

Innlevering i DAFE 1000

Frist: 12. februar kl. 12:00

Alle svar skal begrunnes og mellomregninger skal vises. Når MATLAB blir brukt, skal du ta med ei utskrift av kommanduer/skript og plott du lager. Om du ønsker å løse oppgavene ved å bruke *Live Script*, er dette selvsagt helt ok. Andre språk/verktøy enn MATLAB kan også benyttes.

Innleveringa skal leveres som *ett* pdf-dokument i Canvas. Den kan godt bestå av ei blandig av håndskrivne notater og utskrifter av plott og kode. Men se til at alt er samla i éi fil.

Oppgave 1

Denne funksjonen er gitt:

$$f(x) = 0.6 \cos\left(\frac{\pi}{12}(x + 5.2)\right), \quad D_f = [0, 24] \quad .$$

- a) Bruk MATLAB – eller et liknende verktøy/språk – til å lage et plott av funksjonen og linja $y = 0.4$. Bruk dette til å anslå omtrent hvilke løsninger likninga

$$f(x) = 0.4$$

har.

- b) Er funksjonen én-entydig (injektiv)?
- c) Regn deg fram til alle løsningene av likninga $f(x) = 0.4$ og plott dem sammen med plottet du lagde i a). Ser de ut til å stemme?

Oppgave 2

Bestem alle løsninger av likningene:

a) $z^2 - 10z + 29 = 0 \quad .$

b) $(1 - i)z + 4 = 4 - i + (2 - 3i)z \quad .$

c) $z^4 = -1 + 2i \quad .$

Svarene skal være gitt enten på polarform eller kartesisk form.

Oppgave 3

Denne likninga er gitt:

$$x^4 + 2x^2 - 3 = 0$$

Hvilke reelle løsninger har denne fjerdegradslikninga? Om vi også tillater komplekse løsninger, hvilke løsninger får den i tillegg?

Oppgave 4

Denne rasjonale funksjonen er gitt:

$$f(x) = \frac{5x^2 + 5x - 30}{x^2 - 4} \quad .$$

- a) Vi skal estimere grenseverdien $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ ved å lage et plott som illustrerer hva $f(x)$ nærmer seg når x nærmer seg 2. Gjør dette ved å plotte $f(x)$ med $x = 2 + h$ for lavere og lavere verdier av h . La h starte på 1 og så bli halvert – om igjen og om igjen. Lag så et plott med h på x -aksen og $f(x)$ på y -aksen. Bruk logaritmisk x -akse (“**semilogx**” i MATLAB). Deretter, for å vise at $f(x)$ nærmer seg det samme når x går mot 2 fra nedsida, lar du h starte på -1 og plotter $f(x)$ mot $|h|$ på samme måte.

Hva ser grenseverdien ut til å være?

- b) Her skal du estimere grenseverdien $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$. Gjør det ved å lage et plott som illustrerer hva $f(x)$ nærmer seg når x blir større og større ved at den doubles gjentatte ganger. Du kan la den første x -verdien være 1. Også her skal x -aksen være logaritmisk

Hva ser denne grenseverdien ut til å være?

- c) Bestem grenseverdiene i a) og b) eksakt med papir og blyant. Ser svarene ut til å stemme med det du fant i a) og b)?

Oppgave 5

Denne likninga er gitt:

$$e^{x^2/5} = 5 \sin x \quad .$$

Det er også gitt at x skal være reell.

- a) Forklar hvorfor likninga har (minst) ei løsning for $x \in [1, 3]$.
- b) Der er bare éi løsning mellom 1 og 3. Dersom du, med utgangspunkt i dette intervallet, skal finne denne løsninga ved hjelp av halveringsmetoden/midtpunktmetoden, hvor mange iterasjoner må du gjøre for å være sikker på at feilen er mindre enn 10^{-5} ?
- c) Implementér halveringsmetoden for dette problemet og estimer løsninga med presisjonen gitt i b).