19. mars 2020

MAT1050

Obligatorisk oppgave 2 av 2, vår 2020

Innleveringsfrist

Torsdag 16. april 2020, klokken 14:30, i Canvas.

Instruksjoner

Du velger selv om du skriver besvarelsen for hånd og scanner den, 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, og den skal lastes opp i Canvas. *For å få denne obligatoriske oppgaven godkjent må du ha en skår på minst* 50 %.

Det forventes at man har en klar og ryddig besvarelse med tydelige begrunnelser. Husk å inkludere alle relevante plott og figurer. Studenter som ikke får sin opprinnelige besvarelse godkjent, men som har gjort et reelt forsøk på å løse oppgavene, vil få én mulighet til å levere en revidert besvarelse. 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.

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) i god tid før 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 (men erstatt alt som står om Devilry med Canvas!):

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

LYKKE TIL!

Oppgave 1 (15%)**.** Bruk Lagranges metode til å finne maksimum og minimum for funksjonen $f(x,y) = xy^3$ på enhetssirkelen gitt ved $x^2+y^2 = 1$.

Oppgave 2 (25%)**.** Gitt vektorfeltet $\mathbf{F}(x,y) = (3x^2y, x^3+1)$.

a) Vis at $\mathbf{F}$ er konservativt og finn en potensialfuksjon.

b) Beregn $\int_{\mathcal{C}} \mathbf{F} \cdot \mathrm{d}\mathbf{r}$ der $\mathcal{C}$ er den rette linja fra $(0,0)$ til $(2,1)$.

c) La $\mathbf{G}$ være vektorfeltet $\mathbf{G}(x,y) = (x^3+1, -3x^2y)$. Finn integralkurven til $\mathbf{G}$ som går gjennom punktet $(0,1)$.

Oppgave 3 (20%)**.** La D være området i første kvadrant gitt ved $x^2+y^2 \leq 4$ (dvs. en fjerdedel av disken med radius 2). Finn $\iint_D (x+y)^2 \mathrm{d}A$.

Oppgave 4 (40%)**.** Gitt vektorfeltet $\mathbf{F}(x,y) = (x+y, x^2)$.

a) Finn linjeintegralet av $\mathbf{F}$ langs de to kurvene $y = x$ og $y = x^3$ fra $(0,0)$ til $(1,1)$.

b) Finn tyngdepunktet for området D som ligger mellom disse to kurvene, dvs.

$$D = \{(x,y) \mid 0 \leq x \leq 1,\ x^3 \leq y \leq x\}.$$

c) Bruk Greens teorem (og integralene fra b)) til å finne $\oint_{\partial D} \mathbf{F} \cdot \mathrm{d}\mathbf{r}$. Sjekk at dette stemmer med det du fant i punkt a).

SLUTT