

Matematisk Analys F1, del A, MATLAB

OBS! Skriv namn och personnummer på samtliga inlämnade papper. Skriv dessutom linje och inskrivningsår på omslaget. Deluppgifterna a), b) och c) ger tillsammans 4 poäng och uppgifterna d) respektive e) ger vardera 2 poäng

- a) Beskriv hur man elegant (dvs enkelt) kan bilda följande tre radvektorer i MATLAB,

$$\begin{aligned} x &= (x_1, \dots, x_{22}) = (1, 5, 9, 13, \dots, 85) \\ y &= (y_1, \dots, y_{22}) = (0, -0.1, -0.2, \dots, -2.1) \\ z &= (z_1, \dots, z_{22}) = (2^{-1}, 2^{-2}, 2^{-3}, \dots, 2^{-22}) \end{aligned}$$

Ange också koden för att, på ett effektivt sätt, beräkna vektorerna

$$\begin{aligned} u &= (x_1 + y_1 \cdot z_1, \dots, x_{22} + y_{22} \cdot z_{22}) \\ v &= (e^{y_1 \cdot z_1 / x_1}, \dots, e^{y_{22} \cdot z_{22} / x_{22}}) \end{aligned}$$

- b) Beskriv hur man i MATLAB kan rita grafen till funktionen

$$y = \sin(x) \cdot \cos(x^2), \quad 0 \leq x \leq 2.$$

Beskriv också hur man ritar grafen till en funktion av två variabler på ett rektangulärt område i planet. Tag t.ex.

$$f(x, y) = y \cdot \sin(x + y), \quad 1 \leq x \leq 2, \quad 0 \leq y \leq 3.$$

- c) Skriv en funktionsfil som beräknar partialsumman $\sum_{k=1}^N x^k / k^p$. Indata till matlab-funktionen skall vara x , p och N och utdata den beräknade summan.
- d) Beskriv hur du med hjälp av MATLAB och ode45 kan lösa differentialekvationen

$$y'' + |y| \cdot y' + y = t \cdot e^{-t}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0.$$

Skriv ner de funktionsfiler du behöver och ange hur ode45 utnyttjas.

- e) För att lösa ekvationer av formen $f(x) = 0$ kan man med fördel använda Newton-Raphsons metod. Denna ger upphov till en talföljd $(x_n)_{n=1}^\infty$ där

$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n).$$

Om x_1 ligger tillräckligt nära ett nollställe α till $f(x)$ och $f'(\alpha) \neq 0$ så gäller att $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \alpha$. Skriv en funktionsfil som beräknar de N första elementen i denna talföljd. Indata till filen skall vara ett funktionshandtag, startvärde x_0 och till sist N . Utdata från din matlabfunktion skall vara $(x_n)_{n=1}^N = (x_1, x_2, \dots, x_N)$.

En lämplig approximation till derivatan i x_n ges t.ex. av $(f(x_n + h) - f(x_n)) / h$ där $h = 0.001$.

Lycka till!

TG