

# Ukeoppgaver/oblig C for FYS2130 våren 2012

Arbeidsoppgaver der det gis hjelp/veiledning på regneverkstedet 7. februar 2012. Mest fokus på kapittel 2 i læreboka denne gangen - med bruk av numeriske metoder (enten i Matlab eller Python). Vi tilbyr hjelp ved Matlab-programmering. Velger du Python, må du basere deg på å klare deg mer på egen hånd ved selve programmeringen. Det vil bli gitt en del tips relevant for denne obligen på forelesningen 1. februar.

Noen vil kunne gjennomføre denne obligen relativt lett, men vi forventer at mange vil ha behov for en god del hjelp. Ikke vær redd for å spørre!

*Om lag 80 % av oppgavene må besvares tilnærmet korrekt for å få obligen godkjent.*

## Forståelses/diskusjonsoppgaver:

C1: Prøv og si med egne ord poenget vi forsøker å få fram i figur 2.2 i læreboka (og teksten nær denne).

C2: Beskriv med fem-seks linjer likheter og forskjeller mellom Eulers enkle metode og 4. ordens Runge-Kutta metode ved numerisk løsning av f.eks. en svingeligning.

C3: Oppgave 10 i læreboka.

## Ordinære oppgaver:

C4: Lag et program (bestående av flere deler) for å beregne tidsutviklingen til en dempet mekanisk svingning for en fjærpendel ved hjelp av 4. ordens Runge-Kutta metode (men ikke Matlab's innebygde Runge-Kutta). Det er lov å kopiere fra læreboka (pdf-filen), men forsøk å omforme kommentarer osv slik at du lettere gjenkjenner ulike deler av programmet for senere bruk og slik at du får et visst eierforhold til programmet (du kan komme til å bruke det en del ganger i løpet av kurset).

Test om programmet fungerer både i et tilfelle med overkritisk, kritisk og underkritisk demping. La  $k = 10 \text{ N/m}$  og  $m = 100 \text{ g}$  og velg selv friksjonskoeffisient, oppløsning i tid, antall punkter for beregningen og initialbetingelsene. Testen gjennomføres ved å sammenligne løsningen du får ved å bruke numerisk løsningsmetode med den analytiske løsningen (dette er en utfordring i seg selv, så spør dersom du ikke finner ut av dette på egen hånd).

Legg ved en listing av programmet ditt for ett sett parametre.

C5: Modifiser dataprogrammet slik at du også får med den ikke-lineære friksjonskraften  $-D|v|v$  i tillegg til den lineære friksjonskraften  $bv$ . Velg  $\gamma = \omega/3$  (se ligningene (1.10) og (1.11)), og velg  $D$  slik at den ikke-lineære friksjonskraften blir omtrent like stor som den lineære når hastigheten i din bevegelse er størst. Forsøk å sammenligne resultatet med og uten den ikke-lineære friksjonskraften, gjerne også ved hjelp av et fasediagram/faseplot.

Legg ved listing av den delen av programmet hvor den ikke-lineære friksjonen inngår.

LYKKE TIL!