

MAM100, ENVARIABELANALYS: LABORATION 2

Numerisk integration

Laborationens syfte: Att studera två enkla metoder att approximera en integral med en summa. Att skriva Matlab-program för dessa metoder och jämföra metoderna genom att testa dem på två exempel. Att undersöka och testa Matlab-kommandot QUAD för integralberäkning.

Bakgrund

Läs om rektangel- och trapetsuppskattningar i Persson-Böiers: Analys i en variabel, avsnitt 7.11. Skriv sedan två funktionsfiler i Matlab, en för rektangelmetoden och en för trapetsmetoden. Indata: funktion som ska integreras (kan t ex fördefinieras som inline-funktion), integrationsgränser och antalet delintervall. Ut ska komma integralens approximativa värde. Man kan klara sig bra utan loopar: generera en radvektor med funktionsvärden och använd kommandot *sum* på lämpligt sätt.

Övning 1: Cyklroidkurvan.

Här gäller det att beräkna längden av en båge av en cyklroid. Repetera exempel 9 i avsnitt 7.4, välj $R = 2$. För numerisk integration behövs inte samma grad av algebraisk förenkling; det går

ju bra att beräkna integralen $\int_0^{2\pi} \sqrt{4(1 - \cos \theta)^2 + 4(\sin \theta)^2} d\theta$ direkt.

Beräkna integralen numeriskt

a) med hjälp av Riemannsummor (dvs rektangelmetoden),

b) med hjälp av trapetsmetoden.

Testa med olika n (= antalet delintervall), och redovisa resultatet med $n = 100$.

Jämför med exakta värdet. Någon skillnad mellan rektangel- och trapetsmetoderna?

Förklara!

Övning 2: En annan kurva.

Studera kurvan $x = \sin(t + \sin t)$, $y = \cos(t + \cos t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$. Detta kan göras genom att man plottar den med Matlab. (Gör en radmatris t , beräkna x och y , *plot* (x, y))

Uppgiften är nu att beräkna kurvans längd (omkrets), dels med rektangelmetoden, dels med trapetsmetoden. Någon skillnad mellan metoderna denna gång?

Övning 3: Matlab-kommandot QUAD.

Testa på både cyklroiden och sinuskurvan med Matlab-kommandot QUAD.

Läs först om detta i Matlab Help.

Redovisning

Lämna in de m-filer som används, eventuella inline-funktioner, resultaten av beräkningarna, samt (i förekommande fall) svar på frågor.