



# FSF3707 Riemann-Hilbert metoder i asymptotisk analys 7,5 hp

Riemann-Hilbert Methods in Asymptotic Analysis

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplan för FSF3707 gäller från och med HT13

## Betygsskala

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Civilingenjörs- eller Masterexamen med minst 30 hp inom matematik (inklusive SF1628 Komplex analys eller motsvarande).

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Det övergripande syftet är att diskutera hur man kan använda Riemann-Hilbert metoder för att studera problem i asymptotiska analys av specialfunktioner/ortogonala polynom och differential ekvationer.

Efter avslutad kurs förväntas studenten kunna förklara och arbeta med följande koncept:

- Monodromi till differential ekvationer
- Riemann-Hilbert problem
- Isomonodroma deformationer
- Painlevé ekvationer
- Lax par
- Diskreta Painlevé ekvationer och ortogonala polynom
- Deift-Zhou steepest descent för Riemann-Hilbert problem

1. g-funktioner

2. Globala parametriser

3. Lokala parametriser

- Dubbla skalningsgränser

Efter kursen ska studenten ha tillräckliga kunskaper för att självständigt och effektivt läsa forskningsartiklar inom ämnet.

## Kursinnehåll

- Lineära ordinära differential ekvationer och sadelpunkt metoder.(Typfall: Airy ekvationen)
  - Riemann-Hilbert problem: monodromi för ordinära differential ekvationer och isomonodromi metoden.
  - Riemann-Hilbertproblem: Painlevé II ekvationen
1. Hastings-McLeod lösningen
  2. Sambandsformler
  3. Vanishing Lemma och polfria lösningar
- Diskreta Painlevé ekvationer och ortogonala polynom.
  - Deift-Zhou steepest descent metoden för ortogonala polynom
  - Dubbla skalningsgränsen
  - Liten spridning för Korteweg-de-Vries

## Kursupplägg

Föreläsningar,hemuppgifter samt presentation

## Kurslitteratur

- A.S. Fokas, A. Its, A. A.Kapaev; V.Y. Novokshenov, Painlevé transcendents. The Riemann-Hilbert approach. Mathematical Surveys and Monographs, 128. American Mathematical Society, Providence, RI, 2006. xii+553 pp.
- P.A. Deift, Orthogonal polynomials and random matrices: a Riemann-Hilbert approach. Courant Lecture Notes in Mathematics, 3. New York University, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York; American Mathematical Society, Providence, RI, 1999. viii+273pp.

Vi kommer också använda (delar av) forskningsartiklar och föreläsninganteckningar från arXiv.

## Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enskilda studenter.

Inlämningsuppgifter och presentationer/muntlig examen

## Övriga krav för slutbetyg

Inlämningsuppgifter och presentationer/muntlig examen

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.