Norges teknisk–naturvitenskapelige universitet
Institutt for matematiske fag

Faglig kontakt under eksamen:
Magnus B. Landstad (91753)

MA0003 Brukerkurs i Matematikk for Informatikere

Fredag 21. mai 2010
Tid: 09:00 – 13:00
Sensur 11. juni 2010

Hjelpemidler:
Bestemt enkel kalkulator, og ett gult A4-ark stemplet "Institutt for Matematiske Fag".

Oppgavesettet består av oppgavene 1-5 som alle skal besvares. Dessuten skal en og bare en av oppgavene 6 og 7 besvares. Svares det på begge regnes oppgave 6 som tellende.

Oppgave 1 Hva er den deriverte til $g(t) = \frac{e^t+e^{-t}}{2}$ i $t = \ln 2$?

Oppgave 2 La $f(x) = x^3 - 3x + 3$ med $D_f = [-3, 2]$.

a) Finn alle x der grafen for f har horisontal tangent.

b) Finn maksimum og minimum av f.

c) f har presis ett nullpunkt. Finn en tilnærmet verdi for dette ved å utføre 3 skritt med Newtons metode med startgjett $x_0 = -2$.

d) Løs initialverdiproblemet

$$\frac{dy}{dx} = f(x), \quad y(0) = 3$$

Oppgave 3 Løs det ubestemte integralet

$$\int x(x^2+1)^{2010}\,dx$$

Oppgave 4 La

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

a) Løs ligningen $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$.

b) Finns det en $\mathbf{y} \in \mathbb{R}^3$ slik at ligningen $A\mathbf{x} = \mathbf{y}$ *ikke* har noen løsning? Husk å begrunne svaret ditt.

Oppgave 5 La $T : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ være en lineærtransformasjon der

$$T\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{og} \quad T\left(\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Regn ut

$$T\left(\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}\right).$$

Det skal svares på en og bare en av oppgavene 6 og 7.

Oppgave 6 Ta ett skritt med Eulers metode av lengde $h = 1$ og ett skritt med modifisert Euler av lengde $h = 2$ på initialverdiproblemet

$$y' = \sqrt{x + y}, \quad y(2) = 2$$

Begge skrittene startes i initialpunktet $y(2) = 2$.

Oppgave 7 La

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}.$$

Finn alle løsninger av ligningen $A\mathbf{x} = \mathbf{x}$.