

FYTB03, Teoretisk fysik: Klassisk mekanik och speciell relativitetsteori, 7,5 högskolepoäng

Theoretical Physics: Classical Mechanics and Special Relativity, 7.5 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2011-11-17 (N 2011/694). Kursplanen träder i kraft 2012-01-16 och gäller från och med vårterminen 2012.

Allmänna uppgifter

Kursen är valbar på grundnivå i en naturvetenskaplig kandidatexamen med inriktning mot fysik.

Undervisningsspråk: Svenska och Engelska

Kursen hålls vanligen på svenska, men vid behov på engelska.

Huvudområde Fördjupning

Fysik G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som
förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen avhandlar mekaniken med utgångspunkt från minsta verkans princip, med betoning på symmetrier och bevaringslagar, samt speciell relativitetsteori med betoning på relativistisk kinematik. Kursens mål är att studenten efter avslutad kurs skall ha förvärvat följande kunskaper och färdigheter:

Kunskap och förståelse

Kursens mål är att studenten efter avslutad kurs ska:

- vara förtrogen med användandet av generaliserade koordinater för ett givet mekaniskt system och hur Lagranges ekvationer följer från minsta verkans princip,

- förstå hur bevaringslagar uppkommer ur olika symmetrier.
- vara bekant med vanligt förekommande fyrvektorer och andra tensorer,
- kunna Lorentz-transformera dem mellan två koordinatsystem i Minkowskirummet.

Färdighet och förmåga

Kursens mål är att studenten efter avslutad kurs ska:

- kunna välja lämpliga generaliserade koordinater för ett givet mekaniskt system och använda dessa för att beskriva systemets tidsutveckling,
- kunna finna stationära lösningar och analysera normalmoderna för små svängningar kring dessa.
- kunna använda relativistisk kinematik för att analysera enkla partikelreaktioner.

Kursens innehåll

Kursen behandlar följande områden:

- Klassisk mekanik
- Relativitetsteori

Exempel på problem som studenten skall kunna lösa efter genomgången kurs:

En fjäder med vilolängd l och fjäderkonstant k ligger på ett glatt bord med sin ena ände fixerad. I den andra änden är ett tunt snöre fäst som löper över en friktionsfri trissa. I snörets andra ände hänger en punktmassa m , fritt rörlig i ett vertikalt plan under påverkan av gravitationen. Välj lämpliga generaliserade koordinater för systemet, ange Lagrangefunktionen, och härled rörelseekvationerna. Finn systemets jämviktsläge, och identifiera alla normalmoder för små oscillationer kring det.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, räkneövningar och laborationer. Deltagande i laborationer är obligatoriskt. Obligatoriska räkneövningsuppgifter kan förekomma.

Kursens examination

Examination sker normalt skriftligt vid kursens slut.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen, deltagande i laborationer, godkända laborationsrapporter, samt i förekommande fall godkända lösningar till obligatoriska räkneövningsuppgifter. Slutbetyget avgörs genom sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet, fysikkunskaper motsvarande FYSA11 (Allmän fysik) samt matematikkunskaper motsvarande FYTA11 (Modellering och simulering) eller FYSA21 (Naturvetenskapliga tankeverktyg).

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYTA12 (Grundläggande teoretisk fysik) eller FYS022 (Fysik 2: Allmän kurs, upphörde 2007).