

# Mekanikk

## FYS – MEK 1110

Andreas Görgen  
Fysisk Institutt, UiO

15.01.2013

## oversikt

- generelle opplysninger om kurset
- analytiske og numeriske metoder
- læringsmål
- lærebok
- forelesninger
- gruppeundervisning
- data-lab
- obligatoriske innleveringer
- eksamen
- forelesningsplan

obligatorisk oppmøte i dag  
kryss av navn og signer oppmøtelisten !

## FYS-MEK 1110 kurset består av:

- Forelesninger
  - forklaringer, fordybning, eksempler, eksperimenter
- Lærebok
  - selvstudium, etterarbeid, forberedelse
- Gruppetimer
  - diskusjon, oppgaver, trening: hvordan løse problemer
- Data-lab
  - hjelp med programmering
- Obligatoriske innleveringer
  - øvelse, tilbakemelding til deg
- Eksamen
  - tilbakemelding til deg, til meg, og til UiO

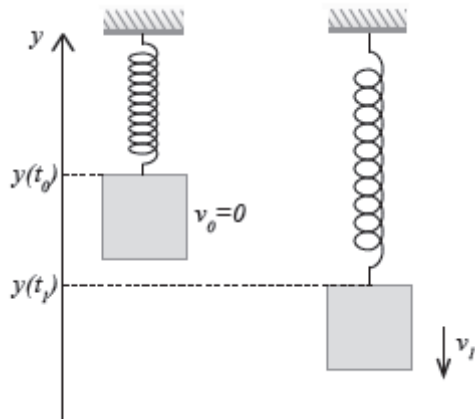
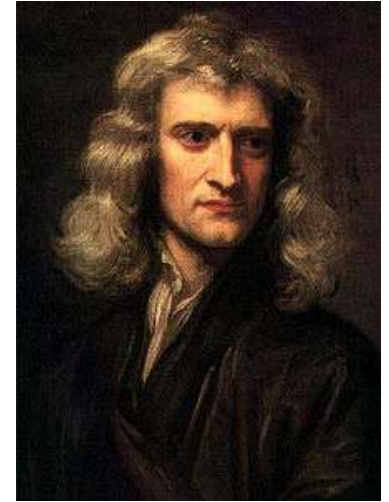
Det er mye informasjon om kurset på kurs- og semestersiden:

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS-MEK1110/v13/>

## Klassisk mekanikk = "Newtonske Mekanikk"

Isaac Newton (1643-1727) kunne løse nesten alle problemer vi møter i dette kurset.

Han introduserte infinitesimalregning for å beskrive mekanikk (samtidig og uavhengig av Gottfried Wilhelm Leibnitz).



eksempel:

en masse svinger på en fjær.

- For å beskrive bevegelsen må vi løse en differensialligning.
- Det kan vi (eller Newton) gjøre analytisk.

Hvis vi tar hensyn til luftmotstand blir differensialligningen for komplisert for å løse analytisk, men vi kan løse problemet numerisk.

### Integrert tilnærming:

- Vi bruker både analytiske og numeriske metoder til å studere problemer.
- Numeriske metoder skal bli like naturlige for dere som bruk av en kalkulator.
- Vi bruker Python og Matlab om hverandre i dette kurset.
- Dette er viktig på eksamen.

## Hvorfor både **analytiske** og **numeriske** metoder?

- Matematikk og analytiske metoder er viktige hjelpemidler for en fysiker.
- Eksakt løsning ved hjelp av derivasjon, integrasjon, differensialligninger...
- Mekanikk er en fin måte for å lære slike ferdigheter som kreves senere (elektrodynamikk, kvantemekanikk,...)
  
- Men... verden har forandret seg:  
Datamaskiner gir oss mange muligheter å løse problemer i fysikk.
- Vi kan differensiere, integrere, løse differensialligninger numerisk.
- Numeriske metoder er et nyttig pedagogisk verktøy for å forstå fysikk:  
Det gir deg muligheten til å oppdage og forstå fysiske prosesser.
- Vi kan analysere realistiske problemstillinger.  
(Analytiske metoder krever ofte tilnærminger.)
- Det gir deg en relevant kompetanse for studium og arbeidsliv.  
(Mekanikk er en fin måte for å lære slike ferdigheter.)

Bruk metode som er best tilpasset problemet.

- Så enkelt som mulig.
- Tilnærming  $\leftrightarrow$  presisjon.

## Læringsmål:

- Du finner detaljerte læringsmål på kurssidene.  
<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS-MEK1110/>
- Du kan selv velge hvordan du vil tilegne deg disse.
- Jeg anbefaler vårt tilbud: lærebok, forelesninger, gruppetimer, oppgaver.
- Du kan godt velge et annet læreverk, men du må dekke opp alle læringsmålene.
- Integreert tilnærming er unikt – det er vanskelig med et annet læreverk.

## Lærebok: **Anders Malthe-Sørensen** *Introduction to mechanics*

- Integrasjon av analytiske og numeriske metoder
- Generelle løsningsmetoder
- Kraftmodeller
- Eksempler
- Oppgaver:
  - små oppgaver for å trene spesifikke løsningsmetoder
  - store prosjektoppgaver

## Lærebok:

**Anders Malthe-Sørensen**

***Introduction to mechanics***

- Lærebok blir solgt fra torsdag 17.01.
- Prisen er 300 NOK.
- Prisen dekker trykkekostnader.
- Du betaler med kort via UiOs "epay" systemet.
- Følg lenken i beskjeder på semestersiden.
- Vi deler ut boken i forelesningen på torsdag.
- Deretter kan du hente boken på PGP kontoret: V401/402.

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS-MEK1110/v13/>

## Hvordan lære fysikk?

- Det er **du** som skal lære!
  - Vi gir undervisning for å hjelpe deg til å lære.
  - Å lære fysikk krever arbeidsinnsats.
  - Vi kan ikke lære for deg, men vi kan tilrettelegge for din læring.
  - Tilrettelegging gjennom forelesninger, grupper og oppgaver.
- 
- Du lærer ikke av å se meg gjøre oppgaver.
  - Du må gjøre oppgavene selv.
  - Derfor har vi gruppetimer og obliger.
  - Å løse oppgaver gir deg tilbakemelding om din forståelse.
  - Test din forståelse - ikke kikk på løsningsforslag fra andre.
  - Hvis du ikke klarer oppgavene, gå tilbake til læreboken.
- 
- Du lærer svært mye av å diskutere oppgavene med andre.
  - Du må derfor finne deg en god gruppe å arbeide i.
  - Det finnes mange steder hvor man kan jobbe i grupper.
  - Vi tillater fellesinnlevering av obliger for inntil 3 studenter.
  - Alle må aktivt bidra til besvarelsen.



## Forelesninger:

- Oversikt og fordypning
  - Eksempler
  - Eksperimenter
  - Prosjekter (case studies)
- 
- Du lærer mer hvis du leser på forhand.
  - Det kreves etterarbeid.
  - Det er flere eksempler og detaljer i læreboken enn vi kan gå gjennom i forelesningen.
  - Test forståelsen: prøv deg på oppgaver!
  - Forelesningsstoff blir også diskutert i gruppetimen.

## Gruppeundervisning:

- To timer i uken
- Gruppetimene er som en skoletime.
- Kom presis og følg instruksjonene fra læreren.

Gruppe 1 – mandag	1415-1600	Ø443A	Hilde Nyhus
Gruppe 2 – mandag	1015-1200	Ø443A	Therese Renstrøm
Gruppe 3 – torsdag	1215-1400	Ø262	Hilde Nyhus
Gruppe 4 – torsdag	1215-1400	Ø364	Malin Klintefjord
Gruppe 5 – onsdag	0815-1000	Ø443A	Malin Klintefjord
Gruppe 6 – mandag	1215-1400	Ø364	Therese Renstrøm

## Gruppeundervisning:

- Diskusjon og gjentakelse av forelesningsstoff
- Still spørsmål! (Det er ingen dumme spørsmål.)
- Gruppelæreren er treneren din.
  
- Arbeid med pen og papir og på tavlen.
- Mindre oppgaver for å trene på spesifikke problemstillinger.
- Regne gjennom oppgaver i smågrupper.
- Forklar oppgaver og løsninger til hverandre.
  
- I gruppetimen kan du lære svært mye.
- Optimal forberedelse for å løse obliger (store prosjektoppgaver).
- Hvis du klarer oppgaver i gruppetimen så klarer du også obligen.
- Aktiv deltagelse på gruppene gir bedre eksamensresultat.
  
- Repetisjon og orakeltjeneste før eksamen.

## Programmering:

- Hvis du har tatt MAT-INF 1100 burde du klare deg fint.

Hvis du har ingen forkunnskaper i programmering:

- Jobb med kapittel 2 i læreboken.
- Gjør oppgaver til kapittel 2.

## Forkurs i programmering:

- Fredag 11., 18., 25. januar
- 2 grupper: kl. 10 – 13 og kl. 13 – 16.
- Fortsatt mulig å delta (begrenset antall plasser).
- tar kontakt med Svenn-Arne Dragly: [s.a.dragly@fys.uio.no](mailto:s.a.dragly@fys.uio.no)  
eller Milad Mobarhan: [m.h.mobarhan@fys.uio.no](mailto:m.h.mobarhan@fys.uio.no)

## Data-lab:

- Fredager kl. 10 – 16. V329
- Første data-lab: fredag 1. februar
- Alltid 1 – 2 lærer til stede.
- Ingen fast program, men individuell hjelp.
- På data-lab kan du komme og gå når du vil.
- Det er PCer på rommet eller bring egen laptop.
- Fokus på hjelp med programmering.
- Hjelp med oblig før innlevering.

## Python eller Matlab?

- Du må velge selv.
- Python og Matlab er veldig like.
- Python er gratis (open source).
- For å bruke Matlab på din egen maskin trenger du en student lisens for \$89.
- Du kan få hjelp med installasjon på data-lab.
- På UiO maskiner har du tilgang til både Python og Matlab.

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS-MEK1110/v13/forkurs/installasjon.html>

## Obligatoriske innleveringsoppgaver:

- Obligen er vanligvis et case-basert prosjekt som du løser skritt på skritt med både analytiske og numeriske metoder.
- Du må få godkjent 2+1+3 obliger blant 10 mulige.
  - Du må få godkjent minst 2 av de 4 første (1-4).
  - Du må få godkjent midttermin-obligen (5).
  - Du må få godkjent minst 3 av de 5 siste (6-10).
- Du må selv passe på at du får tilstrekkelig antall godkjent.
- Oppgavene leveres på mandager før kl. 10
  - skriftlig på ekspedisjonskontoret, eller
  - elektronisk på ClassFronter sidene til kurset (som EN pfd fil).
- Det oppfordres til samarbeid:
  - mulig å levere fellesbesvarelse for inntil 3 studenter (ob.1-4, 6-10)
  - midttermin-obligen kreves individuell innlevering
- Du får tilbakemelding i gruppetimer.
- Vi tar fusk meget alvorlig!
- Du må levere egenerklæring om selvstendig arbeid.
- Innleveringsfrist til den første obligen er mandag 4. februar.

## obligatorisk innlevering:

### ➤ på papir:

#### ➤ skriv pent!

(hvis vi ikke kan lese hva du skriver kan vi ikke godkjenne obligen)

#### ➤ enkelt å tegne diagrammer

#### ➤ enkelt å utregne / skrive formler

#### ➤ skriv ut programmene (code)

#### ➤ skriv ut resultatene av programmene (plots)

#### ➤ bruk forside

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS-MEK1110/v13/obliger.html>

### ➤ elektronisk:

#### ➤ må være én fil (i pdf format)

#### ➤ mer jobb

#### ➤ tegninger (f.eks. kraftdiagram) er vanskelig

#### ➤ beregninger må være pent:

ikke bruk word eller lignende for formler, bruk latex

#### ➤ bra trening for å redigere prosjekter i latex

tid for å jobbe med fysikken  $\Leftrightarrow$  tid for å redigere dokumentet

## Eksamen:

### Midttermin oblig: hjemmeeksamen

- Oppgave lagt ut én uke før innleveringsfrist.
- Ingen forelesning i denne uken (uke 10).

### Avsluttende eksamen: 5. juni

- 4 timers skriftlig eksamen
  - Teorispørsmål
  - Forståelses- og diskusjons-spørsmål
  - Regneoppgaver
  - Programmering (med pen og papir)
  - Som en oblig...
- 
- Hvis du gjør obligene bør du stå på eksamen.
  - Du vil ha dårlig tid på eksamen.
  - Det kreves gode regneferdigheter på eksamen.
  - Du bør ha regnet mange oppgaver.
  - Prøv deg på tidligere eksamensoppgaver :
    - ligger på semesterside
    - ikke kikk på løsningsforslag



## Oppgaver:

Diskusjons- og refleksjonsoppgaver

eksempel: "Er det mulig å male hastigheten av skyene med din videokamera?"

Åpen, ustrukturert problem:

Ikke alle detaljer er gitt; du må estimere og gjøre antagelser.

"Du fyller et svømmebasseng fra en vannkran. Hvor mye tid tar det?"

Lukket, ustrukturert problem:

Detaljene er gitt, men du må finne veien til løsningen selv.

"Et svømmebasseng av lengde 12 m, bredde 6m og dybde 2 m er fylt med en hastighet på 5 l/s. Hvor mye tid tar det?"

Lukket, strukturert problem:

Detaljene er gitt og veien til løsningen er gitt skritt på skritt i underoppgaver.

a) Et svømmebasseng av lengde 12 m, bredde 6m og dybde 2 m.

Hva er volum til bassengen?

b) Den er fylt med en hastighet på 5 l/s.

Hvor mye tid tar det?"

## Læringstips:

Undervisningen er basert på forskning på hvordan man lærer best mulig:

- Aktiv læring
- Mange tilbakemeldinger
- Forberedelse til undervisning
- Etterarbeid

Du må selv gjøre en innsats for å gjøre det bra:

- Du bør forberede deg.
- Du bør repetere jevnlig.
- Du bør søke tilbakemeldinger.
- Du bør diskutere fysikk.
- Tren både hode og kropp!

## Forelesningsplan:

- struktur av kurset
- ukesoppgaver
- obligatorisk innlevering
- oppgaver
- frister

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS-MEK1110/v13/plan2013.htm>