

TATA68 Matematisk grundkurs, 6hp

Kurs-PM ht 2018

Göran Forsling

All kursinformation finns också kurssidan i Lisam

Innehåll

1 Kursinnehåll	2
1.1 Reella och komplexa tal	2
1.2 Funktioner	2
1.3 Matematik i kemikurserna	3
2 Litteratur	3
3 Undervisning och hemarbete	3
3.1 Föreläsningar, lektioner och handledningstillfällen	3
3.2 Självtester	4
3.3 Program	4
4 Examination	7
4.1 Skrivningar — duggor och/eller tentamen	7
4.2 Inlämningsuppgifter	8

1 Kursinnehåll

Kursen är *inte en repetitionskurs* av gymnasiets matematik, den har högre mål. Avsikten med kursen är att den skall

- öva kalkylfärdighet och lösningskontroll
- träna logiskt tänkande
- öva att skriva matematik, d.v.s. att formulera lösningar av matematiska problem så att tankegången går att följa utan att läsaren behöver fylla i med en mängd ej uppenbara detaljer
- ge en stabil grund för de fortsatta studierna.

Utvalda övningsuppgifter ger träning i att hantera de grundläggande begrepp och räknelagar som tas upp i kursen. De i kursen ingående momenten är uppdelade i två avsnitt.

1.1 Reella och komplexa tal

Här behandlas räkning med reella tal, utveckling och förenkling av algebraiska uttryck, några principer för lösning av ekvationer och ekvationssystem med en eller flera reella obekanta, lösning av olikheter med reella tal och räkning med absolutbelopp av reella tal. Vidare behandlas koordinatsystem i planet, polära koordinater, ekvationer för räta linjer och cirklar samt det komplexa talplanet, inklusive räkning med komplexa tal (addition, subtraktion, multiplikation och division, absolutbelopp och konjugering). Dessutom studeras några typer av ändliga summor (aritmetiska och geometriska summor samt binomialutveckling).

De moment som handlar om reella tal är väsentliga i alla matematiska kurser och i tillämpningar. Koordinatsystem i planet samt ekvationer för räta linjer o.s.v. är naturligtvis viktiga i linjär algebra (där en del böcker behandlar just dessa moment mycket kortfattat) men de behövs också i analys (framför allt i flera variabler). Summabeteckningen och de nämnda summorna används i många matematikkurser och tillämpningsämnen.

1.2 Funktioner

Här behandlas först det allmänna begreppet funktion (avbildning) och invers funktion och sedan grundläggande egenskaper (räkneregler och funktionskurvornas utseende) hos logaritm-, exponential- och potensfunktioner (utgående från den naturliga logaritmfunktionen) samt trigonometriska funktioner, komplexa tal i polär form och den komplexa exponentialfunktionen samt arcusfunktioner.

Det allmänna funktionsbegreppet är väsentligt i alla matematikkurser och i många andra kurser. Säkerhet i användning av räkneregler och dylikt för elementära funktioner (inklusive den komplexa exponentialfunktionen) är central i matematik och de flesta kurserna i fysik och teknik. Komplexa tal är viktiga i de flesta matematikkurserna och i många andra kurser, t.ex. kretsteori och reglerteori. Det komplexa talplanet och komplexa tal i polär form är viktiga bl.a. för diskreta och kontinuerliga transformer.

1.3 Matematik i kemikurserna

Allmän räknefärdighet, som leder till lösning av polynomekvationer, förekommer ofta ("hur mycket av ämne A reagerar med ämne B för att få en viss mängd C", jämviktsekvationer och kinetik). Absolutbelopp och olikheter kommer in i termodynamisk jämvikt. Logaritmer och exponentialfunktioner används i allmän kemi och termodynamik. Trigonometri förekommer i grundläggande kvantteori. Komplexa tal (på både rektangulär och polär form) används i fysikalisk kemi och spektroskopi. Summor dyker också upp i fysikalisk kemi.

I kemikurser på högre nivå används derivator och integraler mycket. Detta behandlas i analyskurserna, men då behövs det innehåll som vi arbetar med i Matematisk grundkurs.

2 Litteratur

Kurslitteraturen är de två första kapitlen ur boken *Matematisk analys, en variabel* av Göran Forsling och Mats Neymark, Liber 2011 (eller senare). Boken kompletteras med övningsmaterialet *Problem för envar*, Linköping 2018. Såväl boken som övningsmaterialet används i kommande kurser (Envariabelanalys 1 och Envariabelanalys 2).

3 Undervisning och hemarbete

Undervisningen består av föreläsningar (20 timmar), lektioner (26 timmar) och handledd övningsräkning (28 timmar).

Kursen omfattar 6 högskolepoäng, dvs 160 arbetstimmar. Av denna tid är alltså $20+26+28 = 74$ timmar schemalagda, och du förväntas därmed arbeta ännu fler timmar (86) hemma. Utrymme för inlämningsuppgifter är beaktat i hemarbetstiden. Repetition inför duggor är beräknad till ungefär 22 timmar.

Varje föreläsning bör sammantaget innebära minst 6 timmars arbete med förberedelse, själva föreläsningen samt efterarbete.

Varje lektionspass bör kräva minst 6 timmars sammanlagd arbetstid, inklusive själva lektionstiden, handledning och hemarbete.

3.1 Föreläsningar, lektioner och handledningstillfällen

Föreläsningarna utgör ett komplement till litteraturen. Där tas delar av teorin upp, illustrerad med exempel. Föreläsningarna är dock inte heltäckande, så du får räkna med att läsa in delar på egen hand.

Lektioner och handledningstillfällen är inte föreläsningar, så du ska inte räkna med att lektions- eller handledaren ska ha genomgångar eller räkna tal på tavlan. Avsikten är istället att du ska ha någon att fråga och diskutera med när du fastnat på en uppgift. Erfarenheten visar att det bästa sättet att lära sig är att kämpa med uppgifterna och inte vara rädd att köra fast ibland. Som du säkert förstår kan du utnyttja lektioner och handledningstillfällen mer effektivt om du har förberett dig genom att arbeta med en del uppgifter i förväg.

Lös i första hand uppgifterna markerade under **Räkna**. Dessa är ett absolut minimum av vad som krävs för att klara kursen. Gå därefter vidare till **Mer** och, om du vill pröva på lite svårare uppgifter och siktar på överbetyg, även *Extra*.

3.2 Självtester

Ett antal självtester kommer att presenteras på kurssidans i Lisam. Testerna ger dig möjlighet att se om du förstått de mer grundläggande delarna i kursen. Du kan göra testerna hur många gånger som helst. De är inte obligatoriska, men det är synnerligen lämpligt att du utnyttjar dem.

3.3 Program

Uppgifter markerade med **B** är hämtade ur boken, *Matematisk analys en variabel*, medan uppgifter markerade med **P** finns i *Problem för envar*.

- **Föreläsning 1**

- Ekvationer, polynom, kvadratrötter, cirklar, linjer
- Kapitel 1.1–1.4
- Läs igenom innan eller efter: sid 7–11, 13–14, 16–17, 21–25
- **Lektion 1, Handledning 1 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P1:** 1, 2, 3, 6, 8
 - **B1:** 17, 18a, 19, 54a
 - * Mer: **P1:** 4, 5, 34, **B1:** 4, 5, 16, 18bc, 22a, 54b
 - * Extra: **B1:** 15, 22b
- **Lektion 2, Handledning 2 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P1:** 10, 19, 20a, 16
 - **B1:** 10, 31, 33, 56, 57a
 - * Mer: **P1:** 12, 20bc, **B1:** 20, 51, 55, 57b, 58a
 - * Extra: **P1:** 11, 21, **B1:** 36b, 53a

- **Föreläsning 2**

- Polynomdivision, faktorisering, olikheter, absolutbelopp
- Kapitel 1.4–1.5
- Läs igenom innan: sid 27–37
- **Lektion 3, Handledning 3 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P1:** 23, 26, 28ac, 33cef, 36
 - * Mer: **P1:** 24, 25ab, 28bd, 29, 13
 - * Extra: **P1:** 25c, 30, 35
- **Lektion 4, Handledning 4 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P1:** 38ac, 39c, 44ab, 45a, 46a
 - **B1:** 32a, 36a, 69b
 - * Mer: **P1:** 38bdf, 39ab, 44c, 45b, 46b, **B1:** 70a
 - * Extra: **P1:** 40, 46d **B1:** 109

- **Föreläsning 3**

- Summor, fakultet, binomialkoefficienter, binomialutveckling
- Kapitel 1.6
- Läs igenom innan: sid 39–46
- **Lektion 5, Handledning 5 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P1:** 51, 54ab, 55, 52ab, 61, 62, 64ab
 - **B1:** 84, 116
 - * Mer: **P1:** 52c, 53, 54c, **B1:** 82, 83, 87, 114
 - * Extra: **P1:** 65, **B1:** 85a, 86, 117

- **Föreläsning 4**
 - Komplexa tal, andragradsekvationer, polynomekvationer
 - Kapitel 1.7
 - Läs igenom innan: sid 47–55
 - **Lektion 6,Handledning 6 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P1:** 66, 67, 68, 73bc, 79a, 78, 81, 83
 - **B1:** 99ac, 118, 119c, 120ac
 - * Mer: **P1:** 73ade, 74, 79b, 82, **B1:** 99d, 102a, 120d
 - * Extra: **P1:** 77, 80
- **Repetition inför Dugga 1**
 - Räkna:
 - * **B1:** 103ab, 104defgh, 105bf, 107, 108, 115
 - * **P1:** 84, 85, 87
 - * Räkna igenom några gamla versioner av Dugga 1.
OBS: Utseendet är inte riktigt som kommande duggor.
 - Mer: **B1:** 103d, 104b, 105cd, 111
 - Extra: **P1:** 89
- **DUGGA 1** **DUGGA 1** **DUGGA 1** **DUGGA 1**
- **Föreläsning 5**
 - Funktionsbegreppet, inversa funktioner, monotonitet
 - Kapitel 2.1–2.2
 - Läs igenom innan: sid 63–64, 66–69, 71–75
 - **Lektion 7,Handledning 7 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P2:** 4a, 6
 - **B2:** 6, 7, 11a, 12
 - * Mer: **P2:** 2, 38abekl, 42a, **B2:** 5
 - * Extra: **P2:** 4b, 5, 42b, **B2:** 11b
- **Föreläsning 6**
 - Trigonometri via enhetscirkeln, standardvinklar, rätvinkliga trianglar, enkla räknelagar
 - Kapitel 2.4
 - Läs igenom innan: sid 88–96
 - **Lektion 8,Handledning 8 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P2:** 43, 44, 46, 50, 52
 - **B2:** 32, 33ac
 - * Mer: **P2:** 45, 47, 53, **B2:** 30, 31b, 74c
- **Föreläsning 7**
 - Additionslagar, fasvinkelomskrivning, egenskaper hos trigonometriska funktioner
 - Kapitel 2.4
 - Läs igenom innan: sid 97–107
 - **Lektion 9,Handledning 9 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P2:** 48, 54, 55, 58
 - **B2:** 34a, 36, 37a
 - * Mer: **P2:** 57, **B2:** 34b, 35, 37b, 47, 48
 - * Extra: **P2:** 59, 61, **B2:** 75

- **Föreläsning 8**

- Naturliga logaritmen, exponential- och potensfunktioner
- Kapitel 2.3
- Läs igenom innan: sid 77–79, 82–86
- **Lektion 10, Handledning 10 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P2:** 7, 11, 12a
 - **B2:** 21ab
 - * Mer: **P2:** 8, 9, 12b, 13, 24, **B2:** 22a
 - * Extra: **P2:** 1, 15
- **Lektion 11, Handledning 11 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P2:** 16, 19ac, 25ab, 26, 27a
 - **B2:** 21cd, 22b
 - * Mer: **P2:** 17, 18, 20, 29, 35, **B2:** 21ef, 25, 23
 - * Extra: **P2:** 21, 28

- **Föreläsning 9**

- Arcusfunktioner: definition och egenskaper
- Kapitel 2.5
- Läs igenom innan: sid 107–111
- **Lektion 12, Handledning 12 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P2:** 71, 72, 73, 74a, 77ac, 79
 - * Mer: **P2:** 74bc, 77be
 - * Extra: **P2:** 78, 82, 83, **B2:** 51

- **Föreläsning 10**

- Komplexa exponentialfunktionen, polär form, binomiska ekvationer
- Kapitel 2.6
- Läs igenom innan: sid 112–116
- **Lektion 13, Handledning 13, Handledning 14 och Hemma**
 - * Räkna:
 - **P2:** 62, 63, 64
 - **B2:** 63, 64a, 76
 - * Mer: **P2:** 65, 69, **B2:** 64b, 65
 - * Extra: **P2:** 61, 67, 75

- **Repetition inför Dugga 2**

- Räkna:
 - * **P2:** 14, 19de, 27b, 77df
 - * **B2:** 66, 68a, 69, 70ac, 71, 74b, 77, 78a, 81
 - * Räkna igenom några gamla versioner av Dugga 2.
OBS: Utseendet är inte riktigt som kommande duggor.
- Mer: **B2:** 70bd, 78b, 82
- Extra: **B2:** 67, 74a

• **DUGGA 2** **DUGGA 2** **DUGGA 2** **DUGGA 2**

4 Examination

Kursen examineras genom två duggor (1,5 resp. 3 hp) och obligatoriska inlämningsuppgifter (1,5 hp). Dugga 1 omfattar kapitel 1, dugga 2 omfattar hela kapitel 1 och 2.

Du **ska** anmäla dig till alla duggor som du ska skriva. Det gör du via Portalen.

För den som inte klarar båda duggorna ges också en tentamen, där resultat på duggor tillgodoräknas enligt regler som beskrivs nedan. Vill du skriva tentamen, så måste du anmäla dig via Portalen. Denna tentamen är öppen även för den som vill försöka höja betyget. **Man behöver inte gå upp på tentamen om man klarat båda duggorna.**

▷ Slutbetyg för hela kursen erhålls först när *alla* moment i kursen är avklarade.

4.1 Skrivningar — duggor och/eller tentamen

Skrivning	KOD	Tillfälle 1	Tillfälle 2	Poäng	Godkänt	Kapitel
Dugga 1	TEN1	Fr 14/9	Fre 5/10	15p	7p	1
Dugga 2	TEN2	Må 22/10	Fr 16/11	21p	9p	1 och 2
Tentamen	TEN3	To 9/1	Augusti	21p	9p	1 och 2

Har man klarat en viss dugga får man inte gå upp på den vid något senare tillfälle. Vill man försöka höja sitt betyg får man istället delta i tentamen.

▷ Godkända duggor räknas i all framtid. Man får försöka hur många gånger som helst på en dugga man inte klarat, alltså även kommande läsår. Har man blivit godkänd på tentamen får man däremot inte gå upp på någon mer dugga.

Slutbetyget avgörs av poängsumman från de två duggorna — förutsatt att båda är godkända — eller av poängen på tentamen, vad som nu är bäst.

Betyg	3	4	5
Duggapoäng	16p	21p	26p
Tentamenspoäng	9p	12p	15p

Om man går upp på tentamen kan duggaresultatet ge bonuspoäng. Har man mindre än 9p på själva tentamensuppgifterna så kan bonusen användas för att få sammanlagt maximalt 9p på tentamen. Har man 9p eller mer på tentamensuppgifterna så gäller bonusen ej. Bonusen räknas alltså bara för att få betyget 3 och gäller ej för betygen 4 respektive 5.

Resultat	Bonus
Godkänd dugga 1	2p (för betyg 3)
6–8p på dugga 2	2p (för betyg 3)
Godkänd dugga 2	4p (för betyg 3)

Praktiska råd inför skrivningarna

- Inga hjälpmedel är tillåtna, varken räknare eller formelsamling.
- Lösningarna skall vara ordentligt skrivna, välmotiverade och avslutade med ett svar.
- Kontrollera lösningar och svar, även i de fall då inte kontrollen behöver redovisas.
- Väl utförda inlämningsuppgifter och självtester är till stor hjälp för att klara duggorna.

4.2 Inlämningsuppgifter

Inlämningsuppgifterna är delade i två delar; dels individuella, dels i grupp.

- Till gruppuppgifterna ska ni gemensamt producera tydliga lösningar som ni alla förstår. Det bästa är om ni först försöker lösa dessa uppgifter individuellt, för att sedan diskutera er fram till en gemensam lösning.
- De individuella uppgifterna ska ni förstås lösa själva. Men ni får (och bör) **samarbeta med andra** (lämpligen i den grupp du tillhör) vid lösning av inlämningsuppgifterna. **Avskrivning är dock inte tillåten.**

Uppgifterna belyser ett flertal **viktiga moment i kursen** som du måste behärska. Förutom att du skall lära dig dessa moment är syftet också att du via rättningen skall **lära dig att presentera lösningar på matematiska problem** på ett logiskt hållbart och ändå lättläst sätt. Just detta att presentera lösningar kan i början uppfattas som svårt. En vanlig fråga från studenter är "Vad skall jag skriva?". Försök skriva så att du själv (och dina kurskamrater!) kan förstå vid en ny genomläsning efter några dagar. Skriv heller aldrig något som du själv inte förstår. I kursboken finns också många övningsuppgiftsliknande exempel med färdiga lösningar som du kan studera vid behov.

Tänk också på att alltid **kontrollera lösningarna** innan du lämnar in dem. Är svaren rimliga? Är alla resultat på vägen riktiga? Dels skaffar du dig en god vana som du kommer ha stor nytta av senare (inte minst i analyskurserna), dels kan du också undvika onödiga returer. **Till en del av uppgifterna skall du dessutom redovisa kontrollerna.** Vi rättar inte uppgifter där begärda kontroller saknas.

Omg	Inlämning senast	Återlämning senast	Returer till	Godkänd senast
1a	To 30/8	Må 3/9	Handledaren	To 4/10 2018
1b	Må 10/9	On 12/9		
2a	To 4/10	Ti 9/10	Handledaren	To 15/11 2018
2b	On 17/10	Fr 19/10		

Lämna alltid in eventuella returer så fort som möjligt, och allra senast två dagar före "Godkänd senast"-datumet. Den som inte fått en viss omgång godkänd inom utsatt tid får göra om samma omgång nästa läsår. Vi rättar inga för sent inlämnade returer.

Praktiska råd om inlämningsuppgifterna

- På alla inlämnade papper skall du skriva namn, lektionsgrupp och den fyrbokstavskod som står i övre högra hörnet på uppgiftslappen.
- Lämna inte in lösningar till uppgifter som redan är godkända.
- Redovisa alltid efterfrågade kontroller. Lösningar utan dessa kontroller rättas ej.
- Endast handskrivna lösningar accepteras.