



## FLEKROPPSDYNAMIK

FMEN01

### Multibody Dynamics

**Antal högskolepoäng:** 8. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

**Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Överlappar följande**

**kurs/kurser:** FME071, FME120, FME071 och FME120. **Valfri för:** F4, F4tf, I4pu, M4, M4fo, M4mo, Pi4. **Kursansvarig:** Univ.lektor Per Lidström, per.lidstrom@mek.lth.se, Mekanik. **Förkunskapskrav:** FMEA01 Mekanik - Statik och partikeldynamik, FMEA05 Mekanik - Dynamik, FMA420 Linjär algebra samt FMA410 Endimensionell analys.

**Förutsatta förkunskaper:** FME021 Kontinuumsmekanik. **Prestationsbedömning:**

Godkända inlämningsuppgifter och skriftlig tentamen. **Hemsida:** <http://www.mek.lth.se>.

#### Syfte

Syftet med kursen är att:

- ge kunskaper om den grundläggande teorin för dynamiken hos Flerkropps-system bestående av stela och enkla flexibla kroppar.
- ge insikter i den numeriska analysen av Flerkroppsdynamikens ekvationer.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för de viktigaste resultaten i teorin för Flerkroppsdynamik.
- kunna formulera teoretiska modeller för system av kopplade stela och enkla elastisk kroppar.
- kunna något om de kommersiella datorprogram för Flerkroppsdynamik som finns tillgängliga på marknaden.

##### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna analysera vissa enkla Flerkropps-system med hjälp av datorprogram (Mathcad, FEM, MBS-program).
- kunna redogöra för en genomförd analys av ett flerkroppsproblem i en välskriven rapport.
- kunna beskriva några tekniska problem i industriella tillämpningar som kan studeras med hjälp av Flerkroppsdynamik.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna värdera erhållna resultat utifrån den aktuella problemställningen och fysikalisk rimlighet.

### **Innehåll**

Stel kropps kinematik och dynamik; Eulers vinklar, m.m., tröghetsstensorn, Eulers ekvationer, Effekt och energi. Rotation kring fix axel och fix punkt; lagerreaktioner, dynamisk balansering, stabilitet, Gyroskopisk rörelse. d'Alemberts princip. Lagranges ekvationer; tvång, frihetsgrader, Lagrangefunktion, generaliserade krafter. Flerkroppssystem; holonoma och icke-holonoma tvångsvillkor, tvångskrafter, kontaktkrafter, friktion, effektförlust. Lagranges ekvationer med tvångsvillkor. Stela och flexibla kroppar i system; diskretisering och koordinatrepresentation, mass- och styvhetsmatriser. Rörelseekvationerna; deras konstruktion och numeriska behandling. Något om programsystemen ADAMS, MATLAB m.fl.

### **Litteratur**

Lidström P., Nilsson K.: Lecture Notes on Fundamentals of MultiBody Dynamics. Div. of Mechanics LTH, 2006.

A.A. Shabana: Dynamics of MultiBody Systems. 3rd Edition. Cambridge University Press. 2005.