9. februar, 2016

MAT1110: Obligatorisk oppgave 1

Innleveringsfrist: 25/2-2016, kl. 14:30

Informasjon

Den skriftlige besvarelsen skal leveres i obligkassa som står i gangen utenfor ekspedisjonen i 7. et. i Niels Henrik Abels hus senest *kl. 14.30 torsdag 25/2.* Oppgaven skal leveres med en offisiell forside som du finner her:
https://www.uio.no/studier/admin/obligatoriske-aktiviteter/mn-math-obligforside.pdf.

Besvarelsen *skal* være skrevet av deg selv, for hånd eller på datamaskin.

Studenter som blir syke eller av andre grunner trenger å søke om utsettelse for denne obligatoriske oppgaven, må ta kontakt med studieadministrasjonen ved Matematisk institutt (7. et. Niels Henrik Abels hus, telefon 22 8558 88, e-post: studieinfo@math.uio.no) i god tid før innleveringsfristen.

Det oppfordres til samarbeid underveis i arbeidet med oppgavene, og gruppelærer og forelesere har anledning til å svare på generelle spørsmål, men kan ikke servere ferdige løsninger. *Den endelige besvarelsen som du leverer skal utarbeides av deg selv, og du må kunne redegjøre for innholdet ved en eventuell muntlig høring (aktuelt ved mistanke om avskrift).*

Husk at begge de to obligatoriske oppgavene i MAT1110 må bestås for å kunne gå opp til endelig eksamen i kurset. *For å få bestått på denne obligatoriske oppgaven må minst 60 prosent av oppgavene være riktig besvart.* Alle 7 delspørsmål teller like mye. Studenter som ikke får sin opprinnelige besvarelse godkjent, men som har vist at de har gjort et reelt forsøk på å løse oppgavene, vil få en mulighet til å levere en revidert besvarelse.

Du kan selv velge om du vil programmere i Matlab eller Python.

1. Vi skal se på funkjonen $\boldsymbol{F} : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ som speiler ethvert punkt i planet om linjen $y = 1 - x$. Finn en 2×2-matrise A og en vektor $\boldsymbol{c}$ slik at $\boldsymbol{F}$ kan skrives på formen $\boldsymbol{F}(x, y) = A\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \boldsymbol{c}$.

Kurven $\mathscr{C}$ er parametrisert ved

$$\boldsymbol{r}(t) = t\cos t\,\boldsymbol{i} + t\sin t\,\boldsymbol{j} + \frac{2\sqrt{2}}{3}t^{3/2}\boldsymbol{k}, \text{ der } 0 \leq t \leq 2\pi.$$

2. Plott kurven $\mathscr{C}$ med Matlab eller Python.

3. Regn ut farten og akselerasjonsvektoren langs kurven, og plott farten som funksjon av tid med Matlab eller Python.

4. Regn ut buelengden av $\mathscr{C}$.

5. Anta at kurven $\mathscr{C}$ beskriver en vaier, der tettheten til vaieren i punktet (x, y, z) er gitt ved funksjonen $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2\text{kg/m}$ (du kan anta x, y, z måles i meter). Regn ut massen til tråden.

6. Vi skal se på ligningen

$$4x^2 - 32x + 9y^2 - 36y + 64 = 0.$$

Hva slags kjeglesnitt beskrives ved løsningen av denne ligningen? Finn også sentrum for kjeglesnittet, og eventuelle brennpunkter, brennvidde, og halvakser.

7. Vi skal se på funksjonen $f(x, y) = x^2 + y^2$. Finn tangentplanen til f i punktet $(1, 1)$.