



Faglig kontakt under eksamen:
Alexander Lundervold (95931335)

Eksamen i Brukerkurs i matematikk B (MA0002)

Torsdag 9. august 2012

Tid: 15:00 – 19:00

Sensur 30. august 2012

Hjelpemidler: Kalkulator og alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt.

Hver av de fem oppgavene teller likt (20%).

Svarene skal begrunnes. Vis mellomregning eller henvis til teori.

Oppgave 1

a) Beregn integralet

$$\int x \cos(x^2) dx$$

b) Finn løsningen av differensialligningen

$$\frac{dy}{dx} = 2y(y - 1)$$

som tilfredstiller initialbetingelsen $y(0) = 1/2$.

c) Finn alle likevektspunktene (også kalt likevektspunktene) til differensialligningen over. Avgjør hvorvidt de er lokalt stabile eller ustabile.

Oppgave 2 La A være matrisen

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$$

- a) Finn egenverdiene og egenvektorene til A .
- b) Beregn produktet

$$A^{20} \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$$

Oppgave 3 La

$$A = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$$

- a) Beregn determinanten $\det(A)$ til A .
- b) For hvilke verdier av tallet a har ligningssystemet

$$\begin{aligned} ax + y &= 0 \\ 8x + 2y &= 0 \end{aligned}$$

uendelig mange løsninger?

- c) Finn inversen til matrisen

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$$

Oppgave 4 La f være funksjonen

$$f(x, y) = x^2y - xy^2.$$

- a) Beregn gradienten ∇f til f .
- b) Finn en ligning for tangentplanet til f i punktet $(2, -2)$.
- c) Bestem den retningsderiverte til $f(x, y)$ i punktet $(2, 3)$ i retning av vektoren $\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$

Oppgave 5

a) Finn den generelle løsningen til det homogene systemet

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= x + 2y \\ \frac{dy}{dt} &= 3x + 2y\end{aligned}$$

b) Bestem løsningen til det ikke-homogene systemet

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= x + 2y - 3 \\ \frac{dy}{dt} &= 3x + 2y - 5\end{aligned}$$

under initialbetingelsene $x(0) = 3$, $y(0) = 9$.