



# SH1009 Modern fysik 10,5 hp

## Modern Physics

---

Kursplan för SH1009 giltig från HT08, utgåva 2.

### Lärandemål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- Redogöra för den vetenskapliga grunden för modern fysik såsom uppräknat i kursinnehållet
- Ställa upp och utföra kvantmekaniska beräkningar på enkla system.
- Tillämpa kvantfysikaliska principer inom naturvetenskap och teknik.
- Ha praktisk erfarenhet av experimentella metoder inom modern fysik.

### Kursens huvudsakliga innehåll

#### Del I (Moderna fysikens experimentella bakgrund och kvantmekanik), 7,5 hp

Moderna fysikens experimentella bakgrund: Elementär relativitetsteori. Michelson-Morleys experiment. Einsteins postulat för speciell relativitetsteori. Längdkontraktion. Tidsdilatation. Elementär kvantfysik. Plancks strålningslag. Röntgenstrålning och röntgenspektra. Rutherford's atommodell. Atomens struktur. Bohrs atommodell. Atomens energinivåer. Kärnans struktur. Radioaktivt sönderfall. Materievågor (de Broglie-vågor). Vågpaket och Heisenbergs obestämbarhetsrelation. Våg-partikel-dualism.

Kvantmekanik: Kvantmekanikens grunder. Operatorer, postulat och kommuterings-relationer. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer. Tolkning av vågfunktioner. Plana vågor. Harmonisk oscillator. Rörelsemängdsmoment och spinn. Väteatomen samt periodiska systemet. Pauliprincipen. Lägsta ordningens tidsberoende störningsräkning med tillämpningar och variationskalkyl. Tillämpningar på fysikaliska fenomen såsom fotoelektriska effekten, Comptoneffekten, röntgendiffraktion, elektrondiffraktion, Starkeffekten och Zeemaneffekten. Kvantfysikaliska tillämpningar på naturvetenskap och teknik såsom tunnling, sveptunnelmikroskop, Stern-Gerlachs experiment, atomkärnor, heliumatomen, enklare molekyler och fasta kroppar.

#### Del II (Laborationer och projektuppgift), 3 hp:

Tre laborationer med skriftliga rapporter (1,5 hp) och en projektuppgift (1,5 hp).

### Behörighet

Kunskaper i fysik motsvarande SI1100, SK1100 och SI1140, i matematik motsvarande SF1604, SF1602 och SF1603, i mekanik motsvarande SG1130.

### Litteratur

Modern Physics, Randy Harris. Pearson / Addison-Wesley.

### Examination

- LAB1 - Laborationer, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projekt, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

## Krav för slutbetyg

Tre frivilliga inlämningsuppgifter och en skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp.) samt laborationer (LAB1; 1,5 hp.) och en projektuppgift (PRO1; 1,5 hp).