

Institutt for matematiske fag

## Eksamensoppgave i **MA0002 Brukerkurs i matematikk B**

**Faglig kontakt under eksamen:** Daniel Oliveira da Silva

**Tlf:** 735 92 021

**Eksamensdato:** 6. juni 2015

**Eksamenstid (fra–til):** 9:00–13:00

**Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:** A: Alle trykte og håndskrevne hjelpemidler tillatt.  
Alle kalkulatorer tillatt.

**Annen informasjon:**

Du kan besvare oppgavene på enten engelsk, bokmål eller nynorsk.

**Målform/språk:** bokmål

**Antall sider:** 2

**Antall sider vedlegg:** 0

**Kontrollert av:**

---

Dato

Sign



**Oppgave 1** Finn de følgende integralene.

a)  $\int xe^{x^2} dx$

b)  $\int \frac{dx}{x(x-1)}$

c)  $\int (x+1)\sin(x) dx$

**Oppgave 2** Se på funksjonen

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

a) Finn alle de kritiske punktene til funksjonen og avgjør om de er lokale maksimums-, minimums- eller sadelpunkt.

b) Finn globalt maksimum og minimum til  $f$  i den lukkede mengden

$$D = \{(x, y) : 0 \leq x \leq 1 \text{ and } 0 \leq y \leq 1\}.$$

c) Beregn den retningsderiverte  $D_{\mathbf{u}}f$  i punktet  $(1, 1)$  i retningen av vektoren

$$\mathbf{u} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

**Oppgave 3** Dersom

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix},$$

beregn  $AB$ ,  $A^2$ ,  $B^T B$  og  $A^2 B$ .

**Oppgave 4**

- a) Finn egenverdiene og egenvektorene til matrisen

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ -1 & -4 \end{bmatrix}.$$

- b) Finn den generelle løsningen til systemet av differensialligninger

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= 3x_1 + 6x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} &= -x_1 - 4x_2. \end{aligned}$$

**Oppgave 5** Anta at vi har en bakteriekoloni med populasjon  $P(t)$  som utvikler seg i henhold til den logistiske ligningen

$$\frac{dP}{dt} = 2P \left( 1 - \frac{P}{100000} \right).$$

Anta at kolonien starter med kun 1000 bakterier.

- a) Finn populasjonen  $P(t)$  etter  $t$  timer.
- b) For hvilken tid  $t$  er populasjonen på 50000 bakterier?