

# MAT-INF 1100/MAT-IN1105

## Obligatorisk oppgave 2 av 2

### Innleveringsfrist

Torsdag 2. november 2023, klokken 14:30 i Canvas ([canvas.uio.no](https://canvas.uio.no)) for MAT-INF1100, i Devilry ([devilry.ifi.uio.no](https://devilry.ifi.uio.no)) for MAT-IN1105 .

### Instruksjoner

Du velger selv om du skriver besvarelsen for hånd og skanner den, eller om du skriver løsningen direkte inn på datamaskin (for eksempel ved bruk av  $\text{\LaTeX}$ ). Skannede ark må være godt lesbare. Det forventes at man har en klar og ryddig besvarelse med tydelige begrunnelser. Besvarelsen skal leveres som én PDF-fil. Husk å inkludere eventuell kode og kjøreeksempel, samt relevante plott og figurer i PDF-filen.

Merk at man har kun ett forsøk på oppgaven. Samarbeid og alle slags hjelpemidler er tillatt, men den innleverte besvarelsen skal være skrevet av deg og reflektere din forståelse av stoffet. Er vi i tvil om du virkelig har forstått det du har levert inn, kan du bli bedt om en muntlig redegjørelse.

### Søknad om utsettelse av innleveringsfrist

Hvis du blir syk eller av andre grunner trenger å søke om utsettelse av innleveringsfristen, må du ta kontakt med studieadministrasjonen ved Matematisk institutt (e-post: [studieinfo@math.uio.no](mailto:studieinfo@math.uio.no)) før innleveringsfristen. Vitenskapelig ansatte kan ikke innvilge utsettelse.

For å få adgang til avsluttende eksamen i dette emnet, må man bestå alle obligatoriske oppgaver i ett og samme semester.

For å få godkjent denne obligatoriske oppgaven må du ha gjort seriøse forsøk på å løse alle deloppgavene, og minst halvparten av oppgavene må være tilfredsstillende besvart.

**For fullstendige retningslinjer for innlevering av obligatoriske oppgaver, se her:**

[www.uio.no/studier/admin/obligatoriske-aktiviteter/mn-math-oblig.html](https://www.uio.no/studier/admin/obligatoriske-aktiviteter/mn-math-oblig.html)

LYKKE TIL!

## Oppgaver

### Oppgave 1. Taylorrekker og induksjon

I denne oppgave skal vi studere funksjonen  $f(x) = \frac{1}{(1+x)^2}$ .

- Vis ved induksjon at  $f^{(k)}(x) = \frac{(-1)^k(k+1)!}{(1+x)^{k+2}}$  for alle  $k \geq 0$ .
- Finn Taylorrekka  $T_n f(x)$  til  $f$  om punktet  $a = 0$ , og skriv kode i Python som viser  $T_1 f(x)$ ,  $T_2 f(x)$ ,  $T_3 f(x)$ , og  $f(x)$  i samme plott. Kode og plott skal legges ved innleveringen.
- Finn et naturlig tall  $n$  slik at, for alle  $x \in [0, 0.5]$ , så er

$$|T_n f(x) - f(x)| \leq 0.01.$$

### Oppgave 2. Interpolasjon

Finn Newtonformen til det entydige polynomet av grad  $\leq 3$  som interpolerer funksjonen  $f(x) = x^5$  i punktene  $x_0 = -1$ ,  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 1$ , og  $x_3 = 2$ .

### Oppgave 3. Numerisk derivasjon

Hvis vi setter  $f(x) = x^3$ , hva blir da feilen

$$f'(a) - \frac{f(a+h) - f(a-h)}{2h}$$

for den symmetriske Newton kvotienten (se seksjon 11.4.1 i kompendiet)?  
Du kan se bort fra avrundingsfeil.