



Instituttleders hjørne



Kjære studenter og medarbeidere,
Med nyhetsbrevet tar vi sikte på å bedre informasjonen på instituttet. En god del av stoffet vil komme fra instituttledelsen, men det vil sikkert gi mye mer liv til bladet om også ansatte og studenter har tid og interesse til å bidra med stoff som dere vil dele med oss andre i miljøet.

Vi planlegger en serie der alle forskningsgruppene får anledning til å presentere seg. Dette kommer vi tilbake til etter hvert.

Bladet er ikke primært ment som et debattforum, men meninger tar vi gjerne med i form av leserinnlegg.

Helge K. Dahle
instituttleder

Navnekonkurranse

Dette er første nummer av nyhetsbrevet for Matematisk institutt. Det har ikke noe navn enda, så vi utlyser en liten navnekonkurranse. Premien er hederlig omtale i neste nummer. Navnet vil avgjøres på sommerutflukten, så forslag må sendes før 18. juni. Send ditt navneforslag til: kristine.lysnes@math.uib.no.

Vet du om noe matematikkrelatert som burde tas opp i nyhetsbrevet? Er det noen feil eller mangler under noe av det som er tatt opp? Send gjerne en e-post.

Kristine Lysnes,
studiekonsulent

Aktuelt

Instituttrådet har møte 19. juni

Om det er saker dere gjerne vil skal bli tatt opp, gi beskjed innen torsdag 5. juni til Dag Tjøstheim, som er leder for instituttrådet.

Sommerutflukt for instituttet 18. juni

Det blir sommerutflukt for ansatte på matematisk institutt 18. juni. Detaljene er ikke avklart enda, men avgang vil bli på ettermiddagen (en gang mellom 14 – 16) og det blir mat å få. Ytterligere informasjon vil komme på e-post, men hold av dagen allerede nå.

Bestilling av flybilletter gjennom Berg-Hansen reisebyrå

Ansatte ved UIB som skal på tjenestereise skal registrere sine private kredittkort/bankkort ved "oppretting av profil" på Webgate. De som har opprettet profil uten å ha oppgitt kredittkort/bankkort kan ta kontakt med Berg Hansen Reisebyrå på tel. 21024550 og oppgi deres kredittkort/bankkort nummer eller send mail på profil@berg-hansen.no Berg Hansen Reisebyrå skal ikke sende faktura til Matematisk Institutt.

Rimelig mat og drikke på studentsenteret

SiB's Kafé og Bistro i det nye Studentsenteret tilbyr ansatte som bringer med ansattkort á la carte-middag og drikke til 120,-.

Sommertid i administrasjonen

Vi minner om at administrasjonen fra 15. mai gikk over til sommertid. Ekspedisjonen stenger derfor kl. 15:00.

Nytt skjema for melding om fravær og søknad om reiseløyve

For å gjøre rutinene enklere med melding om fravær/søknad om reiseløyve har vi laget et nytt skjema som vi ber om at alle fast vitenskapelig ansatte, postdoktorer og stipendiater fyller ut ved alle typer fravær. Link til skjemaet:

<http://math.uib.no/adm/skjema/fravar.html>

Viktige tidsfrister

- 3. juni Innleveringsfrist for gruppeleder-skjema. Kun for gruppeledere som har utført arbeid utover det som står i arbeidsavtalen. Link til skjemaet:
http://math.uib.no/adm/studieveileder/Gruppeledere/Gruppeleder_skjemaet.pdf
- 4. juni NFR deadline. NB! Kl.12:00
<http://www.forskningsradet.no>
- 15. juni The Diffiety School Association organiserer sommerskole i matematikk fra 17. juli til 1. august, 2008, i Santo Stefano del Sole, Italia. Søknadsfrist er 15. juni:
<http://school.diffiety.org/page3/page0/page64/page64.html>
- 30. juni RENATE utlyser midler til nettverksbygging og tiltak mot frafall:
http://math.uib.no/adm/Nyhetsbrev/RENATE_2008.pdf
- 30. juni Foundation for the development of education system (polsk stipendfond):
http://www.eeagrants.org/downloads/Open_calls_for_proposals/Poland/Scholarship_and_training_fund.pdf
- 31. juli Matsumae International Foundation 2009 Fellowship announcement:
<http://www.mars.dti.ne.jp/%7Emif/ae2009.pdf>
- 19. aug. Marie Curie individual fellowships (for forskere som ønsker å jobbe opptil 2 år i et annet land):
http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html
(det er også andre aktuelle stipender på FP7)

3. sept. Leiv Eiriksson mobilitetsprogram:
<http://www.rcn.no/servlet/Satellite?c=MidlerParent&pagename=ForskningsradetNorsk%2FHovedsidemal&cid=1119339868111>
3. sept. NFR deadline, diverse prosjekter:
<http://www.forskningsradet.no>
1. okt. Nordic Centre Research Platform:
<http://www.nordiccentre.org/>

Møter og seminarer

5. juni INVITASJON TIL VERDENS MILJØVERNNDAG: Helse Bergen, Unifob og Universitetet i Bergen inviterer til en markering:
http://www.hms.uib.no/wysiwygpro/uploaded-docs/hms/www/bht/kun_intranett/miljoledelse/verdensmilj_verndag/invitasjon_epost_ver4.pdf
- 23.-25. juni Joint Numerical Sea Modelling Group (JONSMOD). Den 26. JONSMOD konferansen holdes i Bergen:
<http://www.jonsmod.org/>

Nye medarbeidere

Ettersom dette er første nyhetsbrev, tar vi en oppsummering av alle som har blitt ansatt på Matematisk institutt i 2008.



Morten Brun ble ansatt som førsteamanuensis på ren matematikk fra 1. januar.

Alexander Danis ble ansatt som Universitetsstipendiat på BFS-prosjektet "Computer aided proofs in mathematical analysis" fra 18. januar. Veileder er Warwick Tucker.



Gunnar Furnes er ansatt som Professor II fra 1. mars 2008 til 31. august 2011 på BCCS (Bergen Center for Computational Science) på Unifob.



Kristine Lysnes ble ansatt som studiekonsulent fra 25. mars.



Daniel Wilczak ble ansatt som Post. Doc. fra 1. april. Han jobber på Warwick Tucker sitt BFS-prosjekt "Computer aided proofs in mathematical analysis".



Irina Markina begynte som førsteamanuensis på ren matematikk fra 15. april. Hun er den første kvinnelige fast ansatte på ren matematikk.



Erlend Grong ble ansatt som Universitetsstipendiat fra 28. april på ren matematikk, analysegruppen. Veileder er Alexander Vasiliev.



Mauricio Godoy ble ansatt som stipendiat på prosjektet "Harmonic and complex analysis in the problems of mathematical physics" fra 1. mai. Veiledere er Alexander Vasiliev og Irina Markina.

Nye artikler

Dette er en oppsummering av artikler publisert hittil i 2008 av forskere fra Matematisk institutt. Mangler det noen publikasjoner? Send en e-post og si fra.

Aanonsen, Sigurd I.: Efficient history matching using a multiscale technique

Abstract: It is demonstrated that a method for multiscale history matching can be used to improve efficiency and/or quality of the solution when achieving a fine-scale match as compared to history-matching directly on the fine scale. Starting from a given fine-scale realization, coarser models are generated using a global upscaling technique in which the coarse models are "history matched" with respect to the solution at the fine scale. Conditioning to dynamic data is performed by history matching a coarse model, and this model is then successively refined using a combination of downscaling and history matching until a model that matches dynamic data is obtained at the finest scale. Bias in predicted data because of upscaling errors may be taken into account. The advantage of this procedure is that the large-scale corrections are obtained using fast models that-combined with proper downscaling procedures-provide a better initial model for the final adjustment on the fine scale. Coarse-scale history matching also provides a regularization of the fine-scale match, making the process less dependent on a correct prior model. With the proposed methodology, a series of models with varying degrees of complexity-all being consistent with both static and dynamic data-may be generated without additional cost. Effects of including a priori information and different initial downscaling techniques, such as sampling or sequential Gaussian simulation with block kriging (SGSBK), are investigated using two synthetic reservoir models.

SPE RESERVOIR EVALUATION & ENGINEERING, 11 (1), 154-164, 2008.

Aavatsmark, Ivar. og Khattri, S. K.: Numerical convergence on adaptive grids for control volume methods

Abstract: An adaptive technique for control-volume methods applied to second order elliptic equations in two dimensions is presented. The discretization method applies to initially Cartesian grids aligned with the principal directions of the conductivity tensor. The convergence behavior of this method is investigated numerically. For solutions with low Sobolev regularity, the found L-2 convergence order is two for the potential and one for the flow density. The system of linear equations is better conditioned for the adaptive grids than for uniform grids. The test runs indicate that a pure flux-based refinement criterion is preferable.

NUMERICAL METHODS FOR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS, 24 (2), 465-475, 2008.

Anderson, J. Milne og Vasil'ev, Alexander: Lower Schwarz-Pick estimates and angular derivatives

Abstract: The well-known Schwarz - Pick lemma states that any analytic mapping ϕ of the unit disk U into itself satisfies the inequality
$$\left| \phi'(z) \right| \leq \frac{1 - \left| \phi(z) \right|^2}{1 - \left| z \right|^2},$$
 z is an element of U .

This estimate remains the same if we restrict ourselves to univalent mappings. The lower estimate is $\left| \phi'(z) \right| \geq 0$ generally or $\left| \phi'(z) \right| > 0$ for univalent functions. To make the lower estimate nontrivial we consider univalent,

functions and fix the angular limit and the angular derivative at some points of the unit circle. In order to obtain sharp estimates we make use of the reduced moduli of digons.
ANNALES ACADEMIAE SCIENTIARUM FENNICAE-MATHEMATICA, 33 (1), 101-110, 2008.

Dundas, Bjorn Ian og Kittang, Harald Oyen: **Excision for K-theory of connective ring spectra**

Abstract: We extend Geisser and Hesselholt's result on "bi-relative K-theory" from discrete rings to connective ring spectra. That is, if A is a homotopy cartesian n -cube of ring spectra (satisfying connectivity hypotheses), then the $(n + 1)$ -cube induced by the cyclotomic trace $K(A) \rightarrow TC(A)$

is homotopy cartesian after profinite completion. In other words, the fiber of the profinitely completed cyclotomic trace satisfies excision.

HOMOLOGY HOMOTOPY AND APPLICATIONS, 10 (1), 29-39, 2008.

Gustavsen, Trond Stolen og **Ile, Runar**: **Reflexive modules on normal surface singularities and representations of the local fundamental group**

Abstract: We consider the Riemann-Hilbert correspondence on the complement of a normal surface singularity (X, x) . Through a closure operation we obtain a correspondence between the category of finite dimensional representations of the local fundamental group $\pi(\text{loc})(1)(X, x)$ and the category of left D - X, D - x -modules that are reflexive as O - X, O - x -modules. We show that under this correspondence profinite representations correspond to invariant modules and that these admit a canonical structure as left D - X, D - x -modules. We prove that the fundamental module is an invariant module if and only if (X, x) is a quotient singularity. Finally we investigate some algebraisation aspects.

JOURNAL OF PURE AND APPLIED ALGEBRA, 212 (4), 851-862, 2008.

Chang Der-Chen og **Markina, Irina**: **Quaternion H-type group and differential operator $\Delta(\lambda)$**

Abstract: We study the relations between the quaternion H-type group and the boundary of the unit ball on the two-dimensional quaternionic space. The orthogonal projection of the space of square integrable functions defined on quaternion H-type group into its subspace of boundary values of q -holomorphic functions is considered. The precise form of Cauchy-Szego kernel and the orthogonal projection operator is obtained. The fundamental solution for the operator $\Delta(\lambda)$ is found.

SCIENCE IN CHINA SERIES A-MATHEMATICS, 51 (4), 523-540, 2008.

Chang Der-Chen og **Markina, Irina**: **Geometric analysis on quaternion anisotropic Carnot groups**

Abstract: This paper considers examples of two-step Carnot groups related to the quaternions and studies their geometric properties. We employ the Hamiltonian formalism to obtain parametric equations of geodesics and estimate the cardinality of the set of geodesic curves joining two arbitrary points of the group. We also calculate the length of geodesics and determine the geodesics coinciding with the shortest curves in the Carnot–Carathéodory metric. Fundamental solutions of the heat and Laplace equations are also given.

DOKLADY MATHEMATICS, 77 (1), 124-129, 2008.

Cheong, Otfried, Goaoc, Xavier, **Holmsen, Andreas**, og Petitjean, Sylvain: **Helly-type theorems for line transversals to disjoint unit balls**

Abstract: We prove Helly-type theorems for line transversals to disjoint unit balls in \mathbb{R}^d . In particular, we show that a family of $n \geq 2d$ disjoint unit balls in \mathbb{R}^d has a line transversal if, for some ordering $<$ of the balls, any subfamily of $2d$ balls admits a line transversal consistent with $<$. We also prove that a family of $n \geq 4d-1$ disjoint unit balls in \mathbb{R}^d admits a line transversal if any subfamily of size $4d-1$ admits a transversal.

DISCRETE & COMPUTATIONAL GEOMETRY, 39 (1-3); 194-212, 2008.

Nye doktorgrader

Changhui Yao: Bedre numeriske metoder



Changhui Yao disputerte den 25. januar 2008 for PhD graden ved Universitetet i Bergen med avhandlingen:

“Applications and improvements of piecewise constant level set method ”

“Level set” metoder har vist seg å være en robust klasse av numeriske metoder med mange anvendelser innen for eksempel billedbehandling, inverse problemer og reservoarkarakterisering. I denne avhandlingen har Changhui Yao konsentrert seg om to spesielle versjoner av

metoden, nemlig såkalt stykkevis konstant og binær level set, anvendt på bildesegmentering og reservoarkarakterisering.

Disse metodevariantene kan benyttes til å identifisere grenseflatene mellom et vilkårlig antall delområder, og Yao har arbeidet med å forbedre konvergenstakten. For bildesegmenteringsproblemet, er ideen å benytte en Newton algoritme for å finne level set funksjonen, basert på en formulering av den såkalte “augmented Lagrangian” funksjonen. Siden Newtonmetoder er avhengig av en god initialverdi, anvendes en totrinns metode. For 2-fase segmentering finnes subområdene ved hjelp av Mumford-Shah’s funksjonal. På grunn av at problemet er matematisk dårlig stilt, benyttes en regularisering basert på å minimalisere grenseflatenes totale variasjon. En feilanalyse i Sobolev rom for regulariseringsparameteren er presentert.

Level set metodikken kan også benyttes til å beskrive grenseflatene mellom forskjellige geologiske bergarter i et oljereservoar, og en metode for å bestemme disse grenseflatene ved hjelp av produksjonsdata og seismiske data er videreutviklet.

Veiledere: Professor Xue-Cheng Tai og Professor II Sigurd I. Aanonsen.

Oddvar Christiansen: Støvfjerning for medisinske bilder



Oddvar Christiansen disputerte den 1. februar for PhD graden ved Universitetet i Bergen med avhandlingen:

“Mathematical Segmentation and Denoising of Images with Applications to MRI and Diffusion Tensor MRI”

Digitale bilder er blitt svært viktig innenfor medisin og brukes både til klinisk arbeid og forskning. Ved hjelp av bildeteknikker som Magnetisk Resonans (MR), Computertomografi (CT) eller Positron

Emisjons Tomografi (PET) kan man ta bilder av innsiden av kroppen uten at det trengs kirurgiske inngrep. For å få så mye informasjon fra bildene som mulig, benyttes avanserte bildebehandlingsteknikker. Tredimensjonale visualiseringsteknikker benyttes for å vise bildene på en oversiktlig måte og man kan skille de ulike organene fra hverandre ved hjelp av segmenteringsmetoder. Det er også viktig å fjerne støy for å bedre billedkvaliteten. Dette er bare noen få av de muligheter som moderne bildebehandling tilbyr, og forskningsaktiviteten innenfor medisinsk bildebehandling er i rivende utvikling. Felles for de fleste metodene er at de bygger på detaljerte matematiske modeller.

En relativt ny avbildningsteknikk er Diffusjons Tensor MR, som gir mulighet for avbildning av bunter av nervetråder i hjernen. Dette er et viktig hjelpemiddel innen hjerneforskningen, hvor man prøver å finne ut hvordan hjernen er bygget opp. Et problem med diffusjonsbildene er at de inneholder mye støy, og en sentral del av avhandlingen er nye metoder for fjerning av denne støyen. I avhandlingen presenteres metoder som benytter seg av differensialligninger, i tillegg til en metode basert på frekvensanalyse. Å finne metoder som både er gode og raske har vært et mål for arbeidet.

Veiledere: Professor Hans Munthe-Kaas og Professor Xue-Cheng Tai.

Daniel Christopher Doublet: Å maksimere oljeutvinningen

Daniel Christopher Doublet disputerte den 8. februar for PhD graden ved Universitet i Bergen med avhandlingen:

”Optimisation of Production from an Oil-reservoir using Augmented Lagrangian Methods”.

I avhandlingen sin, undersøker han mulighetene for å bruke augmented Lagrangian metoder for maksimere profitten fra et oljereservoar. Disse metodene finner produksjons- og injeksjonsrater for alle de forskjellige brønnene slik at mest mulig olje kan tas ut av reservoaret.

Siden energibehovet i verden er økende, og de lett tilgjengelige oljereservene er færre og færre er det desto viktigere å utvinne mest mulig av oljen fra de allerede utbygde feltene. Et reservoar har gjerne flere brønner, hvor man produserer fra noen av dem og injiserer vann i de andre, slik at det injiserte vannet ”tvinger” oljen ut. Raten man injiserer og produserer med, kan justeres i de forskjellige brønnene og man ønsker å styre disse på en slik måte at profitten maksimeres ved at produksjonen av olje blir så stor som mulig. Hvis man gjør dette på en gal måte, kan en risikere at store mengder olje blir fanget i reservoaret.

Augmented Lagrangian metoder tar utgangspunkt i en problemformulering, hvor reservoarligningene som modellerer væskeflyt i reservoaret sees på som et sett med bibetingelser. Fordelen med disse metodene er at de kan være meget effektive som er viktig i og med at produksjonsoptimaliseringsproblemet må løses ofte.

Veiledere: Professor II Sigurd I. Aanonsen, Professor Xue-Cheng Tai og Professor II Trond Mannseth.

Torunn Stranden Davidsen: Hvordan beveger vann seg rundt en sving?



Torunn Stranden Davidsen disputerte 16. mai for PhD-graden ved Universitetet i Bergen med avhandlingen:

“Numerical Studies of Flow in Curved Channels.“

Vann som strømmer gjennom sund og fjorder, i elver og langs kysten, møter mange hindringer som vannet må strømme rundt. Det kan for eksempel være et nes eller en øy, eller en sving i en elv eller en fjord. På slike steder, der vannet beveger seg i en sving, oppstår det en spiral-

liknende effekt. I tillegg til at vannet fortsatt beveger seg framover, beveger det seg også på tvers av hovedstrømningsretningen; mot yttersvingen i overflaten og mot innersvingen langs bunnen.

Denne effekten kan gjøre navigasjonsforholdene vanskelig, fordi strømmingen på overflaten går i en annen retning enn strømmingen litt lengre ned. Vattlestraumen, der Ms Rocknes grunnstøtte 19. januar 2004, er et eksempel på et slikt svingete område der navigasjonsforholdene er vanskelige. I tillegg til den direkte effekten på navigasjon lokalt, har vannets spiralbevegelser betydning for hvordan vann med forskjellig temperatur og saltinnhold blander seg, og for hvordan forurensning spres i vannet. Dette er relevant bla. for simulering av havstrømninger på stor skala. I slike storskala simuleringer trengs det best mulig kunnskap om lokale blandingsprosesser, slik at disse kan inkluderes ved hjelp av egne modeller.

I avhandlingen presenteres det numeriske studier av hvordan spiraleffekten påvirkes av ulike faktorer, slik som vanddybden, temperaturprofilen i vannsøylen og hindringer på havbunnen. Til disse studiene tas det utgangspunkt i et forenklet system der vann strømmer rundt en 90 graders sving, i en kanal med glatte kanter og konstant dybde. I tillegg er det gjort simuleringer av en mer realistisk situasjon, der tidevann strømmer inn og ut av et sund. Forskningsprosjektet ble finansiert gjennom Norges Forskningsråd, via BeMata programmet. Arbeidssted var Senter for Beregningsvitenskap (BCCS).

Veiledere: Professor Jarle Berntsen og dr. Guttorm Alendal ved BCCS (nå ved Matematisk Institutt).

Nye mastergrader

Kjetil Johan Høisæth: Sensitivity Coefficients for Permeability Estimation: Effect of Simulator Convergence Criteria on computational Efficiency.

Kjetil Johan Høisæth hadde avsluttende mastergradseksamen i Anvendt og beregningsorientert matematikk - Anvendt analyse 11. mars.

Veiledere: Professor II Trond Mannseth og Professor II Sigurd I. Aanonsen.

Erlend Grong: Matching Univalent Functions and Related Problems of Conformal Mappings.

Erlend Grong hadde avsluttende mastergradseksamen i Matematikk - Matematisk analyse 11. mars.

Veilederer: Professor Alexander Vasiliev.

Trond Gangsøy: Chain ladder metoden og Macks modell.

Trond Gangsøy hadde avsluttende mastergradseksamen i Statistikk – Finanst teori og forsikringsmatematikk 18. april.

Veileder: førsteamanuensis Trygve Nilsen.

Einar Kvale: Noen sammenhenger mellom grafer, matroider, lineære koder og trelliser.

Einar Kvale hadde avsluttende mastergradseksamen 9. mai i Matematikk – Algebra.

Veileder: Professor Trygve Johnsen.

Livar Lima: Modeling and upscaling of deformation bands in fault damage zones.

Livar Lima hadde 30. mai avsluttende mastergradseksamen i Anvendt og beregningsorientert matematikk – Reservoarmekanikk.

Veileder: Professor Magne S. Espedal.

Ledige stillinger

Forsker ved Geofysisk institutt

Det er ledig en midlertidig stilling som forsker ved ECOOP (European COastal-shelf sea OPERational observing and forecasting system). Søkere må ha oppnådd mastergrad i oseanografi, meteorologi, fysikk, matematikk eller tilsvarende utdanning. Søknadsfrist 4. juni: http://melding.uib.no/doc/Ledige_stillinger/1210848197.html

Stipendiat ved Matematisk institutt

Ved Matematisk institutt/SINTEF IKT er det ledig en stilling som stipendiat på prosjektet «Geological Storage of CO₂: Mathematical Modelling and Risk Analysis» for en periode på 3 år. Søknadsfrist 6. juni: http://melding.uib.no/doc/Ledige_stillinger/1209482100.html

Stipendiat eller Post. Doc. ved Matematisk institutt

Ved Matematisk institutt er det ledig ei stilling som stipendiat eller postdoktor for 3 år i prosjektet «Matematisk modellering og numerisk simulering av konstruerte geotermiske system». Prosjektet vil gjennomføres i samarbeid med Institutt for geovitenskap, Universitetet i Bergen og er finansiert av StatoilHydro. Søknadsfrist 6. juni: <http://www.jobbnorge.no/visstilling2.aspx?stillid=47971&lang=NO>

Post. Doc. ved Matematisk institutt/CIPR

Ved Matematisk institutt/CIPR (center for integrated petroleum research) er det ledig en stilling som Post. Doc. på prosjektet «Geological Storage of CO₂: Mathematical Modelling and Risk Assessment» for en periode på 2 år. Søknadsfrist 15. juni: http://melding.uib.no/doc/Ledige_stillinger/1211372705.html

Stipendiat ved Matematisk institutt

Ved Matematisk institutt er det en ledig stilling som stipendiat i anvendt og beregningsorientert matematikk for 4 år. Søknadsfrist 18. juni: <http://www.jobbnorge.no/visstilling2.aspx?stillid=48556&lang=NO>

Stipendiat ved Matematisk institutt

Ved Matematisk institutt/CIPR er det ledig en stilling som stipendiat innen fagområdet "Matematikk og Numerikk for Inverse Problem" for en periode på 3 år. Søknadsfrist er 20. juni:

http://melding.uib.no/doc/Ledige_stillinger/1212049227.html

Matematikk-humor

