

Taevakehade tekkimise lugu

Rändu taevaavarustes, kosmoses on mõistlik alustada Päikesest. Päike on meile kõige lähem täht, tema annab meile soojust ja valgust. Päike, nagu terve Päikesesüsteem, tekkis arvatavasti umbes 5 miljardit aastat tagasi tolmu- ja gaasipilvest. Mis omakorda oli tõenäoliselt jäänuk ühest või mitmest väga massiivsest tähest, mis omaenda raskuse all viimaks kokku kukkus ning supernoovana plahvatas, paisates ilmaruumi tubli osa Mendelejevi tabelist. Tolmu- ning gaasipilves hakkas gravitatsiooni mõjul tekkima tompusid-klompe, mis koondusid aina suuremateks, kuni pilve keskel moodustus uus täht – massiivne aineklomp, mille keskmises paisus rõhk väga suureks ja temperatuur tõusis nii kõrgele, et vallandus termotuumareaktsioon: vesinikuaatomid ühinesid heeliumiaatomiks, kiirates tohutult energiat.

Enne kui füüsikud jõudsid arusaamiseni tuumareaktsioonidest, ei suutnud teadus seletada, kust võtab Päike oma energia. Üks seletus oli, et see tekib Päikese kokkutõmbumisel gravitatsiooni mõjul. Arvutused näitasid, et selline energiaallikas ei peaks vastu kauem kui 20 miljonit aastat, nagu ka väitis 1860. aastatel kuulus füüsik William Thomson, rohkem tuntud lord Kelvinina. See ei sobinud sugugi kokku geoloogide arvestustega, kes setteid uurides jõudsid järeldusele, et mõned neist on sadu miljoneid aastaid vanad. Tüli lahenes alles pärast seda, kui Prantsuse teadlane Henri Becquerel 1896. aastal avastas radioaktiivsuse ja taibati, et on olemas energiaallikaid, mille olemasolust seni kellelgi aimu polnud. Päikeses toimuva seletamiseni kulus muidugi veel aastakümneid, vastuolu geoloogide ja astronoomide vahel aga lahenes.

Nagu öeldud, sisaldub Päikeses endas 98% kogu Päikesesüsteemi massist, arvudes $1,9891 \times 10^{30}$ kilogrammi – see on umbes 333 000 Maa massi. See on aine, mis süsteemi algaegadel koondus tolmu- ja gaasipilvest keskmesse. Muust ainest moodustusid planeedid, väikeplaneedid, asteroidid, komeedid ja lihtsalt kosmiline prügi, mille osakesi vahel meteoroidena-meteoritidena taevast alla langeb.

Suuremates klompides, mis Päikesesüsteemis tekkisid ja gravitatsiooni toimele kokku hakkasid tõmbuma, tekkis kõrge kuumus, mis need klombid vedelaks muutis. Vedel aine võttis kera kuju, mis on planeetidele ja suurematele pisiplaneetidele nüüdki iseloomulik. Planeedid ja väiksemad kehad erinevad tähtedest just selle poolest, et nende väike mass ei tekita koondudes nii tugevat survet, et temperatuur tõuseks termotuumareaktsiooni vallandava tasemeni. Kuigi Maa ja teiste planeetide südamed on siiani üpris soojad – umbes 6000–7000 kraadi, täpseid andmeid pole selle kohta tänini õnnestunud saada.

Maa vedelast-püdelast minevikust annavad aimu kivimid, mida nimetatakse tardkivimiteks. Jahtudes sai Maa endale kõva kivikoore, mille all tänini on vedel magma, mis vahetevahel pinnale jõuab ja siin tardudes muistsetele tardkivimitele lisa annab. Maad võib võrrelda õunaga: siis on Maa koor suhtes Maaga sama paks kui õuna koor suhtes õunaga – ookeanide all isegi vaid 5–10 kilomeetrit, maismaal mõnikümmend kilomeetrit. Maa süda, tema tuum koosneb aga põhiliselt rauast, mis on arvatavasti osalt sulanud, osalt tahkes olekus.

Maast väiksemad kehad jahtuvad kosmoses kiiremini ja põhjalikumalt, nii on Kuu koor paksem ja tema tuline sisemus palju väiksem kui Maal. Oletatakse, et Kuu tuum ei ole veel päriselt jahtunud ja koosneb samamoodi peamiselt rauast. Maa ja Kuu on üsna sarnase ehitusega kaksikud ning on võimalik, et Päikesesüsteemi algaegadel, 4,5 miljardit aastat tagasi moodustasid nad ühe taevakeha, millega aga pörkas kokku teine, lüües algse Maa-Kuu kaheks osaks, mis jäid teineteise lähedusse tiirlema.

Maa kuulub koos Kuu, Merkuuri, Veenuse ja Marsiga kiviplaneetide hulka. Need planeedid koosnevadki lihtsalt öeldes kividest ja rauast. Kui planeedid olid veel sulas olekus, vajusid raskemad elemendid sügavamale, neist sai planeedi tuum, kergemad kerkisid aga pinnale ja neist sai planeedi kivine koor. Maakoore koosneb üksikutest lahmakatest, laamadest, mis ujuvad koorealusel vedelal ainel, mida millegipärast kutsutakse mantliks. Seni pole kindlaid tõendeid sellest, et mõne teise kiviplaneedi koor jaotuks samasugusteks laamadeks, võibolla on see nõnda kord olnud Marsil. Kiviplaneetidel on temperatuur piisav selleks, et vesi on siin vedelas või gaasilises olekus – veeauruna. Kaugematel planeetidel kohtame vett jääna, millel on nende tekkimises olnud oluline tähtsus.

(Kapliński, J. Teispool sinist taevast. AS Ajakirjade Kirjastus. 2009. Lk 49–53)

Ülesanded

1. Koostage mõistekaart Päikesesüsteemi tekkimise kohta (kõrvaloleva teksti esimese lõigu põhjal).
2. Maa läbimõõt määrati juba antiikajal. Tänapäeval teame, et Maa keskmine läbimõõt on 12 730 km. Miks me räägime *keskmisest* läbimõõdust? Kui Maa massiks määrati $5,9 \cdot 10^{21}$ t, sai leida ka Maa keskmise tiheduse. Leidke nende andmete põhjal Maa keskmine tihedus. Võrrelge tulemust graniidi (2700 kg/m^3) ja vee (1000 kg/m^3) tihedusega. Neist aineist ju koosnevad peamiselt Maa pinnakihid. Kuidas võiks erinevust seletada?
3. Pärast seda, kui mõõdeti Maa keskmine kaugus Päikesest – $149,5 \cdot 10^6$ km – osutus võimalikuks leida ka Maa liikumise kiirus orbiidil ümber Päikese. Nii saadi ettekujutus kosmiliste kiiruste suurusest. Leidke Maa liikumiskiirus orbiidil kilomeetrites sekundis ja esitage see kümne astme abil meetrites sekundis. Maal oleme rohkem harjunud ette kujutama kiirusi kilomeetrites tunnis. Mitu km/h on Maa liikumiskiirus? Millise keha suhtes liigub Maa sellise kiirusega?
4. Millise vea leiata kõrvaloleva teksti kolmandast lõigust?