

# TATA45 Komplex analys, 6 hp – kurs-PM ht2 2017

Kursens hemsida: <http://courses.mai.liu.se/GU/TATA45/>

## Litteratur

**TATA45 Komplex analys** av Lars Alexandersson, 2017, Bokakademin (kompendium som även innehåller problemsamlingen). Kapitel, avsnitt, satser, bevis, exempel m.m. markerade med asterisk (\*) ingår ej i TATA45.

Även kompendiets upplaga 2015 kan användas, men i så fall tillsammans med kurs-PM för 2016, som finns på kurshemsidan.

## Organisation

Undervisningen består av föreläsningar och lektioner. På omstående sida finns ett detaljerat föreläsnings- och lektionsprogram; kursen definieras av detta program, inte av föreläsningarna.

*Föreläsningarna* avser att belysa ett urval av kursens idéer. Grundläggande begrepp definieras och samband mellan dessa diskuteras. Gör det till en vana att gå igenom stoffet i förväg. Avsätt en halvtimme för att bekanta dig med de nya begreppen och titta igenom de vanligaste exemplen – bevisen kan vänta. Minst lika viktigt är att efter föreläsningen bearbeta stoffet så snart som möjligt innan du glömt, exempelvis vad ett visst exempel gick ut på. Detta sägs på föreläsningen, men du har det förmodligen inte i dina anteckningar. Den här bearbetningen torde ta minst lika mycket tid i anspråk som själva föreläsningen.

*Lektionerna* förbereder du genom att försöka lösa föreslagna – eller andra – uppgifter i förväg. Ge dig inte direkt om det tar emot. Leta hellre upp enklare övningar, titta på exempel, repetera begrepp m.m. På lektionerna kan du sedan enskilt få hjälp med att reda ut oklarheter i allmänhet och uppgifter du inte kunnat lösa i synnerhet.

Kursen är på 6 högskolepoäng, vilket motsvarar 160 timmars arbete. Den schemalagda tiden är 60 timmar och den rekommenderade självstudietiden 100 timmar.

## Examination

Examinator (och föreläsare) är Lars Alexandersson. Kursen examineras genom en skriftlig tentamen som består av 7 uppgifter. Varje uppgift bedöms som godkänd eller underkänd. Godkända uppgifter ger sedan 2 eller 3 poäng medan underkända ger 0 eller 1 poäng. För betyg 3/4/5 räcker 3/4/5 godkända uppgifter och 8/11/14 poäng.

## Påbyggnadskurser i matematik. Tillämpningar i andra kurser

Kurser i matematik som förutsätter denna kurs är *TATA77 Fourieranalys* och *TATA78 Komplex analys fk*. För information om dessa och andra obligatoriska och valbara matematikkurser, se MAI:s hemsida (adress i skrivande stund <https://old.liu.se/mai>) → Grundutbildning → Sammanställning av valbara matematikkurser

Några tillämpade ämnen där komplex analys används är *Elektromagnetism*, *Signaler och system* och *Reglerteknik*.

## TATA45: Föreläsnings- och lektionsprogram ht2 2017

Uppgifterna i programmet finns i kompendiet *TATA45 Komplex analys*, 2017. Nummer som står inom parentes avser kompletterande uppgifter som ofta, men inte alltid, är lite svårare.

I programmet finns också två rader som avser repetition av material från Matematisk grundkurs och Envariabelanalys 2 utanför själva lektionsprogrammet. Att på nytt läsa igenom avsnitt 1.7, 2.6, 10.1 och 10.3 i boken [F-N] Forsling-Neymark, *Matematisk analys, en variabel*, är en god idé.

### Funktioner av en komplex variabel. Komplex integration

Repetition (av F-N avsnitt 1.7 och 2.6): 1.1, 1.3, 1.5, 1.6, 1.8		
<b>Fö 1</b>	Komplexa tal och funktioner. Gränsvärden. Kontinuitet	<b>1.1–1.3</b>
Le 1	1.4, 1.7, 1.9ab(cd), 1.10abcde(f), 1.11ab(c), (1.12d, 1.13c), 1.14, (1.15), 1.16, 1.17	
<b>Fö 2</b>	Derivata. Analytiska funktioner. Harmoniska funktioner	<b>1.3–1.4</b>
Le 2	1.20, 1.21, (1.22), 1.23, 1.27, 1.28, 1.29, 1.30abc, (1.31, 1.32), 1.33ab(c), (1.34), 1.35	
<b>Fö 3</b>	Elementära funktioner	<b>2.1–2.2</b>
<b>Fö 4</b>	Elementära funktioner	<b>2.3–2.4</b>
Le 3	2.2, 2.11, 2.4, 2.5, 2.12, 2.1, 2.6, 2.3, 2.7(abc)defg, 2.13, 2.14, 2.8ab(c), (2.15)	
Le 4	2.18, 2.19bd, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24c, 2.25ac, (2.26, 2.27)	
<b>Fö 5</b>	Komplexa kurvintegraler. Primitiva funktioner. Cauchys integralsats	<b>3.1–3.4</b>
Le 5	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, (3.7), 3.8a(b), 3.10, 3.11	
<b>Fö 6</b>	Cauchys integralformel. Medelvärdesegenskapen. Maximumprincipen	<b>3.4, 3.6</b>
Le 6	3.12, (3.13), 3.14, 3.15, 3.16, (3.17), 3.18ab(c), 3.19, 3.20, (3.21)	

### Komplexa serier. Residyer och integralberäkning. Argumentprincipen

Repetition (av F-N avsnitt 10.1 och 10.3): 4.1, 4.2, 4.3, 4.6abcd(e), 4.7		
<b>Fö 7</b>	Numeriska serier och potensserier. Maclaurin- och Taylorserier	<b>4.1–4.4</b>
Le 7	4.4abc, 4.5, 4.8, 4.9ab(c), 4.10, (4.11), 4.13, 4.14, (4.15)	
<b>Fö 8</b>	Laurentserier. Liouvilles sats. Nollställen till analytiska funktioner	<b>4.2–4.6</b>
Le 8	4.16, 4.17abcfg, 4.18a(b)c, 4.19, 4.20, (4.21)	
<b>Fö 9</b>	Entydighetssatsen för analytiska funktioner. Singulariteter. Residyer	<b>4.6, 5.1</b>
Le 9	4.24, 4.25, (4.26, 4.27), 4.29, 4.30, 4.31, 4.32, (4.33)	
<b>Fö 10</b>	Residykalkyl. Integraler av trigonometriska och rationella funktioner	<b>5.1–5.3</b>
Le 10	5.1, (5.2), 5.3, 5.4, 5.5, 5.6	
<b>Fö 11</b>	Integraler av Fouriertyp. Indragna konturer. Nyckelhålskonturer	<b>5.4–5.5</b>
Le 11	5.7a, 5.11a, 5.13a, 5.7bc(de), (5.8, 5.9, 5.10), 5.11bc, (5.12), 5.13b, 5.14, (5.15)	
Le 12	5.16, 5.17, 5.18, 5.19, (5.20)	
<b>Fö 12</b>	Argumentprincipen. Rouchés sats	<b>6.1–6.2</b>
Le 13	6.1, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7ab	
Le 14	6.7cd(e), 6.8abcd(e)	

### Konforma avbildningar, i huvudsak Möbiusavbildningar

<b>Fö 13</b>	Konforma avbildningar. Möbiusavbildningar	<b>7.1–7.3</b>
<b>Fö 14</b>	Möbiusavbildningar med tillämpningar	<b>7.4–7.5</b>
Le 15	7.3, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, (7.10, 7.11)	
Le 16	7.14, 7.15, 7.16a(b), 7.17, (7.18), 7.19, (7.20), 7.21	

### Vill du läsa mer komplex analys?

Fortsättnings- och fördjupningskursen **TATA78 Komplex analys fk, 6 hp**, ges vartannat år och består av tre delar: *A. Tillämpad komplex analys*: lite mer om residykalkyl, mer om argumentprincipen och mycket mer om grenar till analytiska funktioner och konform avbildning; *B. Riemannsfären och analytisk fortsättning*: komplex analys på Riemannsfären, förgreningspunkter och överlagringar, analytisk och meromorf fortsättning; *C. Riemannytor*: konkreta Riemannytor till bl.a. några vanliga flervärda funktioner (som log, arctan och arcsin), abstrakta Riemannytor. Läs mer på kurshemsidan!