

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Deleksamen i: MAT1001 — Matematikk 1.

Eksamensdag: Fredag 10. oktober 2014.

Tid for eksamen: 10:00 – 12:00.

Oppgavesettet er på 4 sider.

Vedlegg: Ingen.

Tillatte hjelpemidler: Ett tosidig A4-ark med valgfri tekst, håndskrevet eller trykt, samt godkjent kalkulator.

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

KANDIDATNR. \_\_\_\_\_

Oppgavesettet består av 17 flervalgsoppgaver med fem svaralternativ. Svarene avgis i svartabellen nedenfor. 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. Hver oppgave gir 2 poeng for rett svar. Til sammen kan du oppnå 34 poeng. Kun arket med svartabellen skal leveres inn.

Oppgave	Alt. a)	Alt. b)	Alt. c)	Alt. d)	Alt. e)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

(Fortsettes på side 2.)

**Oppgave 1.** Løs likningssystemet

$$\begin{aligned}x + 2y &= 7 \\ 3x - y &= 14.\end{aligned}$$

Hva blir  $x$ ?

- a)  $-5$       b)  $5$       c)  $-1$       d)  $0$       e)  $1$ .

Svar: **b**

**Oppgave 2.** Den lineære ligningen

$$2x + 4y = 6$$

har løsningsmengde gitt ved  $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} =$

- a)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$    b)  $\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$    c)  $\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}, t \in \mathbb{R}$    d)  $t \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}, t \in \mathbb{R}$    e)  $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}, t \in \mathbb{R}$ .

Svar: **c**

**Oppgave 3.** Matriseproduktet

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{er lik}$$

- a)  $(8)$       b) ikke definert      c)  $\begin{pmatrix} 4 \\ 8 \\ 12 \end{pmatrix}$       d)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$       e)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 3 \end{pmatrix}$ .

Svar: **e**

**Oppgave 4.** For hvilken verdi av  $a$  har ligningssystemet

$$\begin{pmatrix} 2 & a \\ 1 - a & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

ingen løsning?

- a)  $a = 0$       b)  $a = 1$       c)  $a = -2$       d)  $a = -1$       e) systemet har alltid en løsning.

Svar: **d**

(Fortsettes på side 3.)

**Oppgave 5.** Ligningsystemet

$$\begin{aligned}x + y &= 1 \\2x - y &= 2 \\x - y &= 0,\end{aligned}$$

har som løsning

a)  $x = -1, y = 2$    b)  $x = \frac{1}{2}, y = \frac{1}{2}$    c) ingen løsninger   d)  $x = \frac{2}{3}, y = \frac{2}{3}$    e)  $x = 1, y = 0$ .

Svar: **c**

**Oppgave 6.** Vi har at

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ og } B = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Da er produktet  $AB$  lik

a)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$    b)  $\begin{pmatrix} 4 & -4 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$    c)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$    d) ikke definert   e)  $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

Svar: **a**

**Oppgave 7.** Determinanten til matrisen

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \text{ er}$$

a) 2   b) 0   c)  $\begin{pmatrix} 8 \\ 6 \\ -12 \end{pmatrix}$    d)  $\begin{pmatrix} 8 & -3 & 4 \\ -1 & -1 & -2 \\ -6 & 3 & 4 \end{pmatrix}$    e) -2.

Svar: **a**

**Oppgave 8.** Det karakteristiske polynomiet til matrisen

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ er}$$

a)  $(\lambda - 1)^2$    b)  $\lambda^2 - 1$    c)  $\lambda - 2$    d)  $\lambda^2 - \lambda - 1$    e)  $\lambda^2 + \lambda + 1$ .

Svar: **d**

(Fortsettes på side 4.)

**Oppgave 9.** Hvis  $A$  er en  $2 \times 2$  matrise som er slik at

$$A \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ og } A \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix},$$

da er  $A \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

- a) vet for lite for å bestemme svaret    b)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$     c)  $\begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$     d)  $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$     e)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

Svar: **d**

**Oppgave 10.** Hvilken av vektorene under er *ikke* egenvektor for matrisen

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} ?$$

- a)  $\begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$     b)  $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$     c)  $\begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}$     d)  $\begin{pmatrix} 1/2 \\ -1/2 \end{pmatrix}$     e)  $\begin{pmatrix} 17 \\ 17 \end{pmatrix}$ .

Svar: **b**

**Oppgave 11.** Hvis  $z$  er et komplekst tall på formen  $z = a + ib$ ,  $i = \sqrt{-1}$ , og  $a, b$  reelle tall, så er realdelen til  $z^2$  lik

- a)  $a^2 - b^2$     b)  $a^2$     c)  $\sqrt{a^2 - b^2}$     d)  $2ab$     e)  $b^2$ .

Svar: **a**

**Oppgave 12.** Polarformen på det komplekse tallet  $z = -1 + i\sqrt{3}$  er

- a)  $2e^{i\frac{\pi}{4}}$     b)  $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{3}}$     c)  $2e^{i\frac{2\pi}{3}}$     d)  $-2e^{i\frac{\pi}{3}}$     e)  $e^{i\frac{2\pi}{3}}$ .

Svar: **c**

**Oppgave 13.** Produktet  $e^{i\frac{\pi}{2}}(1+i)$  er gitt ved

- a)  $1 - i$     b)  $i$     c)  $-1 + i$     d)  $e^i$     e)  $(1+i)^2$ .

Svar: **c**

**Oppgave 14.**  $(1+i)^4$  er lik

- a) 0    b) 4    c) 2    d)  $4 + 4i$     e) -4.

Svar: **e**

**Oppgave 15.** En første ordens differensligning er gitt ved

$$x_{n+1} - \frac{1}{2}x_n = 2, \quad n \geq 0.$$

Vi vet at  $x_4 = 8$ , da er  $x_0$

- a) 36            b) 68            c) 0            d) 132            e) umulig å finne.

Svar: **b**

**Oppgave 16.** En følge  $\{x_n\}$  er bestemt ved at

$$x_{n+1} = 0.9x_n + 10, \text{ for } n \geq 0.$$

Initialverdien  $x_0$  er gitt (men vi kjenner den ikke). Da vil grensen  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$  være lik

- a) 0            b) følgen divergerer            c) umulig å beregne            d) 110            e) 100.

Svar: **e**

**Oppgave 17.** Følgen  $\{x_n\}$  er gitt ved

$$x_{n+1} - x_n = n, \quad n \geq 0, \quad x_0 = 0.$$

Da er  $x_{20}$  lik

- a) 10            b) 45            c) 1100            d) 190            e) 210.

Svar: **d**

(Fortsettes på side 6.)