

Kursprogram till Linjär algebra II, 5B1109, för D1, ht06.

Kurshemsida:

Kurshemsidan hittas på www.math.kth.se under "Grundkurser 0607".

Kursledare och föreläsare:

Malin Siklosi

Lindstedtsvägen 25 rum 3538

Tel: 08-790 71 73

e-post: malins@kth.se

Övningar:

grupp 1: Martin Blomgren, blomgr@math.kth.se

grupp 2: Douglas Lundholm, dogge@math.kth.se

grupp 3: Malin Siklosi, malins@kth.se

grupp 4: Michael Litton, litton@kth.se

Kurslitteratur:

- H. Anton, C. Rorres: Elementary Linear Algebra, Applications version, ninth edition (säljs tex på kårbokhandeln).
- Kompletteringskompendium till kursen Linjär algebra (säljs på matematikinstitutionens elevexpedition).

Kursinnehåll: Framgår av bifogad undervisningsplan.

Examination: En skriftlig tentamen den 4 december samt möjlighet till en omtentamen under omtentaperioden i juni 2007. Tider och lokaler meddelas senare via kursens hemsida. **OBS! Anmälan krävs.**

Tentamen: Består av ca 10 uppgifter som totalt kan ge 35 poäng.

Betygsgränser: Om inget annat meddelas under kursens gång så gäller följande betygsgränser: 16-21 poäng ger betyget tre, 22-29 poäng ger betyget fyra och 30 poäng eller mer ger betyget fem.

Komplettering: De som blivit underkända med en poängsumma som ligger en eller två poäng under gränsen för godkänt får möjlighet att göra ett kompletterande prov för att få betyget tre. Datum för detta prov meddelas senare.

Bonussystem: Sex bonuspoäng till tentamensskrivningen kan erhållas genom att man blir godkänd på sex lappskrivningar. Tider och lokaler för lappskrivningarna framgår av bifogad undervisningsplan. Bonuspoängen får tillgodoräknas på ordinarie tentamen och vid första tillfället till omtentamen.

UNDERVISNINGSPLAN

Tid	Sal	Innehåll	Avsnitt	
V38				
Mån 18 sep	10-12	Frl D1	Kursintroduktion, Linjära ekvationssystem och matriser	1.1-1.3
Tis 19 sep	08-10	Frl D1	Exempelräkning på ovanstående	
Ons 20 sep	13-15	Ovn Q11, Q12, Q13, Q14		
V39				
Mån 25 sep	10-12	Frl D1	Matriskalkyl och invers matris	1.4-1.7
Ons 27 sep	13-15	Frl Q1	Exempelräkning på ovanstående	
Tor 28 sep	13-15	Ovn D31, D34, D35, D41		
V40				
Mån 2 okt	10-12	Frl D1	Determinanter	2.1-2.3
Tis 3 okt	08-10	Frl D1	Mer om determinanter, Exempelräkning på kapitel 2	2.4
Ons 4 okt	13-15	Ovn Q11, Q12, Q13, Q14	LAPPSKRIVNING 1, 13.15-13.35	1.1-1.7
Tor 5 okt	13-15	Frl D1	Vektorer, skalär produkt	3.1-3.3
V41				
Tor 12 okt	08-10	Frl D1	Exempelräkning på ovanstående	
Fre 13 okt	10-12	Ovn Q11, Q12, Q13, Q14		
V42				
Mån 16 okt	13-15	Frl D1	Vektorprodukt, geometri med hjälp av vektorer	3.4-3.5
Tis 17 okt	10-12	Frl D1	Exempelräkning på ovanstående	
Tor 19 okt	10-12	Ovn Q21, Q22, Q23, Q24		
V43				
Mån 23 okt	13-15	Frl Q1	Allmänna vektorrum, delrum	4.1, 5.1-5.2
Tis 24 okt	08-10	Frl D1	Exempelräkning på ovanstående	
Tor 26 okt	10-12	Ovn Q11, Q12, Q13, Q14	LAPPSKRIVNING 2, 10.15-10.35	3.1-3.5
V44				
Mån 30 okt	13-15	Frl F1	Dimension, linjärt oberoende och bas	5.3-5.4
Tis 31 okt	08-10	Frl D1	Exempelräkning på ovanstående	
Ons 1 nov	13-15	Ovn Q11, Q12, Q13, Q14		

Tor	2 nov	10-12	Frl	D1	Radrum, kolonnrum, nollrum och rang	5.5-5.6
Fre	3 nov	10-12	Frl	D1	Exempelräkning på ovanstående	
Fre	3 nov	13-15	Ovn	Q11, Q12, Q13, Q14		
V45						
Mån	6 nov	13-15	Frl	Q1	Inreprodukttrum	6.1-6.3
Tis	7 nov	08-10	Frl	D1	Exempelräkning på ovanstående	
Ons	8 nov	13-15	Ovn	Q11, Q12, Q13, Q14	LAPPSKRIVNING 3, 13.15-13.35	5.1-5.6
Tor	9 nov	10-12	Frl	D1	Minstakvadratmetoden, basbyten, och ortogonalmatriser	6.4-6.6
Fre	10 nov	13-15	Frl	D1	Exempelräkning på ovanstående	
Fre	10 nov	15-17	Ovn	E31, E32, E33, E34		
V46						
Mån	13 nov	13-15	Frl	Q1	Linjära avbildningar	4.2-4.3, 8.1-8.3
Tis	14 nov	08-10	Frl	D1	Exempelräkning på ovanstående	
Ons	15 nov	13-15	Ovn	Q11, Q12, Q13, Q14	LAPPSKRIVNING 4, 13.15-13.35	6.1-6.6
Tor	16 nov	10-12	Frl	D1	Linjära avbildningar forts	8.4-8.6
Fre	17 nov	10-12	Frl	D1	Exempelräkning på ovanstående	
Fre	17 nov	13-15	Ovn	Q11, Q12, Q13, Q14		
V47						
Mån	20 nov	13-15	Frl	Q1	Egenvärden, egenvektorer, diagonalisering	7.1-7.2
Tis	21 nov	08-10	Frl	D1	Diagonalisering av symmetrisk matris, exempelräkning på kapitel 7	7.3
Ons	22 nov	13-15	Ovn	Q11, Q12, Q13, Q14	LAPPSKRIVNING 5, 13.15-13.35	4.2-4.3, 8.1-8.6
Tor	23 nov	10-12	Frl	D1	Kvadratiska former och andragsytor i rymden	9.5-9.7
Fre	24 nov	10-12	Frl	E1	Exempelräkning på ovanstående	
Fre	24 nov	13-15	Ovn	Q11, Q12, Q13, Q14		
V48						
Mån	27 nov	13-15	Frl	Q1	Matematisk induktion, komplexa tal, polynomekvationer och polynomfaktorisering	K1.2, K2, K3
Tis	28 nov	10-12	Frl	D1	Exempelräkning på ovanstående	
Ons	29 nov	13-15	Ovn	Q11, Q12, Q13, Q14	LAPPSKRIVNING 6, 13.15-13.35	7.1-7.3

Förslag till lämpliga övningsuppgifter

De av uppgifterna nedan som inte går igenom i samband med övningarna bör räknas under respektive kursvecka hemma.

Kapitel 1

Målet är att kunna beräkna *matrisinvers*, lösa linjära ekvationssystem med hjälp av *gausselimination* och lösa enkla *matrisekvationer*.

kap	3	4	5
1.1		8	
1.2	6abc, 7ab, 8abcd, 13c	12ab	17
1.3	3abcefg, 4bcdef, 5abcdgjk, 7be, 13a, 14a		
1.4	6	14	16
1.5	5ac, 6ab, 7acd		9
1.6	1, 5, 9abc, 12, 14	17	
1.7	3	10ab, 11	18

Kapitel 2

Målet är att *förstå sambandet mellan inverterbarhet hos en matris och determinantens värde*, kunna *bestämma determinanten för en matris* med hjälp av *definitionen av determinant, elementära rad och kolonnoperationer, utveckling efter rad eller kolonn*.

kap	3	4	5
2.1	1, 2, 3, 4, 6	17	25,26
2.2	2abcd, 4, 6, 8, 10	12bcd	
2.3	4	5	7
2.4	3, 5, 7, 9, 11	17	

Kapitel 3

Målet är att behärska verktygen *skalär produkt* och *kryssprodukt* samt kunna lösa *geometriska problem* där dessa verktyg kommer till användning. *Bas och koordinater* för vektorer och punkter i rymden är viktiga begrepp.

kap	3	4	5
3.1	2ab, 3abe, 6abf, 7, 8, 11		
3.2	1ad, 2ac, 3ade	6, 7	
3.3	1ac, 2ac, 3abc, 4a, 5a	9, 11	17, 18, 23
3.4	2,4,10	12	
3.5	1abc, 3a, 4ab, 5ab,	16, 20, 22, 24, 29	33
	6a, 8a, 9abc, 10a, 11b		

Kapitel 4.1, 5 & 6

Vi studerar rymder av högre dimension än tre. Vi kommer att se att man räknar med vektorer i dessa rymder på nästan exakt samma sätt som i vår vanliga tredimensionella rymd. Viktiga nyckelord är *linjärt beroende*, *bas*, *dimension*, *ortogonalitet*, *inre produkt*, *linjärt hölje*, *nollrum*, *radrum*, *kolonrum*, *rang*. Man skall kunna använda *Gram-Schmidts* metod för beräkning av *ortogonalbaser* och kunna använda *minsta kvadratmetoden* samt kunna hantera *byten av bas och koordinatsystem*.

kap	3	4	5
4.1	1acf, 3, 4, 5cd, 6ac	16	24, 25, 26
	9cd, 11cd, 14bdf		
5.1		9	11
5.2		1abcd, 3b, 6abcf, 8a, 9ab, 10ab, 11abd	
5.3	1a, 2abcd, 3ac	5ab, 6ab, 7	15
5.4	1ab, 2abd, 3ac 8ab	11, 13, 16, 17	20b, 21
5.5	2ab, 3abc	5ab, 6bcd, 7ab, 8abc, 9abc, 10abc, 11a	14
5.6	2ad, 3abd	4, 5, 6, 7, 9	12ab
6.1		16bc, 26	28
6.2	2, 3cef	9, 13ab	14, 15, 28, 29
6.3	1ab, 2ab, 3ac, 4ac	9ab, 10a, 13, 14a, 17ab, 18, 19	29
6.4		3, 5	
6.5	1, 3, 4	10, 11, 12	
6.6	1, 3	8,13	14,15,16

Kapitel 4.2-3 & 8

Vi studerar en viktig klass av funktioner mellan vektorrum. Vi kommer att se att mycket av det vi redan gjort går att på ett vackert sätt att beskriva med hjälp av sådana funktioner, bl a får begreppet *determinant* en geometrisk förklaring. Man skall kunna bestämma *matrisen för en linjär avbildning* och förstå hur den beror på *valet av bassystem*. Viktiga begrepp är *injektiv*, *surjektiv*, *bijektiv* och *invers avbildning*.

kap	3	4	5
4.2		1ab, 2abc, 3, 4ac, 5b, 6bc, 7b, 8abc	13a, 15, 18a, 21
4.3		6a, 12b, 14a	23
8.1	16	1, 2, 3, 4, 9	
8.2		3, 5, 7	
8.3		1, 3, 10	16
8.4		1, 5, 9	16
8.5		5, 6, 7	
8.6		5	7, 8

Kapitel 7 & 9

Vi studerar egenvektorer och egenvärden och använder kunskaperna för att karaktärisera vissa typer av ytor i rymden. Man skall kunna *beräkna egenvärden och egenvektorer till en matris* och då speciellt för *symmetriska matriser*. Kunna karaktärisera *kvadratiska former* och se hur dessa hänger ihop med *andragradsytor i rymden*. Viktiga begrepp är *egenvärde, egenvektor, karakteristiska ekvationen, egenrum, diagonalisering av matris, positivt definit, huvudaxelform för kvadratisk form, ellipsoid, hyperboloid, paraboloid*.

kap	3	4	5
7.1	2abcd, 3abcd, 5acf, 6acf	8a, 9a, 10abc, 11	23
7.2	8, 10, 12, 13, 14, 15	19	
7.3	2, 3, 4, 5, 6, 7		11
9.5	3abc, 4acd	6abc, 9a, 11abc	
9.6		1ac, 2a, 9, 10, 11	
9.7		5abcf, 7, 8, 9	

Kompletteringskompendium

Dessa veckor lämnar vi den egentliga linjära algebran och ägnar oss åt matematisk induktion, komplexa tal och polynomekvationer. Man skall förstå *principen för induktionsbevis* och kunna tillämpa denna i några enkla fall. När det gäller komplexa tal skall följande begrepp behärskas *formen $a+ib$ och polär form, konjugerat komplext tal, komplexa talplanet, belopp och argument, De'Moivres formel, binomiska ekvationer* och man skall kunna lösa *andragradsekvationer med komplexa koefficienter*. För polynomekvationer skall man kunna förstå *samband mellan rötter och polynomfaktoriseringar* samt att *rötter till polynomekvationer med reella koefficienter uppträder i konjugerade par* och hur det påverkar faktoriseringen av polynomet. Några samband mellan *rötter och koefficienterna* skall också kännas till.

kap	3	4	5
K1.2	1.1, 1.3, 1.4	1.5, 1.6, 1.7	1.10, 1.11, 1.12
K2	2.1, 2.2, 2.8, 2.11, 2.12	2.3, 2.9, 2.10	2.4, 2.6, 2.14
K3	3.1, 3.3, 3.10, 3.11, 3.12, 3.16	3.6, 3.14, 3.15	3.17, 3.18, 3.24, 3.25, 3.26