

Beatrice Frock, CSC (NADA)

## LÄSANVISNINGAR till Pohl P: Grundkurs i NUMERISKA METODER DN1214, Numeriska Metoder för $S_2$ , 2008/2009

I anvisningarna nedan används följande markeringar för att ange hur du skall läsa de olika momenten. Högre nivåer innefattar samtliga lägre nivåer.

<b>I.</b> Orientering <b>II.</b> Begreppsförståelse <b>III.</b> Användning <b>IV.</b> Härledning
--

På sid 3. finns exempel på vad de olika nivåerna innebär.

### Kapitel 1. IDEER OCH REDSKAP

Läs allt på nivå II första gången. Mycket bör vara känt från gymnasiet och matematikkurserna. Annat beskrivs överskådligt, och kommer igen i andra kapitel i boken. Då resten av kursen inhämtats födjupar ni era kunskaper till nivå III–IV på tillämpliga delar.

### Kapitel 2. FELKALKYL

#### 2.1 Definitioner och grundbegrepp

2.1A Närmevärden. Nivå II.

2.1B Absolutfel och relativfel. Nivå II.

2.1C Korrekta decimaler och siffror. Nivå II.

2.1D Felkällor. Nivå II.

2.1E Presentation av resultat med felgräns. Nivå II.

#### 2.2 Felmekanismer

2.2A Felfortplantning, enkla fall. Nivå III.

2.2B Dålig kondition. Nivå II.

2.2C Kancellation. Nivå III, d.v.s. bemästra botemedel mot cancellation.

2.2D Utskiftning. Nivå I.

2.2E Felfortplantning, allmänare fall. Nivå IV.

2.2F Modifierad felfortplantningsformel. Nivå I.

#### 2.3 Praktisk felkalkyl.

2.3A Störningsräkning. Nivå III. 2.3A-2: Mycket viktigt. Viktigt att kunna använda på problem från resten av kursen.

2.3B Kontroll av regelbundenhet. Nivå II.

2.3C Feltermkorrektur (extrapolation). Nivå III.

2.3D Metodvariation. Nivå II.

**Kontrollfrågor** K2-17,18,25,28 ingår ej.

### Kapitel 3. EKVATIONER

3.1 Förbehandling. Nivå III. Exempel 3.1: Mycket viktigt.

**3.2** Metodoberoende felskattning. Nivå III.

**3.3** Iterativa metoder.

**3.3A** Intervallhalvering. Nivå II.

**3.3B** Newton-Raphsons metod. Nivå IV.

**3.3C** Sekantmetoden. Nivå I.

**3.3D** Fixpunktsmetoden. Nivå IV.

**3.4** Två matlabmetoder. Nivå II.

**Kontrollfrågor** K3-17 samt 3-22 – 23 ingår ej.

## **Kapitel 4. EKVATIONSSYSTEM**

**4.1** Linjära ekvationssystem

**4.1A** Några grundbegrepp. Nivå II, men det mesta förutsätts vara bekant sedan tidigare. Om Du känner dig osäker: repetera i läroboken i Linjär Algebra!

**4.1B** Några numeriska aspekter.

**4.1B-1** Nivå II.

**4.1B-2** Nivå III.

**4.1B-3** Nivå I.

**4.1B-4** Nivå III. Inramade resultat sid. 115 utantillkunskap. Mer om Matlab och glesa ekvationssystem går igenom på föreläsningen.

**4.1C** Iterativa metoder. Ingår ej.

**4.1D** Överbestämda ekvationssystem

**4.1D-1 – 4.1D-3** Nivå III. Exempel 4.7 – 4.10: Viktiga.

**4.1E** Interpolation

**4.1E-1** Polynominterpolation. Nivå IV.

**4.1E-2** Hur bra är resultatet. Nivå III.

**4.1E-3** Styckvis interpolation. Hermiteinterpolation. Exempel 4.13. Nivå III.  
Interpolation med kubiska splines. Nivå II.

**4.2** Ickelinjära ekvationssystem

**4.2A** Definitioner. Nivå III, men det mesta förutsätts vara bekant sedan tidigare.

**4.2B-1** Picarditeration. Ingår ej.

**4.2B-2** Ingår ej.

**4.2B-3** Newton-Raphsons metod. Nivå III. Exempel 4.18: Mycket viktigt.

**4.2B-4** Newton-Raphsons modifierade metod. Ingår ej.

**4.2C** Icke-linjära minstakvadrat problem. Nivå III. Exempel 4.20 – 4.22: Viktiga.

**Kontrollfrågor** K4-2,8,9,24 ingår ej.

## **Kapitel 5. INTEGRALER**

Allmänt om problemet och metoderna. Nivå II.

**5.1** Trapetsregeln med utvidgningar

**5.1A** Trapetsregeln. Nivå IV.

**5.1B** Trapetsregeln med feltermskorrektion (extrapolation). Nivå IV.

- 5.1C Trapetsregeln med upprepade korrekitioner. Nivå III. Ej tabellfelet (sid. 180).
- 5.1D Nivå II.
- 5.2 Adaptiva metoder. Nivå III.
- 5.3 ODE-metoden. Nivå I.
- 5.4 Förberedande åtgärder. Nivå III. Ex 5.10–5.14 viktiga.

## Kapitel 6. DIFFERENTIALEKVATIONER

- 6.1 allmänt om differentialekvationer.
  - 6.1A Några definitioner. Nivå II, men det mesta förutsätts vara bekant sedan tidigare.
  - 6.1B Lösningar. Nivå III.
  - 6.1C Nivå III.
  - 6.1D Några exempel. Nivå II.
  - 6.1E Riktningsfältet. Nivå II.
  - 6.1F-G Nivå I.
- 6.2 Numeriska metoder för begynnelsevärdesproblem.
  - 6.2A Grundideerna i stegmetoderna. Nivå II.
  - 6.2B Eulers metoder. Explicit Euler, implicit Euler. Nivå IV.
  - 6.2C Stabilitet. Nivå III. Mer om stabilitet studeras på föreläsningen.
  - 6.2D Runge-Kuttas metoder. Nivå III.
  - 6.2E-F Nivå I.
  - 6.2G Nivå II.
- 6.3 Randvärdesproblem. Finita differensmetoden (bandmatrismetoden), 6.3A och 6.3C. Nivå III. (Inskjutningsmetoden, 6.3B, ingår ej.)

### Exempel på frågor svarande mot olika inlärningsnivåer

Exemplen hänför sig till sektion 3.3B, Newton-Raphsons metod (NR).

- I Vad används NR till? Vilka grundstenar bygger NR på?
- II Illustrera NR geometriskt. Definiera begreppen asymptotisk felkonstant och konvergensordning. Vilken konvergensordning har NR?
- III Givet en ickelinjär ekvation. Skriv om ekvationen på standardform och lös den. Skatta felet.  
Givet en problemformulering i ord. Formulera en algoritm (innehållande NR) som löser problemet; t.ex. kan NR behöva användas upprepade gånger på närbelägna problem för att skatta inverkan av osäkerheter i parametrar i det ursprungliga problemet.
- IV Inför lämpliga beteckningar och härled NR.