

MA2501 Numeriske metoder

Øving 7

Veiledning: På grunn av prosjektgjennomgang 9/3 blir det ikke satt av en egen øvingstime til øving 7. Men det er selvsagt lov å be om hjelp i senere øvingstimer.

Oppgave 1

Gitt $f(x) = e^{-x^2}$ i punktene 0.0, 0.2, 0.4, 0.6 og 0.8.

a) Finn en tilnærming til integralet

$$\int_{0.0}^{0.8} f(x)dx$$

ved bruk av

- i) Trapes-formelen.
 - ii) Simpsons formel.
 - iii) Romberg integrasjon.
- b) Bruker vi Romberg-integrasjon og alle de oppgitte verdiene, vil svaret ha en feil som er mindre enn $0.5 \cdot 10^{-5}$.
Hvor mange intervaller trenger trapesmetoden (konstant skritt lengde) for at feilen skal bli like liten?

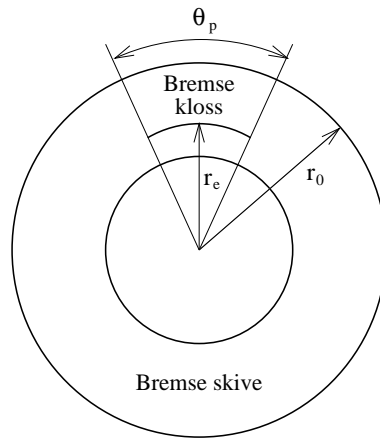
Oppgave 2

For å kunne simulere termiske egenskaper ved en skivebrems, (se figur) trengs en numerisk approksimasjon til "middeltemperaturen" over bremseklossen, gitt ved

$$T = \frac{\int_{r_e}^{r_0} T(r)r\theta_p dr}{\int_{r_e}^{r_0} r\theta_p dr}$$

hvor $T(r)$ er temperaturen ulike steder på bremseklossen. Her er $r_e = 9.38$ cm $r_0 = 14.58$ cm og $\theta_p = 0.7051$ radianer. $T(r)$ for noen verdier av r er gitt i følgende tabell, disse funnet ved en numerisk løsning av varmeledning ligningen:

r (cm)	$T(r)$ ($^{\circ}\text{C}$)
9.38	338
9.90	423
10.42	474
10.94	506
11.46	557
11.98	573
12.50	601
13.02	622
13.54	651
14.06	661
14.58	671



Bruk disse verdiene til å finne en tilnærming til middeltemperaturen T .

Oppgave 3

Gitt integralene

$$\text{i) } \int_0^{\pi} \sin(x) dx \quad (2)$$

$$\text{ii) } \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx \quad (\pi)$$

$$\text{iii) } \int_0^1 \sqrt{1-x} dx \quad (2/3)$$

Den eksakte verdien er gitt i parentes.

I de følgende oppgavene, sett `format long` for å se resultatene med flere sifre.

- Beregn verdiene av integralene vha. `simpson.m`. Bruk `tol = 1.e-6`. Legg merke til partisjoneringen av intervallet.
- Beregn integralene vha. `romberg.m`. Legg merke til hvordan feilen endrer seg langs diagonalen i tabellen.
- Forklar hvorfor begge rutinene fungerer dårlig for det tredje integralet.
- Finn MATLABs egne rutiner for beregning av integraler. Bruk `search` i **Helpdesk** eller `lookfor` i kommandovinduet.