



BRÅKET



Information om seminarier och högre undervisning i matematiska ämnen i Stockholmsområdet

NR 24

FREDAGEN DEN 26 AUGUSTI 2005

BRÅKET

Veckobladet från
Institutionen för matematik
vid Kungl Tekniska Högskolan
och Matematiska institutionen
vid Stockholms universitet

Redaktör: Gunnar Karlsson

Telefon: 08-790 84 79

Adress för e-post:
gunnarkn@math.kth.se

Bråket på Internet: <http://www.math.kth.se/braaket.html> eller
<http://www.math.kth.se/braket/>

Postadress:

Red. för Bråket
Institutionen för matematik
KTH
100 44 Stockholm

Sista manustid för nästa nummer:
Torsdagen den 1 september
kl. 13.00.

Kurser

Torsten Ekedahl: Representation theory. Se sidan 3.

Anders Karlsson: Flows on homogeneous spaces. Se sidan 8.

Dan Laksov: Skjemateori. Se sidan 2.

Hans Rullgård: Radontransformer och tomografi. Se sidorna 7–8.

Henrik Shahgholian: Free Boundary Regularity (elliptic case). Se sidan 5.

SEMINARIER

Må 08–29 kl. 14.00–15.00. Presentation av examensarbete i matematik. (*Observera dagen och tiden!*)
Elin Oxenhielm: *Optimal Cash Management*.
Handledare: **Jan-Erik Björk**. Sal 37, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 2.

Ti 08–30 kl. 14.00–15.00. Presentation av examensarbete i matematik. **Andreas Holmström:** *Harmonic Analysis on Number Fields*. Seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

On 08–31 kl. 15.15. Licentiatseminarium i matematisk statistik. (*Observera lokalen!*) **Niklas Norén**, SU och WHO Collaborating Centre for International Drug Monitoring, Uppsala, presenterar sin licentiatavhandling: *Statistical methods for large scale exploratory analysis of post-marketing drug safety data*. Inbjuden diskussionsinledare: **Professor Timo Koski**, Linköping. Sal 14, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se Bråket nr 23 sidan 2.

Fr 09–02 kl. 11.00–12.00. **Optimization and Systems Theory Seminar.** **Ahti Salo**, Systems Analysis Laboratory, Helsinki University of Technology: *Managing incomplete information in decision analytic models*. Seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se Bråket nr 23 sidan 2.

Fortsättning på nästa sida.

Kurs

Andrzej Szulkin: Partiella differentialekvationer. Se sidan 8.

Högre undervisning

Ett schema för högre kurser och seminarier i matematik vid KTH och SU under höstterminen 2005 finns på sidorna 5–7.

Seminarier (fortsättning)

To 09–08 kl. 15.15. 2005 Manne Siegbahn Memorial Lecture. Professor Arthur B. McDonald, Queen’s University, Kingston, Ontario, Canada: *Neutrino and astrophysics measurements with the Sudbury Neutrino Observatory*. Oskar Kleins auditorium, Roslagstullsbacken 21, AlbaNova universitetscentrum. Se sidan 4.

Må 09–12 kl. 13.15–14.00. DNA-seminariet Uppsala-KTH (Dynamical systems, Number theory, Analysis) — Docentföreläsning i matematik. Anders Öberg, Uppsala: *Uniqueness of g -measures*. Sal MIC 2244, Matematiska institutionen, Polacksbacken, Uppsala universitet. Se sidan 3.

Må 09–12 kl. 14.30–15.15. DNA-seminariet Uppsala-KTH (Dynamical systems, Number theory, Analysis) — Docentföreläsning i matematik. Andreas Strömbergsson, Uppsala: *Maass waveforms and Galois representations*. Sal MIC 2244, Matematiska institutionen, Polacksbacken, Uppsala universitet. Se sidan 4.

PRESENTATION AV EXAMENSARBETE I MATEMATIK

**Elin Oxenhielm:
Optimal Cash Management**

Handledare: Jan-Erik Björk.

Abstract: We study the problem of optimizing the flow of cash in a large company when the cash reserve is assumed to follow a jump-diffusion process. This means that we have a Brownian motion to model ordinary fluctuations and a Poisson process to model large fluctuations, jumps, that occur due to rare unpredictable events such as wars or natural disasters. We derive the solution to this stochastic optimal control problem for both a pure diffusion model and a jump-diffusion model. The solution will be of “bang-bang” type, i.e. there exists a “switch point” at which it is optimal to change strategy. By numerical studies we analyse the switch point’s qualitative properties, as well as the value of all cash that we take out over time as a function of the initial cash level. We also interpret this problem as the problem of deciding how much to supply of a specific commodity (we study the U.S. crude oil price in detail) based on an observed price, maximizing the total supplied amount over time constraint to a maximum production capacity.

Tid och plats: Måndagen den 29 augusti kl. 14.00–15.00 i sal 37, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

DOKTORANDKURS I MATEMATIK

Dan Laksov: Skjemateori

Tid och plats: Måndagar kl. 15.15–17.00 i seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Kursen startar den 5 september.

Skjemateorien er den naturlige fortsettelsen av den klassiske teorien for varieteter. Den danner grunnlaget for en stor del av den algebraiske geometrien, og for deler av aritmetikken.

Mer informasjon på <http://www.math.kth.se/~laksov/courses/skjemaer05/index.html>.

Hjertelig velkomne!

Dan Laksov

**DNA-SEMINARIET UPPSALA-KTH
(DYNAMICAL SYSTEMS, NUMBER THEORY, ANALYSIS) —
DOCENTFÖRELÄSNING I MATEMATIK**

Anders Öberg: Uniqueness of g -measures

Abstract: In this talk I will survey some developments in ergodic theory which I have been involved in. The talk will be easily accessible to everyone.

In 1972 (Invent. Math.) Michael Keane introduced g -measures into ergodic theory. These are invariant measures for a map T with a probability function, a g -function, which is a transition probability for the local inverses of T . Finding regularity conditions on the g -functions, to ensure uniqueness of g -measures, is a central problem. Keane's results were extended by Peter Walters in the 1970's, and Walters used summability of variations of the g -functions to ensure uniqueness of g -measures. In the eighties more complicated conditions were used by Berbee, but these are still in the realm of ℓ^1 . Such conditions had also been available in the Markov chain literature, already in the 1950's. But there had also been mistakes: it had been claimed (in similar contexts) that uniqueness holds for transition probabilities which are only continuous, but strictly positive.

In 1993 (Israel J. Math.) Bramson and Kalikow provided a first counterexample to uniqueness when the g -functions are only continuous (but strictly positive). In 2003 (Math. Res. Lett.) Anders Johansson and I proved that square summability of variations of the g -functions is enough for uniqueness of g -measures, and now Berger, Hoffman and Sidoravicius (preprint 2004) have proved that this condition is also necessary in a certain sense: For any $\epsilon > 0$ there exists g -functions whose variations are in $\ell^{2+\epsilon}$ and for which there are two distinct g -measures.

Recently, Johansson, Öberg and Pollicott proved that the condition of square summability of variations of the g -functions can be generalized in a natural way to ensure uniqueness of g -measures for countable state shifts.

Tid och plats: Måndagen den 12 september kl. 13.15–14.00 i sal MIC 2244, Matematiska institutionen, Polacksbacken, Uppsala universitet.

FÖRDJUPNINGSKURS I MATEMATIK

Torsten Ekedahl: Representation theory

Starting Tuesday, September 6, at 15.15–17.00, in room 306, Department of Mathematics, SU, a course on the theory of representations of compact groups will be held by me, lasting the full semester. Representation theory is a subject with many aspects, and in this course I will emphasize the more topological (sometimes analytical) aspects. The course will also spend a lot of time on the representation theory of some specific simple group such as the circle group, the special unitary group of 2×2 matrices and the special orthogonal group of 3×3 matrices and their relation with the problem of expanding functions in series of some specific orthonormal systems of functions (Fourier series, Chebyshev polynomials, etc.).

The course material consists of:

T. EKEDAHL, *The theory of representations of compact groups*, Stockholm University, and

T. TAMBOUR, *Introduction to finite groups and their representations*, Stockholm University.

Up-to-date information on the course will be found at <http://www.math.su.se/~teke/representation.html>.

Torsten Ekedahl

2005 MANNE SIEGBAHN MEMORIAL LECTURE

Arthur B. McDonald:

**Neutrino and astro-physics measurements
with the Sudbury Neutrino Observatory**

Abstract: The Sudbury Neutrino Observatory (SNO) is a 1000 tons heavy-water-based neutrino detector in an ultra-clean environment created 2 km underground in a mine near Sudbury, Canada. Past measurements of solar neutrino fluxes have been smaller than predicted by solar model calculations, implying that the calculations are incomplete or that some of the electron neutrinos produced in the Sun change to another flavour en route to earth. SNO has used neutrinos from 8B decay in the Sun to observe one neutrino reaction sensitive only to solar electron neutrinos and others sensitive to all active neutrino flavours and has found clear evidence for neutrino flavour change. This requires modification of the Standard Model for elementary particles and confirms solar model calculations with great accuracy. Results from the multi-year SNO observation program will be presented, including details of the broad calibration program, extensive control and measurement of radioactive backgrounds and use of salt in the heavy water to enhance sensitivity to all active neutrino flavours. The implications of the SNO results and other recent neutrino results for particle physics and solar physics will be discussed. The expansion of the underground facility to create a long-term international laboratory (SNOLAB) with a broad future experimental capability will also be described.

Tid och plats: Torsdagen den 8 september kl. 15.15 i Oskar Kleins auditorium, Roslags-tullsbacken 21, AlbaNova universitetscentrum.

**DNA-SEMINARIET UPPSALA-KTH
(DYNAMICAL SYSTEMS, NUMBER THEORY, ANALYSIS) —
DOCENTFÖRELÄSNING I MATEMATIK**

Andreas Strömbergsson:

Maass waveforms and Galois representations

Abstract: The study of the spectrum of the Laplace operator on a hyperbolic surface is an important topic which has numerous applications for example in number theory and geometric equidistribution problems. The discrete eigenfunctions in this setting are called *Maass waveforms* after Hans Maass who first studied them (1949). Of special interest are so-called *arithmetic* hyperbolic surfaces; their spectra have several peculiar properties, one of which is the often occurring Maass waveforms of eigenvalue exactly $\frac{1}{4}$, related to certain *Galois representations*. In some cases the existence of these Maass waveforms is still only conjectural (it would follow from a conjecture of Artin), but several important cases have been settled, in particular by results of Langlands and Tunnell (1980–81). The theorems of Langlands and Tunnell also play a small but crucial role in Wiles' proof (1995) of Fermat's Last Theorem.

In my talk I will attempt to explain some aspects of these matters in a way accessible to a general mathematical audience. I will also briefly describe some recent spectral computations by Andrew Booker (University of Michigan) and myself, where we were forced to construct several new explicit examples of Galois representations related to Maass waveforms.

Tid och plats: Måndagen den 12 september kl. 14.30–15.15 i sal MIC 2244, Matematiska institutionen, Polacksbacken, Uppsala universitet.

DOKTORANDKURS I MATEMATIK

Henrik Shahgholian:
Free Boundary Regularity (elliptic case)
(5 p, Fall 2005)

Course leader: **Henrik Shahgholian**, Department of Mathematics, KTH, telephone 08-790 67 54, e-mail henriksh@math.kth.se, URL: <http://www.math.kth.se/~henriksh/>.

Information: <http://www.math.kth.se/~henriksh/studentinfo/05-06/FBP/frame.html>.

Start: Friday, September 9, at 13.15 – 15.00, in seminar room 3733, Department of Mathematics, KTH, Lindstedtsvägen 25, floor 7.

Language: English.

Goal: To learn basics of the regularity theory in free boundary problems of obstacle type.

Requirements: Some knowledge in basic PDE.

Topics:

Basics in PDE and geometric measure theory (self study): Weak and viscosity solutions, elliptic estimates, compactness, maximum principle, Liouville's theorem, Hausdorff measure.

Applications: A catalogue of FBP: Obstacle problem, harmonic continuation, composite membrane, two-phase membrane problem, superconductivity.

Monotonicity formulas: We will discuss two main monotonicity formulas that constitute basic tools.

Free boundary regularity: Optimal regularity of the solutions, non-degeneracy, Hausdorff measure of the free boundary, classification of global solutions, local regularity of the free boundary.

Prerequisites: Some knowledge in PDE. Good knowledge in analysis.

Literature: Lecture notes, various published papers, and general books in PDE, geometric measure theory. The following books are good sources for various theorems that we may refer to.

D. GILBARG & N. TRUDINGER, *Elliptic Partial Differential Equations of Second Order*, 2nd edition, Springer-Verlag 1983.

L. A. CAFFARELLI & X. CABRE, *Fully Nonlinear Elliptic Equations*.

LAWRENCE C. EVANS & RONALD F. GARIEPY, *Measure theory and fine properties of functions*. Studies in Advanced Mathematics. CRC Press, Boca Raton, FL, 1992.

ELIAS M. STEIN, *Singular integrals and differentiability properties of functions*. Princeton Mathematical Series, No. 30. Princeton University Press, Princeton, N.J., 1970.

WILLIAM P. ZIEMER, *Weakly differentiable functions. Sobolev spaces and functions of bounded variation*. Graduate Texts in Mathematics, 120. Springer-Verlag, New York, 1989.

Examination: The examination will consist of two parts: Home-work assignments and a 30 minutes presentation.

Henrik Shahgholian

**Schema för högre kurser och seminarier i matematik
 vid KTH och Stockholms universitet under höstterminen 2005**

Fördjupningskurser

Representationsteori, 5 p.

Lärare: Ekedahl.

Tid och plats: Tisdagar kl. 15.15 – 17.00 i SU:306. Kursstart den 6 september. Se sidan 3.

(Fortsättning på nästa sida.)

Partiella differentialekvationer, 5 p.*Lärare:* Szulkin.*Tid och plats:* Måndagar kl. 15.15 – 17.00 i SU:306. Kursstart den 5 september. Se sidan 8.**Integrationsteori, 5 p.***Lärare:* Björk.*Tid och plats:* Fredagar kl. 10.15 – 12.00 i SU:306. Kursstart den 2 september.**Algebra D, 5B1467.***Lärare:* Chacholski.*Tid och plats:* Måndagar kl. 10.15 – 12.00 i KTH:3721. Kursstart den 5 september.**Seminariekurs III (Elliptiska differentialoperatorer på mångfalder), 5B1458.***Lärare:* Dahl.*Tid och plats:* Meddelas senare.***Doktorandkurser*****Kommutativ algebra.***Lärare:* Gottlieb.*Tid och plats:* Torsdagar kl. 15.15 – 17.00 i SU:306. Kursstart den 22 september.**Radontransformer och tomografi.***Lärare:* Rullgård.*Tid och plats:* Fredagar kl. 15.15 – 17.00 i SU:306. Kursstart den 2 september. Se sidorna 7 – 8.**Bergmanrum och kärnfunktioner.***Lärare:* Hedenmalm.*Tid och plats:* Meddelas senare.**Flows on homogeneous spaces.***Lärare:* A. Karlsson.*Tid och plats:* Fredagar kl. 10.15 – 12.00 i KTH:3733. Kursstart den 2 september. Se sidan 8.**Free Boundary Regularity (elliptic case).***Lärare:* Shahgholian.*Kursstart:* Fredagen den 9 september kl. 13.15 – 15.00 i KTH:3733. Se sidan 5.**Skjemateori.***Lärare:* Laksov.*Tid och plats:* Måndagar kl. 15.15 – 17.00 i KTH:3721. Kursstart den 5 september. Se sidan 2.**Topics in Stochastics/Dynamics. (Ges under HT + VT.)***Lärare:* Benedicks.*Tid och plats:* Meddelas senare.***Seminarier*****Algebra- och geometriseminarier.***Seminarieledare:* Ekedahl, Fröberg, Roos.*Tid och plats:* Onsdagar kl. 13.15 – 15.00 i SU:306 eller i KTH:3733.**Seminarier i analys och dynamiska system.***Seminarieledare:* Benedicks, Boman, Carleson, Hedenmalm, Laptev, Smirnov.*Tid och plats:* Onsdagar kl. 13.15 – 14.15 i KTH:3721.**Logikseminarier.***Seminarieledare:* Martin-Löf, Palmgren, Stoltenberg-Hansen.*Tid och plats:* Onsdagar kl. 10.00 – 11.45 i SU:16. Vissa veckor i Uppsala.

(Fortsättning på nästa sida.)

Plurikomplexa seminariet.

Seminarieledare: Filipsson, Jonsson, Jöricke, Kiselman, Passare.

Tid och plats: Varannan tisdag kl. 10.15 – 15.00. Var fjärde vecka i SU:306. Var fjärde vecka i Uppsala.

Seminarier i matematik med didaktisk inriktning.

Seminarieledare: Bøgvad, Fröberg, Gottlieb, Löfwall.

Tid och plats: Vissa onsdagar kl. 10.15 – 12.00 i SU:306.

Doktorandseminarier.

Seminarieledare: Brage, Crispin, Lundqvist.

Stockholms matematiska kollokvium.

Seminarieledare: Kurlberg, Shapiro.

Kombinatorikseminarier.

Seminarieledare: Björner.

Tid och plats: Onsdagar kl. 10.15 – 12.00 i KTH:3733.

Seminarier i analys och dess tillämpningar.

Seminarieledare: Shahgholian, Gustafsson.

Tid och plats: Måndagar kl. 13.15 – 15.00 i KTH:3733.

DNA-seminariet Uppsala-KTH (Dynamics, Number theory, and Analysis).

Seminarieledare: A. Karlsson (KTH), Strömbergsson (Uppsala).

Tid och plats: Meddelas senare. Seminariet alternerar mellan KTH och Uppsala.

Om du undrar över någon kurs som ej ges under läsåret, kan du kontakta huvudläraren (fördjupningskurser), din handledare eller studierektor för forskarutbildningen. Eventuellt kan någon form av studiecirkel anordnas om tillräckligt intresse finns.

För kurserna vid Stockholms universitet gäller: Undervisningen börjar tidigast under vecka 35 (29 augusti – 2 september). Möjlighet till tentamen på fördjupningskurser, som inte går under terminen, ges i januari om tentamensanmälan inlämnas senast den 15 december 2005.

Adresser: KTH:3721: Seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

KTH:3733: Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

SU:16: Sal 16, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

SU:306: Rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

DOKTORANDKURS I MATEMATIK

Hans Rullgård:

Radontransformer och tomografi

Innehåll: Kursen behandlar Radontransformen och andra integralgeometrisk transform, deras koppling till tomografiska avbildningstekniker som används inom t.ex. medicin, samt metoder för att lösa det inversa problemet, vilket man som regel behöver göra i tillämpningarna. Målet är att man både skall förstå de teoretiska grunderna och pröva på att göra praktiska beräkningar. Kursplan med läsanvisningar och inlämningsuppgifter kommer snart att finnas på <http://www.math.su.se/~hansr/radontransformer.html>.

Förkunskapskrav: För att kunna tillgodogöra sig hela kursen bör man ha gått någon fördjupningskurs i analys, och ha någon erfarenhet av numeriska beräkningar, till exempel i Matlab. Alla är välkomna att delta i kursen i den utsträckning man själv önskar.

(Fortsättning på nästa sida.)

Kurslitteratur: Följande bok rekommenderas: *Mathematical Methods in Image Reconstruction* av FRANK NATTERER och FRANK WÜBBELING.

Tid: Fredagar kl. 15.15–17.00. Kursstart den 2 september.

Plats: Rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

Hans Rullgård

DOKTORANDKURS I MATEMATIK

Anders Karlsson:

Flows on homogeneous spaces

This course is meant to be an introduction to group actions on homogeneous spaces, which is an active area of research with some spectacular applications such as the 1929 Oppenheim conjecture on integer values of quadratic forms (Margulis), Baker-Sprindzuk conjectures in diophantine approximation (Kleinbock-Margulis) as well as new progress on the Littlewood conjecture and quantum unique ergodicity (Lindenstrauss et al.).

First we will cover some basics on Lie groups, unitary representations, and ergodic theory, all exemplified on $SL_2(R)$. Thereafter we will cover some topics in reduction theory (Siegel sets, Mahler compactness, etc.). We will then finish with a complete proof of the Oppenheim conjecture which reduces to a study of certain dynamics on $SL_3(R)/SL_3(Z)$. Throughout the course selected diophantine problems will naturally be discussed, thus adding to the “allmänbildande” feature of the course.

References: I will partly follow the book by BEKKA & MAYER, *Ergodic theory and topological dynamics of group actions on homogeneous spaces*, London Math. Society Lecture notes 269. There are also various other lecture notes available on the Internet.

Time and place: Fridays at 10.15–12.00 in seminar room 3733, Department of Mathematics, KTH, Lindstedtsvägen 25, floor 7. The first meeting will be on September 2 (no meeting on September 9).

Anders Karlsson

FÖRDJUPNINGSKURS I MATEMATIK

Andrzej Szulkin:

Partiella differentialekvationer

Tid och plats: Måndagar kl. 15.15–17.00 i rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket, med början den 5 september.

Eftersom tiden eventuellt kan komma att ändras, bör de som planerar att gå kursen, men inte kan närvara vid det första tillfället, ta kontakt med undertecknad före kursstarten.

Preliminärt kursinnehåll: Något om första ordningens ekvationer. Vågekvationen: ekvation i en och flera rumsvariabler, Huyghens princip. Laplaceekvationen: fundamentallösningar, Greens funktion, Dirichletproblemet, maximumprincipen, Dirichlets princip, något om Sobolevrum. Värmeledningsekvationen: begynnelsevärdesproblemet, fundamentallösningar, maximumprincipen.

Kurslitteratur: R. C. MCOWEN: *Partial Differential Equations*, 2nd edition. Boken finns att köpa på Akademibokhandeln i Frescati.

Vid behov ges kursen på engelska.

Andrzej Szulkin