



## KVANTMEKANIK, FORTSÄTTNINGSKURS

FMF033

### Quantum Mechanics, Advanced Course

**Antal poäng:** 5. **Betygskala:** TH. **Valfri för:** F3, N4. **Kursansvarig:** Professor Cecilia Jarlskog, cecilia.jarlskog@matfys.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Rekommenderade förkunskaper:** Kunskaper i kvantmekanik motsvarande innehållet i FAF270 Atom- och kärnfysik med tillämpningar. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen med problem och teorifrågor. **Övrigt:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Hemsida:** <http://www.matfys.lth.se/kvantFK.html>.

#### Mål

Kvantmekaniken är grunden för all modern fysik. Denna kurs ger den fördjupning inom ämnet som alla fysiker bör ha oberoende av om man ägnar sig åt teoretisk eller experimentell fysik. I kursen behandlas både teori och tillämpningar. Tillämpningarna väljes i anknytning till andra kurser.

#### *Kunskapsmål*

Efter genomgången kurs skall studenten

- ha god kunskap i kvantmekanikens grunder
- kunna tillämpa teorin på konkreta problemställningar
- ha kunskap om några tillämpningar

#### *Färdighetsmål*

Efter genomgången kurs skall studenten

- kunna använda kvantmekanikens metoder för analys och beräkning av relevanta fysikaliska problemställningar
- ha tränat och fått förståelse för kvantmekaniskt tänkande - i anslutning till konkreta problemställningar

#### *Attitydmål*

Efter genomgången kurs skall studenten

- känna stimulans och inspiration för fortsatta studier inom kvantfysiken, både teoretiskt och experimentellt

#### Innehåll

Kvantmekanikens grundläggande principer. Matrisrepresentation och Diracbeteckning. Hamiltonoperatoren för partikel i elektriskt och magnetiskt fält. Harmoniska oscillatorn i

flera dimensioner behandlad med operatorformalism. Landau-nivåer och fonontillstånd som tillämpningar. Energier och vågfunktioner beräknade i andra ordningens störningsteori. Tidsberoende störningsteori och Fermis gyllene regel. Generell teori för rörelsemängdsmoment, spinnformalism. Addition av rörelsemängdsmoment (enkla exempel på Clebsch-Gordan koefficienter), speciellt spinbankopplingen. Stark- och Zeemaneffekten, Stern-Gerlach experimentet. Elementär teori för det kvantiserade elektromagnetiska fältet. Elektromagnetiska övergångar, urvalsregler. Enpartikelpotentialen för atomkärnan, Nilssonmodellen.

#### **Litteratur**

Ohlén, G: Quantum Mechanics II (kompendium, Lund).