

SK1108 Klassisk fysik för CELTE, 7,5 hp, 2024

Innehåll:

- Kursbeskrivning
- Läsanvisningar till föreläsningar
- Rekommenderade tal till räkneövningarna
- Labinstruktioner

Kursansvarig: Mats Göthelid, 076-3451652, email gothelid@kth.se

Kurslitteratur:

- "Sears and Zemansky's university physics: with Modern Physics", H.D. Young, R.A. Freedman, 13-15th Edition, Kårbokhandeln eller på nätet.
- Extramaterial: Akustisk Impedans, Fresnel från Jönsson och Nilsson (hemsidan)
- Rekommenderade problem med lösningar till varje övning (hemsidan)
- "Exempelsamling i Vågrörelselära" Magnus Andersson (hemsidan)
- Laborationspek (hemsidan)
- Föreläsningssammanfattningar (hemsidan)
- Alla föreläsningar och övningar finns inspelade på kursens hemsida under "Media Gallery". Inspelningarna gjordes 2020 i början av corona.
- Kurshemsida: Canvas

Kursbeskrivning

Mål

Kursen syftar till att ge studenterna grundläggande kunskaper och färdigheter inom Newtons mekanik, vågrörelselära och optik samt tillämpa dessa färdigheter på praktiska problem. Nedan följer en lista över specifika mål som studenterna ska uppfylla efter slutförd kurs:

Newtons mekanik:

- Tillämpa Newtons rörelselagar för enkla mekaniska system.
- Lösa enkla rörelseekvationer.
- Rita ut krafter och moment samt ställa upp rörelseekvationer och energisamband för en kropp.
- Använda rörelseekvationer och energisamband för att bestämma t ex hastighet, position, vinkelfart etc som funktion av tiden.
- Lösa harmoniska svängningsproblem med och utan dämpning.

Vågrörelselära:

- Redogöra för och tillämpa de grundläggande skillnaderna mellan mekaniska och elektromagnetiska vågor.
- Relatera en verklig harmonisk eller sfärisk vågrörelse till dess matematiska beskrivning.
- Tillämpa grundläggande vågbegrepp som interferens, svävningar, diffraktion, stående vågor och polarisation.
- Beräkna avbildning i optiska system med linser och speglar.

Övergripande:

- Tillämpa allt ovanstående för att skapa beräkningsbara modeller av problemställningar hämtade ur verkligheten.
- För högre betyg krävs dessutom att allt ovanstående ska kunna tillämpas inom vitt skilda områden av vågrörelselära och mekanik. Detta inkluderar även tillämpningar som inte har diskuterats under kursens gång.
- Utveckla och fördjupa sin förståelse för grundläggande begrepp och metoder inom vetenskapen.
- Utföra och kritiskt bedöma resultatet av några fysikaliska experiment samt redovisa resultaten av dessa i en välskriven och koncis laborationsrapport.

Kursinnehåll

Mekanik: Vektorer, krafter, inertialsystem, Newtons lagar, arbete, effekt, energi, centralrörelse, masscentrum, tröghetsmoment, partikelsystem och tyngdpunktsrörelse, linjära svängningar, harmoniska svängningar, dämpade svängningar.

Vågrörelselära: harmoniska och sfäriska vågor, vågutbredning, mekaniska vågor, intensitet, reflektion, stående vågor. Elektromagnetiska vågor, polarisation, interferens, diffraktion, lasrar, grundläggande geometrisk optik.

Kursfordringar och tentamen

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 6p) och godkända laborationer (LAB1; 1.5p)

På tentamen får en egenhändigt sammanställd sammanfattning (6 A4-sidor) tas med.

Läsanvisningar föreläsningar

Föreläsning	Tema	Läs i boken
1	Information och kursöversikt Rörelse. Newtons lagar och olika krafter	Young: kap 1-4
2	Newtons mekanik. Arbete och energi	Young: kap 4-7, 12
3	Arbete och energi. Rörelsemängd, kollisioner.	Young: kap 6-8
4	Rotationer, moment	Young: kap 9-10
5	Rotationer, statik, jämvikt	Young kap 10-11
6	Periodisk rörelse, med och utan dämpning	Young: kap 14
7	Periodisk rörelse och Mekaniska vågor	Young: kap 14-15
8	Mekaniska vågor och Ljud	Young: kap 15-16
9	Mer ljud	Young: kap 16,
10	Elektromagnetiska vågor, polarisation	Young kap 32
11	Ljus, brytning, reflexion, Fresnels ekvationer	Young: kap 33
12	Interferens	Young: kap 35
13	Diffraktion	Young: kap 36
14	Geometrisk optik	Young: kap 34
15	Geometrisk optik	Young: kap 34
16	Sammanfattning, repetition, tentaförberedelser	

Övningsuppgifter

Övningsuppgifter är tagna dels från kursboken (Young), dels från Magnus Anderssons exempelsamling i Vågrörelselära (MA) och en del egengjorda uppgifter. Alla problem, med svar och lösningar finns på kursens hemsida under rubriken Övningar. Ni måste vara inloggade för att kunna läsa dokumenten på hemsidan. Magnus exempelsamling finns också på kurshemsidan.

Lärare: Thomas Östervall, och Mats Göthelid

Övning	Tema	Tal
1	Rörelse, Newtons mekanik arbete och energi Kap 1-7	Young: 2.97, 4.27, 62, 6.90, 100, 104, 7.62, 65, 75 Apazidis: 7.13, 14, 18
2	Rörelsemängd, impuls, moment, rotation rörelsemängdsmoment, jämvikt, Kap 8-11	Young: 8.41, 94, 111, 9. 90 10.57, 31, 45, 70, 11.46,
3	Periodisk rörelse Tentatal Kap 1-11, 14	Young: 14.68, 71, 102, Apazidis 13.5, 13.16,
4	Tentatal Kap 1-11, 14	Frågor och svar på hemsidan
5	Vågor, ljud Kap 15-16	MA: 3, 7, 9, 12, 15, 20, 23, 25
6	Polarisation, brytning; Fresnel, Interferens Kap 32-35	Young: 33.51, 57, MA: 40, 42, 44, 31, 33, 34
7	Diffraction, Geometrisk optik Kap 34-36	MA: 36, 37, 38, 46, 50 Young: 35.43, och 36.42, 36 34.26, 94, 118
8	Tentatal	Hemsidan

Laborationsinstruktioner

Varje student skall genomföra en laboration i kurslab Roslagstullsvägen 33. Lab-PM finns på hemsidan. Där finns också instruktioner om hur rapporten ska skrivas. **Anmälan** till laboration sker **i Canvas**.