TMA681 Tillämpad matematik K, 1999

Översikt över kursen

(Denna info finns också under `http://www.math.chalmers.se/~stig`)

Symboliska/numeriska beräkningar. Symbolisk beräkning (handräkning, Matlab symbolic toolbox, Maple, Mathematica, ...): ställa upp ekvationer, manipulera ekvationer (förenkla, skriva på dimensionslös form), lösa enkla specialfall exakt. Numerisk beräkning: allmänna fallet angrips med datorberäkning (Matlab, ...).

Linjär algebra. Träna på matrisräkning. Linjärt rum (vektorrum). Linjärt beroende, linjärt oberoende vektorer. Bas, dimension. Linjär operator, linjär ekvation. Ortogonalitet. (TLA kap 6)

Linjär algebra. Allmänt matrisegenvärdesproblem: $AP = PD$. A diagonaliserbar: $P^{-1}AP = D$. A symmetrisk: $P^tAP = D$. Ortogonal transformation: $P^tP = E$, $x = P\xi$, $\xi = P^tx$. Kvadratisk form: $q = x^tAx = \xi^tD\xi$. Positivt definit. (TLA kap 7–8)

Taylors formel i flera variabler. Lokalt maximum/minimum/sadelpunkt. Hessematrisen. Positivt definit (MA3 kap 2.9–10, TLA 8.4). Linjärisering, Jacobimatris (K kap 1).

Dynamiskt system. System av ordinära differentialekvationer ODE. Stabilitet med avseende på små störningar av data. Linjärisering. Egenvärdesproblem. Egenmoder. Stabilitetsvillkor. Lösningskurvor, fasporträtt. (K kap 1, MA2 kap 9.8–9.12) Laplacetransform (repetition MA2 kap 15).

Partiell differentialekvation PDE. Gauss divergenssats (MA3 kap 4.11–4.14). Härledning av värmelednings- och diffusionsekvationerna. Tidsberoende respektive stationärt problem. Begynnelsevillkor. Tre typer av randvillkor: Robin, Neumann, Dirichlet. Dimensionslös form. Envariabellösningar: platt, cylindrisk, sfärisk geometri. Adfem, Matlab PDE toolbox. (K kap 2)

Fourieranalys. Fourierserie, periodisk funktion, spektrum, Parsevals formel, ortogonala funktioner (MA2 kap 12).

Tillämpad matematik. Reaktion-diffusion. Reaktorstabilitet. (Inlämningsuppgifter)

Inlämningsuppgifter. Några få större (tidskrävande) uppgifter istället för många små övningar. Ingenjörsproblem (förenklade, visserligen, men ändå ...). Skriftlig redovisning. Både symbolisk och numerisk beräkning. Tolka resultatet av en beräkning: "Vad betyder det att kurvan ser ut så här? Är detta rimligt? Vad händer om man ändrar den parametern?" Att skriva ned och presentera en längre lösning leder till djupare förståelse. Att använda matematiken som metod och verktyg för att sätta sig in i och förstå hur ett invecklat system fungerar. Förstå förenklade specialfall innan man angriper det riktiga problemet (t ex platt geometri: ofta orealistisk, men matematiken blir enkel). Matematiska/numeriska experiment (enkelt? och roligt!). Tidskrävande—mycket bonuspoäng—mindre tentamensplugg.

`/stig`