

Ukeoppgave, sett B, for FYS2130 våren 2011

Arbeidsoppgaver der det gis hjelp/veiledning på regneverkstedet 1. februar 2011.

Oppgavetype 1:

Oppgaver som må besvares tilnærmet korrekt for å få obligen godkjent. Gruppelærerne gir ikke skriftlige kommentarer til disse oppgavene, men påpeker hvilke deloppgaver som ikke er ok dersom slike finnes.

2a)

Tenk deg at vi starter ut med en svingeligning f.eks. ligning (1.8). Betrakt en analytisk og en numerisk løsningsmetode i et ”fugleperspektiv”. Hvilke likheter og ulikheter er det i metodene?

2b)

Hvorfor er en numerisk løsningsmetode å foretrekke i enkelte sammenhenger mens en analytisk er bedre i andre?

2c)

Prøv å si med egne ord det poenget vi forsøker å få fram i figur 2.2 i læreboka (og teksten i nærheten av denne).

2d)

Forsøk med bare 4-8 setninger å si litt om forskjellene mellom de fire numeriske metodene gitt i kapittel 2 for løsning av en annen ordens differensialligning.

2e)

Side 51 like etter formlene står det at siste formel på denne siden kan finnes på en helt annen måte enn ved å starte med Taylorutvikling. Gjennomfør den alternative utledningen (kan gjøres på svært få linjer).

2f)

I boka argumenteres det for at det ikke er like aktuelt å bruke såkalte ”dimensjonsløse variable” i vår sammenheng som i en del andre områder av fysikken. Hva gikk disse argumentene ut på? (Du må gjerne uttrykke andre synspunkter dersom du ønsker det!)

2g)

Iblant snakker vi i fysikken om ”randverdiproblemet”. Hva mener vi da?

2h)

Side 59-63 gir ikke mindre enn fire ulike funksjoner i Matlab. (Listingen inneholder masse kommentarer. Antall linjer med kode er mye kortere.) Sett opp en skjematisk oversikt hvordan disse fire funksjonene spiller sammen. Hvilke funksjoner kaller på hvem, og hvilke parametre overføres mellom dem? Hvor må det gjøres endringer i funksjonene dersom man ønsker f.eks. å skifte fra dempede svingninger med et enkelt friksjonsledd til beregninger der man også ønsker å ta inn et ikke-lineært friksjonsledd?

2i)

Matlab har en innebygd Runge-Kutta løser, men den har en ulempe i en del sammenhenger der vi skal sammenligne en type beregninger med en annen. Hva er problemet? [Hint: Les kommentarer side 64, og eventuelt kommentarer side 68.] Du kan gjerne kommentere betraktningene som gis i læreboka på dette punkt.

Merk: Det er ikke noen praktiske programmeringsoppgaver blant kategori 1 oppgaver denne gangen, men det finnes én blant kategori 2 oppgaver (neste side). Vi anbefaler sterkt at du gjør denne programmeringsoppgaven, fordi du før eller senere antakelig blir nødt for å gjøre den i senere obliger. Vi valgte denne frivillige løsningen denne gangen fordi vi vet at noen få studenter har hatt mye mindre programmering enn andre, og da ville det blitt vel tøft for disse å få programmet på plass allerede denne uka.

Oppgavetype 2:

Oppgaver som anbefales gjennomført. Besvarelser av disse oppgavene vil gruppelærerne gi skriftlige kommentarer til (så langt kapasiteten rekker). Det kan derfor være lurt å sende inn en del besvarelser av disse oppgavene for å få tilbakemeldinger på ting du lurer på eller tilbakemelding på hvor detaljert du bør besvare oppgaver generelt. De oppgavene som du behersker fullt ut er det lite vits i å sende inn til retting, for det vil bare koste både deg og gruppelærer ekstra tid uten at det blir noe særlig læringsutbytte.

2j)

Diskusjonsoppgavene 2 og 3 fra kapittel 2 i læreboka.

2k)

Ordinære oppgave 4 fra kapittel 2, men med følgende modifikasjon:

Beregningen skal kun gjøres for en RCL-krets med ytre spenningskilde knyttet til. Differensialligningen ser ut som følger:

$$L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + q/C = V_0 \cos(\omega t)$$

hvor initialbetingelsene ved $t=0$ er: $q = 0$ og $dq/dt = 0$.

Bruk følgende verdier: $R = 10$ ohm, $L = 20$ henry, $C = 2.0$ mikrofarad, $\omega = 157$ radianer per sekund, og $V_0 = 10$ V.

Velg bevisst størrelsen av tidssteget du vil forsøke i første omgang, og fortell hvordan du da resonnerer.

Sammenlign resultatet med det vi fikk fra en Maple-beregning side 71 i læreboka. Prøv gjerne et par andre tidssteg for å se hva du er fornøyd med.

Merk: Det er krevende (datamaskinmessig) å foreta beregninger over så langt tidsforløp som i figuren på side 71. Velg en *mye* kortere totaltid i starten og utvid først etter at programmet synes å fungere bra.

Plot resultatet.

Beregn nøyaktig faseresonsansfrekvensen for kretsen, juster ω til den tilsvarende verdien, og gjør beregningen enda en gang. Beskriv forskjellen mellom de to beregningene.

[Du kan gjerne leke deg med andre parametre siden, men det er selvfølgelig helt opp til deg!]