

Tekijä: Mikael Mannonen

Universumi

Johdanto

Kun katselee öistä tähtitaivasta, lukemattomia tuikkivia tähtiä ja koko sitä valtavuutta, minkä taivaankansi jokaisen nähtäväksi tarjoaa, tulee itse kukin varmasti todenneeksi meidän ihmisten pienuuden verrattuna universumin valtavaan, suorastaan äärettömän suureen kokoon. Mutta vaikka avaruus on valtavan suuri tila, onko universumi eli maailmankaikkeus ääretön? Ja mitä tarkoittaa, että universumi olisi ääretön? Entä mitä tarkoittaa, jos universumi onkin äärellinen?

Lähtökohtaisesti moni varmaan olettaa, että jos meillä olisi käytössä avaruusalus, jolla voisi matkustaa avaruudessa ikuisesti ja alus kykenisi pitämään kurssinsa niin, että se lentäisi viivasuorasti halki avaruuden, alus kykenisi etenemään loputtomasti samaan suuntaan (olettaen tietysti, että se ei törmää johonkin taivaankappaleeseen). Näin olettavat saattavat oletuksensa vuoksi edellyttää, että avaruuden *täytyy* olla ääretön, koska muutenhan avaruusalus ei pääsisi loputtomasti etenemään valitsemaansa suuntaan, vaan avaruuden reunan tullessa vastaan sen eteneminen tulisi tavalla tai toisella estymään. Mutta äärettömän avaruuden vaihtoehdon ei tarvitse olla rajallinen avaruus, kuten esimerkiksi kuvan 1 videopelin pelimaailmat ovat. Äärellisen avaruuden ei tarvitse olla 'lintuhäkki' tai 'akvaario', vaan universumi voi olla sekä äärellinen että rajaton (joku voisi käyttää sanan 'rajaton' sijasta sanaa 'reunaton', mutta tässä tekstissä rajaton ja reunaton tarkoittavat hieman eri asioita), jolloin äärellisessä avaruudessa jatkuvasti samaan suuntaan etenevä avaruusalus saapuu lopulta lähtöpisteeseensä. Aivan samoin kuin Maapallon ilmakehässä johonkin ilmansuuntaan jatkuvasti lentävä lentokone lopulta kiertää Maapallon ympäri ja palaa lähtöpisteeseensä. Siten pelkkä valinta äärettömän ja äärellisen välillä ei yksinään riitä määrittämään universumia, vaan universumi on myös joko rajaton tai rajallinen. Nämä kaksi valintaa ovat universumin rakenteen selvittämisen perusta, kuten tulen tässä tekstissä osoittamaan. Jos ihmiskunta haluaa tietää, missä he elävät ja mitä ihmiset ovat, ihmiskunnan on tiedettävä oikeat vastaukset näihin kahteen kysymykseen.



Kuva 1: näkymä Star Wars Battlefront II pelistä.

Mutta mikä on suora linja? Suoraa linjaa pitkinhän avaruusaluksen pitää matkata, jos se haluaa selvittää, onko avaruus ääretön vai äärellinen. Arkielämässä suoran linjan muodostaa ripustettu naru, josta roikkuu paino. Matematiikassa suora linja määritetään lyhyimmäksi reitiksi kahden pisteen välillä. Fysiikassa lähdetään monesti – mutta ei aina, eikä ainakaan optiikan tai suhteellisuusteorian piirissä – siitä, että valo etenee suoraviivaisesti. Sen sijaan fysiikassa lähdetään aina siitä, että valo kulkee kahden pisteen välisen matkan lyhyintä mahdollista reittiä pitkin. Avaruusalus varmaankin pitäisi suuntansa valon kaltaisesti, mutta lyhyin mahdollinen reitti ei välttämättä ole suora linja! Jotta lyhyin mahdollinen reitti ja suora linja olisivat yhtä avaruudessa, pitää avaruudessa olevan materiaalin olla tasaisesti levittäytynyttä – siis planeettojen, tähtien ja galaksien sijasta avaruudessa pitäisi olla ainoastaan tasaisesti levinnyttä materiaa, käytännössä kaasua. Lähtekäämme siis siitä, että avaruusalus matkaa avaruudessa, jossa on pelkästään kaikkialle tasaisesti levinnyttä kaasua, jolloin törmäämistä taivaankappaleeseenkaan ei tarvitse pelätä.

Nämä kaksi valintaa, ääretön/äärellinen ja rajaton/rajallinen, antavat universumin rakenteen perustaksi neljä vaihtoehtoa. Osan niistä voimme todeta varsin helposti melko varmasti mahdottomiksi, mutta emme suinkaan kaikkia. Tutustutaan erikseen kuhunkin neljästä vaihtoehdosta:

Rajallinen ja äärellinen universumi

Joku voisi kutsua tätä myös reunalliseksi ja äärelliseksi universumiksi. Tämä vaihtoehto tarkoittaa, että universumi, ja siten myös avaruus (selitän näiden eron myöhemmin), olisi suljettu tila. Mikään ei ole vapaa liikkumaan avaruuden rajojen yli ja nämä rajat ovat rajoittavia ja vangitsevia kuin nykyään niin suosittujen videopelien kenttien rajat: avaruus on kuin lintuhäkki tai akvaario, jolla on jokin muoto ja tilavuus sekä elinikä. Pelkästään intuitiivisesti tällainen universumin malli on varmasti monista vastenmielinen ja epärealistinen, mutta mikä tärkeintä, mitkään havainnot tai fysikaaliset teoriat eivät tue tällaisen avaruuden tai universumin olemassaoloa.

Todetaksemme tämän vaihtoehdon melko varmasti mahdottomaksi voisimme vaikka tarkastella valoa ja lämpöopin

ensimmäistä pääsääntöä (Lämpöopin ensimmäinen pääsääntö on fysikaalinen teoria eli ihmisen itsensä keksimä juttu. Sen keksi *James Prescott Joule* vuonna 1843 jKr. Se ei siis ole havainto, mutta se on todennettu lukuisin havainnoin paikkansa pitäväksi Maapallolla. Mikään ei tietenkään todista, että se pitäisi paikkansa *kaikkialla* avaruudessa, mutta toivotaan, että asia on näin.) Lämpöopin ensimmäinen pääsääntö määrää, että energia voi muuttua muodosta toiseen, esimerkiksi lämpöenergia kineettiseksi energiaksi, mutta sen kokonaismäärä ei muutu. Valo taas on sähkömagneettista aaltoliikettä, energiaa, joka siirtyy paikasta toiseen fotoneina. Jotta lämpöopin ensimmäinen pääsääntö voisi toteutua universumissa, fotonien pitää pysyä universumin sisällä. Tämä tarkoittaa, että jos universumi olisi rajallinen ja äärellinen, sen reunoilla pitäisi olla koko universumin sisäänsä sulkeva peilipinta, joka heijastaisi fotonit takaisin universumiin. Jos näin olisi, avaruuden lukemattomista tähdistä loistava valo heijastuisi lukemattomia kertoja avaruuden sisäänsä sulkevasta peilipinnasta, eikä yötaivaalla näkyvästä tähtitaivaasta saisi mitään tolkkua.

Toinen, vielä vakavampi argumentti rajallista ja äärellistä universumia vastaan tulee avaruudessa olevien taivaankappaleiden, siis pölyn, planeettojen, kuiden, tähtien, galaksien ym. liikkumisesta painovoiman ohjaamana. Siis sen saman voiman, joka saa Maan kiertämään Aurinkoa, estää Maata hajoamasta tomuksi avaruuteen ja pitää sinutkin maan pinnalla estäen sinua leijumasta avaruuteen. Tämä painovoima ei mitenkään estä taivaankappaleita lentämästä päin avaruutta sisäänsä sulkevaa peiliä ja särkemästä sitä. Mikä sitten estäisi fotoneita karkaamasta pois universumista kun taivaankappaleetkin – mukaan lukien avaruusaluksemme – poistuvat sieltä?

Rajallinen ja ääretön universumi

Edellisen vaihtoehdon universumi olisi kieltämättä ongelmallinen, koska pitäähän universumin sisältö pysyä universumissa. Universumi, maailmankaikkeus, on kaiken kattava, kaikki, mitä on olemassa. Ei mikään universumin osa voi poistua universumista, eikä universumin ulkopuolella ole mitään, mikä voisi tulla universumiin. Jos näin kävisi, se tarkoittaisi, että universumi on suurempi kuin mitä alunperin luultiin: sen, minkä aiemmin kuviteltiin käsittävän koko universumin, olikin vain osa universumia.

Ongelmaa, miten pitää universumin sisältö universumissa ja toisaalta sisällyttää siihen kaikki, mitä universumista mahdollisesti löytyy, voisi yrittää ratkaista sopimalla, että universumi on *ääretön*. Sopimalla universumi äärettömäksi olisi myös avaruus ääretön, eikä avaruutta enää voisi sulkea minkään peilipinnan sisäpuolelle, koska se äärettömänä ei mahtuisi sinne! Tällaisessa avaruudessa edellä mainittu avaruusalus voisi matkata ikuisesti samaan suuntaan palaamatta koskaan alkupisteeseensä. Universumi olisi kuitenkin edelleen *rajallinen*, koska avaruuden neljällä ulottuvuudella, eli kolmella tilaulottuvuudella ja aikaulottuvuudella, ei olisi mitään keskinäistä yhteyttä esimerkiksi siten, että ikuisesti samaan suuntaan matkaava avaruusalus joskus palaisi lähtöpisteeseensä.

Tällainen universumin malli on nykyisen kosmologian ja kansainvälisen tiedeyhteisön maailmankuvan perusta. Joku tosin voisi huomauttaa, että väite ei pidä paikkaansa, vaan käsityksemme universumista perustuu *Aleksandr Friedmannin* 1922 jKr. esittelemälle laajenevan maailmankaikkeuden mallille, jossa universumi on syntynyt alkuräjähdyksessä. Itse asiassa malleja on neljä (nykyään erilaisia malleja on varmaan enemmän, mutta omaani lukuun ottamatta en tiedä yhtään sellaista universumin mallia, johon ei sisältyisi alkuräjähdyttä), joissa kaikissa universumi syntyi alkuräjähdyksessä 14 miljardia vuotta sitten. Yksi malleista, Friedmanin alkuperäinen malli, esittää, että universumi syntyi alkuräjähdyksessä, laajenee aikansa johonkin tiettyyn kokoon ja alkaa tulevaisuudessa kutistua kasaan. Kolme muuta mallia olettavat myöskin universumin syntyneen alkuräjähdyksessä, mutta niissä universumi laajenee ikuisesti, aina vain suuremmaksi.

Myönnettäköön, että Friedmanin alkuperäinen malli on tavallaan äärellinen. Sen sijaan rajallisia ne ovat kaikki, vaikka kolmella tilaulottuvuudella on keskinäisyhteys neliulotteisena pallona, sillä aika jää irralliseksi, eikä rajaton universumi ole mahdollinen, jos yksikään ulottuvuus jää 'sulkematta'. Friedmanin malleissa universumi on neliulotteinen: siinä on kolme tilaulottuvuutta, kutsukaamme niitä vaikka pituudeksi, leveydeksi ja korkeudeksi, sekä neljäntenä ulottuvuutena erillinen aika, joka edustaa neliulotteisen pallon sädettä. Avaruusalus siinä kuin taivaankappaleet tai valo pysyvät Friedmanin universumin sisällä neliulotteisen pallon kolmiulotteisella pinnalla.

Tilannetta voisi verrata tavallisen pallon – esimerkiksi Maapallon tai jalkapallon – pintaan: pallon pintahan on kaksiulotteinen, suljettu pinta, mutta kaksiulotteisuudestaan huolimatta kyseinen pinta voi olla olemassa vain kolmiulotteisessa avaruudessa. Kaikkihan me tiedämme, että maapallon kartta voidaan piirtää vain karttapallolle, eikä paperiarkille, jos emme halua mittasuhteiden vääristyvän. Meidän avaruutemme kolmiulotteinen geometria, tila jossa elämme, voi olla olemassa vain neliulotteisessa geometriassa, jotta kolmella tilaulottuvuudella voisi olla keskinäisyhteys.

Rajattomia Friedmanin mallit eivät siksikään ole, että alkuräjähdyks on ehdoton raja tai reuna Friedmanin malleissa.

Ja vaikka alkuperäisessä Friedmanin mallissa avaruusalus voikin matkata samaan suuntaan ja palata lähtöpisteeseensä, avaruusalus ei ehtisi perille ennen universumin romahtamista alkutilaansa (mitä kosmologi *Stephen W. Hawkingin* mukaan ei ehdittäisi tehdä muuten kuin liikkumalla valoa nopeammin, mikä taas on mahdotonta). Kolme muuta mallia ovat pelkästään alkuräjähdyksen osalta rajallisia universumeja, joissa kasvava universumi laajenee äärettömiin ja universumin materia harvenee olemattomiin. Tällöin suoraan kulkeva avaruusalus ei koskaan palaisi lähtöpisteeseensä, koska avaruuden laajeneminen estää sitä saavuttamasta lähtöpistettään.

Tiedemiesten kannalta tässä rajallisen ja äärettömän universumin mallissa on se mukava puoli, että jos universumia pidetään äärettömänä, meidän ei tarvitse etukäteen tietää, mitä kaikkea universumi sisältää tai ei sisällä: törmätessämme uusiin, odottamattomiin havaintoihin universumista voimme todeta, että äärettömästä universumista voi löytyä mitä hyvänsä! Meidän ei silloin tarvitse muuttaa teoriaa universumista vastaamaan uusia havaintoja – esimerkiksi, että universumi olisi sittenkin äärellinen – vaan ainostaan lisäämme vanhaan teoriaan monimutkaisuutta. Nyt, kun tiedemiehillä on käytössään niin tehokkaita teleskooppeja, että he voivat havaita galakseja kauempaa kuin 14 miljardia valovuotta, eli galakseja, jotka ovat olleet olemassa ennen alkuräjähdyttä, heillä on todellinen haaste keksiä selitys sille..

Rajaton ja äärellinen universumi

Toinen tapa varmistaa, että universumista ei pääse poistumaan mitään, on äärellinen universumi. Mutta jotta tämä voisi toimia, on universumin oltava *äärellisen* lisäksi myös *rajaton*. Edellä mainittua Friedmanin alkuperäisen universumin mallia pidetään yleisesti *äärellisenä* ja *reunattomana* (vaikka Big Bang ON reuna!), mutta tässä tekstissä sijoitin sen kategoriaan *rajallinen* ja *ääretön*, sillä rajaton ja äärellinen se ei voi olla.

Kuten tulen tässä tekstissä osoittamaan, rajaton ja äärellinen universumi on kuusiulotteinen (itse asiassa seitsemänulotteinen, mutta vain kuudella ulottuvuudella on käytännön merkitystä) ja sen massa on jakautunut tasaisesti koko avaruuteen (ei tietenkään täydellisen tasaisesti, onhan avaruudessa planeettoja, galakseja ym, mutta massa kokonaisuudessaan on jakautunut tasaisesti). Se ei ole syntynyt alkuräjähdyksessä eikä se romahda kasaan. Se ei myöskään laajene äärettömän suureksi. Se on ikuinen ikiliikkuja. Avaruuden ulottuvuuksilla on keskinäinen yhteys siten, että niistä jokainen vaikuttaa toiseen: nimenomaan sitä tässä tekstissä tarkoitetaan universumin *rajattomuudella*. Universumin rajattomuus yhdistettynä universumin äärellisyyteen mahdollistaa universumin uusiutumis- ja muuntautumiskyvyn.

Tämän keskinäisyyhteyden ansiosta avaruusalus tai mikä hyvänsä, mikä vain etenee koko ajan samaan suuntaan, lopulta palaa lähtöpisteeseensä (tai palaisi, jos avaruusalukselle voitaisiin sallia riittävästi aikaa, mikä on kuitenkin mahdotonta). Se ei kuitenkaan tee niin painovoiman vaikutuksesta, vaan avaruuden geometria pakottaa sen siihen. Ja, ironista kyllä, juurikin painovoima luo avaruudelle sen geometrian, niin kuin Einsteinin yleisessä suhteellisuusteoriassa asia määritellään. Rajaton ja äärellinen universumin malli noudattaa Einsteinin [erityistä ja yleistä suhteellisuusteoriaa](#) tietyin poikkeuksin.

Rajaton ja ääretön universumi

On vielä olemassa sellainenkin mahdollisuus, että universumi on sekä rajaton, eli ulottuvuudet ovat jotenkin kytkeytyneet toisiinsa, että ääretön, eli suoraviivaisesti eteenpäin matkaava avaruusalus ei koskaan palaa lähtöpisteeseensä. Mutta tähän on looginen mahdottomuus: ulottuvuuksien toisiinsa kytkeytyminen ilmenee nimenomaan siinä, että suoraviivaisesti eteenpäin matkaava avaruusalus palaa lähtöpisteeseensä. Avaruusalus joko palaa lähtöpisteeseensä tai sitten se ei palaa lähtöpisteeseensä, mutta molempia se ei voi tehdä.

Toisaalta voihan joku esittää, ettei ulottuvuuksien keskenään kytkeytymisen tarvitse tarkoittaa suljettua kehää, vaan kytkeytyminen ilmenee jotenkin muuten. Allekirjoittaneella ei kuitenkaan ole käsitystä mistään vaihtoehtoisesta teoriasta ulottuvuuksien keskenään kytkemiselle.

Laajeneeko universumi?

Yleisesti hyväksytyyn nykykäsityksen mukaan universumi siis laajenee. Kaikki suuret rakenteet, galaksit ja galaksiryhmät, kaikki materia hajaantuu kaiken aikaa yhä laajemmalle alueelle avaruudessa. Paikallisesti tapahtuu toki myös tiivistymistä esimerkiksi galaksien sisällä alueilla, joissa tähtipölystä kasaantuu uusia aurinkokuntia, mutta suuri kuva on laajeneminen. Kuinka tämä laajeneminen on voitu mitata tai miten tällaiseen johtopäätökseen on tultu?

Omasta galaksistamme, linnunradasta, lähin galaksi on Andromedan galaksi ja se sijaitsee noin kahden miljoonan valovuoden päässä, eli kyseisestä galaksista tuleva valo, jonka tänään näemme, on ollut matkalla Andromedasta tänne kaksi miljoonaa vuotta. On selvää, ettei tällaisia välimatkoja ole mitattu ainakaan mittanauhalla, mutta ei myöskään millään tutkalla: jotta välimatka olisi edes teoriassa voitu mitata tutkalla, olisi tutkasignaali pitänyt lähettää Maasta Andromedaan neljä miljoonaa vuotta sitten, jolloin paluusignaali voitaisiin vastaanottaa meidän elinaikanamme. Maanmittauksesta tuttua kulmamittaustakaan ei voi käyttää kaukana olevien taivaankappaleiden etäisyyksien Sen sijaan jonkin kaukaisen valoa lähettävän kohteen, kuten tähden tai galaksin, lähestyminen tai etääntyminen meistä voidaan mitata (tai kuvitellaan voitavan mitata) kohtuullisella tarkkuudella: kosmologit puhuvat Dopplerin ilmiöön perustuvasta tähtien punasiirtymästä, jonka on havaittu olevan sitä suurempi, mitä kauempana tähti meistä on. Kosmologien mielestä punasiirtymä on todiste universumin laajenemisesta, mutta minun mielestäni se todistaa, että universumissa on enemmän ulottuvuuksia kuin havaitsemamme kolme tilaulottuvuutta ja yksi aikaulottuvuus. Punasiirtymän havaitsi Edwin Powell Hubble 1920-luvulla ja se on siitä lähtien ollut kosmologiassa avainasemassa oleva havainto, joka on tavalla tai toisella otettava huomioon missä hyvänsä ehdotuksessa universumin malliksi. Tähän asti on yleisesti lähdetty siitä, että punasiirtymä johtuu Dopplerin ilmiöstä, ja on todiste kyseisen valonlähteen etääntymisestä poispäin havaitsijasta, mutta minulla on vaihtoehtoinen teoria. määrittämiseen. Astronimisia välimatkoja mitataankin vain epäsuorin menetelmin ja niiden antamat välimatka-arviot ovat pelkästään suuntaa antavia.

Sen sijaan jonkin kaukaisen valoa lähettävän kohteen, kuten tähden tai galaksin, lähestyminen tai etääntyminen meistä voidaan mitata (tai kuvitellaan voitavan mitata) kohtuullisella tarkkuudella: kosmologit puhuvat Dopplerin ilmiöön perustuvasta tähtien *punasiirtymästä*, jonka on havaittu olevan sitä suurempi, mitä kauempana tähti meistä on. Kosmologien mielestä punasiirtymä on todiste universumin laajenemisesta, mutta minun mielestäni se todistaa, että universumissa on enemmän ulottuvuuksia kuin havaitsemamme kolme tilaulottuvuutta ja yksi aikaulottuvuus. Punasiirtymän havaitsi *Edwin Powell Hubble* 1920-luvulla ja se on siitä lähtien ollut kosmologiassa avainasemassa oleva havainto, joka on tavalla tai toisella otettava huomioon missä hyvänsä ehdotuksessa universumin malliksi. Tähän asti on yleisesti lähdetty siitä, että punasiirtymä johtuu Dopplerin ilmiöstä, ja on todiste kyseisen valonlähteen etääntymisestä poispäin havaitsijasta, mutta minulla on vaihtoehtoinen teoria.

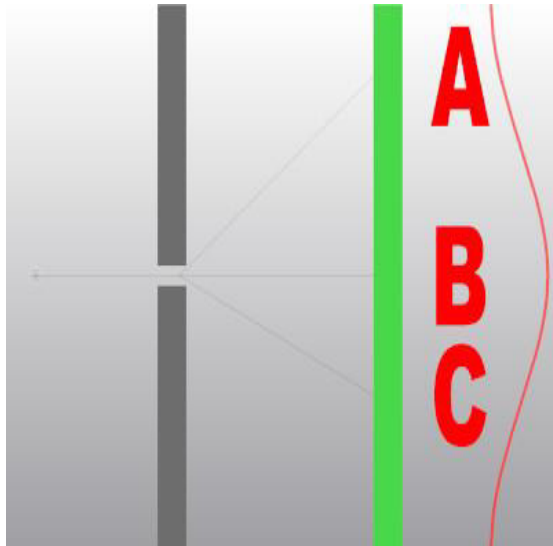
Punasiirtymässä on siis kyse siitä, että tähdestä tulevan valon spektri on siirtynyt spektriasteikolla kohti punaista päätä, eli tähdestä tulevan valon aallonpituus on pidentynyt (ihmissilmin nähtävässä valossa punaisella valolla on pisin aallonpituus ja sinisellä lyhyin, siitä nimitys *punasiirtymä*). Lukija varmaankin haluaa kysyä, että mistä tiedemiehet sitten tietävät, millaista valoa jokin kaukainen tähti tai galaksi lähettää? Eihän sitä voikkään tietää, mutta tiedämme, millaista valoa oma aurinkomme lähettää ja jos oletamme, että muutkin tähdet avaruudessa lähettävät samanlaista valoa... Aallonpituuden pidentyminen voitaisiin selittää Dopplerin ilmiöllä siten, että tähti kulkee poispäin havaitsijasta, mutta itse ehdotan, että kaiken sähkömagneettisen säteilyn – kaikkien fotonien, mukaan lukien valo – energia pienenee ja aallonpituus pitenee hyvin hitaasti valon kulkeman matkan aikana. Näennäisenä ongelmana tässä on, että jos valon aallonpituus pitenee eli taajuus laskee, valon kuljettaman energian määrä pienenee. Lämpöopin ensimmäisen pääsäännön mukaan energia voi muuttua muodosta toiseen, mutta sen kokonaismäärä ei muutu, joten minne valon menettämä energia oikein menee? Voisimme ajatella, että valon fotonit spontaanisti hajoavat, että niistä 'murenisi' irti pieniä energiakvantteja ajan funktiona ja nämä irronneet energiakvantit siroaisivat lämpösäteilyksi avaruuteen, jolloin alkuperäisen fotonin aallonpituuden on pidennettävä. Sähkömagneettisen aaltoliikkeen teoria ei kuitenkaan tunne tällaista spontaania aaltoliikkeen muuttumista. Sitäpaitsi jos fotonit hajoaisivat spontaanisti useammiksi fotoneiksi ja nämä edelleen useammiksi, tähtitaivaalla näkyisi pelkkää vanhoista kuvaputkitelevisioista tuttua lumisadetta eli kohinaa, mikä ei vastaa todellisuutta.

Kun valon taajuus laskee ajan funktiona, fotonin pois luovuttama energia ei jää avaruuteen aiheuttamaan kohinaa, vaan se siirtyy universumin niihin kahteen ulottuvuuteen, joita emme kykene havaitsemaan: tämä on minun selitykseni punasiirtymälle. Tämä määrittää myös tässä tekstissä käytettävän eron sanojen *universumi* ja *avaruus* välillä: universumi kattaa kaikki universumin kuusi (tai oikeammin seitsemän) ulottuvuutta, avaruus tai oikeammin aika-avaruus kattaa universumista vain ne neljä ulottuvuutta, jotka kykenemme havaitsemaan, eli kolme tilaulottuvuutta ja ajan. Ne kaksi (kolme) ylimääräistä ulottuvuutta, joita emme voi havaita, kutsukaamme niitä *tuonpuoleisiksi*. Jos universumiin sisältyy tuonpuoleinen, ei ole olemassa tarvetta universumin laajenemiselle, alkuräjähdykselle tai universumin eliniälle.

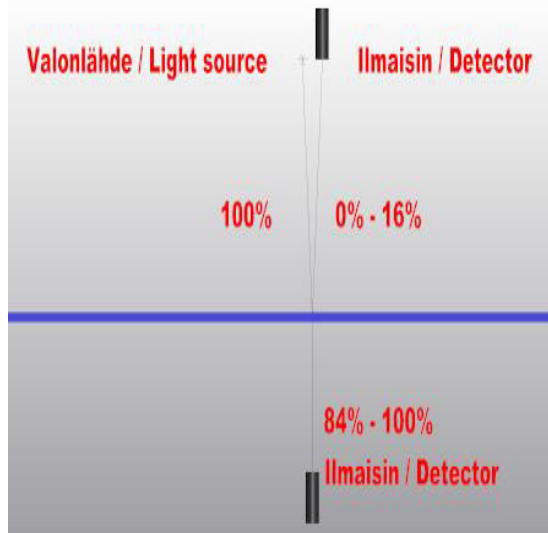
Miksi valo käyttäytyy niin omituisesti?

Punasiirtymän lisäksi löytyy myös toinen keskeinen havainto tukemaan ajatusta, että universumissa on enemmän ulottuvuuksia kuin ne, jotka havaitsemme, eli että universumiin sisältyy tuonpuoleinen. Valohan on aaltoliikettä ja käyttäytyy teoriassa samalla tavalla, kuin aallot veden pinnalla (käytännössä veden sisäinen kitka, jota valolla ei ole, muuttaa veden aaltokuvioita jonkin verran). Kuvassa 2 näemme, kuinka aaltoliike käyttäytyy, kun sen pitää

mennä läpi kapeasta raosta. Kun rako on saman levyinen kuin aaltoliikkeen aallonpituus, aaltoliike leviää kauniiksi ympyräaalloiksi raon takapuolella (esimerkiksi jos käytetään aallonpituudeltaan 700nm pituista punaista valoa, pitää raon olla 0.0007 millimetriä leveä. Näissä kokeissa ei pidä käyttää valkoista valoa, sillä valkoinen valo on sekoitus eri värisiä valoja). Valohan ei ole mikään veden kaltainen jatkuva olio, vaan se koostuu erillisistä, toisistaan mitään tietämättömistä hiukkasista, joita kutsutaan fotoneiksi. Jos nyt pimeässä huoneessa heikennetään valonlähteen valoa äärimmäiseen minimiin niin, että yksi ainoa foton kerrallaan – jonka kokeen suorittaja voi koelaitteiston nappia painamalla haluamallaan hetkellä lähettää matkaan – kulkee raosta, miten yksittäinen foton 'päättää', pitäisikö sen kulkea suoraviivaista rataa kohti kuvan 2 kohtaan B, vai kääntyä kohti pistettä A vaiko sittenkin mennä kohtaan C? Ei tiedetä, miten foton ratkaisunsa tekee, mutta jos vihreä viiva kuvassa 2 edustaa valokuvausfilmiä ja fotoneita lähetetään peräkkäin lukemattomia, filmille muodostuu hitaasti sama säännöllinen valotuskuvio kuin mikä syntyisi voimakkaalla valolla hetkessä: pisteen B alue on valottunein ja reunoille A ja C mentäessä valotus himmenee pehmeästi, kuten punainen viiva kuvassa 2 valottuneisuutta kuvaa.



Kuva 2: Valonlähde on kuvassa vasemmalla. Punainen käyrä kuvaa vihreän filmilevyn valottuneisuutta diffraktiossa.



Kuva 3: miten yksittäinen foton tietää, pitääkö sen heijastua vai mennä läpi sinisestä lasista?

Saatat ajatella ettei fotonin kulku ole sen kummempi asia kuin jos heittäisi noppaa. Mutta on se, ja seuraava esimerkki vakuuttanee epäilevämmänkin lukijan. Kuten hyvin tiedetään, lasi päästää valon lävitseen mutta myös heijastaa valoa: vaikka valo tulisi kohtisuoraan valoa läpäisevän aineen pinnalle, vain osa valosta menee aineen sisään osan heijastuessa takaisin. Yleisesti puhutaan osittaisheijastumasta. Samoin kun valo on poistumassa läpinäkyvästä aineesta, osa valosta heijastuu takaisin aineeseen ja osa poistuu aineesta. Katsotaan kuvan 3 koejärjestelyä: riippuen sinisen lasilevyn paksuudesta lasilevy päästää enimmillään 100% valosta levyn läpi ja vähintään, riippuen lasista ja tulokulmasta, sanokaamme 84% valosta läpi. Mitä ihmettä, juuri äskenhän minä kirjoitin 'vaikka valo tulisi kohtisuoraan valoa läpäisevän aineen pinnalle, vain osa valosta menee aineen sisään osan heijastuessa takaisin' ja nyt väitän, että kaikki valo voi läpäistä lasin! Kyllä kyllä, mutta puhuinkin vain yhdestä pinnasta, kuten esimerkiksi tyyni järven pinta, en kahdesta pinnasta (etu- ja takapuoli), kuten kuvan 3 lasilevyssä. Täysin eri asia! Lisäksi, jos kuvan 3 lasilevyn alle lisätään toinen lasilevy, osittaisheijastuma muuttuu taas. Pitääkö fotonin siis syöksyä kaikkien lasikerrosten läpi ja etsiä mahdollista viimeistä pintaa, jotta se voisi 'päättää', heijastuuko se ensimmäiseltä pinnalta? Ja lisäksi vielä ottaa huomioon, kuinka monta muuta fotonia on jo mennyt samaa reittiä ja millaisen 'päätöksen' nämä ovat tehneet? Kyllä vain, tai sitten jokin tuntematon ohjaa fotonit oikeille reiteille, eikä se ole enää mitään napanheittoa. Ei tiedetä, miten foton 'päätöksensä' tekee. Mutta se on ilmeistä, että siihen tarvitaan monimutkainen, *avaruudesta tietoinen systeemi*, jota me ihmiset emme kykene havaitsemaan. Tällainen systeemi voi olla olemassa vain tuonpuoleisessa.

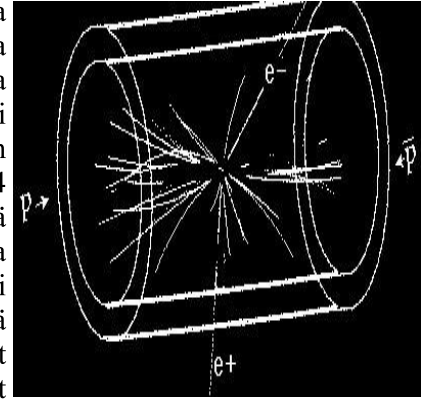
Kvanttitason ongelmat

Fysiikassa "kvantti" viittaa tietyn fysikaalisen ominaisuuden, kuten energian tai varauksen, pienimpään annokseen tai diskreettiin yksikköön. Fotonit ovat valon kvantteja ja fononit ovat aineen kvantteja. Mikään kvantti ei kuitenkaan voi olla hiukkanen, vaan kaikki kvantit edustavat aaltoliikettä. Mainitsen tässä kvantin korostaakseni, että nyt puhun asioista subatomisella tasolla.

Selvittäessään universumin tai oikeammin avaruuden rakennetta kosmologit, fyysikot ja erityisesti teoreettiset fyysikot turvautuvat hiukkaskiihdyttimillä suoritettaviin hiukkasten törmäyskokeisiin. Näin saadut koetulokset ovat olleet erittäin tärkeitä nykyisin yleisesti hyväksytyin, kategoriaan *rajallinen ja ääretön* kuuluvan neliulotteisen

ja laajenevan universumin mallintamisessa. Mutta tarkoittavatko hiukkaskokeista tehdyt johtopäätökset, että universumin on välttämättä oltava *rajallinen ja ääretön*? Tai ovatko hiukkaskokeiden koetulokset luonteeltaan sellaisia, että ne sulkevat pois vaihtoehdon *rajaton ja äärellinen* universumi?

Jotta voisimme saada vastauksen edellisiin kysymyksiin, meidän pitää tutustua lyhyesti itse hiukkaskokeisiin sekä kvanttikenttäteoriaan, jonka pohjalta hiukkaskokeiden tuloksia tulkitaan. Törmäytettävien hiukkasten pitää olla sähkövarauksia, sillä ne kiihdytetään törmäysnopeuteen sähkö- tai sähkömagneettisen kentän avulla. Hiukkanen törmäytetään joko toiseen hiukkaseen tai väliaineeseen, esimerkiksi nestemäiseen vetyyn. Kuvassa 4 näemme tällaisen törmäyksen koetuloksen, tietokonekuvan, joka näyttää törmäyksessä syntyneiden hiukkasten lentoradat. Hiukkasten lentoratoja tutkimalla fyysikot pyrkivät selvittämään universumin rakennetta. Saatat olla eri mieltä, mutta minun mielestäni hiukkaskokeiden koetulokset eivät määrää universumia sen enempää äärettömäksi kuin äärelliseksi, vaan sen tekevät vasta kokeista tehdyt johtopäätökset. Tiedemiehet ovat laatineet kvanttikenttäteorian ja hiukkaskokeiden pohjalta nk. standardimallin, joka pyrkii mallintamaan universumia alkeishiukkasten eli kuuden erilaisen kvarkin, kuuden erilaisen leptonin ja neljän vuorovaikutuksen avulla. Valitettavasti standardimalli on puutteellinen, sillä se ei kykene selittämään gravitaatiota, ennustamaan hiukkasen massaa, on ristiriidassa kosmologisten havaintojen kanssa ja sisältää lisäksi joukon muita ratkaisemattomia ongelmia. Standardimallista on myös sellainen hassu piirre, että sen lähtöoletamat, symmetriasäännöt, eivät perustu havaintoihin, vaan ne ovat otetut ns. hatusta: se tietysti olisi hyväksyttävää, jos malli pystyisi selittämään todellisuuden, mutta kun ei ainakaan toistaiseksi pysty.



Kuva 4: protoni-antiprotoni törmäys.

On mahdollista, että hiukkaskokeista tehdyt johtopäätökset ovat vääriä. Tällöin kvanttikenttäteorian lähtöoletamat ovat virheelliset tai itse kvanttikenttäteoria virheellinen. Kvanttikenttäteoria perustuu operaattoreihin ja symmetriasääntöihin, joilla kuvataan tutkittavaan tapahtumaan liittyvät fysikaaliset lainalaisuudet. Jos tämä kuvaus tehdään väärin esimerkiksi siten, että oletetaan universumi neliulotteiseksi kuusiulotteisen (seitsemänulotteisen) sijasta, on täysin selvää, ettei näin laadittu standardimalli voi vastata universumin rakennetta. Tietenkin edellyttäen, että universumi on *oikeasti* kuusiulotteinen (seitsemänulotteinen). Yhtä lailla mennään metsään, jos oletetaan universumin olevan rakenteeltaan itseään toistava, mutta ei todellisuudessa olekaan.

Nyt voimme alkaa hahmottaman universumia, joka on vakaa ja itseään uudistava sekä kuuluu kategoriaan *rajaton ja äärellinen universumi*.

Alustava luonnos

Jos olisin Jumala, suunnittelisin universumista sellaisen, että se pystyy uudistamaan itseään (Näin monet varmaan ajattelevat Jumalasta. Mutta on yhtä irrelevanttia kysyä, kuka loi universumin kuin kysyä mitä on universumin ulkopuolella. Jos Jumala on olemassa, sen täytyy olla joko osa universumia tai koko universumi, eikä suinkaan universumin luoja). Itseään uudistavan universumin edellytyksenä on, että se on *ikiliikkuja*: Universumin on itse kierrätettävä omat rakennusaineensa ja muutettava kuluttamansa energia jälleen kulutuskelpoiseen muotoon. Universumilla pitää olla suljettu aineenvaihdunta. Jos universumi ei ole ikiliikkuja, se on vain kehityskelvoton eli rakenteeltaan toistuva, rapautuva atomistinen monoliitti. Yleisesti uskotaan ja minäkin uskon, että ikiliikkuja ei ole mahdollinen tuntemassamme avaruudessa, mutta lähtekäämme nyt siitä, että koko universumi – avaruus ja tuonpuoleinen yhdessä – kykenee muodostamaan ikiliikkujan.

Avaruuden rakennusainetta (mutta ei tuonpuoleisen) ovat erilaiset alkeishiukkaset, joista toiset ovat ainehiukkasia ja toiset voimahiukkasia. Mutta koska tämä teksti on *alustava luonnos*, keskitymme nyt vain alkeishiukkasista koostuviin suurempiin kokonaisuuksiin: sellaisia ovat esimerkiksi alkuaineet kuten vety, kulta, rauta ja hiili. Alkuaineiden lisäksi tai oikeammin pääasiassa puhun ainehiukkasista rakentuvista alkuaineiden rakennuspalikoista, nimittäin neutronista ja protonista sekä ainehiukkasesta nimeltä elektroni sekä voimahiukkasesta ftoni. Ainehiukkaset ovat massallisia hiukkasia ja voimahiukkaset massattomia; ainehiukkaset eivät voi saavuttaa valon nopeutta ja voimahiukkaset eivät voi liikkua valon nopeutta hitaammin.

Avaruudessa olevat vetyä raskaammat alkuaineet ja sähkömagneettinen säteily, mukaan lukien näkyvä valo, syntyvät tähtien ydinreaktioissa fuusioreaktion tuottamana, kuten hyvin tiedetään. Fuusioreaktiossa kevyemmät alkuaineet yhtyvät raskaammiksi, esimerkiksi kaksi vetyatomia yhtyy yhdeksi heliumatomiksi. Avaruudesta ei kuitenkaan ole löydetty vastaavia fissionydinreaktioita (alkuaineiden radioaktiiviset isotoopit kyllä hajoavat fissionydinreaktioissa kaikkialla avaruudessa, mutta se ei riitä muodostamaan suljettua aineenvaihduntaa

universumiin), joissa fuusioreaktiossa synnytyt raskaammat uudet alkuaineet palautettaisiin takaisin alkuperäisiksi alkuaineikseen – tai alkuaineeksi, sillä sehän oletettavasti riittää, että kaikki avaruuden materia eli kaikki tähdissä tuotetut alkuaineet muutetaan keveimmäksi alkuaineeksi, vedyksi.

Jotta resurssien kierrätys universumissa toimisi, on siis kyettävä muuttamaan kaikki alkuaineet takaisin vedyksi, mutta miten tämä voisi tapahtua? Ehdotan turvautumista tuonpuoleiseen eli universumin niihin kahteen ulottuvuuteen, joita emme kykene havaitsemaan ja sopimista, että raskaammat alkuaineet muuttukoot takaisin vedyksi tuonpuoleisessa, havaintopiirimme ulkopuolella. Tässä on kuitenkin eräs ongelma: vaikka foton voiikin menettää energiaansa tuonpuoleiseen ajan funktiona, ei materia voi niin tehdä. Jos atomit spontaanisti noin vain katoaisivat avaruudesta samaan tapaan kuin radioaktiiviset alkuaineet hajoavat, olisimme varmasti huomanneet ilmiön. Huomaammehan senkin, kuinka ruoste hävittää vaivalla rakentamamme rautaesineet! Sen sijaan, että atomit katoaisivat omia aikojaan kaikkialla avaruudessa, on atomien poistuminen tuonpuoleiseen on tapahduttava niin, että se on sopusoinnussa avaruudesta tehtyjen havaintojen kanssa. Siten niin sanotut *mustat aukot*, joita tähtitieteilijät ovat avaruudesta löytäneet, sopivat erinomaisesti nieluiksi, joissa atomit päättävät vaelluksensa avaruudessa ja siirtyvät tuonpuoleiseen. Näin saamme atomien hävittämisen ongelman ratkaistua, mutta vedyn ilmestyminen takaisin avaruuteen pitää sekin ratkaista.

Pidän kovasti ajatuksesta, että vetyatomeja vain putkahtelee tasaiseen tahtiin tasaisen satunnaisesti kaikkialle avaruuteen. Tosin jokseekin luultavaa on, ettei avaruuteen kokonaisia atomeja putkahtelee, vaan pelkästään protoneja, neutroneja ja elektroneja tai kenties näitäkin pienempiä partikkeleita, alkeishiukkasia. Mutta koska neutroni yksinään hajoaa radioaktiivisesti protoniksi ja muiksi hiukkasiksi noin 15 minuutin kuluessa, jonkinlainen kytkentä vetyatomiytimen muodostumiseen tarvitaan, esimerkiksi vierelle ilmestynyt protoni. Avaruuteen ilmestyvien hiukkasten on oltava pieniä siksikin, että ne eivät saa aiheuttaa merkittäviä muutoksia ympärillä mahdollisesti olevalle materiaalille, jonka nopeusero ilmestyvään hiukkaseen saattaa olla suuri, mutta ei kosmisia nopeuksia suurempi (vähemmän kuin joku 350 km/s). Yksinäinen protoni käy jo tavallisesta vetyatomista, jolta puuttuu elektroni, mutta jos se tapaa neutronin, ne voivat yhtyä vedyn toiseksi isotoopiksi, deuteriumiksi. Painovoima sitten kokoaa näitä vetyatomeja ajan kanssa kaasupilviksi, jotka myöhemmin tiivistyvät tähdiksi. Tähdissä fuusioreaktiot valmistavat vedystä heliumia ja siitä edelleen raskaampia alkuaineita.

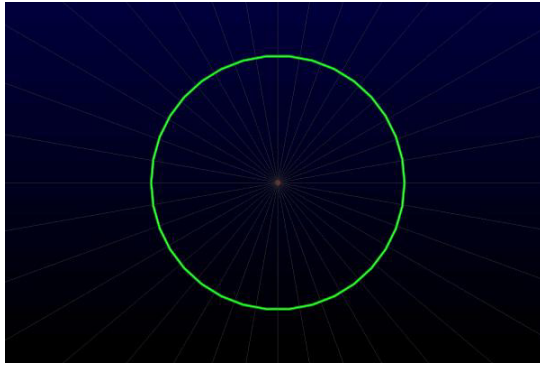
Tähän mennessä olen tehnyt yhden johtopäätöksen avaruuden ja tuonpuoleisen välisestä suhteesta: fotoneilla on vuorovaikutusta tuonpuoleisen kanssa, koska ne hitaasti luovuttavat energiaansa sinne. Myöhemmin tulemme huomaamaan, että materiaalilla eli ainehiukkasilla vuorovaikutus on paljon monipuolisempi. Nyt yleistän tämän johtopäätöksen koskemaan kaikkia alkeishiukkasia siten, että voimahiukkasilla on vuorovaikutusta tuonpuoleisen kanssa ainoastaan tuon punasiirtymänä havaittavan energian luovuttamisen verran, mutta ainehiukkasilla ei ole koskaan punasiirtymää sen enempää kuin sinisiirtymääkään (ainehiukkasella on kuitenkin hyvin monipuolinen vuorovaikutussuhde tuonpuoleisen kanssa, kuten tulemme huomaamaan. Ainehiukkanen on täysin riippuvainen tuonpuoleisesta). Tämän voisi myös sanoa toisinkin niin, että valon nopeudella kulkevilla alkeishiukkasilla on vuorovaikutusta tuonpuoleisen kanssa punasiirtymän muodossa, mutta valon nopeutta hitaammilla alkeishiukkasilla ei ole (tosin esimerkiksi valon nopeudella kulkeva foton kulkee valon nopeutta hitaammin kaikkialla muualla paitsi tyhjiössä, mutta ei anneta tällaisten pienten tosiasioiden häiritä suurten linjojen vetämistä. Tällaisille pikku ongelmille keksitään kyllä jokin selitys, jos teoria kokonaisuudessaan on toimiva).

Universumin ulottuvuudet

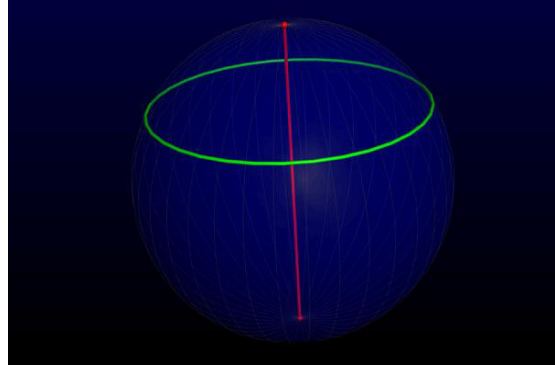
Olen väittänyt universumia kuusiulotteiseksi (tai oikeammin sanoen seitsemänulotteiseksi). Nyt on tullut aika perustella tämä väite. Kaikki alkaa oletuksesta, että avaruus, jossa elämme, on kokonaisuutena homogeeninen (avaruus näyttää samanlaiselta katsottiinpa sitä mistä pisteestä tahansa) ja isotrooppinen (avaruus näyttää samalaiselta katsottiinpa sitä mihin suuntaan tahansa). Lisäksi oletuksena on, että avaruus on äärellinen ja rajaton. Asetetut oletukset edellyttävät avaruuden *kaareutumista* pallosysteeminä, joka on eräs [Riemannin monistoista](#).

Koska ihminen ei tavallisesti pysty hahmottamaan edes neliulotteista aika-avaruutta (itsekin pystyn hädin tuskin konkreettisesti jäsentämään aika-avaruutta, esimerkiksi myöhästyn usein bussista), useampiulotteisesta puhumattakaan, aloitan esitykseni yksiulotteisella avaruudella, joka on kuin sähköjohto: sähkövirta voi kulkea siinä vain eteen tai taakse, eikä se muusta tiedä, vaikka johto olisi kuinka mutkilla. Vai tietääkö? Sähköstä en osaa sanoa, mutta jos avaruus on mutkilla – ulottuvuuksien määrästä riippumatta – se ei voi silloin olla isotrooppinen avaruus. Toisaalta viivasuora yksiulotteinen avaruus olisi varmasti isotrooppinen, mutta sitä ei saa rajattomaksi. Sen sijaan jos avaruuden kaareutuvuus on vakio, eli siinä on vain yksi koko avaruuden käsittävä tasainen mutka, se voi säilyttää isotrooppisuutensa, koska geometrian ehdot ovat silloin avaruuden jokaisessa pisteessä samat. Avaruuden täytyy siis kaareutua, jotta 'suoraan lentävä avaruusalus palaisi lähtöpisteeseensä', mutta kaareutumisen

määrän ja suunnan on oltava koko avaruudessa sama. Siten ympyrä on universumin perusrakenne, joka edellyttää yksiulotteiselle avaruudelle kaksiulotteista universumia, kuten kuvaan 5 on piirretty.



Kuva 5: yksiulotteinen avaruus kuvattuna vihreänä renkaana kaksiulotteisessa universumissa. Harmaat viivat ovat 'säikeitä', joita pitkin energia voi siirtyä universumissa..



Kuva 6: perspektiivikuva yksiulotteisesta avaruudesta (vihreä rengas) kolmiulotteisessa universumissa. Energia kulkee vihreän renkaan läpi harmaita 'säikeitä' pitkin sinisellä pallopinnalla. 'Pohjoisnavalta' energia siirtyy 'etelänavalle' punaista janaa pitkin.

Mutta yksi 'ylimääräinen' ulottuvuus ei riitä, sillä universumilla pitää olla suljettu aineenvaihdunta: kuten kuvasta 5 nähdään, ympyrä leikkaa tasopinnan kahteen erilliseen osaan ja jos energia – tai materia – virtaa universumissa sanokaamme ympyrän ulkopuolelta ympyrän avaruuden läpi ympyrän sisäpuolelle, pitää ikiliikkujan aikaansaamiseksi energian siirtyä jotain reittiä takaisin ympyrän ulkopuolelle. Voisimme tietysti ajatella, että energia siirtyy ympyrän sisäpuolelle osassa kaarta ja palaa takaisin ulkopuolelle jossain toisessa kohtaa ympyrän kaarta, tai energian liike on edestakaisin sykkivää liikettä. Mitkään tällaiset ratkaisut eivät kelpaa, jos haluamme avaruuden olevan isotrooppinen, homogeeninen ja vakaa, niin kuin minä haluan sen olevan. Siksi tarvitaan toinen 'ylimääräinen' ulottuvuus kuvan 6 mukaisesti: näin energia – jota myöhemmin tulen kutsumaan antimateriaksi, kun kyse on tuonpuoleisesta – voi liikkua kolmiulotteisen pallon pintaa pitkin sanokaamme 'etelänavalla' 'pohjoisnavalle', ja palata sieltä takaisin etelänavalle suoraa linjaa pitkin.

Tämä ratkaisu herättäne joitakin kysymyksiä lukijalle: Nuo harmaat säikeet kuvissa 5 ja 6 sijaitsevat tuonpuoleisessa, mutta miksi siellä pitäisi olla energiaa? Miksi energia kulkisi nimenomaan säikeitä pitkin? Mikä saa energian poistumaan pallon pinnalta? Energia sellaisena kuin me sen tunnemme – tai materia, sillä Einsteinin suhteellisuusteorian mukaan ne ovat sama asia – voi olla ainoastaan pallon pinnalla, sillä emmehän mekään avaruudestamme minnekään pääse, ja aika-avaruutemme on suhteellisuusteorian mukaan pallon pinta. Kuitenkin energia poistuu avaruudestamme, pallon pinnalta 'pohjoisnavalla' eli paikoissa, missä avaruudessa on riittävä puristus, ja esimerkiksi omassa avaruudestamme niin sanotut mustat aukot ovat tällaisia: mustasta aukosta avaruuden materia siirtyy tuonpuoleiseen noihin harmaisiin säikeisiin. Tuonpuoleisessa kaikki on eräänlaista energiaa, jota kutsun antimateriaksi. Materiaa tuonpuoleisessa ei ole. Tuonpuoleinen – tai se mitä me voimme tuonpuoleisesta tietää, emme mitenkään voi saada selville teknisiä yksityiskohtia – on ainoastaan logiikkaa ja harmaat säikeet ovat minun yritykseni kuvata tuota logiikkaa. Se logiikka ei mahdollista antimaterian velloamista valtoimenaan tuonpuoleisessa kuin meriveden valtamerissä. Ja tuonpuoleisessa on oltava antimateriaa, koska avaruus ei voi olla olemassa ikuisesti ilman ulkopuolista energian lähdettä, joka jatkuvasti toimittaa polttoainetta – vetyä – avaruuden tähtien raaka-aineeksi.

Siten yksiulotteinen avaruus tarvitsee kolmiulotteisen universumin ja kolmiulotteinen avaruus tarvitsee viisiulotteisen universumin. Ja kun ulottuvuuksiin lisätään vielä aika, saadaan meidän universumillemme kaikkiaan kuusi (seitsemän) ulottuvuutta, mutta ajasta kerron enemmän myöhemmin. Äärellisen ja rajattoman avaruuden muoto on siis aina, ulottuvuuksien määrästä riippumatta, pallopinta: kaksiulotteista palloa kutsutaan ympyräksi, kolmiulotteista palloa palloksi ja kolmiulotteisen avaruuden neliulotteista pallopintaa voitaisiin kutsua 'neliulotteiseksi palloksi'. Edelleen [Einsteinin suhteellisuusteorian](#) mukainen neliulotteinen aika-avaruutemme tarvitsee 'viisiulotteisen pallon', jonka pinnalla se voisi olla olemassa. Olemassaolevalle universumille ei kuitenkaan kuusi ulottuvuutta riitä, niin kuin ei kuvan 6 universumille riitä kolme ulottuvuutta: kumpikin tarvitsee vielä yhden ulottuvuuden

Emme koskaan kykene kiihdyttämään mitään kappaletta valon nopeuteen neliulotteisessa aika-avaruudestamme, sillä siihen tarvittaisiin ääretön määrä energiaa alla olevan, Albert Einsteinin suhteellisuusteorian mukaisen kaavan mukaisesti:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad [1]$$

Kun nopeus v on sama kuin valon nopeus c , kaava (1) antaa kappaleelle, jonka lepomassa on m_0 , massaksi äärettömän. Äärettömän suuren massan liikkutteluun tarvittaisiin ääretön määrä energiaa. Mutta suhteellisuusteoria käsittää vain

lisää, vaikka ei tällä ulottuvuudella enää mitään käyttötarkoitusta ole. Siksi olen tässä tekstissä kirjoittanut kuusiulotteisesta universumista ja suluissa korjannut universumin seitsemänuolotteiseksi. Mutta siis yksi ulottuvuus tarvitaan lisää, jotta universumista saataisiin äärellinen ja rajaton. Esimerkiksi kuvan 6 universumi levittäytyisi äärettömiin, jollei sitä suljettaisi ympyrään, ja tämän toteuttamiseksi tarvitaan vielä yksi, neljäs, ulottuvuus lisää.

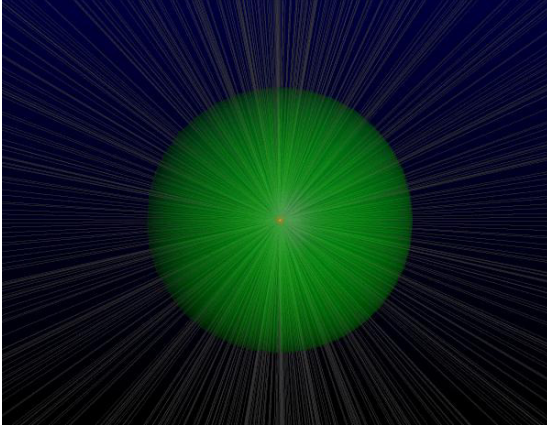
Sivumennen sanoen, Raamatun luomiskertomuksessa päivät ovat universumin ulottuvuuksia. Siksi seitsemäntenä päivänä Jumala lepäsi, koska seitsemäs ulottuvuus on vailla käyttöä: "Niin tulivat valmiiksi taivas ja maa kaikkine joukkoinensa. Ja Jumala päätti seitsemäntenä päivänä työnsä, jonka hän oli tehnyt, ja lepäsi seitsemäntenä päivänä kaikesta työstänsä, jonka hän oli tehnyt. Ja Jumala siunasi seitsemännen päivän ja pyhitti sen, koska hän sinä päivänä lepäsi kaikesta luomistyöstänsä, jonka hän oli tehnyt." (Ensimmäinen Mooseksen kirja, 2. luku)

kolmiulotteisen avaruuden ja ajan. Voisiko tilanne muuttua, jos voisimme jotenkin hyödyntää tuonpuoleisen kahta ulottuvuutta? Avaruusaluksen kiihdyttäminen valon nopeuteen avaruudessa, esimerkiksi Maasta kohti lähintä tähteä, Proxima Centauria, ei Einsteinin suhteellisuusteorian mukaan ole mahdollista, mutta voisiko avaruusaluksen kiihdyttää valon nopeuteen tuonpuoleisessa? Avaruusalus pitäisi siis kiihdyttää 'paikallaan' – mitä se sitten onkaan, ja se selvitetään myöhemmin tässä tekstissä – valon nopeuteen eli kansakielellä sanottuna avaruusaluksen pitäisi suorittaa katoamistemppu.

Aika-avaruus tai yksinkertaisemmin avaruus käsittää neljä ulottuvuutta, jotka pystymme havaitsemaan. Mutta millaisia sitten ovat tuonpuoleisen kaksi ulottuvuutta? Tiedämme jo, että nekin ovat suljettuja ympyröitä, jotta universumin aineenvaihdunta voisi toimia. Voimme tietää niistä enemmänkin. Sitä varten asetan sellaisen ehdon, että tässä tekstissä hahmoteltava universumin malli edellyttää Jumalan olemassaoloa. Eri uskonnoissa Jumalalle annetaan erilaisia nimiä, kuten Herra, Kaikkivaltias tai Allah, jos pysytään pelkästään monoteistisissä uskonnoissa. Monijumaluus, polyteismi, on tässä tekstissä pois suljettu asia, sillä Jumalan on oltava kaikkivaltias. Polyteismi tarkoittaa kaaosta, että Jumalaa ei ole olemassa. Jumalalla tarkoitan oliota, jolla on oma tahto ja valta hallita valtakuntaansa, tässä tapauksessa avaruutta. Jotta Jumala voisi olla kaikkivaltias, sen on kyettävä kontrolloimaan jokaista avaruuden pistettä (en kirjoittanut jokaista universumin pistettä, vaikka sekin on voi olla totta. Mutta tuonpuoleinen on elimellinen osa Jumalaa, kun taas avaruus on Jumalan pelilautaa). Koska jokainen avaruutemme piste on viisiulotteisen pallon neliulotteisella pinnalla, pystyy Jumala esteettä operoimaan jokaista avaruuden pistettä, koska Jumala itse on vähintään viisiulotteinen.

Jotta avaruuden hallitseminen olisi mielekäästä, avaruudessa pitää tapahtua jotain, mikä on tärkeää koko universumin kannalta. Mekaanisen kellopelin, joka toimii täysin ennustettavasti, hallitseminen on sama asia kuin hallitsija, jolla ei ole hallittavia: se olisi Jumalan yksinäisyyttä. Avaruuteen tarvitaan siis olentoja, joilla on oma tahto ja valta valita, toteuttavatko he Jumalan tahdon vai asettuvatko he sitä vastaan, eli Jumalan kaltaisia olentoja. Tai paremmin sanoen avaruuteen tarvitaan olentoja, joilla on valta valita, *miten* he toteuttavat Jumalan tahdon, sillä Jumalan tahto toteutuu joka tapauksessa. Jumalan tahdon toteuttaminen tapahtuu rakentamalla avaruuteen – ja ennen kaikkea tuonpuoleiseen – jotain, joka on elinehto Universumin toiminnalle. Tällainen elinehto voisi olla universumin aineenvaihdunnan toteuttaminen sekä kehityksen turvaaminen. Edellä olen jo kirjoittanut toisenlaisesta universumin aineenvaihdunnasta, siitä, miten vetyatomit ilmestyvät tuonpuoleisesta avaruuteen, miten ne muuttuvat avaruuden tähdissä raskaammiksi alkuaineiksi ja miten raskaammat alkuaineet lopulta palaavat tuonpuoleiseen mustien aukkojen kautta. Tuonpuoleisessa ne pilkottaisiin takaisin vetyatomeiksi ja kierto alkaisi uudelleen. Tämä aineenvaihdunta lienee täysin mekaanista ja ennen kaikkea hidasta, eikä sen eteen tarvitse kenenkään tehdä avaruudessa yhtään mitään. Avaruuden Jumalan kaltaisten olentojen eli ihmisten tehtävänä on jokin aivan muu, joka selviää jäljempänä tässä tekstissä.

Mutta avaruuden, tuon viisiulotteisen pallon pinnan, läpi pitää saada siirtymään energiaa muutenkin kuin vain alkuaineina, ja aivan eri mitassa. Energia voi kulkea pallonpinnan läpi vain sellaisissa kohdissa, missä energian siirtymistä ei voi havaita avaruudesta käsin – muutenhan ilmiö olisi jo tavalla tai toisella havaittu. Siten energian siirtyminen on mahdollista vain siellä, missä avaruudessa on materiaa, tai sijainti viisiulotteisella pallopinnalla on muualla kuin *absoluuttisessa nykyhetkessä*, eli menneisyydessä tai tulevaisuudessa (jos absoluuttinen nykyhetki kuullostaa oudolta, ei huolta, kerron pian ajasta lisää). Energian siirtyminen avaruuden läpi tapahtuu siten, että jokin avaruudessa oleva hiukkanen, vaikkapa elektroni, toimii siltana ts. energian välittäjänä avaruuden läpi. Toisaalta niin kuin vetyatomien satunnainen ilmestyminen avaruuteen osoittaa, energia saattaa siirtyä avaruuden läpi ilman avaruudessa olevaa hiukkastakaan, kunhan tarvittava hiukkanen ensin luodaan. Tämä ratkaisu aiheuttaa tiettyjä ehtoja. Painovoima ja muut fysikaaliset vuorovaikutukset sellaisina kuin me ne tunnemme ja Einsteinin yleinen suhteellisuusteoria esittää, voi olla olemassa vain avaruudessa, mutta ei tuonpuoleisessa: muutenhan pystyisimme siirtymään ja näkemään tuonpuoleisen ulottuvuuksiin. Lisäksi energia ei voi ottaa tuonpuoleisessa materiaalista muotoa, vaan sen on pysyttävä valonkaltaisessa olomuodossa. Valonkaltaisuus tarkoittaa, että energian pitää liikkua tuonpuoleisessa valon nopeudella ja ilman lepomassaa aivan niin kuin fotonit. Tai sitten energia on tuonpuoleisessa absoluuttisesti paikallaan, silloin kun se ei voi siirtyä avaruuden läpi. Liikkeen suhteen tuonpuoleinen on on-off maailma, aivan niin kuin fotonit ovat meidän avaruudessamme.



Kuva 7: perspektiivikuvassa kaksiulotteinen avaruus kolmiulotteisessa universumissa. Harmaat säteet kuvaavat säikeitä.

Edellä kuvattu järjestely antaa Jumalalle sen tarvitsemat työkalut toisaalta havainnoida avaruuden materiaa sen perusteella, missä energia pääsee avaruuden nykyhetken läpi tai missä fotonit luovuttavat energiaansa tuonpuoleiseen ja toisaalta hallita avaruutta pakottamalla energian läpimeno silloinkin, kun energia ei muuten avaruuden läpi pääsisi. Täydelliseen – tai oikeammin melkein täydelliseen – avaruuden hallintaan Jumala tarvitsisi vielä keinon estää energian läpimeno silloin, kun energia pääsee avaruuden nykyhetken läpi pakottamattakin, eli kun avaruudessa on kyseisessä pisteessä sopiva hiukkanen. Tällaista keinoa Jumalalla ei välttämättä ole, sillä se merkitsisi sähkövarauksen katoamista avaruuden nykyhetkestä, mutta jotain siihen verrattavaa kylläkin: Jumala pystyy ohjaamaan massallisten hiukkasten sijaintia ja aikaa sekä vaihtamaan massallisen hiukkasen toiseen samanlaiseen. Kuten kuva 7 pyrkii esittämään, tuonpuoleisen ulottuvuudet eivät käyttäydy samoin kuin avaruuden ulottuvuudet: tuonpuoleisissa ulottuvuudet eivät mahdollista energian liikkumista viisiulotteisen pallon

neliulotteisen pinnan suuntaisesti, vaan ainoastaan kohtisuoraan viisiulotteisen pallon pinnan läpi. Sen sijaan viisiulotteisen pallon pinnalla eli aika-avaruudessa materia ja energia meille havaittavissa muodoissa voivat liikkua ainoastaan pinnan suuntaisesti, ei koskaan pintaa leikaten. Tuonpuoleisen kaksi ulottuvuutta ovat ikään kuin täytetyt säikeillä, joita pitkin energia voi liikkua, mutta säikeestä toiseen ei voi mikään siirtyä. Säie on kuin sähköjohto, jota pitkin voi lähettää ja vastaanottaa energiaa: säikeitä pitkin Jumalalla on kahdenvälinen yhteys avaruuden jokaiseen pisteeseen (säie on tässä pelkkä mielikuva, eikä mikään todellinen rakenne: tuonpuoleisessa energia on valon kaltaista, ja kuten tiedetään, valo kulkee kahden pisteen välin aina suorinta reittiä pitkin, mikä toivottavasti riittää selitykseksi energian pakko-ohjatuille kulkureiteille tuonpuoleisessa).

Lukija saattaa miettiä, miten tuonpuoleisesta tuleva lepomassaton energia voisi avaruuteen saavuttuaan muuttua vaikkapa elektroniksi? Tähän kysymykseen minulla ei ole muuta vastausta kuin että ei se mahdotontakaan ole. Sen sijaan ajatus miksi emme näe tuonpuoleiseen, jos sieltä tulee valoa tai jotain sen kaltaista energiaa, on helposti selitettävissä: tuonpuoleisesta ei pääsääntöisesti tule avaruuteen mitään, ellei se korvaa jotain avaruudesta poistuvaa. Ja jotta voisimme nähdä tuonpuoleiseen, pitäisi tuonpuoleisesta siirtyä fotoneja avaruuteen, mutta koska tuonpuoleisessa siirtyminen on mahdollista vain säikeitä pitkin, tuonpuoleisesta tuleva foton siirtyy kohtisuoraan neliulotteisen pinnan läpi viisiulotteisen pallon sisä- tai ulkopuolelle. Silloin sitä ei voi avaruudessa havaita muuten kuin absoluuttisesti lyhyimmän hetken, mikä universumissa on, aikana avaruuden yhdessä ainoassa pisteessä (ja tietenkään tuonpuoleisesta tulevaa fonia ei voi nähdä katsomalla muualta kyseiseen pisteeseen oikeaan aikaan!). On huomattava, että avaruuden kaikki rakennusaine, siis kaikki alkeishiukkaset, niin voima- kuin ainehiukkasetkin, siirtyvät universumin aineenvaihdunnassa avaruudesta tuonpuoleiseen ja takaisin tuonpuoleisesta avaruuteen, mutta osa alkeishiukkasista sekä alkeishiukkasista rakentuvat suuremmat kokonaisuudet, esimerkiksi atomit, voivat olla olemassa vain avaruudessa. Syynä tähän on jo edellä mainittu, että tuonpuoleisessa kaikki liikkuu valon nopeudella, joten valon nopeutta hitaampia liikkuvia olioita siellä ei voi olla – ellei olio sitten ole absoluuttisen paikallaan. On myös muita syitä, mutta niitä ei tässä kannata avata.

Universumin toiminnan ja materian avaruudessa olemassaolon pitää siis perustua energian läpikulkuun avaruuden läpi, jotta Jumalalla olisi mahdollisuus hallita avaruutta. Mutta mihin tässä kuviossa tarvitaan olentoja, joilla on oma tahto ja valinnanvapaus? Ja mitä näiden olentojen pitäisi avaruudessa tehdä, jotta universumi toteutuisi? Edellä kirjoitin, että universumi on muuntautumiskykyinen variaatiogeneraattori, eikä mikään kehityskelvoton monoliitti: universumin avaruuden pitää kehittyä vähän samalla tapaa, kuin kotiplaneettamme Telluksen biosfääriin tai topografian. Avaruus muuttuu evolutiivisesti, niinkuin elämänkin kehitys tapahtuu evoluution kautta, mutta avaruuden evoluutio ei tapahdu siinä, että Telluksen eliöt – ihmiset, eläimet ja kasvit – parittelevat keskenään. Avaruuden evoluutiossa muutetaan avaruuden fyysisiä ominaisuuksia ja koska fysiikan lakien pitää olla täsmälleen samat koko avaruudessa, ei avaruuden evoluutio voi ohjautua paikallisolojen mukaan, niin kuin eliöiden evoluutiossa tapahtuu. Siksi avaruuden evoluutioon osallistuvat vain sellaiset olennot, jotka ovat kykeneviä selvittämään itselleen universumin rakenteen ja joilla siis on sisäänrakennettuna aavistus Jumalan tahdosta, eli ovat Jumalan kaltaisia. Tällaiset olennot, joilla on sekä tieto elinympäristönsä paikallisoloista, että Jumalan tahdosta, voivat järjestää oman elämänsä niin, että sillä on oman osuutensa verran vaikutusta universumin kehittymiseen. Mutta jotta tuo osuus tulisi otettua huomioon, pitää kyseisen olennon *sivilisaation* kehittyä täydellisyyteen asti, kuten myöhemmin tässä tekstissä selvitetään (tässä tekstissä sivilisaatiolla tarkoitetaan satunnaisella planeetalla itsestään alkunsa saavan elämän aikanaan synnyttämän jumalan kaltaisen olennon populaatiota sen ensimmäisestä yksilöstä vihoviimeiseen, sukupuuttoon kuolevaan yksilöön saakka).

Mitä aika on?

Universumin kuudesta ulottuvuudesta kenties haasteellisin, aika, on vielä käsittelemättä. Universumin tulee toteuttaa Einsteinin yleinen [suhteellisuusteoria](#) ja suhteellisuusteoriassa aika käsitetään rinnakkaiseksi pituus-, leveys- ja korkeusulottuvuuden kanssa (lukijan kannattaa tutustua Yleiseen suhteellisuusteoriaan ennen tämän tekstin lukemista pidemmälle). Tämä tarkoittaa sitä, että aika rajoittuu *viisiulotteisen pallon* neliulotteiselle pinnalle yhdeksi pallon neljästä pallokoordinaatista, kolmen muun pallokoordinaatin edustaessa pituutta, leveyttä ja korkeutta, eikä näistä neljästä pallokoordinaatista yksikään edusta pallon sädettä. Toisin sanoen samoin kuin avaruusalus kohtisuoraan avaruudessa matkatessaan lopulta palaisi lähtöpisteeseensä, paikallaan ollessaankin se jonkun – pitkän – ajanjakson jälkeen palaisi takaisin menneisyyteensä. Mutta menneisyyteen palaaminen ei voi tarkoittaa, että 'historia toistaa itseään!' Voimme ajatella, että menneisyyteen palaaminen ei toista historiaa siinä tapauksessa, jos aika-avaruudessa ei ole historiaa tai historia kattaa vain rajallisen osan menneisyyttä, ja tätä vanhempi osa menneisyyttä katoaa lopullisesti, tulee 'uudelleenkirjoitetuksi'. Tässä tekstissä kuvattava universumin malli sisältää *historian* kunakin hetkenä toteutuvasta avaruuden nykyhetkestä. Mutta onko tämä ajatus *historiasta* oikeasti mahdollinen? Tarvitseeko universumi muistin vai onko aika vain alati dynaamisesti etenevä nykyhetki ilman tarvetta muistaa menneisyyttään? Menneisyys määrittää nykyhetkeä, mutta voiko olla mahdollista, että myös tulevaisuus määrittää nykyhetkeä? Katoaako avaruusalus avaruudesta, kun sen aika on täynnä? Näihin kysymyksiin tämä teksti pyrkii antamaan enemmän tai vähemmän tyhjentyvän vastauksen.

On selvää, ettemme voi lähteä oletuksesta, että materiaalla olisi jokin 'eräpäivä', jonka jälkeen se vain häviää avaruudesta, sillä tämän ilmiön olisimme kyllä havainneet arkielämässämme. Sen sijaan materia katoaa avaruudesta mustissa aukoissa, kuten edellä on ollut puhetta. Mutta koska oletan, että aika on äärellinen ulottuvuus viisiulotteisen pallon pinnalla, *historian* on poistuttava avaruudesta ennen kuin sen aika on täynnä, eli ennen kuin *nykyhetki* on kulkenut liian kauan viisiulotteisen pallon pinnalla. Tämä matka on vain murto-osa pallon ympärysmittasta ja viisiulotteisen pallon pinnalla vaeltaa useita *absoluuttisia nykyhetkiä*, jotka ovat kuin pituuspiirejä karttapallolla ja ne kiertävät palloa sanokaamme vastapäivään: kutsukaamme yhteen *absoluuttiseen nykyhetkeen* liittyvää kokonaisuutta [ajopuuryhmäksi](#). Ajopuuryhmällä on historia ja sen maksimimita on sellainen, että eri ajopuuryhmät eivät pääse kosketuksiin keskenään. Periaatteessa ajopuuryhmiä voisi olla vaikka vain yksi koko universumissa, kuten tulemme myöhemmin huomaamaan, mutta se olisi viisiulotteisen pallon hukkakäyttöä ja tulisi muutenkin aiheuttamaan pallogeometrisiä ongelmia, joten lähdetään vain siitä, että ajopuuryhmiä on useita. Menneisyyteen palaaminen tai tulevaisuuteen etuajassa siirtyminen ei voi olla mahdollista, koska Einsteinin suhteellisuusteoria ei mahdollista sitä eikä etenkään se universumin rakenne, jota paraikaa esittelen.

Suhteellinen aika

Kouluja käyneet ihmiset tietävät, että Einsteinin suhteellisuusteorian mukaisesti aika on suhteellinen käsite, joka kulkee sitä hitaammin, mitä nopeammin kyseinen kello liikkuu avaruudessa tai mitä voimakkaammassa painovoimakentässä kyseinen kello sijaitsee. Eri nopeudella kulkeva aika pitää ihan konkreettisesti ottaa huomioon esimerkiksi GPS sateliittipaikannuksessa, kun kellot käyvät eri tahtiin sateliiteissa ja maan pinnalla. Tämä suhteellisuus koskee *kaikkeaa*, mikä on avaruudessa, niin massallisia kuin massattomiakin hiukkasia, ei ainoastaan ihmisen rakentamia kelloja! Mutta entäpä, jos kello onkin jossain kaukaisessa ulkoavaruuden tyhjässä alueessa absoluuttisesti paikallaan? Tämä kysymys on tiedeyhteisön mielestä kerettiläinen, sillä vallitsevan käsityksen mukaan avaruudessa ei ole mitään absoluuttista, mikä on täyttä hölynpölyä: ajatus kaiken suhteellisuudesta avaruudessa voidaan yksinkertaisella ajatusleikillä todeta ristiriitaiseksi ja epätodeksi, niin kuin [täällä](#) näytetään. Tämä teksti noudattaa Einsteinin suppeaa ja yleistä suhteellisuusteoriaa tietyin poikkeuksin, joista yksi on se, että avaruudessa on mahdollista olla absoluuttisesti paikallaan. Siten tyhjässä avaruudessa absoluuttisesti paikallaan olevan kellon aika kulkee kaikkein nopeinta mahdollista vauhtia, joka on vakio kaikkalla avaruudessa ja sama kuin myöhemmin esiteltävä *absoluuttinen aika*.

Siispä alkeishiukkanen ilmestyy tuonpuoleisesta viisiulotteisen pallon neliulotteiselle pinnalle, Einsteinin suhteellisuusteorian aika-avaruuteen. Yksittäisen hiukkasen ilmestymisen sijainti avaruudessa on satunnainen, mutta ajankohta sellainen, että se sopii jonkun ajopuuryhmän *absoluuttiseen nykyhetkeen*. Kun hiukkanen on ilmestynyt avaruuteen, sen ajanlasku alkaa välittömästi ja on kyseiselle hiukkaselle yksilöllinen Einsteinin suhteellisuusteorian mukaisesti. Syy, miksi alkeishiukkanen voi olla olemassa avaruudessa vain rajallisen ajanjakson, löytyy [suhteellisuusteoriasta](#). Sen mukaan jokaisella partikkelilla on aikaulottuvuus, joka on hiukkasen *suhteellisen ajan* ja *absoluuttisen ajan* erotus: massallisen hiukkasen aikaulottuvuuden pituus ei saa ylittää maksimiaikaa, jonka avaruus voi sille tarjota. Myöhemmin tässä tekstissä tulemme kuitenkin huomaamaan, että hiukkanen ei oikeasti tarvitse mitään aikaulottuvuutta, vaan pelkästään nykyhetken: hiukkasen aikaulottuvuus on vain suhteellisuusteoreettisiin laskuihin tarvittava abstraktio. Vielä myöhemmin huomaamme, että hiukkasen

saattaa tarvita aikaulottuvuuden ihan oikeasti, mutta ei suhteellisuusteorian takia, vaan historiansa tallentamiseen *siltä osin, kun se liittyy jonkun siehuun*.

Absoluuttinen aika

Edellä esitelty suhteellinen aika on se aika, jonka tunnemme arkielämässämme ja jota mittaamme kelloilla ja taivaankappaleiden liikkeistä. Nyt kuitenkin herää kysymys, että jos suhteellinen aika on olemassa vain avaruudessa eli osassa universumia, kuinka universumi ylipäättään voi toimia? Jos hiukkaset tulevat tuonpuoleisesta ja myöhemmin palaavat sinne takaisin, vieläpä isoina kokonaisuuksina mustien aukkojen kautta, täytyy tuonpuoleisessa olla prosesseja, jotka hajottavat kaikki hiukkaset antemateriaksi, rakentavat antemateriasta protoneja, neutroneja ja elektroneja ja levittävät hiukkaset tasaisesti takaisin avaruuteen. Tällaiset prosessit tarvitsevat jatkumon, askel askeleelta tapahtuvan etenemisen, eli juurikin aikaa. Absoluuttinen aika on toinen poikkeus Einsteinin suhteellisuusteoriaan.

Universumi tarvitsee siis suhteellisen ajan lisäksi toisenkin ajan, *absoluuttisen ajan*. Se on yksi universumin kuudesta (seitsemästä) ulottuvuudesta. Kun alkeishiukkanen ilmestyy tuonpuoleisesta viisiulotteisen pallon neliulotteiselle pinnalle, se siirtyy koko ajan pallon pinnalla absoluuttisen ajan tahdissa jonkun ajopuuryhmän absoluuttisessa nykyhetkessä. Ajatelkaamme absoluuttista aikaa tietokoneen kellotaajuutena: universumi on kuin tietokoneohjelma, joka jatkaa suoritustaan tietokoneessa tietokoneen kellotaajuuden tahdissa. Siksi absoluuttinen aika ei tarvitse omaan ulottuvuuttaan universumissa, vaan se käyttää suhteellisen ajan kanssa samaa ulottuvuutta, joka on vain yksi ulottuvuus kuuden muun universumin ulottuvuuden joukossa (todellisuudessa suhteellisen ajan aikaulottuvuus on absoluuttisen ajan käytössä ja suhteellinen aika ei tarvitse omaa ulottuvuutta. Tämä hämmäntävä vastakohtaisuus johtuu siitä, että lähestyn ratkaisua Einsteinin suhteellisuusteorian kautta ja jossain vaiheessa lukijan on hoksattava kääntää asiat pääläelleen). Absoluuttista aikaa emme pysty mitenkään mittaamaan, sillä ainoa aika, jota avaruudessa voimme mitata, on suhteellista aikaa. Siitä huolimatta kaikki, mitä niin tuonpuoleisessa kuin avaruudessakin tapahtuu, tapahtuu absoluuttisen ajan tahdissa.

Absoluuttinen aika on määrävässä asemassa suhteelliseen aikaan nähden. Kuten tiedetään, Einsteinin [suhteellisuusteorian](#) mukaan niin aika kuin pituuskin ovat suhteellisia käsitteitä avaruudessa: esimerkiksi suhteellisen ajan kulku pysähtyy kokonaan sellaisessa kohteessa, joka kulkee valon nopeudella ja kohteessa, joka on paikallaan, suhteellinen aika etenee nopeiten. Koska fotonin liikkuu valon nopeudella, fotonin edellä kerrottu taajuuden lasku tapahtuu siten absoluuttisen ajan funktiona. Tähtien valon punasiirtymä ei siis noudata suhteellisuusteoriaa! Sen sijaan kohde, joka on avaruudessa paikallaan tai liikkuu valon nopeutta hitaammalla nopeudella, kokee nimenomaan suhteellisen ajan ja sitä nopeampana, mitä hitaammin kohde liikkuu. Jos kohde on *absoluuttisesti* paikallaan, *suhteellinen aika* etenee nopeiten ja yhtä nopeasti kuin *absoluuttinen aika*.

Absoluuttinen nykyhetki

Absoluuttinen aika, vaikka sitä voikin ajatella tietokoneen kellotaajuutena, on kuitenkin toteutuksena hankala (toisin kuin suhteellinen aika, joka osoittautuu aika yksinkertaiseksi ratkaisuksi). Niin hankala, etten edes ole varma, saako sitä pallogeometriassa toimimaan tyydyttävästi. Vaikeus konkretisoituu *absoluuttisen nykyhetken* käsitteeseen: absoluuttisen ajan pitää edetä viisiulotteisen pallon pinnalla, mikä tarkoittaa, että aika kiertää pallon ympäri. Huomaamme, ettei ajan etenemisnopeus voi olla vakio pallon pinnalla, vaan on maksimaalinen ekvaattorilla ja nolla navoilla. Tämä pallogeometrinen ongelma on mahdollisesti universumimallini suurin heikkous. Ratkaisuna tähän ongelmaan on pallon pinnan jako eri alueisiin, ajopuuryhmiin, joiden sisällä ajan etenemisnopeus on riittävän vakio. Ajopuuryhmät vaeltavat pallon pinnalla ajan tahdissa.

Kunkin vaeltavan ajopuuryhmän sisällä on yhtenäinen viiva (oikeasti se on yhtenäinen kolmiulotteinen tila, mutta koska me ihmiset emme pysty kuvittelemaan viisiulotteista palloa, typistän ajatteluni koskemaan kolmiulotteista palloa, jolloin tilavuuden paikalla on viiva), ajan mukana etenevä rintama: absoluuttinen nykyhetki. Me Telluksen asukkaat ja koko meidän havainnoimamme avaruus kuuluu yhteen tällaiseen ajopuuryhmän absoluuttiseen nykyhetkeen. Kaukaisimmat galaksit, joiden valo on lähtenyt matkaan kohti meitä miljardeja vuosia sitten, kuuluvat nekin samaan absoluuttiseen nykyhetkeen kanssamme. Huomaamme, että avaruus on kovin tyhjä: havaitsemamme avaruus, yhden ajopuuryhmän absoluuttinen nykyhetki, on jo sinällään etupäässä tyhjää tilaa siellä täällä olevine taivaankappaleineen, mutta muu ajopuuryhmän tila, joka ei kuulu nykyhetkeen, se vasta tyhjä onkin! Vai onko sittenkään? Jospa siellä on menneisyys tallennettuna? Ei, vaan aika on alati dynaamisesti etenevä nykyhetki, joka ei tallenna menneisyyttään avaruuteen, vaan tuonpuoleiseen siltä osin kuin on tarpeen, mikä selvitetään myöhemmin (avaruuden menneisyys on kuitenkin 'varattu' siltä osin, mitä tuonpuoleiseen on tallennettu kyseisen aika-avaruuden pisteen kohdalle). Tästä huolimatta se muu avaruuden tila, joka ei kuulu yhteenkään absoluuttiseen nykyhetkeen, ei kumota tyhjyyttään: siellä tapahtuu kaikki se tuonpuoleisen sisäinen

kommunikaatio, mitä viisiulotteisen pallon sisäpuolinen sekä ulkopuolinen tuonpuoleinen käyvät keskenään.

Lukija saattaa haluta kysyä, mikä oikein laittaa ajan kulkemaan, eli absoluuttisen nykyhetken kiertämään pallon pinnalla? Valitettavasti siihen tämä teksti ei anna vastausta. Olen miettinyt siihen erilaisia ratkaisuja, mutta mikään ei ole tuntunut riittävän järkevältä, että yrittäisin niitä tähän kirjoittaa.

Vuorovaikutukset ja universumin evoluutio

Lukijaa on luultavasti häirinnyt se, että sekoitan iloisesti keskenään Einsteinin suhteellisen maailmankäsityksen ja oman absoluuttisen maailmankäsitykseni. Miten universumi voisi olla yhtä aikaa sekä absoluuttinen että suhteellinen? Avaruus on tällainen absoluuttisen universumin suhteelliselta näyttävä osa, ja sen suhteellisuus on Einsteinin yleisen suhteellisuusteorian mukainen, vähäisin poikkeuksin. Jos universumi olisi kokonaisuudessaan suhteellinen, ei siinä voisi olla minkäänlaista absoluuttista osaa. Mutta koska universumi on kokonaisuudessaan absoluuttinen, se voi sisältää osan, jonka sisältä katsottuna kaikki näyttää suhteelliselta.

Einsteinin suhteellisuusteoriassa ei ole olemassa mitään 'absoluuttisesti paikallaan olevaa kohdetta', vaan kohteita voi ainoastaan verrata toisiin kohteisiin: siten mikä hyvänsä kohde voidaan sopia paikallaan olevaksi, esimerkiksi auringon monesti ajatellaan olevan paikallaan ja planeettojen kiertävän aurinkoa – vaikka todellisuudessa aurinkokin liikkuu avaruudessa. Sen sijaan kun tässä tekstissä puhutaan 'avaruudessa absoluuttisesti paikallaan olevasta kohteesta', sillä todellakin tarkoitetaan aika-avaruudessa *absoluuttisesti* paikallaan olevaa kohdetta, tietysti aikaulottuvuus pois lukien. Mutta vaikka kohde on absoluuttisesti paikallaan, sen on kuitenkin edettävä viisiulotteisen pallon neliulotteisella pinnalla aikaulottuvuuden suhteen. Ja jos me ihmiset havainnoisimme kyseistä kohdetta avaruudessa, toteasimme sen olevan jatkuvassa, muuttuvassa liikkeessä samaan tapaan kuin peilikuva aaltoilevan veden pinnalla on jatkuvassa liikkeessä; kyseinen liikkuminen ei kuitenkaan johtuisi taivaankappaleiden tms. painovoimasta, vaan kohteen pitäisi itse liikuttaa itseään pysyäkseen absoluuttisesti paikallaan viisiulotteisen pallon pinnalla pituus-, leveys- ja korkeuskoordinaattien suhteen.

Tähän asti olen keskittynyt lähinnä universumin ulottuvuuksiin, mutta toimivaan universumin malliin tarvitaan myös kattava selvitys universumissa vaikuttavista voimavaikutuksista sekä universumissa olevasta materiaista. Universumissa vaikuttavista neljästä tunnetusta vuorovaikutuksesta käsittelen vain painovoimaa eli gravitaatiota ja sähkömagneettista vuorovaikutusta, sillä ainoastaan näiden vaikutuksen voimme havaita arkielämässämme. Muita tunnettuja vuorovaikutuksia, eli vahvaa ja heikkoa vuorovaikutusta, en käsittele. Vahva ja heikko vuorovaikutus toimivat atomitasolla, eikä meillä ole suoria havaintoja niiden olemassaolosta, joten on jopa mahdollista, ettei kyseisiä voimavaikutuksia ole olemassakaan. En kuitenkaan halua ottaa kantaa puolesta enkä vastaan vahvan ja heikon vuorovaikutuksen suhteen, vaan jätän kyseiset voimavaikutukset käsittelemättä. Sillä tarkkuudella, jolla tätä omaa universumin malliani tässä esitän, saan aivan eheän esityksen aikaan ilman vahvaa ja heikkoa vuorovaikutustakin.

Avaruuden aine, josta ihmiset ja heidän ympäristönsä ja kaikki taivaankappaleet rakentuvat, koostuu alkuaineista kuten kulta, rauta tai hiili, ja nämä puolestaan koostuvat protoneista, neutroneista ja elektroneista. Tässä kirjoituksessa kutsun avaruuden ainetta *materiaksi*. Materia liikkuu Einsteinin suhteellisuusteorian mukaisesti aina hitaammin kuin valon nopeus ja materia tulee tuonpuoleisesta ja palaa tuonpuoleiseen. Sen sijaan tuonpuoleisessa aineen on liikuttava valon nopeudella tai oltava absoluuttisen paikallaan ja tällöin kutsun ainetta *antemateriaksi*. Sanan materia tai antimateria tilalla voi yhtä hyvin käyttää sanaa energia, sillä ne ovat sama asia. Sillä erolla, että materiaalilla on aina rakenne ja antimateriaalla ei useimmiten ole rakennetta, mutta sanalla energia en ota kantaa siihen, onko sillä rakennetta vai ei. Lisäksi lukijan tulee tietää, että tämä tekstin nimitys antimateria ei liity mitenkään fyysikoiden ideoimaan *antimateriaan*, jollaista käsitettä ei tämän tekstin puitteissa ole universumissa olemassa ollenkaan!

Antemateria poikkeaa materiaista muutenkin kuin vain liikkumisnopeutensa suhteen: Ensinnäkin sillä ei ole lepomassaa, jolloin se voi siirtyä paikaltaan välittömästi valon nopeuteen ja takaisin paikalleen. Toiseksi

Suhteellisuusteorian mukaan aika kulkee kahdessa eri kohteessa samaan tahtiin vain, jos ne ovat toisiinsa nähden paikallaan. Sen sijaan jos toinen kohteista liikkuu, kuten kuvan avaruusalus,



kulkee aika liikkuvassa kohteessa hitaammin kuin paikallaan olevassa. Mutta entä, jos kuvan liikkuva avaruusalus sattuu liikkumaan juuri siihen suuntaan ja sellaisella nopeudella, että se on absoluuttisesti paikallaan avaruudessa? Silloinhan ajan tulee kulkea nopeinta tahtia nimenomaan avaruusaluksessa eikä planeetalla, jolta se lähti matkaan! Kyllä vain, mutta kannattaa huomata, että jos avaruusalus kääntyy ja palaa planeetalle, lopputuloksena on kuitenkin se, että avaruusaluksen kello on jäljessä planeetan kelloon nähden, eli aika kulki kokonaisuutena nopeammin planeetalla.

materiallahan on rakenne eli järjestys, mihin protonit, neutronit ja elektronit sijoittuvat, mutta lähtökohtaisesti antimateria on rakenteetonta 'raaka-ainetta', josta voidaan rakentaa mitä hyvänsä materiaa, mitä kulloinkin avaruudessa tarvitaan. Tämä tosin on ristiriidassa [standardimallin](#) alkeishiukkasteorian kanssa, sillä standardimallin mukaan universumi rakentuu 12 erilaisesta alkeishiukkastyypistä. Mutta jotta antimateriasta voitaisiin rakentaa 'mitä hyvänsä', on tuonpuoleisessa alkeishiukkasista oltava ainoastaan yhtä tyyppiä, josta kaikki muut hiukaset ja suuremmat rakenteet koostuvat (tulemme myöhemmin huomaamaan, että antimateriaa ei ole mielekästä mieltää koostuvaksi hiukkasista). Sen sijaan avaruudessa voi hyvin olla 12 erilaista alkeishiukkasta, jotka kaikki ovat rakennetut tuonpuoleisen ainoasta hiukkastyypistä, antimateriasta. Toisaalta myös antimaterialla voi olla rakenne tietyissä tapauksissa, mutta tutustumme asiaan myöhemmin.

Gravitaatio ja sähköinen vuorovaikutus

Kuten olen edellä kertonut, avaruus on universumissa olevan viisiulotteisen pallon pinta ja avaruuden nykyhetki tämän pallon pinnalla vaeltava 'pituuspiiri'. Uusiutuakseen universumin pitää koko ajan siirtää antimateriaa eli energiaa pallon pinnan läpi: vain siten ikiliikkuja pysyy toiminnassa (mustat aukot avaruudessa kierrättävät ainetta ja se on eri juttu). Mutta miten antimateria siirtyy avaruuden läpi? Tapahtuisiko se siten, että yksittäisen atomin yksittäinen alkeishiukkanen siirtyy tuonpuoleiseen pallon toiselle puolelle ja tilalle tulee toinen tuonpuoleisesta pallon toiselta puolelta? Vai pysyisikö sama hiukkanen alati avaruudessa ja toimisi energian virtauksen 'johteena'? Ja onko siirtymäsuunta pallon ulkopuolelta sen sisäpuolelle vai päinvastoin vaiko kenties molempiin suuntiin? Ja miksi tämän antimaterian siirron pallon läpi pitäisi tapahtua nimenomaan abosuuttisessa nykyhetkessä eikä menneisyydessä tai tulevaisuudessa?

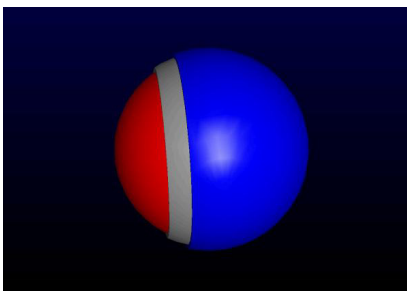
Saadaksemme vastaukset edellisiin kysymyksiin meidän täytyy tutkia vuorovaikutuksia. Lähdän siitä, että kaikilla universumin vuorovaikutuksilla on sama alkuperä ja oletan lisäksi – todellisuudessa virheellisesti, mutta en pyrikään esittämään täydellistä universumin mallia, vaan ainoastaan luonnoksen – että universumissa on olemassa vain painovoima ja sähkömagneettinen vuorovaikutus. Lisäksi lähdän siitä, että vuorovaikutusten välittäjähiukkanen avaruudessa on aina massaton, valon nopeudella liikkuva foton. Sama alkuperä kaikilla vuorovaikutuksilla tarkoittaa, että ne ovat itse asiassa yksi ja sama vuorovaikutus, joka ilmenee eri tavoilla, joista on tapana käyttää eri nimiä, kuten painovoima tai sähkömagneettinen vuorovaikutus. Kutsutaan tätä yhtä ja samaa vuorovaikutusta *gravitaatioksi*, sillä painovoima toteuttaa vuorovaikutuksen kaikkein pelkistetymmin.

Väitän siis, että *gravitaatio*, eli tuo tuttu *painovoima*, joka pitää sinutkin maan pinnalla ja saa taivaankappaleet liikkumaan radoillaan, on universumin ainoa vuorovaikutus ja sisältää myös sähkömagneettiset vuorovaikutukset. Siten gravitaatio hallitsee universumia niin avaruudessa kuin tuonpuoleisessakin. Mutta niinkuin painovoima ja sähkömagneettinen voima ovat ominaisuuksiltaan erilaisia, gravitaatio avaruudessa ja gravitaatio tuonpuoleisessa ovat myöskin eri asioita. Itse asiassa gravitaatio tuonpuoleisessa on koko universumin kantava voima, jonka sovelluksia painovoima ja sähkömagneettinen voima ovat. Tässä tekstissä *painovoima* tarkoittaa *gravitaatiota avaruudessa*.

Sähkömagneettinen voima sisältää itse asiassa kaksi voimaa, jos tarkkoja ollaan: sähkökentän ja magneettikentän. Tässä yhteydessä sähkö- ja magneettikentän ero voidaan kuitenkin jättää huomiotta, sillä molempien synnyttämiseen tarvitaan sähkövaraus, ja meille riittää saada selville sähkövarauksen syntymekanismi.

Aloitetaan kuitenkin painovoimasta ja unohdetaan sähkömagnetismi hetkeksi. *Yleisesti hyväksytyyn käsityksen mukaan massallisilla kappaleilla on vetovoima-ominaisuus, jota kutsutaan painovoimaksi.* Kirjoitetaanpa edellinen lause uudelleen hieman eri tavalla: *yleisesti hyväksytyyn käsityksen mukaan materiaalilla on vetovoima-ominaisuus, jota kutsutaan painovoimaksi.* Toisin sanoen me emme tiedä, mikä painovoiman aiheuttaa, mutta tiedeyhteisö olettaa sen olevan materian aiheuttama ominaisuus.

Tässä tekstissä painovoiman ei oleteta olevan materian aiheuttama ominaisuus, vaan esitän, että painovoimakeskus voidaan luoda vaikka tyhjiöön! Tosin heti perään täytyy lisätä, että painovoimakeskuksessa on melkein aina materiaa, joka ilmestyy sinne tuonpuoleisesta painovoimakeskuksen syntyessä. Mutta aika-avaruudessa voi myös olla materiaa ilman painovoimaa tai painovoimaa ilman materiaa. Materia ainoastaan tuntee painovoiman, mutta ei aiheuta sitä. Painovoiman alkuunpanija on tuonpuoleisessa, välittömästi viisiulotteisen pallon pinnan eli aika-avaruuden, ulko- ja sisäpuolella oleva pinta, mikä tekee viisiulotteisen pallon pinnasta kolmikerroksisen: sisin kuori on gravitaation aiheuttaja pallon sisäpuolella, välikerros on aika-avaruus ja uloin kuori on gravitaation säätäjä pallon ulkopuolella kuvan 8 mukaisesti. Näistä sisäkuori ja ulkokuori kuuluvat tuonpuoleiseen. Kun *ulompi gravitaatiokuori* kytkee säikeen



Kuva 8: Avaruuden vuorovaikutusten synty: avaruuden vuorovaikutukset, painovoima ja sähkömagneettinen voima, synnytetään sisemmässä gravitaatiokuoressa (punainen kuori) ja

ulommassa gravitaatiokuoressa (sininen kuori), joiden välissä aika-avaruutemme (harmaa kuori) on. Kumpikin gravitaatiokuori kykenee säättämään gravitaatiota yksilöllisesti jokaiselle säikeelle.

gravitaation päälle yksittäisen säikeen kohdalla, gravitaatio siirtää säikeessä absoluuttisesti paikallaan olevan antimaterian valon nopeuteen kulkemaan kohti avaruutta. Jos myös *sisempi gravitaatiokuori* käynnistää samanaikaisesti oman gravitaationsa saman yksittäisen säikeen kohdalla, myös tältä toiselta puolelta antimateria siirtyy kohti avaruutta, ja vastakkaisista suunnista tulevat antimateriat törmäävät toisiinsa avaruudessa ja molempien kulku pysähtyy siihen, muuttaen antimaterian avaruudessa materiaksi. Sitten gravitaatiokuoret kytkevät gravitaatiot pois päältä. Neutroni tai vastaava massallinen sähkövaraukseton hiukkanen syntyi avaruuteen, mutta painovoimakenttää kyseisellä hiukkasella ei vielä ole.

Gravitaatio on säikeissä vaikuttava voima, joka pyrkii siirtämään antimateriaa koko ajan viisiulotteisen pallon ulkopuolelta sisäpuolelle. Siksi sisempi ja ulompi gravitaatiokuori ovat rakenteeltaan erilaisia: Ulompi gravitaatiokuori toimii pelkästään säikeissä vaikuttavan gravitaation säätelijänä, eräänlaisena venttiilinä, joka päästää antimateriaa avaruuteen tarvittaessa. Sen sijaan sisempi gravitaatiokuori joutuu itse tuottamaan tarvitsemansa gravitaation antimaterian siirtämiseksi pallon sisäpuolelta kohti avaruutta.

Lukija varmaankin ihmettelee, miksi painovoima ja materia pitää erottaa toisistaan? Miksi ei yksinkertaisesti voida lähteä siitä, että painovoima on materian aiheuttama ominaisuus? Syy tähän tulee [Einsteinin suhteellisuusteoriasta](#), joka edellyttää, että materiaalilla, joka suhteellisuusteoriassa on painovoiman lähde, on oltava aikaulottuvuus. Toisin sanoen materia koostuu massallisista hiukkasista ja niillä jokaisella on aikaulottuvuus, jonka pituudella jossain kohtaa on kaikille hiukkasille yhteinen nykyhetki. Näin asia siis on Einsteinin suhteellisuusteorian mukaan, joka käsittää vain avaruuden neljä ulottuvuutta. Lisäksi minä edellytän tässä tekstissä, että kaikella avaruudessa olevalla materiaalilla on yhteinen nykyhetki. Mutta koska universumi on oikeasti kuusi- tai vielä oikeammin seitsemänulotteinen, meidän ei tarvitse kuvitella materiaalille mitään aikaulottuvuutta, joka on loogisesti ristiriitainen valon käyttäytymisen kanssa ja siten mahdoton toteuttaa. Sen sijaan voimme aivan yksinkertaisesti tehdä oletuksen, että painovoima tai mikään muukaan voimavaikutus ei ole materian aiheuttama ominaisuus: se on tuonpuoleisen gravitaatiokuorien aikaansaannos. Näin voimme mahdollistaa sen, että eri hiukkasten aika kuluu suhteellisuusteorian edellyttämästi eri tahtiin, sillä ajan kulkuahan mitataan tapahtumien esiintymistiheydellä. Jos esimerkiksi hiukkanen lähettää fotonin tietyin väliajoin eli tietyllä taajuudella, gravitaatiokuoret massattomien fotonien alkuunpanijoina voivat hidastaa taajuutta, jolloin hiukkasen aika kuluu hitaammin niin kuin suhteellisuusteoria edellyttää. Näin pääsemme eroon hankalasta materian aikaulottuvuudesta, mutta voimme säilyttää yhteisen nykyhetken.

Jos hiukkanen on massallinen kuten neutroni, sillä luonnollisesti tulisi myös olla painovoimakenttä. Painovoimakentän mahdollistamiseksi sovitaan, että massallisen hiukkasen massa on kvantittunut, toisin sanoen vain tietyn suuruiset massat ovat mahdollisia massalliselle hiukkaselle. Painovoimakenttään tarvitsee avaruudessa jonkun massattoman välittäjähiukkasen: tiedeyhteisö puhuu gravitonista, mutta tässä tekstissä nimitän kaikkia välittäjähiukkasia fotoneiksi. Jos gravitaatiokuoret kytkevät johonkin säikeeseen gravitaation, joka ei ole täsmälleen jonkun massallisen hiukkasen suuruinen, ylijäämä muodostaa painovoimakentän. Tai jos gravitaatiokuoret kytkevät johonkin säikeeseen gravitaation, joka on pienempi kuin kevyin mahdollinen massallinen hiukkanen, muodostuu pelkkä painovoimakenttä ilman materiaa. Säikeestä gravitaatio leviää viisiulotteisen pallon pinnan kohdalla painovoimakentäksi avaruuteen, eli kyseisessä avaruuden pisteessä oleva painovoimakeskus lähettää massattomia hiukkasia, fotoneja, ympärilleen kolmiulotteiseen avaruuteen (aikaulottuvuuteen fotonit eivät leviä, sillä ne voivat olla olemassa vain yhteisessä nykyhetkessä).

Painovoimakeskus luo painovoimakentän lähettämällä massattomia hiukkasia ympärilleen. Tähän liittyy kaksi asiaa: Ensinnäkin Einsteinin yleisen suhteellisuusteorian mukaan painovoimakenttä taivuttaa avaruuden geometriaa, mikä saa myös fotonit muuttamaan kulkusuuntaansa kohti painovoimakeskusta. Fotonithan ovat massattomia hiukkasia, jotka muun muassa toimivat painovoiman välittäjähiukkasina (itse asiassa gravitonit ovat painovoiman välittäjähiukkasia, mutta pidän tässä tekstissä kaikkia massattomia hiukkasia fotoneina), eivätkä ne voi vuorovaikuttaa keskenään, koska muuten optiikan ja aaltoliikkeen lainalaisuudet kumoutuisivat. Siten ainoaksi mahdollisuudeksi, joka mahdollistaa fotonin ja siis myös näkyvän valon kulkureitin taipumisen tyhjiössä, poikkeamisen suoralta linjalta, on, että viisiulotteisen pallon pinnan lävistävät säikeet ovat tiheämmässä painovoimakeskuksen läheisyydessä kuin sellaisilla alueilla, jotka ovat etäällä painovoimakeskuksista; painovoima muuttaa avaruuden geometriaa. Toiseksi ei ole mitään järkeä luoda painovoimakenttää tai mitään muutakaan voimakenttää pelkän avaruuden geometrian muovaamiseen: siksi materia tuntee painovoiman, vaikka ei aiheuta sitä. Mutta miten 'tunteminen' voitaisiin käytännössä toteuttaa? Luonnollisesti fotonin täytyy törmätä eli absorboitua massalliseen hiukkaseen, mutta mitä sen jälkeen? Kun kyse on painovoimasta, massallisen hiukkasen pitäisi muuttaa kulkuaan siihen suuntaan, mistä fotoni saapui. Massallinen hiukkanen on kuitenkin vangittuna siihen säikeeseen, joka ylläpitää hiukkasen painovoimakenttää, joten voidakseen liikkua fotonin saapumissuuntaan, pitää painovoimakenttää ylläpitävän säikeen vaihtua. Jotta gravitaatiokuoret voisivat tietää, mistä säikeestä pitää

kytkää gravitaatio pois ja mihin vastaavasti päälle, ne todellakin tarvitsevat punasiirtymää tiedon välittämiseen!

Sivumennen tässä on paikallaan mainita, että Einsteinin suhteellisuusteorian [Lorentz-kontraktio](#) voidaan toteuttaa siten, että samaan suuntaan liikkuvat hiukkaset lähestyvät toisiaan Lorentz-kontraktion vaatimalla tavalla gravitaatiokuorien toimesta: koska massallinen hiukkanen on vangittuna säikeeseen, joka ylläpitää sen painovoimakenttää, gravitaatiokuori voi ohjata hiukkaset Lorentz-kontraktion edellyttämään muodostelmaan. Tämän tarkemmin en aihetta kuitenkaan käsittele, vaan on aika siirtyä sähkömagnetismin saloihin.

Sähkövarauksen, eli protonin tai elektronin, syntyminen avaruuteen ja olemassaolo avaruudessa on osittain erilainen kuin neutronin tai massallisen sähkövarauksettoman hiukkasen. Sähkövaraus syntyy, kun energia eli antimateria virtaa avaruuden läpi eli viisiulotteisen pallon pinnan läpi joko ulkopuolelta sisäpuolelle tai päinvastoin. Koska energian virtaus avaruuden läpi tapahtuu aina valon nopeudella, syntyvä sähkövaraus voi olla suuruudeltaan ainoastaan alkeisvaraus eli $1.6021 \cdot 10^{-19}$ Coulombia: virtaavan energian määrällä ei ole vaikutusta alkeisvarauksen suuruuteen. Positiivinen sähkövaraus syntyy, kun ulompi gravitaatiokuori kytkee gravitaation lyhyimmän mahdollisen hetken ajan jossain säikeessä, jolloin antimateria virtaa viisiulotteisen pallon ulkopuolelta pinnan läpi pallon sisäpuolelle kyseisen hetken ajan. Negatiivinen sähkövaraus syntyy vastaavasti sisemmän gravitaatiokuoren toiminnasta. Kun vain toinen gravitaatiokuori toimii, avaruuteen ei synny materiaa eikä painovoimakenttää. Syy, miksi sähkövaraus – toisin kuin hiukkanen – on olemassa vain hetken *absoluuttisessa* ajassa, johtuu sähkövarauksen liikkumisesta aika-avaruudessa etenkin ajan, mutta melkein aina myös paikan, suhteen: *absoluuttinen* aikahan (puhun tästä lähtien vain absoluuttisesta enkä suhteellisesta ajasta. Jos vaihdos hämmentää lukijaa, kannattaa lukea teksti uudestaan [täältä alkaen](#)) on yksi neljästä viisiulotteisen pallon pinnan ulottuvuudesta. Vaikka varaus olisikin absoluuttisesti paikallaan avaruudessa, sen on kuitenkin pysyttävä nykyhetkessä, mikä tarkoittaa jatkuvaa liikkumista viisiulotteisen pallon pinnalla. Siksi varausta ylläpitävän säikeen on kaiken aikaa vaihduttava, eli yksittäiseen säikeeseen kytkeytyy gravitaatio vain hetkeksi. Sen sijaan hiukkasen avaruudessa vain siirtyä absoluuttisen ajan mukana.

Mutta varauksilla, kuten protonilla ja elektronilla, on myös massa ja materiaa. Esimerkiksi protonin aikaan saamiseksi tarvitaan molempien gravitaatiokuorien kytkeytyminen päälle samassa säikeessä, jotta avaruuteen saadaan materiaa protonin materia ja painovoimakentän synnyttämiseksi, kuten edellä on kerrottu. Materia synnyttämiseksi kumpikin gravitaatiokuori kytkee samaan säikeeseen yhtä suuren gravitaation lyhyimmän mahdollisen hetken ajaksi. Painovoimakenttä synnytetään ja ylläpidetään samoin kuin sähkövaraus, mutta gravitaatiokuorista heikomman gravitaatio määrää painovoimakentän suuruuden: sähkövarauksen synnyttämiseksi toinen gravitaatiokuorista kytkee säikeeseen suuremman gravitaation kuin toinen. Se, kuinka suuri gravitaatiokuorien kytkemien gravitaatioiden voimakkuuksien ero on, ei vaikuta sähkövarauksen suuruuteen, joka on aina alkeisvaraus. Sen sijaan gravitaatiokuorien kytkemien gravitaatioiden voimakkuuden eron suuruus on suoraan verrannollinen viisiulotteisen pallon pinnan läpi kulkevan energiavuon suuruuteen.

Meidän pitää vielä keksiä selitys sille, että jos antimateria voi liikkua ainoastaan joko valon nopeudella tai olla absoluuttisesti paikallaan, miten yhdessä säikeessä on mahdollista portaattomasti – tai edes moniportaisesti – säätää gravitaation voimakkuutta? Miten antimateria virtausta avaruuteen tai vain viisiulotteisen pallon pinnan

Koska oma näkemykseni gravitaatiosta poikkeaa niin paljon yleisesti tunnustetusta gravitaation mallista, esittelen luettelomaisesti gravitaatiomallini ominaisuuksia:

- Tyhjiöönkin voidaan luoda painovoimakeskus ihmisen toimesta. Toisaalta kappaleen lepomassa voidaan poistaa, eli tehdä kappaleesta massaton. Selvitän myöhemmin miten tämä on mahdollista.
- Gravitaation alkulähteet ovat tuonpuoleisessa ja jokaisella avaruuden pisteellä on oma kuvassa 7 esitetty säikeensä, jolla on oma yksilöllinen gravitaation voimakkuus ilman minkäänlaista vaikutusta naapurisäikeiden voimakkuuksiin
- Gravitaatio jakautuu kussakin säikeessä kahteen komponenttiin viisiulotteisen pallon pinnan kohdalla: viisiulotteisen pallon sisäpuoliseen ja ulkopuoliseen komponenttiin. Jos pallon sisäpuolisen ja ulkopuolisen komponentin suuruus on sama ja suurempi kuin nolla, avaruudessa on kyseisessä pisteessä painovoimakeskus ja/tai massallinen hiukkanen. Jos pallon sisäpuolisen ja ulkopuolisen komponentin suuruus ei ole sama, avaruudessa on kyseisessä pisteessä sekä sähkövaraus, jonka suuruus on alkeisvaraus, että painovoimakeskus ja massallinen hiukkanen, jotka ovat heikomman komponentin suuruisia.
- Jos massallista hiukkasta ei ole avaruudessa, ei ole myöskään sähkövarausta.
- Massallisen hiukkasen massa on kvantittunut: vain tietyt gravitaation voimakkuudet voivat muodostaa hiukkasen avaruuteen, ylijäävä osuus gravitaatiosta muodostaa painovoimakeskuksen.
- Gravitaatio on aina vetovoima: viisiulotteisen pallon sisäpuolinen ja ulkopuolinen gravitaation komponentti pyrkivät vetämään antimateriaa pallon pinnan eli avaruuden läpi pallon vastakkaiselle puolelle. Antemateria eli energian virtaus avaruuden läpi on siten mahdollista vain silloin, kun kyseisen säikeen kohdalla on avaruudessa sähkövaraus.

läpi tuonpuoleiseen voitaisiin säätää kuin veden virtausmäärää puutarhaletkussa? Ainoa mieleen tuleva mahdollisuus tähän on koko universumin diskreettisyys, jossa avaruuden absoluuttinen aika etenee monta kertaluokkaa pitemmin askelin kuin mitä tuonpuoleisen aika: jos esimerkiksi avaruudessa lyhin mahdollinen aikahetki vastaa vaikkapa miljoonaa lyhintä mahdollista aikahetkeä tuonpuoleisessa, saamme miljoonan vaihtoehdon 'melkein portaattoman' asteikon antematerian virtauksen säätämiseen gravitaatiokuorissa.

Nyt on tullut aika selvittää, kumpaan suuntaan energia siirtyy viisiulotteisen pallon pinnan läpi, pallon sisäpuolelle vai ulkopuolelle. Kuten sanottu, lukuun ottamatta mustia aukkoja, ainoa keino energian siirtymiselle pallon pinnan läpi ovat sähkövaraukset (on olemassa vielä kolmaskin tapa, mutta se on hyvin harvinainen). Antematerian eli energian kulkiessa pallon pinnan läpi se mahdollisesti – mutta ei suinkaan aina – saa rakenteen, toisin sanoen se kuljettaa mukanaan tietoa avaruudesta ja kiinnittyy sisempään gravitaatiokuoreen kiinni. Jossain vaiheessa tämä tieto pitää hävittää eli irrottaa gravitaatiokuoresta ja palauttaa antemateria takaisin rakenteettomaksi 'raaka-aineeksi'. Universumin viisiulotteisen pallon origossa on samanlainen singulariteetti kuin aika-avaruudessa jokaisen mustan aukon kohdalla, missä gravitaatiolla on nielu neliulotteisesta aika-avaruudesta viidenteen ulottuvuuteen. Viisiulotteisen pallon origossa on tuonpuoleisen viisiulotteisilla säikeillä yhteys kuudenteen ulottuvuuteen, kuusiulotteisen pallon 'pohjoisnapaan'. 'Pohjoisnapa' sopisi hyvin sellaiseksi nieluksi, jossa antemateria viimeistään menettää rakenteensa ja jakautuu tasan kaikille säikeille. Siten energia siirtyy viisiulotteisen pallon ulkopuolelta sisäpuolelle, eli siihen suuntaan, mihin positiiviset sähkövaraukset – käytännössä protonit – antemateriaa siirtävät. Viisiulotteisen pallon ulkopuolelle tulee lisää rakenteetonta antemateriaa 'etelänavan' kautta korvaamaan pallon pinnan läpi kulkenutta energiaa. Toki energiaa siirtyy pallon pinnan läpi myös vastakkaiseen suuntaan negatiivisten varausten kautta, mutta sen energian määrä on murto-osa positiivisten varausten siirtämään energiaan nähden eikä negatiivisten varausten kautta siirtynyt antemateria saa koskaan rakenteellista muotoa.

Näin on painovoima ja sähkömagneettinen vuorovaikutus selvitetty. Itse asiassa myös vahvalle vuorovaikutukselle voisın hätäisesti ajatella sellaisen selityksen, että se on tarpeeton: vahva vuorovaikutus pitää atomytimen toisiaan hylkivät protonit yhdessä, mutta sitä ei tarvita, jos gravitaatiokuoret eivät yksinkertaisesti siirrä protoneja etäämmälle toisistaan. En kuitenkaan väitä niin, koska en ole tutkinut asiaa tarpeeksi. Heikko vuorovaikutus jää joka tapauksessa selittämättä tässä tekstissä.

Universumin evoluutio

Olemme saaneet käsityksen siitä, miten universumi uudistaa itseään, eli on ikiliikkuja. Mutta universumissa – tai tarkemmin sanoen avaruudessa – tapahtuu myös evoluutiota, luonnonvakioiden muuttumista ja siten myös luonnonlakien muokkautumista. Evoluution avaintekijänä toimii gravitaatio, tarkemmin sanoen säikeiden tiheys viisiulotteisen pallon pinnalla: olemmehan jo todenneet, että painovoimakeskuksen lähetyvillä säikeet ovat tiheimmin pakkautuneina kuin etäällä painovoimakeskuksista olevilla avaruuden alueilla. Tätä sääntöä on helppo laventaa sellaiseksi, että gravitaation kokonaisvaltainen heikennys saa säikeet loitonemaan toisistaan kaikkialla viisiulotteisen pallon pinnalla, mikä on mahdollista vain siten, että pallon säde kasvaa. Vastaavasti jos gravitaatio kaikkialla voimistuu, pallon koko pienenee. Pallon koon muuttuminen vaikuttaa suoraan avaruudessa gravitaatiovakion ja todennäköisesti myös alkeisvarauksen suuruuteen (alkeisvarauksen suuruuden muuttuminen edellyttää, että myös valon nopeus luonnonvakiona muuttuu), jolla ymmärrettävästi on dramaattiset vaikutukset avaruudessa havaittavaan maailmaan. Mutta hitaasti tapahtuvana muutoksena, evoluutiona, maailman muuttuminen on väistämätöntä, sillä universumi on muuntautumiskykyinen variaatiogeneraattori.

Edellä olleen tekstin pohjalta Jumalan sijainti universumissa on aika ilmeinen: Jumala on ne kaksi gravitaatiokuorta, joiden välissä avaruus on. Gravitaatiokuoria voisi ajatella kuin kahdeksi Jumalan aivopuoliskoksi, joiden välinen avaruus olisi niitä yhdistävä aivokurkiainen. Juurikin tällaista tietoa prosessoivaa, ajattelevaa oliota – Jumalaa – tarvitaan esimerkiksi yhteisen nykyhetken, osittaisheijastuman (kuva 2), suhteellisen ajan sekä Lorentz-kontraktion määrittämiseen. Lukijaa saattaa häiritä suuresti se, että selitän osittaisheijastuman kaltaiset käsittämättömät mysteerit Jumalan väliintulolla, toisin sanoen en kerro mitä osittaisheijastumassa tapahtuu, vaan suljen ilmiön laatikkoon nimeltä Jumala. Menettelyn ei kuitenkaan pitäisi olla yhtään sen häiritsevempi kuin kvanttielektrodynamiikan luoja Richard Feynmanin lausuma osittaisheijastumasta: ”Minua ilahduttaa, että luonnon ymmärtämiseksi on turvaututtava näin kummallisiin sääntöihin ja outoon logiikkaan”. Ainoa asia, joka minun ajatteluni Feynmanin ajattelusta erottaa, on Feynmanin mielipide ”Tämän luonnon analyysin taustalla ei ole 'hammaspyöriä ja vaihteita’”. Minun mielestäni kaiken taustalla nimenomaan on 'hammaspyöriä ja vaihteita'.

Kosmologinen demokratia

Universumin rakenne pakottaa kehitykseen avaruudessa, varioimaan erilaisia maailmoja. Jotta kehitys ei johtaisi umpikujaan tai muuhun katastrofiin, sen pitää olla koordinoitua. Jos Jumala yksin päättäisi kaikesta omassa ylhäisessä yksinäisyydessään, koordinointi varmasti toteutuisi, mutta olisiko se sitten enää kehitystä? Kenties, mutta sellaisessa universumissa ihmisen kaltainen olento, joka ainakin ajatuksen tasolla on kykenevä syrjäyttämään Jumalan, olisi mahdottomuus (joku voisi tietysti kysellä miksi se olisi mahdottomuus. Siksi, että tässä tekstissä lähdetään siitä, että universumin rakenteessa ei ole mitään turhia – puhumattakaan, että keskenään ristiriitaisia – ominaisuuksia). Siten olemassa olevassa universumissa kehitys toteutuu Jumalan ja oman tahdon ja valinnanvapauden omaavien olentojen – ihmisten – yhteistyönä, ja jotta kehitys olisi todellista, rajoja hakevaa, täytyy ihmisten olla kykeneviä kyseenalaistamaan Jumala. Ja jos Jumalan kyseenalaistaminen on ihmiselle mahdollista, kuinka paljon helpompaa onkaan yhteiskuntajärjestyksen kyseenalaistaminen? Tai vaikka vain toisen ihmisen kyseenalaistaminen, sillä ihmisten kyseenalaistamisestahan yhteiskuntajärjestyksen kyseenalaistamisessa on perimmältään kyse? Tässä kohtaa haluan huomauttaa, että kyseenalaistaminen on kehityksen ehdoton edellytys, mutta kyseenalaistamisessa on aina riidan siemen. Näin ihmisten kesken, jotta kyseenalaistaminen ei johtaisi tappamiseen, ihmisten (itse asiassa kansalaisten, mutta siitä enemmän [täällä](#)) on oltava oikeudellisesti yhdenvertaisia keskenään. Väkivaltaan toista kohtaan ei ryhdytä, jos toinen on kykenevä puolustamaan itseään eivätkä ihmiset pientä vähemmistöä lukuun ottamatta halua elää väkivaltaisessa ympäristössä. Väkivalta on poistettavissa yhteisöstä ainoastaan, jos yhteisön jäsenten kesken ei ole alistussuhteita. Tämä on myös Jumalan tahto, sillä alistussuhteet ihmisten kesken syrjäyttävät Jumalan.

Mutta miksi *alustusjärjestelmä* syrjäyttäisi Jumalan? Jumala itsehän alistaa kaikkia elollisia olentoja, laumaeläimet elävät alustusjärjestelmässä ja leijona tappaessaan antiloopin alistaa sen, eivätkä edelliset esimerkit mitenkään Jumalaa syrjäytä, mutta jos ihminen alistaa toisen ihmisen, miksi se syrjäyttäisi Jumalan? Selitys lähtee osaksi siitä, että suuri joukko oman tahdon ja valinnanvapauden omaavia olentoja tekee enemmän havaintoja ympäristöstään kuin yksi olento. Jotta suuren joukon havainnot saadaan palvelemaan kehitystä, yksilön täytyy elää omaehtoisesti havaintojensa pohjalta, eikä niin, että yksilö raportoi aina puutteellisen tiedon päällikölleen, joka tekee puutteellisen ja omia etujaan palvelevan toimintaohjeen alaiselleen, jonka mukaan tämän täytyisi toimia sen sijaan, että käyttäisi omaa järkeään. Osaksi selitys lähtee siitä, että Jumala on ainoa koko kokonaisuuden tietävä ja kaiken tietomäärän käsittelyyn pystyvä olio, joka on välttämätön kehityksen koordinoija. Jumalaa ei voi korvata henkilöhierarkialla, mutta henkilöhierarkia syrjäyttää Jumalan estämällä yksilöitä elämästä omaehtoisesti ja omantuntonsa mukaan. Yksilön tuntema omatunto on Jumalan yhteys yksilöön, mutta on yksilön omassa päättäväisyydessä kuunteleeko omaatuntoaan vai ehdollistaako omantuntonsa esimerkiksi uskollisuudeksi päällikölleen (lukijaa, joka mahdollisesti on yhteisössään johtavassa asemassa, tämä teksti saattaa ärsyttää ja hämmäntää. Johtajuutta kyllä tarvitaan, ja asiaan on paneuduttu [täällä](#)). Jokainen, joka on äänestänyt vaaleissa jotain henkilöä yhteisöpaineen takia ja vastoin omaa tahtoaan, tai jättänyt äänestämättä siksi, ettei yksikään ehdokkaista ollut äänestämisen arvoinen, ymmärtää henkilöhierarkian vaalituloksen vääristelyksi ja siten kyseisen vaalituloksen kelvottomaksi kriteeriksi kehityksen suunnalle.

Kosmologisessa demokratiassa tarvitaan olentoja, joilla on oma tahto ja valinnanvapaus, eli ihmisiä, antamaan äänensä sen puolesta, laajeneeko vai kutistuuko aika-avaruus. Muistetaan lisäksi, että energian siirtäminen viisiulotteisen pallon pinnan läpi sisäpuolelta ulkopuolelle on edelleen selvittämättä, vaikka tiedämmekin jo, että energian siirtyminen toiseen suuntaan tapahtuu protonien kautta. Kaikkien universumin protonien kautta toki kulkee energiaa avaruuden läpi, mutta lähdetään nyt siitä, että tuo energia ei vielä riitä universumin ikiliikkujan pyörittämiseen, vaan tarvitaan enemmän energian siirtoa *rakenteisen* antimaterian tuottamiseen. Lisäksi tuo energian siirto pitää tapahtua absoluuttisessa nykyhetkessä syystä, joka käy lukijalle selväksi tuota pikaa. Yhdistetään nämä kaksi asiaa, äänestämisen ja energian siirto.

Keskushermosto ja energian siirto

Unohdetaan olennot toistaiseksi ja puhutaan vain eliöistä, joilla on *keskushermosto*: tällaisia ovat eläimet ja ihminen, mutta eivät kasvit. Keskushermosto, joka sisältää aivot, selkäytimen ja ääreishermoston, on sähköisesti toimiva virtapiiri. Sähkö keskushermostossa ei kuitenkaan ole elektronien liikettä johteessa, niin kuin ihmisen rakentamissa virtapiireissä, vaan positiivisten natrium-, kalium- ja kalsiumionien aiheuttamia sähköisen latauksen aaltoja hermosolun kalvolla: näitä aaltoja kutsutaan *toimintapotentiaaleiksi*. Niitä esiintyy myös kasveilla, joilla siis ei ole keskushermostoa, mutta kasvien toimintapotentiaalit siirtävät signaalia nopeimmillaan 10 senttimetriä sekunnissa, kun taas eläimillä ja ihmisellä siirtonopeus on luokkaa 100 metriä sekunnissa. Kun toimintapotentiaali tapahtuu eläimessä tai ihmisessä, suuri joukko ioneja siirtää hermosolun aksonia pitkin signaalin, joka päättyy toiseen tai haarautumisten tuloksena toisiin hermosoluihin. Signaalin kuljettaneet ionit eivät kuitenkaan siirry toiseen hermosoluun vaan pysyvät samassa hermosolussa – tai hermosolujen ulkopuolella – ja signaali jatkaa matkaansa toiseen hermosoluun eri mekanismilla. Toinen hermosolu päättää sitten erikseen, lähettääkö se signaalin edelleen muihin hermosoluihin vai ei tai lähettääkö kenties useampia signaaleja.

Nyt meitä kiinnostaa ainoastaan edellä mainitut ionit ja niiden positiivinen varaus (kyseiset ionit ovat atomeita, joilta puuttuu yksi tai useampi elektroni, mutta joilla yhä on jäljellä useita elektroneja. Siten ne kuljettavat sekä negatiivista että positiivista sähkövarausta, mutta positiivista sähkövarausta on yhden tai useamman protonin verran enemmän). Atomin elektronit sijaitsevat sekalaisena, kieppuvana parvena atomiytimen ulkopuolella ja voivat myös siirtyä atomista toiseen, mutta protonit ja neutronit sijaitsevat tiiviinä pakettina atomin ytimessä. Jumalan on helppo tunnistaa tällainen tiivis paketti vaikkapa natriumatomiksi. Jos joukko oikean tyyppisiä atomeja liikkuu sopivasti tai on asettunut oikealla tavalla koordinoitusti hermosolun sisällä, Jumalalle ei liene ylivoimaista tunnistaa, että kyseessä on hermosolu. Ja jos joukko hermosoluja muodostaa tarvittavat kriteerit täyttävän 'piirilevyn', Jumala varmaankin pystyy tunnistamaan sen ihmisen tai eläimen sikiön kehittyviksi aivoiksi. (Oletukset Jumalan kyvyistä edellä ovat sarkasmia. Totta kai Jumala tietää, ymmärtää ja hallitsee absoluuttisen täydellisesti kaiken aika-avaruudessa.)

Aivot ovat kuin tietokone, mutta voiko pelkän solunjakautumisen tuloksena syntyvän eliön aivot saavuttaa tietoisuutta, olla eläviä eikä aivokuolleita? Solunjakautuminen rakentaa 'tietokoneen hardwaren' eli aivot, mutta voiko se myös 'luoda ja asentaa softwaren' eli tehdä aivot eläviksi? Elämän edellytys aivoissa on aivojen sähkötoiminta eli toimintapotentiaalien esiintyminen. Tai vielä tarkemmin, elämän edellytys aivoissa ovat keskenään koordinoitusti esiintyvät toimintapotentiaalit. Voiko tällaista järjestynyttä aivotoimintaa esiintyä pelkän solunjakautumisen tuloksena syntyvissä aivoissa, vai tarvitaanko siihen jotakin lisää? Itse väitän, että jotakin lisää tarvitaan: jossain varhaisessa aivojen kehitysvaiheessa aivot pitää 'kytkeä käyntiin' eli saattaa eläviksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että aivojen sähkötoiminta, jos sitä jo on, pitää saattaa järjestyneeksi tai vain käynnistää aivojen järjestynyt sähkötoiminta. Toisin sanoen aivoissa on jo olemassa tarvittava rakenne tietoisuuden toteuttavan sähkötoiminnan aloittamiseen, mutta se luonnollisesti edellyttää oikeassa järjestyksessä tapahtuvia toimintapotentiaaleja, jotka eivät tapahdu itsestään tai sattumalta, vaan elämän alkuunlähtö edellyttää ulkopuolista puuttumista aivojen sähkötoimintaan. Jumala on tämä ulkopuolinen puuttuja: Jumalalla on mahdollisuus ohjata avaruuden hiukkasia, joten sopivan alkuasetelman luominen elämälle on Hänelle ongelmaton.

Näin ollen Jumala antaa ihmiselle ja eläimelle elämän, tai sanokaamme tietoisuuden, koska kyllähän kasvitkin elävät, vaikka ei niillä mitään tietoisuutta ole. Mitä tekemistä tällä kaikella sitten on kosmologisen äänestämisen tai energian universumissa siirtymisen kanssa? Koska Jumala tunnistaa aivot ja antaa niille tietoisuuden, Jumala kykenee myöskin tunnistamaan ne molekyylit, atomit ja lopun viimein ne hiukkaset, jotka muodostavat kyseisen eliön tietoisuuden, ja näistä hiukkasista sähkövaraukseltaan positiivisille, eli käytännössä protoneille, Jumala voi kytkeä ulommaiseen gravitaatiokuoreen erityisen suuren gravitaation. Aiemmin tässä tekstissä kirjoitetusta tiedämme, että toiseen gravitaatiokuoreen kytketyllä tavallistakin suuremmalla gravitaatiolla ei ole havaittavia vaikutuksia avaruudessa painovoimaan tai sähködynamiikkaan, mutta kytkemällä erityisen suuren gravitaation siirtyy viisiulotteisen pallon läpi erityisen suuri määrä energiaa. Näin on riittävän energiamäärän siirtymisen ongelma ulkokuorelta sisäkuorelle universumissa ratkaistu.

Kosmologinen demokratia toteutuu oman tahdon ja valinnanvapauden omaavien olentojen tietoisuuden kautta kulkevana energiana; näiden olentojen kunkin omana elämänään tekemät ratkaisut näkyvät energiavuossa, joka kulkee olennon tietoisuuteen kuuluvien protonien kautta viisiulotteisen pallon pinnan läpi. Mutta minkälainen aivotoiminta antaisi äänen sen puolesta, että avaruus laajenee ja mikä vastaavasti puoltaisi avaruuden kutistumista? Koska äänestyksen tarkoituksena on määrittää gravitaation yleinen voimakkuus koko universumissa, pitäisi avaruuden kutistumista puoltavien äänten voittaessa gravitaation voimistua, jolloin oletettavasti tarvitaan enemmän energiaa gravitaation ylläpitämiseen (tämä oletus tulee Einsteinin yleisestä suhteellisuusteoriasta, tarkemmin sanoen *Einsteinin yhtälön kosmologisesta vakioista*). Lisäksi kun sovimme, että gravitaatiota säätelevien gravitaatiokuorien tarvitsema energia on kokonaan peräisin keskushermoston omaavien eliöiden aivojen läpi kulkeneesta energiasta, saamme toimivan asetelman kosmologiselle demokratialle. Tällainen asetelma voisi tarkoittaa karkeasti, että mitä enemmän keskushermostollisia eliöitä avaruudessa on, sitä pienemmäksi se kutistuu. Vastaavasti jos eliöiden määrä vähenee, avaruus laajenee.

Kosmologinen demokratia ei kuitenkaan toteudu aivan niin yksinkertaisesti kuin edellä on kirjoitettu. Edellä ollut esitys antaisi äänestäjille eli oman tahdon ja valinnanvapauden omaaville olennoille mahdollisuuden tietoisesti valita, haluavatko he suuremman vai pienemmän avaruuden, yksinkertaisesti sääntelemällä omaa ja alkeellisempien eliöiden lisääntymistä. Tällaista itsetarkoituksellista Jumalan *syrjäyttävää* mahdollisuutta (Jumalaa ei voi syrjäyttää, mutta Jumalan kaltaisilla olennoilla on mahdollisuus *yrittää syrjäyttää* Jumala. Todellinen mahdollisuus syrjäyttää Jumala tarkoittaisi, että Jumalaa ei ole olemassa, mutta sen sijaan olisi johtajan ja alaisten välinen ikuinen valtataistelu, mikä tarkoittaisi kaaosta) universumi ei tarjoa. Kosmologisessa demokratiassa äänestäjät eivät tiedä, minkä vaihtoehdon puolesta tulivat elämällään äänestäneeksi – mutta he väistämättä äänestävät elämällään, jos eivät ole yrittäneet syrjäyttää Jumalaa. Tämän järjestäminen onnistuu siten, että kukin planeetta, jolle ilmestyy älyllistä elämää, muodostaa oman sivilisaationsa. Sivilisaatioilla on oma elinaikansa,

joillakin pitempi ja joillakin lyhyempi, mutta sivilisaation elinajalla on maksimimittansa, jota ennen sivilisaation on tultava valmiiksi. Sivilisaatio päättyy täydellistymiseen, jolloin kyseisessä sivilisaatiossa on eläviä olentoja eräänlaisen 'kriittisen massan' ylittävä määrä, jolloin sivilisaation kaikki elävät olennot – sekä kuolleet että yhä elävät – yhtyvät Jumalaan, mikä käytännössä tarkoittaa elämän loppumista kyseiseltä planeetalta (kyseessä on oltava planeetta, eikä esimerkiksi avaruusalus, sillä vain planeetalle mahtuu riittävä määrä elämää ja muut täydellistymiseen tarvittavat ehdot, joita ei ole tässä tarpeen käsitellä). Nyt se, antoiko kyseinen sivilisaatio äänensä avaruuden kutistumisen vaiko laajenemisen puolesta, riippuu siitä, kuinka paljon elämää sivilisaatio koko historiansa mitassa sisälsi eli kuinka paljon kyseisen sivilisaation kaikkien elävien olentojen aivojen kautta on siirtynyt energiaa viisiulotteisen pallon pinnan läpi ja siitä, puoltaako tuo energia avaruuden laajenemista vaiko supistumista. Siten yksittäinen henkilö tai edes sivilisaation kaikki asukkaat yhdessä eivät mitenkään voi tietää, tulevatko he ja heidän planeetallaan elävät eläimet antamaan äänensä avaruuden laajenemisen vai supistumisen puolesta (myöskin Jumalan syrjäyttämisyritys ilman muuta merkitsee äänestyksessä, mutta siitä myöhemmin).

Sivilisaation kanta aika-avaruuden laajenemisen tai supistumisen puolesta riippuu vain ja ainoastaan oman tahdon ja valinnanvapauden omaavien olentojen elinaikanaan tekemistä ratkaisuista, eli siitä mitä itse kukin on konkreettisesti elämänsä aikana tehnyt ja mitä niiden tekojen kerrannaisvaikutukset ovat tulevaisuudessa: ne teot edustavat yksilön 'äänestyslippua' kosmologisessa demokratiassa. Sen sijaan eläimet ovat vaisto-ohjattuja eivätkä siten ole äänioikeutettuja, vaikka tietenkin myös niiden keskushermostojen kautta viisiulotteisen pallon pinnan läpi kulkenut antimateria kiinnittyy sisempään gravitaatiokuoreen. Kun sivilisaatio täydellistyy, 'äänestysliput' lasketaan ja kaikki sivilisaation sisempään kuoreen kiinnittynyt antimateria eli energia käytetään joko avaruuden laajentamiseen tai kutistamiseen. Avaruudessa puolestaan on lukematon määrä sivilisaatioita jokaisessa ajopuuryhmässä ja joka ikinen sivilisaatio aikanaan täydellistyessään puoltaa joko avaruuden laajenemista tai supistumista sillä energiamäärällä, mitä kyseinen sivilisaatio sisempään gravitaatiokuoreen kiinnitti.

Miten negatiiviset sähkövaraukset syntyvät?

Elävien olentojen aivojen protonien kautta viisiulotteisen pallon pinnan läpi ulkopuolelta sisäpuolelle kulkeva, sisempään gravitaatiokuoreen kiinnittyvä energia eli antimateria käytetään gravitaatiokuorien ylläpitoon sekä *negatiivisten sähkövarausten* – käytännössä elektronien – synnyttämiseen. Tarkkavainen lukija varmasti ajattelee, että eihän moinen ikiliikkuja kykene painovoimakenttää avaruuteen luomaan: kaikki energia, mitä gravitaatiokuoret käyttävät, menee energian siirtämiseen viisiulotteisen pallon pinnan läpi gravitaatiokuorien energiaksi, eikä siitä riitä avaruuteen paino- ja sähkömagneettisten kenttien ylläpitoon. Mutta näin asia ei ole. Energia niin avaruudessa olevan materian rakentamiseen kuin paino- ja sähkömagneettisiin kenttiinkin saadaan säikeissä olevasta antimateriasta, josta siis kaikki ei mene viisiulotteisen pallon pinnan läpi, vaan osa jää avaruuteen. Energian siirtyminen viisiulotteisen pallon pinnan läpi on toki ikiliikkuja, eikä siirtyminen 'kuluta' energiaa, sillä energia eli antimateria on säikeiden vankina: säikeessä energia ei voi karata mihinkään eikä myöskään muuttua olomuotoaan, toisin kuin avaruudessa, sillä säikeessä olevalla antimaterialla ei ole rakennetta. Mutta aivoihin kuuluvien protonien kautta avaruuden läpäissyt antimateria ei jatka matkaansa kuusiulotteisen pallon 'pohjoisnapaan', vaan lukkiutuu kiinni sisempään gravitaatiokuoreen. Koska kunkin ajopuuryhmän nykyhetki kulkee absoluuttisen ajan rintamana sanokaamme vaikka vastapäivään kiertäen viisiulotteista palloa, jokaisen pienimmän mahdollisen avaruuden ajanhetken aikana siirtynyt antimateria lukkiutuu aina omaan erilliseen kohtaansa sisemmän gravitaatiokuoren pinnalla, jos kyseinen antimateria-annos on riittävän suuri – monta kertaluokkaa suurempi kuin 'tavallinen' antimateria-annos, mutta ei liian suuri – energiapaketti. Lukkiutumisen ehtona on juurikin oikean suuruinen viisiulotteisen pallon pinnan läpi kulkeva energia, jollaista siis esiintyy vain keskushermostollisten eliöiden aivojen kohdalla. Pienemmät energiat eivät lukkiudu, vaan jatkavat matkaansa säiettä pitkin 'pohjoisnapaan', samoin myös harvinaiset suuremmat energiat. Kuten huomataan, kaikki antimateria, mikä lukkiutuu sisemmälle gravitaatiokuorelle, tulee sinne ulommalta gravitaatiokuorelta aina absoluuttisessa nykyhetkessä, koska elävät olennot voivat olla olemassa ainoastaan absoluuttisessa nykyhetkessä. Sen sijaan olentojen sielut ulottuvat menneisyyteen, mistä kerron pian lisää.

Toisaalta edellä on ollut puhetta, että antimaterialla on myös *rakenteellinen* muoto: tällöin kyseinen antimateria on osa gravitaatiokuorta. Gravitaatiokuoreen lukkiutunut antimateria on esimerkki rakenteellisesta antimateriasta, mutta sillä ei toistaiseksi ole muuta fuktiota kuin olla varastoituna kiinnittyneenä sisempään gravitaatiokuoreen ja toimia eräänlaisena johteena. On nimittäin niin, että avaruudessa olevat negatiiviset sähkövaraukset, elektronit, siirtävät antimateriaa viisiulotteisen pallon sisäpuolelta ulkopuolelle, ja jostakin tähän tarvittava antimateria pitää järjestää. Koska säikeissä oleva antimateria ei tähän suuntaan liiku, täytyy sisemmän gravitaatiokuoren ottaa tarvittava antimateria itsestään, mikä selittää sen, että elektronien kautta kulkee antimateriaa vähän verrattuna protoneihin. Mutta kuinka sisempään gravitaatiokuoreen varastoitunut antimateria saataisiin negatiivisten sähkövarausten kuten elektronien käyttövoimaksi?

Sisempään gravitaatiokuoreen varastoitunut antimateria käytetään siis kosmologisen demokratian mukaiseen avaruuden koon säätämiseen sekä negatiivisten sähkövarausten eli elektronien tuottamiseen. Koska elektroneja on kaikkialla avaruudessa niin kuin protoneitakin, mutta ne eivät koskaan ole samassa paikassa yhtä aikaan, täytyy protoneista sisempään gravitaatiokuoreen lukkiutuneen antimaterian siirtyä gravitaatiokuorta pitkin elektronien luo. Toisaalta samaa lukkiutunutta antimateriaa tarvitaan myöhemmin, kun kyseinen sivilisaatio antaa äänensä avaruuden laajenemisen tai supistumisen puolesta. Lisäksi sama antimateria ei voi osallistua elektronien ylläpitoon ja sivilisaation äänestämiseen, koska elektronien käyttämä antimateria siirtyy sisemmältä gravitaatiokuorelta ulommalle, eikä siten ole käytettävissä kosmologiseen demokratiaan. Ratkaisu tähän ongelmaan on, että sisemmälle gravitaatiokuorelle lukkiutuvasta antimateriasta vain osa lukkiutuu kuoreen, toisen osan hajaantuessa sisempään gravitaatiokuoreen. Hajaantuminen on suunnattua siten, että jos nykyhetki liikkuu viisiulotteisella pallolla sanokaamme vastapäivään, niin sisemmässä gravitaatiokuoressa hajaantuva antimateria vaelttaa viisiulotteisella pallolla myötäpäivään. Sisemmässä gravitaatiokuoressa kiertää kaiken aikaa rakenteetonta antimateriaa myötäpäivään, ja tätä antimateriaa sisempi gravitaatiokuori käyttää sekä painovoiman että sähkömagneettisten voimien kuin myös hiukkasten luomiseen avaruuteen; ulompi gravitaatiokuori käyttää vastaaviin tarkoituksiin säikeestä saatavaa antimateriaa. Mutta myös ulommassa gravitaatiokuoressa kiertää myötäpäivään antimateriaa, jota tulee sinne negatiivisista varauksista. Molemmissa gravitaatiokuorissa kiertää antimateriaa ylimäärin, mutta jos sitä on liikaa, Jumalan täytyy luoda ylimääräisiä negatiivisia varauksia antimaterian siirtämiseksi ulompaan gravitaatiokuoreen ja positiivisia varauksia antimaterian siirtämiseksi ulommaisesta gravitaatiokuoresta avaruuden läpi säikeisiin ja edelleen kuusiulotteisen pallon 'pohjoisnapaan'. Luonnollisesti Jumala tekee tämän jonain muuna ajanhetkenä kuin minkään ajopuuryhmän nykyhetkessä.

Mikä sielu on?

Elävän, keskushermoston omaavan eliön tietoisuuteen kuuluvien protonien kautta kulkeva antimateria siis 'printtaa' sisempään gravitaatiokuoreen lukkiutuneen, 4-ulotteisen antimateriapatsaan vähän samaan tapaan kuin jos sinä piirtäisit paperiin kynällä viivan: tällöin paperi vastaa gravitaatiokuorta ja viiva antimateriapatsasta. Tai vielä kuvaavammin, vähän samaan tapaan kuin 3D-printteri tulostaa jonkin kolmiulotteisen kappaleen. Tämä antimateriapatsas on kyseisen eliön *sielu*. Samalla nämä eliöiden antimateriapatsaat edustavat sitä energiamäärää, joka on käytettävissä avaruuden laajentamiseen tai supistamiseen. Mutta mitä yksittäinen sielu puoltaa, avaruuden laajenemista, supistumista vai kenties molempia? Lisäksi aiemmin kerrotun pohjalta tiedämme, että Jumalaa ei saa syrjäyttää, mutta jos yksilö niin kuitenkin tekee, mitä se tarkoittaa hänen sielulleen? Näihin molempiin kysymyksiin saatavan vastauksen ydin piilee yksilön omassa päätöksenteossa: muutenhan koko kosmologisessa demokratiassa ei olisi mitään mieltä. Samaan hengenvetoon pitää myös todeta, että päätöksentekoon luetaan vain ajatukset, jotka johtavat jollain tavalla myös muihin eliöihin vaikuttaviin tekoihin tai tekemättä jättämissiin. Ajattelu, esimerkiksi ajatukset Jumalan syrjäyttämisestä, eivät voi kuulua päätöksentekoon, elleivät ne toteudu tekoina – eivätkä kaikki eliöt edes pysty ajattelemaan moisia, Telluksellakin ainoastaan ihminen.

Yksilön päätöksenteko on äärimmäisen paljon hitaampaa kuin ajan eteneminen avaruudessa: esimerkiksi nukkuessaan yksilö ei tee päätöksiä ollenkaan. Päätösten tekeminen niin määrältään kuin ajankohdaltaankin on hyvin epäsäännöllistä, ja yhden päätöksen teko voi olla kestoltaan miljoonia avaruuden aika-askelia, vaikka yksilö tekisikin päätöksen silmänräpyksessä, esimerkiksi ottaa käsillään kaatumisen vastaan liukastuttuaan banaaninkuoreen. Antemateriapatsas, josta yksilön tekemät päätökset ovat luettavissa, on kompleksinen hologrammielokuva yksilön aivotoiminnoista. Tuonpuoleisessa todellakin tarvitaan monta kertaluokkaa tiheämpää aika-askellusta kuin avaruudessa, jotta Jumala ehtii seuloa päätökset muusta aivotoiminnasta ja käsitellä ne reaaliajassa – reaaliaikaisuus on välttämätöntä, kuten tulemme kohta huomaamaan.

Yksilön kuoltua päätöksiä ei enää tule. Jumalalla on nyt joukko päätöksiä, joista osa puoltaa avaruuden laajentumista, osa supistumista ja osassa haistatetaan paskat Jumalalle eli syrjäytetään Jumala. Paneudutaan ensiksi siihen, miten pitäisi Jumalan syrjäyttäjään – eli toisen alistajaan tai toiselle alistujalle – suhtautua. Siihenhän on oman tahdon ja valinnanvapauden omaavilla olennoilla mahdollisuus, joka on kehityksen mahdollistamiseksi välttämättömyys. Tämä välttämättömyys ei kuitenkaan ole hyve, ja siihen ryhtyjä on *vahingontekijä*. Koska kyse on vahingon aiheuttamisesta Jumalalle (totta kai myös alistujaa vahingoitetaan), Jumalan on selvitetävä, kuinka suuri aiheutettu vahinko on ja verrattava yksilön aiheuttamaa vahinkoa tämän aikaansaamaan kehitykseen. Niin vahingon kuin kehityksenkin osalta edes Jumala ei voi tietää, kuinka suuria ja kauaskantoisia jonkun päätöksen seuraukset ovat – oman tahdon ja valinnanvapauden omaavat olennot itse kukin osaltaan päättävät siitä. Jos universumi uhkaa ajautua katastrofiin tehtyjen päätösten takia, Jumala tietysti puuttuu tapahtumien kulkuun puuttumalla yksilöiden päätöksentekoon sen verran, mitä tarvitaan umpikujan välttämiseksi. Jotta Jumala voisi jakaa yksilöt 'hyviin' eli niihin, jotka eläessään loivat kehitystä ja 'pahoihin', jotka syrjäyttivät Jumalan, on kyseisen selvitystyön rajoitettava yksilön elinaikana tapahtuneisiin seurauksiin, vaikka seurauksia tulee tietysti yksilön kuoleman jälkeenkin. Siten Jumala pystyy määrittämään kunkin yksilön identiteetin, eli auttoiko hänen elämänsä

universumia kehittymään vai oliko hän vahingontekijä. Ja aika luonnollinen johtopäätös on, että vahingontekijän sielu ei ota osaa kosmologiseen demokratiaan, mutta omaantuntoonsa uskoneiden yksilöiden sielut tietysti pääsevät mukaan äänestykseen (Omaantuntoon uskomisen on kovin tulkinnanvarainen ilmaus ja muutenkin puutteellinen tässä asiayhteydessä. Asialle, kuinka auttaa universumia kehittymään, on kyllä olemassa täsmällinen määritelmä, joka on [tasavalta](#)). Mutta vielä luonnollisempi johtopäätös tästä kaikesta on, että oman tahdon ja valinnanvapauden omaava olento on edesvastuussa tekemisistään Jumalalle.

Kun yksilön sielu on hyväksytty kosmologiseen äänestykseen, selvitetään, kuinka monta päätöstä sielussa puoltaa avaruuden laajentumista A ja kuinka monta puolestaan supistumista B. Näistä lasketaan suhdeluku R kaavan (2) mukaisesti:

$$R = \frac{A}{A + B} \quad [2]$$

Luku R on siis aina väliltä [1, 0], ja luku 1 tarkoittaa pienintä mahdollista avaruutta ja luku 0.5 suurinta mahdollista avaruutta. Luvuilla $R < 0.5$ on oma tarkoituksensa, jonka selitän myöhemmin. Logiikkaa, jolla Jumala päättää, mitä yksilön yksittäinen päätös puoltaa, avaruuden laajenemista vai supistumista, ei tässä tekstissä selvitetä. Sellainen reunaehto kuitenkin mainittakoon, että yksilö ei voi puoltaa pienempää avaruutta, kuin mihin hänen sielussaan riittää hänen omalta osaltaan energiaa (Oletan tässä tekstissä, että mitä pienempi avaruus eli viisiulotteinen pallo on, sitä enemmän gravitaatiokuoret tarvitsevat antimateriaa rakenteisiinsa. Oletan näin siksi, että se on sopusoinnussa Einsteinin suhteellisuusteorian kanssa säikeiden osalta. Lisäksi tämä valinta saa universumin evoluution toimimaan järkevästi, kuten tulemme myöhemmin huomaamaan). Sen sijaan annan pintapuolisen esityksen logiikasta, jolla Jumala määrittää yksilön identiteetin, eli onko yksilö äänioikeutettu vaiko vahingontekijä.

Yksilön sielun sisältämä lukkiutunut antimateria ei voi koskaan sisältää niin paljon energiaa, että se yksilön omalta osalta riittäisi kattamaan äärimmäisen pienen avaruuden tarvitseman energiatarpeen. Yksilön tekemä päätös ei voi koskaan puoltaa pienempää avaruutta, kuin mihin hänen sielunsa energia hänen osaltaan riittää, mutta tämä rajoitus ei rajoita yksilön päätöksentekoa tai hänen ajatteluaan ylipäätään, vaan ainoastaan Jumalaa. Eräs johtopäätös tästä on, että mitä vanhempi yksilö on eli mitä enemmän antimateriaa hänen sielunsa sisältää, sitä pienempää avaruutta hänen päätöksensä voi puoltaa, mutta tämäkään ei ratkaise perimmäistä kysymystä: miten minkään yksilön päätökset voisivat koskaan puoltaa erittäin pientä avaruutta? Tämän ongelman ratkaisuksi tulevat eläimet eli keskushermoston omaavat olennot, jotka eivät kuitenkaan ole oman tahdon ja valinnanvapauden omaavia olentoja, eli jotka eivät kykene kyseenalaistamaan Jumalaa. Eläimilläkin on sielu, mutta niillä ei ole identiteettiä. Eläimet eivät tee päätöksiä tämän tekstin tarkoittamassa mielessä, eivätkä niiden sielut ota osaa kosmologiseen demokratiaan. Mutta sopivissa olosuhteissa, mikä puutteellisesti ilmaistuna tarkoittaa kotieläintä tai tuotantoeläintä, Jumala liittää eläimen sielun tämän isäntään, jos eläin on kuollut ennen isäntää ja isäntä itse saa osallistua kosmologiseen demokratiaan. Tällöin isännän tekemät päätökset voivat puoltaa pienempää avaruutta kuin mihin isännän oma sielu antaisi mahdollisuuden.

Kun sivilisaatio kyseisellä planeetalla on tullut valmiiksi, se lakkaa olemasta tai kauniimmin sanoen se *yhtyy Jumalaan*. Sivilisaation jäsenet ensimmäisestä oman tahdon ja valinnanvapauden omaavasta olennot viimeiseen, pois lukien vahingontekijät, omaavat oman kantansa avaruuden koosta, ja näiden kantojen keskiarvosta tulee kyseisen sivilisaation ääni kosmologisessa demokratiassa. Sivilisaatio ei voi yhtyä Jumalaan, ennen kuin siihen kuuluvat sielut sisältävät riittävästi energiaa sivilisaation antaman äänen toteuttamiseen. Jos äänen antama ehdotus avaruuden kooksi ei ole sama kuin sen hetkisen viisiulotteisen pallon koko, Jumala muuttaa avaruuden kokoa sen verran, mikä on yhden sivilisaation osuus kaikkien avaruuden kaikkien ajopuuryhmien sivilisaatioiden joukossa. Koon muuttamiseen tarvittava rakenteellinen antimateria, jos sitä tarvitaan, tulee lopetettavan sivilisaation sieluista. Sielujen sisältämä energia eli rakenteellinen antimateria, jota ei tarvita, irtoaa gravitaatiokuoresta ja matkaa kuusiulotteisen pallon 'pohjoisnapaan'. Tämä kaikki tarkoittaa, että avaruudessa on sivilisaatioita täsmällinen, Jumalan tietämä lukumäärä. Lukumäärä voi olla ja väistämättä onkin muuttuva, mutta siten, että reaaliaikaista lukumäärätietoa ei tarvita (jokaisella ajopuuryhmällä on oma absoluuttinen aikansa), vaan täsmällinen lukumäärä on laskennallinen ja vasta viiveellä täsmällinen.

Jumalan logiikka identiteetistä

Edellä kerrotun jälkeenkin lukija saattaa ihmetellä, mikä alistumisessa tai alistamisessa on väärin. Kaikki eläinkunnan vuorovaikutustavat perustuvat alistamiseen ja alistumiseen, samoin Telluksen ihmissivilisaation kaikki kulttuurit. Miksi eläinten alistaminen olisi Jumalan silmissä hyväksyttävää, jos sama ei pätsisi ihmisiin tai ylipäätään oman tahdon ja valinnanvapauden omaaviin olentoihin? Tähän on edelleen se sama vastaus, eli koska Jumalan ja yksilön välillä ei saa olla mitään väliporrasta; Jumala haluaa yksilöiden elävän Hänen yhteydessään,

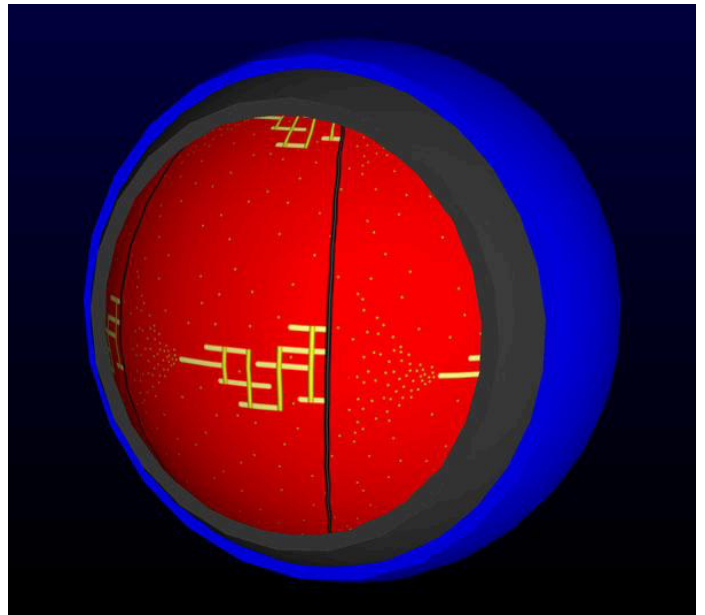
sillä vain Jumala yksin pystyy hallitsemaan koko universumia, ja siihen hallitsemiseen Hän tarvitsee oman tahdon ja valinnanvapauden omaavia Jumalle uskollisia olentoja. Yksilö, joka änkee toisten yksilöiden ja Jumalan väliin 'sanansaattajaksi', pilaa koko jutun. Kysymys on jotakuinkin samasta asiasta, kuin jos opettaja pitäisi koulussa kokeen oppilailleen selvittääkseen, mitä nämä ovat oppineet, ja oppilaat kopiosivat koevastaukset luokan parhaan – tai yhtä hyvin vaikka huonoimman – oppilaan koepaperista. Tiedän, että moni lukija saattaa olla sitä mieltä, että järjestelyhän on hyvä, oppilaat saavat hyvät arvosanat ja koulun maine hyvänä opinahjona nousee. Se on kuitenkin korruptiota, eikä ikiliikkujan muodostava itseään uusintava universumi, joka on muuntautumiskykyinen variaatiogeneraattori, voi perustua korruptiolle. Korruptio tarkoittaa itsetuhoa, ja siten universumin olisi oltava kehityskelvoton monoliitti voidakseen sisältää korruption kantavana rakenteenaan. Ja jos lukija haluaa kysyä, että eikö sitten esimies-alainen suhde ole kielletty alistussuhde, niin vastaus on, että se riippuu noudatettavista säännöistä. Jos sääntöjä ei ole, säännöt ovat lainvastaisia tai itse lainsäädäntö kieltää Jumalan, niin totta kai silloin on kyseessä alistussuhde ja rikos.

Jumalan logiikan ydin yksilön identiteetin määrittämisessä on se, onko yksilö alistanut tai alistunut toiselle yksilölle ja samalla siis hylännyt Jumalan, ei se, mitä yksilö on muuten tehnyt tai saanut elämässään aikaan. Lukijan tulee huomata se, että vaikka tässä puhutaan vain yksilöistä, se kattaa myös kaikki mahdolliset organisaatiot, sillä nehan koostuvat yksilöistä. Mutta Jumalan logiikkaan identiteetin määrittämisessä eivät kuulu mitkään organisaatiot hierarkioineen, vaan ainoastaan yksilöiden väliset oikeussuhteet. Tämä ei tarkoita, etteikö organisaatioita ja organisaatiohierarkioita tarvittaisi, päinvastoin, ne ovat välttämättömiä niin sivilisaation kuin sivilisaatioon kuuluvien yhteiskuntienkin olemassa ololle ja kehittymiselle. Myöskään yksilöiden väliset tunnesiteet eivät kuulu Jumalan logiikkaan yksilön identiteetin määrittämisessä (tunnesiteillä on kuitenkin erittäin tärkeä merkitys yksilön päätöksentekoon ja siten ne välillisesti vaikuttavat myös yksilön identiteettiin), siitäkään huolimatta, että juuri tunteiden avulla Jumalalla on kahdenvälinen yhteys yksilön kanssa. Jumalan logiikka on siinä, että Jumalaa ei kiinnosta, mitä oman tahdon ja valinnanvapauden omaavat olennot tekevät, kunhan tekevät tekemisensä alistamatta toisiaan tai alistumatta toisilleen.

Tämä ajatus perustuu sille oletukselle, että koska oman tahdon ja valinnanvapauden omaavien olentojen on väistämättä organisoiduttava säilyäkseen elossa ja myöhemmin mahtuakseen elämään planeetallaan, tulee organisoituminen johtamaan sellaiseen sivilisaatioon teknologioineen, mikä lopulta myös yhtyy Jumalaan, vain ja ainoastaan, jos sivilisaatiossa kukaan ei voi alistaa toista tai alistua toiselle. Oletus siis on, että jos yksilöt ovat yhdenvertaisia ja pysyvät yhdenvertaisina, sivilisaatio väistämättä kehittyy oikein ja yhtyy aikanaan Jumalaan, riippumatta siitä, mitä yksilöt tekevät.

Identiteetin määrittämisessä merkityksellisiä ovat ainoastaan sieluista luettavat päätökset. Päätös tässä yhteydessä tarkoittaa vain sellaista yksilön tekemää ratkaisua, jolla on oikeusvaikutusta toiseen yksilöön. Esimerkiksi päätös räpäyttää silmiään ei luultavasti ole sellainen. Sen sijaan suostuminen jonkun kummiksi on esimerkki päätöksestä, jolla on oikeusvaikutusta toiseen yksilöön. Päätökseen tarvitaan aina kaksi asiaa: päätöksenteon kohde ja päätöksenteon kriteeri. Jumala haluaa, että Hän on aina päätöksenteon kriteerinä (joku voisi sanoa, että päätöksenteon kriteerinä pitää olla paikallinen lainsäädäntö, ja siinä hän on täysin oikeassa. Paikallisen lainsäädännön kriteerinä pitää puolestaan olla [perustuslaki](#) ja sen kriteerinä Jumala), sillä muuten kriteerinä on joku muu, eli toinen yksilö. Päätös, joka koskee useampaa kuin yhtä yksilöä, ei ole tämän tekstin puitteissa päätös, vaan joko alistussuhde tai

hallinnollinen toimenpide (hallinnollisista toimenpiteistä kerrotaan lisää [täällä](#)). Myöskään kollektiivisesti tehty päätös ei ole päätös tämän tekstin puitteissa, ja se jakautuukin henkilökohtaisiksi päätöksiksi. Päätöksiä ovat siis ainoastaan sellaiset tapaukset, jotka koostuvat tasan kahdesta yksilöstä, päätöksen tekijästä ja päätöksen kohteena olevasta yksilöstä: johtajan antama yleisohje alaisilleen jakautuu aina johtajan ja jokaisen hänen alaisensa kahdenväliseksi asiaksi. Tähän kahden yksilön peruskuvioon voidaan kaikki inhimillinen, poliittinen, yhteiskunnallinen, hallinnollinen, ylipäätään kaikki päätöksenteko palauttaa. Näissä päätöksissä Jumalaa kiinnostaa ainoastaan se, alistavatko ne jonkun tai alistutaanko niissä jollekulle, sillä kumpikin vaihtoehto



Kuva 9: periaatekuva sielujen yhteenkytkennästä. Pituuspiirien suuntaiset mustat pystyviivat edustavat ajopuuryhmien absoluuttisia nykyhetkiä ja ne kiertävät palloa vastapäivään. Pienet keltaiset pallerot edustavat myötäpäivään kiertävää rakenteetonta antematria. Leveyspiirien suuntaiset kirkkaankeltaiset vaakaviivat ovat sieluja, ja ne pysyvät paikallaan viisulotteisen pallon pinnalla, samoin kuin keltaiset pystyviivat, jotka kytkvät sivilisaation kaikki sen hetkiset sielut yhteen. Yksinkertaisuuden vuoksi ajopuuryhmässä näkyy kokonaan vain yksi sivilisaatio ja toinen osittain, vaikka todellisuudessa niitä on suunnaton määrä.

tarkoittaa Jumalan hylkäämistä.

Yksilön kuolema teettää Jumalalle paljon töitä: Jokainen yksilön tekemä päätös pitää tutkia. Yksittäisestä päätöksestä Jumala tarkistaa, onko sen kriteerinä Jumala vai hylätäänkö päätöksessä Jumala. Jos päätöksen kriteerinä on Jumala, Hän käy läpi myös päätöksen kohteen tekemät päätökset aikavälillä alkuperäisen päätöksen tekohetki – kohteen tai päätöksentekijän kuolema sekä edelleen näiden päätösten kohteiden tekemät päätökset, niiden päätösten kohteiden tekemät päätökset ja niin edelleen. Jokaisesta päätöksestä, jossa päätöksen kriteerinä on Jumala, saa kuollut yksilö pisteen. Samaten, jos kuolleen päätös hylkää Jumalan, lasketaan pisteet, mutta tällä kertaa kuollut yksilö saa pisteen jokaisesta Jumalan hylkäävästä päätöksestä. Näin Jumala käy läpi kuolleen yksilön kaikki päätökset, mutta siten, että samasta yksittäisestä päätöksen kohteen tekemästä päätöksestä ei anneta useampia pisteitä. Jos päätösten, joiden kriteerinä on Jumala, kokonaismäärä on suurempi kuin päätösten, joissa hylätään Jumala, kuolleen yksilön sielu otetaan mukaan kosmologiseen demokratiaan.

Mutta tekee Jumala yksilön kuollessa muutakin, ja tämä muu edellyttää Jumalan toimilta reaaliaikaisuutta avaruuden suhteen. Aiemmin on ollut puhetta negatiivisista sähkövarauksista ja niiden tarvitsemasta antimateriaasta. Toisaalta edellä kuvattu Jumalan logiikka identiteetin määrittämiseksi on sillä lailla puutteellinen, että yksilön tekojen seuraukset jatkuvat yksilön kuoleman jälkeenkin hamaan tulevaisuuteen, eikä sitä ole vielä mitenkään huomioitu. Yhdistetään nyt nämä kaksi asiaa seuraavasti: Sovitaan, että negatiivisten sähkövarauksien ylläpitoon tarvittava antimateria, joka on peräisin keskushermostollisten eliöiden kautta avaruuden läpi kulkeneesta antimateriaasta, johtuu – sanokaamme vastapäivään – eliön sielua pitkin eliön tietoisuuden syntyhetkeen asti purkautuakseen siitä vapaaseen kiertoon sisemmässä gravitaatiokuoressa. Lisäksi sovitaan, että Jumala kytkee kuolleen yksilön sielun kuolinhetken tasalta kaikkien sivilisaatiossa elossa olevien eliöiden sieluihin (pieni viive kytkemiseen tarvitaan, jotta se tapahtuu menneisyydessä, jottei kytköstä voitaisi avaruudessa havaita). Kytkös on rakenteellista antimateriaa niin kuin sielukin, ja kytkökseen tarvittavan antimaterian Jumala siirtää asianomaisista säikeistä menneisyydessä avaruuden läpi. Siten negatiivisten sähkövarausten tarvitsema antimateria virtaa nykyhetkestä ajassa taaksepäin sieluja pitkin sivilisaation alkuhetkiin kuvan 9 mukaisesti ja sieltä purkautuu virtaamaan vapaasti sisemmän gravitaatiokuoren pintaa pitkin.

Nyt on tullut aika selittää edellä selitettyjen toimien reaaliaikaisuuden välttämättömyys. On nimittäin niin, että sieluja pitkin virtaava antimateria on rakenteellista antimateriaa – se kuljettaa mukanaan tietoa. Kun antimateria lopulta purkautuu sieluista kulkemaan gravitaatiokuoren pintaa pitkin, sen rakenne purkautuu ja gravitaatiokuorella virtaa vain rakenteetonta antimateriaa. Mutta mitä tuo antimaterian mukanaan kuljettama tieto on? Muistetaan, että antimateria tulee alunperin rakenteettomana säikeistä viisiulotteisen pallon ulkopuolelta, ja eliön tietoisuuteen kuuluvien protonien kautta kulkeva antimateria lukkiutuu sisempään gravitaatiokuoreen: lukkiutuneena antimateriaasta tulee rakenteellista ja samalla täydellinen kopio asianomaisen eliön aivotoinnosta jollain tietyllä hetkellä. Tästä kopiosta (tai itse asiassa aikasarjasta kopioita, sillä yksikertaisimmillakin aivotoinnilla on jokin kesto, joka on monimiljoonakertainen avaruuden lyhimpään mahdolliseen hetkeen verrattuna) irtoaa tiettyjä rakenteellisia osia, jotka lähtevät virtaamaan sielua pitkin ajassa taaksepäin. Nämä irronneet osat sisältävät elävän yksilön aistimuksia, jotka virtaavat kuolleiden sieluja pitkin kuvan 9 mukaisesti: kun yksilö on kuollut, sen pitää välittömästi (tai ainakin lyhyen valmisteluajan jälkeen) alkaa kokemaan näitä elävien yksilöiden ja eläinten aistimuksia. Jotta tämä olisi mahdollista, on Jumalan määriteltävä yksilön identiteetti reaaliajassa.

Kuoleman jälkeinen elämä

Elävän yksilön aistimukset virtaavat kuolleisiin yksilöihin? Tätä ajatusta minun todella täytyy avata enemmän! Koska edellä kuvattu Jumalan logiikka identiteetin määrittämiseksi on puutteellinen siksi, että se ei sisällä yksilölle minkäänlaista seuraamusta teoistaan äänioikeuden menettämistä lukuun ottamatta, asia korjataan yksilön kuolemassa. Lähdän tässä siitä, että elävän yksilön henki, yksilön *tietoisuus*, ei sijaitse avaruudessa hänen aivoissaan, vaan hänen sielussaan sisemmässä gravitaatiokuoressa, yksilön aivotoinnintojen viimeisimmässä tallenteessa absoluuttisessa nykyhetkessä. Tässä ratkaisussa minua kiehtoo kolme asiaa: Ensinnäkin oman tahdon ja valinnanvapauden omaavat olennot eivät voi itse rakentaa tietoisuuden omaavaa eli elävää olentoa, vaan se on aina Jumalan yksinoikeus. Eli vaikka kuinka tietokoneet ja tekoäly kehittyisivät, niillä ei koskaan pystyittäisi luomaan elävää, tietoista olentoa. Toiseksi järjestely mahdollistaa yksilön elämän jatkumisen

kuoleman jälkeenkin tuonpuoleisessa, mikä todentuu siten, että yksilö palaa avaruuteen elävien kirjoihin jatkamaan elämäänsä, joka toki on kosmologisessakin mittakaavassa erittäin harvinaista. Kolmanneksi kuolleen yksilön tietoisuus jatkaa olemassaoloaan kuolemassa, mikä kohtalo odottaa meitä kaikkia eläviä olentoja.

Raflaavasta otsikosta huolimatta kuolemanjälkeinen elämä on hyvin rajoitettua: sitä voisi verrata leikkausta varten nukutetun yksilön avuttomuuteen, jos yksilö nukutusaineesta huolimatta on tajuissaan, niinkuin joskus käy. Yksilön säilyminen elossa kuoleman jälkeen on kertakaikkinen poikkeustapaus, joka voi tapahtua vain Jumalan tahdosta. Elossa säilymisellä tarkoitetaan tässä, että kuollut yksilö palaa joskus tuonpuoleisesta takaisin

Meitä kiinnostaa kohta kolme, yksilön tietoisuuden olemassaolo kuolemassa: ei siis kuoleman jälkeinen elämä, koska yksilö ei enää palaa elävien kirjoihin. Mutta kun Jumala kytkee kuolleen yksilön sielun muihin sieluihin kuvan 9 mukaisesti, kuolleen tietoisuus huomaa olevansa eräänlaisessa elokuvateatterissa: hän ei pysty tekemään mitään, mutta hänet on pakotettu seuraamaan yhtäaikaaisesti lukemattomien elävien yksilöiden elämää tuntemalla ne samat tuntemukset, joita elävät yksilöt kyseisessä sivilisaatiossa tuntevat.

Oman tahdon ja valinnanvapauden omaavan yksilön identiteetin määrittämisessä on vielä yksi tärkeä yksityiskohta kertomatta: yksilö on edesvastuussa tekemisistään Jumalalle, ja kuolemassa Jumala panee yksilön vastuuseen teoistaan. Sen lisäksi, että Jumala kytkee kuolleen yksilön sielun muihin sieluihin, Jumala myös tekee tietoisuuteen yksilön kannalta ratkaisevan tärkeän muutoksen. Nimittäin elävien yksilöiden tuntemukset ylipäättään, jotka kuollut yksilö joutuu kokemaan, jakautuvat toisaalta nautintoon ja onneen sekä toisaalta kipuun ja tuskaan. Tämä täydellistää Jumalan logiikan identiteetistä: Jumalan hylännyt yksilö saa tietoisuuteensa kytkennän, joka estää häntä kokemasta elävien yksilöiden kokemaa nautintoa ja onnea, mutta kylläkin pakottaa hänet kokemaan kaiken kivun ja tuskan. Sen sijaan yksilö, joka elämällään auttoi universumia kehittymään, estyy kokemasta elävien yksilöiden kokemaa kipua ja tuskaa, mutta saa kokea sen nautinnon ja onnen, jonka tapahtumiseen myös hän elämällään oli edesauttamassa. Riippumatta siitä, tuntee yksilö tuskaa vai onnea kuolemassaan, sitä kestää niin kauan, kunnes kyseinen sivilisaatio yhtyy Jumalaan: silloin sielut ja niiden mukana tietoisuudet lakkaavat olemasta, koska ne muodostanut antemateria käytetään avaruuden koon muuttamiseen tai sitten kyseinen antemateria vain irtoaa gravitaatiokuoresta ja virtaa säikeitä pitkin kuusiulotteisen pallon 'pohjoisnapaan'.

avaruuteen samana yksilönä ja jatkaa elämäänsä siitä, mihin se hänen kuollessaan jäi, jos yksilön ruumis ei ole mädäntynyt (kuolleen ruumis aloittaa hajoamisprosessin välittömästi, ja tämän voi vain Jumala estää, niin kuin Jumala voi muutenkin manipuloida avaruuden tapahtumia). Toisaalta Jumala voi palauttaa kuolleen yksilön takaisin elävien kirjoihin toisessa ruumiissa, ja tämä ruumis voi olla ainoastaan hedelmöitetty sikiö, jolle Jumala ei ole vielä antanut tietoisuutta.

Mietitään, mitä edellä kertomani merkitsee teknisesti. Miten esimerkiksi keski-ikäisen miehen elämä voisi jatkua sikiössä? Yksilö muodostuu kahdesta osasta: avaruudessa sijaitsevasta ruumiista ja tuonpuoleisesta olevasta tietoisuudesta eli elämästä. Näistä ruumis on materiaa ja tietoisuus antemateriaa. Yksilö tarvitsee nämä molemmat voidakseen 'elää' siten kuin avaruudessa elämme: ajattelukyky sijaitsee aivoissa, mutta yhteys Jumalaan eli tietoisuus sijaitsee sielussa, sielun viimeisimmässä aivotoimintojen kopiassa absoluuttisessa nykyhetkessä. Haluan painottaa sitä, että tietoisuutta eli elävää olentoa ei voida koskaan saavuttaa keinotekoisesti; tietokone tai mikä hyvänsä laskin on aina eloton, olkoon se kuinka suorituskykyinen tai algoritmit kuinka kehittyneitä hyvänsä. Eri lajeilla tietoisuudet ovat erilaisia: esimerkiksi sukkulamadon tietoisuus on ahdas hevosen tietoisuuteen verrattuna, ihmisestä puhumattakaan. Myös eri yksilöillä on sekä ryhmäkohtaisia tietoisuuden rakenne-eroja esimerkiksi mahdollisesti sukupuolen mukaan sekä yksilökohtaisia perintötekijöistä ja elämänhistoriasta johtuvia eroja tietoisuudessa. Jotta kuolleen henkilön elämä voisi jatkua sikiössä, pitää sikiön perimän olla yhteenopiva tarjolla olevaan sielun tietoisuuteen. Tämä tarkoittaa, että kuolleen miehen ja kehittyvän sikiön aivojen pitää olla tietyiltä osiltaan samanlaisia, sillä tietoisuus tallentuu tuonpuoleiseen aivotoimintojen kopiona. Jotta kuolleista voisi palata elävien kirjoihin, Jumalan on monistettava sielun viimeisintä aivotoimintojen kopiota eli keinotekoisesti jatkettava kuolleen sielua, jotta se pysyisi kiinni absoluuttisessa nykyhetkessä, kunnes Jumala palauttaa kyseisen sielun avaruuteen elämään uudessa yksilössä.

Sen sijaan yksilöt, joilla ei ole omaa tahtoa ja valinnanvapautta eli eläimet, kuten esimerkiksi hevonen tai sukkulamato, eivät varsinaisesti tarvitse mitään identiteetin tarkistusta. Eläiminä ne ovat olentoja, jotka kykenemättöminä kyseenalaistamaan Jumalaa tulevat aina saamaan Jumalan armon välttyä kokemasta kipua ja tuskaa kuolemassaan, sillä ei kai tässä tekstissä kuvailtu Jumala voi ilkeä olla?

Erinäisiä kysymyksiä

Tässä tekstissä on puhuttu oman tahdon ja valinnanvapauden omaavista olennoista, jollainen ihminen kiistatta on, mutta millaisia muiden sivilisaatioiden oman tahdon ja valinnanvapauden omaavat olennot ovat toisissa aurinkokunnissa? Kysymystä kannattaa lähestyä kosmologisen demokratian idean avulla: oman tahdon ja valinnanvapauden omaavien olentojen äänioikeuden tarkoitus on ohjata universumin kehitystä. Avaruus on kauttaaltaan isotrooppinen ja homogeeninen ja siellä vallitsee kaikkialla samat luonnonlait, jotka tosin muuttuvat universumin kehityksessä. Miten Jumala voi käyttää äänestystuloksia kehityksen suunnan näyttäjänä, jos kaikkialla samanlaisessa avaruudessa on kaikkialla erilaisia olentoja, joiden äänestyskäyttäytyminen perustuu täysin erilaiselle biologialle? Mitä hyötyä universumin kehitykselle on siitä, että äänestäjäkunta on biologisesti keskenään ristiriitaista, että he pakostakin haluavat kehittää universumia eri suuntiin? Kosmologista äänestystä voisi ajatella siten, että oman tahdon ja valinnanvapauden omaavat olennot ovat ikään kuin mittareita, joiden antamien äänten eli mittarilukemien perusteella Jumala saa tietoa avaruuden tilasta. Jos näissä mittareissa on eri asteikko tai jos ne peräti mittaavat eri asioita, ei Jumala voi tehdä niiden antamasta datasta yhteenvedoa. Siksi oletan, että oman

tahdon ja valinnanvapauden omaavia olentoja on omassa ajopuuryhmässämme vain yksi laji, ihminen. Lisäksi oletan, että kaikkiin aurinkokuntiin, minne ajopuuryhmämme avaruudessa elämää syntyy, evoluutio synnyttää lopulta myös ihmisen. Vielä oletan, että eri aurinkokunnissa erillään kehittyneet ihmispopulaatiot pystyvät saamaan keskenään lisääntymiskykyisiä jälkeläisiä. Mutta, oletukseni koskevat vain ajopuuryhmiä, joilla kullakin on oma absoluuttinen nykyhetkensä. Ajopuuryhmiä on universumissa lukemattomia, ja koska ne ovat toisistaan täysin eristettyjä, eri ajopuuryhmissä voi mahdollisesti olla hieman erilaisia oman tahdon ja valinnanvapauden omaavia olentoja. Tällöin eri ajopuuryhmistä Jumalalle tuleva data on jonkin verran erilaista, mutta eri ajopuuryhmiin jaoteltuna se voi olla Jumalalle hyödyksi.

Edellinen herättää toisen kysymyksen: jos kaikki sivilisaatiot ajopuuryhmässämme koostuvat ihmisistä, eivätkö he tähtien välisen matkailun (tähtienväliset avaruusmatkat mahdollistavan teknologisen ratkaisun esitän tämän tekstin lopussa) merkeissä kohtaa toisiaan ja eri sivilisaatioiden edustajat lisäänty keskenään? Uskoakseni näin tapahtuu, ja nyt selvitän, mitä tämä merkitsee sieluille sekä ihmisten identiteettien määrittämiselle. Yksilön sielu voi kuulua vain yhteen sivilisaatioon, eikä sivilisaatio, johon sielu kuuluu, voi vaihtua. Mutta, ratkaisun siitä, mihin sivilisaatioon sielu kuuluu, tekee Jumala yksilön kuoltua liittämällä sielun jonkin sivilisaation muihin sieluihin, eikä ratkaisevaa ole verenperintö, vaan yksilön sosiaalinen elinympäristö. Sen sijaan ihmisen identiteetin määrittäminen ei tee eroa sivilisaatioiden välillä, vaan tehdyt päätökset, koskivatpa ne sitten oman tai vieraan sivilisaation jäsentä, tulevat aina otetuksi huomioon identiteettiä määritettäessä. Tässä on kuitenkin eräs ongelma: päätös, jotka kohdistuu toisen sivilisaation jäseneseen, vaikuttaa tämän jäsenen kautta toisen sivilisaation kehitykseen. Muistetaan, että Jumalan logiikan ydin yksilön identiteetin määrittämisessä on se, onko yksilö alistanut tai alistunut toiselle yksilölle ja samalla siis hylännyt Jumalan vai ei: tämä on ihmisen valinnanvapaus, ja se on turvattava jokaiselle ihmisyksilölle jokaisen päätöksen osalta. Ajatellaanpa, mitä tapahtuu, jos Tellukselle ilmestyy laivasto-osasto tähtienvälisiin matkoihin kykenevän sivilisaation edustajia: onko Telluksen asukkaiden, siis meidän, päätöksenteon kriteerinä silloin Jumala vai kyseinen laivasto-osasto? Aivan oikein, päätöksenteon kriteerinä on silloin kyseinen laivasto-osasto, sillä he ovat Telluksen ihmisiin nähden niin paljon kehittyneempiä, että he edustavat Telluksen ihmisille jumalaa. Mutta jos kyseinen laivasto-osasto vierailisi sellaisessa sivilisaatiossa, jossa tähtienvälinen matkailu on arkipäivää, se ei herättäisi minkäänlaista ihmetystä.

Kolmas kysymys, johon lukija varmaan jo arvasikin vastauksen, on: jos avaruudessa on muitakin sivilisaatioita, miksi emme tiedä niistä mitään? Sivilisaatioiden väliseen yhteistyöhön pätee sellainen kosmologinen sääntö, että sitä saa harjoittaa vain sellaisen sivilisaation kanssa, joka on samalla kehitysasteella kuin oma sivilisaatio on. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että sivilisaatio, joka ei kykene tähtienväliseen matkantekoon, säilyy erakkona sivilisaatioiden joukossa. Maailmankaikkeuden rakenne edellyttää kuitenkin, että kaikki sivilisaatiot lopulta yhtyvät Jumalaan, eikä tämä ole mahdollista ilman kykyä tähtienväliseen matkailuun johtuen syistä, joita en rupea tässä erittelemään. Tämän vuoksi kehittyneillä sivilisaatiolla on velvoite auttaa kehityksessään kompastelevia sivilisaatiota kehittymään, mutta niin, ettei autettava sivilisaatio tiedä siitä. Asia on vakava, sillä jos joku sivilisaatio ei kehity ajallaan, koko universumi on vaarassa tuhoutua: kullakin ajopuuryhmällä on käytettävissä viisiulotteisen pallon aikaulottuvuudesta tietty sektori, ja jos se ei riitä jonkin sivilisaation vitkastelun takia, kyseisen sivilisaation sielut työntyvät toisen ajopuuryhmän absoluuttiseen nykyhetkeen, mitä ei tietenkään saa tapahtua.

Neljäs esille tuleva kysymys on, mikä estää kehittyneitä sivilisaatiota hylkäämästä Jumalaa ja alistamasta valtansa alle kehittymättömiä sivilisaatioita? Tähän on olemassa sellainen yleispätevä vastaus, että mitä kehittyneemmäksi sivilisaatio kehittyy, sitä vaikeammaksi alistaminen ja alistuminen, ylipäättään Jumalan hylkääminen, muodostuu. Mutta teoriassa kyseiselle skenaariolle ei ole mitään estoa.

Viides mahdollinen kysymys koskee sivilisaation yhtymistä Jumalaan: jos sivilisaation Jumalaan yhtymisen kriteerinä on riittävä määrä eläviä yksilöitä, eikö silloin Jumalan hylännytkin sivilisaatio yhdy Jumalaan, jos vain sikiävät riittävän voimallisesti? Ei, koska Jumalaan yhtymisen kriteerinä on myös sivilisaation osallistuminen kosmologiseen demokratiaan, joka ei toteudu Jumalan hylänneessä sivilisaatiossa, mutta pelkästään tarvittavan elämän määrä estänee Jumalan hylännyttä sivilisaatiota yhtymästä Jumalaan: Ajatellaanpa, jos vaikka Telluksen ihmispopulaation pitäisi kasvaa reilusti yli 60 miljardiin ihmiseen ja pysyä sellaisena pari vuosituhatta...

Alkuluvut

Olen kirjoittanut oikeastaan kaiken oleellisen universumistamme sellaisena, kuin itse sen käsitän. Kuitenkin eräät erittäin tärkeät asiat ovat vielä selittämättä, nimittäin Jumalan logiikka, painovoiman hallinta ja sitä myöten tähtienvälisen matkailun mahdollistaminen sekä selitys sille, kuinka universumi voisi olla ikiliikkuja. Jumalan logiikalla tarkoitan 'lainsäädäntöä', jonka mukaisesti tuonpuoleinen toimii. Koska me emme mitenkään pääse tuonpuoleiseen tutkimaan, mitä siellä oikein tapahtuu, meidän pitäisi löytää asioita tai ilmiöitä, joiden voisi olettaa

olevan täysin samanlaisia sekä avaruudessa, että tuonpuoleisessa.

Universumin rakenne on tavattoman monimutkainen: avaruus sisältää lukemattomia pienen pieniä hiukkasia, joista koostuvat kaikki havaitsemamme materia ja vuorovaikutukset, mutta tuonpuoleisen antimateria koostuu tämän tekstin mukaan korkeintaan yhdestä hiukkastyypistä, jos siitäkään. Antematerian yhteydessä ei ole mielekästä puhua hiukkasista, sillä tuonpuoleisessa eivät hiukkasfysiikan lait päde: hiukkasen emittoituminen, absorboituminen tai hiukkasen liikkuakseen tarvitsema tyhjä tila ovat kaikki asioita, joita ei välttämättä tuonpuoleisessa ole ensinkään, eikä hiukkasiin liittyvien ilmiöiden pohjalta pidä ylipäättään lähteä mallintamaan tuonpuoleisen lainalaisuuksia, jotka muodostavat avaruutta ja tuonpuoleistakin hallitsevan 'ylätason'. Koska tuonpuoleinen on niin erilainen avaruuteen verrattuna, meillä ei ole juurikaan keinoja testata laboratoriossa sen ominaisuuksia; meillä ei yksinkertaisesti ole mahdollisuutta nähdä tuonpuoleiseen. Kuitenkin sivilisaation on selvitettävä tuonpuoleisen logiikka ainakin osittain kehittyäkseen valmiiksi. Jotta tämä onnistuisi, on universumin rakenteen oltava sellainen, että se tarjoaa avaruudesta, 'alatasosta', käsin sellaisia yleispäteviä lainalaisuuksia, joita soveltamalla voidaan kehittää teoria tuonpuoleisesta, jonka paikkansa pitävyys todennetaan niillä harvoilla keinoilla, joita tuonpuoleinen meille suo.

Yleispäteviä lainalaisuuksia eivät ole tässä yhteydessä mitkään kemian tai fysiikan lait, sillä ne pätevät vain avaruudessa. Edes geometria, ja siinä erityisesti ympyrän pituuden suhde ympyrän halkaisijaan, luku π , ei välttämättä sovi yleispäteväksi lainalaisuudeksi tässä yhteydessä (geometriaa pitää kuitenkin ehdottomasti tutkia nimenomaan useammassa ulottuvuudessa kuin aika-avaruuden neljä ulottuvuutta osana universumin selvittämistä!). Yleispätevän lainalaisuuden toteuttavia asioita kannattaa etsiä puhtaan matematiikan alueelta, jossa erityisesti alkuluvut, eli lukusarja 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ... on mielestäni erittäin mielenkiintoinen. Alkulukuja on ääretön määrä ja ne määritetään luvuiksi, jotka ovat jaollisia ainoastaan itsellään tai luvulla 1.

Tuonpuoleisen lainalaisuudet voidaan selvittää vain, jos ne ovat tarkoitettut ihmisten selvitettäviksi eli jos universumi on suunniteltu niin, että niiden selvittäminen ja oikeaksi todentaminen onnistuvat tarjolla olevilla tiedonmurusilla avaruudesta käsin. Tai pelkällä arvailulla, kuten valitsemalla alkuluvut yleispäteväksi lainalaisuudeksi, joilla olisi jokin perustavan laatuinen merkitys universumin rakenteessa. Kyseinen arvaus ei kuitenkaan ole huono, sillä jos tuonpuoleinen on ylipäättään mahdollista selvittää, sen pitäisi toimia jollain yksinkertaisella, esimerkiksi luonnollisista luvuista koostuvalla logiikalla. Tällaisen logiikan luomiseen alkuluvut antavat hyvän pohjan. Millaisia sitten ovat ne 'hammaspyörät ja vaihteet', jotka tätä logiikkaa pyörittävät, se saattaa olla joko osittain tai kokonaan ihmiskunnalta salattu.

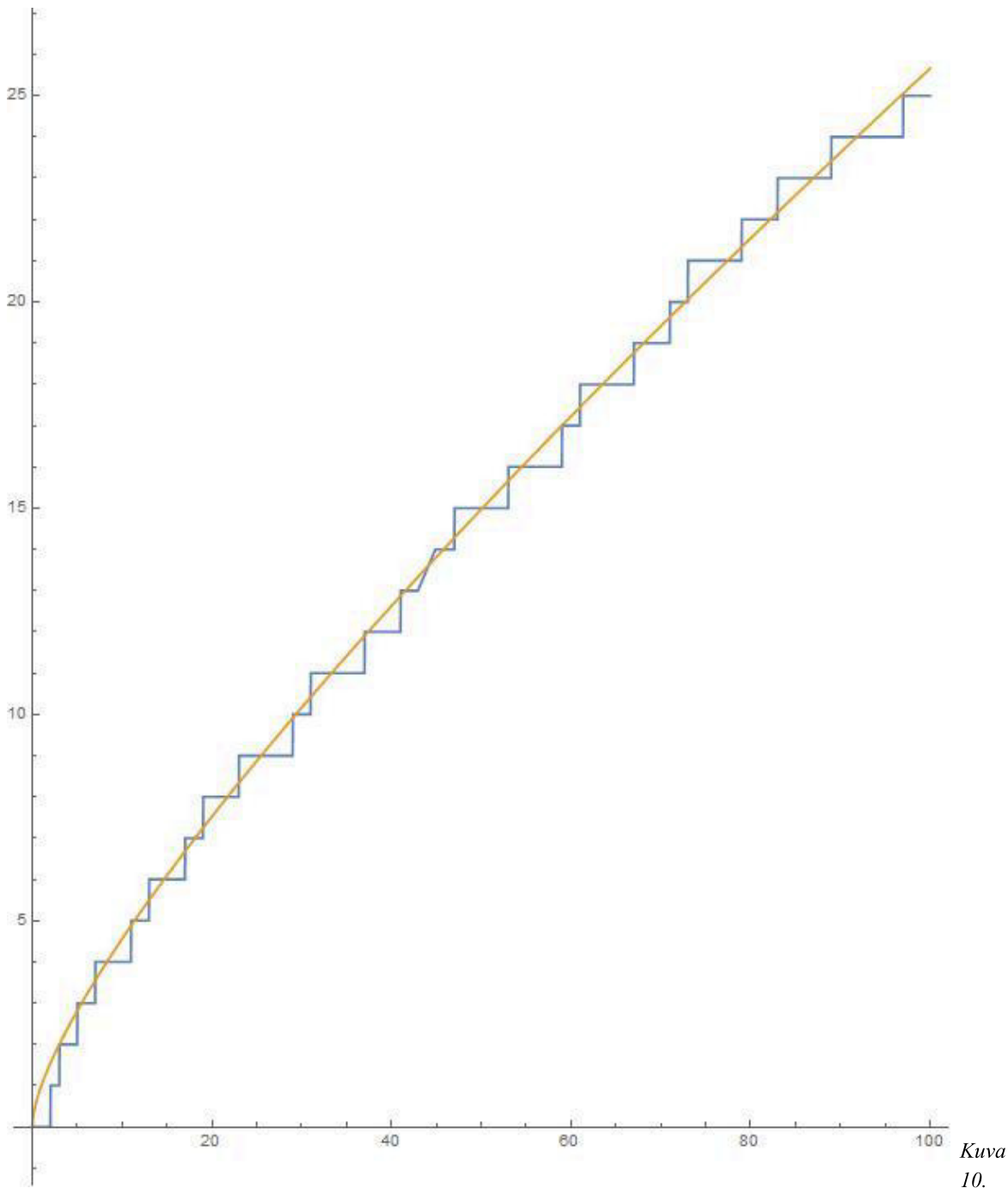
Analyttinen lukuteoria

Alkuluvut saattavat tuntua erikoiselta valinnalta yrityksessä kehittää teoria tuonpuoleisesta. Eiväthän ne liity mitenkään fysiikkaan! Mutta ei niiden fysiikkaan pidä liittyäkään. Fysiikka on jotain sellaista, mitä voimme havaita vain avaruudessa, mutta jota ei varmuudella ole tuonpuoleisessa – tai kyllähän tuonpuoleisessakin on eräänlaista fysiikkaa, mutta sen lainalaisuudet ovat täysin erilaiset kuin avaruudessa, joten kannattaako sitä ensinkään kutsua fysiikaksi? Jumalan logiikka olisi 'tuonpuoleisen fysiikalle' parempi ilmaisu. Toinen alkuluvuissa häiritsevä asia lienee se, että ne ovat luonnollisia lukuja, kuten 1, 2 ja 19. Jotakuinkin kaikki tuntemamme luonnonvakiot ovat reaalitylukuja, esimerkiksi yleisesti tunnettu ympyrän ja sen halkaisijan suhde π ($\pi=3.141592265\dots$) on päättymätön reaalityluku. Kuinka tuonpuoleinen voisi tulla toimeen pelkillä luonnollisilla luvuilla? Ei se voikaan. Teoria tuonpuoleisesta tarvitsee reaalitylukuja siinä missä fysiikkakin, eli teoria avaruudesta. Mutta universumin logiikka – universumin luut niin sanoakseni – on kuvattavissa alkuluvuilla, tai niin ainakin toivon.

Kun ajattelee universumin monimutkaisuutta, kaikkia niitä 'hammaspyöriä ja vaihteita', sekä Jumalan olemassaoloa universumissa, on luontevaa tehdä sellainen johtopäätös, että universumin logiikan on oltava hierarkisesti järjestynyt: siten varmistetaan Jumalan tahdon toteutuminen ja annetaan ihmisille mahdollisuus selvittää edes jotain tuonpuoleisesta avaruudesta käsin. Tarkoitukseni on luoda teoria, jossa tuonpuoleisen – tai oikeammin koko universumin – logiikalla on määräävä 'ylätaso', joka toimii pelkillä luonnollisilla tai kokonaisluvuilla ja sille alisteinen 'alataso', joka toteuttaa 'ylätason' logiikan reaalitylukujen avulla. Tähän me tarvitsemme alkulukuja ja [Analyttista lukuteoriaa](#), joka toimii siltana luonnollisten lukujen ja reaalitylukujen välillä. Tutustutaan logiikan 'alatasoon', joka siis toimii reaalityluvuilla.

Tarkastellaan kuvan 10 portaittaisesti etenevää sinistä funktion kuvaajaa. Kyseessä on alkulukujen tiheyttä kuvaava funktio: aina kun x-akselilla löytyy alkuluku, kuvaaja hypähtää yhden askeleen ylemmäs ilmaisten, että jälleen on uusi alkuluku löytynyt. Näin syntyy epäsäännöllisen portaan profiilia muistuttava, koko ajan loiveneva, mutta x-akselin suuntaan loputtomiin jatkuva kuvaaja, jolle matematiikassa on annettu sama tunnus kuin ympyrän ja sen

halkaisijan suhteelle eli π :



Sillaksi reaalitylukujen ja luonnollisten lukujen välille tarvitaan matemaattinen lauseke, joka piirtää kyseisen sinisen kuvaajan π . Kaava 3 on yksinkertainen, mutta ehdottoman väärä esimerkki tarvittavasta matemaattisesta lausekkeesta:

$$P(x) = x^2 - x + 17 \quad [3]$$

Kaavan 3 antamat 34 ensimmäistä alkulukua ovat alla:

17, 17, 19, 23, 29, 37, 47, 59, 73, 89, 107, 127, 149, 173, 199, 227, 257, 289, 323, 359, 397, 437, 479, 523, 569, 617, 667, 719, 773, 829, 887, 947, 1009, 1073, 1139,

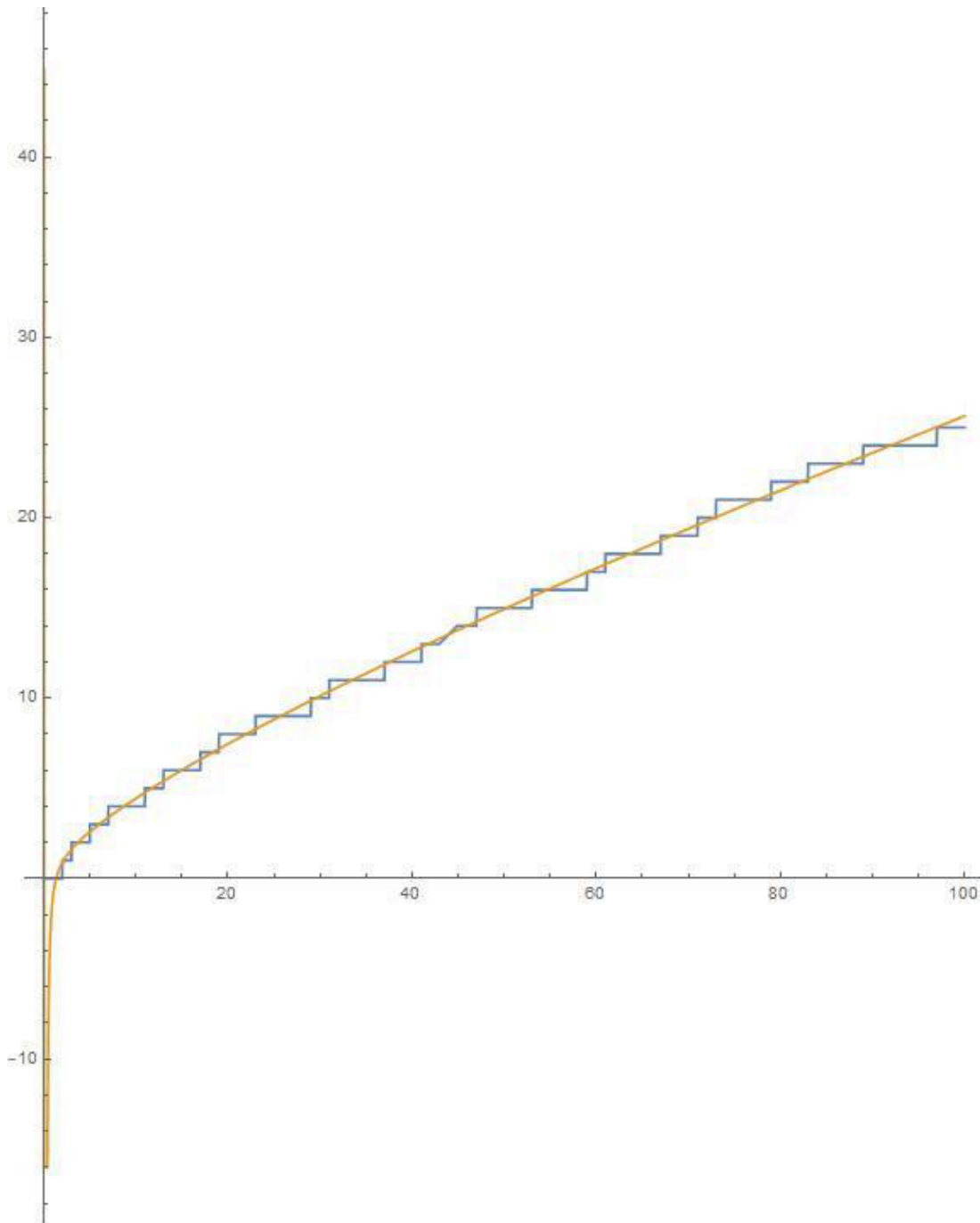
Lukujonon ensimmäinen alkuluku on 17, eli alkuluvut 2, 3, 5, 7 ja 11 puuttuvat. Lisäksi kursivilla merkityt alkuluvut lukujonossa eivät ole alkulukuja, vaan jaollisia luvulla 17. Kaava 3 on esimerkki polynomifunktiosta, joka ei pysty määrittelemään alkulukuja, mutta oleellista on tietää, että mikään polynomifunktio ei pysty määrittelemään alkulukuja. Tämä onkin hyvä asia, sillä polynomifunktiot eivät sovi sillaksi reaali- ja luonnollisten lukujen välille: voit todeta tämän itse sijoittamalla kaavaan 3 jonkun reaalityluvun, vaikkapa 3.33. Ainoastaan analyttinen lukuteoria pystyy tarjoamaan lausekkeen, joka pystyy piirtämään kuvan 10 sinisen kuvaajan π .

Lauseke on hyvin monimutkainen, joten siihen tutustuminen kannattaa tehdä pala kerrallaan. Kuvassa 10 näkyvä keltainen, pehmeästi kaareutuva kuvaaja on piirretty kaavalla 4:

$$R(x) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(\log_e x)^k}{k! \cdot k \cdot \text{Zeta}(k+1)} \quad [4]$$

Kaava 4 edustaa yhtä termiä lausekkeesta, joka piirtää kuvan 10 sinisen kuvaajan. Teksti Zeta kaavassa tarkoittaa Riemannin Zeta-funktiota, johon voi tarkemmin tutustua [täällä](#). Tässä kohtaa meille riittää tuntee Zeta-funktion kuvaaja, jonka itseisarvo on kaksiulotteinen pinta kompleksiavaruudessa (kompleksiavaruudella ei ole mitään tekemistä tässä tekstissä määritellyn avaruuden tai universumin kanssa, vaan kyse on puhtaasti matemaattisesta käsitteestä). Zeta-funktion itseisarvon piirtämä pinta koskettaa kompleksitasoa tietyissä erillisissä pisteissä, jotka ovat Zeta-funktion nollakohtia. Nämä nollakohdat jakautuvat reaaliin ”triviaaleihin” nollakohtiin sekä kompleksisiin ”epätriviaaleihin” nollakohtiin; molempia nollakohtia Zeta-funktiolla on ääretön määrä. Lisätään kaavaan 4 toinen termi:

$$R(x) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(\log_e x)^k}{k! \cdot k \cdot \text{Zeta}(k+1)} - \sum_{m=1}^{\infty} \left(1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(\log_e (x^{-2m}))^k}{k! \cdot k \cdot \text{Zeta}(k+1)} \right) \quad [5]$$

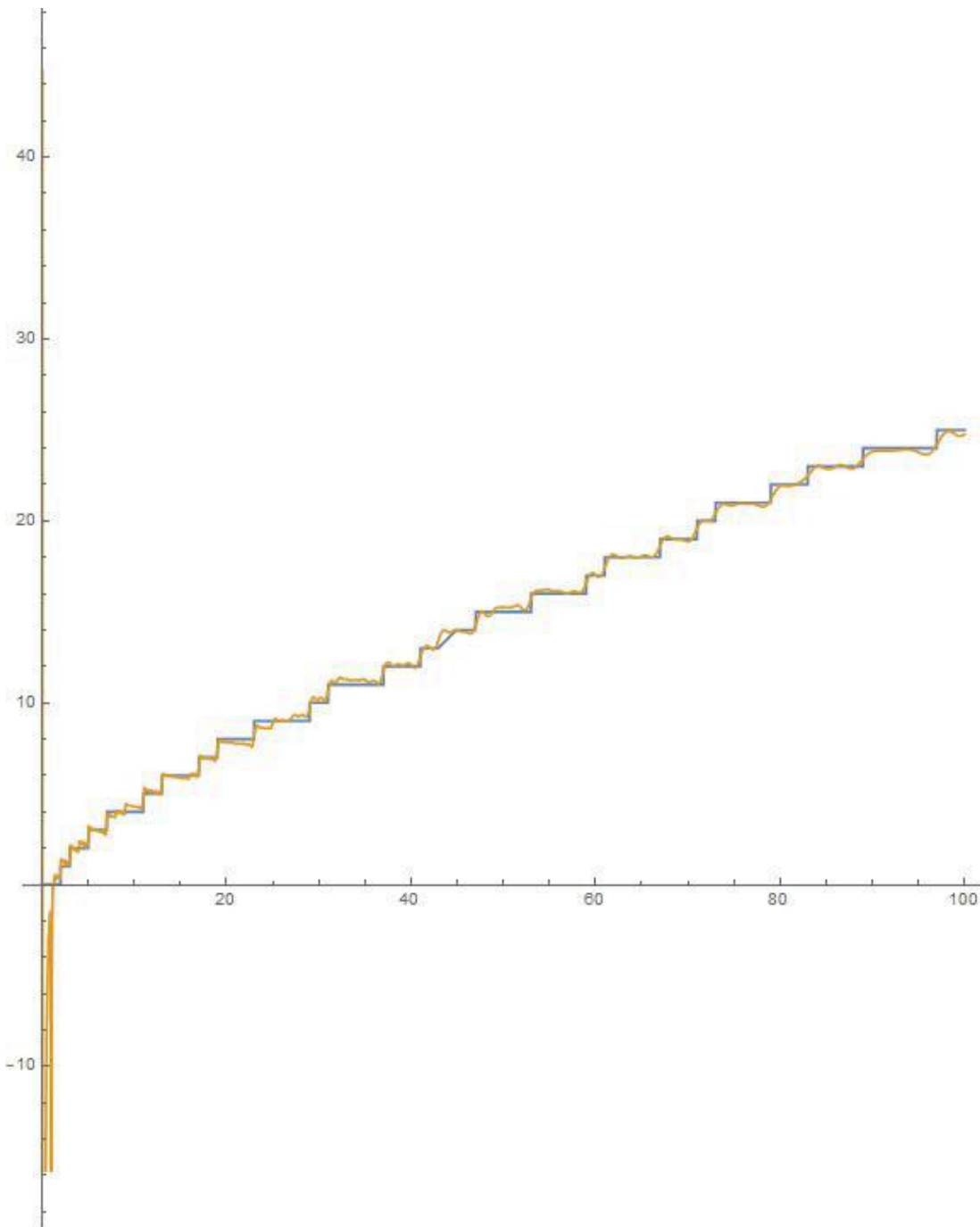


Kuva
11.

Jos vertaa kuvan 10 keltaista kuvaajaa kuvan 11 vastaavaan, voimme huomata, että kaavan 5 mukainen kuvaaja kuvassa 11 myötäilee pikkuisen paremmin sinistä kuvaajaa π . Tämä vähäinen parannus saatiin aikaan käyttämällä Riemannin Zeta-funktion "triviaaleja" nollakohtia kaavan 5 toisen termin summalausekkeen m-muuttujassa ("triviaalit" nollakohdat ovat lukujonon -2, -4, -6, -8, ... luvut). Mutta edelleen kuvaajasta puuttuvat 'portaatt', ja niiden aikaan saamiseksi kaavaan 5 pitää lisätä yksi termi lisää, joka puolestaan käyttää Riemannin Zeta-funktion "epätriviaaleja" nollakohtia summalausekkeissaan ("epätriviaalit" nollakohdat jakautuvat imaginääriyksiköltään positiivisiin ja negatiivisiin lukujonoihin, joiden imaginääriyksiköt ovat reaalityyppisiä: $\pm 14.1347, \pm 21.0220, \pm 25.0108, \pm 30.4248, \dots$):

$$R(x) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(\log_e x)^k}{k! * k * \text{Zeta}(k+1)} - \sum_{m=1}^{\infty} \left(1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(\log_e (x^{-2^m}))^k}{k! * k * \text{Zeta}(k+1)} \right) -$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2\sqrt{x}}{\left| \frac{1}{2} + i * \text{ZetaZero}(n) \right| * \log_e x} * \text{Cos} \left(\text{ZetaZero}(n) * \log_e x - \arg \left(\frac{1}{2} + i * \text{ZetaZero}(n) \right) \right) \right) \quad [6]$$



Kuva
12.

Kaavassa 6 ZetaZero edustaa funktiota, joka laskee ”epätiviaalin” nollakohdan imaginaariyksikön itseisarvon; kyseisen nollakohdan laskenta ei ole mikään yksinkertainen asia. Mutta nyt itse asiaan: kaava 6 on lauseke, jota olemme etsineet! Tämä lauseke kykenee luomaan sillan luonnollisten lukujen ja reaalitylukujen välille! Toki sinisessä ja keltaisessa kuvaajassa on edelleen eroja kuvassa 12, mutta kyseiset erot johtuvat laskennan epätarkkuudesta: summalausekkeitä ei oikeasti voi laskea äärettömiin asti (kuvan 12 tapauksessa epätiviaaleja nollakohtia on käytetty vain ensimmäiset 100 kappaletta), vaan käytännössä on tyydyttävä lyhyisiin summauksiin laskentakapasiteetin rajallisuuden takia. Se ei kuitenkaan pilaa teoriaa, jonka mukaan alkuluvut ja Riemannin Zeta-funktion nollakohdat muodostavat parin, jossa toinen on johdettavissa toisesta. Olemme löytäneet tavan kytkeä universumin 'ylätason' pelkillä kokonaisluvuilla toimiva logiikka 'alatasen' reaalitylukuja käyttävään logiikkaan, edellyttäen että kokonaisluvut ovat universumin rakenteen rakennuspalikoita!

Ikiliikkuja

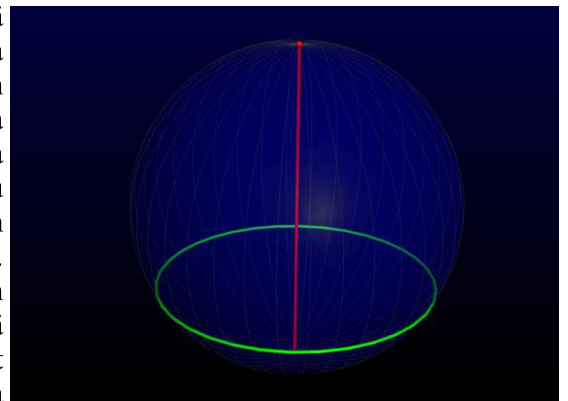
Universumi on ainoa olemassaoleva ikiliikkuja. Tätä ikiliikkuja ylläpitävä voimavaikutus on tuonpuoleisen säikeissä vaikuttava gravitaatio, joka liikuttaa säikeissä olevaa antimateriaa valon nopeudella silloin, kun gravitaatiokuoret antavat antimateriaa kulkea (avaruudessa oleva gravitaation sovellus, painovoima, vaikuttaa fotonien välityksellä materiaan eikä liity mitenkään antimateriaa liikuttamiseen). Ikiliikkuja ylläpitävä voimavaikutus on logiikan 'alatasen' perusta ja siten Riemannin Zeta-funktion nollakohtien pitää olla tätä voimavaikutusta muodostavia luonnonvakioita. Tai tarkemmin sanoen: Riemannin Zeta-funktion nollakohtien tai jonkin välituloksen alkulukujen ja Riemannin Zeta-funktion nollakohtien välillä pitää olla ikiliikkuja ylläpitävän voimavaikutuksen perusta.

Mutta mitä Riemannin Zeta-funktion nollakohdat tai vastaavat lukuarvot edustaisivat universumissa? Ensiksi huomautan, että tässä kirjoittamani ajatukset ovat omasta mielestäni hyvin puutteellisia ja pelkkää arvuuttelua. Toiseksi, lukijan on hyvä pitää mielessä, että Riemannin Zeta-funktio on analyyttinen eli kompleksiarvoinen funktio, mutta kompleksiluvut eivät kuulu tässä tekstissä mallinnettavan universumin rakenteeseen! Tarkoitan tällä, että analyyttisen lukuteorian matematiikka ei aseta mitään ehtoja universumille. Voin siis täysin vapaasti käyttää Riemannin Zeta-funktion ”epätiviaalien” nollakohtien imaginääriosia kuin ne olisivat reaalitylukuja. Valitettavasti tällainen mielivaltaisuus johtaa lähes varmasti johtopäätöksiin, jotka eivät vastaa todellisuutta, mutta ne kelpaavat arvuutteluun. Ja arvuuttelu on aina ensi askel kohti tietoa. Siten tässä on minun hyvin puutteellinen arvuutteluni universumin tuonpuoleisen toiminnasta.

Kaavasta 6 näemme, että tarvitaan kolme erillistä termiä, jotka yhdessä muodostavat halutun funktion π . Ajatellaan, että myös universumissa on kolme erillistä tekijää, jotka kaikki tarvitaan ikiliikkuja muodostamiseksi. Edellä tässä tekstissä [täällä](#) on kerrottu kosmologisesta demokratiasta ja sen vaikutuksesta avaruuden laajenemiseen tai supistumiseen. Siellä esiteltiin kaava [2], jonka näytän uudestaan alla:

$$R = \frac{A}{A+B} \quad [2]$$

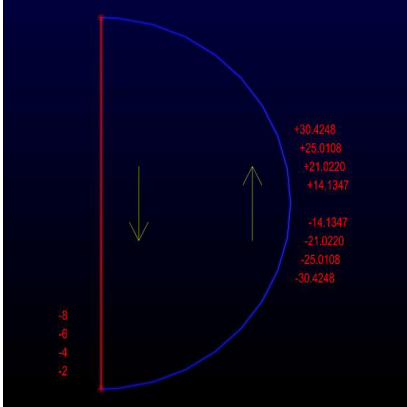
Luku R oli siis aina väliltä $[1, 0]$, ja luku 1 tarkoitti pienintä mahdollista avaruutta ja luku 0.5 suurinta mahdollista avaruutta, mutta mitä tarkoittavat luvut $0 - 0.5$? Kuvassa 6 nähtiin avaruuden viisiulotteisen pallon olevan rengas kuusiulotteisen pallon pinnalla (huomaathan, että viisiulotteinen ja kuusiulotteinen pallo ovat eri asioita!). Jotta avaruus voisi kuvan 6 tilanteesta siirtyä kuvan 13 tilanteeseen, pitää avaruuden ensin laajentua, ja sitten kutistua. Kosmologisessa äänestyksessä yksilö puoltaa tätä tapahtuvaksi, kun hänen eläessään tekemänsä päätökset puoltavat avaruuden muuttumista lukemilla väliltä $0 - 0.5$. Kuusiulotteisen pallon pinta on siis teoriassa kokonaan avaruuden kehittymisen alustana: tämä pinta jakautuu leveyspiireittäin vyöhykkeiksi ja jokaisen vyöhykkeen rajana on Riemannin Zeta-funktion ”epätiviaalin” nollakohdan imaginaariosa. Imaginaariosan lukuarvo ilmaisee vyöhykerajan etäisyyden kuusiulotteisen pallon 'päiväntasaajalta' (tämä ajatus tarkoittaa, että kaavan 6 summalausekkeet ovat integrointeja, jotka kattavat neljännesympyrän kuusiulotteisen pallon pinnalta). Mutta samalla imaginaariosan lukuarvo ilmaisee myös valon nopeuden kyseisellä vyöhykkeellä! Tuonpuoleisen säikeissä kulkeva antimateria liikkuu vain valon nopeudella, ja valon nopeus on erisuuri jokaisella leveyspiirin vyöhykkeellä, ja nopeuden suuruuden määrää kyseistä leveyspiiriä edustava Riemannin Zeta-funktion



Kuva 13: vihreä avaruus on siirtynyt kuusiulotteisen pallon etelänavan tuntumaan.

”epätriviaali” nollakohta sekä kaavan 4 lauseke myöhemmin selitettävällä tavalla. Kun säikeessä liikkuva antemateria ylittää vyöhykkeiden välisen rajan, sen nopeus muuttuu täysin portaattomasti kyseistä vyöhykettä vastaavaksi valon nopeudeksi.

Nyt on käsitelty yksi ja sivuttu toista kolmesta universumin kolmesta erillisestä tekijästä, jotka muodostavat universumiin gravitaation, joka on ikiliikkuja. Näin olen selittänyt antematerian liikkumisen kuusiulotteisen pallon pinnalla sanokaamme 'etelänavalta' 'pohjoisnavalle'. Mutta antematerian pitää myös siirtyä takaisin 'pohjoisnavalta' 'etelänavalle': tähän tarvitaan Riemannin Zeta-funktion ”triviaaleja” nollakohtia sekä kaavan 4 lauseketta. Kun antemateria siirtyy 'pohjoisnavalta' 'etelänavalle' suoraa linjaa pitkin, sen valon nopeus hidastuu Riemannin Zeta-funktion ”triviaalien” nollakohtien mukaisesti. Nimenomaan hidastuu, sillä 'pohjoisnavan' ja 'etelänavan' välinen suora on kapea käytävä, jossa antematerian kuuluukin 'ruuhkautua' samaan tapaan kuin autot liikennevaloissa, jotta antemateria voi tasautua kaikkien säikeiden kesken (pohjois- ja etelänavan välinen suora on ainoa paikka gravitaatiokuorien lisäksi, missä antemateria voi vaihtaa säiettä). Yleisesti antematerian kulkusuunnasta säikeissä pätee, että jos Riemannin Zeta-funktion nollakohta kyseiselle sijainnille on negatiivinen, antemateria kulkee säikeessä suuntaan, jossa sen valon nopeus hidastuu – tai voihan tämä olla toisinkin päin. Kuva 14 näyttää skemaattisesti antematerian kulun universumin suljetussa kierrossa.



Kuva 14: Riemannin Zeta-funktion nollakohtien voidaan ajatella olevan kuusiulotteisen pallon leveyspiirejä. Antemateria kiertää universumissa keltaisten nuolten suuntaan.

Edellä kertamani esitys antematerian liikkumisesta on vielä sillä tavalla puutteellinen, että pelkillä Riemannin Zeta-funktion nollakohdilla määrätty valon nopeus saa käsittämättömän valtavia nopeuseroja 'päiväntasaajan' ja 'napojen' välille: jos valon nopeus matelee lähes paikallaan 'päiväntasaajalla', 'navoilla' se todella kulkee valon nopeutta! Näin asia ei tietenkään voi olla, vaan nopeuserojen on oltava marginaalisia. Siihen tarvitaan edellä jo sivuttu kolmas universumin erillinen tekijä, kaavan 4 lauseke. Kyseinen lauseke määrittelee

yksinään karkeasti alkulukujen tiheysfunktion π ja samalla tavalla se karkeasti määrittelee myös valon nopeuden universumissa, niin että Riemannin Zeta-funktion nollakohdat antavat valon nopeudelle aivan marginaalisen pienen lisän. Silloin myös nopeuserot jäävät marginaalisiksi.

Siten tässä on selitykseni universumin ikiliikkujalle: antemateriaa tuonpuoleisen säikeissä liikuttava gravitaatio on voima, joka ei kuluta energiaa. Se on olemassa oleva absoluutio, ikuisesti muuttumaton universumin 'selkäranka', joka ei noudata avaruudessa vallitsevaa energiaperiaatetta. Sen olemassaolon oikeutus nojaa pelkästään lukuteoriaan alkuluvuista, eikä ihmiskunta välttämättä koskaan saa vastausta siihen, mitä niiden alkulukujen taustalla sitten on. Mutta se toivottavasti mahdollistaa sellaisen universumin mallintamisen, joka on itseään uusintava ja kehittyvä. Se mahdollistaa kehityksen avaruudessa, sillä avaruuden laajeneminen ja supistuminen muuttaa luonnonvakioita. Kosmologisen äänestämisen mahdollistama avaruuden koon muuttuminen on rakenteeltaan sellainen, että avaruus oskilloi koko ajan suurimman mahdollisen kokonsa ympärillä eli siirtyy vuoronperään kuusiulotteisen pallon pinnalla 'pohjoisnavan' ja 'etelänavan' puolelle. Samalla avaruuden sisältö muuttuu koko ajan palautumattomasti aina uudelleeniseksi, sillä oskillointi ei suinkaan tarkoita sitä, että samat tutut maailmat toistuisivat, vaan evoluution (evoluutio pitää tässä käsittää laajemmin kuin vain biologisena ilmiönä, oikeastaan kausaliiteetti olisi parempi ilmaisu) vaikutuksesta avaruus on aina ainutkertaisen erilainen.

Jumalan logiikka

Analyttisen lukuteorian toinen puoli, logiikan määräävä 'ylätaso', on alkulukuihin perustavaa luonnollisten tai kokonaislukujen maailmaa. Ollakseen logiikkaa, 'ylätason' on käytettävä alkulukuja 'peruspalikoina' ja niistä koostettava suurempia lukuja, jotka eivät kuitenkaan ole enää alkulukuja, vaan komposiittilukuja. Alkuluvut itsessään ovat 'peruspalikoita', uniikkeja yksilöitä, joita ei voi esittää toisilla kokonaisluvulla, niin kuin komposiittilukuja voi.

Ensimmäiseksi logiikan 'ylätason' ideana on määrittää säännöt, joiden mukaisesti Jumala hallitsee avaruutta. Siten Jumala ei voi hallita mielivaltaisesti, sillä jos niin olisi, Jumala tuhoaisi universumin niin kuin Telluksen ihmiskunta on tuhoamassa kotiplaneettansa. Universumin tuhoutuminen ei ole mahdollinen äärellisessä ja rajattomassa universumissa, joka on itseään uusintava variaatiogeneraattori. Toiseksi koska oman tahdon ja valinnanvapauden omaavat olennot eli ihmiset ovat osa avaruuden hallintaa kosmologisen äänestämisen kautta, 'ylätason' logiikan on oltava inhimmillisesti ymmärrettävää. Silloin ihmiskunnan olisi mahdollista selvittää, mitä heidän tulisi avaruudessa tehdä ja miksi. Sen sijaan 'alatasen' logiikka, eli ne 'hammaspyörät ja vaihteet', ovat todennäköisesti ihmiskunnalta salattu. Kolmanneksi logiikan 'ylätaso' niin kuin logiikan 'alatasokin'

tuonpuoleisessa ovat muuttumattomia asioita universumissa, toisin kuin avaruuden fysiikka ja kemia, joiden lait muuttuvat avaruuden muuttuessa universumin evoluutiossa.

Logiikan 'ylätasoa' voisi kutsua *Jumala logiikaksi*. Tässä tekstissä ei kuitenkaan perehdytä Jumalan logiikkaan tämän enempää.

Tähtienvälinen avaruusmatkailu

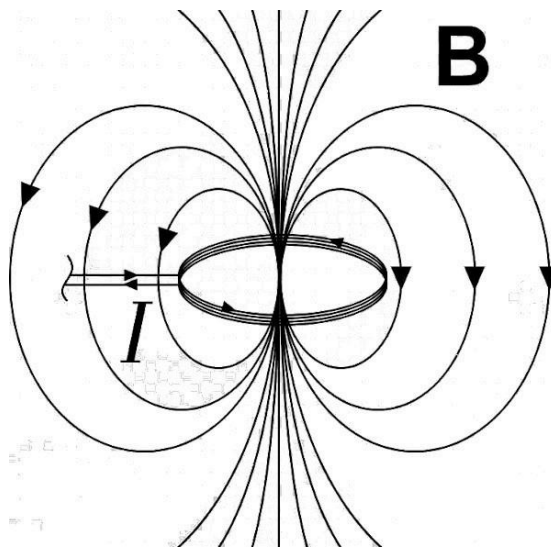
Ikävä tosiasia on, että tieteiselokuvista tutut rakettimaiset avaruusaluukset ovat mahdottomuus, ja fyysikoiden pitäisi sanoa tämä suoraan suurelle yleisölle. Einsteinin suhteellisuusteorian lainalaisuudet tekevät tähtienvälisestä matkanteosta mahdottoman: Etäisyydet lähimpiin tähtiin ovat niin pitkiä, että ne lasketaan vähintään useissa valovuosissa; Jotta matkustusajaksi ei kestäisi tolkuttoman kauan, pitäisi matkantekonopeus nostaa lähelle valon nopeutta, jolloin avaruusaluksessa ajan kulku hidastuisi ja matkustusajasta tulisi lyhytkestoinen (tasan valon nopeutta kulkiessahan matkustusajaksi kestäisi nolla sekuntia etäisyydestä riippumatta); Tässä on hyvä muistuttaa lukijaa siitä, että vaikka nopeuden kasvaessa matkustusajaksi lyhenee matkalaisten mielestä esimerkiksi pari tunniksi, samaa ei tapahdu kotiplaneetalla, jonne matkalaisten joskus palaavat vuosien päästä; Mutta mitä lähemmäs valon nopeutta matkantekonopeus nostetaan, sitä enemmän Einsteinin suhteellisuusteorian mukaan tarvitaan energiaa (valon nopeuteen kiihdyttäminen edellyttäisi äärettömän paljon energiaa). Sen vuoksi ainoat kappaleet, joita ihmiskunta on kyennyt kiihdyttämään lähelle valon nopeutta, ovat valtavan kokoisissa hiukkaskiihdyttimissä kiihdytetty mitättömän pienet hiukkaset, esimerkiksi elektronit. Mitään ihmisen mittakaavassa olevaa kappaletta ihmiskunta ei kykene koskaan kiihdyttämään edes kymmenesosaan valonnopeudesta, sillä energian tarve olisi samaa luokkaa kuin ihmiskunnan vuoden aikana käyttämä kokonaisenergiämäärä; puhumattakaan mistään tähtienväliseen matkailuun tarkoitettusta avaruusaluuksesta, jonka koko väistämättä olisi keskikokoisen kaupungin luokkaa (avaruusaluksen pitää olla täysin itsenäinen yksikkö, jonka ei periaatteessa koskaan tarvitsisi palata kotiplaneetalleen, ja siksi sellainen on todella suurikokoinen. Tämä siksi, että jos avaruusalus siirtyisi valon nopeudella vaikka 100 miljoonan valovuoden päähän, joka matkalaisten mielestä tapahtuu silmänräpäyksessä, palattuaan toisessa silmänräpäyksessä takaisin kotiplaneetalle, on kotiplaneetta 200 miljoonaa vuotta vanhempi eikä siellä välttämättä ole enää minkäänlaista elämää.)

Tähtienvälisessä matkailussa on suunnaton määrä erilaisia teknisiä ongelmia, mutta edellä esitelty suhteellisuusteoreettinen ongelma on niistä varmasti kaikkein pahin: relativistisiin nopeuksiin tarvittavia energiamääriä ei kerta kaikkiaan saa mistään. Avaruusmatkailun kannalta suhteellisuusteoriassa on hyvää se, että relativistisilla nopeuksilla (eli nopeuksilla, jotka ovat vähintään 1/10 valon nopeutta) matkantekijöiden tarvitsema matka-aika pienenee siedettäväksi: valovuosien päässä olevaan kohteeseen voitaisiin ehtiä parissa päivässä tai vaikka välittömästi, jos ylletäisiin valon nopeuteen. Mutta ovatko valtavat energiamäärät sittenkään välttämättömyys tähtienväliseen avaruusmatkailuun? Nyt kerron ajatuksesta, jolla voisimme pitää suhteellisuusteorian hyvän puolen ja päästä eroon huonosta. Sitä varten meidän on keksittävä tekniikka, jolla painovoimaa voi säädellä.

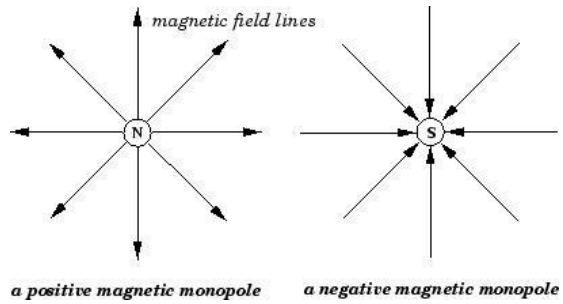
Painovoiman hallinta

Tässä tekstissä esitelty universumin malli, vaikka sen oikeellisuuden mahdollisuutta ei kenties voida kiistää, tarvitsee kuitenkin todisteita todellisesta olemassaolostaan. Sellaiseksi kelvatkoon painovoiman säätelytekniikka, jos joku saa ideani oikeasti toimimaan. Painovoiman karakterinen piirre on sen pistekeskeisyys: yksittäinen painovoimakeskus sopii mainiosti yksittäisen säikeen aiheuttamaksi (tietenkin yksittäisen säikeen aikaansaama painovoima on vahvimmillaankin äärimmäisen pieni. Käytännössä pieninkin havaittava painovoima synnytetään aina lukemattomien vierekkäisten säikeiden yhteisvaikutuksena). Pistekeskeisyys vihjaa, että painovoiman säätelyyn kykenevä tekniikka on pallosymmetristä.

Nyt pitää valita jokin pistekeskeinen fysikaalinen ilmiö, jolla voisimme saada yhteyden tähän yksittäiseen säikeeseen tai joukkoon säikeitä. Valintaani helpottaa se tosiasia, että universumi mallissani on käytettävissä vain painovoima ja sähkömagneettinen vuorovaikutus. Painovoimaa ei luonnollisestikaan voi säädellä painovoimalla itsellään, joten jäljelle jää sähkömagneettinen vuorovaikutus. Sähkömagneettinen vuorovaikutus sisältää kaksi eri voimakenttää: sähkökentän ja magneettikentän. Molemmat kentät ovat erittäin laajassa ja monipuolisessa käytössä Telluksen ihmiskunnan piirissä, mutta minkäänlaisia vaikutuksia painovoimaan niiden ei ole havaittu aiheuttavan. Tämä helpottaa edelleen oikean fysikaalisen ilmiön löytämistä, sillä sen pitää olla sellainen, jota ihmiskunta ei ole vielä käyttänyt. Sopiva fysikaalinen ilmiö löytyy magneettikentästä, nimittäin magneettinen monopoli, jonka tiedeyhteisö väittää olevan mahdottomuus, saattaisi olla mitä mainioin painovoimakeskus.



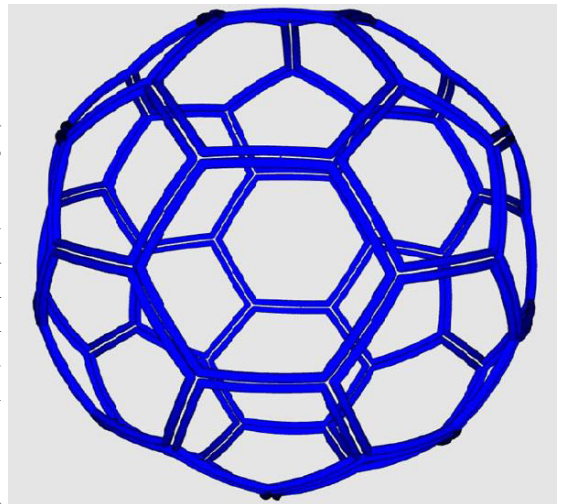
Kuva 15: normaali magneettikenttä, joka syntyy, kun sähkövirta I virtaa virtasilmissä. Voimaviivat kuvaavat magneettivuon tiheyttä B , ja ne ovat suljettuja silmukoita.



Kuva 16: magneettisen monopolin aiheuttama magneettikenttä on lähteellinen samoin kuin sähkö- ja painovoimakentät.

Kuvassa 15 nähdään normaali dipolinen magneettikenttä, jollaisia kaikki tunnetut magneettikentät ovat, ja kuvassa 16 esitellään magneettinen monopolikenttä, joka siis on täysin samanlainen kuin pistevarauksen sähkökenttä tai painovoimakenttä (painovoimakenttä on vain vetovoimakenttä, joten Kuvan 16 vasemmanpuoleinen esimerkki ei voi kuvata painovoimakenttää). Magneettista monopolikenttää ei ole toistaiseksi pystytty luomaan eikä sellaista ilmeisesti esiinny luonnossa auringon magneettikenttää mahdollisesti lukuun ottamatta. Koska magneettisen monopolin kenttä on lähteellinen eli sillä on keskus, on mahdollista, että sillä saa yhteyden keskuksen välittömässä läheisyydessä oleviin säikeisiin. Mutta miten magneettisen monopolin saisi syntymään? Magneetteja on kahta tyyppiä: kestopagneetteja ja sähkömagneetteja. Me olemme kiinnostuneita sähkömagneeteista, sillä niiden voimakkuutta voi säätää. Tarkoituksena on kuvan 15 kaltaisista virtasilmukoista koota pallosymmetrinen rakennelma, joka 'eristää' dipolimagneettikentän toisen navan sisäänsä ja näin pakottaa dipolimagneettikenttä muuttumaan

monopolimagneettikentäksi eli kuvan 16 mukaiseksi. Monopolimagneettikentäksi pakottaminen ei kuitenkaan ole helppoa, kuten kuvasta 17 voi päätellä: jokainen virtasilmukka (heksagoni tai pentagoni kuvassa 17) pyrkii muodostamaan kuvan 15 mukaisen dipolikentän, ja koska niissä kaikissa voimaviivat osoittavat joko pallosta ulospäin tai pallon sisään, virtasilmukat hylkivät toisiaan. Heksagonien ja pentagonien välisiin saumoihin pyrkii muodostumaan vastakkaisuuntaisia voimaviivoja, joiden syntyminen olisi estettävää. Niinpä magneettisen monopolin rakentaminen on ainakin yhtä vaikeaa kuin imploosio atomipommin rakentaminen. Toivottavasti se kuitenkin on mahdollista, esimerkiksi kokoamalla kerroksittain kuvan 17 pallosysteemiä siten, että eri kerrosten silmukat menevät keskenään limittäin.



Jos magneettinen monopoli onnistutaan luomaan kuvan 17 kaltaisen pallon sisälle, kutsuttakoon sitä vaikka *gravitaatiopalloksi*, syntyy pallon keskipisteeseen teoriansi mukaan painovoimakeskus. Siitä riippuen, virtaako sähkö virtasilmukoissa myötä- vai vastapäivään, painovoimakeskus gravitaatiopallon keskellä joko voimistuu tai heikkenee (en osaa sanoa, kumpi tekee kumpaa). Painovoimakeskuksen heikkeneminen on mahdollista vain, jos gravitaatiopallon keskellä on valmiiksi massiivisen kappaleen, sanokaamme vaikka pienehkön planeetan, painovoimakeskus, jota heikentää: jos siellä on pelkkää ilmaa tai jokin raskas esine "painovoimakeskuksena", niin silloin siellä ole painovoimakeskusta, ja ainoastaan painovoimakeskuksen luominen ja sen voimistaminen on mahdollista.

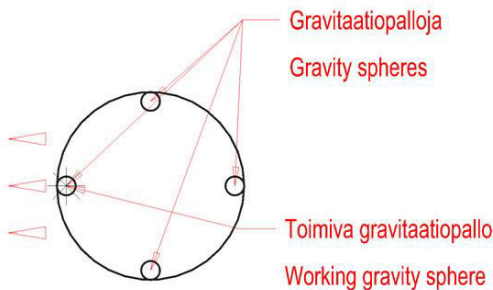
Kuva 17: kuvan 15 virtasilmukan dipolikenttä on tarkoitus pakottaa monopolikentäksi jalkapalloa muistuttavalla virtasilmukkasysteemillä. Kukin heksagoni ja pentagoni on virtasilmukka, jossa yksi ja sama sähköjohto kiertää luultavimmin satakunta kierrosta, minkä jälkeen sama johto siirtyy viereiseen silmukkaan, kiertää jälleen samat satakunta kierrosta jne... Klikkaamalla kuvaa avautuu CAD linkki gravitaatiopalloon..

Painovoima on aina vetovoima, sillä tässä tekstissä kerrottu universumin malli ei mahdollista muuta. Työntövoimaa painovoimasta ei saa heikentämällä olematonta painovoimaa entisestään. Magneettisella monopolilla voidaan vaikuttaa vain painovoimaan, mutta sillä ei voi manipuloida sähkövarauksia: muutenhan ihmisillä olisi mahdollisuus kontrolloida viisiulotteisen pallon pinnan läpi gravitaatiokuoresta toiseen gravitaatiokuoreen virtaavaa antimateriaa eli kajota Jumalan suvereniteettiin, minkä täytyy olla mahdotonta. On myös syytä huomata, että magneettisella monopolilla aikaansaatu painovoimakenttä ei ota tarvitsemaansa energiaa gravitaatiopallosta, vaan tuonpuoleisen säikeestä tai säikeistä, ja gravitaatiopallon magneettinen monopoli toimii ainoastaan säätövoimana! On useita erilaisia vaihtoehtoja, miten säätövoimalla tulisi operoida painovoimakentän synnyttämiseksi ja kontrolloimiseksi, mutta oletan yksikertaisimman tavan olevan oikea: gravitaatiopallolla luodun magneettisen monopolikentän energia ja voimakkuus ovat murto-osia sillä synnytetyn painovoimakentän energiasta ja voimakkuudesta ja painovoimakenttä seuraa välittömästi monopolikentän sijaintia avaruudessa (eli painovoimakeskuksen aiheuttavat säikeet vaihtuvat toisiin säikeisiin gravitaatiopallon liikkua avaruudessa) sekä sen voimakkuutta. Oletan, että gravitaatiopallolla pystytään luomaan erittäin voimakkaita painovoimakenttiä, niin voimakkaita, että voimakkuuden ylärajana on gravitaatiopallon fyysinen kestävyys.

[Edellä](#) on kerrottu, että ”Jos gravitaatiokuoret kytkevät johonkin säikeeseen gravitaation, joka ei ole täsmälleen jonkun massallisen hiukkasen suuruinen, ylijäämä muodostaa painovoimakentän”, mutta Jumala ei voi sallia magneettisen monopolikentän synnyttävän materiaa avaruuteen! Se antaisi ihmisille jälleen mahdollisuuden kajota Jumalan suvereniteettiin kontrolloimalla materiaan ilmestymistä avaruuteen. Sen sijaan ”jos gravitaatiokuoret kytkevät johonkin säikeeseen gravitaation, joka on pienempi kuin kevyin mahdollinen massallinen hiukkanen, muodostuu pelkkä painovoimakenttä ilman materiaa” on juurikin oikea toimintatapa, kun kyse on magneettisesta monopolikentästä. Ja se tarkoittaa, että yksittäinen säie ei kovin suurta painovoimakenttää voi luoda, ettei tulisi samalla luoneeksi kevyintä mahdollista massallista hiukkasta, elektronia. Siksi gravitaatiopallo voi luoda painovoimakentän vain siten, että useampi vierkkäinen säie (lukematon määrä säikeitä!) aktivoituu yhtä aikaa, mikä tietysti on selviö pienimmässäkään havaittavissa olevassa painovoimakentässä.

Käytännön sovellukset

Nyt tiedämme, miten ihminen mahdollisesti pystyy luomaan ja säätämään painovoimaa, mutta mitä hyötyä tästä on tähtienväliseen avaruusmatkailuun? No, ensinnäkin gravitaatiopalloa voisi käyttää avaruusaluksen liikuttamiseen kuvan 18 tapaan. Kuvasta 18 on tärkeää ymmärtää tämä: jos magneettinen monopoli korvattaisiin massiivisella



Kuva 18: vaikka painovoima on vetovoima, sitä voidaan käyttää kappaleiden liikuttamiseen sijoittamalla magneettinen monopoli kappaleeseen kiinni kappaleen painopisteen ulkopuolelle. Tällöin magneettinen monopoli vetää kappaletta itseään kohti, sillä massaton painovoimakeskus pysyy koko ajan magneettisessa monopolissa ja liikkuu tämän mukana.

kappaleella, systeemi ei liikkuisi mihinkään. Mutta, koska massiivisen kappaleen painovoima on korvattu gravitaatiopallon synnyttämällä painovoimalla, ei painovoimakeskuksessa ole materiaa, jota painovoiman pitäisi liikuttaa, vaan painovoimakeskus seuraa täysin vastuksetta gravitaatiopalloa; avaruusalus puolestaan tuntee gravitaatiopallon luoman painovoiman ja siten avaruusaluksen massakeskipiste pyrkii siirtymään kohti painovoimakeskusta! Gravitaatiopallo avaruusaluksen moottorina päihittäisi minkä tahansa muun moottorityypin niin suorituskyvyssä kuin taloudellisuudessa, sillä vähäisellä siemenvirralla ylläpidetty magneettinen monopoli vapauttaisi hävikittömään käyttöön moninkertaisen määrän energiaa painovoimana tuonpuoleisen säikeistä.

Toisaalta gravitaatiopallo antaisi myös fuusioydinreaktorin kehittämiseen aivan uudenlaisia mahdollisuuksia. Nykyäänhan vetyatomien ydinfuusiota yritetään valjastaa energiantuotantoon tokamak- tai stellaattori-tyyppisillä fuusioreaktoreilla. Näitä molempia reaktorityyppejä karakterisoi niiden munkkirinkilää

muistuttava muoto: molempien perusrakenteen on magneettinen toroidi, jossa miljoonien celsiusasteiden lämpöinen ydinpolttoaine pyritään pitämään irti laitteen seinästä magneettikentän avulla. Mutta paljon helpompaahan kuumen polttoaineen pitäminen irrallaan koskettamatta laitetta olisi painovoimakeskus!

Edellä ollut oli varmaankin mielenkiintoista luettavaa, mutta avaruusaluksen moottori ei yksinään ratkaise tähtienvälisen avaruusmatkailun ongelmia. Painovoimaa ei voi nostaa niin suureksi, että avaruusaluksen rakenteet tai eliöt eivät sitä kestä eikä tämä ratkaisu kuitenkaan tarjoa rajattomia määriä energiaa. Onneksi kaikkia gravitaatiopallon tarjoamia mahdollisuuksia ei ole vielä käytetty hyväksi: olemme syöttäneet sähköä gravitaatiopallon virtasilmukoihin niin, että gravitaatiopallo lisää painovoimaa. Mitä tapahtuu, jos käytämme gravitaatiopalloa painovoiman vähentämiseen? Tiedämme jo, ettei painovoima voi muuttua vetovoimasta

työntövoimaksi. Selvää on, että gravitaatiopallossa oleva esimerkiksi ihmisen kokoinen kappale menettää vetovoimansa – paremmin sanoen menettää lepomassansa – mutta sitä ei pysty mittaamaan, koska pienen kappaleen vetovoima on olematon ja kappale tuntee edelleen esimerkiksi Maan vetovoiman. Lukijaa edellinen lause saattaa hämmentää, sillä fysiikassa opetetaan, että vain lepomassalliset objektit voivat tuntea painovoiman – esimerkiksi lepomassaton foton ei tunne painovoimaa. Kuitenkin gravitaatiopallon sisällä meillä on lepomassaton kappale, joka tuntee painovoiman... Hetkinen, vaikka kappale tai oikeammin massallinen hiukkanen tunteekin painovoiman, niin eihän hiukkanen ITSE siirrä itseään kohti painovoimakeskusta, vaan gravitaatiokuorien on kytkettävä painovoima päälle sopiviin säikeisiin hiukkasen siirtämiseksi! Mutta jos ne eivät sitä tee, pysyykö massallinen hiukkanen edes absoluuttisessa nykyhetkessä? Olettakaamme, että se pysyy absoluuttisessa nykyhetkessä niin kuin fotonitkin pysyvät. Entä miten se lepomassattomana liikkuisi avaruudessa tai pysyisi paikallaan?

Edellä kerrotun perusteella on aika varmaa, ettei materiaa ole mahdollista muuttaa lepomassattomaksi ja samalla säilyttää tunto painovoimaan: sen välittömänä seurauksena olisi katastrofi lepomassattoman materian törmätessä lepomassalliseen. Siksi ainoa keino estää materiaa tuntemasta painovoimaa on vaihtaa lepomassaton materia hiukkanen hiukkaselta uusiin hiukkasiin! Kyseessä on kolmas tapa, jolla antimateria voi siirtyä viisiulotteisen pallon pinnan läpi: korvata avaruudessa oleva massallinen hiukkanen uudella samanlaisella. Koska vanha hiukkanen menee toimettomana kuusiulotteisen pallon pohjoisnapaan ja uusi hiukkanen korvaa sen aika-avaruudessa, tämä ei uhkaa Jumalan suvereniteettia ja on ihmiselle mahdollista.

Siten gravitaatiopallolla on mahdollista poistaa materian lepomassa, joka samalla muuttaa materian antimateriaaliseen tilaan: materia kiihdytetään 'paikallaan' valon nopeuteen, eli kukin hiukkanen on avaruudessa vain lyhyimmän mahdollisen hetken ajan, jonka jälkeen se putoaa kohti kuusiulotteisen pallon 'pohjoisnapaa', ja sen korvaa välittömästi samanlainen hiukkanen lähellä tulevaisuudessa olevassa toisessa säikeessä. Putoaminen on tässä tapauksessa juuri oikea ilmaisu, sillä kuten kuvasta 14 nähdään, gravitaatio ajaa antimateriaa säikeissä kuusiulotteisen pallon pinnalla 'etelänavalta' kohti 'pohjoisnapaa', ja viisiulotteisen pallon sisempi gravitaatiokuori sattuu olemaan juuri pohjoisnavan puolella. Siten, jos sisempi gravitaatiokuori kytkee jonkin säikeen lukituksen pois (eli ei kytke sisemmän gravitaatiokuoren omaa gravitaatiota, se on eri asia), se vapauttaa säikeen kohdalla avaruudessa olevan materian putoamaan vapaasti tuonpuoleiseen kohti kuusiulotteisen pallon 'pohjoisnapaa'. Tämän massallisten hiukkasten vaihtamisen idea on siinä, että koska hiukkaset ovat avaruudessa vain lyhyimmän mahdollisen hetken ajan, ne ehtivät tuntemaan painovoiman, mutta eivät ehdi siirtymään avaruudessa: siten gravitaatiokuoret saavat informaation siitä, minne hiukkanen olisi halunnut siirtyä ja voivat luoda korvaavan hiukkasen siihen suuntaan. Siispä jos gravitaatiopalloon syötetään virtaa painovoimaa vähentävästi, muuttaa gravitaatiopallo materian avaruudessa antimateriaiksi, joka on minimaalisen hetken ajan paikallaan avaruudessa ja korvautuu sitten uudella.

Jos avaruusaluksen miehistöineen voisi muuttaa lepomassattomaksi, avaruusmatkojen tekeminen valon nopeudella olisi kertakaikkisen helppoa! Nyt meillä on tähtienväliseen matkantekoon kykenevän avaruusaluksen perusidea kasassa: moottoreiksi tarvitaan pieniä gravitaatiopalloja, joilla generoidaan painovoimaa aluksen liikuttamiseksi ja koko avaruusaluksen on oltava yksi suuri gravitaatiopallo, joka muuttaa aluksen antimateriaaliseen tilaan. Avoimia kysymyksiä toki jää roppakaupalla, keskeisimpänä ehkä se, miten antimaterian fysikaalinen käyttäytyminen eroaa materian fysikaalisesta käyttäytymisestä avaruudessa. Erityisesti se, säilyvätkö elävät olennot hengissä antimateriaalisessa tilassa, olisi tärkeää tietää. Uskon ja toivon niin. En kuitenkaan rupea näitä kysymyksiä pohtimaan, vaan toivon ainoastaan, että edellä kirjoitettu olisi totta ja että antimaterian käyttö mahdollistaisi tähtienvälisen avaruusmatkailun.

Yhteenveto

Tässä tekstissä esiteltiin vaihtoehtoinen universumin malli haastamaan tiedeyhteisön alkuräjähdykseen perustuvat käsitykset universumista. Universumin ei tarvitse olla syntynyt alkuräjähdyksessä, koska ainoat kaksi sitä edellyttävää perustetta, tähtien valon punasiirtymä ja Einsteinin yleinen suhteellisuusteoria, eivät oikeasti edellytä, että universumi olisi syntynyt alkuräjähdyksessä tai että universumi laajenisi. Sen sijaan lähdettiin oletuksesta, että universumi on äärellinen ja rajaton, mikä edellyttää kuusiulotteista universumia, joka tarvitsee lisäksi seitsemännen ulottuvuuden äärellisyyden varmistamiseen. Universumi jaettiin havaittavaan aika-avaruuteen ja tuonpuoleiseen, joka on Jumalan valtakuntaa. Esiteltiin, miten kosmologisen demokratian kautta universumissa tapahtuu evoluutiota, joka muuttaa aika-avaruuden luonnonlakeja. Todettiin, että universumin evoluutio ei kuitenkaan muuta Jumalan logiikkaa, joka on ikuisesti muuttumaton, ja jonka säännöt ihmiskunta voi mallintaa ymmärrettäviksi alkulukujen avulla. Havaittiin, että mallinnettu universumi mahdollistaa ihmiskunnalle tekniikan painovoiman hallintaan ja esiteltiin tämän tekniikan perusteet ja sovellutusmahdollisuudet tähtienväliseen avaruusmatkailuun.