UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Underveiseksamen i:	MAT1001 – Matematikk I.
Eksamensdag:	Fredag 9/10, 2009.
Tid for eksamen:	Kl. 15.00–17.00.
Vedlegg:	Ingen.
Tillatte hjelpemidler:	Ett tosidig A4-ark med valgfri tekst, håndskrevet eller trykt, samt godkjent kalkulator.

Oppgavesettet er på 3 sider.

Kandidatnr. ___________

I hver oppgave er det gitt fem svaralternativer. Det skal settes kun ett kryss for hver oppgave. Ikke avgitt svar regnes som galt svar og gir 0 poeng, det samme er tilfelle dersom det er satt flere kryss på samme oppgave. Merk at den vesle firkanten alltid står til venstre for svaralternativet. Hver oppgave gir 3 poeng for rett svar. Du kan maksimalt oppnå 33 poeng.

1) Løs det lineære likningssystemet

$$\begin{aligned} x + y + 5z &= 4 \\ -x - 2y - z &= -1 \\ 3x + 4y - z &= -3 \end{aligned}$$

Vi er ute etter verdien til x.

□ -2 □ -1 □ 0 □ 1 □ 2

2) Et inhomogent lineært likningssystem er gitt ved

$$\begin{aligned} x + y - z &= 2 \\ -y + z &= 1 \\ 2x + 2y + az &= 4 \end{aligned}$$

hvor a er et reelt tall. Hvilken av følgende verdier for a gir oss at likningsystemet har uendelig mange løsninger?

□ -2 □ -1 □ 0 □ 1 □ 2

3) Hvilket av følgende tall er en egenverdi for matrisen

$$M = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -9 & 1 \end{bmatrix}$$

☐ -2 ☐ -1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

4) Hvilken av de oppgitte vektorene er *ikke* en egenvektor for matrisen

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

☐ $\begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ -2 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$

5) En kiosk selger aviser, og eierne ønsker å bruke teori fra populasjonsdynamikk til å lage en matematisk modell for hvor mange kunder som kjøper aviser en gitt dag.

La x_n betegne antall kunder som kjøper aviser ved dag n. La y_n betegne antall kunder som *ikke* kjøper aviser ved dag n. Observasjoner viser at 80% av kundene som kjøpte aviser en dag også kjøper aviser neste dag. 50 % av kundene som *ikke* kjøpte aviser, kjøper aviser neste dag. Finn overgangsmatrisa M i den matematiske modellen under.

$$\begin{bmatrix} x_{n+1} \\ y_{n+1} \end{bmatrix} = M \cdot \begin{bmatrix} x_n \\ y_n \end{bmatrix}$$

☐ $\begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} 0.2 & 0.8 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} 0.8 & 0.5 \\ 0.2 & 0.5 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} 0.2 & 0.5 \\ 0.8 & 0.5 \end{bmatrix}$ ☐ $\begin{bmatrix} 0.8 & 0.5 \\ 0.5 & 0.2 \end{bmatrix}$

6) Realdelen til produktet $-2(1+2i)(2-i)(1+i)$ er gitt ved

☐ -2 ☐ -1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

7) Et komplekst tall er gitt ved $z = 2\sqrt{2}ie^{i\frac{\pi}{4}} - 2i$. Den kartesiske formen (normalformen) til dette komplekse tallet er gitt ved

☐ -2 ☐ -1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

8) En første ordens inhomogen lineær differenslikning er gitt ved

$$x_{n+1} + \frac{1}{2}x_n = \frac{3}{2}$$

Når $n \to \infty$ vil x_n gå mot

☐ -2 ☐ -1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

9) Vi har gitt en andre ordens homogen lineær differenslikning

$$x_{n+2} - x_{n+1} - 6x_n = 0$$

Hvilken av disse verdiene er en rot i det karakteristiske polynomet til differenslikningen?

☐ -2 ☐ -1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

10) Vi tar for oss den første ordens inhomogene differenslikningen

$$x_n - x_{n+1} = -n$$

med initialverdi $x_0 = 0$. Hva vil x_n gå mot når n går mot uendelig?

☐ $-\infty$ ☐ $-n$ ☐ 1 ☐ n ☐ ∞

11) I et populasjonsdynamikkproblem har vi følgende sammenheng mellom to etterfølgende generasjoner:

$$\begin{bmatrix} x_{n+1} \\ y_{n+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 1 \\ \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_n \\ y_n \end{bmatrix}.$$

Vi måler

$$\begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 \\ 15 \end{bmatrix}$$

Hva vil verdien av x_n gå mot når n går mot uendelig?

☐ 20 ☐ 15 ☐ 10 ☐ 5 ☐ 0

SLUTT