

Perusvuorovaikutukset

- Kaikki vuorovaikutukset voidaan selittää neljän perusvuorovaikutuksen avulla
- Perusvuorovaikutukset ovat etävuorovaikutuksia
- Etävuorovaikutukset voidaan selittää käyttämällä *kentän* käsitettä (esim. sähkö- ja magneettikenttä)

Gravitaatio

- Kosmisessa mittakaavassa merkittävin vuorovaikutus
- Aina vetovoima
- Heikoin vuorovaikutus (ainakin toisen kappaleen massan on oltava hyvin suuri, jotta gravitaatiovoima olisi merkittävä)
- Voimakkuus kääntäen verrannollinen etäisyyden neliöön
- Suoraan verrannollinen kappaleiden massaan
- Kantama ääretön
- Välittäjähiukkanen *gravitoni* (gravitaatioaaltoja on vasta havaittu, mutta ei vielä gravitonia)

Sähkömagnetismi

- Sähköisyys ja magneettisuus ovat sähkömagnetismin eri ilmenemismuotoja.
- Atomien väliset sähköiset voimat määräävät aineen rakenteen ja ominaisuudet sekä aiheuttavat kosketusvuorovaikutukset.
- Sähköinen voima on veto- tai poistovoima riippuen kappaleiden varauksista.



- Vastaavasti magneettisessa vuorovaikutuksessa samanmerkkiset navat (kohtiot) hylkivät ja erimerkkiset vetävät toisiaan puoleensa.
- Voimakkuus kääntäen verrannollinen etäisyyden neliöön
- Suoraan verrannollinen kappaleiden varauksiin
- Kantama ääretön
- Välittäjähiukkanen *fotoni*

Vahva vuorovaikutus

- pitää atomin ytimen koossa huolimatta protonien välisestä poistovoimasta (ydinvoima)
- peräisin *kvarkkien* välisistä vuorovaikutuksista
- hyvin lyhyt kantama (n. protonin läpimitan verran)
- välittäjähiukkanen *gluoni*

Heikko vuorovaikutus

- vaikuttaa ydinreaktiossa (välttämätön esim. auringon toiminnan kannalta) ja ytimen hajoamisprosesseissa (beetahajoaminen)
- erittäin lyhyt kantama (n. tuhannesosa protonin läpimitasta)
- välittäjähiukkanen *välibosoni*