



Institutt for matematiske fag

Eksamensoppgave i **TMA4110 Matematikk 3**

Faglig kontakt under eksamen: Eugenia Malinnikova, Andrew Stacey

Tlf: 73550257, 73590154

Eksamensdato: 3 December, 2013

Eksamenstid (fra–til): 09:00-13:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: C: Enkel kalkulator (Hewlett Packard HP30S eller Citizen SR-270X), Rottmann: *Matematiske formelsamling*

Målform/språk: bokmål

Antall sider: 2

Antall sider vedlegg: 0

Kontrollert av:

Dato

Sign

Merk! Studenter finner sensur i Studentweb. Har du spørsmål om din sensur må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikke kunne svare på slike spørsmål.

Oppgave 1 Finn alle løsningene til ligningen $z^4 = \frac{-5+i\sqrt{3}}{2+i\sqrt{3}}$. Skriv løsningene på normalformen og tegn dem i det komplekse plan.

Oppgave 2

- a) Finn generell løsning til ligningen $y'' + y' - 2y = 0$.
- b) Finn løsningen til $y'' + y' - 2y = 10 \cos t + 1 - 2t^2$, med initialbetingelser $y(0) = 11$, $y'(0) = 3$.

Oppgave 3 La

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 2 & -4 & 3 \\ -2 & 4 & 0 & -4 & -5 \\ 4 & -8 & 3 & -1 & 7 \\ 3 & -6 & 1 & 3 & 0 \end{bmatrix}.$$

- a) Finn en basis for kolonnerrommet (søylerrommet) $\text{Col}(A)$ og en basis for nullrommet $\text{Null}(A)$.
- b) Finn en ortogonal basis for radrommet $\text{Row}(A)$.
- c) La T være en lineær transformasjon med matrise A . Er T en-til-en? Er T på? Begrunn svarene.

Oppgave 4 La P_2 være rommet av polynomer av grad mindre enn eller lik to. Hva er dimensjonen til P_2 ?

La $p_1(t) = t$, $p_2(t) = t(t - 1)$ og $p_3(t) = (t - 1)(t - 2)$. Er $\{p_1, p_2, p_3\}$ en basis for P_2 ?

Oppgave 5 I Sommerby har et båtutleiefirma tre steder for utleie: Market, Island og Camping. Returnemønsteret er som følger: For båter utleid fra Market returnerer en fjerdedel til Market, halvparten til Island og en fjerdedel til Camping; for båter utleid fra Island returnerer halvparten til Market og halvparten til Camping; for båter utleid fra Camping returnerer en sjettedel til Market, halvparten til Island og en tredjedel til Camping. Finn den stokastiske matrisa P som beskriver hvordan fordelingen av båter endrer seg. Finn likevektsvektoren til P .

Oppgave 6 Finn løsningen av systemet

$$\begin{aligned}x_1' &= x_1 + 2x_2 \\x_2' &= 3x_1 + 2x_2\end{aligned}$$

som oppfyller betingelsene $x_1(0) = 1$ og $x_2(0) = 1$.

Oppgave 7 Finn ligningen $y = mx + c$ for minste kvadraters linje som er best tilpasset datapunktene $\{(0, 3), (1, 3), (2, 6), (3, -3), (4, 1), (5, -1)\}$.