Høgskolen i Østfold

SENSORVEILEDNING

Emnekode:	**IRF30017**
Emnenavn:	**Matematikk 3**
Eksamensform:	**Skriftlig, 4 timer**
Dato:	**29.11.2019**
Faglærer(e):	Mikjel Thorsrud (Fredrikstad), Einar von Krogh (Halden)
Eventuelt:	

Prosedyre ved sensur:

- Det benyttes dobbel sensur, hvorav en sensor er ekstern.
- Hver deloppgave gis en poengsum, eksempelvis på en skala fra 0 til 10. Hver deloppgave, som definert på eksamenssettets forside, vektes likt. Poengsummene summeres og besvarelsen gis en prosentscore.
- I et sensurmøte gjennomgår de to sensorene besvarelsene. Eventuelle overseelser i rettingen korrigeres. Besvarelsenes gjennomsnittige prosentscore legges til grunn for karakteren. For besvarelser som ligger svært nær en karaktergrense vil kvaliteten på besvarelsen og helhetsinntrykket av kandidatens faglige modenhet kunne avgjøre karakteren.
- Karakterskalaen tar utgangspunkt i anbefalingen fra Norsk Matematikkråd ved Per Manne, 2003

Fasit og kommentarer til vektlegging i ulike deloppgaver:

Oppgave 1 Skissen og integrasjonsgrensene bør vektlegges ca. 50%, å løse det itererte integralet resten. Man ender opp med et en-variabel integral i x som løses ved delvis integrasjon. En typisk feil antas å være $(e^x)^2 = e^{2x} \to e^{x^2}$ som istedet gir et integral som kan løses med variabelskifte. Denne feilen skal det selvfølgelig trekkes for, men selve utførelsen av variabelskiftet (hvis feilen først er gjort) gis uttelling på linje med delvis integrasjonen.
Fasit: $\ln 2 - 3/8$

Oppgave 2 Ulikhetene, skissen og integrasjonsgrensene i polarkoordinater bør vektlegges ca. 50%; bytte til polar-koordinater i integrant og flate-element samt beregning av det itererte integralet resten.
Fasit: $81\pi/8$

Oppgave 3 Punkt i) og ii) vektlegges likt selv om det siste antas å være vanskeligere.

i) Det er mange måter å vise at oppgitt $\mathbf{n}$ er normalvektor på, som alle er tilfredsstillende. F. eks: bestem to vektorer i planet og regn ut kryssproduktet, eller sjekk at $\mathbf{n} \cdot \overrightarrow{AB} = \mathbf{n} \cdot \overrightarrow{AT} = 0$, eller sjekk at punktene A, B og T løser likningen for planet. Alle disse metodene er likeverdige og gir full uttelling ved korrekt utførelse. Den siste delen av punktet er å skrive ned likningen $2x + y + z = 2$.

ii) En rutineoppgave som krever at studentene er godt trent i å visualisere/skissere og å bestemme integrasjonsgrenser. Antas å skille godt.
Fasit:
$$\int_0^2 \int_{-x}^{2-2x} \int_0^{2-2x-y} (1 + xy^2 z)\, dzdydx$$

Oppgave 4

a) Oppgaven sier eksplisitt at linjeintegralet skal løses ved å bruke parametriseringen, som er læringsmålet oppgaven søker å teste. Det bør derfor gis trekk om integralet istedet evalueres ved bruk av potensialfunksjonen. Beregningen av integralet krever bruk av trigonometriske identiteter som er velkjente gjennom ukeoppgaver i kurset.
Fasit: 8/3.

b) De to punktene vektlegges likt.

   i) Parametrisering for K: $\mathbf{r}(t) = [1 - 2t, 0, 2t]$, $0 \leq t \leq 1$.

   ii) Her kan linjeintegralet beregnes på valgfri måte. Man kan altså få full uttelling på dette punktet uten å ha funnet parametriseringen for K.
   Fasit: 8/3.

c) Første del av oppgaven er å regne ut at $\nabla \times \mathbf{F} = \vec{0}$. Dette antas å være lett men bør likevel telle 50% av oppgaven. For å få full uttelling på resten av oppgaven må man forklare at virvelfri $\mathbf{F}$ impliserer veiuavhengig linjeintegral og sjekke at endepunktene for C og K matcher.

Oppgave 5

a) De to punktene vektlegges likt.

   i) Fasit: $a = 2\sqrt{2}$ og $b = \sqrt{2}$

   ii) Her kreves det at man tar utgangspunkt i symmetri egenskapene til regionen R og funksjonen $f(x, y)$. En kort forklaring med utgangspunkt i at R er symmetrisk og f antisymmetrisk er nok.

b) Fasit: $\nabla \cdot \mathbf{F} = -z \sin x + xz + x^3$, $\qquad \nabla \times \mathbf{F} = [-xy,\ \ (\cos x - 3x^2 z),\ \ yz]$.

c) Den vanskeligste oppgaven på eksamen, som krever god forståelse av pensum og faglig modenhet. Fasit: 12π med oppoverrettet normalvektor ($\mathbf{n} \cdot \mathbf{k} > 0$).

Oppgave 6

a) De 4 punktene vektlegges i utgangspunktet likt.

   i) Fasit: $k_1 \sim \mathrm{Nm}^{-1}$ og $k_3 \sim \mathrm{Nm}^{-3}$.

   ii) Fasit:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k_1}{m}x + \frac{k_3}{m}x^3 = 0$$

   iii) Fasit: $\tau = \sqrt{m/k_1}$, $\quad L = \sqrt{k_1/k_3}$.

   iv) Trekkes ikke for følgefeil, men inkonsistenser bør kommenteres.

b) Standardoppgave i kurset. Fasit: $x_1 = 1.09$. Kommentaren om nøyaktighet bør inkludere at midtpunktmetoden er en andre-ordens numerisk metode, og at feilen derfor går som $\Delta\tilde{t}^3$.