

## Lab A2

Denna laboration kan redovisas på två olika sätt. Du får välja vilket sätt du/ni vill redovisa på. Båda alternativen kräver en skriftlig rapport med svar på alla frågor.

- **Redovisningsalternativ 1: Muntlig redovisning i datosal och rapport.** Den muntliga redovisningen sker som i Lab A1 med "insamlande" av underskrifter. För att erhålla bonus måste både den muntliga redovisningen vara genomförd (för alla uppgifter) och rapporten inlämnas senast på bonusdatum. Bonusdatum anges på kurshemsidan.
- **Redovisningsalternativ 2: Kryssfrågeredovisning och rapport.** Kryssfrågeredovisning innebär att ni vid ett schemalagt tillfälle (tidpunkt på kurshemsidan) svarar på kryssfrågor som är relaterade till denna laboration. Kryssfrågeredovisningen sker individuellt (och man får inte prata under redovisningen). Ni får använda rapporten och era skrivna svar under kryssfrågeredovisningen. Rapporten med svar på frågor ska lämnas in samtidigt som ni lämnar in svaren på kryssfrågorna.

Om ni inte får tillräckligt många rätt på kryssfrågorna, eller om man uteblir på kryssfrågeredovisningen, eller om rapporten är ej tillfredsställande, måste Lab A2 redovisas med Redovisningsalternativ 1, utan möjlighet till bonuspoäng.



1. Den här uppgiften är en fortsättning på uppgift 4 i lab A1. Kom ihåg att ni i lab A1 bestämde skärningspunkterna till två cirklar genom att lösa ett olinjärt ekvationssystem

$$\begin{aligned}(x_A - x_P)^2 + (y_A - y_P)^2 &= L_A^2 \\ (x_B - x_P)^2 + (y_B - y_P)^2 &= L_B^2.\end{aligned}$$

Där mittpunkternas position var givna till  $A = (93, 63)$  och  $B = (6, 16)$ , och avståndet är  $L_A = 55.1$  och  $L_B = 46.2$ . Antag att vi har ännu en cirkel:

$$\begin{aligned}(x_A - x_P)^2 + (y_A - y_P)^2 &\approx L_A^2 \\ (x_B - x_P)^2 + (y_B - y_P)^2 &\approx L_B^2 \\ (x_C - x_P)^2 + (y_C - y_P)^2 &\approx L_C^2.\end{aligned}$$

Låt  $C = (20, 83)$  och  $L_C = 46.2$ .

För att rita cirklar i MATLAB kan ni göra såhär:  
`tv=0:0.01:2*pi`  
`a=1; b=3; r=2.2`  
`plot(a+r*cos(tv), b+r*sin(tv))`

- (a) Skriv ned Gauss-Newton iterationen för detta problem. Varför använder vi Gauss-Newton's metod och inte Newtons metod?
- (b) Kör Gauss-Newton med startgissning som motsvarar lösningen på lab A1. Ange lösningen och antalet iterationer som behövdes.
- (c) Rita upp cirklarna och lösningspunkterna i en figur. Går cirklarna genom punkterna? Vad förväntar vi oss?

---

*Redovisning uppg 1*

---

Uppgift 1 godkänd av assistent (signatur, datum): \_\_\_\_\_



2. (a) Härled diskretiseringsfelet i approximationen

$$y'(x) \approx d(h) = \frac{y(x+h) - y(x-h)}{2h}$$

- (b) Använd derivataapproximationen i (a) och beräkna derivatan av  $y(x) = \cos(x)$  i  $x = 1$ . Fyll i följande tabell i eran rapport

$h$	$d(h)$	$ d(h) - y'(1) $
1		
0.5		
0.25		
0.125	-0.83928	
0.0625		

- (c) Vad säger teorin om derivataapproximationen i (a)? Med vilken faktor förväntar vi oss att felet förändras när vi halverar  $h$ ? Stämmer teorin med (b)?

---

*Redovisning uppg 2*

---

Uppgift 2 godkänd av assistent (signatur, datum): \_\_\_\_\_



3. Följande integral ska beräknas

$$I = \int_{-1}^1 \sqrt{x+2} dx.$$

- (a) Rita en graf över integranden. Uppskatta den sökta integralens värde från figuren. Svar  $I \approx$
- (b) Beräkna integralens värde analytiskt:  $I =$
- (c) Beskriv hur man använder trapetsregeln (med steglängd  $h$ ) för att approximera en integral.
- (d) Approximera integralen med trapetsregeln:

Tips:  
Se NumAlg kap 5.2



$h$	$T(h)$	$ T(h) - I $
1		
0.5		
0.25	2.796336	
0.125		
0.0625		

- (d) Vad säger teorin om felet  $|T(h) - I|$  i trapetsregeln? Med vilken faktor förväntar vi oss att felet förändras när man halverar steglängden?
- (e) Vad är Richardson-extrapolation? Varför använder man det? Tillämpa det trapetsregeln i uppgift (d).

Ett skrivfel korrigerades här 2016-04-15.

Redovisning uppg 3

Uppgift 3 godkänd av assistent (signatur, datum): \_\_\_\_\_



4. Låt en funktion  $f(z)$  vara given som:

$$f(z) = \int_0^1 \sin(\pi zx) e^x dx$$

Konstruera en metod, genom att kombinera metoder i kursen, som beräknar  $z$  numeriskt så att

$$f(z) = 1.$$

Redovisa svar. Beskriv hur ni resonerat er fram till metod och eventuella parametrar och startgissningar.

Redovisning uppg 4

Uppgift 4 godkänd av assistent (signatur, datum): \_\_\_\_\_



Hela Lab A2 muntligt redovisad  
 assistent (signatur, datum): \_\_\_\_\_

Kom ihåg att ni behöver lämna in en rapport med svar på frågorna.

Redovisningsalternativ 1: Rapporten kan lämnas in på matematiks studentexpedition:

<https://www.kth.se/en/sci/institutioner/math/utb/studentexp/studentexpedition-1.35739>

Märk inlämningen tydligt med namn och kursnummer.

Redovisningsalternativ 2: Rapporten lämnas in tillsammans med kryssfrågeredovisningen.