

Eksamen i MA0002 Brukerkurs i matematikk B – vedlegg

Torsdag 13. mai 2004

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!

Oppgave 1. Et radioaktivt stoff har masse m , som tilfredsstiller differensiallikningen $dm/dt = -km$, der $k > 0$ er en konstant og t er tid (målt i minutter). La startmassen (ved $t = 0$) være 123 g, og anta at massen etter 5 minutter er 20 g. Omtrent hva er k lik?

- (a) $0,30 \text{ min}^{-1}$ (b) $0,17 \text{ min}^{-1}$ (c) $0,36 \text{ min}^{-1}$ (d) $0,40 \text{ min}^{-1}$

Oppgave 2. Hvilken type kritisk punkt er $(-1, 2)$ for funksjonen f definert ved at $f(x, y) = 2x^2 + y^2 + 4x - 4y + 5$ for alle (x, y) ?

- (a) $(-1, 2)$ er ikke et kritisk punkt (b) Saltpunkt (c) Lokalt maksimum (d) Lokalt minimum

Oppgave 3. To funksjoner x og y tilfredsstiller differensiallikningssystemet $dx/dt = 3x + 3y$, $dy/dt = -2x - 4y$, med initialbetingelser $x(0) = 0$, $y(0) = 5$. Det oppgis at $\begin{bmatrix} 3 & 3 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$ har egenverdier 2 og -3 med tilhørende egenvektorer henholdsvis $\begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix}$ og $\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$. Hva er $x(2)$ lik?

- (a) $3e^4 - 3e^{-6}$ (b) $-e^4 + 6e^{-6}$ (c) $3e^4 + 6e^{-6}$ (d) $-e^4 - 3e^{-6}$

Oppgave 4. Anta at $z = (x^2 + y^2)e^{-xy}$. Hva er $\partial z / \partial y$?

- (a) $-2xye^{-xy}$ (b) $-2xye^{-xy-1}$ (c) $2xe^{-xy} - (x^3 + xy^2)e^{-xy-1}$ (d) $(2y - xy^2 - x^3)e^{-xy}$

Oppgave 5. Hvilke typer likevektspunkter har differensiallikningen $dy/dt = (2 - y)(5 - y)$?

- (a) Ett ustabilt (b) Ett stabilt og ett ustabilt (c) To stabile (d) Ett stabilt

Oppgave 6. Hva er minste verdi av $x^2 - y^2$ blant alle (x, y) som tilfredsstiller $x^2 + y^2 = 4$?

- (a) -2 (b) -4 (c) -6 (d) 4

Oppgave 7. La f være definert ved at $f(x, y) = 2x^2 + 3xy + 4y^2$ for alle (x, y) . I hvilken retning er den retningsderiverte av f i punktet $(1, 1)$ størst?

- (a) $\begin{bmatrix} 11 & -7 \end{bmatrix}'$ (b) $\begin{bmatrix} 7 & 11 \end{bmatrix}'$ (c) $\begin{bmatrix} 11 & 7 \end{bmatrix}'$ (d) $\begin{bmatrix} -7 & 11 \end{bmatrix}'$

Oppgave 8. Hvilket element har den inverse matrisen til $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ på plassen øverst til venstre?

- (a) $1/2$ (b) $-1/4$ (c) Matrisen er ikke inverterbar (d) $-1/2$

Oppgave 9. Anta at x , y og z tilfredsstiller likningssystemet $x + y + 3z = 5$, $2x - y + 4z = 11$, $-y + z = 3$. Hvilket er sant av følgende utsagn?

- (a) $z = 1$ (b) $z = -7/5$ (c) $z = 8/5$ (d) $z = -2$

Oppgave 10. Vanninnholdet x (målt i mm) i et jordlag som utsettes regn tilfredsstiller differensiallikningen $dx/dt = 2 - 0,2x$, der t er tida målt i timer. Vanninnholdet ved $t = 0$ er 1,8 mm. Omtrent hva er jordlagets vanninnhold etter 4 timer?

- (a) 6,3 mm (b) 5,5 mm (c) 7,5 mm (d) 7,0 mm

NB! Rekkefølgen på oppgavene
og svaralternativene varierer
fra år til år!

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

Studentnummer

Studieprogram

Inspektør