

Avaruus laajenee, laajeneeko Aurinkokunta

Heikki Sipilä LF-seura 13.5.2008

- Mitä mallit kertovat asiasta
- Mitä voimme päätellä havainnoista
- Mikä mahtaa olla todellisuus

Standardi kosmologia

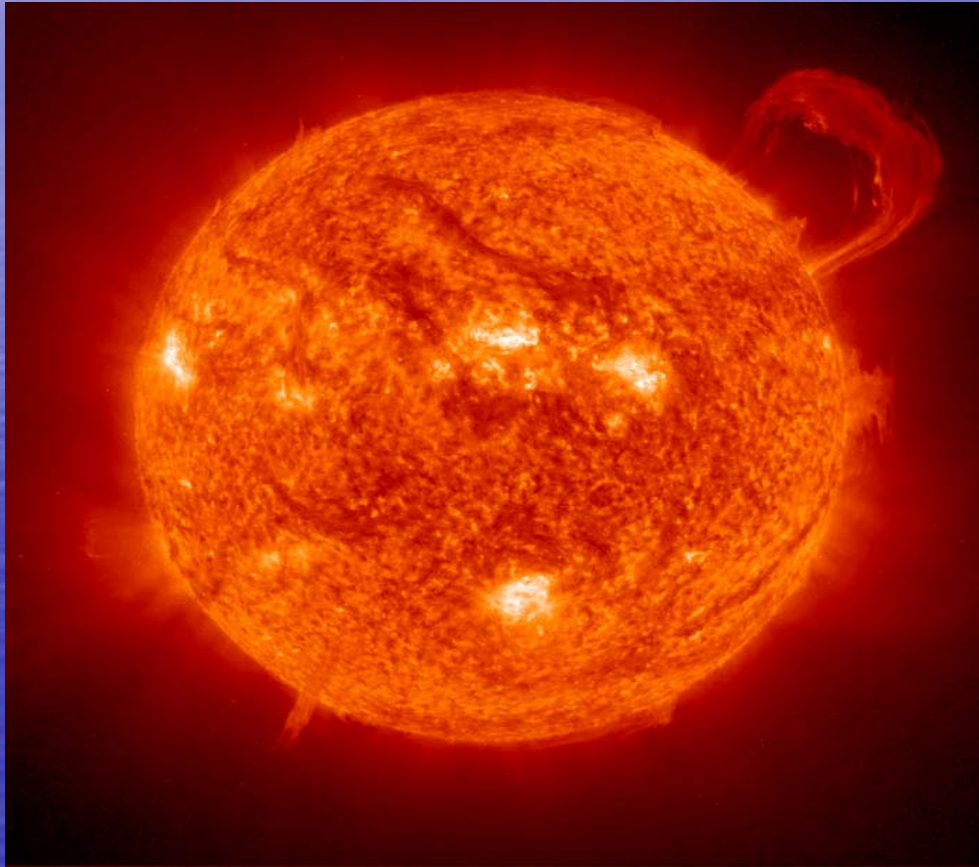
- Avaruus laajenee
- Avaruuden laajenemisnopeus kiihtyy
- Gravitaatiolla sidotut systeemit kuten galaksit ja planeettasysteemit eivät laajene

Oman Aurinkokuntamme historia

- Auringon ikä 4570 miljoonaa vuotta
- Maa 4540 miljoonaa vuotta
- Vanhimmat kivilajit 4400 miljoonaa vuotta
- Elämä 3850 miljoonaa vuotta



AURINKO



Elämälle suotuisa vyöhyke

- Elämä kehittynyt hehkuvan Auringon ja kylmän avaruuden välissä
- Elämän vyöhykkeeksi arvioidaan väli 0.95-1.37 AU , missä AU on maan etäisyys Auringosta. Lähempänä kuin 0.95 AU on liian kuumaa ja kauempana kuin 1.37 AU on liian kylmää.

Planeettojen etäisyydet

- Merkurius 58 Mkm 0.37 AU
 - Venus 108 0.72 AU
 - Maa 150 1 AU
 - Mars 230 1.53 AU
-
- Elämälle suotuisa vyöhyke 0.95AU-1.37AU

Auringon säteilytehon muuttuminen ajan funktiona

- Aurinkofysiikan mukaan säteilyteho kasvaa n. 10%/1000miljoonaa vuotta.
- Noin 3000 miljoonaa vuotta sitten Aurinko oli 30% himmeämpi
- Elämälle suotuisa vyöhyke oli silloin 0.79AU-1.15AU
- Maa oli silloin elämälle suotuisassa vyöhykkeessä, mutta lämpötila olisi -15°C

Himmeän Auringon paradoksi I

- Geologisten havaintojen perusteella on päätelty, että 3000 miljoonaa vuotta sitten maapallolla lainehti meret ja lämpötila oli nykyistä korkeampi, n. 30-40C
- Himmeän Auringon takia lämpötila olisi ollut -15°C
- Selitykseksi esitetään kasvihuoneilmiötä, mutta se voidaan selittää huonosti kvantitatiivisesti

Himmeän Auringon paradoksi II

- Marsin etäisyys on 1,53 AU.
- Nykyäänkin Mars on jäässä. Hiilidioksi ja vesi ovat pääosin kondensoituneina navoilla.
- Marsin geologiasta on päätelty, että siellä on ollut meriä 3000 miljoonaa vuotta sitten. Miten se on mahdollista, kun Aurinko on ollut 30% himmeämpi?

Tuomo Suntolan DU-malli

- Avaruus laajenee
- Laajenemisnopeus hidastuu laajenemisen tehdessä työtä gravitaatiota vastaan
- Ei tarvita pimeän energian hypoteesia
- Galaksit ja planeettakunnat laajenevat saman säännön mukaan kuin koko avaruus

Avaruuden laajeneminen

- Avaruus laajenee Hubblen lain mukaisesti
- Laajemisnopeus $v=Hr$, missä H on Hubblen vakio ja r taivaankappaleiden välinen etäisyys

DU mallin mukaan aurinkokunta laajenee.

Mitkä ovat planeettojen etäisyydet 3000 miljoonaa vuotta sitten, jos aurinkokunta laajenee (Mkm ja AU yksiköitä)

	Nykyhetki	-3000 Ma
• Merkurius	0.39 AU	0.31AU
• Venus	0.72 AU	0.58AU
• Maa	1.0 AU	0.81AU
• Mars	1.53 AU	1.23AU

Asumiskelpoinen vyöhyke 0.79AU-1.15AU

Johtopäätöksiä

- Maa on ollut 3000 Ma vuotta sitten elämällä kelpoiselle alueella, mutta olosuhteet ovat olleet lämpimämmät . Meri on ollut noin +30-40°C. Tämä on yhtäpitävä DU mallin mukaan.
- Mars on hyvin lähellä elämälle kelpoista aluetta. Hiilidioksidi on pysynyt ilmakehässä. Ehkä lämpö on riittänyt pitämään veden nesteenä päiväntasaajaa lähellä olevilla alueilla

Standardimalli ja DU-malli

- Aurinkokunnan laajeneminen Hubblen lain mukaan ei ole ristiriidassa Maan ja Marsin geologiasta tehtyjen päätelmien suhteen
- Himmeän Auringon paradoksi saa selityksen
- Nykyisen tähtitieteen mukaan Maa säilyy elinkelpoisena vain 500-1000Ma, koska Auringon lämpöteho kasvaa. DU-mallin mukaan Maa etääntyy Auringosta ja tämä kompensoi Auringon lämpenemisen. Maa säilyy elämälle kelpoisella vyöhykkeellä vielä miljardeja vuosia.

Standardimalli ja DU-malli

- Aurinkokunnasta tehtyjen päätelmien perusteella ei voi ehdottoman varmasti päätellä kumpakaan mallia vääräksi
- DU malli selittää kuitenkin paremmin Aurinkokunnan elämälle suotuisan lämpöhistorian
- Luonnontieteissä havaintojen eikä mallien tulisi ohjata tulkintaa todellisuudesta