

27. september 2020

---

Det er lov å spørre om hinter!

---

### – Funksjoner på gitter –

Det bør være opplagt hvordan man definerer funksjoner på et gitter, men det kan være lurt å notere at dette gir oss en måte å definere funksjoner på områden numerisk:

La

$$G_{\Omega} = \left\{ (x_i, y_i) \mid (x_i, y_i) \in \Omega \right\}$$

være et gitter på et område  $\Omega$  og la  $F(x, y)$  være en funksjon på  $\Omega$ . Siden en datamaskin ikke kan bruke funksjonen på *alle* punkter i  $\Omega$  (ens ikke i prinsipp!) må vi velge ut punkter fra  $\Omega$  og beregne  $F$  i disse. Dette er nettopp hva vi har i vårt gitter. Jo fler punkter vi har, altså hvor fint gitteret er, desto bedre tilnærming av bilden  $F(\Omega)$  (tenk på grafen til funksjoner i en variabel!) får vi.

### – Integrasjon –

#### – Oppgave –

Oppgaven er nå enkel:

- (1) Skriv et program som beregner klassiske integraler (fra Matematikk 1) numerisk. Bruk definisjonen med Riemannsummer. Hvis dere ikke husker, se boken for Matematikk 1.

I våres hadde jeg Python-programmering for førsteklasse lektor-studenter og da gav jeg en innlevering i numerisk integrasjon der jeg forklarer litt av dette. Jeg legger denne på Canvas<sup>1</sup>. Dere trenger selvsagt ikke gjøre oppgavene der, men dere kan jo se litt kjapt på de!

<sup>1</sup> Filen heter «Integrasjon.pdf».

- (2) Bruk samme idé for dobbeltintegraler. Jeg indikerte hvordan dette kan gjøres på forelesningen, men se

<https://www.geogebra.org/m/mWVGZmNP>

for mer inspirasjon. Observér at denne lenke bare illustrerer et rektangulært gitter. Jeg ønsker, *hvis mulig*, at dere skal gjøre det for generelle områder.

For de som er ekstra ivrige kan dere forsøke gjøre (2) med trippelintegraler. Men tenk på at da får dere gjøre gitter i 3-dimensjoner. Jeg tror at dette kan være litt vanskelig.

---

*Med det som vi nå gjort er det mulig å beregne både*

*(i) linjeintegraler, og*

*(ii) flateintegraler*

*numerisk. Det fins to muligheter i begge tilfeller.*

---

*– Oppgave, fortsetning –*

- (3) Utvid programmet til å beregne linjeintegraler og flateintegraler numerisk.

Som jeg anmerkete fins to muligheter:

- (a) enten bruke definisjonen av linjeintegraler og flateintegraler tilsammen med gitter på kurvene eller flatene, eller
- (b) bruke at linjeintegral og flateintegral kan beregnes som et ordinært integral og dobbeltintegral respektive.

Det er opplagt enklest å bruke alternativ (b), men i praktiske sammenheng kan det faktisk være best å bruke (a), hvis mulig (så vidt jeg forstår fra hva jeg fått forklart fra en ekspert i fluid/hydrodynamikk).