



Faglig kontakt under eksamen:
Førsteamanuensis Ole Jacob Broch (73 55 02 56)

EKSAMEN I BRUKERKURS I MATEMATIKK FOR INFORMATIKERE
(MA0003)
Bokmål

Torsdag 9. juni 2005
Tid: 09:00 – 13:00 Sensur 30. juni 2005

Hjelpemidler:

Inntil 5 A4-ark med egne notater, håndskrevne eller maskinskrevne. Det kan skrives på begge sider. Lommeregner etter fritt valg.

Oppgavesettet består av to deler:

1. To oppgaver på neste side.
2. Vedlegg med flervalgsoppgaver.

Vedlegget skal leveres sammen med besvarelsen av del 1. Ved vurdering av avsluttende eksamen teller del 1 og del 2 likt.

I del 1 (neste side) skal alle svar begrunnes (f. eks. ved at alle mellomregninger tas med).

Ved vurdering teller alle bokstavnepunkt likt.

I del 2 gis 1 poeng for riktig svar og 0 poeng for feil svar, ikke noe svar eller om du har merket av flere svaralternativer.

I tillegg til avsluttende eksamen teller midtsemesterprøve med 20% dersom dette er til fordel for deg.

Oppgave 1

- a) Beregn det ubestemte integralet

$$\int \frac{x}{1+x^2} dx$$

(Vink: Bruk substitusjonen $u = 1 + x^2$.)

- b) Finn arealet under grafen til funksjonen

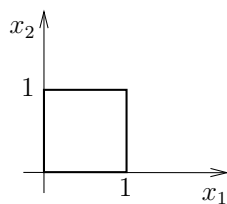
$$f(x) = \frac{x}{1+x^2}$$

fra $x = 0$ til $x = 1$. (Du kan bruke svaret fra a).)

- c) Finn arealet av området avgrenset av grafene til
- $g(x) = x$
- og
- $h(x) = x^2 - x$
- .

Oppgave 2

- a) La
- $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$
- . Multiplikasjonen
- $A\mathbf{x}$
- er en lineærtransformasjon fra
- \mathbb{R}^2
- til
- \mathbb{R}^2
- ,
-
- $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$
- .

Regn ut $A \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $A \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$, $A \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ og $A \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ og skisser bildet av enhetskvadratet under denne transformasjonen. Enhetskvadratet er:

- b) Finn
- A^{-1}
- . Skisser bildet av enhetskvadratet under transformasjonen
- $A^{-1}\mathbf{x}$
- .

Dette vedlegget er tosidig!**Flervalgsdel**

Sett ring rundt det du mener er riktig svaralternativ. Husk at dette arket skal leveres inn sammen med besvarelsen av oppgavene 1 og 2 på forrige side.

1. Ligningen til linjen som går gjennom punktene $(-1, -1)$ og $(3, 5)$ er

(i) $y = -\frac{2}{3}x - \frac{2}{3}$ (ii) $y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$ (iii) $y = -\frac{3}{2}x + 1$ (iv) $y = \frac{3}{2}x - \frac{5}{3}$ (v) $y = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$

2. Grenseverdien

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{x^3 + 2}$$

er

(i) 1 (ii) $\frac{2}{3}$ (iii) 0 (iv) grensen finnes ikke (v) $\frac{1}{2}$

3. Den absolutte maksimumsverdien til funksjonen $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ over intervallet $[-1, 3]$ er

(i) 1 (ii) 5 (iii) -15 (iv) 19 (v) 0

4. Den deriverte av funksjonen $f(x) = (\ln x)^2$ er

(i) $\frac{2}{x}$ (ii) $2 \ln x$ (iii) $\frac{2}{\ln x}$ (iv) $\frac{2 \ln x}{x}$ (v) 1

5. Mengden N av et radioaktivt stoff ved tiden t (målt i år) tilfredsstiller differensialligningen

$$\frac{dN}{dt} = -0,0015N.$$

Da er halveringstiden T til stoffet

(i) Ca. 462 år (ii) Ca. 4,6 år (iii) Ca. 46200 år (iv) Ca. 64 år (v) Ca. 233 år

6. Integralet

$$\int (x-1) \left(\frac{x^2}{2} - x \right) dx$$

er lik

(i) $\frac{1}{2}(\frac{1}{2}x^2 - x)^2 + C$ (ii) $\frac{x^4}{8} - \frac{x^3}{3} + C$ (iii) $\frac{x^3}{6} - \frac{x^2}{2} + C$ (iv) $\frac{1}{4}(x-1)^2(\frac{1}{2}x^2 - x)^2 + C$

(v) $\frac{1}{2}(x-1)^2(\frac{1}{2}x^2 - x) + \frac{1}{2}(x-1)(\frac{1}{2}x^2 - x)^2 + C$

7. Integralet

$$\int 2xe^x dx$$

er lik

(i) $2e^x(x-1) + C$ (ii) $2x^2e^x + C$ (iii) $2xe^x - x + C$ (iv) $x^2 + 2e^x + C$ (v) x^2e^{2x}

8. La A være en 5×2 -matrise og B en $2 \times n$ -matrise. Produktet AB blir en 5×4 -matrise.

Hva er n ?

(i) $n = 2$ (ii) $n = 5$ (iii) n kan være hva som helst (iv) $n = 4$ (v) $n = 3$

9. Hva er produktet

$$\begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

lik?

(i) $\begin{bmatrix} -2 & 6 & -7 & 9 \\ 2 & -1 & -3 & 6 \end{bmatrix}$ (ii) Produktet er ikke definert (iii) $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 6 & -1 \\ -3 & -7 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$

(iv) $\begin{bmatrix} 4 & 0 & 1 & 9 \\ 2 & -5 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ (v) $\begin{bmatrix} -2 & 6 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

10. Differensialligningen

$$\frac{dy}{dx} = \frac{5x^4}{y}$$

har generell løsning:

(i) $y = Ce^{x^5}$ (ii) $y = \sqrt{2x^5 + C}$ (iii) $y = Cx^5$ (iv) $y = \sqrt{C - \frac{5}{3}x^{-3}}$ (v) $y = Cx^{-3}$