



Faglig kontakt under eksamen: Bente Østigård, mobil 90024206

## Eksamen i MA0003 Brukerkurs i matematikk for informatikere

Bokmål

Onsdag 13. desember 2006

Tid: 09.00 - 13:00

Hjelpemidler: Kalkulator (Alle typer)  
5 hånd- eller maskinskrevne ark (A4)

Sensur: Fredag 12. januar 2007

Alle deloppgaver skal besvares. Det skal framgå av studentens besvarelse hvordan han/hun har kommet fram til svaret. Besvarelser som inneholder kun svaret, uten forklaring og mellomregning, vil ikke bli tatt hensyn til.

### Oppgave 1

Gitt funksjonen  $f(x) = (x - 2)e^x$  for  $x \in \mathbb{R}$ .

- Finn  $f'(x)$  og  $f''(x)$ .
- Drøft fortegnet til  $f(x)$ ,  $f'(x)$  og  $f''(x)$  ved hjelp av fortegnsskjema.
- Bestem  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  og  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ .
- Bruk egenskapene for funksjonen  $f(x)$  som du har funnet over, til å skissere grafen til  $f(x) = (x - 2)e^x$ . Merk av eventuelle skjæringspunkt med x- og y-aksen, ekstremalverdier og vendepunkt.
- Beregn integralet  $\int_0^2 (x - 2) \cdot e^x dx$ .

**Oppgave 2**

En skal dyrke bakterier i en næringsrik løsning. Så lenge det er få bakterier og rikelig næringstilgang, vil antall bakterier i løsningen vokse eksponentielt. La  $N(t)$  være antall bakterier pr. volumenhet ved tidspunkt  $t$ . Ved starten av forsøket er det  $N(0) = 20$  bakterier pr. volumenhet. Når forsøket har vart i 8 tidsenheter, så vil antall bakterier pr. volumenhet være fordobla..

- Bruk opplysningene ovenfor til finne et uttrykk for antall bakterier pr. volumenhet.
- Når antall bakterier pr. volumenhet overskrider 1000 og næringstilgangen fortsatt er uforandra, så vil tilveksten avta. Hvor lang tid tar det før dette skjer?

**Oppgave 3**

Matrisen  $A$  er gitt ved  $A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ .

Definerer lineær transformasjonen  $T$  ved  $T\vec{x} = A\vec{x}$ , der  $\vec{x} \in \mathfrak{R}^2$

I planet er kvadratet  $K$  bestemt av hjørnene  $(0,0)$ ,  $(1,0)$ ,  $(1,1)$  og  $(0,1)$ .

- Beregn matriseproduktene  $A^2$ ,  $A^3$  og  $A^4$ .
- La lineær avbildningen  $T$  virke på kvadratet  $K$ . Hva blir bildet av kvadratet  $K$  under lineær avbildningen  $T$ ? Tegn skisse av det opprinnelige kvadratet  $K$  og av bildet av kvadratet  $K$ ,  $T(K)$ .
- En lar nå  $T^n(\vec{x}) = A^n \vec{x}$ . Hva blir kvadratet  $K$  avbildet på av  $T^2$ , av  $T^3$  og av  $T^4$ ?