

MATTI PITKÄNEN
TEOREETTISEN FYSIIKAN TOHTORI

TOPOLOGINEN
GEOMETRODYNAMIIKKA
JA SEN INSPIROIMAN
TIETOISUUDEN TEORIAN
PERUSIDEAT

*[https://
tgdtheory.fi/tgdmaterials/tgdconscaudiopp.ppt](https://tgdtheory.fi/tgdmaterials/tgdconscaudiopp.ppt)*

x

Miksi Topologinen GeometroDynamikka (TGD)?

Mitä on TGD?

Miksi TGD:n inspiroima tietoisuuden teoria?

Mitä on TGD:n inspiroima tietoisuuden teoria?

Mitä on TGD:n inspiroima kvanttibiologia?



MITÄ ON
KLASSINEN TGD?

MIKSI TGD?

Yleisen suhteellisuusteorian energia-ongelma.

Miksi juuri standardimallin mittasymmetriat?

Standardimallin kenttien geometrisointi ja yleisen suhteellisuusteorian ja standardimallin fuusio.

Kenttäteorian divergenssiongelma.
Polkuintegraali ei matemaattisesti määritelty.

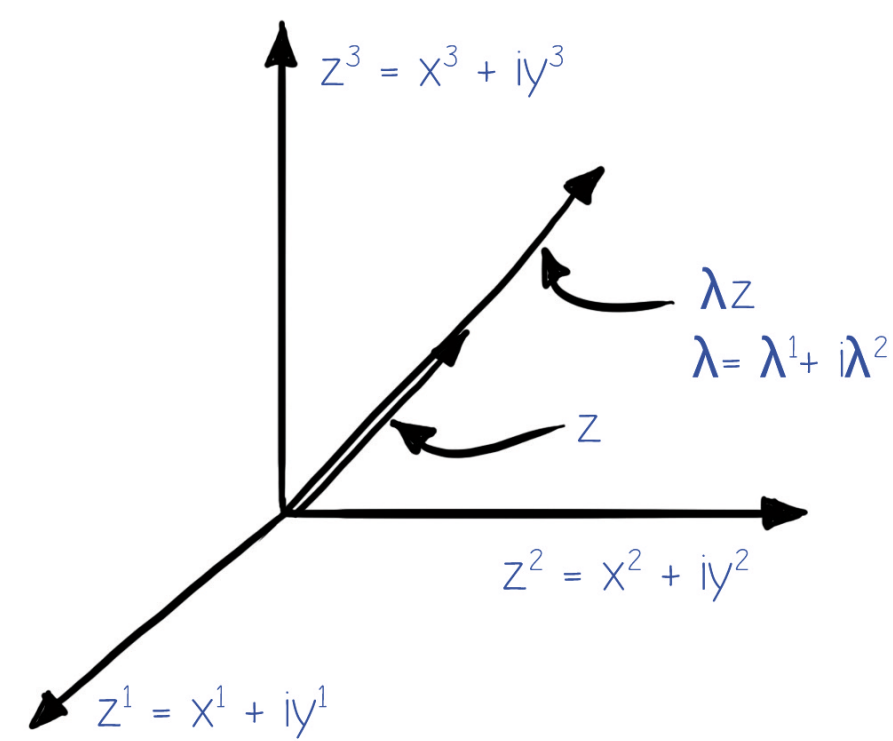
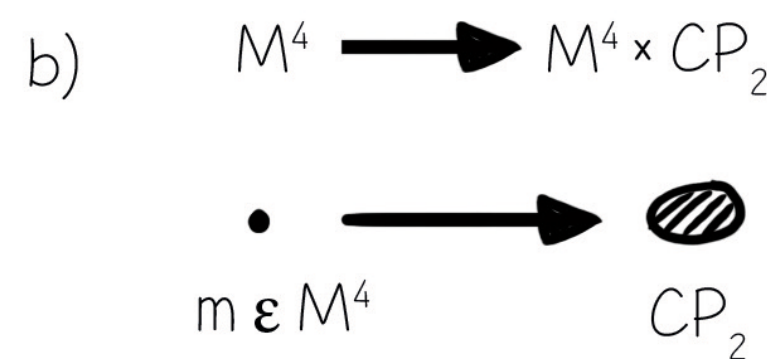
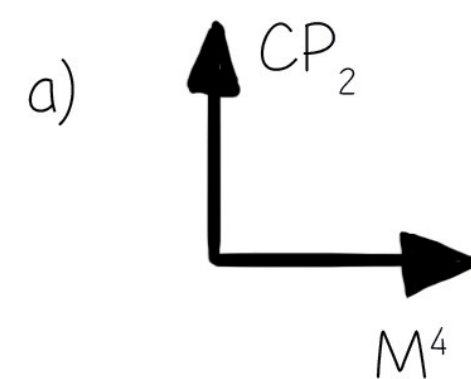
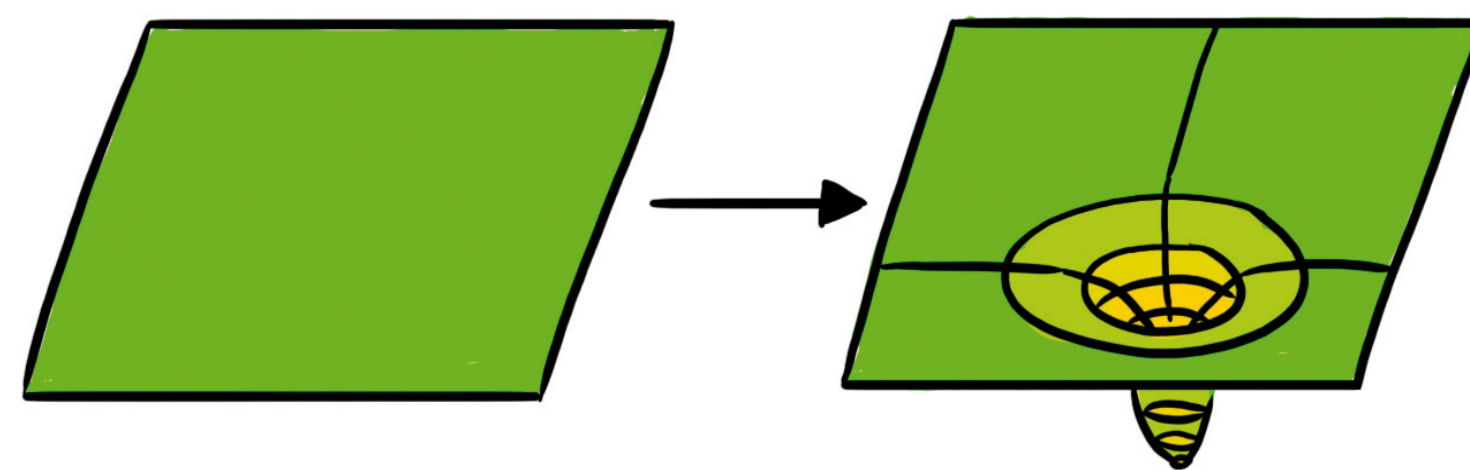
Säiemallin perusongelma: avaruusaika ei 2-D säierata vaan 4-D!

Kvanttimittausteorian perusongelma.

KAKSI TAPAA PÄÄTYÄ TGD:HEN

**1. Yleisen
suhteellisuusteorian
energia-ongelma**

**2. TGD säiemallin
yleistyksenä**



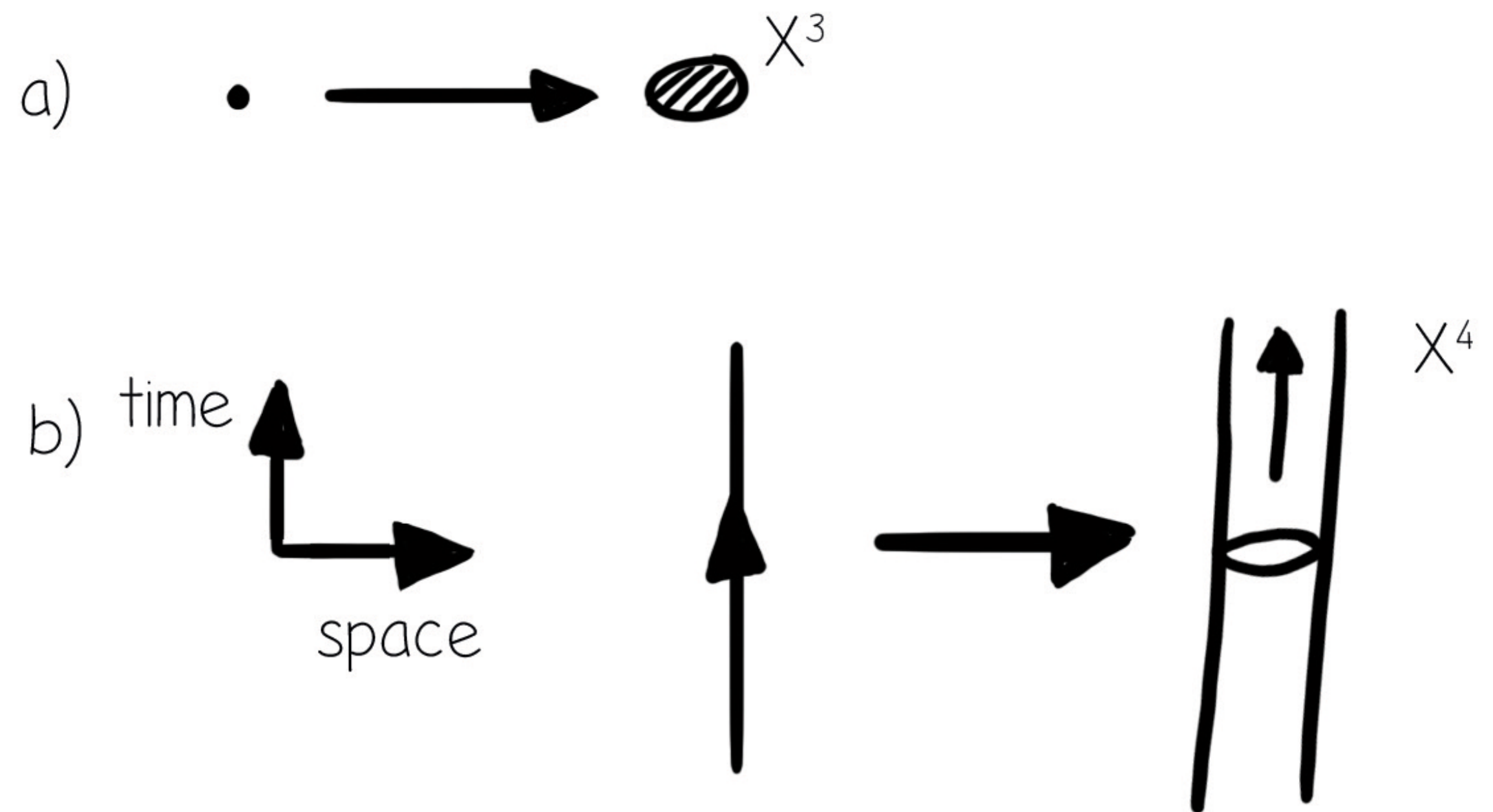
TIE 1: YLEISEN SUHTEELLISUUSTEORIAN ENERGIAONGELMA

1. Gravitaatio kaarevoittaa tyhjän Minkowski-avaruuden. M^4 :n Poincare symmetriat menetetään ja siten myös energian, liikemäärän ja rotaation liikemäärän säilymislait (Noether).
2. **Ratkaisu:** Identifioidaan avaruus-aika 4-D pintana tietyssä korkeamman ulotteisessa avaruudessa $H = M^4 \times S$. M^4 on erityisen suhteellisuusteorian Minkowski-avaruus ja S on kompakti hyvin pieni "sisäinen" avaruus. Lasilevy-analogia!
3. Poincare-symmetriat realisoidaan avaruusajan sijasta avaruudessa H ts. M^4 :ssä. Saadaan säilymislait. $S = CP_2$ koodaa standardimallin symmetriat, kvanttiluvut ja H :n geometriasta indusoituvat klassiset kentät.

TIE 2: TGD SÄIEMALLIN YLEISTYKSENÄ

a) Pistemäinen hiukkanen korvataan säikeen sijasta 3-pinnalla H :ssa, jonka rata määrittää neliulotteisen avaruus-aika-alueen. 3-avaruus \longleftrightarrow 3-pinta \longleftrightarrow hiukkanen.

b) Systemi havaitsijan kannalta hiukkanen jos sen avaruusaikapinta X^4 pieni verrattuna havaitsijan vastaavaan. Systemi havaitsijan kannalta avaruusaika jos sen avaruusaikapinta X^4 suuri verrattuna havaitsijan vastaavaan.



TGD:N
PERUSPERIAATTEET

- Yleisen suhteellisuusteorian **Yleinen Koordinaatti Invarianssi**
- Yleisen suhteellisuusteorian **Ekvivalenssiperiaate**
- Erikoisen suhteellisuusteorian **Suhteellisuusperiaate** ts. **Poincare symmetria.**

YLEISIÄ SEURAUKSIA

- Poincare-symmetria toteutuu, jos avaruusaika pinta avaruudessa muotoa $H = M^4 \times S$, S hyvin pieni "sisäinen" avaruus.
- Lasi-levy-analogia: avaruusaikapinta \sim pinta äärimmäisen ohuen lasilevyn sisällä. Lehtiä yhdistävät madonreikäkontaktit.
- Yleinen koordinaatti-invarianssi \rightarrow holografia \rightarrow "nolla-energia-ontologia".
- "Nolla-energia-ontologia" \rightarrow mittausteorian yleistys, joka ratkaisee non-determinismi-determinismi-paradoksin. Saatua tietoisuuden teoriaa voidaan soveltaa kvanttibiologiaan.

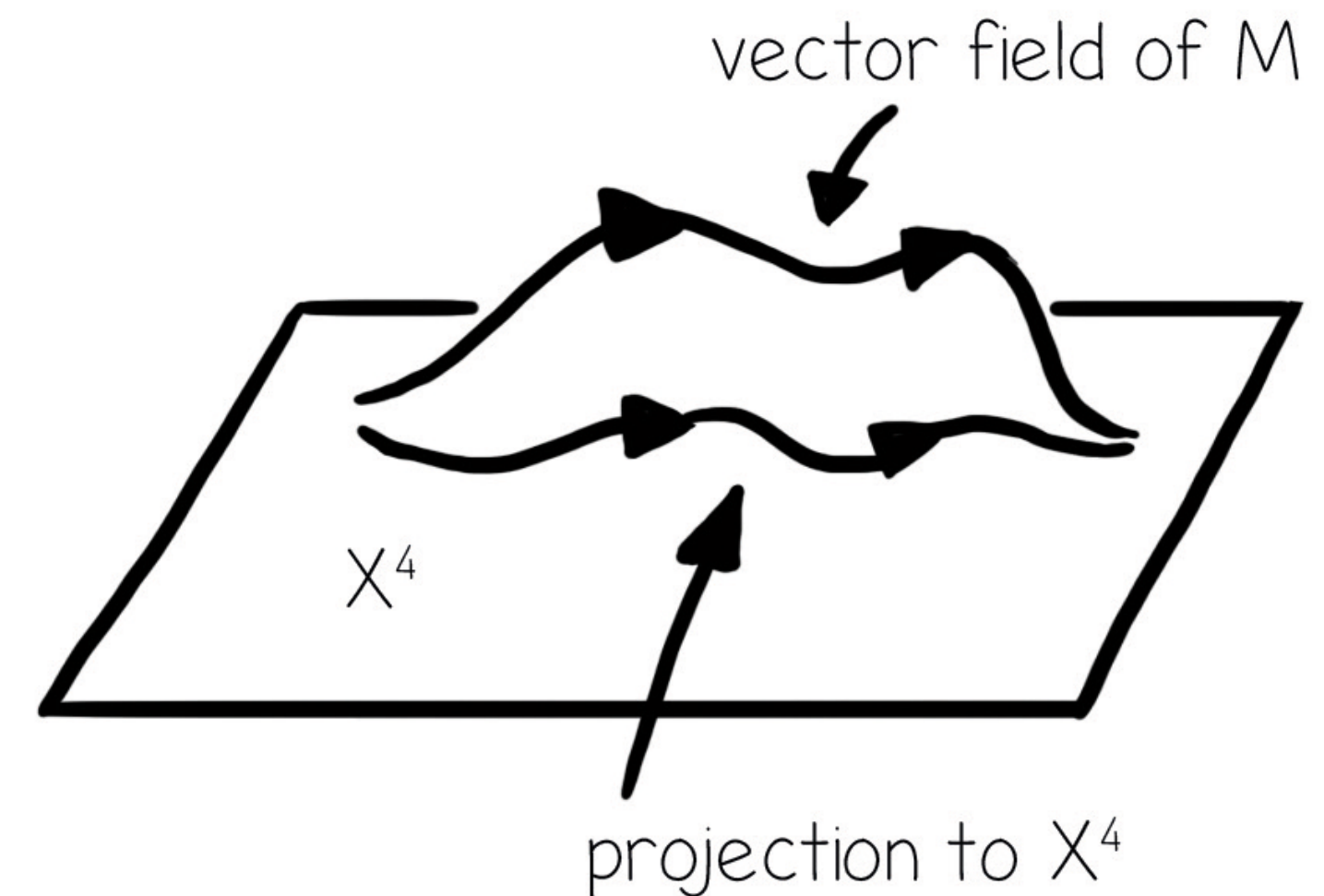
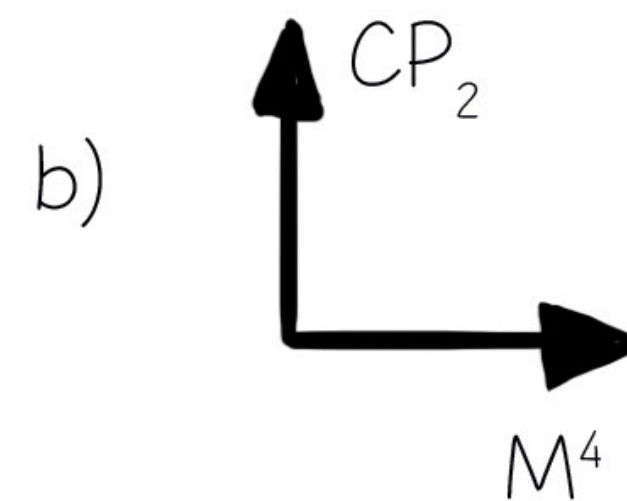
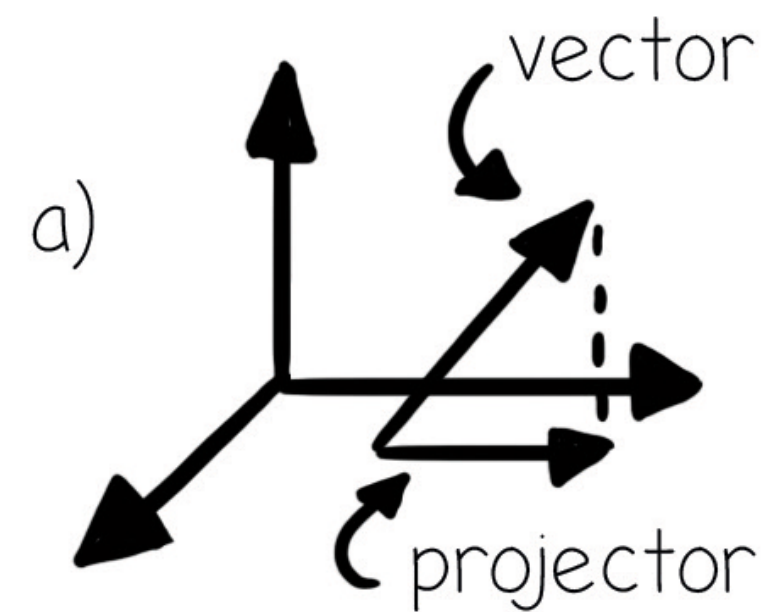
TGD:N SEURAUKSIA AVARUUSAIKATASOLLA

1. $S = CP_2$ geometrisesi standardimallin symmetriat, kvanttiluvut, ja mittakentät.

2. Klassiset bosoniset kentät katoavat primäärinä dynaamisina muuttujina.

- Kenttien induktio. Bosonisten kenttien dynamiikka palautuu 3-pinnan dynamiikkaan.

- Vain **fermionikentät primäärisiä kenttiä**. Alkeishiukkaset fundamentaalisten fermionien sidottuja tiloja.



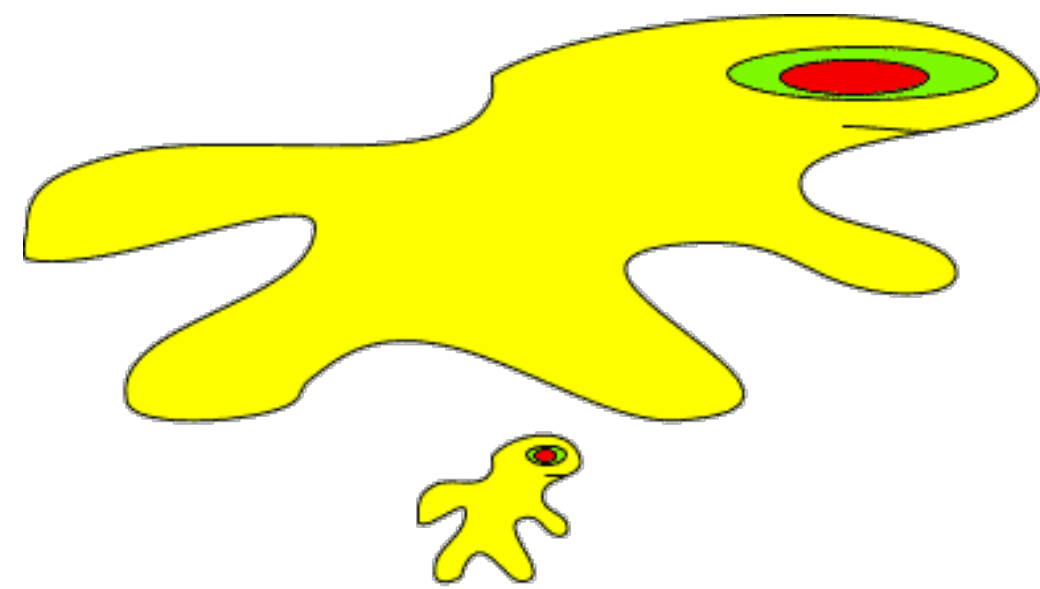
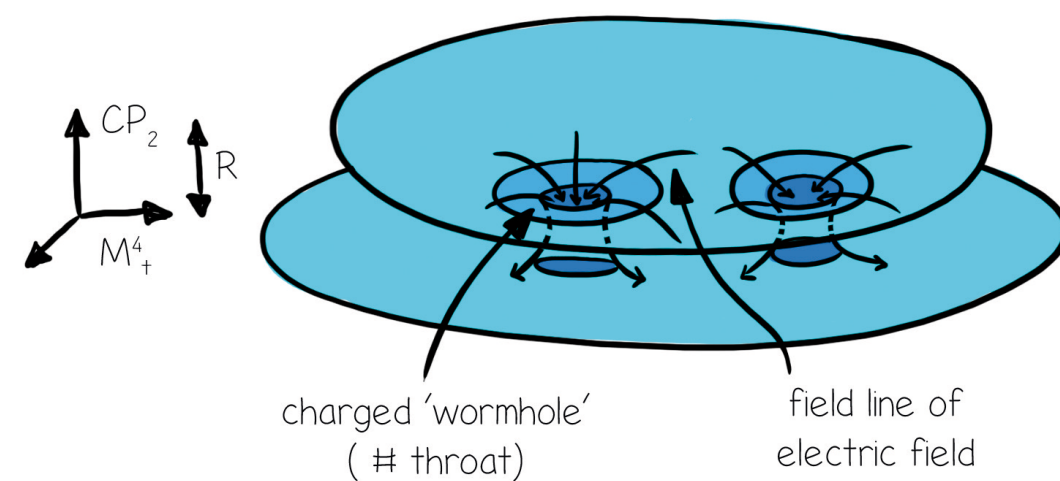
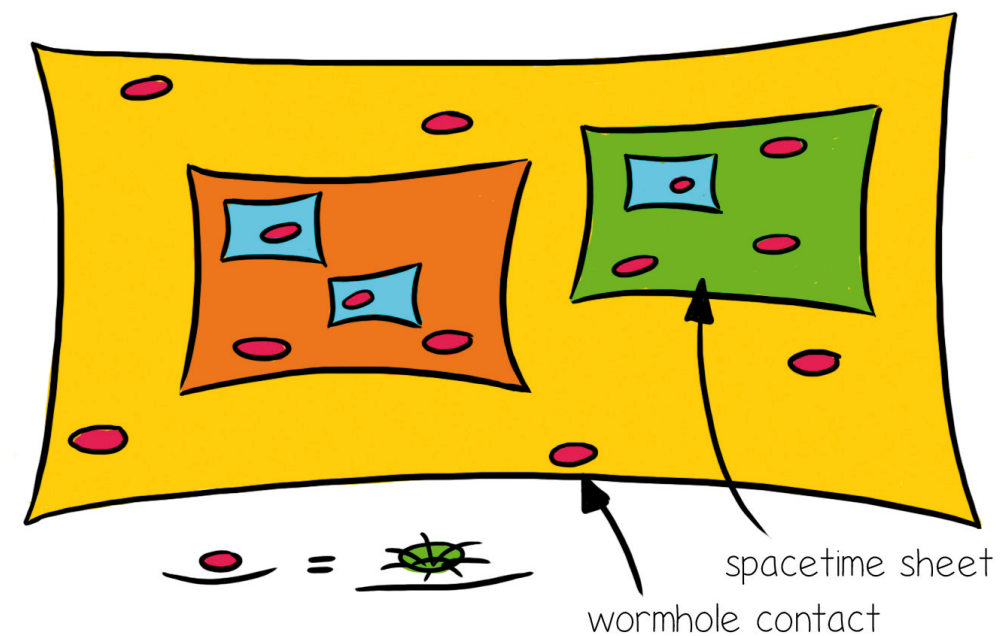


Figure: One can assign to the physical body a field body which can have astrophysical size and provides a sensory representation for the physical body.



3. Monilehtinen avaruusaika

- Monilehtinen avaruusaika suoraan nähtävissä! Näemme kaikkialla kolmipintojen reunoja!
- Topologinen kenttien kvantisointi —> **kenttäkehon** käsite. Magneettisen ja sähköinen keho korvaavat Maxwellin teorian sähkömagneettiset kentät. Verkosto: sähköiset kehot (esimerkiksi solumembraani) noodeja, joita magneettisen vuoputket yhdistävät.
- Avaruusaikapintojen reunat vastaavat fysikaalisten objektien ulkopintoja!?
- Pituus-skaala-reduktionismi —> fraktaalisuus
- Ei-triviaaleja ennustuksia **kaikissa skaaloissa**. Seuraukset erityisen tärkeitä sekä hiukkasfysiikassa, kosmologiassa, astrofysiikassa, että kvanttibiologiassa.

STANDARDI-MALLI +
YLEINEN
SUHTEELLISUUSTEORIA
TGD:N KENTTÄTEORIA-
RAJANA

1. **Monilehtinen avaruusaika** approksimoidaan M^4 :n alueella, joka kaarevoitunut.
2. Testipartikkeli koskettaa avaruusaikalehtiä (äärimmäisen lähellä toisiaan) ja kokee avaruusaika-lehtiin liittyvien indusoitujen mittapotentiaalien ja gravitaatiokenttien summat. Ne antavat standardimallin mittakentät ja suhteellisuusteorian metriikan.
3. Einsteinin yhtälöt ja gravitaation rikkomat klassiset säilymislait Poincare invarianssin jäänteinä. Ekvivalenssiperiaate.
4. Kaikki informaatio avaruusaika-topologiasta menetään.



MITÄ KVANTTI-TGD
ON?

KOLME TAPAA
NÄHDÄ KVANTTI-
TGD

1. TGD kvanttifysiikan geometrisointina

- Einsteinin ohjelman yleistys. Geometrisoidaan kaikki vuorovaikutukset, geometrisoidaan jopa kvanttifysiikka.
- "Klassisten maailmojen maailma" ("World of classical worlds" (WCW)). WCW avaruusaikapintojen avaruus. Yleistää Wheelerin superavaruuden 3-geometrioiden avaruutena. 4-D yleisestä koordinaatti-invarianssista seuraa holografia ja nolla-energia-ontologia.

KOLME TAPAA
NÄHDÄ KVANTTI-
TGD

2. TGD kvanttifysiikan lukuteoretisointina

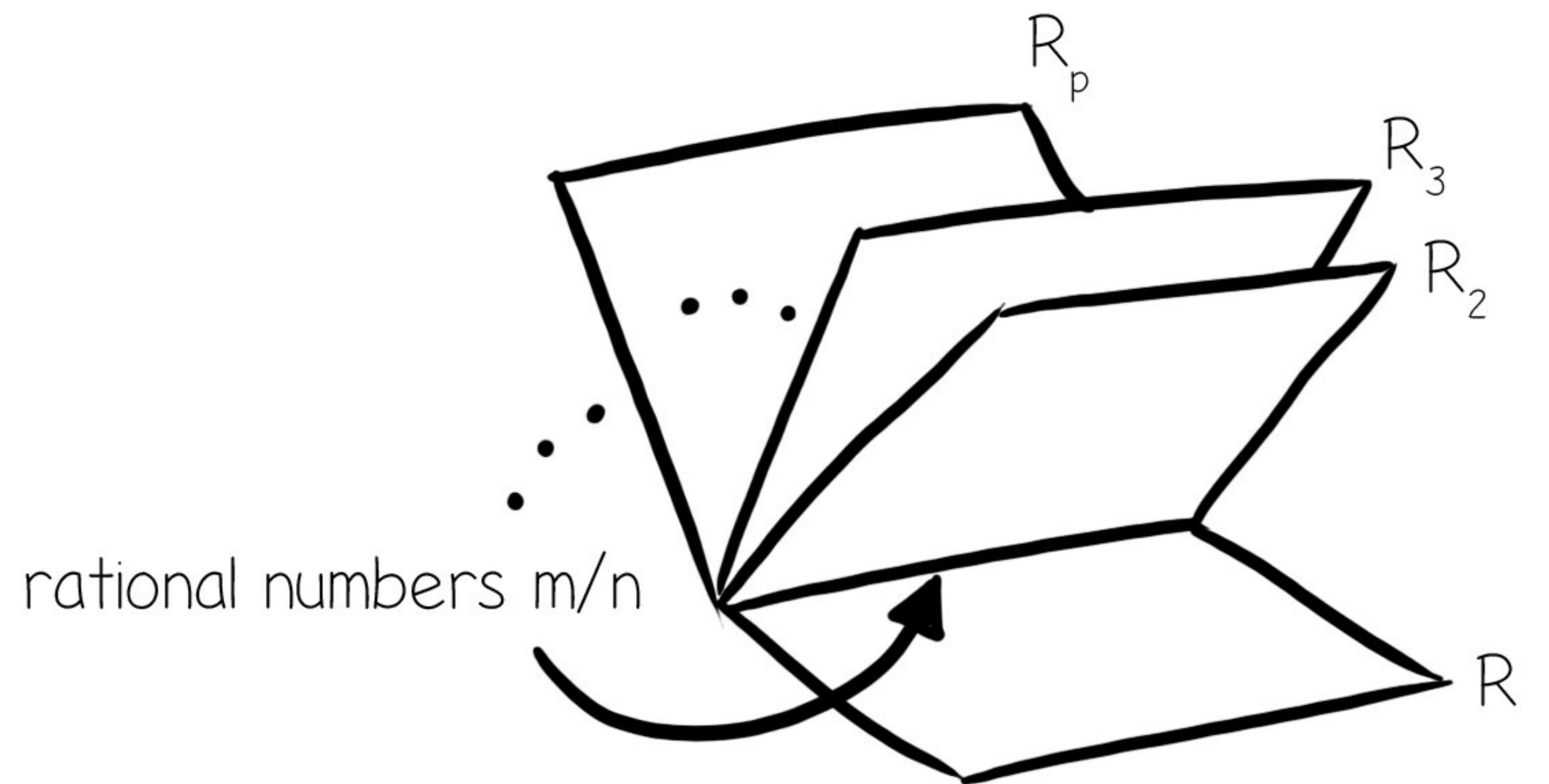
- **Motivoiva kysymys:** mitkä ovat kognition korrelaatit?
- Havainto: alkeishiukkasten massaspektri voidaan ymmärtää **p-adisen termodynamiikan** avulla.
- **Kaikki lukukunnat mukana**, eivät vain reaali- ja kompleksiluvut kuten standardifysiikassa. Myös kvaterniot ja oktoniot. p-Adiset lukukunnat Q_p , p alkuluku. Myös rationaalien ja Q_p :tten algebralliset laajennukset. Kuten myös äärelliset lukukunnat.
- **Adelinen fysiikka:** p-adisen ja reaaliluku-fysiikan fuusiona. Kognition korrelaattien kuvailu matemaattisesti.

KOLME TAPAA
NÄHDÄ KVANTTI-
TGD

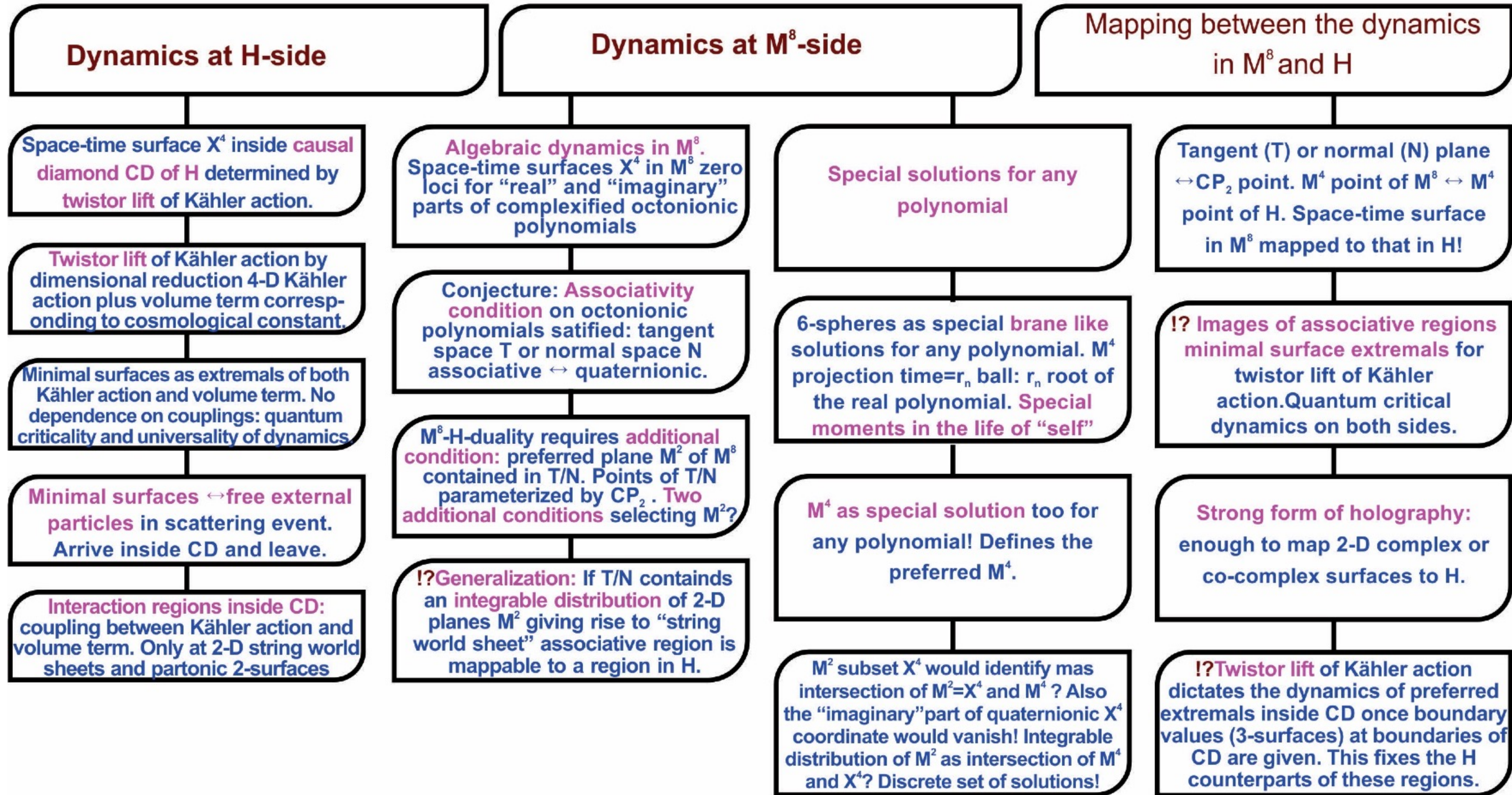
3. TGD fysiikan topologisointina, topologisena kenttäteorianana.

- Visiot eivät riippumattomia
- Duaalisuus $M^8 - H \leftrightarrow$ liikemäärän ja paikan duaalisuus \leftrightarrow Langlands-duaalisuus matematiikassa.
- ”Pyhä kolminaisuus"! **Geometria-lukuteoria-topologia.**

ILLUSTRATIONS



$M^8 \leftrightarrow H = M^4 \times CP_2$ duality



p-Adic physics as physics of cognition and intention

p-Adic numbers
completions of rationals.

Infinite number of extensions of p-adics induced by extensions of rationals

p-Adic topology differs from real topology

Idea: p-Adic differential equations non-deterministic.

Canonical identification maps p-adics to reals:
 $\sum X_n p^n \rightarrow \sum X_n p^{-n}$

p-Adic non-determinism:
imagination!

Idea: p-Adic number fields as correlates of cognition and imagination.
Reals \rightarrow sensory experience

Idea: p-Adic variants of space-time surfaces as "thought bubbles"

Cognitive representation as intersection of p-adic and real space-time sheets: points in extension of rationals. Discrete and finite set. Uniqueness

Idea: Discretization of physics. **Finite resolution for measurements** sensory perception and cognition.

Number theoretical universality: real and p-adic space-time surfaces obey same equations

Hierarchy of extensions of rationals and extensions of p-adic number fields

Idea: Adeles as fusion of reals and p-adic number fields for particular extension of rationals. **Hierarchy of adeles.**

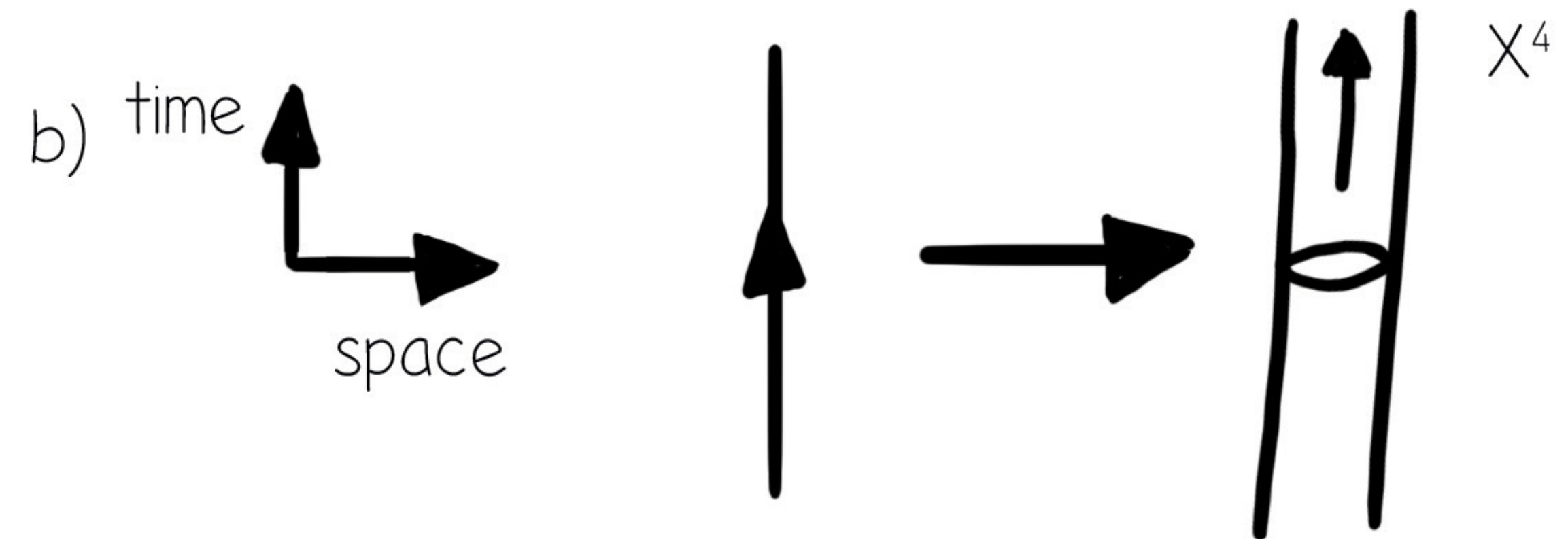
Idea: Adelic physics as physics of sensory experience and cognition.

Idea: Evolutionary hierarchy of adelic physics

KVANTTI-TGD KVANTTIFYSIIKAN GEOMETRISOINTINA

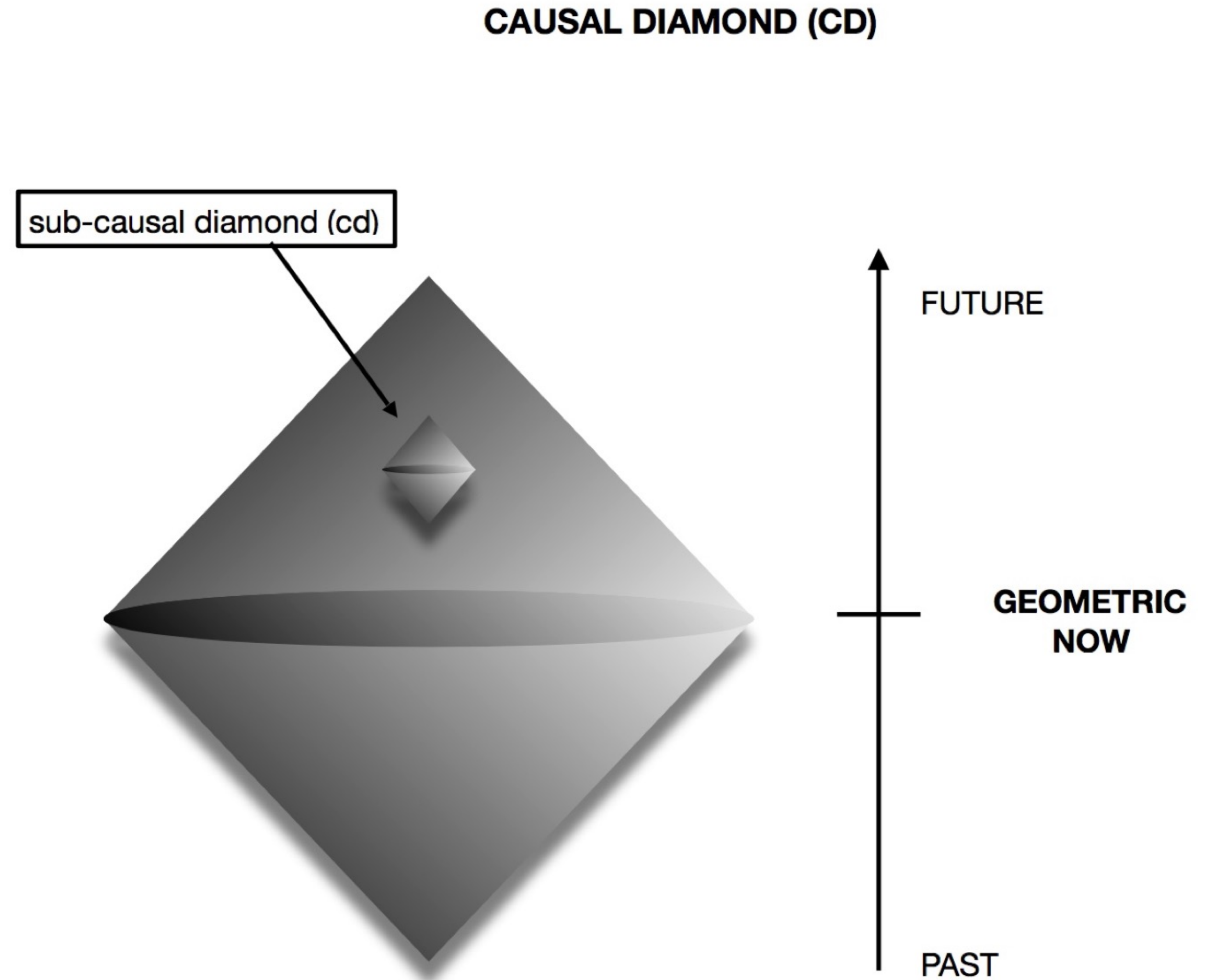
1. AALTOMEKANIIKAN YLEISTYS

- Korvataan pistemäiset hiukkaset 3-pinnoilla.
- Yleinen koordinaatti-invarianssi pakottaa holografian. 4-pinta määräytyy **lähes** yksikäsitteisesti 3-pinnasta **muttei aivan!** 4-pinnasta tulee fundamentaalinen objekti.
- Avaruusaikapinta Bohrin rata. Hiukkasen alkusijainti rata melkein yksikäsitteisesti. Alkunopeutta ei voida valita vapaasti.



2. NOLLA-ENERGIA-ONTOLOGIA

- Nolla-energia-ontologia (ZEO) korvaa kvanttiteorian ja klassisen fysiikan ontologian, jossa 3-avaruudessa määritelty tila spesifioi aikakehityksen alkuarvot.
- **Kausaalitimantti (cd)** tulevaisuuden ja menneisyyden suuntaisten valokartioiden leikkauksena → kenttäteorioiden kvantisointi-tilavuus. Avaruus-aikapinnat yhdistävät cd:n vastakkaisilla reunoilla olevia 3-pintoja.
- Kvanttisuperpositiot holografian määräämistä aikakehityksistä. **Ei polkuintegraalia.** Biologinen analogia: **rakenne määrää funktion.**



3. KLASSISTEN MAAILMOJEN MAAILMA (WCW)

- Yleistys atomin elektronin konfiguraatio-avaruudesta, joka euklidinen avaruus E^3
- Ensimmäinen arvaus: $E^3 \rightarrow WCW$, joka $H = M^4 \times S$:n 3-pintojen muodostama avaruus.
- Parempi arvaus: WCW nelipintojen ("Bohrin ratojen") muodostama avaruus. Minimaalipintoja, jotka myös Maxwellin vaikutuksen analogian ekstremaaleja. **4-ulotteisia "saippuakalvoja", joita virittävät 3-D raamit**

4. WCW:N GEOMETRIA UNIIKKI

- WCW ääretön-ulotteinen: geometrian olemassaolo ei lainkaan ilmeinen.
- Jos WCW geometria olemassa, se on lähes tai täysin yksikäsitteinen (Freed havaitsi tämän luuppiavaruuksille).
- Vaaditaan maksimaaliset isometriat metriikan symmetrioina. Tämä kiinnittää geometrian hyvin pitkälle ellei täysin. **Fysiikka yksikäsitteinen matemaattisesta olemassaolostaan!**

5. KAIKKI EI OLE TÄSSÄ

- **Lukuteoreettinen visio.** $M^8 - H$ dualiteetti. Fysiikka M^8 :ssa lukuteorian määräämä: kaikki yhtälöt algebrallisia polynomiyhtälöitä. Fysiikka H :ssa taas osittaisdifferentiaaliyhtälöiden ja variaatioperiaatteen määräämä. Dualiteetista Bohrin rata ominaisuus.
- TGD:n "**twistor lift**" on olennaisen osa TGD:tä. Twistor lift on olemassa **vain $H = M^4 \times CP_2$** :lle. TGD yksikäsitteinen.



TIETOISUUDEN
TEORIA
MITTAUSTEORIAN
YLEISTYKSENÄ

PERUSONGELMAT

- **Kvanttimitausteorian perusongelma:** ristiriita unitaarisen aika-evoluution determinismin ja tilafunktion reduktion (state function reduction, SFR) non-determinismin välillä.
- **Vapaa tahto**, jonka koemme suoraan, ylitsepääsemätön ongelma klassiselle fysiikalle, joka on deterministinen. Tämä todennäköinen syy sille, miksi fysikalistinen maailmankuva kieltää vapaan tahdon.

MAHDOLLINEN RATKAISU ONGELMIIN

Nollaenergia-ontologiassa (ZEO) tilafunktion reduktio (SFR) tapahtuu 4-D **avaruus-aika-pintojen kvanttisuperpositioiden** välillä.

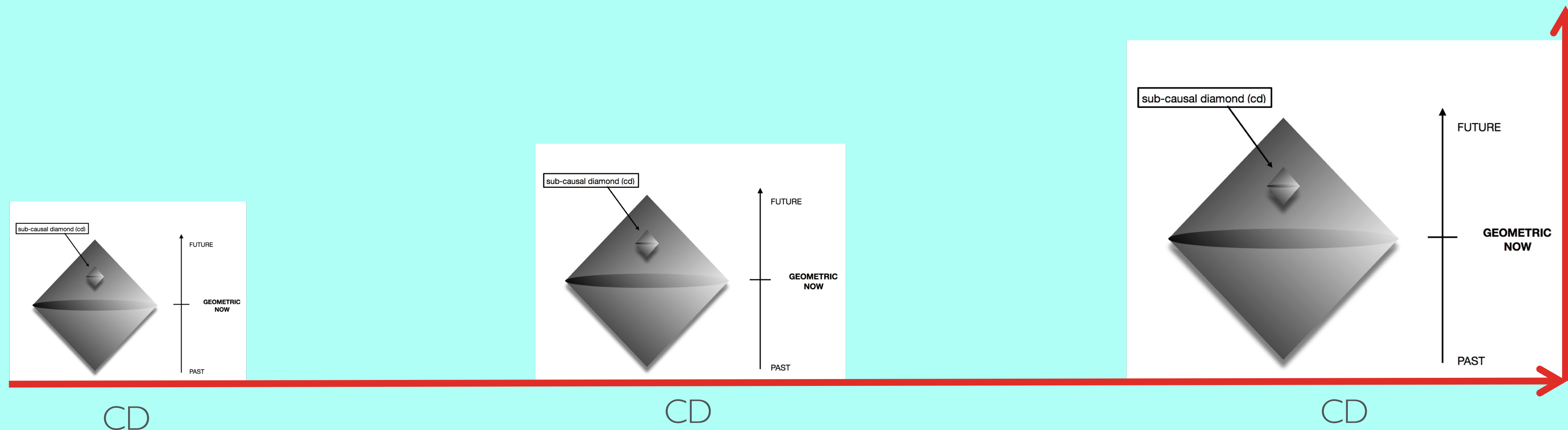
Yksittäisten avaruusaikapintojen aikakehitykseen SFR ei vaikuta lainkaan! Klassisten kenttäyhtälöiden determinismistä ei rikota. **Mittausteorian perusparadoksi katoaa.**

Kaksi aikaa ja kaksi kausaliteettia: geometrinen aika ja kenttäyhtälöiden deterministinen kausaalisuus. Subjektiiivinen aika ja vapaan tahdon kausaalisuus, joka realisoituu SFR:nä. Nämä ajat korreloivat!

Kahdenlaisia SFRiä vastaten tavallisia kvanttimitoituksia, joissa tapahtuu "iso" tilafunktion reduktio (BSFR) joissa ajan nuolen suunta muuttuu ja "pieniä" tilafunktion reduktioita (SSFR) vastine "heikoille" mitoituksille ("weak" measurement) ja Zeno efektille.

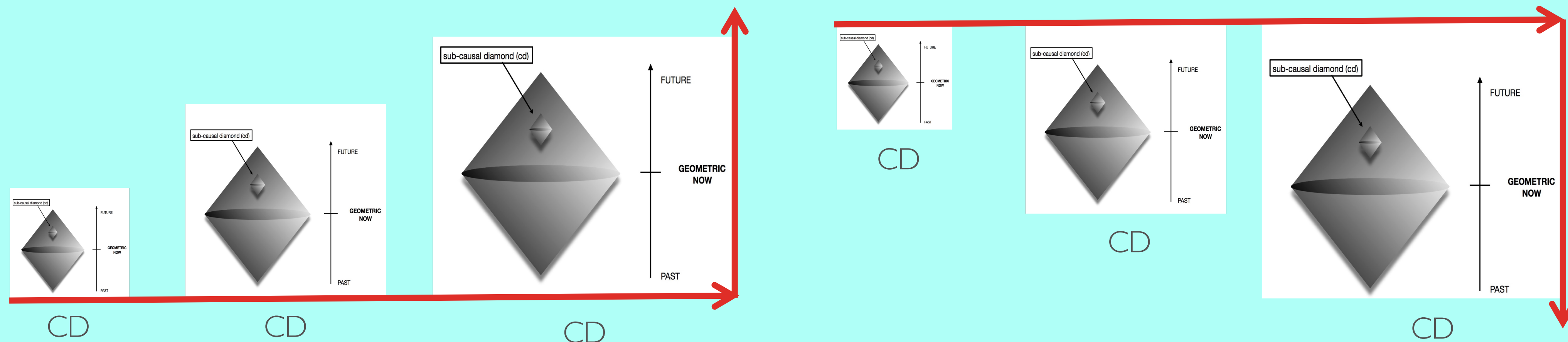
"PIENET" TILAFUNKTION REDUKTIOT (SSFR)

1. **Zeno-efekti** —> **heikko mittaus**: SSFR vastine TGD:ssä. CD:n valonkaltaiset vastakkaiset reunat voidaan identifioida **passiivisina** ja **aktiivisina** reunoina.
2. Mikään ei muutu CD:n passiivisella reunalla "pienissä" SFR:ssä (SSFR), kun taas aktiivinen reuna siirtyy tulevaisuuteen ja myös siihen liittyvät 3-ulotteiset kvantttilat muuttuvat.
3. **"Itse"** tietoisena entiteettinä : **unitaaristen aikaevoluutioiden** ja **"pienten" SFR:ien, heikkojen mittausten, sarja**. Epäsymmetria CD:n reunojen välillä merkitsee ajan nuolta. SSFR:ien sekvenssi vastaa tietoista entiteettiä ja sen kokemaa tajunnan virtaa. CD vastaa tietoisien entiteettien 4-ulotteista havaintokenttää.



"ISOT" TILAFUNKTION REDUKTIOT (BSFR)

1. BSFR yleistys tavalliselle tilafunktion reduktiolle, jossa suuri tilan muutos mahdollinen.
2. Isossa" SFR:ssä (BSFR), passiiviset ja aktiiviset reunat vaihtavat rooliaan. CD alkaa kasvaa vastakkaiseen ajan suuntaan ja **ajan nuoli muuttuu**. Tämä tapahtuu väistämättä jos mitattujen kommutoivien observaabelien joukko muuttuu niin ettei se kommutoi alkuperäisen kanssa. Tilat passiivisella CD:n reunalla eivät enää voi olla ominaistiloja mitatuille observaabeleille ja tila passiivisella reunalla muuttuu.
3. BSFR:ssä tavallisen kvanttimitoituksen vastineena "itse" "kuolee" ja reinkarnoituu vastakkaisella ajan suunnalla.



EVIDENSSIÄ
AJANKÄÄNNÖLLE
PITKISSÄ SKAALOISSA

Minevin havainnot ajan nuolen kääntymistä tukevat tätä kuvaa.

Libetin havainnot tietoisuuden aktiivisista aspekteista tukevat BSFR:ään liittyvälle ajankäännölle.

Maanjärityksissä ELF säteily edeltää järjestystä. Odottaisi tapahtuvan päin vastoin.

Tähdet ja galaksit jotka vanhempia kuin maailman kaikkeus

Itseisorganisaatio dissipationa vastakkaisessa ajansuunnassa. Homeostaasi.

YHTEENVETO

- **TGD ratkaisee yleisen suhteellisuusteorian energiaongelman** olettamalla, että avaruus-aika on 4-pinta avaruudessa $H = M^4 \times CP_2$. Avaruuden H valinta on 1-käsitteinen sekä fysikaalisten että matemaattisten sidosehtojen perusteella.
- **TGD voidaan nähdä myös säiemallin yleistyksenä** korvaamalla pistemäiset hiukkaset 3-pinnoilla siten, että avaruus-aika-pinnat vastaavat 3-pintojen ratoja. 4-D yleinen koordinaatti invarianssi vaatii holografian, mistä seuraa, että aika-avaruuspinnat ovat analogisia Bohrin radoille. Bohrin orbitologia tekee paluun fysiikkaan holografiana.
- TGD tarjoaa kaksi komplementaarista lähestymistapaa fysiikkaan: **fysiikka geometriana** ($H = M^4 \times CP_2$) ja **fysiikka lukuteorian** (M^8) ja $M^8 - H$ -dualiteetti impulssi-paikka dualiteetin yleistyksenä relatoi nämä lähestymistavat.
- **Kvantti-TGD on aaltomekaniikan yleistys** ja klassisesta fysiikasta tulee eksakti osa kvanttifysiikkaa Bohrin orbitologian kautta. "Klassisten maailmojen maailma" (WCW) Bohrin ratojen avaruutena korvaa Wheelerin superavaruuden ja on olennaisesti yksikäsitteinen vaatimuksesta, että se on olemassa matemaattisesti. Holografiasta seuraa nollaenergia-ontologia (ZEO), joka ratkaisee kvanttiteorian mittausongelman ja yleistää mittausteorian tietoisesta kokemuksen teoriaksi.

TGD:hen liittyvää materiaalia

Kotisivut: <http://tgdtheory.fi>

<https://tgdtheory.fi/tgdmaterials/tgdconscaudiopp.pptx>

- Pitkänen M. Topological Geometro-dynamics. 1983. Thesis in Helsinki University 1983.
- Pitkänen M. Topological Geometro-dynamics. 2006. Luniver Press. <https://tinyurl.com/hgd585n>
- Pitkänen M. Life and Consciousness: TGD based vision ,2014. Lambert. <https://tinyurl.com/zn98vka>
- Pitkänen M. Topological Geometro-dynamics: Revised Edition, 2016. Bentham. <https://tinyurl.com/h26hqul>
- Pitkänen M. Philosophy of Adelic Physics, Trends and Mathematical Methods in Interdisciplinary Mathematical Sciences, 241-319, 2017. Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-55612-3_11 .