

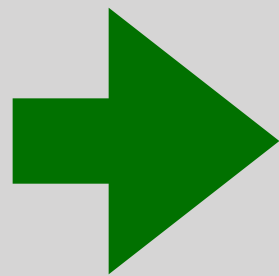
Einsteinin ja Phillip Lenardin debatti

juha.himanka@ulapland.fi

TAUSTA

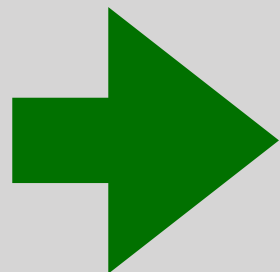
SUHTEELLISUUSTEORIA

[0) TOTUUS]



1) LOGIIKKA

2) KOKEET



3) ASIAANTUNTIJAT

PYÖRIMISEN SUHTEELLISUUS



Ernst Mach

**“Sillä ei ole merkitystä
käsitämmekö maan
pyörivän akselinsa ympäri
vai ajattelemmeko
paikoillaan olevaa maata,
jota taivaankappaleet
kiertävät.”**

**(Ernst Mach 1872, 48;
ks. Herbert Pfister 2018, 98)**

PYÖRIMISEN SUHTEELLISUUS



Hans Thirring

“Työskentelen pääasiassa pyörimisliikkeen suhteellisuuden parissa – tämän ongelmanhan teorianne luonnollisesti käsittää ratkaistuksi.

Esimerkiksi sen, että maan pinnalle sijoittuneelle tarkkailijalle samat liikelait pätevät sekä systeemissä (I), jossa maa pyörii ja kiintotähdet ovat levossa sekä systeemissä (II), jossa maa on levossa ja kiintotähtien taivas pyörii, takaavat kenttä- ja liikeyhtälöiden yleinen invarianssi.”

Hans Thirring Albert Einsteinille 11.-17.7.1917 (Document 361)

PYÖRIMISEN SUHTEELLISUUS



Hans Thirring

“On kuitenkin paljon fyysikoita (erityisesti kokeellisia [Experimentellen]), joista nämä tulokset vaikuttavat matemaattisesti liian abstrakteilta ja, jotka haluaisivat todistetuksi konkreettisen esimerkin avulla, että teoriasi mukaan kaukaisten massojen pyörimisliike voi aiheuttaa keskipakoisvoiman kaltaisia voimia levossa olevalle massapisteele. Näyttääkseni tämän, etenen seuraavasti ...”

Hans Thirring Albert Einsteinille 11.-17.7.1917 (Document 361)



DEBATI



29.5.1919: Auringonpimennys / Eddington

**24. 8. 1920 Einstein osallistuu anti-relativitien
luentoihin Berliinin Philharmonikkojen salissa**

Lenard ei ollut läsnä, mutta häneen vedottiin

EINSTEIN 1920f

(“Vastaukseni”)

Berliner Tageblatt 27.8.1920

**“Suhteellisuusteorian
vastustajista ainoastaan
Lenardilla on kansainvälinen
maine fyysikkona.”**

**“Hän, joka on riittävän rohkea
ilmestyäkseen tieteelliselle foorumille,
voi esittää vastalauseensa siellä.”**

**Philippe Lenard
(1862–1947)(Nobel 1905)**



23.9.1920 Bad Nauheim



Einsteindebatteen jäi 15 minuuttia.

Lenard kertoo esittäneensä kaksi kysymystä (sanomalehdet).

Virallisesta raportista löytyy vain yksi (document 46/ CPAE7).

3. Zur Elektrodynamik bewegter Körper; von A. Einstein.

1905

“Nostamme nämä olettamukset (joiden sisältöä kutsutaan jatkossa suhteellisuusperiaatteeksi) edellytyksiksi [*Voraussetzung*] ja lisäksi annamme toisen edellytyksen, joka on vain näennäisesti yhteensopimaton edellisen kanssa: valo etenee tyhjiössä aina tietyllä nopeudella V .”

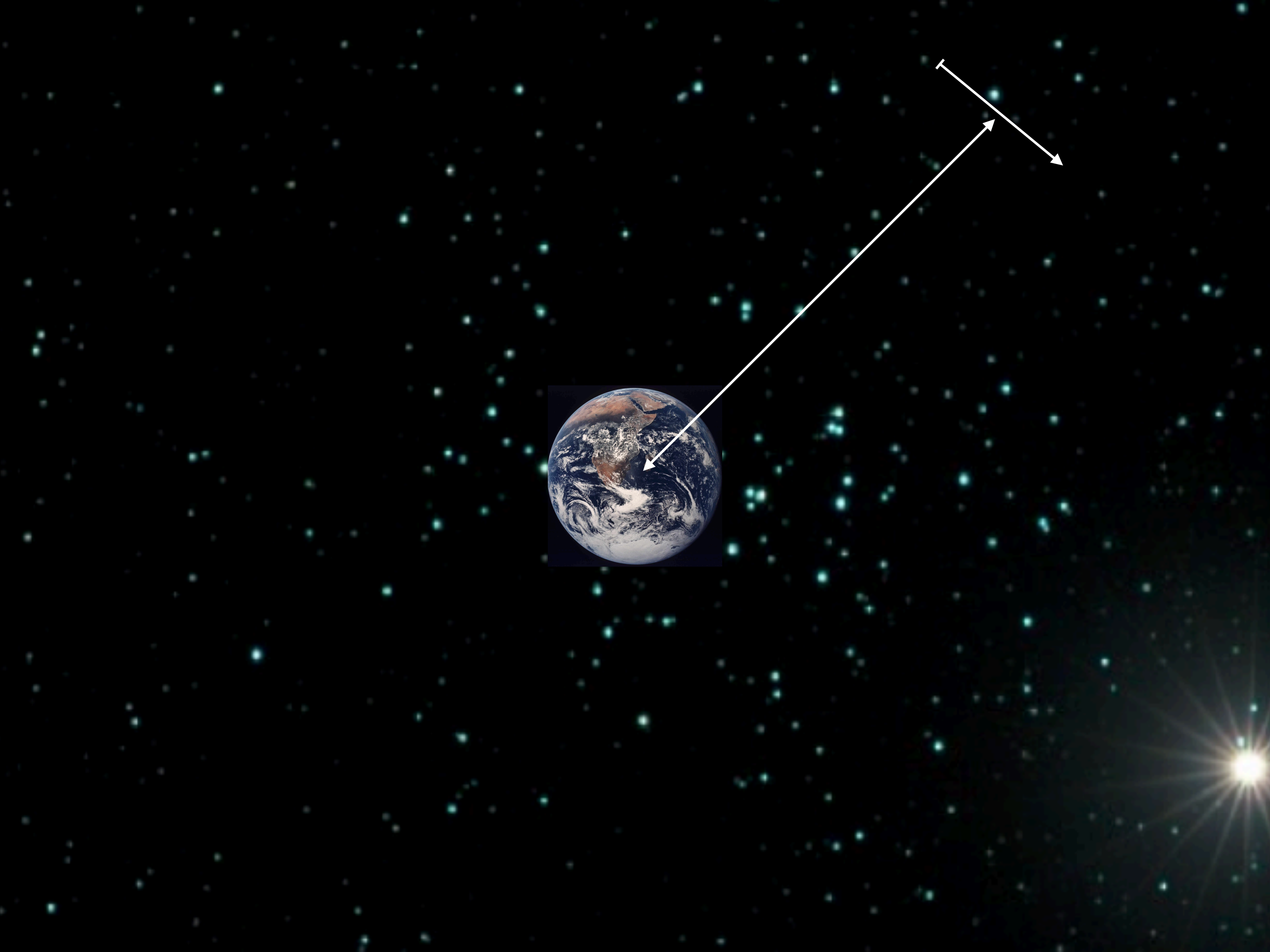
1. Liike on suhteellista [myös pyörimisliike].

2. Valon nopeus tyhjiössä on c .

LENARDIN TOINEN KYSYMYS

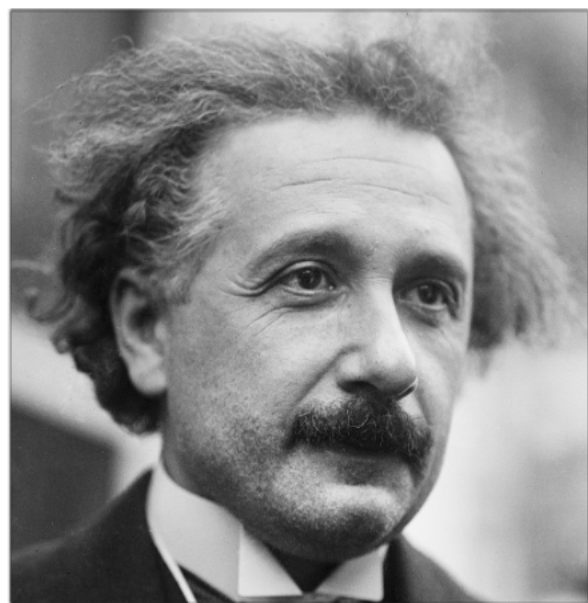
Lenard: “Toinen kysymys: jos maa pyörii niin, Einsteinin mukaan, voimme yhtä hyvin sanoa, että maa on levossa ja kaikki materia pyörii sen ympäri. Tästä kuitenkin seuraa, että kaukaisimmat tähdet liikkuvat nopeudella, joka ylittää valonnopeuden. Teorian mukaan tämän [nopeuden] pitäisi olla rajanopeus. Tämä on itsessään ristiriita.”





LENARDIN TOINEN KYSYMYS

Lenard: “Toinen kysymys: jos maa pyörii niin, Einsteinin mukaan, voimme yhtä hyvin sanoa, että maa on levossa ja kaikki materia pyörii sen ympäri. Tästä kuitenkin seuraa, että kaukaisimmat tähdet liikkuvat nopeudella, joka ylittää valonnopeuden. Teorian mukaan tämän [nopeuden] pitäisi olla rajanopeus. Tämä on itsessään ristiriita.”



Einstein: “Ei, valonnopeus on rajanopeus vain erityisen suhteellisuusteorian yhtenäisille ja suoraviivaisille liikkeille. Mielivaltaisi valonnopeuksia voi ilmetä systeemeissä, joissa tapahtuu mielivaltaisia liikkeitä.”



LOPUKSI I

**Vaimo Elsa koki seurauksena hermoromahduksen, ja Einstein itse toteaa: “En koskaan salli itseäni laitettavaksi niin pois tolaltani kuin olin Bad Nauheimissa.”
(CPAE10/ doc 182, ks. Dongen 2007)**

**Lenard: “Olin ällistynyt siitä, kuinka huonosti Einstein oli valmistautunut.”
(CPAE7/110)**

**Einstein vastauksesta EI seuraa,
että suhteellisuusteoria väärässä**

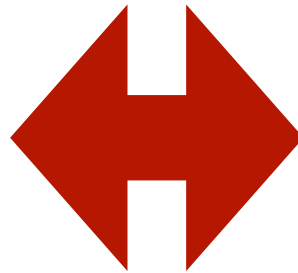
**Einstein huomasi olleensa liian
radikaali 1905 ja palasi eetteriin**

LOPUKSI II

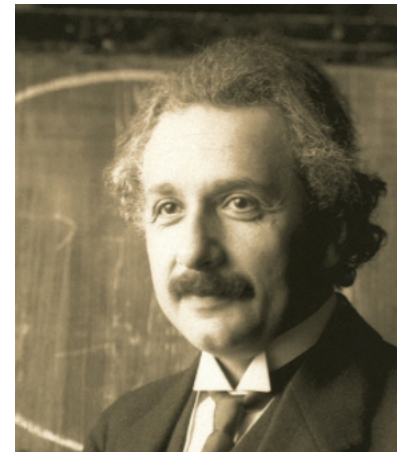
MITÄ SUHTEELLISUUSTEORIA ON?



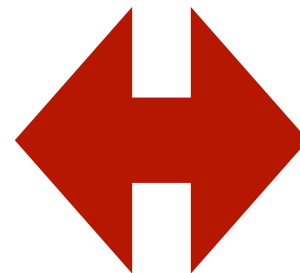
NEWTON



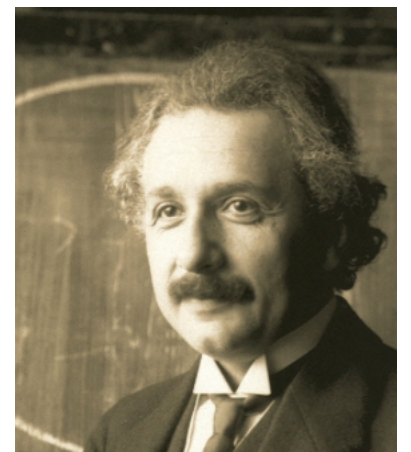
EINSTEIN



LORENTZ



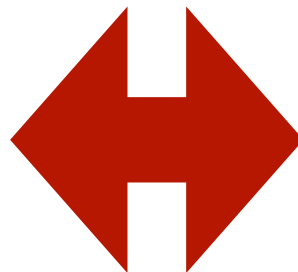
EINSTEIN



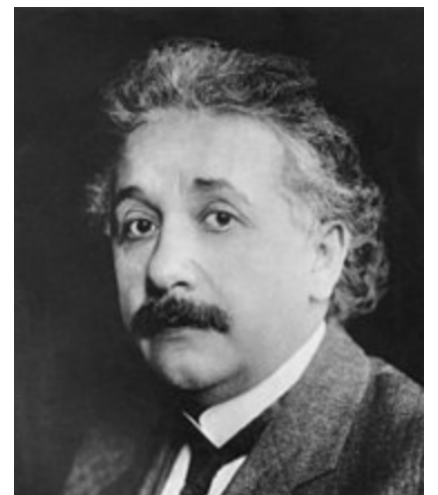
Haluan erottaa ajan ja tilan.
Haluan pitää kiinni samanaikaisuudesta.
(Canales 2015, 195–6.)



**EINSTEIN
1905**



**EINSTEIN
1925**



LÄHTEET

Collected Papers of Albert Einstein [CPAE X/sivunumero]

<https://einsteinpapers.press.princeton.edu>

Van Dongen, Jeroen (2007) Reactionaries and Einstein's Fame: "German Scientists for the Preservation of Pure Science," Relativity, and the Bad Nauheim Meeting. Physics in Perspective 9 (2007), 212–230.

Mach, Ernst (1872) Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit. Prag: Calve.

Phister, Herbert (2018) Rotating Hollow and Full Spheres: Einstein, Thirring, Lense, and Beyond. Teoksessa Rowe, Sauer & Walter (toim.): Beyond Einstein, Perspectives on Geometry, Gravitation, and Cosmology in the Twentieth Century.