



KTH Teknikvetenskap

2009-01-14

## SF2703 Algebra grundkurs, 6 högskolepoäng, vt 2009

### *Kurs-PM*

#### Kursens mål

Efter slutförd kurs skall studenten kunna utföra abstrakta resonemang angående algebraiska strukturer. Studenten skall tränas i logisk tankegång och i konstruktioner av matematiska bevis. Algebraiska strukturer förekommer i många teknisk-vetenskapliga ämnen. Studenten skall kunna känna igen och använda sådana strukturer i sitt fortsatta arbete.

Konkret innebär detta att studenten ska kunna:

- identifiera och beskriva grundläggande algebraiska strukturer som grupper, ringar och kroppar.
- identifiera algebraiska substrukturer, som delgrupper, delringar och ideal.
- identifiera och beskriva relationer mellan algebraiska strukturer, t ex homomorfier eller gruppverkan.
- definiera och använda bijektiva funktioner mellan algebraiska strukturer, med speciell hänsyn till permutationer.
- använda klassiska resultat i grundläggande grupp teori och ringteori, som Lagranges sats eller Cauchys sats, för att beskriva gruppens eller ringens struktur.
- förklara samband genom att använda matematiska bevis och logisk tankegång.
- formulera vissa praktiska problem med hjälp av abstrakta algebraiska strukturer.

#### Kursinnehåll

Grupper, permutationer, homomorfier, gruppverkan, ringar, ideal, moduler, kroppar och kroppsutvidgningar.

#### Förkunskaper

SF1604 Linjär algebra och SF1204 Diskret matematik eller motsvarande.

#### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1, 6 hp).

#### Kurslitteratur

Abstract Algebra, 3rd Edition, David S. Dummit, Richard M. Foote (ISBN: 978-0-471-43334-7)

#### **SF2703**

**Högskolepoäng:** 6

**Nivå:** avancerad nivå

**Betyg:** A-F

**Språk:** Svenska / Swedish

**Valfri för**

D4, DM(F3, F4), F2,

FMD(F3),

MA(F4), MAMA(F4),

TEOR(D3, D4)

**Kursansvarig**

Mats Boij

[boij@kth.se](mailto:boij@kth.se)

tel. +46 8 790 66 48

fax +46 8 723 17 88

## Pedagogiska tankar

Viktig med argumentation och resonemang, abstraktion. Egen aktivitet, inklusive eget tänkande, är grunden för lärande. För att dra lärdom av vad andra redan har tänkt behöver vi kommunikation. I den här kursen sker det genom föreläsningar, lektioner och kursmaterial. Kommunikation och samarbete behövs också för att effektivisera det egna tänkandet och därför uppmuntras arbete i grupp.

## Examination

*Kontrollskrivningar.* Under kursen ges tre kontrollskrivningar som helt eller delvis kan ersätta den ordinarie tentamen. Tentamen är uppdelad på tre delar som motsvarar de tre kontrollskrivningarna. Datum för kontrollskrivningarna är

	<i>Datum</i>	<i>Tid</i>
KS1	30 januari 2009	kl 08.15-09.15
KS2	19 februari 2009	kl 15.15-16.15
KS3	6 mars 2009	kl 08.15-09.15

*Tentamen.* Kursen avslutas med en skriftlig tentamen fredagen den 9 mars 2008, kl 8.00-13.00. Varje del på tentamen ger upp till 9 poäng och betyget ges enligt följande tabell:

<i>Betyg</i>	<i>Poäng</i>	<i>Poäng per del</i>
A	18-27	$\geq 6$
B	18-22	$\geq 4$
C	15-17	$\geq 4$
D	12-14	$\geq 3$
E	9-11	$\geq 3$
Fx	6-20	$\geq 3$ på två delar
F	0-13	$< 3$ på mer än en del

*Anmälan till tentamen* sker via *Mina sidor* (<http://www.kth.se/student/mina-sidor>) senast den 22 februari, 2009.

*Kompletteringstentamen.* Måndagen den 16 mars 2009 kommer att ges ett tillfälle att komplettera en del för dem som har tilldelats betyget Fx vid tentamen den 9 mars.

*Omtentamen.* Den 5 juni kl 8.00-13.00 kommer det att anordnas en omtentamen på samma form som ordinarie tentamen. Vid omtentamen får kontrollskrivningsresultat tillgodoräknas på samma sätt som vid ordinarie tentamen. Kontrollskrivningsresultat från 2008 får endast tillgodoräknas vid dessa två tentamina. Efter omtentamen kommer att annonseras om möjlighet att komplettera för dem som fått betyget Fx.

*Tillåtna hjälpmedel.* Vid kontrollskrivningar och samtliga tentamina är inga hjälpmedel tillåtna.

*Regler vid tentamen och kontrollskrivningar.* Vid all examination tillämpas KTHs regler för tentamen som finns att läsa i KTH-handboken på <http://www.kth.se/info/kth-handboken/II/13/4.html>.

*Skriftlig presentation.* Vid bedömningen av samtliga skriftliga redovisningar – kontrollskrivningar och tentamina - kommer vikt att läggas vid hur väl lösningarna är presenterade, speciellt med avseende på motiverande och förklarande text.

## Administration

*Kursansvarig*

Mats Boij, [boij@kth.se](mailto:boij@kth.se), 08-790 66 48

*Kurssekreterare*

Rose-Marie Jansson, [jansson@math.kth.se](mailto:jansson@math.kth.se), 08-790 72 01 (Observera att kurssekreteraren enbart svarar för registrering och rapportering!)

*Kurswebbsida*

<http://www.math.kth.se/math/GRU/2008.2009/SF2703/> På denna sida kommer all aktuell information om kursen att finnas.

*Schema*

<http://schema.sys.kth.se/>

## Kursutvärdering

För att kursen skall kunna bli så bra så möjligt krävs studenternas medverkan i en formativ kursutvärdering. Det kommer att läggas ut minst en webbenkät för att samla in studenternas synpunkter så att nödvändiga åtgärder och förändringar skall kunna vidtas under kursens gång och inte bara inför nästa kursomgång. Efter kursens slut kommer kursansvarig att skriva en kursanalys som sammanfattar erfarenheterna från kursen och föreslår eventuella förändringar inför nästa år.

## Tidsbudget

Eftersom kursen är på sex högskolepoäng och ska läsas på sju veckor på halvfart borde studenternas totala arbetstid i kursen vara 128 timmar. Vi har schemalagt 42 timmar undervisning inklusive kontrollskrivningar. Utöver detta tar den skriftliga tentamen fem timmar och vi har därmed återstår 81 timmar till självstudier.

## Veckoplanering

Dag	datum	Tid	Sal	avsnitt
<b>Fre</b>	16 jan	08:00-10:00	D41	1.1-1.4
<b>Tis</b>	20 jan	15:00-17:00	E36	1.5-1.7
<b>Tor</b>	22 jan	15:00-17:00	Q22	2.1-2.3
<b>Fre</b>	23 jan	08:00-10:00	D41	2.4-2.5
<b>Tis</b>	27 jan	15:00-17:00	D31	3.1-3.2
<b>Tor</b>	29 jan	15:00-17:00	Q17	3.3,3.5
<b>Fre</b>	30 jan	08:00-10:00	D41	KS1
<b>Tis</b>	3 feb	15:00-17:00	D31	4.1-4.2
<b>Fre</b>	6 feb	08:00-10:00	D41	4.3-4.4
<b>Tis</b>	10 feb	13:00-15:00	D35	4.5
<b>Tor</b>	12 feb	15:00-17:00	E53	5.1-5.2
<b>Fre</b>	13 feb	08:00-10:00	D41	5.3-5.4
<b>Tis</b>	17 feb	15:00-17:00	D31	6.3
<b>Tor</b>	19 feb	15:00-17:00	E53	KS2
<b>Fre</b>	20 feb	15:00-17:00	D41	7.1-7.3
<b>Tis</b>	24 feb	15:00-17:00	D31	7.4-7.6
<b>Tor</b>	26 feb	15:00-17:00	E53	8.1-8.2
<b>Fre</b>	27 feb	08:00-10:00	D41	8.3
<b>Tis</b>	3 mar	15:00-17:00	D31	9.1-9.3
<b>Tor</b>	5 mar	15:00-17:00	D41	9.4.-9.6
<b>Fre</b>	6 mar	08:00-10:00	D41	KS3
<b>Mån</b>	9 mar	08:00-13:00	E51, E52	Tentamen

## ***Beskrivning av de olika delarna***

### **Del 1 – Inledande gruppteori (Kapitel 1-3)**

- Grundläggande exempel på grupper och gruppaxiom
- Homomorfier och isomorfier
- Delgrupper, centralisatorer, normalisatorer, stabilisatorer, kärnor, delgruppslattice
- Kvotgrupper och Lagranges sats
- Isomorfisatserna
- Transpositioner och den alternerande gruppen

### **Del 2 – Gruppverkan och gruppstruktur (Kapitel 4-6)**

- Gruppverkan, Cayleys sats, Klassekvationen
- Automorfier
- Sylowsatserna
- Direkta produkter
- Struktursatsen för ändligt genererade abelska grupper
- Fria grupper

### **Del 3 – Ringteori (Kapitel 7-9)**

- Homomorfier, ideal och kvotringar
- Fraktionsringar
- Kinesiska restsatsen
- Euklidiska områden, principalidealområden och områden med unik faktorisering
- Polynomringar