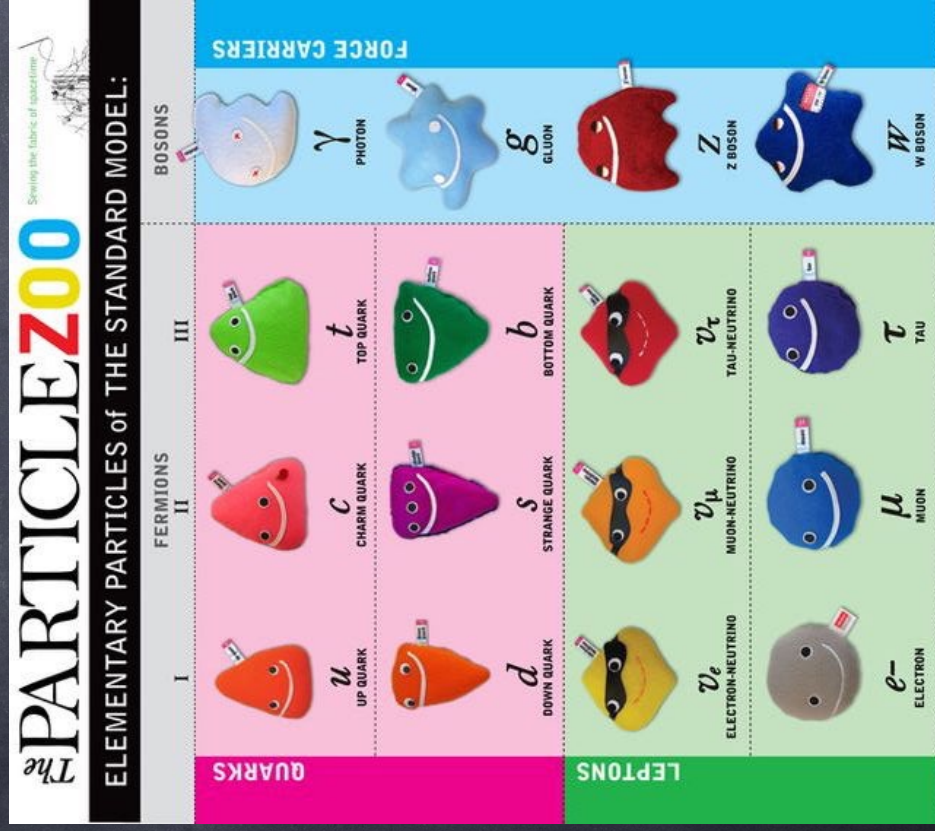


Standardimalli

Hiukkasfysiikan “jaksollinen järjestelmä”

Kertoo meille

- mitkä ovat aineen rakennuspalikat,
- miten ne vuorovaikuttavat, ja
- miten alkeishiukaset saavat massansa!



+

Rakennuspalikat eli alkeishiukkaskastarha



- Fermionit = “ainehiukkaset”

- kvarkit** (6 kpl)

- leptonit** (6 kpl)

- Bosonit** = “voimavälittäjät”

- Higgsin hiukkanen (bosoni)



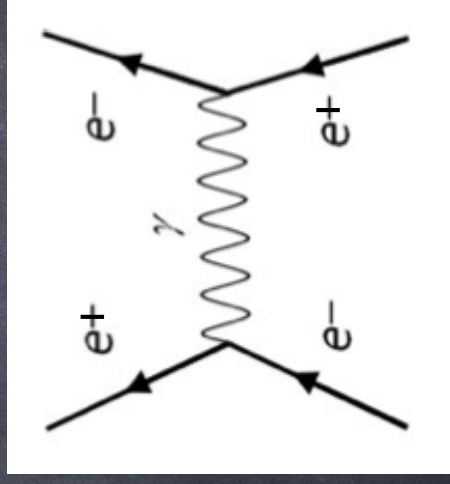
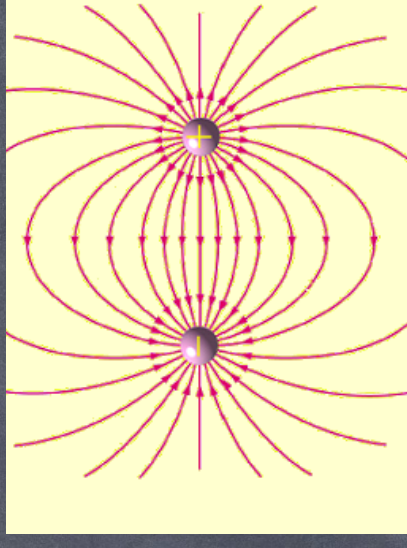
+

Neljä perusvuorovaikutusta

- Sähkömagnetismi: sähkö- ja magneettikentät
- Vahva ydinvoima: pitää atomiytimet kasassa
- Heikko ydinvoima: saa auringon paistamaan
- Painovoima: estää australialaisia putoamasta avaruuteen

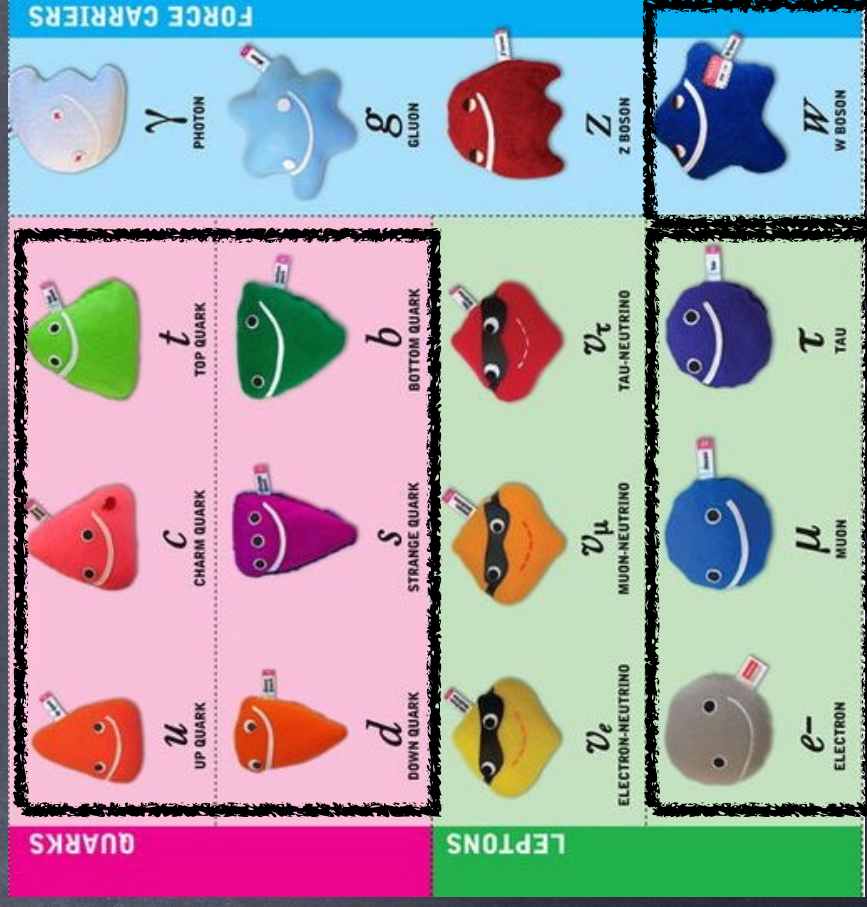
Kuinka vuorovaikutus toimii?

- Vuorovaikutus välittyy:
 - Klassisesti: **kentän** kautta
 - Kvanttimekaanisesti: “virtuaalisen” **hiukkasen** vaihto



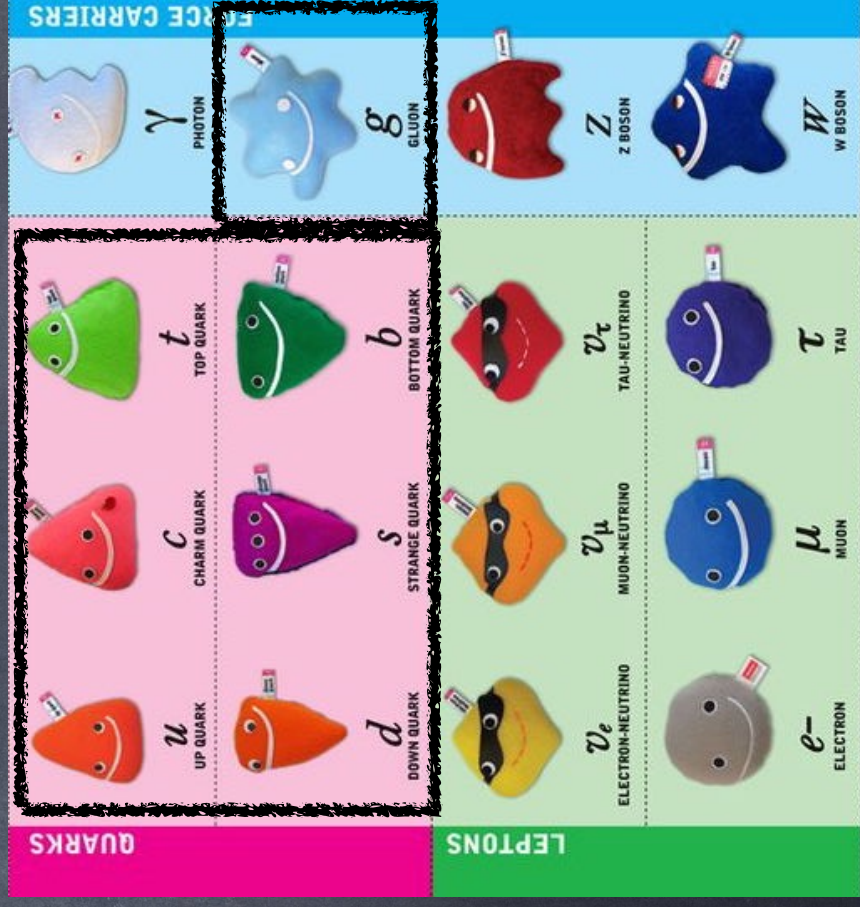
Sähkömagnetismi

- Aiheuttaa sähköiset ja magneettiset ilmiöt
- Välittäjäbosoni: fotoni
- Kaikki sähkövaratut hiukkaset kokevat tämän



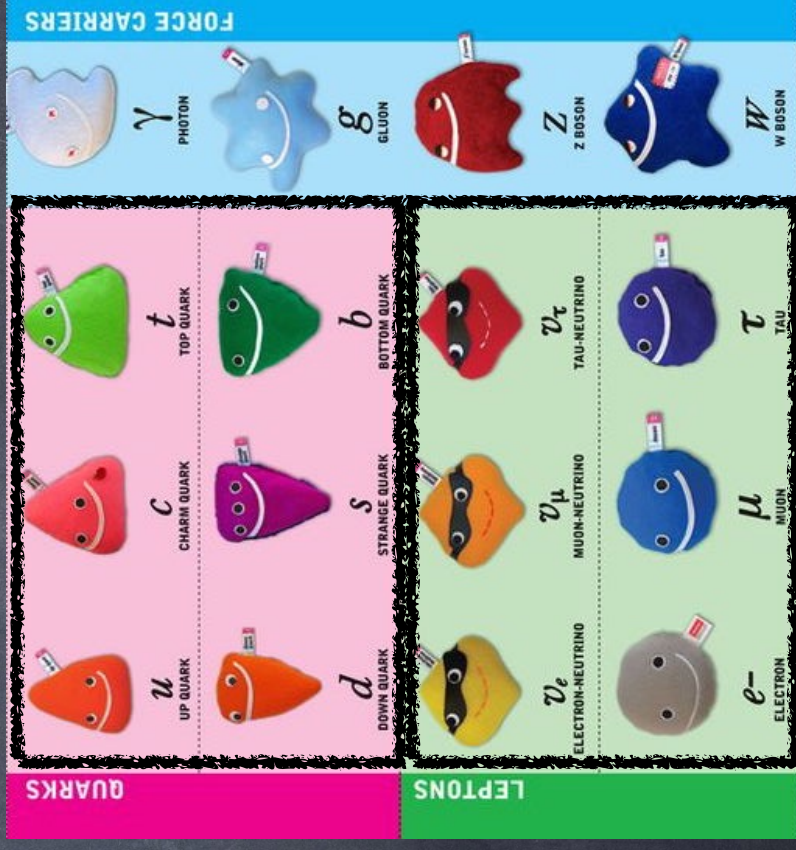
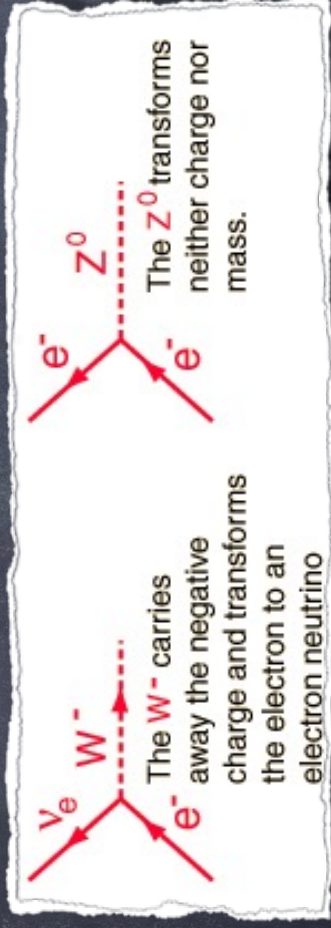
Vahva vuorovaikutus

- Sitoo protonit yhteen
- Välittäjäbosoni: gluoni
- Kaikki värivaratut hiukkaset osallistuvat vv:hen

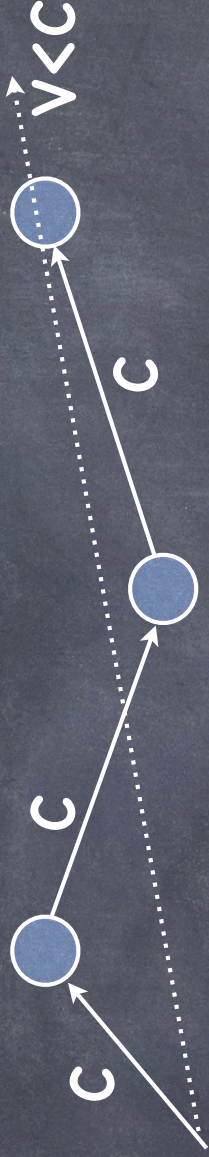


Heikko vuorovaikutus

- Mukana radioaktiivisessa hajoamisessa
- Välittäjäbosonit: $W(+,-)$ ja Z
- W :n erikoisuus: vaihtaa väsenkätisen hiukkasen toiseksi



Higgsin mekanismi



- Kun valo etenee väliaineessa, sen nopeus on pienempi kuin c . Siroaa kuin pingispallo.
- Higgs et al. ajattelivat että ehkä tyhjiö ei olekaan tyhjä, vaan sen täyttää ”Higgsin kenttä”
- Jotkut hiukkaset hidastuvat Higgsin kentässä enemmän kuin toiset
→ *mitä enemmän hidastuu, sitä raskaampi*
- Higgsin kentän värähtelyt = Higgsin hiukkanen
Jos Higgsin bosoni havaitaan,
teoria Higgsin kentästä on oikein!

