

Kaotiska dynamiska system, SF2720

för [F4], [D4],[E4],[Dokt], m.fl.

Sedan ett antal år är kaotiska dynamiska system mycket uppmärksammade i vetenskapen. En aspekt är kaos, fraktaler, osv., ofta illustrerat med de fantastiska bilder — Mandelbrotmängden, Juliamängder etc. — som uppstår vid datorsimuleringar av iterationer av komplexa polynom.

En annan aspekt är sk. “Strange attractors”, som uppträder vid datorsimuleringar av ordinära differentialekvationer och differensekvationer. Några av de mest kända matematiska experimenten utfördes av meteorologen E. Lorentz (en förenklad modell för Navier-Stokes ekvationer) och astronomen M. Hénon och här vid institutionen har vi studerat just dessa modeller rigoröst och bevisat kaotiskt beteende.

D. Ruelle och F. Takens har föreslagit att turbulenta fenomen — åtminstone delvis — skulle kunna förklaras via “Strange Attractors”.

En fundamental upptäckt inom området gjordes av fysikern M. Feigenbaum, som upptäckte hur många system genomgår en karakteristisk periodfördubbling för att sedan uppträda slumpmässigt (kaotiskt) trots att systemet är deterministiskt. Senare har man visat att dessa periodfördubblingar uppträder i vätskeflöde för flytande helium.

Kursen är ur matematisk synpunkt rätt speciell. Här får man på relativt elementär nivå inblick i fenomenen, som ligger rätt nära forskningsfronten. Vi räknar med att genomföra 1–2 datorlaborationer. Huvudvikten i kursen ligger dock vid den matematiska teorin, som i själva verket har en lång historia med namn som Poincaré, Fatou, Birkhoff, Smale m.fl. och som under senare tid utvecklats snabbt, delvis i symbios med datorexperimenten.

Tid och plats: Kursen ges en gång per vecka under höstterminen med vissa extra undervisningstillfällen, totalt 36h. Första mötet äger rum **tisdagen den 9 september 10.15–12.00 i Seminarierum 3733, Lindstedtsvägen 25, KTH**. Preliminär tid för de fortsatta undervisningstillfällena är tisdagar, samma tid och plats, men jag är öppen för andra förslag. Fortsatt schema kommer att diskuteras vid det första undervisningstillfället.

Litteratur: Clark Robinson *An introduction to dynamical systems: continuous and discrete* Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004. xiv+652 pp. ISBN 0-13-143140-4. Även den tidigare kursboken: R.L. Devaney, *Introduction to Chaotic Dynamical Systems*, 2nd ed., Addison-Wesley, kan vara värdefull. Andra artiklar och relevant material kommer att utdelas.

Om Du inte kan komma till första mötet kontakta mig.

This course will be given in English if there is sufficient interest among the participants to do so. Don't hesitate to contact me if the proposed time does not suit you. A webpage with course info will appear on <http://www.math.kth.se/math/GRU/2008.2009/SF2720/>.

Välkomna!

Michael Benedicks

Telefon 790 6148

Email: michaelb@math.kth.se

Lindstedtvägen 25, KTH, rum 3533