



# INFOMAT

November 2006

## *Kjære leser!*

For 2 år siden tok ICTP i samarbeid med IMU initiativ til å opprette en Ramanujanpris, som skulle tildeles en ung matematiker fra den tredje verden.

Årets prisvinner er fra India og det er en kvinne. Ramdorai Sujatha har hele sin utdannelse fra India og hun bor og jobber i India. Hennes spesialfelt er aritmetikk på algebraiske varieteter og ikke-kommutativ Iwasawateori. INFOMAT gratulerer komiteen med valget av prisvinner.

Ellers har redaktøren merket seg at det er usedvanlig lite å melde fra instituttene i denne utgaven. Sannsynligvis er det bare en tilfeldighet, og vi velger å tro at det tar seg raskt opp igjen når vi begynner å nærme oss nyttår.

hilsen Arne B.

## RAMDORAI SUJATHA FÅR ÅRETS RAMANUJAN PRIS

Årets Ramanujanpris er tildelt professor Ramdorai Sujatha (44) fra Tata Institute of Fundamental Research i India. Prisen deles ut av ICTP i Trieste i samarbeid med IMU. Den er finansiert av Niels Henrik Abels minnefond. Prisen er på 10 000 US dollar.

Sujatha får prisen for sine arbeider innen aritmetikk på algebraiske varieteter og hennes vesentlige bidrag til ikke-kommutativ Iwasawateori. Hun vil få tildelt prisen under en egen seremoni ved

ICTP i Trieste, 18. desember 2006. Æresbevisningen overrekkes av årets abelprisvinner Lennart Carleson.

Ramanujanprisen er oppkalt etter Srinivasa Aiyangar Ramanujan (1887-1920). Den årlige prisen ble delt ut for første gang i 2005. I komiteen for Ramanujanprisen sitter bl.a. Bernt Øksendal, UiO.



INFOMAT kommer ut med 11 nummer i året og gis ut av Norsk Matematisk Forening. Deadline for neste utgave er alltid den 10. i neste måned. Stoff til INFOMAT sendes til

**infomat at math.ntnu.no**

Foreningen har hjemmeside <http://www.matematikkforeningen.no/INFOMAT>

Ansvarlig redaktør er Arne B. Sletsjøe, Universitetet i Oslo.

## Gjester ved instituttet:

**Alexandre Samokhin**,  
Frankrike, er gjest 13. – 19.  
november 2006.



## Nyansettelser:

**David Cohen** ansatt som postdoc i numerikkgruppa  
fra 1.10.2006.

## Gjester:

**Gunnar Carlsson**, Stanford, i tiden  
3.-9. desember 2006.



## Matematisk kalender

### 2006

#### November:

23. Numeriske beregninger i realfagsemner, Oslo

24.-25. Nordisk topologimøte, Trondheim

#### Desember:

12. GPU as computational resource, Oslo

### 2007

#### Januar:

4.-7. Ski og Matematikk

#### Mars:

22. Offentliggjøring av årets Abelprisvinner, Oslo

#### Mai:

22. Abelpris-utdeling, Oslo

23. Abelforedragene, Oslo

#### Juni:

25.-1/7. Innovations in Mathematical Finance, Loen

#### August:

5.-10. Abelsymposiet, Oslo

### 2008

#### Juli:

14.-18. 5th European Mathematical Congress, Amsterdam

### 2009

#### Juni:

8.-11. Den Nordiske Matematikerkonferansen, Oslo

## NUMERISKE BEREGNINGER I REALFAGSEMNER, 23. november 2006

CMA starter en seminarserie om bruken av numeriske verktøy i realfagsundervisning. De



siste årene har det vært et målrettet fokus på innføring av beregninger som et naturlig element i elementærundervisningen i matematiske realfag ved MN fakultetet. Siden 2004 har prosjektet 'Computers in Science Education (CSE)' jobbet aktivt med å integrere bruk av datamaskiner generelt og numeriske beregninger spesielt i ulike kurs i MIT og FAM programmene. Det er nå et særlig fokus på begynnerundervisningen og de første tre semestrene. Mer informasjon på <http://www.cma.uio.no/seminars/2006cse.html>.

## TOPOLOGI I NORGE, 24.-25. november 2006

Årets nordiske topologi-møte blir i Trondheim, 24.-25. november.



Programmet finnes på websiden [www.math.ntnu.no/Nordictopmeet/](http://www.math.ntnu.no/Nordictopmeet/).

Program:

**Marcel Bökstedt** (Aarhus): *The homology of the free loop space on a projective space*

**Bjørn Dundas** (Bergen): *2-vector bundles and K-theory of K-theory (joint with Baas, Richter and Rognes)*

**Johan Dupont** (Aarhus): *Simplicial forms, gerbes and Deligne cohomology*

**Halvard Fausk** (Trondheim): *Atiyah-Segal completion for profinite groups*

**Jesper Grodal** (Copenhagen): *Uncompleting classifying spaces*

**Kathryn Hess** (Lausanne): *The homotopy theory of 2-categories*

**Tore A. Kro** (Trondheim): *2-categorical K-theories*

**Ib Madsen** (Aarhus): *Moduli spaces from a topological viewpoint*

# ARRANGEMENTER/KUNNGJØRINGER

**Jesper Møller** (Copenhagen): *Classifying spaces of and fusion in Chevalley groups*

**John Rognes** (Oslo): *Algebraic K-theory of the fraction field of topological K-theory*

**Nathalie Wahl** (Copenhagen): *Stabilizing mapping class groups of 3-manifolds*

**Paul Arne Østvær** (Oslo): *Homotopy theory of C\*-algebras*

## SKI OG MATEMATIKK 2007, 4.-7. januar 2007

Det årvisse arrangementet *Ski og Matematikk* vil gå av stabelen på Rondablikk Høyfjellshotell 4/1 – 7/1 2007.

Priser:

Pr.person/enkeltrum KR. 2.350:-

Pr.person/dobbeltrum  
(deltager) KR. 2.050:-

Pris for samboer/ektefelle KR. 1.560:-

Pr.barn under 15 år / x-seng KR. 250:-

Påmelding til Dag Normann via e-post

[dnormann@math.uio.no](mailto:dnormann@math.uio.no)

Hjemmeside: <http://www.math.uio.no/~dnormann/skiogmatematikk2007.html>.



Utsikt mot Rondane

## WORKSHOP “GPU AS A COMPUTATIONAL RESOURCE”, Oslo, 12. desember 2006

As a part of the Strategic Institute Program “Graphics cards as a high-end computational resource”, a workshop is organized on December 12th 2005 in Oslo. The Strategic Institute Program runs 2004 - 2007, is coordinated by SINTEF IKT, and is funded by The Research Council of Norway.

## NOMINASJONER TIL HOLMBOEPRISEN

Holmboeprisen skal deles ut for 3. gang våren 2007.

Prisen er på 50 000 kr, og den er opprettet av Norsk matematikkråd og finansiert av Abelfondet.

H o l m b o e p r i s e n er også en del av Kunnskapsdepartementets

tiltaksplan for realfagene, og skal i følge den “inspirere realfaglærere og øke deres status”.



Holmboeprisen har nominasjonsfrist torsdag 7. desember 2006. Vi vil gjerne at alle som kjenner til dyktige matematikklærere i grunnskole eller videregående skole bidrar til å synliggjøre dem ved å sende en nominasjon til Matematikkrådet. Skjema og nødvendig informasjon finner man på nettsidene <http://holmboeprisen.no/>.

Se også egen annonse på siste side.



matematikk.org

SE ÅRETS JULEKALENDER !!!

# NOTISER

Fra Norwegian sine hjemmesider:

## NIELS HENRIK ABEL PÅ HALEN TIL NORWEGIAN

Niels Henrik Abel (1802-1829) er Norwegianens nye helt på halen. Abel er Norges største vitenskapsmann gjennom tidene, og er berømt for banebrytende arbeider innen likningsteori, uendelige rekker og elliptiske funksjoner.

Abel er født på Finnøy ved Stavanger 5. august 1802. To år senere flyttet familien til Gjerstad ved Risør hvor faren var utnevnt til sogneprest. I 1815 begynte han på katedralskolen i Oslo, og startet sine studier ved Universitetet i Oslo i 1821. Flere sentrale begreper innen matematikken bærer Abels navn, hvorav begrepet "abelsk gruppe" er det mest kjente. Han ble tildelt det franske akademiets store pris for sine arbeider. Abel var mot slutten av livet ansatt som dosent ved Universitetet i Oslo. Abel døde av tuberkulose 6. april 1829 på Frolands verk ved Arendal, og ligger begravet på Froland kirkegård. I 2002 opprettet Stortinget et fond på 200 millioner kroner for å dele ut Abel-prisen i matematikk etter modell av Nobelprisen.

Flyet med Niels Henrik Abel på halen skal etter planen være operativt fra og med 15. november.

Fra Universitetsavisa, NTNU:

## KoMiN - KONFERANSEN FOR MATEMATIKKSTUDENTER I NORGE

Helga 3.-5. november gikk Norges første matematikkonferanse for studenter (KoMiN) av stabelen ved NTNU. Målet er å få til en årlig tradisjon som kan styrke mattemiljøet for unge interesserte.

- Vi håper at en slik konferanse kan være en inspirasjonskilde for de som ønsker å studere matematikk på et høyere nivå. Det er særlig viktig at ferske studenter får se at matte ikke bare er et verktøy, men et eget fagfelt med mye å by på, sier student og medlem av arrangementskomiteen, Svein Halvor Halvorsen.

Konferansen kom i gang etter initiativ fra studenter

og stipendiater ved NTNU og er et samarbeid mellom linjeforeningen Nabla og institutt for matematiske fag.

- Det finnes lignende tilstelninger innenfor andre fagområder som har hatt stor suksess. Vi ønsket derfor å ta tak i dette for at også matematikkinteresserte skulle få sitt, forteller Halvorsen

## STYRE OG UTVALG I NORSK MATEMATIKKRÅD 2006–2007

Under årsmøtet i Norsk Matematikkråd i september ble følgende valgt til å sitte i styre og utvalg.

### *Styret:*

Per Manne, NHH (leder)

Dag Normann, UiO (nestleder)

Harald Hanche-Olsen, NTNU (sekretær)

Hans Engenes, Høgskolen i Gjøvik

Guri A. Nortvedt, Utdanningsforbundet

### *Varamedlemmer til styret*

Anne Berit Fuglestad, Høgskolen i Agder

Sigrd Skogan, Lektorlaget

### *Undervisningsutvalget*

Marit Johnsen Høines, HiB (leder)

Anne Kvernø, NTNU

Stein Øgrim, UF

Ivar Heuch, UiB

Reinert Rinvold, NL

Alv Birkeland, HiTø

### *Forskningsutvalget*

Gunnar Fløystad, UiB

Tor Flaa, UiT

Anne Berit Fuglestad, HiA

Magnus Landstad, NTNU

Bo Lindqvist, NTNU

Dag Normann, UiO (leder)

### *Valgkomite*

Ragnar Soleng, UiT

(utpekes senere)



## FIELDS-MEDALJEVINNER WENDELIN WERNER

*For his contributions to the development of stochastic Loewner evolution, the geometry of two-dimensional Brownian motion, and conformal field theory.*



The work of Wendelin Werner and his collaborators represents one of the most exciting and fruitful interactions between mathematics and physics in recent times. Werner's research has developed a new conceptual framework for understanding critical phenomena arising in physical systems and has brought new geometric insights that were missing before. The theoretical ideas arising in this work, which combines probability theory and ideas from classical complex analysis, have had an important impact in both mathematics and physics and have potential connections to a wide variety of applications.

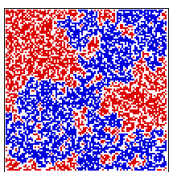
A motivation for Wendelin Werner's work is found in statistical physics, where probability theory is used to analyze the large-scale behavior of complex, many-particle systems. A standard example of such a system is that of a gas: Although it would be impossible to know the position of every molecule of air in the room you are sitting in, statistical physics tells you it is extremely unlikely that all the air molecules will end up in one corner of the room. Such systems can exhibit phase transitions that mark a sudden change in their macroscopic behavior. For example, when water

is boiled, it undergoes a phase transition from being a liquid to being a gas. Another classical example of a phase transition is the spontaneous magnetization of iron, which depends on temperature. At such phase transition points, the systems can exhibit so-called critical phenomena. They can appear to be random at any scale (and in particular at the macroscopic level) and become "scale-invariant", meaning that their general behavior appears statistically the same at all scales. Such critical phenomena are remarkably complicated and are far from completely understood.

In 1982 physicist Kenneth G. Wilson received the Nobel Prize for his study of critical phenomena, which helped explain "universality": Many different physical systems behave in the same way as they get near critical points. This behavior is described by functions in which a quantity (for instance the difference between the actual temperature and the critical one) is raised to an exponent, called a "critical exponent" of the system. Physicists have conjectured that these exponents are universal in the sense that they depend only on some qualitative features of the system and not on its microscopic details. Although the systems that Wilson was interested in were mainly three- and four-dimensional, the same phenomena also arise in two-dimensional systems. During the 1980s and 1990s, physicists made big strides in developing conformal field theory, which provides an approach to studying two-dimensional critical phenomena. However, this approach was difficult to understand in a rigorous mathematical way, and it provided no geometric picture of how the systems behaved. One great accomplishment of Wendelin Werner, together with his collaborators Gregory Lawler and Oded Schramm, has been to develop a new approach to critical phenomena in two dimensions that is mathematically rigorous and that provides a direct geometric picture of systems at and near their critical points. Percolation is a model that captures the basic behaviour of, for example, a gas percolating through a random medium. This medium could be a horizontal



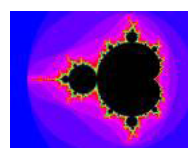
network of pipes where, with a certain probability, each pipe is open or blocked. Another example is the behaviour of pollutants in an aquifer. One would like to answer questions such as, What does the set of polluted sites look like? Physicists and mathematicians study schematic models of percolation such as the following. First, imagine a plane tiled with hexagons. A toss of a (possibly biased) coin decides whether a hexagon is colored white or black, so that for any given hexagon the probability that it gets colored black is  $p$  and the probability that it gets colored white is then  $1-p$ . If we designate one point in the plane as the origin, we can ask, Which parts of the plane are connected to the origin via monochromatic black paths? This set is called the "cluster" containing the origin. If  $p < 1/2$ , there will be fewer black hexagons than white ones, and the cluster containing the origin will be finite. Conversely, if  $p > 1/2$ , there is a positive chance that the cluster containing the origin is infinite. The system undergoes a phase transition at the critical value  $p = 1/2$ . This critical value corresponds to the case where one tosses a fair coin to choose the color for each hexagon. In this case, one can prove that all clusters are finite and that whatever large portion of the lattice one chooses to look at, one will find (with high probability) clusters of size comparable to that portion. The accompanying picture represents a sample of a fairly large cluster.



The percolation model has drawn the interest of theoretical physicists, who used various non-rigorous techniques to predict aspects of its critical behavior. In particular, about fifteen years ago, the physicist John Cardy used conformal field theory to predict some large-scale properties of percolation at its critical point. Werner and his collaborators Lawler and Schramm studied the continuous object that appears when one takes the large-scale limit - that is, when one allows the hexagon size to get smaller and smaller. They derived many of the properties of this object, such as, for instance, the fractal dimension of the boundaries of the clusters. Combined with Stanislav Smirnov's 2001 results on the percolation model and earlier results

by Harry Kesten, this work led to a complete derivation of the critical exponents for this particular model.

Another two-dimensional model is planar Brownian motion, which can be viewed as the large-scale limit of the discrete random walk. The discrete random walk describes the trajectory of a particle that chooses at random a new direction at every unit of time. The geometry of planar Brownian paths is quite



complicated. In 1982, Benoit Mandelbrot conjectured that the fractal dimension of the outer boundary of the trajectory of a Brownian path (the outer boundary of the blue set in

the accompanying picture) is  $4/3$ . Resolving this conjecture seemed out of reach of classical probabilistic techniques. Lawler, Schramm, and Werner proved this conjecture first by showing that the outer frontier of Brownian paths and the outer boundaries of the continuous percolation clusters are similar, and then by computing their common dimension using a dynamical construction of the continuous percolation clusters. Using the same strategy, they also derived the values of the closely related "intersection exponents" for Brownian motion and simple random walks that had been conjectured by physicists B. Duplantier and K.-H. Kwon (one of these intersection exponents describes the probability that the paths of two long walkers remain disjoint up to some very large time). Further work of Werner exhibited additional symmetries of these outer boundaries of Brownian loops.

Another result of Wendelin Werner and his co-workers is the proof of the "conformal invariance" of some two-dimensional models. Conformal invariance is a property similar to, but more subtle and more general than, scale invariance and lies at the roots of the definition of the continuous objects that Werner has been studying. Roughly speaking, one says that a random two-dimensional object is conformally invariant if its distortion by angle-preserving transformations (these are called conformal maps and are basic objects in complex analysis) have

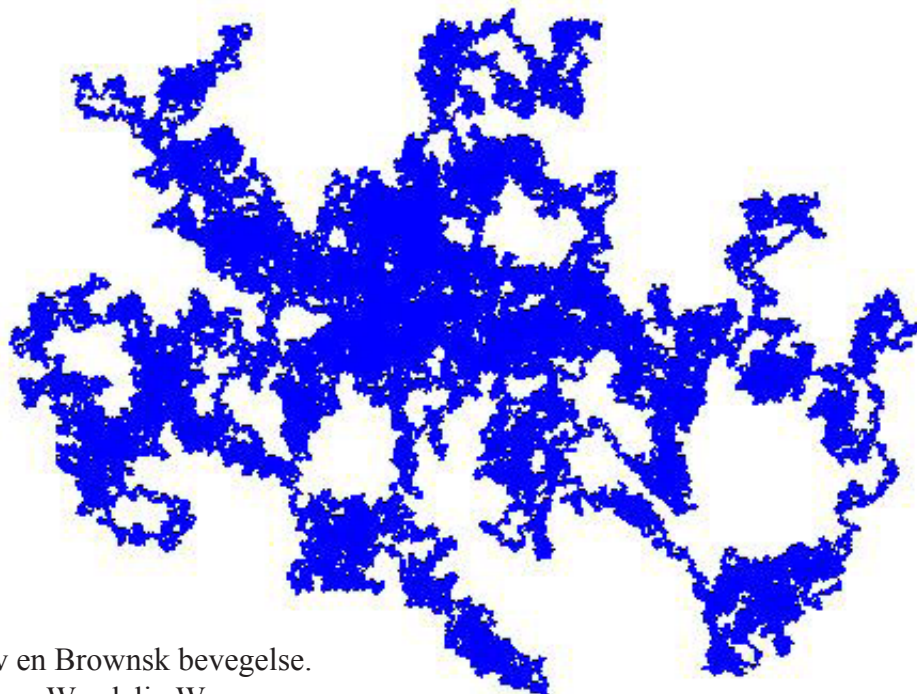
---

the same law as the object itself. The assumption that many critical two-dimensional systems are conformally invariant is one of the starting points of conformal field theory. Smirnov's above-mentioned result proved conformal invariance for percolation. Werner and his collaborators proved conformal invariance for two classical two-dimensional models, the loop-erased random walk and the closely related uniform spanning tree, and described their scaling limits. A big challenge in this area now is to prove conformal invariance results for other two-dimensional systems. Mathematicians and physicists had developed very different approaches to understanding two-dimensional critical phenomena. The work of Wendelin Werner has helped to bridge the chasm between these approaches, enriching both fields and opening up fruitful new areas of inquiry. His

spectacular work will continue to influence both mathematics and physics in the decades to come.

#### - BIOGRAPHICAL SKETCH

Born in 1968 in Germany, Wendelin Werner is of French nationality. He received his PhD at the University of Paris VI in 1993. He has been professor of mathematics at the University of Paris-Sud in Orsay since 1997. From 2001 to 2006, he was also a member of the Institut Universitaire de France, and since 2005 he has been seconded part-time to the Ecole Normale Supérieure in Paris. Among his distinctions are the Rollo Davidson Prize (1998), the European Mathematical Society Prize (2000), the Fermat Prize (2001), the Jacques Herbrand Prize (2003), the Loève Prize (2005) and the Pólya Prize (2006).



Bilde av en Brownsk bevegelse.  
Illustrasjon, Wendelin Werner.



ABEL  
PRISEN

Holmboeprisen  
er finansiert av  
Abelfondet

## Bernt Michael Holmboes minnepris 2007

Norsk matematikkråd deler hver vår ut Bernt Michael Holmboes minnepris. Holmboeprisen kan gis til en eller flere matematikklærere i norsk grunnskole eller videregående skole. Prisen, som er finansiert av Abelfondet, er på 50 000 kr og skal deles mellom prisvinneren og skolen han eller hun kommer fra. Vi ønsker på denne måten å løfte frem gode matematikklærere som forbilder for alle som arbeider med undervisning. Utfordringen i matematikkfaget i dag er å skape et godt grunnlag av kunnskaper å bygge videre på, samtidig som elevene må føle at det de lærer er relevant og angår dem. De lærerne som greier dette har fått til noe som også andre bør få ta del i og lære av.

Alle som vil kan nominere kandidater til Holmboeprisen. Det kan være nåværende eller tidligere elever, foreldre til elever eller kollegaer som vil rette oppmerksomhet mot en matematikklærer som har

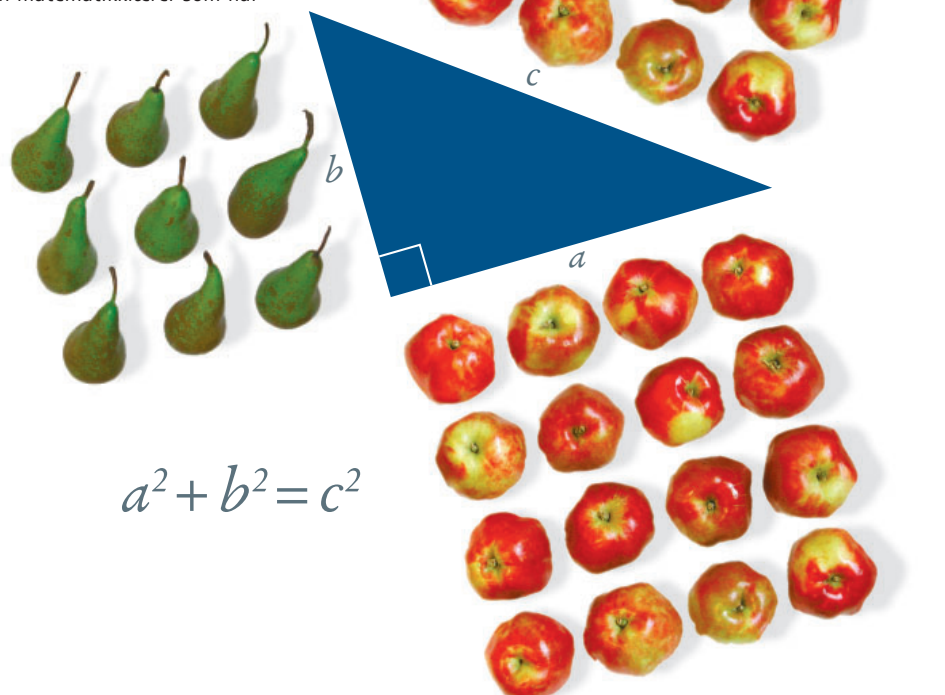
gjort en innsats utover det vanlige. Legg ved en begrunnelse for hvorfor du mener at din kandidat bør få prisen, og navn på to referansepersoner som vi kan kontakte for å få ytterligere informasjon. Skjema og mer informasjon finner du på nettet:

[www.holmboeprisen.no](http://www.holmboeprisen.no)

Fristen for nominasjoner er 7. desember 2006.



**BERNT MICHAEL HOLMBOE**  
(1795-1850) var matematikklærer ved Christiania katedralskole. Det var han som oppdaget talentet til Niels Henrik Abel, og hjalp ham frem på begynnelsen av hans matematiske karriere. Gjennom hele Abels liv var Holmboe hans nære venn og støtte-spiller. Holmboe var også lærebokforfatter, og ble senere professor ved Universitetet.



$$a^2 + b^2 = c^2$$

HOLMBOEPRISEN  
BERNT MICHAEL HOLMBOES MINNEPRIS