

# KOSMOLOOGILISED PARADOKSID JA ANTROOPSUSPRINTSIIP

*Enn Kasak* ( Raamatus Universum. Toim. Rein Veskimäe. Tallinn 1998, lk 325-330)

Hammaste olemasolu märgatakse tihti alles siis, kui mõni neist valutab, jalalaba pannakse tähele, kui king pigistab. Ja elu hammasrataste vahele jäänu küsib: *“Milleks ma küll siia maailma sündisin?”* või *“Miks küll maailm selline peab olema ja milleks ta üldse olemas on?”* Sama küsimus on alati piinanud neid, kes on tahtnud maailmast aru saada.

Inimene on võimeline mõistma paljutki enda ümber ja alati asetuvad ta teadmised mingisse suurde süsteemi, mida võib nimetada maailmapildiks. Järjekindel mõtleja ühendab kõik mida ta teab ja ette kujutab Universumiks ehk Maailmakõiksuseks, kuid nime panemine üksi ei aita, küsimused muudkui kerkivad, näiteks: *“Mis on kõige taga, mis oli kõige enne ja miks üldse midagi on?”*

## **Silmitsi lõpmatusega.**

Iste on toas, tuba on majas, maja on linnas, linn on riigis ja nii edasi ... Kas on olemas mingi ülilm piir, mingi suurim anum, mille sisse kõik mahub? Selle üle vaieldi pikalt ja põhjalikult ka Vanas Kreekas. Universumi ruumilise lõpmatuse printsiibi sõnastas arvatavasti esimesena Demokritos Samoselt ning ajalise lõpmatuse printsiibi Herakleitos Eefesosest, mõlemad neljandal sajandil enne Kristust. Pütagoorlane Archytas Tarentumist, Platoni sõber, püüdis samal sajandil maailma ruumilist lõpmatust ka tõestada: *Kui Universumil on äär, võime kujutleda kedagi sellel äärel, kes püüab sirutada oma kätt. Edu korral saab ta väita, et kaugemal on olemas vähemalt tühi ruum; takistuse korral saab ta väita, et seal on midagi, mis teda takistab. Järelikult igal juhul peab ääre taga midagi olema. Kuna Universum sisaldab kõike, mis on, siis mõlemal juhul pole tegemist äärega. Seega Universum on lõpmatult suur.*

Sama veenvalt mõjub tuhat aastat hiljem elanud Aleksandria piiskopi Philoponuse vastassuunaline aega analüüsiv mõttekäik: *Ükskõik kui kaua kuid ka maailm pole eksisteerinud, on ta eksisteerinud kolmkümmend korda rohkem päevi. Kui see arv on lõpmatus, siis peab üks lõpmatus olema suurem kui teine. See aga on absurd. Seega peavad mõlemad arvud olema lõplikud ja Universum on lõpliku vanusega.* (Mõlemate mõttekäikude puudulikkus ilmnes veel palju hiljem ning see väärrib omaette lugu. Siinkohal vaid niipalju, et ääretus ei tähenda alati lõpmatust ning lõpmatute hulkade lõpmatud osahulgad on üpriski tihti sama võimsad kui hulk ise.)

Ägedate väitluste tulevärgis hakkasid uusaja alguses aegamööda peale jääma lõpmatut Maailmakõiksust pooldavate õpetlaste hääled. XVI sajandi lõpul väitis Giordano Bruno, et igavene ja lõpmatu Universum on suures plaanis homogeenne (ühetaoline) ja isotroopne (kõik ruumisuurused on võrdväärsed). Pikka aega usuti taevakehi koosnevat mingist erilisest taevasest materjalist. Bruno toetas häälekalt Rooma luuletaja ja filosoofi Lucretiuse arvamust, et nii maapealne kui taevane materjal on üks ja sama (Universumi materiaalse ühtsuse printsiip). Sellega oligi maha pandud vundament teaduslikule kosmoloogilisele maailmapildile. Lõputu, igavene, homogeenne, isotroopne ja materiaalselt ühtne (lühendatult LIHIM) Universum oli see, millele toetus nii teadus kui haridus XX sajandi alguskolmandikuni välja. Eestimaa koolides õpetati seda veel mõnikümmend aastat tagasi.

## **Kosmoloogilised paradoksid.**

Mõnikord küsitakse, miks teadlased mõtleavad välja igasuguseid keerukusi, nagu näiteks Suur Pauk, maailma paisumine ja mustad augud. Kas aja jooksul armsaks saanud ja tuttavlikkuse tõttu lihtsana näiv LIHIM Maailmakõiksus siis tõesti ei kõlba? Ei kõlba jah – tõestas Edwin P. Hubble kosmoloogilise punanihke avastamisega 1929. aastal, kuid kahtlused tekkisid märksa varem. Tulevastele muutustele valmistasid pinda ette kosmoloogilised paradoksid. Paradoksi all mõistetakse enamasti kooskõlalistest (mõnikord ka näivalt kooskõlalistest) eeldustest tulenevat ületamatut loogilist vastuolu. Näiteks nagu valetaja paradoks. *Valetaja ütleb: “Lause, mida ma praegu ütlen, on vale.” Kui see tõesti nii on, siis ta ju räägib tõtt. Kui see*

aga tõsi on, siis ta ju valetab.. Osutubki, et valetaja räägib tõtt parajasti siis siis kui valetab. Kosmoloogilised paradoksid on teistsuguse päritoluga.

Uurides looduse seaduspärasusi, sõnastasid teadlased hulga üldkehtivaid füüsikaseadusi, nagu näiteks Isaac Newtoni ülemaailmne gravitatsiooniteooria. Teooria ennustused, mida kontrolliti nii laboris kui ka planeetide liikumise peal, täitusid suure täpsusega. Saabus aeg, mil vaatluste ja katsetega õigustatud üldteooriaid hakati rakendama Universumile tervikuna. Tulemused aga ei kõlvanud kuhugi, nad olid vastuolus silmnähtavate tõsiasiadega. Tekkinud vastuolusid hakatigi nimetama kosmoloogilisteks paradoksideks.

### **Pimeda öötaeva paradoks (fotomeetriline paradoks.)**

Fotomeetrias saab kergesti tõestada, et mingi objekti vaadeldav pindheledus ei sõltu kaugusest. Asetame taevasse mingi helendava pinnaga lambi, mis paratamatult katab kinni mingi osa taevast. Mõõdame lambi koguheleduse ja jagame saadud tulemuse tema poolt kaetud taeva pindalaga. Tulemuseks ongi lambi näiv pindheledus. Viime nüüd kõnealuse helendava keha näiteks kaks korda kaugemale. Füüsikast teame, et näiv heledus kahaneb võrdeliselt kauguse ruuduga, seega neli korda. Samapalju kordi väheneb aga ka lambi poolt kaetud taeva pindala. Pindheleduse rehkendamisel saame seetõttu endise tulemuse. Ja nii juhtub mistahes kauguse korral. Järelikult kui kaugele me oma taevalampi ka ei vii, selle näiv pindheledus tõepoolest ei muutu. Samas on ilmne, et ühtlaselt tähtedega täidetud ruumi raadiuse kahekordsel suurendamisel kasvab tähtede arv kahekorda, aga nende näiv heledus väheneb vaid neli korda. Taeva näiv koguheledus suureneb seega kaks korda. Tähed saavad küll üksteist katta, kuid suur osa neist on see-eest lähemal kui kaugeim piir. Lõpmatuseni raadiust kahekordistades katavad tähed kogu taeva

***Kujutame ette suures plaanis ühtlaselt tähtedega täidetud LIHIM Universumit. Ükskõik mis suunas me ka ei vaata, varem või pigem hiljem tabab meie vaatekiir mõnda tähte. Tähtede pindheledus on samas suurusjärgus mis Päikesel ja samas me teame, et nende näiv pindheledus ei muutu. Kaugemad tähed katavad kinni üksnes väiksema pinna taevas, kuid neid on see-eest rohkem. Seega peaks kogu taevas helendama nagu Päikese ketas. Näeme me aga hoopis midagi muud – ilusat, pimedat, tähtedega ülekülvatud öist taevast.***

Fotomeetrilist paradoksi seostatakse tavaliselt saksa harrastusastronoomi Wilhelm Olbersi nimega, kes selle 1823. aastal esitas. Kuid juba 1744 aastal on selle paradoksi avaldanud komeediurija Jean-Philippe Loys de Chéseaux oma artiklis, mille teises pooles ta arutleb tähekauguste mõõtmise probleemi. Avalik diskussioon sarnastel teemadel algas märksa varem. Nimelt on juba Newton juhtinud tähelepanu sellele, et taevast saab jagada lõpmatuks sfääride jadaks, kus iga sfäär annab lõpliku panuse taeva heledusse. Ilmset paradoksaalset järeldust ta siiski teadmata põhjustel ei teinud. Newtoni sõber ja tuntud õunaloo autor, kuulus arheoloog William Stukeley ässitas komeediklassikut Edmond Halley't alustama avalikku diskussiooni tähtede kauguse ja heleduse küsimustes, mis tõstsid esile ka Newtoni ideed ning nende mõju fotomeetrilise paradoksi sõnastamisele on enam kui usutav.

Pimeda öötaeva paradoks on vaevanud paljusid astronome, nende hulgas ka ka kauaaegset Tartu Tähetorni direktorit, Johann Heinrich Mädlerit. Muuhulgas oli Mädler ka kuulsal *Populäre Astronomie* (Populaarne astronoomia, esmatrükk 1841) autor. Esimeses neljas väljaandes kõrvaldab autor paradoksi valguse neeldumise abil tähtedevahelises keskkonnas, tuginedes sellega esimese Tähetorni esimese direktori Friedrich Georg Wilhelm Struve ideedele. Hiljem ta ilmselt taipas, et see mis neelab kiirgust, see ka kuumeneb ning hakkab samuti kiirgama. 1861. aastal, viiendas ja ümbertöötatud väljaandes asub Mädler täiesti modernsele (ka meie mõistes) positsioonile: *Valguse kiirus on lõplik; lõplik on ka aeg, mis on möödunud loomisest meie päevini ja järelikult me näeme üksnes objekte, mille kaugus on selline, et valgus on jõudnud meieni selle lõpliku aja jooksul. ... valgus kaugemalt ...pole veel meieni jõudnud.*

Paisuva Universumi puhul kaob fotomeetriline paradoks vähemalt kahel põhjusel. Piisab sellest, mida oletas Mädler ning sama tõhus on ka kaugete objektide punanemine suurte eemaldumiskiiruste tõttu.

### **Universumi soojussurm (termodünaamiline paradoks).**

Kui eelmise paradoksi saime rakendades klassikalist fotomeetriat Maailmakõiksusele tervikuna, siis kõnealune tuleneb termodünaamika rakendamisest kogu maailmale.

Et midagi huvitavat toimuks, peab alati olema olema temperatuuride vahe. Elu Maalgi on võimalik seetõttu, et on olemas kuum keha (Päike), jahutav keha (külm maailmaruum) ning töötav keha (Maa). Kui kaovad kõik temperatuurierinevused, saabub soojussurm.

***Soojus läheb alati üle soojemalt kehalt külmemale, mistõttu soojem keha jahtub ning külmem keha soojeneb kuni temperatuuride võrdsustumiseni. Igaviku jooksul võrdsustuvad kõik temperatuurid maailmas. Igaveses Universumis peab juba olema saabunud soojussurm, kuid ilmselt see nii ei ole.***

Paradoksi sõnastas 1865. aastal üks termodünaamika rajajaid, Rudolf J. E. Clausius. Paisuva lõpliku Universumi puhul paradoks kaob.

### **Gravitatsiooniline paradoks.**

Paradoksi sõnastas 1895. aastal Hugo von Seeliger ja aasta hiljem Carl Gottfried Neumann: ***Lõpmatus ja homogeenses Universumis on gravitatsioonijõud määratu.***

Ka seda probleemi on varem puudutanud Newton ja natuke hiljem Richard Bentley. Tõestusks tuleme koolifüüskast meelde kuidas rehkendati sputnikute liikumist ümber Maa. On kerge tõestada, et kui me liigume väljaspool homogeense kera pinda, võime kera raskusjõu asendada masspunkti raskusjõuga. Masspunkt peab asuma seal kus oli kera keskpunkt ning tema mass peab võrduma kogu kera massiga. Sama kerge on taibata, et õõnsa materiaalse ühtlase kerapinna (sfääri) sees seinte gravitatsioonijõud tasakaalustavad üksteist nii, et summaarne jõud on null igas sfääri sisepunktis.

Jaotame mõtteliselt Maailmakõiksuse meie ümber sfäärideks, mille ühine keskpunkt on meie juures. Kuna ükski sfäär meid ei mõjuta, on kogu maailma aine mõju meile null. Arvesse tulevad ainult kohalikud pisikesed gravitatsioonijõu allikad, nagu Maa või Päike. See mõistlik tulemus pudeneb meil aga käest, kui otsustame maailma mõtteliselt teisiti jagada. Me võime mõttelise keskpunkti ju panna kuhu iganes tahame. Seejärel moodustame sinna ümber kera, mille pind puutub meid. Kera sisse jääv aine tõmbab meid enda poole nii, nagu oleks ta kõik koondunud kera keskpunkti. Ülejäänud aine ei lähe meile korda, sest me saame keravälise aine jaotada endisel viisil sfäärideks, mille sisse me jääme. Kuna mõttelise jaotuse keskpunkti võime panna ükskõik mis suunas ja ükskõik kui kaugele, siis järelikult pole määratud ei gravitatsioonijõu suurus ega suund, millega Universumi aine meile mõjub, vaid see mõju sõltub täiel määral mõttelisest maailma jaotusviisist. Veelkord peab tähele panema, et eelnev jutt on õige väga suure mastaabis. Meie lähedaste taevakehade mõju on täiesti kohaliku tähtsusega.

Gravitatsioonilise paradoksi ületamiseks on kasutatud samu võtteid mis fotomeetrilise puhul. Kui aga tunnustada relativistlikku kosmoloogiat, siis me nii teha ei saa. Korrektno on öelda, et üldrelatiivsusteooria võrrandid annavad meile ühese lahenduse, millised jõud mingite objektide vahel mõjuvad ning mingit määramatust ei teki. Me võime alati põhimõtteliselt välja arvutada iga objekti kiiruse ja kiirenduse ükskõik millise taustsüsteemi jaoks või teiste objektide suhtes.

### **Hilisematest paradoksidest.**

Kosmoloogilised paradoksid iseenast ei viinud uue teooria tekkele, sest loodeti leida mingi muu lahendus. Kui aga uus teooria juba loodi, ning vaatluslikult tõestati Universumi paisumine, osutusid kosmoloogilised paradoksid täiendavateks argumentideks teooriate vahelises vaidluses.

Vigased tõestused püsivad kaua, kui vastus meile sobib ja me usume saadud tulemust. Alles siis, kui me ei usu, vaid kontrollima hakkame, võime märgata vigu omaksvõetud tõestuses. LIHIM Universumi hiilgeajal peeti mõttekäike "Mis on Maailma lõpu taga?" või "Mis oli enne maailma algust ja mis tuleb pärast lõppu?" headeks lõpmatuse ja igaviku tõestusteks. Kahtleja aga märkab siin kergesti viga, sest mõlemal juhul on vastus küsimuse kaudu salakaubana juba ette kohale toodud. Mõiste 'taga' toob kohale ruumi, mõiste 'enne' toob kohale aja. Kui küsitakse, mis asub laua peal tagapool lauda, on viga siililegi näha.

Relativistlik kosmoloogia lahendas küll ära vanad paradoksid, kuid asemele tulid teised. Neist tuntumad on alghetke paradoks (mida tähendab alghetk?), laenguparadoks (miks on ainet

võrreldamatult rohkem kui antiainet) ja horisondiparadoks (kauged Universumi piirkonnad näevad välja sellised, nagu nad oleks olnud vastatikkõrguses, kuid valguse kiirus ja maailma vanus seda ei luba). Need paradoksid ületatakse täielikult või osaliselt uuemates kosmoloogilistes mudelites, näiteks inflatsiooniteoorias, mis väidab, et Universum läbis alguses ülikiire paisumise staadiumi, mil ta umbes 0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 01 sekundi jooksul paisus umbes 1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 korda. Täpsemalt vaata Arved Sapari artiklit samast raamatust.

### **Antroopsusprintsiiip.**

Filosoofilisi ekstremiste kõrvale jättes saab öelda, et enamasti ei vaidlustata maailma ja inimese olemasolu. Läbi aegade on ikka ja jälle usutud, et maailm on tehtud inimese jaoks. Objektiivsusesse kalduvad mittereligioossed mõtlejad usuvad, et maailm oleks olemas ka ilma inimeseta. Laias laastus võiks võimalikke maailmamudeleid inimese ja universumi vahekorra alusel jagada kolmeks. Inimene on Universumis ...

- 1) ... ebaoluline, juhuslik või paratamatu nähtus, mis võib saada oluliseks;
- 2) ... algusest saadik oluline nähtus;
- 3) ... kõige olulisem nähtus.

Huvitav on jälgida, kuidas teadmiste kogunemise käigus vastandseisukohad teineteist välja vahetavad. Saab enamus pooldama seisukohta, et maailm on lõplik, kui algab lõpmatuse pooldajate pealetung. Jõuti ära harjuda lõpmatu maailmaga kui jälle sai moodsamaks lõplik maailmamudel jne. Ka inimese roll maailmas on pendeldanud kahe esimese võimaluse vahel kolmest eelpooltoodust. (Kolmandat, ülbet ja ekstremistlikku varianti vaatleme kõige lõpus.)

Jätame kõrvale filosoofilised, religioossed ja müstilised voolud, mis polegi mõeldavad ilma inimese erilise tähenduseta ja nendime, et võib-olla üks suuremaid üllatusi modernses kosmoloogias on inimese kui nähtuse uus esiletõus.

Mida saab järeldada sellest, et me oleme olemas?

1895. aastal kasutas kuuluis füüsik Ludvig E. Boltzmann antroopset argumenti oma fluktuatsioonihüpoteesi jaoks, mis muuhulgas on rakendatav termodünaamilise paradoksi vastu ning mille põhjal meie tajutav maailm võib olla vaid saareke soojussurma meres. Argument kõlab: *Meie vaatleme vähetõenäolisi mittetasakaalulisi kosmose seisundeid sellepärast, et kaugelt tõenäolisemad tasakaalulised staadiumid ei sisalda nende vaatlejaid.*

1961. aastal hakkas Robert H. Dicke uuesti kasutama antroopset argumenti vaidlemiseks Paul A. M. Diraci kosmoloogiliste argumentidega.

Antroopsusprintsiiibi sõnastas Cambridge Ülikooli professor Brandon Carter 1970. aastal. Kolm aastat hiljem Copernikuse 500 sünnipäeva puhul peetud IAU sümpoosiumil äratas kõnealune printsiiip laia tähelepanu ning 1974.a. Carter ta lõpuks ka avaldas: **Antroopsuprintsiip väidab, et mida me ka saame vaadelda, peab see olema piiratud tingimustega, mis on paratamatud meie kui vaatlejate olemasoluks.** John Leslie sõnastuses *Iga intelligentne elusolend suudab iseennast leida (teadvustada) vaid siis, kui intelligentne elu on võimalik.* Antroopsusprintsiiibil (AP) on mitmeid versioone, Carter ise tõi esile nõrga ja tugeva versiooni. Nõrk AP lubab vaatleja olemasolu siin ja praegu, tugev mingis Universumi arengustaadiumis.

Carteri nõrk AP: *Meie asukoht (nii aja kui ruumi mõttes) Universumis on paratamatult määratletud sellega, et ta peab olema kokkusobiv meie kui vaatlejate eksistentsiga.* See tähendab, et maailm peab olema piisavalt vana ja meie peame paiknema just nii mõnusati, et saame praegu siin olemas olla ja maailma vaadata. Meie osa võivad täita ka rohelised mehikesed või targad dinosaurused. Nõrk AP pole kosmoloogiline printsiiip selles tähenduses, mis midagi maailmas otseselt paika paneb. (Michael H. Hart on sisse toonud veel supernõrga AP mõiste, mis puudutab otseselt elu tekkimist mingis keskkonnas.)

### **Tugev antroopsusprintsiiip.**

Carteri tugev AP: *Universum peab olema selline, et lubada vaatlejate tekkimist mingis (maailma) arengustaadiumis.* Teiste sõnadega **Kuna me oleme olemas, peab Universum olema selline, et seal saab teatud arenguetapil tekkida mõistustlik elu.**

See mõte näib olevat väga triviaalne, nii nagu enamasti geniaalselt lihtsaid ideid, kuid Suure Paugu teooriale annab ta väga tähtsad rajajooned. Tugeva AP abil on avastatud palju seoseid, mis oleks võinud märkamatuks jääda. Mida targemaks saadakse, seda enam olulisi parameetreid ostakse arvesse võtta. Lühikese aja jooksul saadi aru, et meie Universum on äärmiselt ebatõenäoline – elu tekkimiseks vajalikke parameetreid on palju ning nad peavad pahahti klappima lausa jumaliku täpsusega. Millimikroskoopiline kõrvalekalle ja meie maailmas poleks kunagi saanud olla elu.

Vahel võib kuulda esmapilgul mõistlikke kontraargumente. *Kuidas siis nii? Oleks meil siin temperatuur veidi teine, võiks meil ju olla plekist või jääst nahk ning me elaksime lihtsalt teistmoodi ja teisel ajastul.* Aga nii lihtsalt me ei pääse. Jutt pole sellest, kas olenditel on telliskivi või udukogu laadne sise- ja välisehitus, jutt on sellest, et mõned tühised muutused Universumi parameetrites ei luba üleüldse mitte mingisuguste vähegi keerukamate struktuuride teket! Universum on piltlikult öeldes ebapüsivas tasakaalus imepeenikese nõelateraviku otsas, aga ta püsib. Universumi täppishäälestuse kohta on vähemalt 25 tõendit. Nende haaret õnnestub vahel nõrgendada, kuid enamasti läheb töö käigus asi aina hullemaks. Toome siin mõned kõige markantsemad tõendid. Näiteks kui elektronide arv ei oleks võrdne prootonite arvuga täpsusastmega vähemalt  $10^{-37}$ , siis ei laseks elektromagnetjõud tekkida ei galaktikatel, tähtedel ega planeetidel. Veel vähem tohib tegelikkusest erineda Universumi paisumiskiirus.

Paratamatult tekib küsimus, kuidas sai tekkida selline maailm. Tugev AP koos eeldusega, et me võime küll olla haruldased, kuid ei saa olla tavatud, annab järelduse, et Universeid peab olema väga palju, vist isegi lõpmata palju. Ja nüüd saab juba Boltzmanni eeskujul öelda, et meie olemasolu selekteerib välja need vähesed (või selle ainukese) Universumi, kus mõistlik elu on võimalik, kuna palju tõenäolisemates maailmades lihtsalt pole vaatlejat. Selline lähenemisviis soodustab teooriaid, mis tekitavad lõpmatult palju erinevaid univereid. Võib ette kujutada, et hüperruumis keeb lõpmatu multidimensionaalne supipott. Vahetpidamata tekib selles lõpmatu hulk mullikesi, mis paisuvad, tõmbuvad kokku, lõhkevad ja kaovad. Iga mullike on univere. Väga harva tekib vaatlejaga mullikesi.

Kui elu pidada ilusaks, on meie olemasolu nii suur loteriivõit, et seda ei õnnestu enam kuidagi korrata.

### **Inimene, Maailm ja Jumal.**

AP illustreerib hoiakut mis tekib, kui pooldatakse maailmapildi versiooni, mille järgi inimene on Universumis ebaoluline, juhuslik või paratamatu nähtus, mis võib saada oluliseks. Universumis on loodud tingimused elu tekkeks ja see tekibki, kas juhuslikult või ka paratamatult, kui tekkimise tõenäosus on kõrge. Elu võib areneda mõistlikuks ning võib-olla tekib kunagi ka supertivilistatsioon, mis toimib galaktilises või isegi kosmoloogilises mastaabis. Oleme ainult tublid ja hoiame ohje. Kui hea õnn jätkub, tont teab kui kaugele võime jõuda!

Kuid on veel olemas ka hoiak, mille järgi inimene on maailma algusest saadik oluline tegur. Teisiti öeldes, kes selle Universumi kaiganes tegi, ta tegi seda ettekuulutatult just nimelt elu tekkeks ja tõenäoliselt ka inimese jaoks. Toome siinkohal lühendatult inglise teoloogi William Paley näite, mida nimetatakse kellassepa argumendiks. *Kui ma löön nõmmel jalutades varba vastu kivi ja minult küsitakse, kuidas see kivi sinna sai, siis ma vastan tõenäoliselt, et see kivi on seal alati olnud. Kui aga kivi asemel oleks kell, siis oleks küll imelik samuti vastata. Peab ju olema keegi kes kella eesmärgipäraselt tegi. Keegi ei püüa seletada, et kell tekkis juhuslikult ise tolmust, savist ja kivikestest. Ometi on elusa looduse imepärasus palju suurem kui kellal. Kuidas küll saab uskuda selle juhuslikku tekkimist?*

Kes meie ateistlikul ajastul suudab uskuda Kõrgeimasse Olendi(te)sse, see leiab kindlasti, et kõik eelnev tõendab maailma loomist Jumala või Jumalate poolt ning pole sugugi võimatu, et seda tehti inimese jaoks. Maailma looja korraldas nii, et Universum sai just selline nagu vaja. Ilmselt ta ka ei loonud mõttetut lõpmatut hulka elutuid maailmu.

Teaduse ajalugu on näidanud, et vähemalt siiani on kõige edukam olnud hoiak, mille järgi teadus ja religioon tegelevad inimese eri tahkudega. Vaevalt küll vajaks Jumal teaduslikku tõestamist, mis võib-olla juba järgmisel sajandil järjekordselt ümber lükatakse. Kui Jumal tõepoolest on, siis vaevalt oleks ta targutajate tõmmata-lükata.

Kuid võimalus, et maailma tegi organiseeritud mõistus, kes reguleeris juhtkange jumaliku täpsuse ja kindlusega, jääb igal juhul püsima.

On esindatud ka hoiak, mille järgi inimene on kõige olulisem nähtus Universumis. John A. Wheeler on avaldanud arvamust, et maailm on tõepoolest täppishäälestatud, kuid seda oleme kas osaliselt või täielikult me ise teinud, ainult me ei tea seda. Eestlastest on sama väitnud astrofüüsik Undo Uus, hoopis teistsugusele mudelile toetudes. Need, nn. osavõtuversioonid on liiga keerukad ja pikad selle lühikese artikli jaoks, kuid neid tasub võtta täiesti tõsiselt, sest *Ei või iial teada*, ütles Väike Prints.

### **Miks Universum (ja miks ta selline) on?**

Tuleb tunnistada, et kogu arutlus meie haruldase ja ebatõenäolise Universumi kohta pole rajatud kuigi tugevale alusele. See meenutab statistika tegemist olukorras, kus me tunneme vaid ühte objekti. Pole välistatud, et teadmiste kasvades võib ühel päeval selguda, et just selline Universum on kõige suurema tõenäosusega ja võib-olla koguni ainuvõimalik. Näib vaid, et kõikidel aegadel on auväärne koht ka nende jaoks, kes imetlevad maailma harmooniat, ilu ja eesmärgipärasust.

Ei ole päris kindel, et inimene paratamatult ei saa kunagi mõista Universumit. (Võib ju lõpmatu hulga väike lõpmatu osahulk olla sama võimas nagu hulk ise. Me vaid ei tea, kas inimene on milleski lõpmatult võimas.) Vägisi tahaks öelda, et me ei saa kunagi teada miks Universum on. Hoiatab ehk vast ammune sama kindel väide, mille järgi inimene ei saavat kunagi teada, millest koosnevad tähed.

Igatahes praegu ei osata öelda, miks Universum on, kuigi oletada võib paljugi. Lahendust pakuvad need, kes on saanud ilmutuse, kuid kahtlejad nad päriselt veenda ei suuda.

Miks Universum selline on? Kindlasti on õige, et meie ei elaks teistsuguses maailmas. Aga miks me siis elame selles maailmas? Kardan, et see kõikidest raskeim küsimus on jäetud igaühele endale vastata.