

Först lite allmänt inför tentan

Mycket av fokus ligger på laborationsmaterialet som vi måste läsa, förstå och arbeta igenom. Alla laborationsuppgifter (och liknande uppgifter) kan komma frågor på, både räkna med penna och papper och skriva matlabkod. Längre ned på denna sida beskrivs mer specifikt vad som gäller för respektive laboration.

Räkneövningarna ger en viktig volymträning, men de innehåller också uppgifter som kan ses som modeller för tentauppgifter.

De matlabkunskaper som krävs motsvarar det som behövs för att lösa laborationsuppgifterna. Alltså gäller det att göra laborationsuppgifterna och förstå hur man löser dem (och liknande uppgifter). Några matlabkunskaper utöver detta kommer det inte frågas efter. Skriv väl, bedömningen görs bara på det som går att läsa ordentligt på inlämnade papper.

Textmaterialet är till stora delar sådant man läser själv, en del är repetition och annat är nytt. Moment ur materialet kommer behandlas vid genomgång, men det mesta måste man läsa själv. Längre ned på denna sida beskrivs mer specifikt vad som gäller för respektive text. Det kan förekomma några frivilliga texter, dessa blir det givetvis inga frågor på.

Här följer mer specifikt vad som gäller för laborationerna

Laboration 1

Newtons metod (även med matlabkod), härledning med linjärisering och konvergens (inklusive bevis). Beräkning av nollställen och extrempunkter. Vänster rektangel- och mittpunktsregeln, härledning och konvergens (inklusive bevis). Differensapproximation, härledning med Taylors formel inklusive restterm.

Laboration 2

Euler framåtmetoden (även med matlabkod), härledning med differensapproximation. Skriva om högre ordningens ODE till system av 1:a ordningens ODE. Användning av Eulers framåtmetod (både för hand och som matlabkod) samt `ode45` (matlabkod för funktionsbeskrivning, anrop av `ode45` och uppritning med `plot`). Diskretisera randvärdesproblem, skriva ned matris och högerled på papper samt matlabkod för att sätta upp matrisen (med `spdiags`) och högerled, lösa med `\` samt komplettera med randvärden och rita upp. Lösa randvärdesproblem med inskjutningsmetoden. Inskjutningsmetoden är på överbetygsnivå.

Laboration 3

Linjära ekvationssystem, speciellt stora glesa ekvationssystem: Skriva ned på papper, med matris- och vektorbeteckningar. Matlabkod för att bygga upp matris (`spdiags`, `sparse`) och högerled samt lösning av ekvationssystemet. Minsta-kvadratproblem: Utgående från en problemformulering sätta upp matris och högerled både på papper med matris- och vektorbeteckningar samt som matlabkod.

Laboration 4

Veta hur `eig` och `eigs` fungerar. Diskretisera egenvärdesproblem för ODE (typ Euler knäckning) och visa hur man bygger upp matris med `spdiags` och löser med `eigs`. Potensmetoden (inklusive bevis av konvergens) och inversiteration. Egenvärdesmetoden: Hur man använder `eig`, `\` och `plot` tillsammans med formeln för lösningen.

Laboration 5

Newtons metod för icke-linjära ekvationssystem. Härledning med linjärisering, ta ett steg för hand från en startapproximation samt skriva ned matlabkoden för metoden. Bestäm stationära punkter för en funktion av avgöra deras typ genom att beräkna egenvärden till Hessematrisen, både hur man gör i Matlab och räkna med penna och papper på ett enklare problem. Beskriv och tillämpa Steepest descentmetoden på ett enklare minimeringsproblem. Även Steepest descentmetodens geometriska egenskaper kan beröras i en mer teoretisk uppgift. Beräkningsmetoder för dubbelintegraler. Hur man i Matlab med `integral2` beräknar en viss dubbelintegral.

Laboration 6

Diskretisering av stationära PDE med finita differensmetoden. Linjemetoden för tidsberoende PDE. Satsa på uppgift 1 och 2, samt varianter av dessa. Uppgift 3 är på överbetygsnivå. Vidare kan en vågekvation dyka upp på någon tenta.

Laboration 7

Avsikten med denna laboration är att man skall bekanta sig med de symboliska verktygen i Matlab. Uppgifterna bör göras, men det blir inga frågor på tentan.

Här följer mer specifikt vad som gäller för texterna

Taylorutveckling

Taylors formel (inklusive bevis).

Stewart kapitel 9 och 17: Ordinära differentialekvationer

Repetition. (Inga frågor kommer på tentan.)

Lay kapitel 1 och 2: Linjära ekvationssystem

Linjär kombination, linjärt beroende och oberoende. Kunna avgöra om vektorer är linjärt beroende eller oberoende. (Inga direkta frågor kommer på tentan.)

Lay kapitel 4: Linjära rum

Linjära rum, underrum, bas, basbyte. Nollrum och kolonnrum samt hur man beräknar bas för dessa.

Lay kapitel 6: Ortogonalitet och minsta-kvadratproblem

Ortogonalitet. Ortogonal komplementet till ett underrum (ett begrepp som generaliserar normalen till ett plan genom origo). Ortogonal bas och ortonormerad bas (eller ON-bas). Ortogonal matris. Gram-Schmidt-processen för att stegvis bestämma en ortogonal bas för ett underrum. Minstakvadrat-metoden för att bestämma bästa möjliga lösning till överbestämda linjära ekvationssystem.

Lay kapitel 5 och 7: Egenvärdesproblem

Egenvärde och egenvektor. Karakteristisk ekvation. Lösa egenvärdesproblemet för hand (2×2 -matriser). Visa att egenvektorer sammanhörande med olika egenvärden är linjärt oberoende (bevis). Egenvärdesmetoden för system av linjära ODE. Härledning av lösningsformeln med hjälp av lämpligt basbyte och lösa ett linjärt ODE-system för hand med penna och papper.

Taylorutveckling i flera variabler

Taylors formel (inklusive bevis).