



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

**FYTB14, 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 2016-05-15 och senast reviderad 2016-05-15. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2016-05-15, vårterminen 2017.

### Allmänna uppgifter

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

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Fysik

*Fördjupning*

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

### Kursens mål

Kursens övergripande mål är att studenterna ska lära sig grunderna i den klassiska mekaniken med utgångspunkt från minsta verkans princip, med betoning på symmetrier och bevarandelagar, samt speciell relativitetsteori med betoning på relativistisk kinematik.

### Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. redogöra för användandet av generaliserade koordinater för ett givet mekaniskt system och hur Lagranges ekvationer följer från minsta verkans princip,
2. översiktligt redogöra för Hamiltonformalismen för mekanik,
3. förklara hur bevarandelagar uppkommer ur olika symmetrier,
4. använda rumtidsdiagram och redogöra för kausala samband.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

5. välja lämpliga generaliserade koordinater för ett givet mekaniskt system och använda dessa för att beskriva systemets tidsutveckling samt finna stationära lösningar och analysera stabiliteten hos dessa,
6. använda symmetrier för att förenkla lösandet av rörelseekvationerna,
7. göra beräkningar och manipulationer med fyrvektorer och andra tensorer samt Lorentz-transformera dessa mellan olika koordinatsystem i Minkowskirummet,
8. analysera enkla partikelreaktioner med hjälp av relativistisk kinematik
9. muntligt redogöra för en modern tillämpning av klassisk mekanik eller speciell relativitetsteori.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

10. i muntlig form granska och bedöma en muntlig presentation.

### **Kursens innehåll**

Kursen innehåller klassisk mekanik och speciell relativitetsteori. Särskilt ingår följande:

- Lagrangeformalism: minsta verkans princip, Euler-Lagranges ekvationer, bevarandelagar och generaliserade koordinater,
- introduktion till Hamiltonformalism,
- tvång och Lagrangemultiplikatorer,
- allmän behandling av tvåkropparsproblemet och Keplers lagar,
- Lorentztransformationer,
- fyrvektorer och relativistisk kinematik.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar och räkneövningar samt därtill hörande obligatoriska inlämningsuppgifter. Dessutom ingår ett obligatoriskt projekt.

### **Kursens examination**

Examinationen består av

- obligatoriska inlämningsuppgifter - examinerar ett urval av lärandemålen,
- muntlig presentation av projekt med muntlig återkoppling på annan students presentation - examinerar särskilt lärandemål 9 och 10,
- en skriftlig tentamen vid kursens slut - examinerar samtliga lärandemål. Vid särskilda omständigheter kan den skriftliga examen ersättas med en muntlig.

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

*Provmoment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkänd muntlig presentation av projekt, godkänd muntlig återkoppling på annan students presentation och godkända inlämningsuppgifter. Slutbetyget avgörs genom sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen.

## Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt 30 hp fysik och 45 hp matematik, inkluderande kunskaper motsvarande FYSA01 Allmän fysik, 30 hp, NUMA01 Beräkningsprogrammering i Python, 7,5 hp, MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp, och MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp. Engelska 6/B.

## Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYTB03 Klassisk mekanik och speciell relativitetsteori, 7,5 hp, och FYTA12 Grundläggande teoretisk fysik, 30 hp.

Prov/moment för kursen FYTB14, Teoretisk fysik: Klassisk mekanik och speciell relativitetsteori

Gäller från V17

- 1601 Inlämningsuppgifter och projekt, 1,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 1602 Skriftlig tentamen, 6,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd