

Komplex analys, allmän kurs

Kurslitteratur

E.B. Saff och A.D. Snider, *Fundamentals of Complex Analysis*, third edition, Pearson, 2003.

Kursen består av kapitel 1 – 6 utom avsnitten 1.7, 2.7, 3.6, 5.4, 5.7 och 5.8.

Kurshemsida

Min hemsida kan nås via matematikinstitutionens personalsida:

<http://www.math.uu.se/Personal>

Här finner du aktuell information om kursen, exempelvis utdelade papper i pdf-format.

Undervisning

Undervisningen sker i form av föreläsningar (17 stycken) och lektioner (5 stycken).

Föreläsningarna kommer främst att behandla den grundläggande teorin, medan lektionerna helt ägnas åt konkret problemlösning.

Examination

Kursen avslutas den 9/3 med en skriftlig tentamen. Sluttentamen består av 8 uppgifter om vardera 5 poäng. På tentan krävs 18 poäng för betyget 3, 25 poäng för betyget 4, 32 poäng för betyget 5.

Preliminär föreläsningsplan

Föreläsning	Innehåll	Avsnitt i bok
1	Repetition av komplexa talens egenskaper.	1.1–1.3
2	Exponentialfunktionen, potenser, rötter.	1.4–1.6
3	Komplexa funktioner, gränsvärden, kontinuitet, analyticitet.	2.1–2.3
4	Cauchy-Riemanns ekvationer, harmoniska funktioner.	2.4–2.6
5	Elementära funktioner.	3.1–3.5
6	Kurvor och kurvintegraler.	4.1–4.2
7	Oberoende av vägen, Cauchys integralsats.	4.3–4.4
8	Cauchys integralformel med tillämpningar.	4.5–4.6
9	Harmoniska funktioner.	4.6–4.7
10	Följder, serier, Taylorserier.	5.1–5.2
11	Potensserier.	5.3
12	Laurentserier, nollställen och singulariteter.	5.5–5.6
13	Residysatsen, trigonometriska integraler.	6.1–6.2
14	Integrationsteknik.	6.3–6.4
15	Integrationsteknik.	6.5–6.6
16	Argumentprincipen och Rouchés sats.	6.7
17	Repetition och räkneövning.	

Mål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- redogöra för begreppen analytisk funktion och harmonisk funktion samt för betydelsen av Cauchy-Riemanns ekvationer;
- beräkna komplexa konturintegraler, känna till och kunna använda Cauchys integralsats och integralformler samt några av dessas konsekvenser;
- redogöra för potensseriers konvergenssegenskaper samt kunna utveckla analytiska funktioner i Taylor- eller Laurentserier i ett givet område;
- redogöra för begreppet singularitet, kunna bestämma nollställen och polers ordning samt beräkna residuer och använda residuteknik för beräkning av integraler;
- känna till exponential- och logaritmfunktionerna och kunna lösa enkla ekvationer för dem;
- bestämma antalet rötter till enkla ekvationer i ett givet område;
- formulera viktigare resultat och satser inom kursens område;
- använda kursens teori, metoder och tekniker för att lösa matematiska problem;
- presentera matematiska resonemang för andra.

Innehåll

Komplexa tal, topologi i $\mathbb{C}$. Funktioner av en komplex variabel, gränsvärde, kontinuitet och deriverbarhet. Cauchy-Riemanns ekvationer med konsekvenser. Analytiska och harmoniska funktioner. Komplex integration, Cauchys integralsats och integralformel med konsekvenser. Potensserier. Något om likformig konvergens och analyticitet. Laurentserier med tillämpningar. Nollställen och isolerade singulariteter. Residykalkyl med tillämpningar. Argumentprincipen och Rouchés sats.

Uppsala, den 10:e januari 2011.

Jörgen Östensson

Lektionsplanering (Försök att förbereda så många problem som möjligt *innan* lektion.)

Lektion 1	Lektion 2
1.4: 1, 3, 17 1.5: 5a,b,c, 7b, 11, 15 1.6: 3, 5, 7, 13, 19 3.2: 1 2.1: 1, 3, 5 2.2: 1, 3, 7, 11, 15, 17 2.3: 7a,b, 9, 13	2.4: 1, 3 2.5: 1, 3c,d, 8, 14, 18 3.3: 1, 3, 4, 5a, 9, 16 3.5: 8, 10, 11 4.1: 1, 8 4.2: 3, 5, 6, 8, 9, 14, 16, 17 4.3: 1a,b,c, 5, 7
Lektion 3	Lektion 4
4.5: 3, 7, 9, 10, 11, 15 4.6: 3, 4, 5, 8, 11, 13, 15 4.7: 5, 11 5.1: 1, 7, 11 5.2: 1, 5, 7, 13 Lös också följande problem från samlingen med gamla tentamensproblem: 2003-10-23: 7 1998-10-09: 3, 7 1999-01-11: 7	5.3: 1, 3, 4, 9, 13c 5.5: 1, 7a,b, 5 5.6: 1, 3, 5 5.8: 4 6.1: 1, 3, 4, 5, 7 Lös också följande problem från samlingen med gamla tentamensproblem: 2003-10-23: 4, 6 1999-01-11: 6 1995-08-18: 1, 2, 5, 8 1995-01-11: 1, 2, 8 1995-12-05: 3, 4
Lektion 5	
6.2: 1, 6 6.3: 3, 7 6.4: 1, 2, 3 6.5: 5 6.6: 2, 10 6.7: 6, 7, 11 Lös också följande problem från samlingen med gamla tentamensproblem: 2003-10-23: 5, 8 1999-01-11: 4, 8 1995-08-18: 4, 7 1995-01-11: 4, 6 1995-12-05: 5, 6	