



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2009/2010  
(Genererad 2009-08-11.)

---

## ANALYTISK MEKANIK

### Analytical Mechanics

FMEN15

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

**Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Valfri för:** F4, F4tf.

**Kursansvarig:** Univ. lekt. Per Lidström, per.lidstrom@mek.lth.se, Mekanik. **Förutsatta förkunskaper:** Lineär algebra och en- och fler-variabelanalys samt grundkurs i mekanik.

**Prestationsbedömning:** Inlämningsuppgifter och skriftlig tentamen. **Hemsida:** <http://www.mek.lth.se>.

### Syfte

- ge grundläggande kunskaper om den analytiska mekanikens principer, begrepp och metoder utifrån Lagranges och Hamiltons formuleringar av den klassiska mekanikens lagar.
- ge en grund för vidare studier i klassisk mekanik och kvantmekanik.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för de viktigaste resultaten i den analytiska mekaniken.
- kunna formulera teoretiska modeller för mekaniska system utifrån Lagrange's och Hamilton's metoder.
- kunna redogöra för relationen till klassisk statistisk mekanik och kvantmekanik.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna analysera vissa enkla modeller för mekaniska system med hjälp av datorprogram (Matlab, Maple etc.).
- kunna redogöra för en genomförd analys av ett mekaniskt problem i en välskriven rapport.
- kunna beskriva några tekniska problem i industriella tillämpningar som kan studeras med hjälp av analytisk mekanik.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

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

### **Innehåll**

Lagranges metod: mekaniska system, frihetsgrader, generaliserade koordinater, Lagrange-funktion, variationsprinciper, Euler-Lagranges ekvationer, cykliska koordinater, rörelsekonstanter, Noethers teorem. Hamiltons metod: kanoniska momenta, Legendre-transformation, fasrum, Hamilton-funktion, Hamilton-dynamik, Liouvilles sats, kanoniska transformationer, Poisson-parentesen, integralinvarianter, transformationsteori, integrabla system, aktion-vinkel-variabler. Hamilton-Jacobis metod: Hamilton-Jacobi- och Schrödinger-ekvationerna. Periodiska och kaotiska system. Något om analytiska mekanikens relation till klassisk statistisk mekanik och kvantmekanik.

### **Litteratur**

Goldstein, Poole & Safko: Classical Mechanics. 3rd ed. Addison Wesley. 2002.  
Lidström P.: Lecture Notes on Analytical Mechanics. Div. of Mechanics. Lund University. 2007