

Miksi tähtitieteessä käytetään niin erilaisia etäisyyden yksiköitä?

teksti: Silja Pohjolainen

Kilometri, km

Maapallolla ja maapallon lähiavaruudessa käyttökelpoinen etäisyyden ja matkan yksikkö on kilometri. Avaruuden katsotaan alkavan noin 100 km korkeudella maapallon pinnasta. Esimerkiksi kansainvälinen avaruusasema ISS kiertää maapalloa noin 400 km korkeudessa. Geostationäärisellä radalla olevat satelliitit ovat noin 36 000 km korkeudessa. Mutta jo Kuun etäisyys Maasta on noin 385 000 km.

Auringon säde, $R_{\odot}$

Elämään maapallolla vaikuttaa suuresti Aurinko ja Auringon aktiivisuus. Puhutaan avaruussäästä, jolla tarkoitetaan hiukkaspurkauksia, häiriöitä Maan magneettikentässä, ja kaikkea sitä mitä tapahtuu Auringon ja Maan välisessä avaruudessa.

Koska maapallon ja Auringon välinen etäisyys on noin 149 000 000 km, aurinkotutkijat ovat halunneet ottaa käyttöön yksikön, joka paremmin havainnollistaa rakenteiden kokoa ja niiden välisiä etäisyyksiä. Yksiköksi on valittu Auringon säde, $R_{\odot}$, jonka pituudeksi on määritetty 695 700 km.

Auringosta ulos lentävät plasmakaaret voivat olla pituudeltaan $1 - 2 R_{\odot}$, ja maapallo on Auringosta $214 R_{\odot}$:n päässä. Uusin Parker Solar Probe satelliitti ohittaa Auringon vain $9 R_{\odot}$:n etäisyydeltä. Myös muiden tähtien tutkijat käyttävät Auringon sädettä pituuden yksikkönä, koska siten muut tähdet ovat helposti vertailtavissa Aurinkoon.

Astronominen yksikkö, au tai AU

Planeetta- ja planeettakuntien sekä kaksoistähtien tutkijat kaipasivat kuitenkin suurempaa etäisyyden yksikköä, koska kohteetkin ovat kauempana. Maan ja Auringon välinen etäisyys valikoitui sopivaksi yksiköksi, koska se pystyttiin mittaamaan sekä taivaanmekaniikan että tutkakäikujen avulla.

Täsmällinen pituus metreinä ja kirjoitusasu pienillä kirjaimilla vahvistettiin vuonna 2012, aiempi noin-arvo voidaan yhä kirjoittaa suurilla kirjaimilla. Yksi au on pituudeltaan 149 597 870 700 metriä.

Parsek, pc

Siirryttäessä kauemmaksi omasta planetaasta ja aurinkokunnasta matkat pitenevät huomattavasti. Aurinkokunnassa puhaltava aurinkotuuli kohtaa tähtienvälisen tuulen noin 100 au:n etäisyydellä Auringosta, mutta seuraava tähti sijaitseekin jo 270 000 au:n päässä Auringosta.

Jotta tähtien välisiä etäisyyksiä pystyisi hahmottamaan paremmin, tähtitieteilijät ottivat käyttöön yksikön nimeltä parsek. Parsek tarkoittaa etäisyyttä, jossa yhden au:n pituinen mittatikku näkyy tietyn kokoisena rakenteena taivaalla. Tarkemmin ilmaistuna se näkyy yhden kaarisekunnin kulmassa, ja parsek on johdettu sanasta parallaksisekunti.

Auringosta seuraava lähin tähti on 1,3 parsekin päässä. Parikymmentä kauempana sijaitsevaa lähitähteä ovat enintään 5 parsekin päässä. Ja paljain silmin näkyvät kirkkaimmat tähdet ovat enintään noin 500 parsekin päässä.

Kiloparsek, kpc ja megaparsek, Mpc

Kun edetään kauemmaksi, mutta pysytään yhä kotigalaksimme Linnunradan sisällä, kasvavat parsek-luvut niin suuriksi, että niitä on vaikea hahmottaa. Tällöin on käytännöllistä ottaa käyttöön kilo- ja mega-kertoimet. Eli kpc on kiloparsek (tuhat kertaa parsek) ja Mpc on megaparsek (miljoona kertaa parsek).

Linnunradan keskus sijaitsee 8,5 kiloparsekin päässä meistä, ja Linnunradan halkaisija on noin 30 kiloparsekia. Linnunradasta seuraavat pienet lähigalaksit ovat kymmenien – satojen kiloparsekien etäisyyksillä, mutta suurien kirkkaiden galaksien etäisyydet lasketaan jo megaparsekeissa.

Valovuosi, vv tai ly

Valovuosi on matka, jonka valo etenee vuodessa. Valolla on äärellinen nopeus, 300 000 kilometriä sekunnissa. Vuodessa on 365 päivää kertaa 24 tuntia kertaa 60 minuuttia kertaa 60 sekuntia, eli 31 536 000 sekuntia. Matka on siis 9 460 800 000 000 km pitkä. Parsekeina valovuosi on pituudeltaan noin 0,3 pc.

Valovuosi on kätevä yksikkö kosmologiassa, joka tutkii maailmankaikkeuden menneisyyttä. Koska valolla on nopeus, me näemme kaukaisista kohteista valoa, joka on lähtenyt liikkeelle kauan aikaa sitten.

Kun katsomme tähteä, joka sijaitsee neljän valovuoden päässä meistä, me näemme tuiketta, joka syntyi neljä vuotta sitten. Tämän neljän vuoden aikana tähti on jo saattanut sammua tai räjähtää supernovana. Supernovasta syntyneen valon me näkisimme vasta neljä vuotta räjähdysen jälkeen.