

Tähtitieteen peruskurssi

Syvä taivas

Lounais-Hämeen Uranus ry

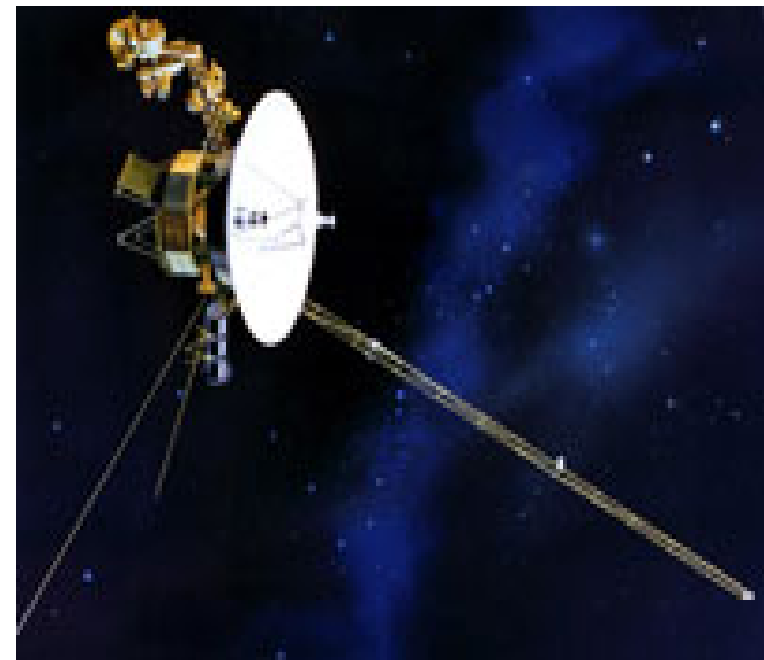
2013



Mikä on syvä taivas

- Kun Aurinkokunta loppuu, alkaa syvä taivas.
- Aurinkokunnan katsotaan loppuvan, kun aurinkotuulen vaikutus loppuu.
- Voyager-avaruusluotaimet 1 ja 2 laukaistiin vuonna 1977. Nyt ne ovat aivan Aurinkokunnan rajoilla. Voyager 1 on noin 19 miljardin km päässä ja Voyager 2 on 15 miljardin km päässä. (Etäisyydet muuttuvat koko ajan nopeasti.)

Voyager 1. Kuva NASA



Maailmankaikkeus

- Maailmankaikkeudesta käytetään nykyisin usein nimitystä Kaikkeus.
-
- Kaikkeus syntyi alkuräjähdyksellä yhdestä pisteestä, joka laajeni nopeasti avaruudeksi.
- Maailmankaikkeuden ikä on 13,8 miljardia vuotta.
 - Aluksi syntyi hiukkasia ja niiden vastahiukkasia (antiainetta). On vielä epäselvää, mitä antiaineelle tapahtui. 300 miljoonan vuoden päästä syntyivät atomit, joista maailma lopulta muodostui. Samalla syntyi valo.

Pituusmitat

- Aurinkokunnassa käytetään etäisyyden mittana astronomista yksikköä AU.
- $1 \text{ AU} = 149\,296\,644,1 \text{ km}$ eli noin 150 miljoonaa km. Se on noin 8,3 valominuuttia.
- Aurinkokunnan ulkopuoliseen mittaamiseen käytetään valovuotta.
- $1 \text{ vv} = 9\,460\,730\,472\,580,800 \text{ km}$ eli noin 9,461 biljoonaa km.
- $1 \text{ vv} = 63\,241 \text{ AU}$.
- Auringosta seuraava tähti, Alfa Kentauri, on 4,3 vv eli n. 272 000 AU päässä.
- Meille näkyvä Sirius on noin kaksinkertaisella etäisyydellä.

Kaasusumut

- Alkuvaiheen jälkeen Maailmassa oli enimmäkseen vety- ja heliumkaasuja. Vain pieni määrä muuta ainetta.
- Painovoiman vaikutuksesta kaasut kerääntyivät suuriksi pilviksi ja edelleen ne puristuivat kokoon. Samalla lämpötila kasvoi miljooniin asteisiin, kunnes niissä syntyi ns. fuusio reaktio. Siinä vetyatomit törmäsivät toisiinsa ja jäivät yhteen muodostaen heliumatomeja.
- Aluksi syntyi suuria tähtiä, joiden elinikä oli vain joitakin miljoonia vuosia.



Kaasusumu Orionin tähdistössä. Joitakin nuoria kaasusumusta
syntyneitä tähtiä

Kuva Jorma Klemelä

Tähtijoukot

- Myöhemmin syntyi pienempiä Auringon kokoisia ja vielä pienempiäkin tähtiä, joiden ikä on biljoonia vuosia.
 - Samasta pilvestä syntyi usein monia tähtiä, jotka muodostivat tähti joukon.
 - Myös Aurinko kuuluu tähtijoukkoon, jossa on 11 tähteä 10 valovuoden säteellä.
 - Herkuleen tähtijoukko
- Kuva Jorma Klemelä



Plejadit

Nuoret siniset tähdet antavat valoa ympäröivälle kaasulle.

Kuva Jorma Klemelä



Galaksit

- Painovoima vetää tähtiä ja tähtijoukkoja yhteen. Syntyy galakseja joissa voi olla miljardeja tähtiä.
- Tällaisia galakseja on miljardeja.
- Aurinko kuuluu Linnunrata nimiseen kierregalaksiin.
- Linnunradan lähin naapurigalaksi on Andromedan galaksi.

Andromedan galaksi

KUVA Jorma Klemelä



Tuulimyllygalaksi Isonkarhun tähdistössä

Kuva Jorma Klemelä

Tyypillinen kierteisgalaksi





Pyörregalaksi Kuva Jorma Klemelä

Tähtien loppu

Kuvassa Lyran rengassumu

Kuva Jorma Klemelä



- Kun tähden ydinpolttoaine loppuu, reaktio sammuu eikä se pidä enää tähteä koossa.
- Pintakerrokset laajenevat ja ydinosia romahtaa kasaan.
- Painovoiman ominaisuus on, että vetovoima on sitä suurempi mitä lähempänä kappaleet ovat.
- Tähden koosta riippuu tuleeko ydinosasta valkea kääpiö, neutronitähti vai musta-aukko.
- Tähti kokee useita vaiheita ja romahtamisia. Ensimmäisessä vaiheessa syntyy vedystä heliumia. Seuraavissa vaiheissa syntyy raskaampia alkuaineita aina rautaan asti.

Me olemme supenovan jäännöksistä

- Rautaa raskaampien alkuaineiden syntyminen ei enää vapauta energiaa, vaan vaatii sitä.
- Valtavan suurten tähtien loppu on ns. supernovaräjähdyks. Siinä vapautuu energiaa niin paljon, että rautaa raskaampien aineiden synty on mahdollista.
- Meillä on rautaa raskaampia aineita kuten kultaa ja urania. Ne ovat supernovien jäänteitä. Aurinkokunnan on siten täytynyt syntyä supernovan lähettämästä pilvestä.



Nostopainosumu

Kuva Jorma Klemelä

Pöllösumu

Isonkarhun tähdistössä

Kuva Jorma Klemelä



Linnunrata

- Aurinkokunta on Linnunradan ulkolaidalla ns Orionin haarassa.
- Linnunradassa on noin 100 miljardia muuta tähteä.
- Kaikki yksittäiset tähdet, jotka näemme paljain silmin ovat Linnunradalla.
- Andromedan ja Kolmion galaksit voimme nähdä sopivissa olosuhteissa paljain silmin.

Tähtien etäisyys

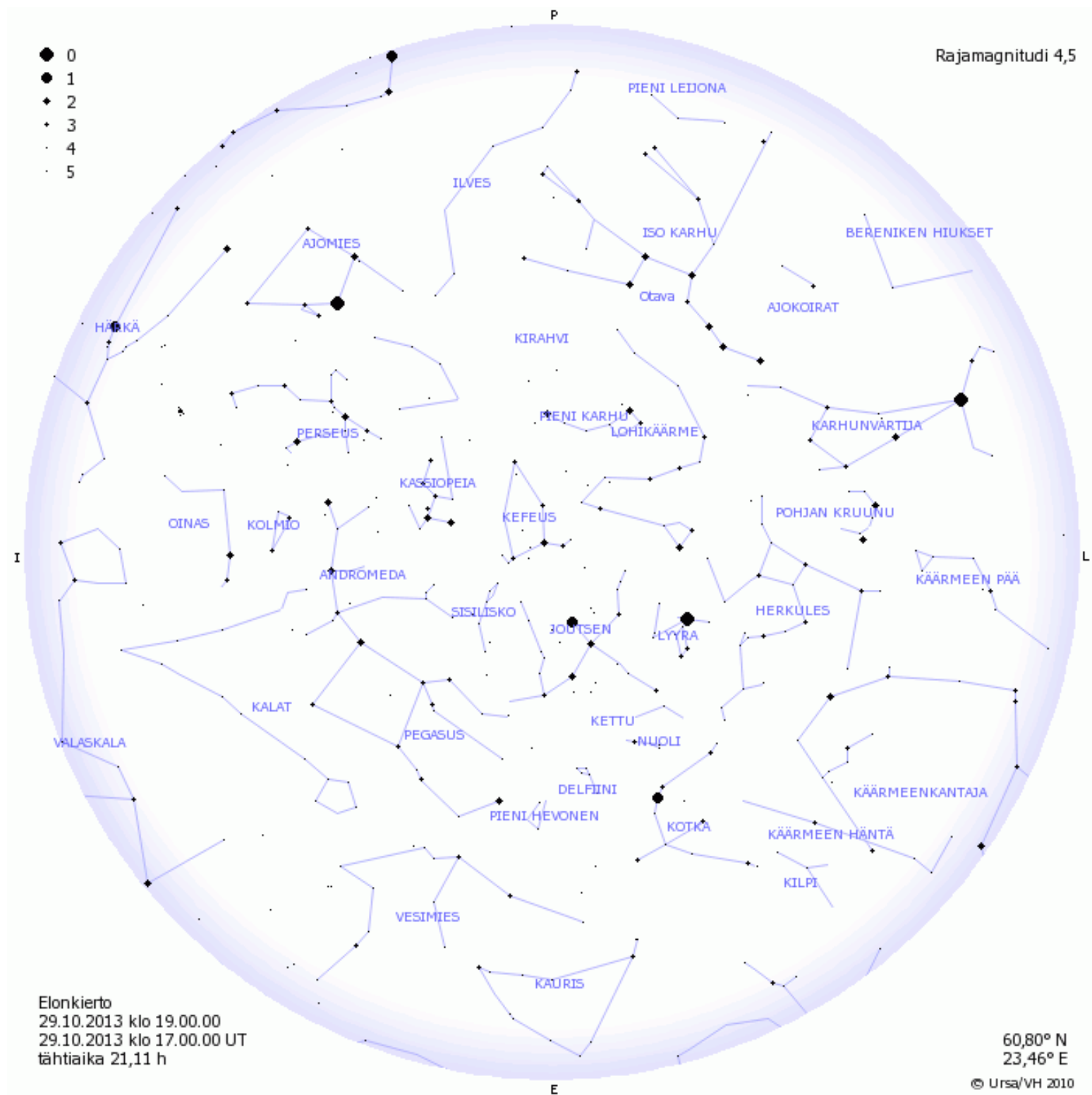
- Alle 30 valovuoden etäisyydellä olevien tähtien etäisyydet voidaan mitata parallaksimenetelmällä. Se on sama kuin millä silmämmeikin mittaavat etäisyyksiä. Mitataan kahdesta eri pisteestä tähden suuntakulma.
- Pitempiä matkoja voidaan mitata kefeidien avulla. Kefeidit ovat sykkiviä tähtiä, joiden kirkkaus riippuu niiden massasta. Kun tiedetään massa saadaan kirkkaus ja kirkkauden perusteella saadaan etäisyys.

Tähtien liike ja koostumus

- Tähdien sivuttaisen liikkeen voi mitata suoraan.
- Tähdien lähestymis- ja etääntymisnopeus voidaan mitata spektroskoopilla. Kun tähti lähestyy, aallot tulevat nopeammin ja sen taajuus kasvaa ja väri muuttuu kohti sinistä. Etääntyessä taajuus pienenee ja väri muuttuu kohti punaista.
- Tällä menetelmällä on voitu todeta, että koko Maailmankaikkeus laajenee.

Tähtikuviot

- Hyvin kaukana toisistaan olevat tähdet voivat muodostaa kuvioita. Suomalaisille tunnetuin kuvio lienee Otava. Jo Kalevala kertoo, kuinka Väinämöinen nousi Otavaista oppimaan. Se lienee ollut suomalaisille kalenteri, kello ja kompassi.
- Muita helposti tunnistettavia kuvioita ovat mm. Orion eli Väinämöisen viikate ja w-muotoinen Kassiopeija.



Rajamagnitudi 4,5

Elonkierto
 29.10.2013 klo 19.00.00
 29.10.2013 klo 17.00.00 UT
 tähtiaika 21,11 h

60,80° N
 23,46° E

Kesäkolmio

- Tähtitaivaan opiskelu kannattaa aloittaa jostakin helposti tunnistettavasta tähtikuvioista kuten edellämainituista.
- Hyvä lähtökohta on myös ns. kesäkolmio, joka muodostuu kolmesta eri tähdistöön kuuluvasta tähdestä.
- Se on saanut nimensä siitä, että se näkyy melkein koko kesän.
- Kesäkolmion tähdet ovat ensimmäisiä, jotka ilmestyvät illalla. Ensimmäinen on Vega, sen jälkeen ilmestyvät Deneb ja Altair.

- Vega on hyvin kirkas tähti ja se kuuluu Lyran tähdistöön.
- Deneb on Joutsenen tähdistössä joutsenen pyrstötähti.
- Altair kuuluu Kotkan tähdistöön.
- Kesäkolmion etuna on, että se ilmestyy alkuillasta, kun muut tähdet eivät vielä häiritse ja on siksi helppo tunnistaa.
- Pian Kesäkolmion jälkeen ilmestyy Karhunvartijan Arkturus ja Ajomiehen Capella.
- Pian voi myös hahmottaa Joutsenen kuvion.

Lounais-Hämeen Uranus ry

<http://www.lounais-hameenuranus.fi/>

uranus@ursa.fi

puh. 040 6716887

Havainnot tähtitornilla ovat aina kuukauden 15. päivä auringonlaskun aikoihin. Tarkista aika Uranuksen ajankohtaissivulta.

Kerhoillat Jokioisten kunnantalon takkahuoneella. Ei kuitenkaan joulukuussa, kesä- eikä heinäkuussa.

Uranuksen jäsenmaksu on aikuisilta 20 € sekä lapsilta ja perheenjäseniltä 10 €.