

Kontakt under eksamen:

Aslak Bakke Buan 73 55 02 89/73 59 35 20

Eksamen i MA0003:  
Brukerkurs i matematikk for informatikere

Bokmål  
Tirsdag 13. desember, 2011  
Tid: 0900-1300

Tillatte hjelpemidler:

enkel kalkulator, Rottmanns matematiske formelsamling, ett håndskrevet gult A4-ark med stempel fra Institutt for matematiske fag

Alle svar må begrunnes.

**Du skal velge en av de to oppgavene 5 og 6. Alle oppgavene 1, 2, 3 og 4 skal besvares.**

**Oppgave 1**

La  $f(x) = x^3 - 2x^2 + 1$ .

- a) Finn  $f'(x)$  og bestem ligningen for tangenten i punktet  $(1, 0)$ .
- b) Finn alle lokale maksimumspunkter og minimumspunkter, og skisser grafen til  $f$ .

**Oppgave 2**

La  $g(x) = \frac{x^2-4}{x+1}$ .

- a) Finn  $g'(x)$  for  $x \neq -1$ .
- b) Finn alle asymptoter for  $g$ .

**Oppgave 3**

- a) Beregn det ubestemte integralet

$$\int x \sin(x^2) dx.$$

- b) Beregn det bestemte integralet

$$\int_0^2 (x^2 - 2) e^x dx.$$

**Oppgave 4** La  $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  være en lineær transformasjon som oppfyller

$$T\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

og

$$T\left(\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

- a) Hva er

$$T\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}\right)$$

og hva er

$$T\left(\begin{bmatrix} c \\ c \end{bmatrix}\right)$$

for et vilkårlig tall  $c$ ?

- b) Tegn bildet av enhetskvadratet under transformasjonen  $T$ .

En og bare en av oppgavene 5 og 6 skal besvares. (Om du svarer på begge, vil oppgave 5 telle.)

### Oppgave 5

a) Løs ligningssettet:

$$\begin{aligned}x + 3y + 2z &= 13 \\ -x + 2y - 4z &= -9 \\ 3x + z &= 6\end{aligned}$$

b) Finn alle løsninger av ligningssettet:

$$\begin{aligned}x + 3y + 2z &= 13 \\ -x + 2y - 4z &= -9\end{aligned}$$

**Oppgave 6** En kopp varm kaffe plasseres i et rom der temperaturen er 20 grader (Celsius). Endringen i kaffens temperaturen kan beskrives ved differensialligningen

$$dT/dt = k(T - 20)$$

der  $T$  er kaffens temperatur og  $t$  er tiden som har gått siden kaffen ble plassert i rommet.

a) Vis at funksjonen  $T(t) = Ce^{kt} + 20$  oppfyller denne ligningen for alle verdier av  $k$  og  $C$ .

b) Anta at kaffens temperatur er 80 grader ved tiden 0 (dvs. ved  $t = 0$ ), og 70 grader etter 1 minutt (dvs. ved  $t = 1$ ). Hva er temperaturen til kaffen etter 2 minutter, og hvor mange minutter tar det før den er 50 grader?