

MVE025 (KMA F & Kf, 6 hp), MVE295 (KA TM, 7,5 hp)

Komplex matematisk analys för F2 & Kf2, HT 2009

Komplex analys för TM, HT 2009

Kurserna behandlar analytiska funktioner av en komplex variabel samt Laplace- och z -transformer. De avser att ge kunskaper om den grundläggande teorin och om viktiga tillämpningsområden som residykalkyl, stabilitetsfrågor, den matematiska behandlingen av strömningar och fältteorins potentialproblem. Kursen MVE295 Komplex analys TM innehåller dessutom ett fördjupningsmoment vars ämne väljs av studenterna i samråd med examinator och som redovisas i form av skriftligt projekt.

Kurslitteratur:

Stephen D. Fisher, Complex Variables, Second Edition (CV);
K. Holmåker, Tillämpningar av komplex analys och Fourieranalys (KH);
Kompletterande material (KM, se kurshemsidan)– Övningar; Singulariteter.

Föreläsare och examinator:

Jana Madjarova, tel. 772 3531, jana@chalmers.se

Övningar och konsultationer:

Alla övningar är i form av storgruppsdemonstrationer. För övrigt förekommer tillfällen, enligt särskilt schema, då en assistent, David Witt Nyström, tel. 772 5365, wittnyst@chalmers.se, svarar på studenters frågor.

Schema

Föreläsningar / storgruppsdemonstrationer:

må 8-10, HB2 (endast lv 7)
ti 10-12, GD
on 10-12, HB3
on 13-15, GD
fr 10-12, KE
fr 13-15, HB1 (ej lv 7)

Konsultationstider:

ti 15-17, KS41, Kf (lv 1-7)
on 15-17, FL 61, F & TM (lv 1-7)

Tentamen:

Tentamensskrivningen omfattar 4 timmar och innehåller fem problemuppgifter (tillsammans 35 p) samt tre teoriuppgifter (tillsammans 15 p). För "godkänd" krävs minst 20 p, för betyget 4 - minst 30p; för betyget 5 - minst 40p. Projektet på MVE295 utförs i grupper om två studenter. Betygsskalan för projektet är godkänd / underkänd. Vid godkänt projekt avgörs betyget på kursen MVE295 av tentamensbetyget.

Preliminär plan för föreläsningarna

Vecka	Avsnitt i boken	Moment
1	CV 1 - 2.1.1, 3.3, 4.1, KH 2	Komplexa tal; Analyticitet; Harmoniska funktioner; Möbiusavbildningar;
2	CV 1.5, 2.2 - 2.3.1, KM	Val av entydig gren; Potensserier; Integration; Cauchys sats och integralformel;
3	CV 2.4 - 2.5	Taylorutvecklingar; Laurentserier;
4	CV 2.6 - 3.2, KH 1, KM	Maximumprincipen; Singulariteter; Residykalkyl; Argumentprincipen; Stabilitet;
5	CV 3.4 - 3.4.1, 4.1 - 4.4	Konforma avbildningar; Randvärdesproblem för PDE;
6	CV 5, KH	Fourier-, Laplace- och z -transform; Randvärdesproblem för PDE;
7	KH 3	Bromwichintegralen. Reserv; Repetition.

Demonstration på föreläsningar / storgruppsövningar

Exemplen, som räknas på föreläsningarna / storgruppsövningarna, tas i första hand från följande lista:

CV 1: **1.1.1:** 1; **1.2:** 5, 21; **1.3:** 10; **1.5:** 16, 21(iv), 25; **1.6:** 2, 16;

CV 2: **2.1:** 15, 16, 18, 25; **2.3:** 2 (med $|z| = \rho$), 4, 8; **2.4:** 2, 6, 12; **2.5:** 4, 6, 22cd, 23a direkt, 23c; **2.6:** 2, 4, 5 ($x^2 + 1$ i nämnaren), exempel 4 - stringent, 14, 24;

CV 3: **3.1:** 2, 8, 15, 16, 17bc, 22; **3.2:** (17); **3.3:** 4e, 7ac, 15, (19, 20); **3.5:** 6;

CV 4: **4.1:** 1ac, 6, 16; **4.3:** 2, (4, 5,) 10; **4.4:** (4,) 7, 8, 9;

CV 5: **5.1:** 1, 2, 4, 5; **5.2:** (14, 15); **5.3:** 2, 4, 6, 11, 13, 14; **5.4:** 2, (3 delvis), 4; **5.5:** 2, 4, 5, 8, 11, 17.

Preliminär plan för storgruppsövningarna fredagar 13-15 (lv 1–lv 6)

Vecka

- 1** Demonstration: CV **1.1:** 4, 12, 15; **1.2:** 19, 35, 36, (i mån av tid 37, 38);
- 2** Demonstration: CV **1.5:** 23; **2.1:** 20d; **4.1:** 1be, 2, 3, 12; **3.3:** 4ad, 5a, 7d;
- 3** Demonstration: CV **2.2:** 3, 17, 18; **2.3:** 7, 13, 14, 15, (i mån av tid 21);
- 4** Demonstration: CV **2.4:** 5, 10, 13, 17, 18, 20, 21; **2.5:** 2, 7, 9, 12;
- 5** Demonstration: CV **2.6:** 3, 8, 9, 17, 18;
- 6** Demonstration: CV **3.1:** 7, 12, 14; **3.4:** 15; **3.4.1:** 2, 5; **3.5:** 3, 9, 13.

Rekommenderade uppgifter för egen räkning

CV 1: **1.1:** 3, 5, 19; **1.2:** 1, 3, 7, 9; **1.4:** 15, 17, 19; **1.5:** 15, 17, 18, 19, 26; **1.6:** 1, 3, 7, 9;

CV 2: **2.1:** 3, 11, 13, 17, 19, 20c; **2.2:** 5, 19, 23; **2.3:** 1, 3, 5, 11; **2.4:** 1, 3, 9, 11, (23,) 27; **2.5:** 1, 3, 5, 13, 16, 23b (direkt); **2.6:** 1, 5, 7, 11, (13, 20,) 23;

CV 3: **3.1:** 1, 3, 13, 21; **3.2:** 5, (9,) 11; **3.3:** 4bc, 5bce, (11,) 16; (**3.4:** 6, 11;) **3.4.1:** 1; **3.5:** 4, 8;

CV 4: **4.1:** 1d, (4, 5, 8, 9); **4.3:** (15); **4.4:** (1, 3,) 11;

CV 5: **5.1:** 3, 9, (16); **5.3:** 1, 3, 5, 9, 16; **5.4:** 1, (5); **5.5:** 1, 3, 9, 13, 19.

Examination:

Minst 10 av teoriuppgifternas 15 p hämtas från nedanstående lista:

1. Uppskattningar för kurvintegraler, CV 1.6, s. 61–62
2. Cauchy-Riemanns ekvationer (NV för analyticitet), CV 2.1, Theorem 1
3. Cauchy-Riemanns ekvationer (TV för analyticitet), CV 2.1, Theorem 3
4. Cauchys sats, CV 2.3, Theorem 1 (CV 2.3.1, Theorem 1)
5. Moreras sats, CV 2.4, Theorem 2
6. Cauchys integralformel, CV 2.3, Theorem 4
7. Liouvilles sats, CV 2.4, Theorem 3
8. Satsen om Taylorutveckling, CV 2.4, Theorem 1
9. Satsen om Laurentutveckling, CV 2.5, s. 141–143
10. Satsen om en analytisk funktions nollställen, CV 3.1, s. 171–172
11. Karakterisering av hävbar singularitet, KM
12. Karakterisering av pol, KM
13. Karakterisering av väsentlig singularitet, KM
14. Argumentprincipen, CV 3.1, Theorem 1,2
15. Rouchés sats, CV 3.1, Theorem 3
16. Algebrans fundamentalsats, CV 3.1, Theorem 4
17. Satsen om konforma avbildningar, CV 3.4, s. 209–210
18. Laplacetransform av derivator, CV 5.3, s. 348, (4)
19. z -transform av faltning, CV 5.5, s. 367
20. Theorem on Shifting (z -transform), CV 5.5, s. 369
21. Maximumprincipen, CV 3.2, Theorem 1 & Corollary 1
22. Schwarz lemma, CV 3.2, Theorem 2
23. Sats 3.2, KH, s. 16

Tillåtna tentamenshjälpmedel är endast de formelblad (tabeller för Fourier-, Laplace- och z -transform) som delas ut på föreläsningarna samt vid tentamenstillfället.

Projektförslag:

Se kurshemsidan för MVE295 läsåret 09/10.