...olettamus, että tähdet saisivat energiansa vedyn muuttumisesta [heliumiksi], on riittämätön... kokonaisuudessaan näyttää olettamus materian häviämisestä lupaavammalta."

Eddington veikkasi väärää hevosta.

Lopullinen ratkaisu: ydinfuusio

1930-luvulla opittiin viimein ymmärtämään tapahtumaketju, jonka lopputuloksena neljä protonia muodostavat yhden heliumytimen. Protoni-protoni-reaktion vähäinen lämpötilariippuvuus ei kuitenkaan tuntunut sopivan yhteen sen tosiasian kanssa, että tähden kirkkaus riippuu voimakkaasti sen lämpötilasta. Ydinfysiikka löysikin vaihtoehdoisen reaktioketjun, jonka eduksi voitiin laskea voimakas lämpötilariippuvuus.

Hans Bethe (1906-?) ja *Carl Friedrich von Weizsäcker* (1912-?) selvittivät v. 1938 kumpikin omalla tahollaan ns. hiili-tyyppi-happi-syklin, joka tuottaa välivaiheiden kautta vedystä heliumia. Reaktiot tarvitsevat hiiltä, tyyppiä ja happea vain pieniä määriä, koska ne toimivat pelkästään katalyytteinä, eikä niiden määrä siis muutu. Vuonna 1944 *Bethe* ja *Albrecht Unsöld* (1905-?) esittivät laskelemansa, joiden mukaan ydinreaktiot pitävät pienimassaiset tähdet toiminnassa jopa

10exp10 vuotta! Varhaisen spektriluokan kirkkaat tähdet kuluttavat itsenä loppuun vain 10exp6 vuotta loistettuaan.

Kuvaa Auringon energiatuotannosta jouduttiin korjaamaan vielä kerran. 1950-luvulla tähtimallit kehittyivät niin pitkälle, että ymmärrettiin pp-ketjun sitenkin olevan tärkein mekanismi Auringon kokoisissa tähdissä. CNO-sykli vaatii niin korkeita lämpötiloja, että sillä on merkitystä vain massiivisten tähtien energiataloudessa.

Vedyn huvetessa kelpaa myös syntynyt helium tähden polttoaineeksi, ja ns. kolmi-alfareaktio tuottaa pääsarjasta poistuneessa tähdessä heliumista hiiltä. Kyllin massiivinen tähti voi jatkaa edelleen hapteen, piihin ja aina rautaan suakka. Raudassa raja tulee vastaan: enää fuusio ei vapauta energiaa, vaan sitoo sitä.

Aurinko ei etene energiantuotannossaan koskaan heliumin polttamista pitemmälle, ja sen lopullinen kohtalo on himmetä vaatimattomaksi valkeaksi kääpiöksi. Riittävän massiivinen tähti kokee loppunsa supernoväräjähdyksessä, joka syöksee tähden ydinosat pois havaintojemme piiristä mustaksi aukoiksi, mutta samalla ruokkii ympäröivää avaruutta raskailla alkuaineilla ja antaa sykäyksen, joka saattaa käynnistää uuden tähden, ehkä jopa planeettakunnan synnyn.

Auringon tuli polttaa

Mihinkä maanpäälliseen auringon kuumuus ja loisto vertautuisi, ellei tuleen - selitys, joka nousee arkimaailman kokemuksista etsimättä. Vaikeampaa onkin jo keksii, miten tuli kestää ja kestää aikojen läpi, näennäisesti koskaan sammumatta. Tieteelle kävi jo varhain selväksi, ettei Auringon energia voi olla peräisin palamisreaktiosta. Ymmärrettiin, että mikään polttoaine ei riittäisi kuin mitättömän lyhyeksi ajaksi: Auringon kokoinen kivihiihpallo palaisi olemattomiin jo 4000

vuodessa. Silti yhä vieläkin elää myös tieteessä sitkeästi ilmaus, että Aurinko "polttaa" vetyä...

Lähies kaiken energiansa Maan elämä on saanut Auringosta. Elämää voisikin sanoa tähtien energiatalouden sivutuotteeksi, meidän rakennumme oleellisin osin ydinfuusion tuhasta ja massiivisten tähtien rajun loppuvaiheen kaikkein raskaimmista jätteistä. Ehkä joku uskoo, että kaikella on tarkoitus, ja juuri ihminen on lopullinen päämäärä. Siihen kysymykseen ei astrofysiikka anna vastausta. Mutta se ennustaa Auringon kuumenevan miljardin vuoden kuluttua niin, että elämä maapallolta tuhoutuu.

Mitä sanoisikaan Comte nyt?

Tähdet avautuivat tieteelle vähän kerrassaan, monen eri fysiikan alan yhteistyön tuloksena: spektraalianalyysi puljasti alkuaineet, termofysiikka antoi ideaalikaasun teorian, erikoinen suhteellisuusteoria tarjosi energian lähteen, atomi- ja kvanttifysiikka selitti säteilyn synnyn, ydinfysiikka ratkaisi energian vapautumisen prosessit. Kun nämä kaikki sulautuivat yhteen astrofysiikaksi, syntyi samalla jotakin enemmän: ymmärrys tähden rakenteesta, toiminnasta ja kehityksestä.

Nykyajan astrofysiikko käyttää yhtä tutkimusvälinettä, joka vielä vuosisadan alkupuoliskon fyysikot eivät osanneet edes kaivata: tietokonesimulaatiota. Astrofysiikan yksityiskohtaiset teoriat materialisoituvat tähdeksi tietokoneen avaruudessa. Fysiikko näkee luomansa virtuaalitähden sisään; hän kiihdyttää ajan kulkua ja seuraa luomansa taivaankappaleen kehityskaarta pikakelauksella. Olisi siinä Comtella ihmettelemistä...

Auringonpimennysretki Bulgariaan elokuussa

Jalo Ojanperä

Jyväskylän Sirius järjestää auringonpimennysretken Bulgariaan elokuussa viikolla 32. Nyt sinulla ja kumppanillasi, tai vaikkapa koko perheelläsi, on tilaisuus yhdistettyyn havaintoretkeen ja loman viettoon. Lähde katsomaan kun Kuu peittää Auringon, viimeisen kerran tällä vuosituhannella.

Elokuussa tapahtuva täydellinen pimennys Keski-Euroopassa on lähin mahdollinen pitkiin aikoihin, Suomessa vastaavaa näkisimme vasta toukokuussa vuonna 2097. Eikä tässä vielä kaikki mitä retkellämme havaitsemme, sillä lisäksi samaan aikaan sattuu perseidien tähdenlento-parven maksimi. Ja mikäpä sen hienompaa, kun voi tehdä havaintoja sametin mustalta taivaalta, etelän lämpimässä yössä. Perseidit kuuluvat vuoden parhaimpiin parviin, eikä kuutamo haittaa havaintoja. Hyvissä havainto-olosuhteissa voi nähdä jopa 60 perseidiä tunnissa. Tietenkin kaikki muukin tähtitaivaalla avautuu upeasti nähtäväksi, joten kiihkeä tai pieni kaukoputki kannattaa ehdottomasti pakata mukaan.

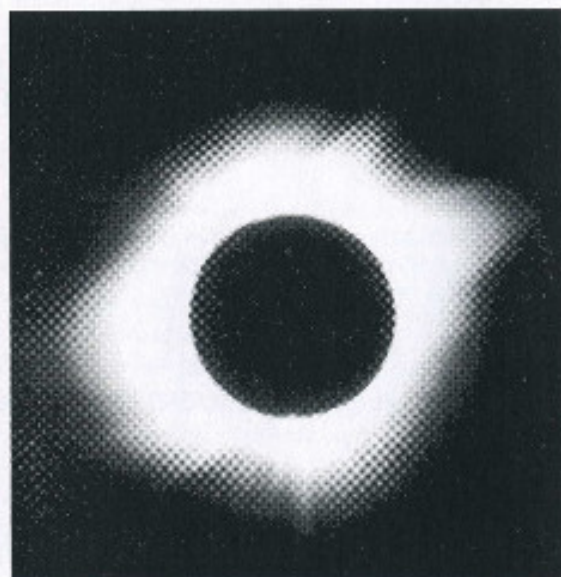
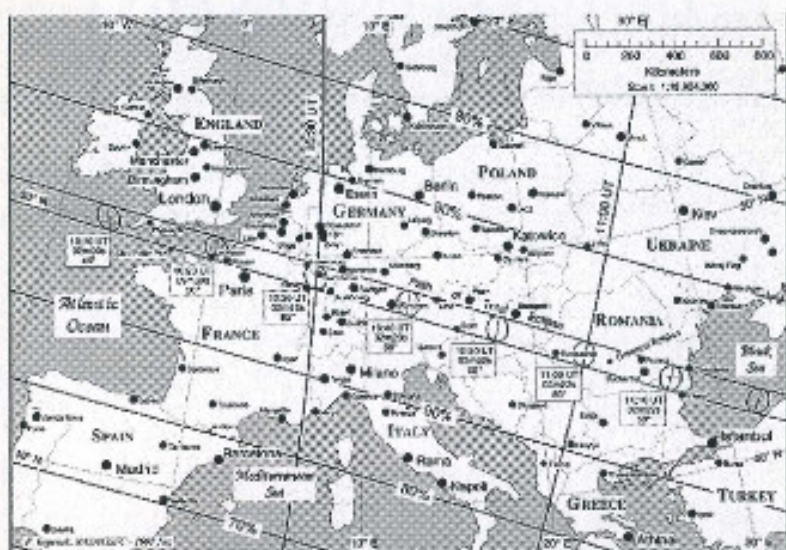
Matkaan lähdemme tilausajo linja-autolla ja paluu viikon reissun jälkeen Jyväskylään tapahtuu samalla kyydillä. Helsinki-Vantaan lentoasemalla nousemme Finnairin koneeseen ja laskeudumme noin kolmen tunnin lennon jälkeen Burgasin kentälle Bulgariaan. Majoitumme 32 km päässä olevalle *Sunny Beachille* hotelli *Trakiaan*, josta olemme varanneet 15 kahden hengen huonetta.

Keskiviikko-aamuna 11.8. lähdemme varamallamme tilausbussilla (edullinen tunti-veloitus) kohti valitsemaamme havaintopaikkaa, joka sijaitsee pimennyksen keskivyöhykkeellä. Todennäköisesti olemme silloin jossain Varnan pohjoispuolella, joko rannikolla tai jossain sisämaan kukkuloilla. Pimennyksen lopullinen havaintopaikka valitaan lomakohteessa, perustuen paikallisiin säätietoihin. Mustanmeren rannikko on paras pimennyksen havaintopaikka koko Euroopassa, joten alueelle tulee matkustamaan tuhansittain havaitsijoita ympäri maailman.

Pimennyksen jälkeen kokoamme havaintolaitteet ja ajamme Varnaan, jossa tutustumme paikalliseen observatorioon ja planeetaarioon. Bulgarianlaiset tähtiharrastajat koontuvat Cygnuksen-kaltaiselle kesäleirille Varnan pohjoispuolelle, jossa tietojen mukaan on kovasti kansainvälinen meininki. Paikkaa mainostetaan hyvin luonnonkauniiksi, johon kiinnostuneilla on mahdollisuus myös osallistua.

Lomakohteessa voi tietenkin viettää aikaa rannalla löhöilyyn ja välillä meren aaltoihin pulahteluun, sekä tutustumalla mahdollisiin turistinähtävyyksiin.

Pimennyksen kulku Euroopassa



Täydellinen auringonpimennys Meksikossa 1991. Kuva Arto Oksanen.

Tietoa matkasta

Alustava lentoaikataulu:

| | | | |
|-------|--------|-------------------|------------------|
| 07.08 | AY1015 | Helsinki - Burgas | 17.55 - 21.05 |
| 14.08 | AY1016 | Burgas - Helsinki | 22.05 - 01.20 *) |

*)= sunnuntai 15.08

Hinta:

2 275mk / henkilö (hinta perustuu 28.1.99 voimassa olleisiin hintatietoihin ja valuuttakursseihin) + bussikuljetus Jkl-Hk-Jkl n.130-200mk henkilöluvusta riippuen

Hintaan sisältyy:

- lennot Helsinki - Burgas - Helsinki Finnairin tilauslennolla
- lentokenttäkuljetukset kohteeseen
- majoitus *hotelli Trakiassa* kahden hengen huoneissa
- aamiainen hotellissa päivittäin
- Fritidsresorin oppaiden palvelut kohteessa

Maksut:

Varausmaksu on 500mk / henkilö joka on maksettava viimeistään 28.4. mennessä. Loppumaksu on maksettava noin kuukausi ennen matkan alkua.

Passi ja vakuutus:

Matkalle vaaditaan voimassaoleva ulkomaanpassi Matkavakuutus on suositeltava ottaa varausvaiheessa, koska matkan hinta ei sisällä peruutusturvaa.

Ilmoittautuminen:

Jalo Ojanperä puh: 254 982 koti, 660 811 työ, 660 800 fax

**TOIMI HETI,
NIIN VARMISTAT OSALLISTUMISESI !**

Ajankohtaisia tapahtumia

Huhtikuu on koko maassa viitoeinen kunnollinen havaintokuukausi ennen valoisia kesäöitä. Kevään viimeiset pimeät yöt kannattaa käyttää vaikkapa Lyridien havaitsemiseen. Muista myös, että ilmoittautumisaika Siriuksen Auringonpimennysmatkalle päättyy huhtikuun loppuun mennessä.

Huhtikuu

- 1.4. Täysikuu.
- 3.4. Kuu lähellä Marsia yöllä.
- 6.4. **Jäsenilta. Aiheena tämän vuoden auringonpimennys.**
- 9.4. Puolikuu kello 5.51.
- 16.4. Uusikuu kello 7.22.
- 18.4. **Kuu lähellä Venusta ja Aldebarania.**
- 22.4. **Lyridien maksimi kello 19.00, Puolikuu kello 22.02.**
- 24.4. Marsin oppositio.
- 24/25.4. Kuu lähellä Regulusta.
- 29.4. Kuu lähellä Marsia.
- 30.4. Täysikuu kello 17.55.

Toukokuu

- 8.5. Puolikuu 20.29.
- 15.5. Uusikuu kello 15.06.
- 16.5. Kuu lähellä Aldebarania illalla.
- 18.5. Kuu lähellä Venusta.
- 21.5. Kuu lähellä Regulusta.
- 22.5. Puolikuu kello 8.34.
- 26/27.5. **Kuu lähellä Marsia.**
- 30.5. Täysikuu kello 9.40.

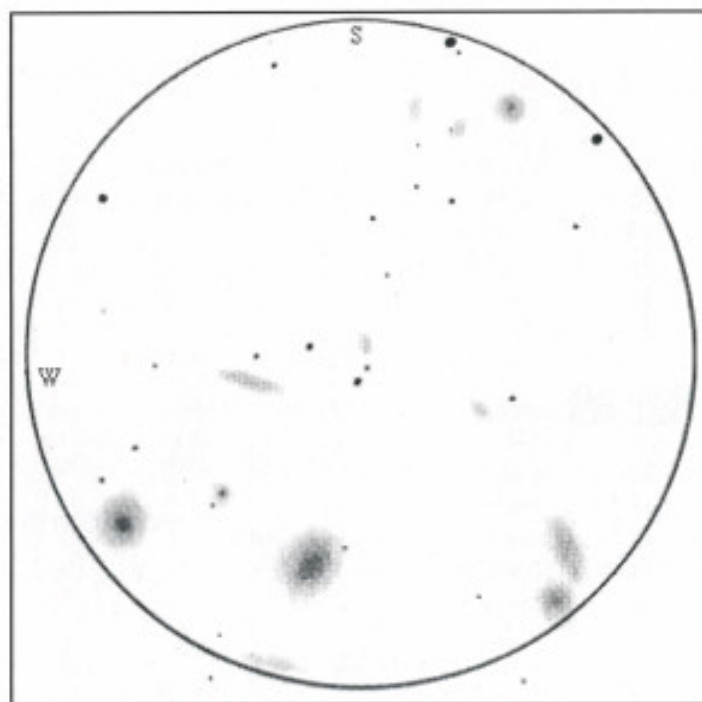
Maaliskuun havaintokohde: Neitsyen galaksijoukko

Maaliskuun iltoina Neitsyen tähtikuvio kohoaa yhä korkeammalle kaakkois- ja etelätaivaalle. Neitsyestä kannattaa etsiskellä sen suuren galaksijoukon jäseniä.

Charles Messier löysi 1700-luvulla vaatimattomalla kaukoputkellaan joukon keskustasta 12 galaksia ja vähän kauempaa vielä 6 lisää. Galaksijoukon keskus on Neitsyen

Vindemiatrix- ja Leijonan *Denebola*-tähtien välisen linjan puolivälissä.

Aivan keskuksessa on kolme suurta elliptisgalaksia; kirkkausjärjestyksessä *M87*, *M86* ja *M84*. *M87*:n ytimeistä on löytynyt massiivinen musta-aukko. Montako galaksia löydät? Apuna kannattaa käyttää jotakin tähtikarttaa (esim. K. Kailan Tähtitaivaan opas).



*Jere Kahanpään piirroshavainto Neitsyen galaksijoukosta.
Havaintolaitteistona 20cm JS-Dobson peilikaukoputki.*

Huhtikuun havaintokohde: Lyridien tähdenlentoparvi

Huhtikuu on kevään viimeinen "pimeä" kuukausi jolloin öisin on tarpeeksi pimeää himmeiden tähtien havaitsemiseen. Silloin tällöin näkyy myös tähdenlentoja jotka kuuluvat Lyridien meteori-parveen.

Lyridit ovat kevään hyvin näkyvistä tähdenlentoparvista viimeinen. Parvi on aktiivinen 16. - 25.4. maksimin ollessa illalla 22.4. Hyvissä olosuhteissa voi maksimin aikaan nähdä kymmenkunta Lyridiä tunnissa. Par-

ven säteilypiste on nimestä huolimatta Ilerkuleen tähdistön puolella, noin kymmenen astetta lounaaseen Lyran Vega-tähdestä.

Parvella on toisinaan havaittu yllättävää aktiivisuuden kasvua. Tällainen ilmiö havaittiin viimeksi vuonna 1982. Ehkäpä tänä vuonna havaitaan taas taivaantäydeltä Lyridejä, kannattaa ainakin katsoa.

Lyridejä kannattaa havaita jossain pimeässä ja avoimessa paikassa, kaukana kaupunkien häiritsevistä valoista.



Leonidien tähdenlentomyrsky vuodelta 1966.



Tuikahduksia

Marko Moilanen

Venäjä luopuu avaruuspeleistään

Venäjän avaruushallinto on päättänyt hyätä lopullisesti yritykset heijastaa Auringon valoa Maapallon yöpuolelle.

Kokeilussa käytetty valtava peili ei suostunut eilen avautumaan. Peili ja sen avaruuteen kuljetanut rahtialus tuhoutuvat osuessaan ilmakehään. Tavoitteena oli heijastaa Maan pinnalle 5 - 8 kilometrin läpimittainen valaistu alue, jonka valo olisi vastannut 5 - 10 kertaisesti täysikuun maahan säteilemää valoa.

Venäjällä on toinenkin avaruuspeili, mutta koetta tuskin uusitaan lähiaikoina johtuen Venäjän talousvaikeuksista, kokeen johtaja kertoo.

(Teksti-TV, sivu 595)

Stardust-alus jahtaamaan avaruuspölyä

USAn avaruuslaitos Nasa aikoo noutaa avaruudesta käsinkosketeltavaa materiaalia ensimmäistä kertaa sitten kuumatkojen.

3.2.1999 Avaruuteen laukaistu Stardust-luotain tavoittelee Wild-2-komeetan pienen-

pieniä siruja. Aluksen on määrä saavuttaa komeetta vuonna 2004. Sitä ennen se kerää Aurinkoa kiertäessään talteen tähtien välistä pölyä.

Yksikielään avaruusalus ei ole aiemmin lentänyt yhtä lähelle komeettaa. Stardustin onkin tarkoitus ohittaa ydin vain 150 kilometrin etäisyydeltä. Ohitus on luotaimelle vaarallinen, koska komeetasta irtoaa suuria määriä hiukkasia jotka pommittavat sitä hyvin suurella nopeudella.

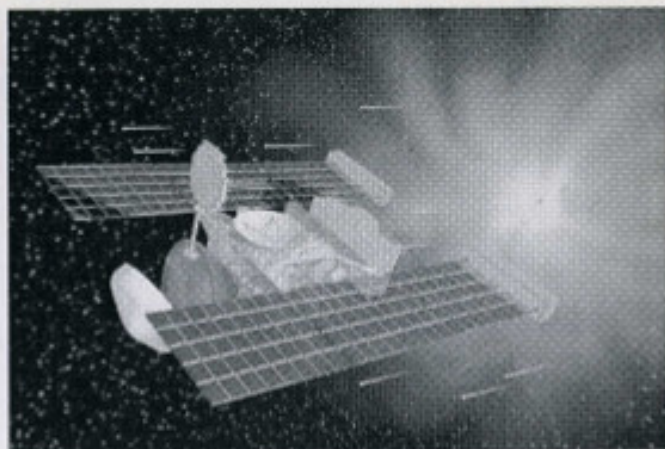
Stardustin uskotaan kuitenkin selviytävän ohituksesta. Sen tärkeitä osia suojaaohituksen aikana paksu suojakilpi ja aurinkopaneelit käännetään siten, että mahdollisimman pieni osa niiden pinta-alasta joutuu suoraan kosketukseen edestä tulevalle hiukkipommitukselle.

Näin tehtiin myös Hubble-avaruusteleskoopin osalta Leonidien meteorimyrskyn aikana.

Paluukapselin on tarkoitus laskeutua Maahan vuonna 2006 ja tuolloin luotain on matkannutavaruudessa 5,1 miljardia kilometriä.

(Internet: www.stardust.jpl.nasa.gov)

Taiteilijan näkemys Stardust-luotaimesta sen ohittaessa Wild-2-komeettaa. Luotaimen aurinkopaneeleja ja mittalaitteita suojaavat paksut pölykilvet.



Rihlaperän kuulumisia

Rihlaperän tähtitornia on viimeaikoina ehostettu. Pitkään toimimaton deklinaatioanturi saatiin syksyllä vaihdettua uuteen ja samalla deklinaation lukematarkeus parani aiemmasta kaariminuutista alle kaarisekuntiin. Uusi anturi on huomattavasti aiempaa tarkempi ja kestävämpi.

Lämpimään huoneeseen on asennettu yksi lisävalaisin, sillä varsinkin huoltomien tekeminen oli hämärässä kopissa vaikeaa. Uudessa valaisimessa on oma katkaisin

lämpimän huoneen takaseinällä. Jo kauan lattialla irtonaisena ollut lämmitin on myös kiinnitetty takaisin seinään.

Rade-ohjelmassa on lukuisia pieniä parannuksia. Ohjelman sisäinen tarkkuus on nyt huomattavan paljon aiempaa tarkempi ja kohdeluettelon tähtien koordinaatit on otettu Hipparcos-luettelosta.

Merkittävä uudistus on myös se, että useimmista luettelon yli 14 tuhannesta kohteesta on nyt myös valokuva. Kuvat ovat

peräisin digitoidulta Palomarin kartastolta ja ne ovat kooltaan 10x15 kaariminuuttia, joka vastaa pääputken kenttää CCD-kameralla kuvattaessa. Kuvat saa näyttöön POSS-komennoilla. Ohessa esimerkkinä spiraaligalaksi Messier 101.



Teräkset ja tarvikkeet edullisesti !

- Metalliromun osto
- Teollisuuden purkutytöt

Keljon
ROMU Oy

Avoinna:

ma - pe 7.30 - 16.30

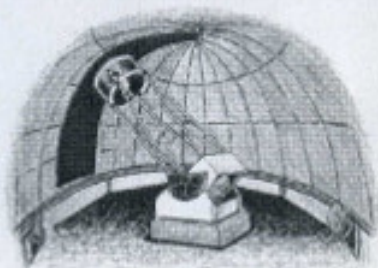
lauantai 8.00 - 13.00

*Etelä-Keljo, Ruokomäentie 51, Jyväskylä
Puh: 014 - 3721 650*

Sirius-Dobson myytävänä

Nyrölään hankittavan uuden Meaden vuoksi harrastajia hyvin palvellut Sirius-Dobson myydään nyt pois tilanpuutteen vuoksi. Tee tarjous!

Lisätiedot: Jalo Ojanperä
Puhelin: 014 - 254982



SO itse taisi olla ainoa Siriuslainen joka havaitsi Venuksen ja Jupiterin kohtaamisen, kun VK:n toimitus oli jättänyt tämän vähäpätöisen tapahtuman pois tärkeiden tapahtumien kalenterista. Toisaalla taas itämaan viisaat jo etsivät Kurdistanin uutta kuningasta jonka merkit näkyivät tähdissä.

Siriuksella Haaraajaosto? Pohjois-Iranista Kermanshahin kaupungista löytyi 130 Siriuslaista! Saadun sähköpostin mukaan he pyysivät kolleegansa käymään ja havaitsemaan täydellistä auringonpimennystä. Lisäksi 2/3 yhdistyksen jäsenistä on naisia. SO jää pohtimaan mahdollista lisämatkaa Iraniin.

Uusi kaukoputki saatiin sittenkin? Siriuksen viimeisintä huutoa oleva, täynnä huippufekniikkaa oleva 16 tuuman Meade saapuu Suomeen toukokuussa. Rahoituksen järjestäminen oli tosin tiukoilla mutta Siriuksen pioneerien ystävällisellä avustuksella homma järjestyi.

Haloooo.... Kolmen kova kopla Ursalaisia havaitsee halosinaatioita Antarktiksella. Ryhmä havaitsi 11. tammikuuta ainakin 24 halomuotoa taivaalla samaan aikaan. Kyseessä on todennäköisesti uusi ennätys halomuotojen yhdenaikaiselle näkymiselle. SO onnittelee näitä sitkeitä pioneerejä siellä jossain jäisten lakeuksien keskellä. Olisikohan samaan tulokseen päästy Lapissa pahimpien paukkupakkasten aikoihin, So tuumii?

Halohavaintoja Etelänavaalla
Kuva: Scott Amundsen.



Sweet Outsiderin mielipiteet eivät edusta Caramonin-kuoron, Chiquita Finlandin, CCCP:n, Crazy Horse OY:n, Camping-leikin, Coca-Cola Finland OY:n, CCC-yhdistyksen, CA Agency:n, CMX:n, Campus kiron, Caramonin, Corvus Oy:n, Cosa Nostran, Clintonin & Binin, Cityjuntien Aa:n eikä varsinkaan Sweet Outsiderin omia mielipiteitä.



Jyväskylän Siriä ry
Sepänkeskus
Kyläkatu 1
40100 Jyväskylä

Auringon- pimennysmatka Bulgariaan

Siriuksen järjestää matkan elokuussa Bulgariaan havaitsemaan täydellistä Auringonpimennystä. Matkan hinta on noin 2400mk.
Lisätietoa matkasta lehden sisäisivuilla.

Siriuksen 40 -vuotisjuhla

**Sääntömääräinen kevätkokous ja juhlaesitelmä
Sepänkeskuksessa torstaina 11.3.1999 kello 19.00.**

Juhlaesitelmän aiheena *Mustat aukot ja kosmiset madonreiät.*
Puhuja, *Jarmo Mäkelä* on Jyväskylän yliopistosta ja hän tutkii työkseen painovoiman kvantittamista ja sen vaikutuksia mm. mustien aukkojen ominaisuuksiin.

Synttärikakkua ja kahvia, tervetuloa!



Tee oma kaukoputki

Jos olet kiinnostunut kaukoputken rakentamisesta, tule mukaan Kilpisen koululla toimivaan tähtikerhoon. Mahdollisuus ohjattuun peilinhiontaan ja kaukoputken osien valmistukseen.

Kerho jatkuu toukokuuhun asti. Tarkempia tietoja kerhon ohjaajalta, Jalo Ojanperältä p. (014) 254 982