

## Linjär algebra och geometri för F1, HT 2005

Kursen "Linjär algebra och geometri" läses i första läsperioden och omfattar inledande linjär algebra (räkning med vektorer och matriser, determinanter, linjära ekvationssystem, minsta kvadratmetoden) samt komplexa tal och algebraiska ekvationer. I kursen ingår datorövningar (MATLAB) enligt särskilt schema samt frivillig bonusuppgift som löses med hjälp av MATLAB och ger max 2 bonuspoäng på ordinarie tentamen.

### Kurslitteratur:

David C. Lay, Linear algebra and its applications, third edition (LA)  
Hasse Carlsson, Vektoralgebra, Matematiska vetenskaper Chalmers/GU (VA)  
Persson & Böiers, Analys i en variabel (EVA)  
Övningar till Analys i en variabel, 2001 eller senare (ÖA)  
Gamla tentamensskrivningar (T) (ligger på kursens hemsida)

### Föreläsare och examinator:

Jana Madjarova, tel. 772 35 31, jana@math.chalmers.se

### Övningsledare:

- (a) Jana Madjarova, jana@math.chalmers.se
- (b) Milena Anguelova, milena@math.chalmers.se
- (c) Jacob Sznajdman, sznitzeln@yahoo.com
- (d) Milena Anguelova, milena@math.chalmers.se
- (e) Jacob Sznajdman, sznitzeln@yahoo.com

## Schema

### Föreläsningar / storgruppsdemonstrationer:

må 13-15, HB3  
to 8-10, HB4  
fr 10-12, HA4

### Räkneövningar:

on 8-10, FL61,63, gr d,e  
to 13-15, FL71,62,64 gr a,b,c

## Preliminär plan för föreläsningarna

Vecka	Avsnitt i boken	Moment
1	LA 1.1-1.5, VA 2	Linearitet och linearisering. Linjära ekvationssystem. Vektorer.
2	LA 1.7, VA 3,4,5,6	Baser. Skalärprodukt. Vektorprodukt. Skalär trippelprodukt. Linjer och plan.
3	VA 6,7, LA 1.8-9,2.1-3	Geometri. Matriser. Linjära avbildningar.
4	LA 3.1-3.3	Determinanter.
5	LA 2.8-9, 6.1-3	$\mathbb{R}^n$ - delrum, rang, dimensionssatsen, skalärprodukt, projektioner.
6	LA 6.5, EVA App. A	Minsta kvadratmetoden. Komplexa tal. Geometri.
7	EVA App. A	Algebraiska ekvationer. Repetition.

## Demonstration på föreläsningar / storgruppsövningar

Exemplen, som räknas på föreläsningarna / storgruppsdemonstrationerna, tas från från följande lista:

**VA:** 2.6, 3.4, 3.19, 4.2b, 4.5, 4.9b, 4.12, 4.13, 4.16, 5.4, 5.9, 6.12, 6.13, 6.14, 6.24, 6.28, 6.29;

**LA: 1.1:** 11, 16, 20; **1.2:** 12; **1.3:** 26; **1.5:** 6 & 16, 25, 38; **1.7:** 14, 40; **1.8:** 33, 36; **1.9:** 16, 22; Chapter 1, Supplementary exercises: 1, 18, 21; **2.1:** 10, 23; **2.2:** 32, 34; Chapter 2, Supplementary exercises: 1; **3.2:** 14, 26, 39; **3.3:** 5, 12; Chapter 3, Supplementary exercises: 1, 4, 16; **6.1:** 10, 24; **6.2:** 6, 25a; **6.3:** 10, 12, 21abcd, 22acd; **6.5:** 4, 12; **6.6:** 4;

**ÖA:** A6, A10ad, A12ace, A16, A21c, A26e, A32, A39a, A41c, A50;

**T:** 930108: 4; 941104: 1; 001021: 2, 3, 4, 5; 000816: 5; 010112: 1; 010822: 1, 3, 5.

## Preliminär plan för räkneövningarna

### Vecka

**1** Demonstration: LA 1.1.33, 1.1.34;  
Egen räkning: VA 2.5, 2.7; LA 1.1: 7, 12, 13, 15, 17, 19, 21; LA 1.2: 9, 11, 13, 15, 17, 29; LA 1.3: 11, 17, 23, 25, 29;

**2** Demonstration: VA 2.2cde;  
Egen räkning: VA 3.4, 3.5, 3.7, 3.8, 3.9, 3.16, 3.17, 3.18c, 21, 4.1, 4.2a, 4.8, 4.11, 4.14, 4.15, 4.17, 4.18, 5.3, 5.4, 5.6, 5.8, 5.10, 6.4, 6.6, 6.7, 6.9, 6.10, 6.11; LA

1.4: 7, 9, 10, 11, 22, 25, 37; LA 1.5: 5, 11, 15;

**3** Demonstration: VA 5.1b, 5.7, 5.5, 6.6;

Egen räkning: VA 6.16, 6.22, 6.25, 6.27, 6.30; LA 1.7: 1, 5, 7, 13, 21; LA 1.8: 6, 9, 19, 21, 30, 34; LA 1.9: 1, 3, 5, 15, 17, 20, 21, 23; LA 2.1: 5, 17, 19, 22, 24, 27; LA 2.2: 1, 5, 13, 19, 31, 35;

**4** Demonstration: LA 1.8.10, 1.8.21; 2.2.32;

Egen räkning: LA 2.3: 7, 22, 23, 28, 33, 39; LA 3.1: 3, 9, 11, 15, 17, 25, 27, 29, 37; LA 3.2: 13, 23, 25, 27, 29, 31, 40; LA 3.3: 5, 13, 16, 31;

**5** Demonstration: LA 3.3.6; Chapter 3, Supplementary exercises: 9;

Egen räkning: LA 2.8: 3, 11, 17, 23, 25; LA 2.9: 9, 13, 19, 21; LA 6.1: 11, 19, 17, 29, 30; LA 6.2: 1, 5, 9, 11, 15; LA 6.3: 1, 7, 9, 11, 13, 15;

**6** Demonstration: LA 6.2.6; 1.2.33, 6.3.10;

Egen räkning: LA 6.5: 3, 5, 9; ÖA Appendix: 2cf, 3dg, 4cf, 5, 10bce, 12dfg, 14, 15, 17, 18cg, 19ed, 20c, 24, 25, 26bc, 27, 30;

**7** Demonstration: LA 6.5.12; ÖA: A16, A40;

Egen räkning: ÖA Appendix: 33, 34e, 35b, 39b, 40, 41bdf, 42, 45, 48, 49, 51, 53, 57, 60d, 64, 65, 67; gamla tentor.

### Examination:

Kunskapskontrollen sker genom skriftlig tentamen, som är en kombinerad problem- och teoriskrivning. Teorifrågorna gäller redogörelse för vissa kursmoment (definitioner och satser samt bevis av satser). Skrivningen omfattar 8 uppgifter, av vilka 6 är problem och 2 är teorifrågor. Skrivningstiden är 4 timmar. Inga hjälpmedel är tillåtna vid tentamen. Maximipöängen är 60, minimikravet för godkänt är 24 poäng. För betyget 4 krävs minst 36 poäng, för betyget 5 minst 48p. Observera att bonuspoängen gäller endast vid ordinarie tentamenstillfället. Om flera tentamina gjorts räknas det bästa resultatet.

Minst en av teorifrågorna hämtas från nedanstående lista:

1. Distributiva lagen för skalär produkt
2. Geometrisk tolkning av skalär trippelprodukt
3. Distributiva lagen för vektorprodukt (inkl. hjälpsatsen)
4. Standardmatrisen för en linjär avbildning (inkl. entydighet), LA, sats 1.10.
5. Transponeringsregeln för matrisprodukt, LA, sats 2.3
6. Huvudsatsen, LA, sats 2.8: Ekvivalens mellan (a), (j), (d), (c) och (b)
7. Räknelagarna för determinanter, LA, sats 3.3
8. Existens av invers matris (determinantvillkor), LA, sats 3.4
9. Multiplikationssatsen för determinanter, sats 3.6
10. Cramers regel, LA, sats 3.7
11. Cauchy-Schwarz olikhet och triangelolikheten i  $\mathbb{R}^n$
12. Faktorisering av komplexa och reella polynom, EVA, sats A9 & A10