

Institutt for matematiske fag

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

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

**Tlf:**

**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. Lykke til.

**Målform/språk:** bokmål

**Antall sider:** 2

**Antall sider vedlegg:** 0

**Kontrollert av:**

<b>Informasjon om trykking av eksamensoppgave</b>	
<b>Originalen er:</b>	
1-sidig <input type="checkbox"/>	2-sidig <input checked="" type="checkbox"/>
sort/hvit <input checked="" type="checkbox"/>	farger <input type="checkbox"/>
skal ha flervalgskjema <input type="checkbox"/>	

---

Dato

Sign



**Oppgave 1** Skriv et pythonscript som bruker trapesmetoden til å beregne en tilnærming til  $y(1)$ , der  $y$  løser initialverdiproblemet

$$y'(t) + \sqrt{y(t)} = 0 \quad y(0) = 1.$$

**Oppgave 2** Gjør rede for at

$$\frac{3}{4} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)}$$

**Oppgave 3** Gjør rede for at kolonnene i matrisen

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

er lineært uavhengige, og avgjør om systemet  $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$  har en løsning når

a)  $\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 4 \\ 0 \end{bmatrix}$

b)  $\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

**Oppgave 4** Vis at integralet

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

er absolutt konvergent.

**Oppgave 5** Finn løsningen til initialverdiproblemet

$$y'(t) + y(t) = \cos t + \sin t \quad y(0) = 2.$$

**Oppgave 6** Vis at funksjonen  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  gitt ved

$$f(x) = |x|$$

ikke er deriverbar i  $x = 0$ .

**Oppgave 7** Skriv et pythonscript som bruker riemannsummer til å estimere buelengden til funksjonen  $f : [0, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$  gitt ved  $f(x) = \sin x$ .

**Oppgave 8** Gjør rede for at funksjonen  $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  gitt ved

$$f(x) = x^5 + x^3 + x^2$$

er har en invers funksjon  $g$ , og finn  $g'(3)$ .

**Oppgave 9** Vis at rekken

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$$

er divergent.