



Faglig kontakt under eksamen:
Eugenia Malinnikova tlf. 47055678

TMA4110 MATEMATIKK 3
Semesterprøve tirsdag 6. oktober 2009
Tid: 14:15 – 15:45 (90 minutter)

Hjelpemidler: Enkel kalkulator (HP30S eller Citizen SR-270X)

Rotmann: *Matematisk formelsamling*

Oppgavearket har to sider med totalt 10 oppgaver.

Merk: Sett *et* kryss for hver oppgave på svararket. *Ikke* skriv på oppgavearket.

Oppgave 1 Hvor mange løsninger ($z \neq 0$) har ligningen $z - \bar{z} = z^2$?

A: ingen **B:** 1 **C:** 2 **D:** mer enn 2

Oppgave 2 Hvis $z^3 = 2e^{i\frac{\pi}{6}}$, hva blir minste positivt heltall n slik at z^n er et reelt tall?

A: 6 **B:** 9 **C:** 18 **D:** 36

Oppgave 3 Hva er $y\left(\frac{\pi}{3}\right)$ til løsningen på initialverdiproblemet

$$y'' - 2y' + 10y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0?$$

A: $e^{\frac{\pi}{3}}$ **B:** $-e^{\frac{\pi}{3}}$ **C:** $e^{-\frac{\pi}{3}}$ **D:** $-e^{-\frac{\pi}{3}}$

Oppgave 4 La ligningen

$$y'' + 8y' + 16y = x^2 e^{-4x}$$

være gitt. Hvilket uttrykk for en partikulærløsning y_p skal brukes i metoden for ubestemte koeffisienter?

A: $y_p = e^{-4x}(Ax^2 + Bx + C)$

C: $y_p = e^{-4x}Ax^2$

B: $y_p = e^{-4x}(Ax^3 + Bx^2 + Cx)$

D: $y_p = e^{-4x}(Ax^4 + Bx^3 + Cx^2)$

Oppgave 5 Vi ser på frie svinginger. La massen være $m = 1.0 \text{ kg}$ og dempingskonstant $c = 2 \text{ kg/s}$. For hvilke verdier av fjærkonstanten $k > 0$ er systemet overdempet?

A: $k \neq 1 \text{ kg/s}^2$ **B:** $k > 1 \text{ kg/s}^2$ **C:** $k = 1 \text{ kg/s}^2$ **D:** $k < 1 \text{ kg/s}^2$

Oppgave 6 Differensialligningen $x^2 y'' - 5xy' + by = 0$, $x > 0$, der b er et reelt tall, har to lineære uavhengige løsninger $y_1 = x^4$ og $y_2 = x^m$. Bestem m .

A: $m = 1$ **B:** $m = 2$ **C:** $m = -3$ **D:** $m = -9$

Oppgave 7 Hvilket par av funksjoner $y_1(x), y_2(x)$ kan ikke være lineært uavhengige løsninger til en 2.ordens lineær homogen ligning $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0$ på intervallet $(-1, 1)$?

A: $y_1 = x, y_2 = x^2$ **B:** $y_1 = e^{-x}, y_2 = e^{2x}$ **C:** $y_1 = 1, y_2 = x$ **D:** $y_1 = e^x \cos x, y_2 = e^x \sin x$

Oppgave 8 Bestem redusert echelon form for matrisen

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 & 6 \\ 2 & 6 & 7 & 10 \\ 1 & 3 & 1 & 10 \end{bmatrix}.$$

A: $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ **B:** $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ **C:** $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ **D:** $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 12 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Oppgave 9 Gitt at $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ og $AB = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$, regn ut B .

A: $\begin{bmatrix} -11 & -5 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ **B:** $\begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ -16 & -10 & -4 \end{bmatrix}$ **C:** $\begin{bmatrix} 5 & -17 & 0 \\ 4 & -14 & 0 \end{bmatrix}$ **D:** $\begin{bmatrix} -16 & -5 & 1 \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$

Oppgave 10 For hvilke(n) k er matrisen

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & k & 4 \\ k & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

ikke inverterbar?

A: $k = 2$ **B:** $-1 \leq k \leq 2$ **C:** $k = -1$ **D:** $k = 2$ og $k = -1$