Laboration:: flervariabelanalys

Denna laboration gäller Vårterminen 2016 och framåt

Inlämningsinstruktioner

- Labben lämnas in via BlackBoard. Labbfilens namn ska innehålla ert namn, typ **Tyko-Jonsson.nb**.
- Skriv också ert **namn och personnummer** inne i labbfilen.
- Om några jobbar i grupp ska självfallet allas namn och personnummer finnas med i labbfilen, men bara en i gruppen behöver lämna in, skriv också in labbmedlemmarna i kommentarsfältet vid labbinlämningen.

Deadline :: 2016/06/12.

Den som lämnar in innan detta datum kan räkna med att få labben behandlad innan sommarledigheterna (typ midsommar). Det är dock ingen hård deadline men lämnar man in efter detta datum kommer handläggningstiden vara osäker.

Datorlaborationens syfte

Mathematica är ett mycket kompetent matematikprogram och det första syftet är att Ni ska lära er använda Mathematica för att visualisera och räkna med funktioner av flera variabler. Det är bra att ha detta redan i början av kursen så att ni senare ska kunna vända er till Mathematica när ni arbetar med kursens innehåll. Det andra syften är att ni ska läre er att skriva enklare matematiska uttryck mha det matematiska typsättningssystemet LaTeX. Som starthjälp har ni nu Mathematica som har ett smidigt sätt att spara de matematiska uttrycken som LaTeX-kod. De här LaTeX-kunskaperna ska ni sedan tillämpa genom att göra inlägg i kursens forum, som har kapacitet att rendera matematisk text skriven i LaTeX. Detta kommer ni ha stor nytta av när ni börjar ställa frågor i forumet om kursens innehåll.

Uppgift 0 :: Installera Mathematica

Ni börjar naturligtvis med att registrera er hos Wolfram osv som gör att ni kan ladda ned och installera Mathematica på era datorer.
Det finns också möjlighet att köra mathematica på högskolans datorer genom att gå till remote.hig.se. Då behöver man inte ladda ned och installera mathematica, men om man inte har en windowsdator behöver man göra inställningar/nedladdningar av microsoft remote desktop för att allt ska fungera som det ska. Instruktioner finns när man loggar in i remote. Via remote har man också chans att prova en massa andra program som högskolan har, så det kan vara kul att kolla in.

Uppgift 1 :: visualisering av flervariabelfunktioner

Er uppgift är att studera funktionen

$$f(x,y) = \frac{-\left(x^2-1\right)\left(y^2-4\right)-x^2-y^2+5}{\left(x^2+y^2+1\right)^2}$$

Ni ska

1. Implementera funktionen i Mathematica.
2. Plotta grafen och se till att få med funktionens toppar ordentligt.

3. Plotta funktionens nivåkurvor
4. Plotta grafen med nivåkurvorna markerade på grafen.
5. Beräkna funktionens maxima och var de är belägna med Mathematicas inbyggda funktioner. Från plottarna i ovanstående punkter bör man få en idé om hur många maxima som finns och ungefär var de finns.
6. Plotta positionerna för funktionens maxima.

Uppgift 2 :: derivering i flera variabler

Ni ska använda Mathematica för att

1. Derivera funktionen och försök lokalisera maxima via kritiska punkter: partialderivatorna ska vara noll. Om det är svårt att beräkna partialderivatornas nollställen så kanske det går att plotta partialderivatornas nollnivåkurvor. Om man plottar båda derivatornas nollnivåkurvor i samma figur så kan man se var kurvorna skär varandra. Jämför dessa skärningar med bilderna i uppgift 1.
2. Plotta partialderivatornas nollnivåkurvor var för sig. Slå ihop plottarna till en gemensam figur.
3. Plotta den gemensamma nollnivåplotten tillsammans med plotten för funktionens nivåkurvor och positionen för maximapunkterna. Vilken slutsats kan dras?

Uppgift 3 :: Introduktion till LaTeX.

Producera LaTeXuttryck för funktionen och dess partialderivator och publicera era resultat i kurssajtens forum.