



KTH Matematik

2004-08-28

## 5B1134 Matematik och modeller, 4 poäng, ht 2004

### Kurs-PM

#### Kursens syfte

Att överbrygga mellan gymnasiekursen Matematik C till de första kurser i matematik som ges på KTHs civilingenjörsprogram, men också att visa hur matematiken kommer till användning genom matematiska modeller.

#### Kursens mål

Efter kursen ska studenten kunna

- använda trigonometriska funktioner för att ställa upp och lösa geometriska problem, exempelvis beräkna sidor och vinklar i trianglar
- använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband
- använda och härleda deriveringsregler för sammansättning, produkt och kvot av funktioner
- använda integraler och derivator för att lösa rena och tillämpade problem
- förklara begreppen integral och primitiv funktion och sambandet mellan integral och derivata
- ställa upp matematiska modeller som innefattar trigonometriska funktioner, derivator och integraler
- kritiskt granska matematiska modeller och beräkningars korrekthet och relevans
- presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa.

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

#### Kursinnehåll

Geometriska tillämpningar av trigonometri, trigonometriska funktioner, trigonometriska samband, deriveringsregler och derivator av trigonometriska funktioner, integralbegreppet och primitiva funktioner, matematiska modeller och kopplingar till verkligheten.

#### Förkunskaper

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha förkunskaper motsvarande Matematik A, B och C i gymnasieskolan.

#### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TENA 3p) som helt eller delvis kan ersättas med alternativ löpande examination och en inlämningsuppgift (INL1; 1p).

#### **5B1134**

**Poäng:** 4

**ECTS poäng:** 6

**Nivå:** AB

**Betyg:** 3, 4, 5

**ECTS betyg:** A-F

**Språk:** Svenska / Swedish

#### **Obligatorisk för S1**

#### **Kursuppläggnig**

Period 1

Föreläsningar 12h

Lektioner 48h

Räknestugor 48 h

[Kursens hemsida](#)

#### **Kursansvarig**

Lektor Mats Boij

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

tel. +46 8 790 6648

fax +46 8 723 1788

## Kurslitteratur

*Matematik 3000* av Lars-Eric Björk och Hans Brolin (ISBN 91-27-51002-6). Rekommenderat komplement är *Mot bättre vetande i matematik* av Andrejs Dunkels mfl. (ISBN 91-44-01919) som användes i introduktionskursen samt *Calculus, A Complete Course* av Robert A. Adams (ISBN 0-201-79131-5) som kommer att användas i nästa matematikkurs.

## Pedagogiska tankar

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 kommer vi att använda grupparbete i viss utsträckning.

Matematisk kunskap hos en individ kan vara av ringa värde om den inte kan användas eller kommuniceras. Vi kommer därför att vara uppmärksamma på båda dessa aspekter. Den första genom att modelleringsdelen, och den andra genom att lägga vikt vid presentationen av en lösning och inte bara svaret.

## Aktiviteter

Kursen pågår under sex veckor och är schemalagd med heldagsundervisning på tisdagar och torsdagar och halvdag på måndagar.

*Föreläsningar.* Varje vecka inleds med en föreläsning på måndag kl 13-15. Under föreläsningarna, som är relativt få i den här kursen, ska vi fokusera på det som är bra att göra i en stor grupp. Det betyder att det är de saker som är viktigt att alla har en gemensam bild av. Det är också de tillfällen jag som kursansvarig har möjlighet att kommunicera direkt med studenterna. Här kommer de stora dragen att dras upp inför varje vecka och frågor från föregående vecka kommer att besvaras.

*Lektioner.* På tisdagar och torsdagar är det lektioner 8-10 och 13-15. I det här upplägget kommer lektionerna att utgöra kärnan av undervisningen. Lektionsgruppernas storlek är c:a 30 studenter och en av grupperna kommer att vara speciellt avsedd för studenter med samhällsvetenskaplig bakgrund. Det är lektionsläraren som ansvarar för vad som tas upp på lektionerna och vilken pedagogik som används. Det är viktigt att lektionsläraren känner att den har frihet att lägga upp undervisningen enligt sina egna tankar.

*Räknestugor.* Det egna arbetet är mycket viktigt och för att kunna ställa frågor och få hjälp under tiden har vi räknestugor efter varje lektionspass där en mer erfaren student finns tillgänglig som assistent. På minst ett av räknestugepassen varje vecka kommer det att vara grupparbete. Räknestugeassistentens roll är dels att svara på frågor och hjälpa studenterna när de fastnat i sitt arbete, dels att stimulera studenterna till ett effektivt arbetssätt.

*Matematikjour.* Utöver den undervisning som hör till kursen finns möjlighet att besöka KTHs matematikjour måndag till torsdag kl 15-18 i anslutning till ljusgården på Lindstedtsvägen 5. På kvällstid kommer det också att finnas en webbjour i Bilda (<http://www.bilda.kth.se>).

## Examination

*Kontrollskrivningar.* Under kursen hålls fyra kontrollskrivningar på måndagförmiddagar, kl 10-12. Skrivtiden är 60 minuter, 10.15-11.15, och därefter följer en egenbedömning där studenterna med hjälp av lösningsförslag, bedömningskriterier och rödpenna bedömer sina egna skrivningar. Sedan eftergranskas och poängsätts skrivningarna av examinator. Tanken är att kontrollskrivningarna därmed skall bli ett lärtillfälle då studenterna övar på att kritiskt bedöma sitt eget arbete.

<i>KS</i>	<i>Datum</i>
1	6 september
2	13 september
3	27 september
4	4 oktober

*Anmälan till kontrollskrivning* sker på lektionen på torsdag eftermiddag veckan före aktuell kontrollskrivning.

*Inlämningsuppgifter.* Kursen är uppdelad i två moment, en tentamen på 3 poäng och en inlämningsuppgift på 1 poäng. Inlämningsuppgiften delas ut i början av kursen och skall redovisas skriftligt och muntligt i sista veckan. Arbetet med inlämningsuppgifterna kan ske individuellt eller i par. Om man väljer att arbeta i par måste man meddela detta till kursansvarig senast den 13 september, 2004. Tanken med inlämningsuppgifterna är att de ska examinera modelleringsdelen av kursen som är svår att examinera vid kontrollskrivningar eller tentamen. Sammanlagt 30 timmar är det tänkt att inlämningsuppgifterna ska ta, inklusive undervisningstid. Eftersom all tänkt arbetstid är schemalagd är det meningen att huvuddelen av arbetet med inlämningsuppgifterna skall ske på räknestugutid. Redovisningarna sker torsdagen den 7 oktober.

*Tentamen.* Kursen avslutas med en skriftlig tentamen måndagen den 11 oktober för dem som inte blivit godkända genom kontrollskrivningarna eller vill höja sin poäng på någon av delarna för att få ett högre slutbetyg. Skrivtiden är 13.00-16.00 och tentamen består av fyra uppgifter som var och en motsvarar en av kontrollskrivningarna. Vid tentamen används egenbedömning på samma sätt som vid kontrollskrivningarna. Varje del poängsätts med högst 12 poäng där 6 poäng är gränsen för godkänt. Betyget på tentamen ges av summan av poängen från de fyra delarna under förutsättning att alla är godkända enligt följande:

<i>Betyg</i>	<i>Poäng</i>	<i>Betyg</i>	<i>Poäng</i>
3	24-29	A	42-48
4	30-41	B	35-41
5	42-48	C	30-35
		D	27-29
		E	24-26

Slutbetyget på kursen ges av betyget på tentamen under förutsättning att inlämningsuppgiften också är godkänd.

*Anmälan till tentamen* sker i samband med redovisningen av inlämningsuppgiften torsdagen den 7 oktober.

*Kompletteringstentamen.* Lördagen den 30 oktober kommer ett tillfälle att komplettera de delar som eventuellt fortfarande inte är godkända. Formen kommer att vara densamma som vid den ordinarie tentamen, men här får även uppgifter från den ordinarie tentamen tillgodoräknas.

*Anmälan till kompletteringstentamen* sker via *Mina sidor* senast måndagen den 18 oktober, 2004.

*Omtentamina.* Två gånger under läsåret kommer att anordnas omtentamina, i julperioden och augustiperioden. Vid dessa två tentamina kommer kontrollskrivningsresultatet att kunna tillgodoräknas, men inte uppgifter från tidigare tentamina.

*Tillåtna hjälpmedel.* Vid kontrollskrivningar och samtliga tentamina är utdelat formelblad och miniräknare med sifferdisplay tillåtna hjälpmedel. Observera att detta innebär att grafitande och symbolhanterande miniräknare inte är tillåtna.

*Regler vid tentamen och kontrollskrivningar.* Vid all examination tillämpas KTHs regler för tentamen som finns att läsa i KTH-handboken (<http://www.kth.se/info/kth-handboken/II/11/3.html>).

*Skriftlig presentation.* Vid bedömningen av samtliga skriftliga redovisningar – kontrollskrivningar, inlämningsuppgifter och tentamina – kommer vikt att läggas vid hur väl lösningarna är presenterade, speciellt med avseende på motiverande text. Under den första veckan kommer vi att ha speciella övningar på räknestugorna för att träna på detta.

## Administration

<i>Kursansvarig</i>	Mats Boij, <a href="mailto:boij@math.kth.se">boij@math.kth.se</a> , 08-790 66 48
<i>Lektionslärare</i>	Göran Hulth, <a href="mailto:hulth@math.kth.se">hulth@math.kth.se</a> Börje Leander, <a href="mailto:bebbe@math.kth.se">bebbe@math.kth.se</a> Mikael Cronhjort, <a href="mailto:mikaelc@math.kth.se">mikaelc@math.kth.se</a> Niklas Eriksen, <a href="mailto:niklase@math.kth.se">niklase@math.kth.se</a> Joanna Nilsson, <a href="mailto:joannan@math.kth.se">joannan@math.kth.se</a>
<i>Räknestugeassistenter</i>	Meddelas senare
<i>Kurssekreterare</i>	Kerstin Engstrand, <a href="mailto:kerstin@math.kth.se">kerstin@math.kth.se</a> , 08-790 61 49 (Obs! Kurssekreteraren har enbart hand om registrering och rapportering.)
<i>Kurswebbsida</i>	<a href="http://www.math.kth.se/math/student/courses/5B1134/S/200405">http://www.math.kth.se/math/student/courses/5B1134/S/200405</a> På denna sida kommer all aktuell information om kursen att finnas.
<i>Schema</i>	<a href="http://www.kth.se/utbildning/schema">http://www.kth.se/utbildning/schema</a>

## Kursutvärdering

För att kursen skall kunna bli så bra så möjligt krävs studenternas medverkan i en formativ kursutvärdering. Kurnämnden kommer att ha möten med kursansvarig lärare flera gånger under kursen och det kommer att läggas ut webbenkäter för att samla in övriga studenters 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. (Förra årets kursanalys finns att läsa på kurswebbsidan.).

## Tidsbudget

Eftersom kursen är på fyra poäng och ska läsas på sex veckor på halvfart borde studenternas totala arbetstid i kursen vara 128 timmar. Vi har schemalagt  $12+48+48=108$  timmar undervisning redan utan kontrollskrivningar och tentamen. Dessa examinationsmoment ger  $8+4=12$  timmar och vi har därmed tecknat in all tid som studenterna förväntas ägna åt kursen.

## Veckoplanering

### Vecka 1, Geometri

*Matematik 3000*

- 5.1. Från rätvinkliga till godtyckliga trianglar
- 5.2. Triangelsatserna
- 6.2. Radianer

*Mot bättre vetande i matematik*

- 4.1. Grader och radianer
- 4.2. Cosinus och sinus
- 4.6. Rätvinkliga trianglar
- 4.10. Några övningar med miniräknare
- 4.10 Några blandade trigonometriuppgifter

### Vecka 2 – Trigonometri

*Matematik 3000*

- 5.3. Trigonometriska formler
- 5.4. Trigonometriska ekvationer
- 6.1. Trigonometriska kurvor

*Mot bättre vetande i matematik*

- 4.3. Några grundläggande trigonometriska funktioner
- 4.4. Några trigonometriska kurvor
- 4.5. Tangens och cotangens
- 4.6. Några trigonometriska formler
- 4.7. Trigonometriska ekvationer
- 4.9. Ekvationen  $a \sin x + b \cos x = c$

### Vecka 3 – Deriveringsregler

*Matematik 3000*

- 2.1. Förändringshastigheter
- 2.2. Begreppet derivata
- 2.3 Deriveringsregler
- 6.3. De trigonometriska funktionernas derivator
- 7.1. Derivator och deriveringsregler

*Mot bättre vetande i matematik*

- 6.1. Inledning
- 6.2. Geometrisk tolkning av begreppet derivata
- 6.3. Deriveringsregler
- 6.4. Derivering av sammansatta funktioner

### Vecka 4 – Derivator med tillämpningar

*Matematik 3000*

- 7.2. Derivator och grafer
- 7.5. Numeriska metoder för ekvationslösning
- 7. 3 Från derivata till funktion

*Mot bättre vetande i matematik*

- 6.6. Högre derivator och differentialekvationer
- 6.7. Lokala extrempunkter och lodräta asymptoter.
- 6.8. Blandade uppgifter
- 7.1. Primitiva funktioner

### Vecka 5 – Integraler med tillämpningar

*Matematik 3000*

- 7.4. Integraler
- 7.5. Numeriska metoder för integration

*Mot bättre vetande i matematik*

- 7.2. Integraler och areor
- 7.3. Variabelbyte
- 7.5. Partiell integration
- 7.6. Blandade övningar

### Vecka 6 – Tillämpningar och repetition

## Beskrivning av de olika delarna

Eftersom den löpande examinationen är uppdelad på fyra kontrollskrivningar är det nödvändigt att avgöra vad som ingår i de olika delarna som motsvarar kontrollskrivningarna.

### Kontrollskrivning 1 – Geometri med trigonometri

- Geometri med trianglar och cirklar.
- Definitioner av sinus, cosinus och tangens med hjälp av rätvinkliga trianglar.
- Triangelsatserna, dvs Sinussatsen, Cosinussatsen och Areasatsen.

### Kontrollskrivning 2 – Trigonometriska funktioner, ekvationer och formler

- De trigonometriska funktionerna och enhetscirkeln.
- Lösning av trigonometriska ekvationer.
- Additionssatserna.

### Kontrollskrivning 3 – Derivator med tillämpningar

- Derivator av de trigonometriska funktionerna, exponentialfunktionen och logaritmfunktionen.
- Deriveringsregler; kedjeregeln, produktregeln och kvotregeln.
- Extremvärdesproblem på intervall.
- Numerisk ekvationslösning med Newton-Raphsons metod.

### Kontrollskrivning 4 – Integraler med tillämpningar

- Beräkning av bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Partiell integration.
- Variabelbyte i integraler.
- Rotationsvolym
- Numerisk integration med trapetsmetoden

I varje del förutsätts dessutom de tidigare delarna samt förkunskaper till kursen.

## 5B1134 Matematik och modeller, Bilaga till KursPM

### Koppling mellan mål, aktiviteter och examination

<i>Mål</i>	<i>Aktivitet</i>	<i>Examination</i>
använda trigonometriska funktioner för att ställa upp och lösa geometriska problem, exempelvis beräkna sidor och vinklar i trianglar	F, L och RS	TENA (KS1)
använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband	F, L och RS	TENA(KS2)
använda och härleda deriveringsregler för sammansättning, produkt och kvot av funktioner	F, L och RS	TENA(KS3)
använda integraler och derivator för att lösa rena och tillämpade problem	F, L och RS	TENA (KS3och KS4) och INL1
förklara begreppen integral och primitiv funktion och sambandet mellan integral och derivata	F, L och RS	TENA (KS4)
ställa upp matematiska modeller som innefattar trigonometriska funktioner, derivator och integraler	Inlämningsuppgift	INL1
kritiskt granska matematiska modeller och beräkningars korrekthet och relevans	Egenbedömning av kontrollskrivningar och tentamen. Opposition och egenbedömning av inlämningsuppgift.	INL1
presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa.	Grupparbeten, inlämningsuppgift, kontrollskrivningar, tentamen,	TENA och INL1
Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.	Kursupplägget i stort	