

MVE025 (KMA F, 4p), TMA253 (KMA Kf, 3p)

## Komplex matematisk analys för F2 & Kf2, HT 2005

### Kurslitteratur:

Stephen D. Fisher, Complex Variables, Second Edition (CV);  
K. Holmåker, Tillämpningar av komplex analys och Fourieranalys (KH);  
Kompletterande övningar.

### Föreläsare och examinator:

Jana Madjarova, tel. 772 35 31

### Övningsledare:

- (a) Jana Madjarova, ankn. 3531
- (b) Christer Borell, ankn. 3553
- (c) Christer Borell, ankn. 3553
- Kf Kjell Holmåker, ankn. 3567

### Schema

### Föreläsningar / storgruppsdemonstrationer:

må 10-12, VR  
ti 13-15, HB1 (ej lv 1; OBS! Endast F)  
on 8-10, HB1  
fr 8-10, HB1

### Räkneövningar:

ti 15-17, FL61,63, gr a,b (ej lv 1)  
fr 10-12, FL61, gr c (ej lv 1)  
fr 13-15, KS63, Kf (ej lv 1)

### Preliminär plan för föreläsningarna (OBS! F & Kf, må, on, fr)

Vecka	Avsnitt i boken	Moment
1	CV 1 - 2.1.1, 3.3, 4.1	Komplexa tal; Analyticitet; Harmoniska funktioner; Möbiusavbildningar;
2	CV 2.2 - 2.3.1	Potensserier; Integration; Cauchys sats och integralformel;
3	CV 2.4 - 2.5	Taylorutvecklingar; Laurentserier;
4	CV 2.6 - 3.2, KH 1, 4.2	Residykalkyl; Argumentprincipen; Stabilitet;
5	CV 3.4 - 3.4.1, 4.1 - 4.4	Konforma avbildningar; Randvärdesproblem för PDE;
6	CV 5	Fourier-, Laplace- och z-transform; Randvärdesproblem för PDE;
7		Reserv; Repetition.

### Preliminär plan för F-föreläsningarna (OBS! Endast F, ti, lv 2–7)

Vecka	Avsnitt i boken	Moment
2	CV 3.3, KH 2	Mer om Möbiusavbildningar;
3	CV 1.5, St	Val av entydig gren;
4	CV 2.5, 3.2	Maximumprincipen; Mer om singulariteter;
5	CV 2.6, KH 1	Mer om residykalkyl;
6	CV 3.5, 4	Mer om konforma avbildningar; Mer om randvärdesproblem för PDE;
7	KH 3	Mer om invers Laplacetransform; Bromwichintegralen.

### Demonstration på föreläsningar / storgruppsövningar

Exemplen, som räknas på föreläsningarna / storgruppsövningarna, tas i första hand från de lösta exemplen i boken samt från följande lista (uppgiftsnummer inom parentes gäller endast F):

CV 1: **1.1:** 15; **1.1.1:** 1; **1.2:** 5, 19, 21, (35, 36, 37, 38); **1.3:** 10; **1.5:** 16, 21, 25; **1.6:** 2, 16;

CV 2: **2.1:** 1a, 15, 17, 18, 19, (25); **2.2:** 4, 16; **2.3:** 4, 8; **2.4:** 2, 6, 12; **2.5:** 4, 6, 16, (17,) 23c; **2.6:** 2, 4, 5 med  $x^2 + 1$  i nämnaren, (14, 24);

CV 3: **3.1:** 2, 8, 15, 16, 17bc, (18); **3.2:** 17, (18); **3.3:** 4e, 7ac, 8a, (19-23); **3.5:** 6, 9;

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

CV 5: **5.1:** 1, 5, (22); **5.2:** (14, 15); **5.3:** 4, 11; **5.4:** 2; **5.5:** 4, 11, 17, 18.

### Preliminär plan för övningarna

#### Vecka

**2** Demonstration: **CV 1.5:** 23; **2.1:** 14, 16, 20d; **4.1:** 1be, 2, 3, 12; **3.3:** 4ad, 5a, 7d, 15; **1.6:** 4, 5, 15;

**3** Demonstration: **CV 2.2:** 3, 17, 18; **2.3:** 2, 7, 13, 14, 15, 21;

**4** Demonstration: **CV 2.4:** 5, 10, 13, 17, 18, 20, 21; **2.5:** 2, 7, 9, 12, 22cd, 23a (direkt);

**5** Demonstration: **CV 2.6:** 3, 8, 9, 17, 18;

**6** Demonstration: **CV 2.6:** 27, 28, 29; **3.1:** 7, 12, 14, 22; **3.4:** (2,) 15; **3.4.1:** 2, 5, 10, **3.5:** 3, 13; **4.4:** 7, 9;

**7** Demonstration: **CV 5.1:** 2, 4, 7, 15; **5.3:** 2, 6, 8, 13, 14; **5.4:** 3; **5.5:** 2, 5, 8.

### 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, 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, 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:** 2, (6, 11); **3.4.1:** 1; **3.5:** 4, 8, (14);

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, 17, 19.

(Uppgiftsnummer inom parentes gäller endast F.)

## Examination:

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. En av problemuppgifterna och en av teoriuppgifterna kan vara olika för F- och Kf-studenter. 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. Argumentprincipen, CV 3.1, Theorem 1,2
12. Rouchés sats, CV 3.1, Theorem 3
13. Algebrans fundamentalsats, CV 3.1, Theorem 4
14. Satsen om konforma avbildningar, CV 3.4, s. 209–210
15. Laplacetransform av derivator, CV 5.3, s. 348, (4)
16.  $z$ -transform av faltning, CV 5.5, s. 367
17. Theorem on Shifting ( $z$ -transform), CV 5.5, s. 369

Endast F:

18. Maximumprincipen, CV 3.2, Theorem 1 & Corollary 1
19. Schwarz lemma, CV 3.2, Theorem 2
20. 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.