

TMA4115 MATEMATIKK 3

Semesterprøve tirsdag 13. mars 2007

Tid: 18.15–19.45 (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 blir $(-1 + i)^{17}$?**A:** $-65536\sqrt{2} + (65536\sqrt{2})i$ **B:** $-256 + 256i$ **C:** $256 - 256i$ **D:** $256 + 256i$ **Oppgave 2** Gitt differensiallikningen

$$y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{\cos^2 x}, \quad -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}.$$

En partikulær løsning har formen $y_p(x) = u(x)e^x + v(x)xe^x$ der $u(x)$ og $v(x)$ er funksjoner som også tilfredstiller likningen $0 = u'(x)e^x + v'(x)xe^x$. Hva blir $u'(x)$?**A:** $\tan x$ **B:** $1/\cos^2 x$ **C:** $-x \tan x - \ln(\cos x)$ **D:** $-x/\cos^2 x$ **Oppgave 3** For hvilken likning utgjør funksjonsparet $\{\ln x, \ln(x^2)\}$, $x > 0$, en basis?**A:** $y'' + \frac{1}{x}y' = 0$ **B:** $x^2y'' - xy' = 0$ **C:** $x^2y'' + xy' = 0$ **D:** ingen**Oppgave 4** Gitt differensiallikningen

$$y'' - 5y' + 6y = xe^{3x}.$$

Hva er riktig valg av $y_p(x)$ i metoden for ubestemte koeffisienter?**A:** Ax^2e^{2x} **B:** Axe^{3x} **C:** $(Ax^2 + Bx)e^{3x}$ **D:** $(Ax + B)e^{3x}$ **Oppgave 5** Et dempet masse-fjær-system har svingeligning

$$my'' + 4y' + 3y = 0$$

der m er massen. Hvilken verdi av m gir kritisk dempning?**A:** 12 **B:** $\frac{4}{3}$ **C:** $\frac{16}{3}$ **D:** ingen av disse

Oppgave 6 Euler-Cauchy-likningen

$$x^2 y'' + 3xy' - 4y = 0$$

har basis av løsninger på formen $\{x^m, x^n\}$. Hva er $mn + m + n$?

A: 6**B:** -7**C:** 7**D:** -6**Oppgave 7** For hvilke(n) a har ligningssystemet

$$x + y + z = a$$

$$x + ay - z = a$$

$$ax + y + 3z = 1$$

uendelig mange løsninger?

A: ingen a **B:** $a = 1$ **C:** $a = \pm 1$ **D:** alle a **Oppgave 8** Hvilken av matrisene er på redusert echelonform?

A:
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

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

C:
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

D:
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Oppgave 9 Bestem matriseelementet a_{11} dersom

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}.$$

A: $a_{11} = 0$ **B:** $a_{11} = 3$ **C:** $a_{11} = 7$ **D:** $a_{11} = 12$ **Oppgave 10** Bestem determinanten

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 5 & 4 \\ -1 & 2 & 8 & 5 \\ 3 & -1 & -2 & 3 \end{vmatrix}.$$

A: 3**B:** 0**C:** -3**D:** ingen av disse