6. september 2023

MAT-INF 1100

Obligatorisk oppgave 1 av 2

Innleveringsfrist

Torsdag 21. september 2023, klokken 14:30 i Canvas (canvas.uio.no).

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 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) før innleveringsfristen. Vitenskapelig ansatte kan ikke innvilge utsettelser.

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 første 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

LYKKE TIL!

Oppgaver

Oppgave 1. Denne oppgaven består av to deloppgaver på induksjon. Du støter her på differensligninger, som vi vil komme tilbake til i pensum senere i kurset. Du skal ikke være nødvendig å sette deg inn i denne delen av pensum for å løse disse to induksjonsoppgavene.

a) Følgen $\{x_n\}_{n\geq 0}$ er gitt ved $x_0 = \pi/2$, $x_1 = 3$, samt ved differensligningen

$$x_n = (\cos(x_{n-1}))^2 \sin(x_{n-2}), \text{ for } n \geq 2$$

Vis ved induksjon at $0 \leq x_n \leq 1$ for alle $n \geq 2$.

b) Vi skal se på differensligningen som definerer Fibonaccitallene,

$$x_n = x_{n-1} + x_{n-2},\ n \geq 3,$$

der også $x_1 = x_2 = 1$. Vis ved induksjon at x_{3n} er et partall for alle $n \geq 1$.

Oppgave 2. Denne oppgaven består av 8 deloppgaver på regning i generelle tallsystemer.

a) Finn representasjonen av $a = 1914$ i tallsystemet med base 4.

b) Konverter 101011101_2 til base 16.

c) Konverter $ef1_{16}$ til base 2.

d) Når vi skriver det rasjonale tallet 4/9 i 5-tallsystemet vil vi få en sekvens av tall som repeterer seg i det uendelige. Hvilken sekvens får du?

e) Finn de første 4 sifrene (de etter punktum) til $\sqrt{2} - 1$ i det binære tallsystemet.

f) Regn ut $254_6 + 143_6$ ved å sette opp regnestykket i 6-tallsystemet.

g) Regn ut $423_5 - 231_5$ ved å sette opp regnestykket i 5-tallsystemet.

h) Regn ut $4\text{ef}_{16} \times 23_{16}$ ved å sette opp regnestykket i det heksadesimale tallsystemet.