

Kursbeskrivning

Mål

Kursen syftar till att ge studenterna grundläggande kunskaper och färdigheter inom Newtons mekanik, vågrörelselära och elektrostatik 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 tre rörelselagar för enkla mekaniska system.
- Lösa enkla rörelseekvationer.
- Tillämpa lagen om den kinetiska energin och kraftmomentlagen.
- Lösa harmoniska svängningsproblem med och utan dämpning.
- Rita ut krafter och moment samt ställa upp rörelseekvationer och energisamband för en kropp.
- Använda rörelseekvationer och energisamband för att bestämma t e x hastighet och position som funktion av tiden.

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, svängningar, diffraktion, stående vågor och polarisation.

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 välskrivna och koncisa 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	Young: kap 1-4
2	Newtons mekanik, olika krafter	Young: kap 4-5, 12
3	Arbete och energi	Young: kap 6-7
4	Rörelsemängd, kollisioner,	Young: kap 8
5	Rotationer, moment	Young: kap 9-10
6	Rotationer, statik, jämvikt	Young kap 10-11
7	Periodisk rörelse, med och utan dämpning	Young: kap 14
8	Mekaniska vågor	Young: kap 15
9	Ljud	Young: kap 16
10	Mer ljud, Elektromagnetiska vågor, polarisation	Young: kap 16, 32
11	Ljus, brytning, reflexion och Fresnels ekvationer	Young: kap 33
12	Interferens	Young: kap 35
13	Diffraction	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), 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 för nedladdning.

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, 92, 102, 75 hemsidan
4	Avancerade mekanikproblem med anknytning till verkligheten och tentan 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. Anmälan till laboration sker hos Mats (Labschema presenteras på föreläsning) senast ca en vecka innan första labtillfället. Labben genomförs i Electrum i Kista. Lab-PM finns på hemsidan. Där finns instruktioner om hur rapporten ska skrivas. Vi använder oss av peer-review på labrapporten. Det innebär att ni utvärderar varandras rapporter, enligt instruktioner i labpeket.

Laboration:

Plats: Electrum-Kista,

Assistent: Alexander Forsman

2 personer per grupp, 8 grupper samtidigt.

Kontakt

Mats Göthelid, Electrum Kista, tel 08 - 790 4154, gothelid@kth.se

Viktor Jonsson, tel 0704-412003, vjons@kth.se

Alexander Forsman, tel 08 - 790 4157, alfor@kth.se