MAT1140 — Strukturer og argumenter

Obligatorisk oppgavesett nr. 1 (av 2)

Innleveringsfrist

Torsdag 05. oktober 2023, klokken 14:30 i Canvas (canvas.uio.no).

Instruksjoner

Merk at man har **ett forsøk** på å få oppgaven godkjent. Dette betyr at det ikke lenger gis andregangsforsøk.

Du velger selv om du skriver besvarelsen for hånd og scanner besvarelsen eller om du skriver løsningen direkte inn på datamaskin (for eksempel ved bruk av LaTeX). Besvarelsen skal leveres som én PDF-fil. Scannede ark må være godt lesbare. Besvarelsen skal inneholde navn, emne og oblignummer.

Det forventes at man har en klar og ryddig besvarelse med tydelige begrunnelser. Husk å inkludere alle relevante plott og figurer. 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 vi be deg om en muntlig redegjørelse.

Tilbud om feedback: Hvis du innleverer en første versjon av besvarelsen din innen Torsdag 28. september vil du få feedback som vi håber du kan bruke til at forbedre besvarelsen din. Husk at man kan oppdatere sin besvarelse inntil den endelige deadline.

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) senest samme dag som innleveringsfristen.

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

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

www.uio.no/studier/admin/obligatoriske-aktiviteter/mn-math-oblig.html

LYKKE TIL!

For å få din besvarelse godkjent må du gjøre et seriøst forsøk på alle oppgaver, og minst 50% av dem må være tilfredsstillende besvart.

Oppgave 1. For $a, b \in \mathbb{N}^*$ la $d \in \mathbb{N}^*$ være det mindste naturlige tall som kan skrives som $d = ax + by$ med $x, y \in \mathbb{Z}$. Vis at d er den største tall som deler a og b.

Oppgave 2. Vis at for alle $N \in \mathbb{N}$ har vi $\sum_{k=0}^{N} 2^k = 2^{N+1} - 1$.

Oppgave 3. Vis de følgende påstand på to måter, en gang med induksjon og en annen gang uten induksjon: For hvert $n \in \mathbb{N}$ er $n^3 - n$ et multiplum av 6.

Oppgave 4. La P og Q være utsagn. Vis at følgende utsagn er en tautologi:

$$(P \implies (P \implies Q)) \iff (P \implies Q).$$

Oppgave 5. For $n = 2^{20} + 1$ regne ut 2^{n-1} modulo n. Kan vi konkludere fra svaret om n er et primtall eller ikke? Begrunn svaret dit.

Oppgave 6. La $n \in \mathbb{N}$ og $n \geq 2$. Vis at n er et primtall hvis og kun hvis

$$(n-1)! \equiv -1 \mod n.$$

Oppgave 7. La A og B være mengder.

1. Vis at $\mathcal{P}(A \cap B) = \mathcal{P}(A) \cap \mathcal{P}(B)$.
2. Vis at $\mathcal{P}(A \cup B) \supseteq \mathcal{P}(A) \cup \mathcal{P}(B)$.

Er der mengder A og B hvor $\mathcal{P}(A \cup B) \neq \mathcal{P}(A) \cup \mathcal{P}(B)$?