

# Oppgave 1, Mat 160, innlevering 1. oktober

## Ikke-lineære ligninger

Beregn alle røttene til

$$f(x) = x^3 + 10 \cos 2x + \log(x + 11), \quad x > -11$$

til 10 desimalers nøyaktighet ved å bruke Newtons metode, sekantmetoden og halveringsmetoden. Besvar følgende spørsmål:

1. Hvor mange røtter finnes det?
2. Vil metodene fungere?

For alle metodene som fungerer.

3. Hva er røttene med 10 desimalers nøyaktighet? (Bruk riktig vilkår for nøyaktighet.)
4. Hvor mange iterasjoner brukte metoden for å finne hver rot?

For Newtons metode:

5. Er metoden kvadratisk konvergent? (Vis vha koden.)

For sekantmetoden:

6. Med hvilken hastighet konvergerer metoden? (Finn eksponenten empirisk.)

For halveringsmetoden:

7. Er metoden lineær konvergent? (Vis vha beregninger i koden.)

## Ordinære differensialligninger

Ligningen

$$\begin{aligned} y' &= e^{-y}(2x - 4) \\ y(5) &= 0 \end{aligned}$$

har løsningen  $y(x) = \log(x^2 - 4x - 4)$  i intervallet  $x > 2 + 2\sqrt{2}$ .

1. Skriv en kode som beregner  $y(10)$  ved 4. ordens Runge-Kutta og vis at konvergenshastigheten er den riktige.
2. Samme men med baklengs Euler.

## Lever inn:

- To matlab-programmer (dvs .m-filer). Et for ikke-lineære ligninger og et for ODE. De MÅ fungere og de skal
  - skrive ut ALLE relevante numeriske svar med kort beskrivende tekst. (Bruk disp, etc)

- IKKE skrive noe irrelevant på skjerm.
- Skriv ABSOLUTT IKKE svar på spørsmål i matlab-filen som merknader. Skriv heller ikke svar på spørsmål på skjermen.
- De to hovedprogrammene kan bruke funksjoner (.m-filer) som også leveres inn.
- En tekstfil/scan av notater med korte relevante og tydelige svar på spørsmålene.
  - Alle valg av inndata til koden skal begrunnes. (Kort og konsist i tekstfilen.)
- Send som vedlegg i en zip-fil på e-post til din gruppeleder.

#### **Hva med samarbeid?**

- Alle løser og leverer inn oppgaven selv.
- Kan man diskutere med hverandre? Ja.
- Kan man kopiere av hverandre? Nei.