

TMA4110 MATEMATIKK 3

Semesterprøve tirsdag 9. oktober 2007

Tid: 8.15–9.45 (90 minutter)

Hjelpemidler: Enkel kalkulator (HP30S)

Rottmann: *Matematisk formelsamling*

Prøven har to sider med totalt 10 oppgaver.

**NB:** Sett *ett* kryss for hver oppgave på svararket. *Ikke* skriv på oppgavearket.

**Oppgave 1** Hva er imaginærdelen til  $(1 - i)^{10}$ ?

**A:** 0                                      **B:** 32                                      **C:** -32                                      **D:** -32i

**Oppgave 2** Hvor mange løsninger  $z \neq 0$  har ligningen  $\bar{z}^2 = 5i|z|$ ?

**A:** en                                      **B:** to                                      **C:** tre                                      **D:** fire

**Oppgave 3** Hva er  $y''(0)$  til løsningen på initialverdiproblemet

$$y'' + y' = 20y, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1?$$

**A:** -1                                      **B:** 1                                      **C:** 2                                      **D:** 9

**Oppgave 4** Hvis  $y_1$  og  $y_2$  er løsninger av ligningen  $y'' + x^2 e^{-x} y' + y = x^4$ , hvilken av funksjonene er løsning av  $y'' + x^2 e^{-x} y' + y = 3$ ?

**A:**  $3y_1$                                       **B:**  $\frac{3}{2}(y_1 + y_2)$                                       **C:**  $3 + y_1 - y_2$                                       **D:**  $3(y_1 - y_2)$

**Oppgave 5** Differensialligningen  $x^2 y'' - 6y = 0$  har løsninger  $y_1(x) = x^{m_1}$ ,  $y_2(x) = x^{m_2}$  hvor  $m_1 > m_2$ . Hva blir Wronskideterminanten  $W(y_1, y_2)$ ?

**A:** -5                                      **B:**  $-x^4$                                       **C:**  $x$                                       **D:**  $-5x$

**Oppgave 6** Et masse-fjærsystem har bevegelsesligning

$$9y'' + 6y' + y = 5 \sin t.$$

Hvilket av alternativene vil gi stasjonær løsning?

**A:**  $\cos(t/3) + 0.2 \sin t$

**B:**  $-0.3 \cos t - 0.4 \sin t$

**C:**  $0.4 \cos(2t/3)$

**D:**  $e^{-t/3}(0.3 \cos t + 0.2 \sin t)$

**Oppgave 7** Ligningssystemet

$$5x + 6y - 11z = 0, \quad 3x - 2z = a + 1, \quad x + y - z = 1$$

har løsning  $x = x_0, y = y_0, z = z_0$ . Bestem  $z_0$ .

**A:** 1

**B:**  $\frac{a}{8}$

**C:**  $1 - \frac{a}{17}$

**D:**  $\frac{15 - a}{7}$

**Oppgave 8** Hvilken av matrisene er ikke på echelonform?

**A:**  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$  **B:**  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  **C:**  $\begin{bmatrix} 3 & 0 & 7 & -6 \\ 0 & 2 & 2 & -4 \\ 0 & 0 & 10 & -5 \end{bmatrix}$  **D:**  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

**Oppgave 9**

Hva blir  $A^{-1} + B^{-1}$  hvis  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  og  $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ ?

**A:**  $\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$

**B:**  $\frac{1}{6} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$

**C:**  $\begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -5 & -1 \end{bmatrix}$

**D:**  $\begin{bmatrix} -3 & -5 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$

**Oppgave 10** La  $A$  og  $B$  være to  $n \times n$ -matriser. Hvilket utsagn er ekvivalent til  $A\mathbf{x} = B\mathbf{x}$  har uendelig mange løsninger?

**A:**  $\det(A) = \det(B)$

**B:**  $\det(A) = \det(B) = 0$

**C:**  $\det(A) = 0$  eller  $\det(B) = 0$

**D:**  $\det(A - B) = 0$