

Teoreettisen fysiikan opiskelija

Matti Silveri

Fysikaalisten tieteiden esittely
29.9.2008

Painotuksia

- vahva fysiikan ja matematiikan pohja
- analyyttinen mekaniikka
- kvanttimekaniikka

LuK -tutkielma

- ajankohtaisia ja mielenkiintoisia aiheita: grafeeni, kosmisen taustasäteilyn rakenne, pienet elektroniset rakenteet, suprajohtavat sähköiset piirit
- kosketus tieteeseen

Syvennys

- Hiukkasfysiikan perusteet, kenttäteoriat
- Kvanttimekaniikan jatkokurssi, statistinen fysiikka
- Tieteellinen, numeerinen ohjelmointi, simulaatiomenetelmät
- Matematiikan syventäviä kursseja(?)

Sovellus

- Suprajohtavuus, suprajohdavat sähköiset piirit, pienet elektroniset rakenteet, kondensoidun materian fysiikka
- Yleinen suhteellisuusteoria

Aiheita

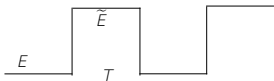
- "Meillä on eräässä projektissa tullut vastaan ilmiö, jota me ei aivan ymmärretä. Voisitkohan sinä perehtyä siihen?"
 - "Minulla on tässä numeerinen simulaatio-ohjelma. Tätä pitäisi hieman laajentaa. Voisitkohan sinä tehdä sen?"
 - "Me törmättiin ongelmaan, jota ei voi ratkaista analyttisesti. Voisitkohan sinä tehdä numeerisen ohjelman?"
 - "Olen kiinnostunut kulma- ja vaihemuuttujista kvanttimekaniikassa? Voisitkohan siitä tehdä tutkielman?"
- Kirjallisuutta, kirjoitusta, laskemista, ohjelmointia, tutkimusta. Työtä.

Kvanttibitin ja -värähtelijän vuorovaikutus

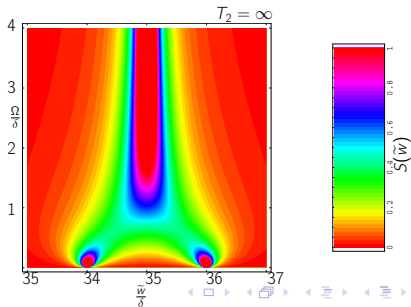
Värähtelijä häiritsee kvanttibittiä

- Kaksi bitin tilaa $|0\rangle$ ja $|1\rangle$: $E_n = nE$, $n = 0, 1$
- Häirintä muuttaa energiaerotusta $\tilde{E} = E + \Delta$
- Vaikuttaako häirinnän taajuus $\Omega = T^{-1}$ siihen, miltä kvanttibitti näyttää mittauksessa?

Energiaerotuksen aikakehitys



Kvanttibitin vaste



Kvanttibitin ja -värähtelijän vuorovaikutus

Kvanttibitti häiritsee värähtelijää

- Värähtelyt $|n\rangle$, $n = 0, 1, 2, \dots$ vain tietyillä energioilla, $E_n = nE_1$
- Häirintä muuttaa energiaerotusta $E'_n = n(E_1 + \Delta)$
- Vaikuttaako häirinnän taajuus, $\Omega = T^{-1}$ siihen, miltä kvanttivärähtelijä näyttää mittauksissa?

Paikan ja liikemäärän epätarkkuus, tilan puristuminen

