



INFOMAT

September 2012

Kjære leser!

Hovedoppslaget i denne utgaven av INFOMAT er nyheten om at den japanske matematikeren Shinichi Mochizuki hevder å ha bevist ABC-formodningen. ABC-formodningen er en tallteoretisk formodning med relativt store konsekvenser, bl.a. er den asymptotiske FLT (Fermat's Last Theorem) en konsekvens av formodningen. Nå er riktignok FLT bevist, men dersom Mochizukis bevis er korrekt og faktisk baserer seg på helt andre argumenter enn Wiles sine, så har vi fått et nytt bevis for denne satsen.

Resultatene av Matematikkrådets forkunnskapstest fra 2011 er nylig offentliggjort. Det er ikke store endringer fra forrige undersøkelse, og studentene har fortsatt problemer med prosentregning og Dahl skole. NMR stiller i sin pressemelding spørsmål ved bruken av kalkulator i skolen. Et viktig spørsmål som fra politisk hold stort sett skyves under teppet.

hilsen Arne B.

HAR SHINICHI MOCHIZUKI BEVIST ABC-FORMODNINGEN?

Foto: kurims.kyoto-u.ac.jp



ABC-formodningen er en formodning innen tallteori, framsatt av Joseph Oesterlé (1988) og David Masser (1985). Formodningen har oppnådd høy status på grunn av de mange velkjente resultater og formodninger som følger fra den. Goldfeld omtalte i 1996 ABC-formodningen som *det viktigste uløste problemet innen diofantisk analyse*.

I august publiserte den japanske matematikeren Shinichi Mochizuki et forslag til bevis for formodningen. Mochizukis bevis beserer seg på det han kaller inter-universell Teichmüller-teori. Beviset er på rundt 500 sider og såpass utilgjengelig at det antas å ta litt tid før resultatet kan bekreftes eller at man finner hull i resonnementene.

Les mer om ABC-formodningen et annet sted i denne utgaven av INFOMAT.

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.

Matematisk kalender

2012:

November:

8.-9. Nasjonalt algebramøte, Oslo

Doktorgrader

Master i teknologi/Sivilingeniør **Lars Sydnes** disputerte 7. september 2012. Tittel på avhandling: *Geometric Reduction and the Three Body Problem*. Arbeidet er utført ved Institutt for matematiske fag. Hovedveileder har vært professor Eldar Straume, IMF, NTNU.

Master i teknologi/Sivilingeniør **Asgeir Bertelsen Steine** disputerte 2. juli 2012. Tittel på avhandling: *Privacy Preserving Cryptographic Protocols*. Arbeidet er utført ved Institutt for matematiske fag, NTNU. Hovedveileder har vært førsteamanuensis Kristian Gjosteen, IMF, NTNU. Medveileder har vært professor Stig Frode Mjølhusnes, ITEM, NTNU.

Nyansatte

Nytillsatte ved NTNU høsten 2012:

Peder Aursand, stipendiat differensialligninger og numerisk analyse, **Erik Makino Bakken**, stipendiat Analyse, **Markus Eslitzbichler**, stipendiat differensialligninger og numerisk analyse, **Antoine Julien**, postdok. Analyse, **Anders Samuelsen Nordli**, stipendiat differensialligninger og numerisk analyse, **Daniel Simpson**, forsker, statistikk.

Nytillsatte ved UiB høsten 2012:

Amutha Senthilkumar, stipendiat differensialligninger, **Jing Yuan**, instituttpost-doc i anvendt og beregningsorientert matematikk, **Zahra Khorsand**, stipendiat differensialligninger, **Anastasia Frolova**, stipendiat kompleks analyse.

Ledige stillinger

STIPENDIAT I TOPOLOGI

Det er ledig ei treårig stilling som stipendiat ved prosjektet "Topology in Norway" frå 1 januar 2013. Prosjektet er eit samarbeid mellom forskingsgrupper ved dei matematiske institutta ved Universitetet i Bergen, Universitetet i Oslo og Noregs teknisk-naturvitskaplege universitet i Trondheim. Stillinga vert knytt til ein av desse institusjonane etter nærare avtale. Prosjektet er finansiert av Forskringsrådet og Universitetet i Bergen. Den som vert tilsett, vil gå inn i ei av forskingsgruppene som arbeider med ulike aspekt av algebraisk topologi, herunder stabil homotopiteori, mangfoldighetsteori, algebraisk K-teori og motivisk homotopi teori. For meir informasjon om måla og planane for programmet, sjå <http://www.uib.no/People/csc021/TiN.html>. For ytterlegare informasjon om stillinga ver vennleg å kontakte: førsteamanuensis Christian Schlichtkrull, e-post: christian.schlichtkrull@math.uib.no Søknadsfrist: **12. oktober 2012**

STIPENDIAT I ANVEND OG UTREKNINGSORIENTERT MATEMATIKK

Ved Matematisk institutt ved UiB er det ledig ei stilling som stipendiat for ein periode på 3 år frå 1. januar 2013, knytt til prosjektet "Non-linear PDE in Spaces of Analytic Functions", finansiert av Forskringsrådet. Prosjektet fell inn under forskingsgruppa for anvend og utrekningorientert matematikk. Målet med prosjektet er å studere teori og bruk av partielle differensiallikningar med spesiell fokus på løysingar som er analytiske funksjonar. Ein del av prosjektet vil også vere fokusert på ikkje-lokale likningar som modellerer bølger på og strøymingar i grunnvann. Nærare opplysningar om stillinga kan ein få ved å vende seg til professor Henrik Kalisch, e-post: henrik.kalisch@math.uib.no / tlf. +47 55 58 48 74. Søknadsfrist: **1. november 2012**.

NYHETER

UTLYSNING AV ABELSTIPEND

Styret for Niels Henrik Abels minnefond har gitt Norsk matematisk forening i oppgave å forestå utdeling av årlige Abelstipend til studenter som er opptatt i masterprogram i matematiske fag ved norske læresteder. Abelstipendene har som formål å stimulere lovende studenter til videre studier og forskning i matematiske fag. Abelstipendet finansieres av Abelfondet og seismikkselskapet Petroleum Geo-Services (PGS).

Det blir en ekstra søknadsrunde for studieåret 2012/2013 med søknadsfrist 15. oktober. (Den opprinnelige søknadsfristen var 15. april.) Det kan da søkes om midler for studieåret 2012/2013. Månedlige maksimalbeløp for denne søknadsrunden er kr. 20.000,- for den første måneden og kr. 10.000,- for hver av de påfølgende månedene. Søkerne oppfordres til å søke elektronisk. For mer informasjon, se

<http://matematikkforeningen.no/abelstipend/>

UTLYSNINGER VED INSTITUT MITTAG-LEFFLER

This is just to remind you that the Institut Mittag-Leffler invites to apply for different summer activities 2013, including conferences, summer schools and research in peace, please see

<http://www.mittag-leffler.se/summer2013/>

The deadline is **November 1, 2012**.

Besides, we have advertised postdoctoral fellowships for the academic year 2013-2014,

<http://www.mittag-leffler.se/programs/1314/grants.php>

with the deadline is **January 7, 2013**

and also call for new programmes 2015-16

<http://www.mittag-leffler.se/programs/1516/proposals.php>

with the deadline on the **4th of February 2013**.

With best wishes,
Ari Laptev,
Institut Mittag-Leffler



STYREMØTE I CIMPA

Ved styremøtet i CIMPA i Paris 19. juni var foreningen representert ved Giulia di Nunno og Snorre Christiansen, og Kunnskapsdepartementet var representert ved Brynhild Sirevåg (fra departementets forskningsavdeling). Her er en kort oppsummering:



Norge v/KD deltar fra og med 2012 i CIMPA med et bidrag på 30 000€. Som medfinansør var KD v/Fo derfor invitert til CIMPA's styremøte (Governing Board) for første gang. Møtet ble holdt om morgenen. Om ettermiddagen var det generalforsamling der ulike matematikkforeninger deltok, inkl. representanter for norsk matematikkforening (NMF).

CIMPA's mål er å styrke forskning og høyere utdanning i matematikk i utviklingsland og dermed øke internasjonalt samarbeid i matematikk og relaterte fag. Det skal oppnås ved å arrangere forskerskoler på Master- og PhD-nivå i ulike utviklingsland, i samarbeid med lokale matematikere.

Det har i 2011 vært en utvikling i antall aktiviteter, med 21 skoler fordelt på land i Afrika, Asia og Sør-Amerika, i gjennomsnittet ca 40 deltakere på hver skole. Det legges opp til en økning i 2012.

Fra norsk side ble det i møtet understreket betydningen av best mulig kjønnsbalanse og kriterier for utvelgning av kandidater ble etterspurt. Svaret var at CIMPA er svært opptatt av dette og at likestillingsperspektivet er kommet sterkt med de siste årene, både i statutter og utvelgingskriterier.

Norge som medfinansør ble formelt stemt inn i styret. Giulia di Nunno orienterte om aktiviteter i Sørlige Afrika som hun har medvirket i og tok ellers opp spørsmålet om stemmerett i generalforsamlingen. Hun fikk gjennom at NMF får tre stemmer siden den representerer både grunnleggende ("pure") og anvendt matematikk og statistikk.

ABC-FORMODNINGEN

ABC-formodningen dreier seg om tripler av innbyrdes primiske positive heltall $(a, b, c = a + b)$. Et slikt trippel kalles et abc-trippel dersom $rad(abc) < c$, hvor $rad(n)$ er produktet av primfaktorene til n . Et eksempel på et abc-trippel er $(5, 27, 32)$, hvor $rad(5 \times 27 \times 32) = 5 \times 3 \times 2 = 30 < 32$. Et eksempel på et ikke-abc-trippel er $(9, 16, 25)$, hvor vi har $25 < rad(9 \times 16 \times 25) = 30$.

Et tilfeldig valgt trippel vil normalt være ikke-abc. For c mindre enn 300 finnes kun 15 abc-tripler. Likevel er det lett å vise at det finnes uendelig mange abc-tripler, betrakt for eksempel triplene $(a, b, c) = (1, 9^n - 1, 9^n)$ for $n = 1, 2, \dots$. Det midterste tallet b er opplagt delelig med 8 men ikke delelig med 3. Radikalet til c er 3 og radikalet til produktet er derfor mindre enn $3b/4$ som igjen er mindre enn $c = b + 1$.

Til et trippel $(a, b, c = a + b)$ kan vi tilordne et tall som vi kaller **kvaliteten** til triplet; $q = q(a, b, c)$. Kvaliteten q til et trippel (a, b, c) er gitt ved

$$q = \ln(c) / \ln(rad(abc))$$

Et abc-trippel er dermed et innbyrdes primisk positivt heltallstrippel $(a, b, c = a + b)$ med kvalitet $q(a, b, c) > 1$. Som vist over finnes det uendelig mange abc-tripler av kvalitet ekte større enn 1.

Den sterke ABC-formodningen sier at for alle $\epsilon > 0$, så finnes det kun endelig mange abc-tripler av kvalitet større enn $1 + \epsilon$. Dette impliserer den svake ABC-formodningen, som sier at kvalitet er oppad begrenset.

ABC-formodningen er et sterkt resultat med kraftige konsekvenser. La (a, b, c) være et primitivt Fermat-triple, dvs $a = x^n$, $b = y^n$ og $c = a + b = z^n$. Da har vi at $rad(abc) = rad(xyz) \leq xyz$. Anta at kvalitet er oppad begrenset og at m er en øvre skranke. Det betyr at $q = \ln(z^n) / \ln(rad(xyz)) < m$ eller

$$\begin{aligned} n \ln(z) &< m \ln(rad(xyz)) \\ &< m \ln(xyz) < m \ln(z^3) \\ &= 3m \ln(z) \end{aligned}$$

Mao, må vi ha $n < 3m$, og det finnes derfor ingen Fermat-tripler for $n \geq 3m$. Så den asymptotiske FLT følger som en konsekvens av ABC-formodningen.



MATEMATIKKRÅDETS FORKUNNSKAPSTEST

Annet hvert år gjennomfører Norsk matematikkråd en forkunnskapstest blant begynnerstudenter ved «matematikkrevende» studier. Resultatene for 2011 foreligger nå og viser at studentene i gjennomsnitt skårer under 50 % på en test med oppgaver fra ungdomsskolens pensum. Gjennomsnittsskåren var 48,6 % i 2011 som i 2009, og ligger statistisk sett på samme nivå som de andre undersøkelsene på 2000-tallet.

Det er stor spredning mellom studenter i ulike utdanninger. Sivilingeniørstudenter gjør det best med en gjennomsnittsskår på 65 %, mens lærer- og økonomistudentene gjør det dårligst med en gjennomsnittsskår på henholdsvis 41 % og 31 %. Selv ingeniørstudentene ligger imidlertid langt under gjennomsnittresultatene fra den første testen i 1984 – på de seks oppgavene som har vært med i alle utgaver av testen, har dagens sivilingeniørstudenter en gjennomsnittsskår på 63 % mens gjennomsnittsskåren for alle studentene i 1984 var 78 %. En del av tilbakegangen skyldes sannsynligvis at testen gjennomføres uten lommeregner og at studentene i 1984 var mer vant til å løse oppgaver med papir og blyant.

Testen viser for øvrig en klar sammenheng mellom kalkulatorbruk og skår. Studenter som oppgir at de bruker kalkulatoren mye, skårer gjennomgående dårligere enn studenter som oppgir at de bruker kalkulatoren lite. Dette gjelder også for oppgaver som lett kan løses uten kalkulator. Matematikkrådets rapport setter et spørsmålstegn ved bruken av lommeregner i norsk skole: Brukes kalkulatoren som et hjelpemiddel til bedre å lære matematikk, eller bidrar den isteden til å gi elevene et fjernere forhold til tall og regneoperasjoner?

Ved gjennomføringen i 2011 ble det observert at studentene i noe mindre grad bruker kalkulator når de gjør beregninger enn det studentene har rapportert ved tidligere gjennomføringer. Det er for tidlig å avgjøre om dette er en trend, men det vil være interessant å se om denne tendensen vedvarer. Matematikkrådets hjemmeside: <http://matematikkraadet.no/>