

Midtsemesterprøve i MA0002 Brukerkurs i matematikk B

Onsdag 9. mars 2005 kl. 14.15–16.00

Alle trykte og skrevne hjelpemidler og én lommekalkulator tillatt.

Kryss av ett svaralternativ for hver oppgave på skjema på baksida! Du får ett poeng for hvert riktige svar og null poeng for hvert gale svar. Avkryssing av flere alternativ gir null poeng.

NB! Det er tekst på begge sidene av arket! Alle oppgavene har fem svaralternativ.

Oppgave 1. Regn ut determinanten $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 4 \\ 3 & 5 & -7 \\ 1 & 6 & 2 \end{vmatrix}$.

- (a) -65 (b) 56 (c) 65 (d) -56 (e) 0

Oppgave 2. Hva er *ikke* en egenvektor til $\begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$?

- (a) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}'$ (b) $\begin{bmatrix} -2 & 1 & 1 \end{bmatrix}'$ (c) $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}'$ (d) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}'$ (e) $\begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}'$

Oppgave 3. Anta at x , y og z tilfredsstiller likningssystemet $x + y + 2z = 9$, $2x + 4y - 3z = 1$, $3x + 6y - 5z = 0$. Hvilket er sant av følgende utsagn?

- (a) $y = 2$ (b) $y = -5$ (c) $y = 5$ (d) Likningssystemet har uendelig mange løsninger
(e) Likningssystemet har ingen løsninger

Oppgave 4. Hva er invers matrise til $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$?

- (a) $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 3 \end{bmatrix}$ (b) $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} -3 & 3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ (c) Matrisen er ikke inverterbar (d) $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 3 & -3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ (e) $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -3 \end{bmatrix}$

Oppgave 5. La y være en løsning av initialverdiproblemet $dy/dx + y = e^x$, der $y = 1$ når $x = 0$. Hva er y lik når $x = 1$?

- (a) $\frac{1}{2}(1 + e^{-1})$ (b) $\frac{1}{2}(1 - e^{-1})$ (c) $\frac{1}{2}(e + 1)$ (d) $\frac{1}{2}(e + e^{-1})$ (e) $\frac{1}{2}(e - e^{-1})$

Oppgave 6. I en dyrebestand med x_1 ungdyr og x_2 voksne er antall ungdyr neste år $x_1 + 1,5x_2$ og antall voksne neste år $0,5x_1$. Hvis $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ og $L = \begin{bmatrix} 1,0 & 1,5 \\ 0,5 & 0 \end{bmatrix}$, så er antall ungdyr og antall voksne etter n år gitt ved $L^n \mathbf{x}$. Hva er forholdet mellom antall ungdyr og antall voksne i det lange løp?

- (a) 1 : 3 (b) 4 : 3 (c) 3 : 1 (d) 3 : 4 (e) 3 : 2

Oppgave 7. Vi betrakter samme dyrebestand som i forrige oppgave. Hva er bestandens relative vekstrate i det lange løp?

- (a) 0,8 (b) 1,5 (c) 1,2 (d) 0,6 (e) 1,0

Oppgave 8. Hvilke typer likevektspunkter har differensiallikningen $dx/dt = (x-1)(x-2)(x-4)$?

- (a) Ett stabilt og ett ustabilt (b) Ett stabilt og to ustabile (c) To stabile og ett ustabilt
(d) Likningen har ingen likevektspunkter (e) Tre stabile

Oppgave 9. Hva er $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 3 & 1 & 5 \end{bmatrix}$ lik?

- (a) $\begin{bmatrix} 3 & 6 & 0 \\ -2 & 5/2 & 4 \\ 3 & 1 & 5 \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} 3 & 10 \\ 13 & 7 \end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix} 3 & 12 & 6 \\ 5 & -2 & 8 \\ 4 & 5 & 7 \end{bmatrix}$ (d) Matrisemultiplikasjonen er ikke definert
(e) $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$

Oppgave 10. I en kjemisk reaksjon minker konsentrasjonen x av et stoff med en rate proporsjonal med kvadratrota av konsentrasjonen, dvs. $dx/dt = -kx^{1/2}$, der $k > 0$ er en konstant og t er tid. La startkonsentrasjonen (ved $t = 0$) være x_0 . Etter hvor lang tid er konsentrasjonen halvert?

- (a) $\ln(2 + \sqrt{2})/k$ (b) x nærmer seg $x_0/\sqrt{2}$ asymptotisk (c) $(2 - \sqrt{2})\sqrt{x_0}/k$
 (d) $2(\sqrt{2} - 1)/(k\sqrt{x_0})$ (e) $x_0/((\sqrt{2} - 1)k)$

NB! Rekkefølgen av oppgaver og svaralternativer varierer fra ark til ark!

Oppgave	a	b	c	d	e
1	X				
2				X	
3	X				
4	X				
5				X	
6			X		
7		X			
8		X			
9			X		
10			X		

Studentnummer

Studieprogram

Inspektør