



# BRÅKET



*Information om seminarier och högre undervisning  
i matematiska ämnen i Stockholmsområdet*

NR 22

FREDAGEN DEN 8 JUNI 2007

## 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 14 juni kl. 13.00.

### Disputation i matematik

*Alexey Shchuplev* disputerar på  
avhandlingen *Toric varieties and  
residues* måndagen den 11 juni kl.  
10.00 i sal 14, hus 5, Matematiska  
institutionen, SU, Kräftriket. Se  
Bråket nr 21 sidan 7.

**Money, jobs:** Se sidorna 12–13.

## SEMINARIER

**Fr 06–08 kl. 8.00.** Presentation av examensarbete i  
matematisk statistik. **Anna Sandler:** *Analys av  
köpviljan avseende försäkring med logistisk re-  
gression och bootstrap.* Rum 306 (Cramérrummet),  
hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.  
Se sidan 4.

**Fr 06–08 kl. 9.00.** Presentation av examensarbete i  
matematisk statistik. **Tom Andersson:** *Esti-  
mation of time gaps between sexual partners and  
epidemic modeling of threshold effects.* Rum 306  
(Cramérrummet), hus 6, Matematiska institu-  
tionen, SU, Kräftriket. Se sidan 4.

**Fr 06–08 kl. 10.00.** Presentation av examensarbete i  
matematisk statistik. **Thomas Lidebrandt:**  
*Variance Reduction; Three Approaches to Control  
Variates.* Rum 306 (Cramérrummet), hus 6, Mate-  
matiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 5.

**Fortsättning på nästa sida.**

### Disputation i teoretisk fysik

*Mattias Blennow* disputerar vid KTH på avhandlingen *Theo-  
retical and Phenomenological Studies of Neutrino Physics* mån-  
dagen den 11 juni kl. 10.00. Se sidan 6.

### Disputation i teoretisk fysik

*Martin Hallnäs* disputerar vid KTH på avhandlingen *Quantum  
many-body systems exactly solved by special functions* ons-  
dagen den 13 juni kl. 13.15. Se sidan 11.

### Nästa nummer av Bråket,

som utkommer den 15 juni, blir det sista före sommaruppe-  
hållet. Numret därefter utkommer fredagen den 17 augusti.

### Seminarier (fortsättning)

- Fr 06–08 kl. 10.00–11.00. Presentation av examensarbete i matematik** (10 poäng, påbyggnadsnivå). (*Observera dagen!*) **Kristina Nilsson**: *Baires kategorisats och dess tillämpningar*. Handedare: **Andrzej Szulkin**. Sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se Bråket nr 21 sidan 3.
- Fr 06–08 kl. 11.00. Presentation av examensarbete i matematisk statistik.** **Fredrik Bohlin**: *Fund of Funds; Fixed Income*. Rum 306 (Cramérrummet), hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 5.
- Fr 06–08 kl. 13.15–14.15. Graduate Student Seminar.** **Michael Björklund**, Matematik, KTH: *Geometry of Random Walks*. Seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se Bråket nr 21 sidan 6.
- Må 06–11 kl. 15.15–16.00. Seminarium i finansiell matematik.** **Johan Land** presenterar sitt examensarbete: *Real and Risk-Neutral Probability Distributions*. Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 7.
- Må 06–11 kl. 16.15–17.00. Seminarium i matematisk statistik.** **Beatrice Unge** presenterar sitt examensarbete: *Aspekter på och konsekvenser av nya principer för trafikförsäkringen*. Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 8.
- Ti 06–12 kl. 10.15. Plurikomplexa seminariet.** **Professor Alekos Vidras**, University of Nicosia: *Reconstructing holomorphic functions in the disc from its values on two disjoint arcs of the circle*. Rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 3.
- Professor Vidras är opponent vid Alexey Shchuplevs disputation. Se Bråket nr 21 sidan 7.*
- Ti 06–12 kl. 11.00–12.00. Presentation av examensarbete i matematik** (20 poäng, fördjupningsnivå). (*Observera dagen och tiden!*) **Lior Amir**: *Variationskalkyl, några klassiska problem*. Handedare: **Erik Svensson**. Sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 9.
- Ti 06–12 kl. 11.00–12.00. Mittag-Leffler Seminar.** **Filippo Viviani**, University of Tor Vergata, Rome: *Deformations of simple finite group schemes*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm. Se sidan 7.
- Ti 06–12 kl. 14.00–15.00. Mittag-Leffler Seminar.** **Roya Beheshti-Zavareh**, Queen's University, Kingston: *Rational surfaces in smooth hypersurfaces*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm. Se sidan 7.
- Ti 06–12 kl. 15.30–16.30. Mittag-Leffler Seminar.** **Ralph Kaufmann**, University of Connecticut, Storrs: *Twisting stringy K-theory and the Drinfel'd double*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm. Se sidan 10.
- On 06–13 kl. 9.00–10.00. Presentation av examensarbete i matematik** (20 poäng, fördjupningsnivå). **Mårten Knutsson**: *Heltalsoptimering*. Handedare: **Yishao Zhou**. Sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 12.
- On 06–13 kl. 10.00–11.00. Presentation av examensarbete i matematik** (20 poäng, fördjupningsnivå). **Magnus Åhl**: *Proofs of certain theorems in geometry — pedagogical benefits from the use of complex numbers*. Handedare: **Christian Gottlieb**. Sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 10.

Fortsättning på nästa sida.

### Seminarier (fortsättning)

- On 06–13 kl. 10.00. Licentiatseminarium i matematisk statistik.** (*Observera tiden!*) **Shaban Mbare**, SU och University of Dar es Salaam, presenterar sin licentiatavhandling: *Epidemics on networks and early stage vaccination*. Inbjuden diskussionsinledare: **Håkan Andersson**, Swedbank och SU. Rum 306 (Cramérrummet), hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se Bråket nr 21 sidorna 5–6.
- To 06–14 kl. 10.30. Seminarium i strömningsmekanik.** **Paul Fischer**, Argonne National Laboratory: *Accurate, stable, and scalable algorithms for convection-dominated flows*. Seminarierummet, Institutionen för mekanik, KTH, Teknikringen 8. Se sidan 9.
- To 06–14 kl. 11.00–12.00. Mittag-Leffler Seminar.** **David Rydh**, KTH: *Quotients and existence of coarse moduli spaces*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm. Se sidan 11.
- To 06–14 kl. 13.15. Seminarium i teoretisk datalogi.** **Alessio Lomuscio**, Department of Computing, Imperial College London: *Logic-based specification and verification of multi-agent systems*. Rum 1537, KTH CSC, Lindstedtsvägen 3, plan 5. Se sidan 12.
- To 06–14 kl. 14.00–15.00. Mittag-Leffler Seminar.** **Milagros Izquierdo**, Linköpings universitet: *Equisymmetric strata in the moduli space of Riemann surfaces of genus 4*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm. Se sidan 5.
- To 06–14 kl. 15.30–16.30. Mittag-Leffler Seminar.** **Ib Madsen**, University of Aarhus: *K-theory and moduli spaces*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm. Se sidan 10.
- Fr 06–15 kl. 13.15–14.15. Presentation av examensarbete i matematik** (20 poäng, fördjupningsnivå). (*Observera dagen och tiden!*) **Elin Ottergren**: *Linear preservers of hyperbolic and stable polynomials*. Handledare: **Julius Borcea**. Sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 6.
- Ti 06–19 kl. 15.30–16.30. AlbaNova and Nordita Colloquium in Physics — The 2007 Oskar Klein Memorial Lecture.** **Professor Gabriele Veneziano**, Cern och Collège de France: *Title to be announced*. Oskar Kleins auditorium, Roslagstullsbacken 21, AlbaNova universitetscentrum.

### PLURIKOMPLEXA SEMINARIET

**Alekos Vidras:**

#### **Reconstructing holomorphic functions in the disc from its values on two disjoint arcs of the circle**

*Abstract:* Assume that  $f \in L^1(M)$ , where  $M \subset S^1$  is a union of two disjoint arcs whose total length is positive and smaller than  $2\pi$ . When does there exist a function  $F \in H(\mathcal{D})$  whose angular boundary values are equal to  $f$ ? A pivotal step in answering this question is to characterize the class of holomorphic functions representable by Carleman formulas.

*Tid och plats:* Tisdagen den 12 juni kl. 10.15 i rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

**PRESENTATIONER AV EXAMENSARBETEN  
I MATEMATISK STATISTIK**

Fredagen den 8 juni kommer fyra examensarbeten i matematisk statistik att presenteras vid Matematiska institutionen, SU. Lokalen för alla presentationerna är rum 306 (Cramér-rummet), hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

De fyra examensarbetena kommer inom kort att finnas på sidan <http://www.math.su.se/matstat/reports/serieb>.

**Anna Sandler:**

**Analys av köpviljan avseende försäkring  
med logistisk regression och bootstrap**

*Sammanfattning:* För försäkringsbolag är det vanligt att försäljning av försäkringar sker via telemarketing. Då är det viktigt att veta vilka kunder försäkringsbolagen skall kontakta för att få det bästa försäljningsresultatet. Detta har lett till att ett försäkringsbolag vill undersöka vad det är som styr köpviljan för olika försäkringar. I detta arbete tas modeller fram som förklarar köpviljan för bil-, hus-, familj- och olycksförsäkring.

Modeller tas fram som dels bygger på ett verkligt datamaterial och dels på ett datamaterial som är framskattat med hjälp av metoden bootstrap. Det framskattade datamaterialet består av fler observationer än det verkliga. I detta arbete vill man undersöka om det framskattade datamaterialet ger trovärdiga modeller i jämförelse med det verkliga datamaterialet. I så fall kan försäkringsbolaget använda ett litet befintligt datamaterial i stället för ett stort och sedan på det lilla datamaterialet skatta fram fler observationer med hjälp av bootstrap, vilket försäkringsbolaget skulle tjäna tid och pengar på.

*Tid:* Fredagen den 8 juni kl. 8.00.

**Tom Andersson:**

**Estimation of time gaps between sexual partners  
and epidemic modeling of threshold effects**

*Abstract:* GOAL: The time gap between sexual partners is a risk factor in the spread of sexually transmitted infections (STI). A gap that is shorter than the infectious period implies a risk of transmission. The aim of this study is both empirical, methodological and theoretical: (1) to determine covariates affecting gap lengths, (2) to evaluate gap measures, and (3) to calculate effects of different gap lengths on  $R_0$ .

METHODS: A Swedish sample of partnership data is used to calculate gaps from self-estimations of partnership timing, and to test for differences in age, sex, and self-reported unfaithfulness. A stochastic epidemic model with partnership dynamics for homogeneous populations is used to define an alternative gap measure and to calculate  $R_0$  for different gap lengths and partnership durations.

RESULTS: Self-reported unfaithfulness is the only significant determinant of gap length. The effect of gap lengths on  $R_0$  is marked for gaps less than six months, but the effect is attenuated for longer partnerships.

CONCLUSIONS: Gap statistics based on self-reported estimations of partnership timing is biased. It presupposes at least two partnerships and favours higher rates of partnership change. More research is needed to generalize gap measures and results to heterogeneous populations.

*Tid:* Fredagen den 8 juni kl. 9.00.

(Fortsättning på nästa sida.)

**Thomas Lidebrandt:  
Variance Reduction; Three Approaches to Control Variates**

*Abstract:* In option price simulations, simulation-time is of great importance. Control variates is a variance reduction technique that can reduce simulation-time. Three approaches to the use of control variates in Monte Carlo option pricing are presented and evaluated. Employed methods include ordinary control variate implementation, a replicating delta hedge and re-simulation. Ordinary control variates use a highly correlated random variable, with known mean, to reduce variance. The delta hedge tries to replicate the option and is constructed with an approximative delta formula, which is new to stock markets. The third method evaluated, called re-simulation, is a new method which uses an earlier simulated option price as control variate. Applying an earlier option price as control variate results in a more generic method, since earlier simulated prices often exist. The three models are evaluated on Asian and Cliquet options, either in the standard Black and Scholes model or in Merton's jump diffusion model. Presented results show that the re-simulation method almost always yields a more efficient simulation procedure compared with the other methods. For some Cliquet options the simulation speed up over crude Monte Carlo is remarkable.

*Tid:* Fredagen den 8 juni kl. 10.00.

**Fredrik Bohlin:  
Fund of Funds; Fixed Income**

*Abstract:* The purpose of this thesis is to develop a sound analytical foundation for a new product, Fund of Funds Fixed Income, for Handelsbanken Capital Asset Management, Fixed income department. The product has been limited to debt instruments encompassing funds in the Emerging Markets and High Yield sector of the global market as well as Handelsbanken's own debt instruments. The selection of external funds has been limited to five suppliers, J. P. Morgan, Merrill Lynch, Standish Mellon, Pimco, and UBS. The selection and weighting of funds will be done with basis in portfolio optimization theory. This, combined with Style Analysis of the individual funds to determine the investment style, will form the basis for the investors' choice of funds and the composition of the final product. Historical data covering the period 1997–2007 will be used as basis for the analysis. The period from 2007-01-01 and forward will be excluded from the optimization analysis and reserved for back testing the results.

*Tid:* Fredagen den 8 juni kl. 11.00.

**MITTAG-LEFFLER SEMINAR**

**Milagros Izquierdo:  
Equisymmetric strata in the moduli space  
of Riemann surfaces of genus 4**

*Abstract:* Two closed Riemann surfaces of genus  $g$  are said to be equisymmetric if their automorphism groups determine conjugate subgroups of the mapping class group of genus  $g$ . The equisymmetric strata are in 1-1 correspondence with topological equivalence classes of orientation preserving actions of finite groups on a surface of genus  $g$ . In this talk we determine the equisymmetric strata in the moduli space of Riemann surfaces of genus 4.

*Tid och plats:* Torsdagen den 14 juni kl. 14.00–15.00 vid Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.

## DISPUTATION I TEORETISK FYSIK

Mattias Blennow

disputerar på avhandlingen

**Theoretical and Phenomenological Studies of Neutrino Physics**

måndagen den 11 juni 2007 kl. 10.00 i sal FR4, Oskar Kleins auditorium, Roslagstullsbacken 21, AlbaNova universitetscentrum. Till opponent har utsetts *dr Eligio Lisi*, Università di Bari, Italien.

***Abstract of the thesis***

This thesis is devoted to the theory and phenomenology of neutrino physics. While the standard model of particle physics has been extremely successful, it fails to account for massive neutrinos, which are necessary to describe the observations of neutrino oscillations made by several different experiments. Thus, neutrino physics is a possible window for exploring the physics beyond the standard model, making it both interesting and important for our fundamental understanding of Nature.

Throughout this thesis, we will discuss different aspects of neutrino physics, ranging from taking all three types of neutrinos into account in neutrino oscillation experiments to exploring the possibilities of neutrino mass models to produce a viable source of the baryon asymmetry of the Universe. The emphasis of the thesis is on neutrino oscillations which, given their implication of neutrino masses, is a phenomenon where other results that are not describable in the standard model could be found, such as new interactions between neutrinos and fermions.

## PRESENTATION AV EXAMENSARBETE I MATEMATIK

Elin Ottergren:

**Linear preservers of hyperbolic and stable polynomials***Handledare:* **Julius Borcea.**

*Abstract:* In this thesis we study linear operators on the polynomial space  $\mathbf{C}[z]$  that preserve the set of hyperbolic polynomials. A hyperbolic polynomial is one with all real zeros, (hence an element of the Laguerre-Pólya class). We present some well-known results such as the Gauss-Lucas theorem and discuss their importance in view of our topic. The main purpose of this thesis is to describe all finite order linear differential operators with polynomial coefficients that are hyperbolicity preserving (HPO). Quite recently some breakthrough results regarding this have been made by Borcea, Brändén and Shapiro. And this has been accomplished by using properties of the Weyl algebra and the well-known example of a Hilbert space — the Fischer-Fock space. Finally, experiments are made to test a conjecture that states that all HPO's also preserve the property of classical majorization. We also give some attention to similar results concerning stability preserving operators — SPO's — i.e. operators that preserve stable polynomials. A stable polynomial is one with all zeros in the left half of the complex plane. This study will be restricted to the one-variable case even if a lot of the theory that we present extends to the multivariate case.

*Tid och plats:* Fredagen den 15 juni kl. 13.15–14.15 i sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

## SEMINARIUM I FINANSIELL MATEMATIK

Johan Land

presenterar sitt examensarbete:

### Real and Risk-Neutral Probability Distributions

*Abstract:* An implicit risk-neutral distribution function is calculated in two different ways. First a direct method is explored, then a method using the smiley. The first method is found not working while the latter method is working very well. The implicit risk-neutral distribution functions are compared to both the theoretical log-normal distribution and the real distribution calculated on real price changes. The implicit risk-neutral distribution is found to correspond very well to the real distribution, but the theoretical distribution differs very much. The calculated distribution has thicker left tail and higher maximum than the theoretical distribution.

*Tid och plats:* Måndagen den 11 juni kl. 15.15–16.00 i seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

## MITTAG-LEFFLER SEMINAR

Filippo Viviani:

### Deformations of simple finite group schemes

*Abstract:* Simple finite group schemes over an algebraically closed field  $k$  of positive characteristic have been classified. These are either the constant group schemes associated to the abstract simple finite groups (as it is always the case in characteristic zero), or the group schemes of height one associated to the minimal  $p$ -envelopes of the simple modular Lie algebras over  $k$ .

After reviewing this classification, we will address the problem of computing their infinitesimal deformations, focusing on the case of restricted simple Lie algebras of Cartan type.

*Tid och plats:* Tisdagen den 12 juni kl. 11.00–12.00 vid Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.

## MITTAG-LEFFLER SEMINAR

Roya Beheshti-Zavareh:

### Rational surfaces in smooth hypersurfaces

*Abstract:* It is conjectured that a general hypersurface of degree  $n$  in  $P^n$  is not unirational for  $n > 3$ . I will talk about some questions arising from this conjecture on rational surfaces contained in smooth hypersurfaces and some results in this direction.

I will also talk about the birational geometry of the space of rational curves on Fano hypersurfaces of high degree. I will outline a new proof of a result of de Jong-Starr on the space of rational curves in cubic fourfolds and explain how it can be generalized to other hypersurfaces of high degree.

Part of this talk is based on joint work with Jason Starr.

*Tid och plats:* Tisdagen den 12 juni kl. 14.00–15.00 vid Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.

## SEMINARIUM I FINANSIELL MATEMATIK

Beatrice Unge

presenterar sitt examensarbete:

### Aspekter på och konsekvenser av nya principer för trafikförsäkringen

*Sammanfattning:* På regeringens begäran kommer ett förslag om en reform av trafikförsäkringen att utredas. Utredningen skall undersöka möjligheterna att föra över vissa socialförsäkringsutgifter till trafikförsäkringen. Idag fungerar trafikförsäkringen så att den skadelidande skall, i ekonomiskt hänseende, genom ersättningen försättas i samma situation som om skadan inte inträffat. Man skall alltså som skadedrabbad fullt ut kompenseras för den *inkomstförlust* som är en följd av trafikolyckan. Detta gäller inte bara förare och passagerare i bilarna, utan även gångtrafikanter, cyklister, med flera. Trafikförsäkringen skall täcka alla personer som kan bli skadelidande till följd av fordon i trafik.

I samband med en personskada i trafiken blir det ofta aktuellt med ersättningar för skadorna från andra håll än enbart från trafikförsäkringen. De främsta ersättningarna kommer, förutom från trafikförsäkringen, från socialförsäkringen och kollektivavtalad sjukpension. Att en trafikskadad person idag ersätts från flera håll innebär att trafikförsäkringsbolagen inte själva står för hela skadekostnaden utan endast skillnaden mellan den totala inkomstförlusten för den skadelidande och det som utgår från socialförsäkringen och kollektivavtalen. Reformen som föreslås innebär att regeringen vill föra över vissa kostnader från socialförsäkringen till trafikförsäkringen, vilket innebär att kostnaden för trafikförsäkringsbolagen kommer att öka. Hur arbetsmarknadens parter kommer att reagera på att socialförsäkringen skall överföras till trafikförsäkringen är också en intressant aspekt att beakta. En möjlig reaktion kan vara att kollektivavtalen också kommer att överföra sina kostnader för trafikskadade till trafikförsäkringen. I detta examensarbete studerades därför effekterna på skadekostnaden för trafikförsäkringsbolagen efter överföringen av dels socialförsäkringen och dels av socialförsäkringen och kollektivavtalen. En trolig konsekvens av ökad skadekostnad för trafikförsäkringsbolagen är att premien kommer att höjas, därför gjordes även en uppskattning på hur mycket premien kan komma att kosta i framtiden efter överföringarna.

För att kunna beräkna den framtida skadekostnaden byggdes en matematisk modell utifrån hur skadekostnaden beräknas idag. Med hjälp av den kunde analyser av den framtida skadekostnaden utföras efter överföringen av socialförsäkringen och socialförsäkringen + kollektivavtalen. En modell för att kunna beräkna den framtida premien utvecklades också, och med hjälp av resultatet från skadekostnadsökningarna kunde den framtida premien beräknas.

Slutsaten blev att *skadekostnaden* kommer att öka betydligt om socialförsäkringen överförs till trafikförsäkringen, upp till 300 % för inkomster under 7,5 pBB. För även kostnaderna som kollektivavtalen står för idag över till trafikförsäkringen kommer skadekostnaden att öka med motsvarande 380 % för inkomster under 7,5 pBB. För inkomster över 7,5 pBB blir ökningarna lägre men de är fortfarande höga. *Premiekostnaden* kommer att stiga med cirka 137 % efter överföringen av socialförsäkringen och cirka 175 % efter överföringarna av socialförsäkringen + kollektivavtalen. För att uppskatta premieökningen antog vi att alla individer i Sverige har lika stor risk att drabbas av en trafikolycka, och den inkomstförlust som då uppstår är fördelad som dagens inkomster för de olika åldrarna.

*Tid och plats:* Måndagen den 11 juni kl. 16.15–17.00 i seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.



## PRESENTATION AV EXAMENSARBETE I MATEMATIK

**Lior Amir:**

### Variationskalkyl, några klassiska problem

*Handledare:* Erik Svensson.

*Sammanfattning:* Variationskalkyl har varit ett av de större områdena inom analysen i drygt två århundraden. Den kan tillämpas på en mångfald av problem inom matematiken. Den kan också utnyttjas för att uttrycka de grundläggande principerna för matematisk fysik.

Ett typiskt problem är att hitta den kortaste kurvan som förbinder två givna punkter i planet bland de oändligt många möjliga kurvorna. Man kan också söka den kring  $x$ -axeln roterande kurva som framställer den minimala rotationsytan. Ett annat problem är att i ett friktionsfritt plan hitta en kurva längs vilken ett objekt glider från en given punkt till en annan under kortaste tiden. Detta problem är känt som Johann Bernoullis brachistokronproblem.

I uppsatsen visas hur den så kallade Euler-Lagrange-ekvationen, extremalfält och en sats av Hilbert kan användas för att lösa dessa problem.

*Tid och plats:* Tisdagen den 12 juni kl. 11.00–12.00 i sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

## SEMINARIUM I STRÖMNINGSMEKANIK

**Paul Fischer:**

### Accurate, stable, and scalable algorithms for convection-dominated flows

*Abstract:* Accuracy and stability have long been essential pillars of numerical algorithms for the simulation of fluid flow. With the advent of tera- and petascale parallel computers comprising thousands and hundreds of thousands of processors, scalability is emergent as another essential pillar. To first order, scalability implies that the solution time be only weakly dependent on the number of processors  $P$ , with  $n/P$  fixed, where  $n$  is the number of degrees of freedom in the problem. Time-dependent transport problems having minimal dissipation, such as electromagnetics and convection-dominated flow, face an additional scalability challenge, namely, that dispersion errors accumulated at small scales may become dominant when propagated through the large domains that are afforded by petaflops computers.

This talk will cover several critical developments that make it possible to use spectral element simulations in large-scale convection-dominated incompressible flow simulations on tens of thousands of processors. Discretization advances that have made the SEM viable for these problems include stabilizing filters and spectral element dealiasing. Solver advances include spectral element multigrid methods that employ robust Schwarz-based smoothers and scalable parallel coarse-grid solvers. In addition to these fundamental elements, we touch upon a few technical details that were required to exceed processor counts in excess of 10 000. We present the results of several spectral element simulations, including turbulent vascular flows, heat transfer in reactor core subchannels, and MHD results computed using > 100 million gridpoints on 32 000 processors of IBM's Blue Gene Watson platform.

*Tid och plats:* Torsdagen den 14 juni kl. 10.30 i seminarierummet, Institutionen för mekanik, KTH, Teknikringen 8.

## MITTAG-LEFFLER SEMINAR

Ralph Kaufmann:

**Twisting stringy  $K$ -theory and the Drinfel'd double**

*Abstract:* We will consider twistings of stringy  $K$ -theory. In particular, we will focus on global orbifolds and use equivariant gerbes for our twists which are pulled back from a point. In this setting we show how gerbes can be used to twist both stringy global cohomology and stringy global  $K$ -theory.

There are actually two distinct ways of doing this (1) on the stack and (2) on the inertia stack. A surprising main character in this analysis is the appearance of the Drinfel'd double of the respective group algebras. It essentially gives the fusion rules for the theory or in mathematical terms defines the braided monoidal category the objects take value in. A novel aspect is that twisting on the inertia stack yields structures which are associative only in the sense of the existence of a Drinfel'd associator.

*Tid och plats:* Tisdagen den 12 juni kl. 15.30–16.30 vid Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.

## PRESENTATION AV EXAMENSARBETE I MATEMATIK

Magnus Åhl:

**Proofs of certain theorems in geometry —  
pedagogical benefits from the use of complex numbers***Handledare:* Christian Gottlieb.

*Abstract:* The four plane geometrical theorems, *Central angle theorem*, *the formulae for  $\sin(x \pm y)$  and  $\cos(x \pm y)$* , *the Nine-point Circle*, and *Morley's trisector theorem*, are presented, as well as several proofs of each theorem. At least one proof of each theorem makes use of complex numbers. We analyse what we might benefit from this usage and figure out what properties of complex numbers make this benefit possible.

The conclusion is that often when complex numbers are used to prove plane geometrical theorems, if the problem is arranged in a suitable way, we will not have to rely on genuine ideas in a great extent, but rather the result follows from algebraic calculations. The main reason for this is the result connecting the modulus and arguments in the product of two complex numbers.

*Tid och plats:* Onsdagen den 13 juni kl. 10.00–11.00 i sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

## MITTAG-LEFFLER SEMINAR

Ib Madsen:

 **$K$ -theory and moduli spaces**

*Abstract:* The talk will describe the (formal) connection between algebraic  $K$ -theory and the moduli space of curves. This leads to a new proof of the (generalized) Mumford conjecture and to a version of the moduli space of Riemannian manifolds of arbitrary dimension.

*Tid och plats:* Torsdagen den 14 juni kl. 15.30–16.30 vid Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.

## DISPUTATION I TEORETISK FYSIK

Martin Hallnäs

disputerar på avhandlingen

**Quantum many-body systems exactly solved by special functions**

onsdagen den 13 juni 2007 kl. 13.15 i sal FD5, Svedbergssalen, Roslagstullsbacken 21, Alba-Nova universitetscentrum. Till opponent har utsetts *professor Pavel Winternitz*, Università degli Studi di Roma Tre, Italien.

*Abstract of the thesis*

This thesis concerns two types of quantum many-body systems in one dimension exactly solved by special functions: firstly, systems with interactions localised at points and solved by the (coordinate) Bethe ansatz; secondly, systems of Calogero-Sutherland type, as well as certain recently introduced deformations thereof, with eigenfunctions given by natural many-variable generalisations of classical (orthogonal) polynomials. The thesis is divided into two parts. The first provides background and a few complementary results, while the second presents the main results of this thesis in five appended scientific papers. In the first paper we consider two complementary quantum many-body systems with local interactions related to the root systems  $C_N$ , one with delta-interactions, and the other with certain momentum dependent interactions commonly known as delta-prime interactions. We prove, by construction, that the former is exactly solvable by the Bethe ansatz in the general case of distinguishable particles, and that the latter is similarly solvable only in the case of bosons or fermions. We also establish a simple strong/weak coupling duality between the two models and elaborate on their physical interpretations. In the second paper we consider a well-known four-parameter family of local interactions in one dimension. In particular, we determine all such interactions leading to a quantum many-body system of distinguishable particles exactly solvable by the Bethe ansatz. We find that there are two families of such systems: the first is described by a one-parameter deformation of the delta-interaction model, while the second features a particular one-parameter combination of the delta and the delta-prime interactions. In papers 3–5 we construct and study particular series representations for the eigenfunctions of a family of Calogero-Sutherland models naturally associated with the classical (orthogonal) polynomials. In our construction, the eigenfunctions are given by linear combinations of certain symmetric polynomials generalising the so-called Schur polynomials, with explicit and rather simple coefficients. In paper 5 we also generalise certain of these results to the so-called deformed Calogero-Sutherland operators.

## MITTAG-LEFFLER SEMINAR

David Rydh:

**Quotients and existence of coarse moduli spaces**

*Abstract:* In the seminal paper by Keel and Mori (1997), the existence of geometric and categorical quotients for a large class of groupoids was established. In terms of stacks, their result is that any Artin stack with finite inertia stack has a coarse moduli space. I will give a straightforward proof of this result using stacks. As a bonus, the proof does not depend on noetherian methods and is valid in great generality.

*Tid och plats:* Torsdagen den 14 juni kl. 11.00–12.00 vid Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.

**PRESENTATION AV EXAMENSARBETE I MATEMATIK**

**Mårten Knutsson: Heltalsoptimering**

*Handledare: Yishao Zhou.*

*Sammanfattning:* Min uppsats behandlar heltalsoptimering. Uppsatsen består av två teoretiska huvuddelar som bägge också innehåller exempel på hur teorin kan användas. Den första behandlar linjära heltalsproblem, där jag går igenom Gomorys plansnittningsmetod. I den andra teoridelen undersöker jag ickelinjär optimeringsteori, som man kan använda för att lösa heltalsproblem. Framför allt undersöks egenskaper hos den duala funktionen, speciellt hur man kan använda subgradientoptimering för att hitta den duala funktionens optimumvärde.

Uppsatsen avslutas med en modellering av ett verkligt schemalägningsproblem.

*Tid och plats:* Onsdagen den 13 juni kl. 9.00–10.00 i sal 21, hus 5, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

**SEMINARIUM I TEORETISK DATALOGI**

**Alessio Lomuscio:**

**Logic-based specification and verification  
of multi-agent systems**

*Abstract:* Multi-agent systems are open, highly-autonomous systems whose components act rationally, independently or interacting with their peers, to achieve their design objectives. While several formalisms in Artificial Intelligence have been developed in the past to represent multi-agent systems, the issue of their automatic verification has acquired prominence only very recently. In this talk I will try to discuss some of my own contributions to this area. In particular I will survey some recent work on a family of temporal, epistemic, correctness, ATL logics as well as symbolic model checking techniques (both obdd- and sat-based) for their verification. I will discuss current research directions and present brief demonstrations of MCMAS, a specialised model checker for temporal, epistemic, ATL logics.

*Tid och plats:* Torsdagen den 14 juni kl. 13.15 i rum 1537, KTH CSC, Lindstedtsvägen 3, plan 5.

**MONEY, JOBS**

*Columnist:* Eric Emtander, Department of Mathematics, SU. E-mail: [erice@math.su.se](mailto:erice@math.su.se).

Info = information. This will be given and repeated until obsolete. Rely on other sources as well.

BBKTH = Bulletin Board at the Department of Mathematics, KTH.

BBSU = Bulletin Board at the Department of Mathematics, SU.

The following information, with links, is also available at <http://www.math.su.se/~erice/mj.html>.

Unless stated otherwise, a given date is the last date (e.g. for applications), and the year is 2007. A number without an explanation is a telephone number.

**Standard information channels**

1. A channel to information from Vetenskapsrådet: <http://www.vr.se/naturteknik/index.asp>.
2. A channel to information from the European Mathematical Society: <http://www.emis.de>.
3. A channel to information from the American Mathematical Society: <http://www.ams.org>.
4. KTH site for information on funds: <http://www.kth.se/aktuellt/stipendier>.

(Continued on the next page.)

5. Stockholm University site for information on funds: <http://www2.su.se/forskning/stipendier/databas.php3>.
6. Umeå site for information on funds: [http://www.umu.se/umu/aktuellt/stipendier\\_fond\\_anslag.html](http://www.umu.se/umu/aktuellt/stipendier_fond_anslag.html).
7. Job announcement site: <http://www.maths.lth.se/nordic/Euro-Math-Job.html>. This is run by the European Mathematical Society.
8. Stiftelsen för internationalisering av högre utbildning och forskning (STINT) site for information on funds: <http://www.stint.se>.
9. Nordisk Forskerutdanningsakademi (NorFA) site for information on funds: <http://www.norfa.no>.
10. Svenska institutet (SI) site for information on funds: <http://www.si.se>.

### **New information**

#### *Jobs to apply for*

11. Lunds universitet/Lunds Tekniska Högskola söker en doktorand i matematik med inriktning mot biologisk modellering. Sista ansökningsdag är den 21 juni. Web-info: <http://www.lth.se/omlth/ledigatjanster/?aid=432>.

### **Old information**

#### *Jobs to apply for*

12. Högskolan i Kalmar utlyser två doktorandtjänster i matematik: en med inriktning mot dynamiska system och en med inriktning mot differentialgeometri och global analys. Sista ansökningsdag är den 18 juni. Web-info: [http://www.hik.se/jobs/cgi-bin/Free\\_Jobs.exe](http://www.hik.se/jobs/cgi-bin/Free_Jobs.exe).
  13. Blekinge Tekniska Högskola söker en doktorand inom matematik med tillämpningar. Sista ansökningsdag är den 18 juni. Web-info: <http://www.bth.se/for/tjanster.nsf/lediga/>.
-