

Institutt for matematiske fag

## Eksamensoppgave i **TMA4101 Matematikk 1 for MTELSYS**

**Faglig kontakt under eksamen:** Morten Andreas Nome

**Tlf:** 90849783

**Eksamensdato:**

**Eksamenstid (fra–til):** 09:00 - 13:30

**Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:** Alle hjelpemidler tillatt. Samarbeid er juks.

**Annen informasjon:**

Denne eksamenen består av 10 delpunkt som alle teller like mye. Alle svar skal begrunnes, og veien til svaret er viktigere enn svaret. Husk derfor å skrive alle steg i beregningene dine. Samarbeid er juks. Lykke til.

**Målform/språk:** bokmål

**Antall sider:** 2

**Antall sider vedlegg:** 0

**Kontrollert av:**

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig ☐ 2-sidig ☒

sort/hvit ☒ farger ☐

skal ha flervalgskjema ☐

Dato

Sign



**Oppgave 1** Vi vet om en matrise  $A$  og to vektorer  $\mathbf{x}$  og  $\mathbf{y}$  at

$$A\mathbf{x} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} \quad \text{og} \quad A\mathbf{y} = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \end{bmatrix}.$$

Hva blir  $A(2\mathbf{x} + 3\mathbf{y})$ ?

**Oppgave 2** Avgjør om integralet

$$\int_0^1 \frac{\cos x}{x} dx$$

konvergerer eller divergerer.

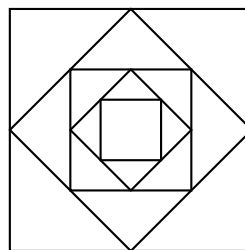
**Oppgave 3**

a) Bevis at

$$\frac{1}{1-x} = \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

for  $|x| < 1$ .

b) Figuren viser de første fem av en uendelig følge av kvadrater. Finn summen av omkretsene av alle kvadratene.



**Oppgave 4** Løs likningssystemet  $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ , der

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

og

$$\mathbf{b} = \begin{bmatrix} -2 \\ -2 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

med gausseliminasjon.

**Oppgave 5** Likningen  $x \ln x = 1$  har en løsning på intervallet  $[1, 2]$ . Skriv et pythonscript som finner en tilnærming til denne med fikspunktiterasjonen. Hva er din tilnærming til løsningen?

**Oppgave 6** Bruk definisjonen av den deriverte til å vise at funksjonen

$$f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

ikke er deriverbar i  $x = 0$ .

**Oppgave 7** Bestem  $m$  slik at funksjonen

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - m & x < 2 \\ 1 - mx^3 & x \geq 2 \end{cases}$$

blir kontinuertlig.

**Oppgave 8** Finn volumet av omdreiningslegemet som fremkommer ved å dreie funksjonen  $f : [1, 2] \rightarrow \mathbb{R}$  gitt ved  $f(x) = 1/x$  om  $x$ -aksen.

**Oppgave 9** Finn en funksjon  $F$  slik at

$$F'(x) = \cos^2 x.$$