

Pyhäinhäväistyksen pakko? (Jukka Määttänen)

Raimo Lehden kirjoitus "Paikka suhteellisuusteoriassa ja kosmologiassa" (Tieteessä tapahtuu 5/2000) sisältää hätkähdyttävän huomion. Sen nimittäin, että yleisessä suhteellisuusteoriassaan Einstein luopuu suhteellisuusperiaatteesta.

Mekaniikan suhteellisuusperiaate tunnetusti sanoo, että on mahdotonta todeta, kumpi liikkuu, esimerkiksi tasaisessa ja suoraviivaisessa liikkeessä oleva juna vai vertailujärjestelmä eli penkere. Järjestelmien kesken vallitsee täysi symmetria.

Yleisellä suhteellisuusteoriallaan Einstein halusi todistaa, että suhteellisuusperiaate pätee myös kiihtyvien liikkeiden kohdalla. Jos lähdetään siitä, että tuo periaate on looginen (kurs.) periaate, on asia jo alunperin selviö ja sen pitäisi olla hetikohta nähtävissä, ilman kompleksista differentiaaligeometriaa.

Kun äskeinen junamme joutuu kiihtyvään liikkeeseen, pitäisi siis suhteellisuusperiaatteen olla loogisena prinsiippinä voimassa. Näyttäisi kuitenkin siltä, että järjestelmät eivät ole yhdenvertaiset, sillä junamatkustaja kokee hitausvoimia, joita asemalaiturilla seisoksija ei koe.

On kuitenkin olemassa keino "pysäyttää juna pysäyttämättä sitä", jolloin suhteellisuusperiaate olisi voimassa siinä muodossa, että on mahdotonta sanoa, kumpi liikkuu, juna vai penkere. Lyhyesti: jos juna liikkuu, penkere seisoo ja jos juna seisoo, penkere liikkuu.

Kiihtyvään junaan vaikuttaa voima ja pelissä on myös yhtä suuri mutta vastakkaisuuntainen hitausvoima, jota fysiikka pitää näennäisenä. Mutta jos me annamme hitausvoimalle aktiivisen roolin, se kumoaa vaikuttavan voiman, jolloin junalle koituu mainio tilaisuus "pysähtyä pysähtymättä".

Kuten sanottu, siinä tapauksessa liikkuu (junan suhteen) pengeri, oikeastaan koko maapallo, vielä tarkemmin sanoen koko universumi. Dramaattinen kietoutuminen tuo luonnollisesti heti mieleen ns. Machin periaatteen, jonka mukaan kappaleiden inertia eli hitaus aiheutuu kappaleen ja koko muun maailman vuorovaikutuksesta.

Eikö tämä ei-lokaalinen tilanne muistuta myös kaukana toisistaan sijaitsevien systeemien yhteenkietoutumista kvanttimekaniikassa (Tarja Kallio-Tamminen, *Tieteessä tapahtuu* 5/2000)? Sitäpaitsi, jo Zenon, jota inertia tuskin askarrutti, osasi "pysäyttää nuolen pysäyttämättä sitä" huomauttamalla, että lentävä nuoli on joka hetki siinä missä se on, eli lentäessään levossa.

Suhteellisuusperiaatteen olemus on: asiat, jotka ensi silmäyksellä näyttävät hyvin erilaisilta, jopa antipodisilta, osoittautuvat läheisiksi aina samuuteen asti. Esimerkeistä ei

ole pulaa; ajatellaan vaikka sähköä ja magnetismia, tai matematiikassa ns. Taniyama-Shimuran otaksumaa, jonka mukaan modulaariset muodot ja elliptiset yhtälöt, joiden katsottiin edustavan ääripoleja, ovatkin lopulta yksi ja sama asia. Tältä pohjalta Andrew Wiles todisti tunnetusti Fermat'n legendaarisen suuren lauseen.

Suhteellisuusperiaate oli Einsteinin työn johtotähti. Jos yleinen suhteellisuusteoria poikkeaa siitä, on pakko ryhtyä pyhäinhäväistykseen eli teorian tarkistamiseen.

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.