

Fysik i det 21. århundrede

skoleåret 2008-2009

For skoleåret 2008-9 (inkl. prøven i vinterterminen 2009-10) er emnet under kernestofområdet *Fysik i det 21. århundrede*

LASEREN – DEN MODERNE LYSKILDE

med følgende afgrænsning af det tilhørende kernestof:

- Laservirkning, herunder stimuleret emission, populationsinversion, optisk pumpning
- Laserens opbygning, herunder absorption og forstærkning samt stående bølger
- Laserlysets egenskaber (monokromatisk og kohærent)
- Spejling og brydning, herunder totalrefleksion, og fænomenernes betydning for lysledere

Vejledning

Emnet skal være et vindue til aktuel fysik, som den optræder i forskning og teknik, hvor det enkelte hold afhængig af de praktiske muligheder kan inddrage forskellige former for brug af laseren gennem eksempelvis besøg på virksomheder, sygehuse og forskningsinstitutioner. Anvendelserne kan være tekniske anvendelser som optisk kommunikation og laserlys til skæring og bearbejdning af materialer, medicinske anvendelse i fx kirurgi eller forskningsområder som femtosekundspektroskopi og ulinear optik.

Det valgte kernestof omfatter den grundlæggende fysik, som er nødvendig for at forstå og arbejde med problemstillinger inden for kernestoffets fire delområder:

- *Laservirkning*
Udgangspunktet er de grundlæggende mekanismer for emission og absorption. Der er ikke krav om, at Einsteins model (A- og B-koefficienter) indgår i behandlingen af laservirkningen. Optisk pumpning og populationsinversion kan behandles med udgangspunkt i en kvalitativ beskrivelse af den normale termiske fordeling.
- *Laserens opbygning*
I behandlingen af laserens opbygning indgår kavitetens betydning gennem opbygning af en stående bølge, men der er ikke krav om en systematisk behandling af emnet stående bølger ud over kendskab til begreberne knude og bug samt deres indbyrdes afstande. Forstærkning kan behandles med udgangspunkt i en sammenligning med absorption på basis af Beers lov.
- *Laserlysets egenskaber*
Laserlysets ensfarvedhed kan behandles på grundlag af kvalitativ beskrivelse af linjebredde. Beskrivelsen af koheræns kan begrænses til den tidlige koheræns, herunder koheræns længden.
- *Spejling og brydning*
Delområdet omfatter de grundlæggende love for spejling og brydning, herunder totalrefleksion, gerne med udgangspunkt i en eksperimentel tilgang. Der er ikke krav om en teoretisk behandling med udgangspunkt i fx Huygens princip. Ved behandlingen af optiske fibre er der ikke krav om en behandling af numerisk apertur samt muligheden for forskellige transversale tilstande (multimode og singlemode fibre). Dæmpning kan behandles med udgangspunkt i Beers lov med inddragelse af dB-begrebet. Datatransmission, båndbredde m.m. indgår ikke i kernestoffet.

Omfanget af emnet forventes at svare til ca. 15 timers undervisning inkl. eksperimentelt arbejde.

Vejledende eksempler på opgaver til den skriftlige prøve i fysik inden for området Fysik i det 21. århundrede er offentliggjort på ministeriets netsted www.uvm.dk.

Carsten Claussen

Fg. fagkonsulent fysik (stx) og astronomi

carsten.claussen@uvm.dk