



# BRÅKET



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

NR 5

FREDAGEN DEN 6 FEBRUARI 2004

## 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 12 februari  
kl. 13.00.

## Träffpunkt Matematik-Nada

Nada inbjuder lärarna på Institutionen för matematik till ett möte tillsammans med lärarna på Nada måndagen den 1 mars kl. 15.00. Se sidorna 6–7.

## SEMINARIER

Fr 02–06 kl. 15.15. Seminar on Topological String Theory. Markus Rosellen, SU: *Introduction to vertex algebras VIII*. Rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se Bråket nr 4 sidan 4.

Må 02–09 kl. 15.15. Seminar in Analysis and its Applications. (*Observera tiden och lokalen!*) Alexander Khrabrov, St. Petersburg State University: *Volume ratio and probabilistic aspects in geometry of Banach spaces*. Sammanträdesrum 3424 (innanför pausrummet), Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 4. Se Bråket nr 4 sidan 4.

Må 02–09 kl. 15.15–16.00. Seminarium i finansiell matematik. Rahul Singh presenterar sitt examensarbete: *An Extreme Value Theory Approach for Measuring Tail Related Risk: Applied on Foreign Exchange Rates*. Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 10.

Må 02–09 kl. 16.15–17.00. Seminarium i finansiell matematik. Panagiotis Pavlidis presenterar sitt examensarbete: *Estimation Risk in Portfolio Selection*. Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 12.

Ti 02–10 kl. 10.15. Plurikomplexa seminariet. Frank Kutzschebauch, Sundsvall: *Density preservation under affine modifications*. Rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 4.

Ti 02–10 kl. 13.15. Plurikomplexa seminariet. Mikael Passare, SU: *Koamöbor och Mellin-transformer av rationella funktioner*. Rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 4.

Fortsättning på nästa sida.

**Seminarier (fortsättning)**

- Ti 02–10 kl. 14.00–15.00. Mittag-Leffler Seminar. Paul Smith**, Seattle: *Maps between non-commutative spaces*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.
- On 02–11 kl. 9.30–11.15. Logikseminariet Stockholm-Uppsala. (Observera tiden och lokalen!) Giovanni Curi**, Università di Siena/Università di Padova, Italien: *I. Small hom-sets in the category of formal spaces and the Stone-Cech compactification. II. Metric and uniform formal spaces*. Sal 6002, hus 6 (samma ingång som Restaurang Rullan), Matematiska institutionen, Polacksbacken, Uppsala universitet. Se sidan 5.
- On 02–11 kl. 10.15–12.00. Kombinatorikseminarium. Rieuwert J. Blok**, Università di Roma: *Activity on matroids, and relations to topology and algebra*. Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 6.
- On 02–11 kl. 11.00. Seminarium i teoretisk fysik. Stefan Rauch**: *Solution of the Jacobi problem of separation of variables*. Rum A5:1069, Stockholms centrum för fysik, astronomi, bioteknik (SCFAB, AlbaNova). Se sidan 11.
- On 02–11 kl. 11.30–12.00. Logikseminariet Stockholm-Uppsala. (Observera tiden och lokalen!) Erik Palmgren**: *Remarks on apartness spaces and formal topologies*. Sal 6002, hus 6 (samma ingång som Restaurang Rullan), Matematiska institutionen, Polacksbacken, Uppsala universitet.
- On 02–11 kl. 13.15–14.15. Seminarium i analys och dynamiska system. Bernt Wennberg**, Chalmers tekniska högskola, Göteborg: *On the derivation of a linear Boltzmann equation from a periodic lattice gas (joint work with Valeria Ricci, Rome)*. Seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se Bråket nr 4 sidan 5.
- On 02–11 kl. 13.15–15.00. Algebra- och geometriseminarium. Alexei Rudakov**: *The stability structure on a derived category*. Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 8.
- On 02–11 kl. 15.15. Presentation av examensarbete i matematisk statistik. Anna Törner**: *Proportional hazards and additive regression analysis of survival for severe breast cancer*. Rum 306 (Cramérummet), hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 10.
- To 02–12 kl. 14.00–15.00. Mittag-Leffler Seminar. Paul Baum**, University Park: *On finite type algebras*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.
- To 02–12 kl. 15.30–16.30. Mittag-Leffler Seminar. Alexei Bondal**, Moscow: *Products of pretriangulated categories*. Institut Mittag-Leffler, Auravägen 17, Djursholm.
- To 02–12 kl. 16.30. 2003 Manne Siegbahn Memorial Lecture. Professor Andreas Eckart**, I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln: *A massive accreting black hole at the centre of the Milky Way!* Föreläsningssalen, Manne Siegbahnbyggnaden, Frescativägen 24, Stockholm. Se Bråket nr 4 sidan 3.
- Må 02–16 kl. 10.15. Seminarium i teoretisk datalogi. Alex Samorodnitsky**, Hebrew University of Jerusalem: *Optimization versus counting (joint work with Alexander Barvinok)*. Rum 1537, Nada, KTH, Lindstedtsvägen 3, plan 5. Se sidan 7.

**Fortsättning på nästa sida.**

**Seminarier (fortsättning)**

- Må 02–16 kl. 15.15–16.00. Docentföreläsning i numerisk analys. Jacob Yström:** *En rättfram differensmetod för vägekvationer i allmänna områden.* Sal D31, KTH, Lindstedtsvägen 17, b.v. Det bjuds på Nadatugg i pausrummet på Lindstedtsvägen 3, plan 4, efter föreläsningen. Se sidan 9.
- Må 02–16 kl. 15.15–17.00. Seminarium i finansiell matematik. Fredrik Armerin:** *Portfolio optimization using convex measures of risk.* Seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 5.
- Ti 02–17 kl. 15.15–16.00 (cirka). CL-utbildningens seminarieriserie. Docent Henrik Eriksson, Nada, KTH:** *Vetenskap på undervisningens grund.* Studion, Learning Lab, KTH, Osquars Backe 31, plan 3. Gå in genom huvudentrén till KTHB (nya biblioteket), gå sedan till vänster genom cafeterian. Se sidan 11.
- On 02–18 kl. 13.00. Seminarium i statistik. Boris Lorenc:** *Statistisk tankesmedja: Inledning till en diskussion kring icke-slumpmässiga urval.* Sal B705, Statistiska institutionen, SU, Universitetsvägen 10B, plan 7, Frescati.
- On 02–18 kl. 13.15–14.15. Seminarium i analys och dynamiska system. Wei-Min Wang, Orsay:** *Quasi-periodic solutions for nonlinear random Schrödinger equations (joint work with J. Bourgain).* Seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7. Se sidan 9.
- On 02–18 kl. 13.15. Algebra- och geometriseminarium. Jan Snellman:** *The maximal spectral radius for digraphs with a fixed number of edges.* Rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se sidan 8.
- On 02–18 kl. 15.15. Seminarium i matematisk statistik. Martin Sköld, Lunds universitet:** *To center or not — how and when (joint work with G. O. Roberts and O. Papaspiliopoulos).* Rum 306 (Cramérrummet), hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket. Se nedan.
- To 02–19 kl. 10.30. Seminar in Theoretical and Applied Mechanics. Olof Grundestam, Mekanik, KTH:** *Development and analysis of turbulence models for flows with strong curvature and rotation.* Rum S40, Institutionen för mekanik, KTH, Teknikringen 8, b.v.
- To 02–19 kl. 14.00–16.00. Kollokvium i teoretisk filosofi. Jocelyn Benoist, Paris:** *Varieties of semantic objectivism.* Rum D255, Filosofiska institutionen, SU.

**SEMINARIUM I MATEMATISK STATISTIK****Martin Sköld:**

**To center or not — how and when  
(joint work with G. O. Roberts and O. Papaspiliopoulos)**

*Abstract:* Convergence of MCMC methods for Bayesian inference like the Gibbs-sampler depends crucially on the parametrization used for the random quantities, yet there are few known general parametrization-strategies. For hierarchical models, “centered” methods have been advocated in literature. I will discuss natural alternatives; “non-centered” parametrizations, and discuss when they are likely to improve on “centered” and how they can be found.

*Tid och plats:* Onsdagen den 18 februari kl. 15.15 i rum 306 (Cramérrummet), hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

**PLURIKOMPLEXA SEMINARIET**

**Frank Kutzschebauch:**

**Density preservation under affine modifications**

*Abstract:* This is a report on work under progress jointly with Shulim Kaliman at Miami. The motivation for this work is the problem of detecting  $\mathbb{C}^n$ ,  $n > 1$ , among all Stein manifolds. The main result states that a class of complex affine varieties has the density property. Combining with knowledge on the topology of these varieties, obtained by Kaliman and Zaidenberg, we can relate that result to three open problems (conjectures), the Abhyankar-Sathaye conjecture, the question whether an affine algebraic variety biholomorphic to  $\mathbb{C}^n$  necessarily is isomorphic to  $\mathbb{C}^n$ , and a conjecture by Fornaess and Varolin to be explained later.

The density property was defined by Dror Varolin inspired by the work of Andersén and Lempert on the holomorphic automorphism group of  $\mathbb{C}^n$ . Intuitively, to have the density property for a complex manifold means that its group of holomorphic automorphisms is as huge as that of  $\mathbb{C}^n$ . In the talk we will define the density property and explain some implications of it. Varolin and Toth have showed that all semisimple Lie groups and some quotient groups have the density property, and more examples were constructed by Varolin and Fornaess. All those examples (except  $\mathbb{C}^n$ ) have non-trivial topology which led to the conjecture that one can characterize  $\mathbb{C}^n$  by being diffeomorphic to  $\mathbb{R}^{2n}$  and having the density property.

An important construction of new affine algebraic varieties (respectively Stein manifolds) out of known ones is the process of affine modification. It was for instance used by Derksen and the speaker to produce counterexamples to the holomorphic linearization problem. In the talk we will explain affine modifications and give examples.

*Tid och plats:* Tisdagen den 10 februari kl. 10.15 i rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

**PLURIKOMPLEXA SEMINARIET**

**Mikael Passare:**

**Koamöbor och Mellin-transformer av rationella funktioner**

*Sammanfattning:* Den komplexa torusen  $(\mathbb{C} \setminus \{0\})^n$  är isomorf med produktrummet  $\mathbb{R}^n \times \mathbb{T}^n$  via avbildningen

$$(z_1, \dots, z_n) \mapsto (\log|z_1|, \dots, \log|z_n|; \arg z_1, \dots, \arg z_n).$$

Man har då två naturliga projektionsavbildningar på respektive faktor  $\mathbb{R}^n$  och  $\mathbb{T}^n$ . Givet en algebraisk mängd  $X$  i den komplexa torusen kallas dess bild under projektionen på  $\mathbb{R}^n$  för *amöban* av  $X$ . I detta föredrag skall vi i stället betrakta bilden av  $X$  under den andra projektionen, på den reella torusen  $\mathbb{T}^n$ . Vi har funnit det naturligt att benämna detta nya objekt för *koamöban* av  $X$ .

*Tid och plats:* Tisdagen den 10 februari kl. 13.15 i rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

## LOGIKSEMINARIET STOCKHOLM-UPPSALA

Giovanni Curi:

### I. Small hom-sets in the category of formal spaces and the Stone-Cech compactification

*Abstract:* The category of formal spaces/locales, as considered in a predicative setting, is not locally small: there are classes of continuous functions between two given objects (hom-sets) that do not form a set. I will first recall results, due to Peter Aczel, Erik Palmgren, and myself, that identify some typologies of small hom-sets. The relation of these results with the existence of Stone-Cech compactification of a formal space  $S$  (the compact completely regular reflection of  $S$ ) is then discussed: a family of compactifications is presented that contains in particular the Stone-Cech compactification of those spaces  $S$  for which the class of  $[0, 1]$ -valued continuous functions on  $S$  is a set. It is also shown that the existence of a Stone-Cech compactification of a formal space  $S$  is actually equivalent to this (set-theoretic) assumption. Stone-Cech compactification itself can be used to set-index particular kinds of hom-sets.

Giovanni Curi:

### II. Metric and uniform formal spaces

*Abstract:* The way-below, well and really inside relations, used in the point-free formulation of local compactness, regularity and complete regularity, respectively, may be regarded as ways of expressing formally the idea that a given (basic) neighbourhood is ‘finer than’, or is a ‘better approximation than’, another (basic) neighbourhood. By basing on the notion of elementary diameter, one may formulate quantitatively this concept in the form of the measurably and uniformly inside relations; these relations allow us to express metrizable and uniformizability for formal spaces. Elementary diameters can also be used to define natural categories of metric and uniform formal spaces. In this point-free setting, a fully general uniform continuity theorem can be proved constructively, using the point-free equivalent of the standard technique. These notions also lead to more informative representations of classes of points as sets: first, they allow us to regard points as ‘shrinking’ sequences (or nets), providing arbitrary precise approximations to the given point; secondly, these lead to prove that, if a locally compact or complete metric formal space is proper, then not only its points form a set, but also this set is inhabited (the theory describing the space has an effective model).

*Tid och plats:* Onsdagen den 11 februari kl. 9.30–11.15 i sal 6002, hus 6 (samma ingång som Restaurang Rullan), Matematiska institutionen, Polacksbacken, Uppsala universitet.

## SEMINARIUM I FINANSIELL MATEMATIK

Fredrik Armerin:

### Portfolio optimization using convex measures of risk

*Abstract:* In the classical Markowitz model risk is measured by the variance. I will discuss what happens if risk instead is measured using a convex measure of risk.

*Tid och plats:* Måndagen den 16 februari kl. 15.15–17.00 i seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

## KOMBINATORIKSEMINARIUM

Rieuwert J. Blok:

### Activity on matroids, and relations to topology and algebra

*Abstract:* A matroid can be thought of as a ground set  $E$  together with a family of base-subsets. For example, a finite spanning set  $E$  for a vector space, together with the family of linear bases contained in  $E$  forms a matroid. Although initially largely motivated by problems in linear algebra and graph theory, matroid theory provides a unified framework for studying topics from a variety of areas including design theory, combinatorial geometry, lattice theory, hyperplane arrangements, and combinatorial optimization.

After ordering the ground set  $E$  linearly one can introduce the notion of activity. This is best seen in the context of a graphic matroid, but generalizes easily. A graphic matroid is the matroid on the edge-set of a connected graph  $G$ , where the base-sets are the spanning trees. Given a spanning tree  $T$ , any edge  $e$  not in  $T$  closes off a unique circuit  $C$  in  $T + e$ . If  $e$  happens to be the least edge in  $C$ , then  $e$  is called (externally) active for  $T$ . Note that by inserting  $e$  and removing any other edge from  $C$  one obtains a new spanning tree that is “close” to  $T$ , but cheaper. Activity is used for instance to define search algorithms in graphs. Also, the famous Tutte-polynomial is the activity generating function for the base-sets of the matroid.

An interesting invariant of a matroid  $M$  is its Orlik-Solomon algebra. For instance, in the context of a complex hyperplane arrangement, it is isomorphic to the cohomology ring of the arrangement’s complement. In general, however, it is unknown exactly what (combinatorial) aspects of the matroid it captures. It is known though that the independent sets of zero activity yield a (linear) basis for this algebra.

Las Vergnas introduced a partial order on the base-sets whose rank function is (external) activity; its atoms correspond to basis elements of the algebra. This poset encapsulates information on the linear dependence of other elements on the basis corresponding to its atoms. A fundamental invariant of this lattice, its Möbius function, was analysed by Bruce Sagan and the speaker through the topology of its order complex. At this point we present new directions for research, new results, and try to understand their meaning for the Orlik-Solomon algebra and its relation to the matroid.

No prior knowledge of matroid theory, lattice theory, or homology theory is required.

*Tid och plats:* Onsdagen den 11 februari kl. 10.15 – 12.00 i seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

### Lärare på Matematik och Nada, kom och lär känna kollegerna!

Vi har länge talat om att öka kontakterna mellan lärarna på Institutionen för matematik och Nada. Det finns redan en hel del gemensamma projekt, men det är förvånade hur få lärare vi känner på andra institutioner. Nu gör vi en gemensam sak och ordnar träffar där vi kan dryfta de frågor vi känner är mest angelägna.

Nedan kallar Nada till en första träff, och vår förhoppning är att tillräckligt många skall finna temat intressant nog för att delta och påverka framtida teman. Som en extra bonus bjuder vi på enklare tilltugg.

Vår förhoppning är att vi inom ett par år skall ha hunnit intressera så många, att alla lärare känner minst fem lärare vardera på de andra institutionerna. Att känna en lärare i denna bemärkelse innebär att man tänker på dem som kolleger i likhet med kolleger på den egna institutionen. Tänk vilket breddat lärarkollegium vi då får.

(Fortsättning på nästa sida.)

Om Matematik och Nada gör gemensam sak kan vi åstadkomma mycket — kanske välta hela berg!

Det här blir en bra början inför planeringen av ett matematiskt centrum i Stockholm-Albano.

### Välkomna till träffpunkt Matematik-Nada!

*Tid och plats:* Måndagen den 1 mars kl. 15.00 i pausrummet, Nada, Lindstedtsvägen 3, plan 4. Nada bjuder på dryck med tilltugg. De som undervisar till kl. 15.00 är välkomna att komma senare. Därefter samlas vi i seminarierum 4523, Lindstedtsvägen 5, plan 5.

### Tema — Varför?

Är det så självklart att alla teknologer och naturvetare skall läsa kurser i matematik, numerisk analys, datalogi eller programmeringsteknik?

Vi har vant oss vid att det är så. Är det nödvändigt? Kan vi motivera vikten av våra ämnen och ger vi rätt kurser?

Hur går vi vidare — fria diskussioner med förhoppning om att hitta en fortsättning.

Börja redan nu att tala med varandra och hör av er direkt till någon av oss. Vi behöver en preliminär anmälan för att välja rätt mängd tilltugg.

Ingrid Melinder  
E-post: melinder@nada.kth.se  
Telefon: 790 7798

Kerstin Frenckner  
E-post: kfrenck@nada.kth.se  
Telefon: 790 7143

## SEMINARIUM I TEORETISK DATALOGI

**Alex Samorodnitsky:**  
**Optimization versus counting**  
**(joint work with Alexander Barvinok)**

*Abstract:* There are two closely related algorithmic problems which we want to address. Given a finite set  $X$  and a cost function  $W$  on its elements, one may be interested in computing the cost of  $X$  — the total cost of its elements. The other question is to find an element of  $X$  of largest cost.

For our purposes we must and will assume that the set  $X$  in question is endowed with a combinatorial structure that allows us to answer one of these questions efficiently, for any cost function  $W$ . Can this be of any use for the other question?

It is not hard to see that if we can count (i.e. compute the total cost of  $X$ ), then optimization becomes easy. For instance, it is possible to solve the Assignment problem (finding a maximal-weight perfect matching in a bipartite graph) by computing appropriate determinants. What about the other direction?

It turns out that in a fairly general setting the two problems are ‘equivalent’. This means that given an ability to optimize over a set, one can estimate the total cost of the set. In fact, the estimates so obtained will be sufficiently precise to allow optimization.

The proofs use several tools from probability and statistics, such as the concentration of measure in product spaces, large deviations, asymptotics of order statistics, etc.

*Tid och plats:* Måndagen den 16 februari kl. 10.15 i rum 1537, Nada, KTH, Lindstedtsvägen 3, plan 5.

**ALGEBRA- OCH GEOMETRISEMINARIUM**

**Alexei Rudakov:**

**The stability structure on a derived category**

*Abstract:* It is customary in algebraic geometry to consider stable or semi-stable vector bundles in respect to various kinds of stabilities with standard properties attached. Some time ago the author proposed an algebraic approach to stability for an abelian category, and recently T. Bridgeland defined a notion of stability for a triangulated category. In our joint work with S. Kuleshov and A. Gorodentsev we propose to modify Bridgeland's definition, and the resulted  $t$ -stability becomes the natural generalization of a  $t$ -structure on a triangulated category. The new definition and its properties will be the main theme of the talk; we shall discuss also several ways to construct stabilities on the derived category of coherent sheaves on algebraic varieties, and the case when this variety is the projective line will be discussed in more detail.

*Tid och plats:* Onsdagen den 11 februari kl. 13.15 – 15.00 i seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

**ALGEBRA- OCH GEOMETRISEMINARIUM**

**Jan Snellman:**

**The maximal spectral radius**

**for digraphs with a fixed number of edges**

*Abstract:* If  $G$  is a finite digraph with adjacency matrix  $A$ , then the number of walks of length  $k$  from vertex  $i$  to vertex  $j$  is given by the  $(i, j)$  entry of  $A^k$ . Denoting the number of length  $k$  walks in  $G$  by  $\chi(k)$ , we have that

$$F(t) = \sum_{k=0}^{\infty} \chi(k)t^k = \frac{Q_A(t)}{\det(I - tA)}$$

is a rational function of degree  $< 0$ . Hence,  $\chi(k) \sim \rho^k$ , where  $\rho$  is the *spectral radius* of  $G$ , i.e. the largest eigenvalue of  $A$ .

I will discuss the problem of giving upper bounds for  $\rho$  when  $G$  varies among all digraphs with  $k$  edges. It is easy to see that  $\rho \leq \sqrt{k}$ , and that this bound is attained when  $k = m^2$ ; the digraph obtaining this maximum is the complete directed graph on  $m$  vertices.

It has been conjectured that for  $k = m^2 + s$ , with  $0 \leq s \leq 2m - 4$ , the maximal spectral radius of a digraph with  $k$  edges is obtained by the digraph on  $m + 1$  vertices that is “as close as possible” to a complete directed digraph on  $m$  vertices. This conjecture has been proven “asymptotically” by Friedland: for a fixed  $s$ , the conjecture is true for  $k = m^2 + s$  with  $m$  sufficiently large.

I will prove a weak converse: for a fixed  $s$ , for large enough  $m$  the digraph above has maximal spectral radius among digraphs with  $(m + 1)^2 - s$  edges and  $m + 1$  vertices. The proof uses Backelin's classification of digraphs with maximal number of walks of length 3, and a combinatorial reciprocity theorem (basically, Koszul duality) relating  $F(t)$  with the walk-generating function of the complementary graph.

*Tid och plats:* Onsdagen den 18 februari kl. 13.15 i rum 306, hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.



## DOCENTFÖRELÄSNING I NUMERISK ANALYS

### Jacob Yström: En rättfram differensmetod för vågekvationer i allmänna områden

*Sammanfattning:* Inom t.ex. akustik, elektromagnetism och seismologi förekommer naturligt olika slags vågrörelseproblem. Trots stora landvinningar inom dator teknik och numeriska metoder låter sig dessa typer av problem inte lösas rutinmässigt. Ofta är det speciellt svårt att lösa det tidsberoende problemet. Den huvudsakliga anledningen till detta är att a) för många numeriska metoder växer fasfelet linjärt med den sträcka som vågen har färdats, så att denna felkälla dominerar efter några våglängder, och b) det är svårt att beräkna approximationer med litet fasfel.

Finita differensmetoden är effektiv för tidsberoende vågproblem när den fungerar, brukar det heta. Med detta menar man att om approximationen samtidigt är stabil och noggrann (ju högre noggrannhetsordning desto bättre) så får man ofta ett litet fasfel i förhållande till den beräkningstid och datorminne metoden tar i anspråk. Ett stort problem med metoden är att det inte finns ett recept att följa för att erhålla stabilitet för randvillkor på en allmän rand. Något förenklat kan man säga att det endast är känt hur man gör detta för specialfallet där en gridlinje sammanfaller med randens normal.

Standardsättet att analysera och härleda finita differensmetoder är att först skriva om problemet som ett system av första ordningens ekvationer (jämför med standardform för ordinära differentialekvationer). Jag kommer att beskriva ett arbete där vi tagit fram en finit differensmetod för vågekvationen och en allmän rand, utgående direkt från andra ordningens formulering (tidsderivator av andra ordningen). Detta medför flera fördelar och är nyckeln till att vår approach fungerar. Metoden är noggrann, stabil, mycket effektiv och rättfram. Vi inbäddar beräkningsområdet i ett vanligt kartesiskt nät och approximerar derivator med finita differenser. Randvillkoren approximerar vi med enkla interpolationsrelationer (typiskt ligger inga gridpunkter på randen). Vi har implementerat metoden i två rumsdimensioner (2D) och den har även utvidgats till att lösa Maxwells ekvationer som ett system av andra ordningens vågekvationer. Metoden är generaliserbar till 3D.

*Tid och plats:* Måndagen den 16 februari kl. 15.15 – 16.00 i sal D31, KTH, Lindstedtsvägen 17, b.v. Det bjuds på Nadatugg i pausrummet på Lindstedtsvägen 3, plan 4, efter föreläsningen.

## SEMINARIUM I ANALYS OCH DYNAMISKA SYSTEM

### Wei-Min Wang: Quasi-periodic solutions for nonlinear random Schrödinger equations (joint work with J. Bourgain)

*Abstract:* We construct time quasi-periodic solutions for nonlinear random Schrödinger equations on a set of random potentials of positive measure (asymptotically full measure). We use a Newton scheme and a Lyapunov-Schmidt  $P$  and  $Q$  decomposition.

The main techniques of this construction are multiscale iteration, a semi-algebraic set, and a Cartan type of theorem. The quasi-periodic solutions are near to solutions to the linear equation.

*Tid och plats:* Onsdagen den 18 februari kl. 13.15 – 14.15 i seminarierum 3721, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

**SEMINARIUM I FINANSIELL MATEMATIK****Rahul Singh**

presenterar sitt examensarbete:

**An Extreme Value Theory Approach for Measuring Tail Related Risk:  
Applied on Foreign Exchange Rates**

*Abstract:* Many fields of modern science and engineering have to deal with events which are unusual but have significant consequences. Extreme value theory is a well thought-out tool to provide the basis for the statistical modelling of such extremes. Some of the most interesting questions that extreme value theory can answer are: What are the extreme movements that can be expected in financial markets? Have we already seen the largest ones or are we going to experience even larger movements? Are there theoretical processes that can model the type of fat tails which come out of our empirical analysis? These questions and potentials of extreme value theory applied to financial problems have only been recognized recently. This thesis aims at introducing the fundamentals of extreme value theory as well as practical aspects for estimating and assessing statistical models for tail-related risk measures.

*Tid och plats:* Måndagen den 9 februari kl. 15.15 – 16.00 i seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

---

**PRESENTATION AV EXAMENSARBETE  
I MATEMATISK STATISTIK****Anna Törner:****Proportional hazards and additive regression analysis  
of survival for severe breast cancer**

*Sammanfattning:* Huvudmålsättningen med detta arbete var att undersöka och jämföra användningen av Cox proportionella hazards modell och Aalens additiva modell vid analys av överlevnadsdata.

Data från en studie av 52 patienter med avancerad bröstcancer analyserades med Cox-modellen för överlevnadsanalys. Modellen optimerades genom att undersöka olika aspekter med lämpliga residualplottar. Kovariater utan signifikant betydelse för modellen eliminerades. Modellen stratifierades med avseende på tumörstorlek för att möjliggöra olika baseline-hazard.

Efter optimering av Cox-modellen användes samma data för att anpassa en additiv modell enligt Aalen. Plottar av martingalresidual-processen och Arjas plot användes för att evaluera modellen och optimera modellval.

Informationen som de båda modellerna ger är jämförbar ur många synvinklar, men den skiljer sig också åt på en del punkter. Båda modellerna resulterade i samma kovariater för inklusion i modellen. Cox-modellen ger enkla estimat för de enskilda kovariaternas betydelse, men förutsättningen är att antagandet om proportionell hazard gäller. Den additiva modellen och plotter av kumulativa regressionsfunktioner ger en tilltalande förståelse av hur hazard-profilen är fördelad över tid. De kumulativa regressionsfunktionerna ger emellertid inget enkelt numeriskt estimat av effekten av den enskilda kovariaten.

*Tid och plats:* Onsdagen den 11 februari kl. 15.15 i rum 306 (Cramérummet), hus 6, Matematiska institutionen, SU, Kräftriket.

---

## SEMINARIUM I TEORETISK FYSIK

**Stefan Rauch:**

### **Solution of the Jacobi problem of separation of variables**

*Abstract:* Our solution of the Jacobi problem of finding separation variables for natural Hamiltonian systems  $H = (1/2)p^2 + V(q)$  is explained. It has a form of an effective criterion that for any given potential  $V(q)$  tells whether there exist suitable separation coordinates  $x(q)$  and how to find these coordinates, so that the Hamilton-Jacobi equation of the transformed Hamiltonian is separable. The main reason for the existence of such a criterion is the fact that for separable potentials  $V(q)$  all integrals of motion depend quadratically on momenta and that all orthogonal separation coordinates stem from the generalized elliptic coordinates. This criterion is directly applicable to the problem of separating the multidimensional stationary Schrödinger equation of quantum mechanics.

*Tid och plats:* Onsdagen den 11 februari kl. 11.00 i rum A5:1069, Stockholms centrum för fysik, astronomi, bioteknik (SCFAB, AlbaNova).

## CL-UTBILDNINGENS SEMINARIESERIE

**Henrik Eriksson:**

### **Vetenskap på undervisningens grund**

*Sammanfattning:* Enligt högskolelagen skall all undervisning vila på vetenskaplig grund. Och det låter ju bra, men vad skall det egentligen betyda? Datalogi är en vetenskap, men många datakurser vilar i bästa fall på beprövad erfarenhet. Talaren har provat att få in vetenskapligt tänkande bakvägen i sina kurser.

Roligast är det när elevernas egna insatser ger oväntade uppslag till ny forskning. Några exempel på det skall demonstreras.

*Tid och plats:* Tisdagen den 17 februari kl. 15.15–16.00 (cirka) i Studion, Learning Lab, KTH, Osquars Backe 31, plan 3. Gå in genom huvudentrén till KTHB (nya biblioteket), gå sedan till vänster genom cafeterian.

*Anmärkning:* Under höstterminen 2002 startade KTH i samarbete med Lärarhögskolan i Stockholm den nya utbildningen *Civilingenjör & Lärare*, en utbildning som efter fem års studier leder till såväl en civilingenjörsexamen som till en lärarexamen med behörighet att undervisa i gymnasieskolan och grundskolans senare år. Utbildningen ger behörighet i matematik samt i kemi, fysik eller data-IT.

För att stärka och utveckla samarbetet med gymnasieskolan ger vi i anslutning till denna nya utbildning en seminarierie, som avser att behandla ämnen av gemensamt intresse för gymnasieskolan och högskolan.

**SEMINARIUM I FINANSIELL MATEMATIK****Panagiotis Pavlidis**

presenterar sitt examensarbete:

**Estimation Risk in Portfolio Selection**

*Abstract:* The classical method for choosing a portfolio is based on the work of H. Markowitz. This method shows how to efficiently choose a portfolio which has a minimal variance for a given return level. The major drawback of this method is its sensitivity to inputs. Ignoring the estimation error inherent in the parameters which are needed for solving the portfolio problem leads therefore to some drawbacks, such as unstable solutions, poor out-of-sample performance, and unintuitive results. This thesis attempts to study some methods which have been developed to deal with these problems. These are purely statistical methods based on resampling and Bayesian techniques for estimating the parameters.

*Tid och plats:* Måndagen den 9 februari kl. 16.15 – 17.00 i seminarierum 3733, Institutionen för matematik, KTH, Lindstedtsvägen 25, plan 7.

---