

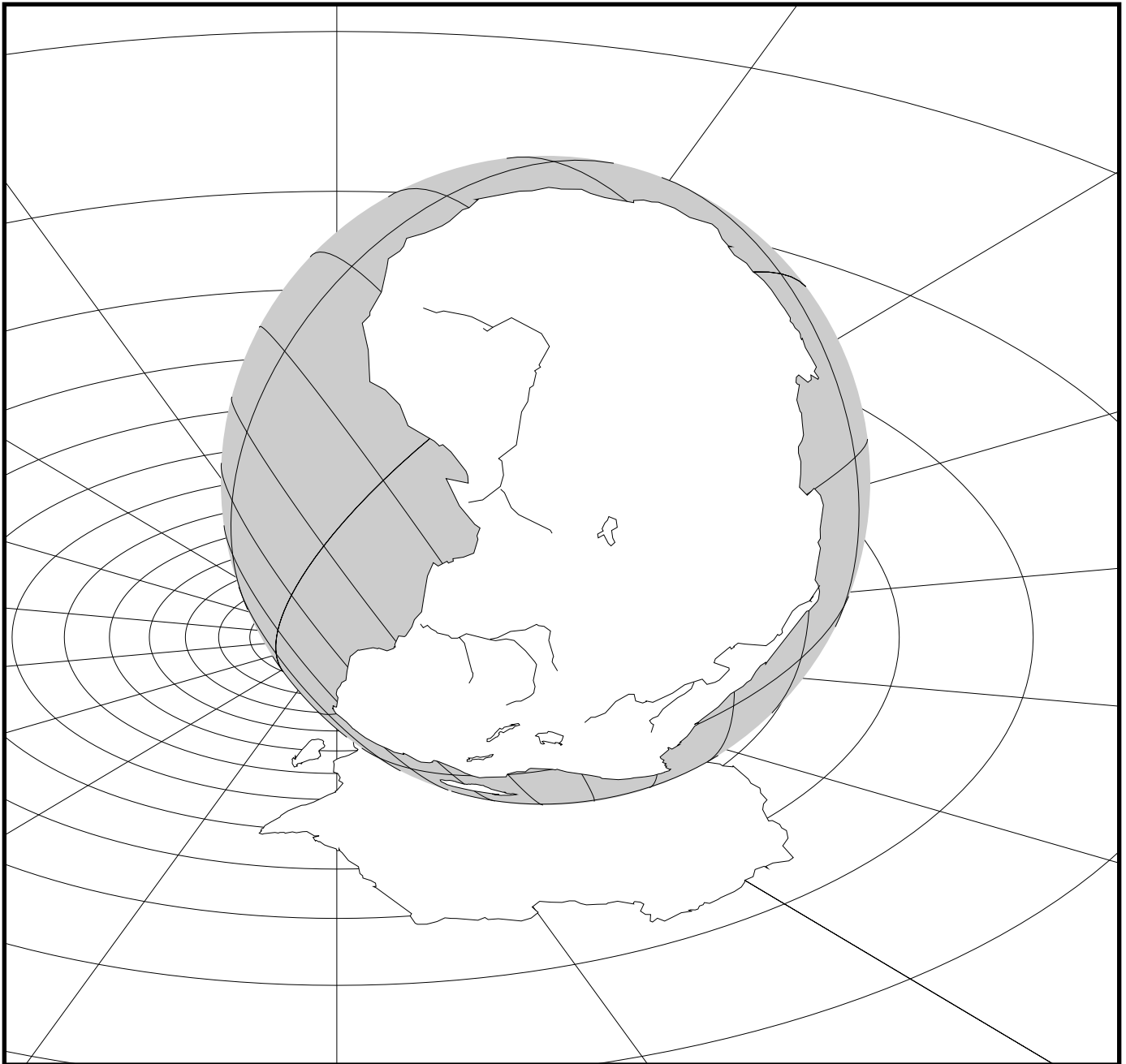
Svenska Matematikersamfundet

MEDLEMSUTSKICKET

1 februari 2006

Redaktör: Ulf Persson

Ansvarig utgivare: Olle Häggström



Hjärtats Mörker - Afrikanska äventyr: *Abrahamsson m.fl*

Thorin till Minne: *Bondesson, Grandell och Peetre*

Lars Inge Hedberg Död: *Ari Laptev*

Matematisk snobbism: *Olle Häggström* Efterlyst Hydrodynamiker: *Jaak Peetre*

Diagnostiska prov: *Rolf Pettersson* Ropar på hjälp: *Hans Wallin* Refuserad: *Jan Boman*

Vad är spektralsyntes?: *Lennart Carleson* Matematiken i Fokus: *Bengt Johansson*

Hejhal prisad Nomineringar för Wallenbergspriset efterlyses

Matts Esséns Minnesfond

UTSKICKET

utkommer tre gånger per år I Januari, Maj och Oktober. Manusstopp är den första i respektive månad

Ansvarig utgivare: *Olle Häggström*
Redaktör: *Ulf Persson*
Adress: *Medlemsutskicket c/o Ulf Persson*
Matematiska institutionen
Chalmers Tekniska Högskola

Manus kan insändas i allehanda format .ps, .pdf, .doc Dock i tillägg önskas en ren text-fil. Alla texter omformas till plain tex

SVENSKA MATEMATIKERSAMFUNDET

är en sammanslutning av matematikens utövare och vänner. Samfundet har till ändamål att främja utvecklingen inom matematikens olika verksamhetsfält och att befordra samarbetet mellan matematiker och företrädare för ämnets tillämpningsområden.

För att bli medlem betala in avgiften på samfundets plusgirokonto 43 43 50-5.

Ange namn och adress på inbetalningsavin (samt om Du arbetar vid någon av landets institutioner för matematik).

Medlemsavgifter (per år)

Individuellt medlemsskap, *200 kr*

Reciprocitetsmedlem *100 kr.*

(medlem i matematiskt samfund i annat land med vilket SMS har reciprocitetsavtal):

Doktorander gratis under två år

Gymnasieskolor: *300 kr.*

Matematiska institutioner: *Större 5 000 kr, mindre 2 500 kr*

(institutionerna får själva avgöra om de är större eller mindre).

Ständigt medlemsskap: *2 500 kr (engångsinbetalning)*

Man kan även bli individuellt medlem av EMS genom att betala in 200 kr till Samfundet och skriva EMS på talongen.

HEMSIDA: <http://www.matematikersamfundet.org.se/>

Här återfinnes bl.a. protokoll från möten

STYRELSE:

ordförande *Olle Häggström*
031 - 772 53 11
olleh@math.chalmers.se

vice ordförande *Nils Dencker*
046 - 222 44 62
dencker@maths.lth.se

sekreterare *Johan Jonasson*
031 - 772 35 46
jonasson@math.chalmers.se

skattmästare *Milagros Izquierdo Barrios*
013 - 28 26 60
miizq@mai.liu.se

5:te ledamot *Anette Jahnke*
0730 - 69 56 95
anette.jahnke@hotmail.com

ANNONSER

(Dessa publiceras inom en ram som denna)

helsida 3000 kr
halvsida 1500 kr
mindre 750 kr

Annonser i tre konsekutiva nummer ger endast dubbla priser d.v.s. 1/3 rabatt

Annonser inlämns som förlaga samt i förekommande fall som text-fil, Dessa formateras om i PostScript

Detta Nummer

Om detta nummer har ett tema är det uppenbarligen Afrika. Inte mindre än fyra artiklar behandlar ämnet matematik och Afrika ur ett svenskt matematikerperspektiv. Afrika är exotiskt. I detta sammanhang kan man inte annat än jämföra Afrika med Indien och Kina. Kontrasterna är slående. Som utomstående undrar man inte om de sydafrikanska universiteten borde kunna spela en nyckelroll för utvecklingen av afrikansk matematik. Det är alltid naturligtast att bygga på något som redan är etablerat.

Men detta nummer behandlar även två dödsfall. Det ena gäller matematikern Olof Thorin som gick bort 2004 och som trots att hans namn är välkänt bland matematiska akademiker (Riesz-Thorins sats) var personen dock ej lika känd eftersom han verkade inom försäkringsbranschen. Hans person och framför allt hans gärning tas upp i tre artiklar av herrarna Bondesson, Grandell och Peetre. Det andra gäller Lars Inge Hedberg som avled strax innan jul. Hedberg har däremot varit betydligt mera synlig i akademiska sammanhang, och många av Samfundets läsare kan knappast ha undgått att ha träffat honom personligen. Han har bland annat varit ordförande för Matematikersamfundet i två omgångar, dessutom har han suttit i valberedningar för densamma och deltagit aktivt i många möten, inte minst som mötesordförande. Jag låter presentera ett kort vita, och en personlig betraktelse av vännen Ari Laptev, samt dessutom publicera ett utdrag ur prefekten Lars-Erik Anderssons runa i SvD, och jag tackar den senare för tillåtelsen.

I samband med Hedbergs frånfälle inleder Utskicket en serie inspirerad av vår systertidskrift *Notices* långkörare 'What is...'. Först ut är Lennart Carleson med 'Vad är Spektralsyntes'. Läsarna uppmanas att inkomma med förslag. Vidare, i det förra numret slog NCM larm om regeringens svala intresse för matematikdelegationens betänkande. I detta nummer presenterar Bengt Johansson en uppföljning. Jan Boman och Hans Wallins olika bidrag kan båda på var sitt sätt ses som betraktelser över utomståendes okunnighet i matematik.

Vår ordförande Olle Häggströms ledare i detta nummer kan av vissa läsare uppfattas såsom avsedd att vara en provokation. Jag hoppas att några av dessa läsare i så fall kommer att reagera. Själv har jag lekt med tanken att inkomma med en kommenterande artikel, men anser det av publicistiska skäl vara bättre att jag väntar med detta tills nästa nummer, jag har ju i vilket fall som helst utnyttjat min position som redaktör att klämma in tillräckligt med kuriosa i detta nummer.

Slutligen borde jag kanske påpeka att de svart-vita bilder jag låter publicera omformar jag till maximal kontrast. Anledningen till detta är inte leklynn (vilket skulle vara något osmakligt när det gäller bilder på avlidna) utan att det faktum att gråskalor inte reproduceras väl i kopieringsmaskiner.

Ulf Persson (redaktör)

Göteborg den 31 januari, 2006

Angående attityder inom vetenskapen

- Olle Häggström -

Jag skulle vilja inleda det nya året med Medlemsutskicket med att helt kort beröra vad vetenskap och vetenskaplighet egentligen är, och vilka krav som kan/bör ställas på en forskare. Dessa frågor har i någon mån karaktär av "eviga". Likväl fick de ett uppsving under 90-talet i vad som kom att betecknas som *science wars*, vars höjdpunkt nåddes då en intet ont anande redaktion för den på sitt område välrenommerade tidskriften *Social Text* lät publicera en text av fysikern Alan Sokal, som denne därpå kunde avslöja var en parodi på postmodernistisk och relativistisk jargong.¹

Det senaste året har en lokal svensk förgrening av *science wars* kommit att fokusera på genusforskning i allmänhet och på Uppsalasociologen Eva Lundgrens forskning i synnerhet. I en debattartikel i Dagens Nyheter i december förra året gjorde 14 forskare i sociologi och angränsande ämnen ett försök att träda in till försvar för Lundgren.² Artikelförfattarna driver tesen att den kritik som riktats mot Lundgren är djupt orättvis och förbiser att olika forskningstraditioner inte kan bedömas med samma måttstock. Särskilt framhåller de att de vanliga vetenskapliga idealen rörande falsifiering och falsifierbarhet inte är relevanta för den så kallat hermeneutiska tradition som Lundgren arbetar inom, och artikeln utmynnar i följande grandiosa slutmening:

Att tänka fritt – inte att tänka "rätt" – måste vara forskarens främsta raison d'être.

Smaka på orden, och även på de citationstecken kring "rätt" som signalerar hur hopplöst naiva vi andra är, som tror på det meningsfulla i att särskilja riktiga kontra felaktiga forskningsresultat. Byt ut ordet "forskarens" mot "romanförfattarens" eller "konstnärens", och vi får ett slagord som jag gärna nickar instämmande inför. Men nu är det "forskarens" som gäller, och då kan jag inte annat än döma ut påståendet som rätt och slätt stolligt.

Vetenskapen syftar till att medelst empiri och rationell argumentation finna ny kunskap om vår värld, och får sin legitimitet genom ambitionen och förmågan att skilja ut sanna påståenden från falska. De 14 artikelförfattarna framhäver vikten av att universiteten ger utrymme för olika vetenskapliga traditioner och synsätt, vilket i en moderat tolkning är lätt att instämma i. Men härifrån till att *alla* synsätt skall ges utrymme är steget givetvis mycket långt. Till de synsätt som enligt min uppfattning *inte* hör hemma på universiteten kan räknas den likgiltighet inför rätt

¹ Sokal, A. (1996) Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity, *Social Text* 46/47, 217–252. Se även den mycket läsvärda och rentav underhållande bok som kan ses som ett slags uppföljning: A. Sokal and J. Bricmont (1998) *Intellectual Impostures*, Profile Books, London.

² Bondestam, F., Eduards, M., m. fl. (2005) Eva Lundgrens granskare saknar kompetens för uppgiften, DN, 14 december, <http://www.dn.se/DNet/jsp/polopoly.jsp?d=572&a=502422&previousRenderType=1>

kontra fel som artikelförfattarna i sin slutsentens ger uttryck för. De och andra som står för en sådan vetenskapssyn bör svältas och frysas ut ur forskarsamhället. Ansvar för att så sker faller såväl på forskningsråd och universitetsledningar som på oss forskarkollegor, och om det inte tas så riskerar vi i förlängningen att förlora i anseende hos den bredare allmänheten. Inför bilden av forskare som kastat överbord ambitionen att tänka "rätt", och istället hänger sig åt fria fantasier, är det lätt att tänka sig att deras beredvillighet att med skattepengar bidra till forskningen urholkas.

Nå, hur står det då till inom matematiken – inte är väl vi anfäktade av dylika relativistiska tankegångar? Nej, knappast i någon större omfattning; jag har sällan eller aldrig träffat på matematiker som omfattat sådana.³ Istället vill jag här peka på en inställning som desto oftare ges uttryck för bland matematiker, och som jag tror är ett lika stort hot mot den matematiska forskningens förtroendekapital, som relativismen är mot vetenskapens dito.

Den framstående brittiske matematikern G.H. Hardy framhöll i sin *A Mathematician's Apology* från 1940, att brist på tillämpbarhet hos ett matematiskt arbete är att betrakta som en *dygd*. Allt som oftast hör man matematiker ansluta sig till denna uppfattning, och i TV-programmet *Snillen spekulerar* nu i december, kunde man höra Robert Aumann⁴ ge uttryck för något liknande. Han berättade att innan han tog sig an spelteorin, så hade han i sin doktorsavhandling sysslat med knutteori, som han då trodde saknar varje möjlighet till tillämpning (vilket dock visat sig felaktigt), och han framhöll att just bristen på tillämpningar skänker området en extra attraktionskraft på matematiker.

Låt mig inskräpa: Naturligtvis kan det vara befogat att syssla med matematisk forskning som synes sakna utommatematiska tillämpningar.⁵ Men det är i så fall *trots* bristen på tillämpbarhet, inte *på grund* av densamma!

Jag tror att de flesta (inklusive Aumann) som uttryckt sympati för Hardys tillämpningsfientliga linje, inte egentligen skulle stå för denna om de på allvar pressades om saken; snarare torde det röra sig om samma slags önskan att framstå som "rebellisk" eller "ball" som får många ungdomar att välja musik- och klädesstil som i vuxnas ögon ter sig smaklös eller rentav stötande.⁶ Även Hardys egen text förefaller ironiskt menand. Men jag vill hävda att även om uppfattningen uttrycks mer eller mindre på skämt, så riskerar den likväl att skada matematikens goda anseende.

Allra värst blir det när vurmandet för den otillämpliga matematiken motiveras

³ Däremot kan noteras att matematikern Gabriel Stolzenberg trätt in till engagerat försvar för de postmodernister som hamnat i skottgluggen för exempelvis Sokal och Bricmont; se <http://math.bu.edu/people/nk/rr/>

⁴ För sina respektive insatser inom spelteorin tilldelades Robert Aumann och Thomas Schelling 2005 års Riksbankspris i ekonomiska vetenskaper till Alfred Nobels minne.

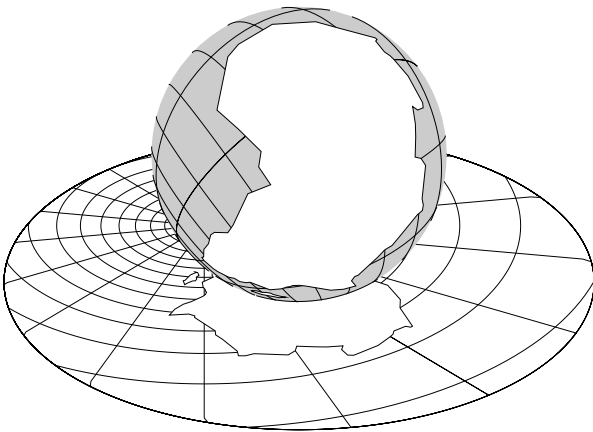
⁵ Om jag inte hade denna uppfattning skulle jag i så fall bli tvungen att i konsekvensens namn döma ut mycket av min egen forskning.

⁶ Det är inte orimligt att tänka sig att (några av) de ovan citerade 14 artikelförfattarna och andra relativister drivs av liknande motiv.

med att den i vart fall inte kan bidra till utvecklandet av nya atomvapen eller stadsjeepar, eller på annat sätt komma till skada (ett argument som ges stor tyngd i Hardys essä). Betänk för ett ögonblick vad detta betyder – att statsfinansierad forskning i ren matematik är ett slags arbetsmarknadsåtgärd för personer som är så oförmögna att göra ett nyttigt handtag att det bästa man kan hoppas på är att de hålls sysselsatta utan att ställa till skada.

Jag anser att var och en – matematiker och andra – som ägnar sig åt offentligt finansierad forskning, är skyldig att åtminstone inför sig själv formulera godtagbara argument till varför denna är värd att satsa skattepengar på. Och ett minimikrav för att argumenten skall kunna klassas som ”godtagbara”, är att de är vettigare än de som Hardy en gång formulerade och som sedan dess alltför ofta uppreplats.

Titelsidan



Omslagsbilden visar en karta över Afrika. Vilket väl knappast behöver påpekas. Däremot kanske någon uppfattar Afrika som ovanligt stort. Detta stämmer. Jordklotet såsom Riemannsfären har blivit föremål för en Möbiusavbildning¹ Närmare bestämt $z \mapsto z + 1$. Projektionen är således konform, liksom dess stereografiska projektion.

¹ Inspirationen för denna härrör sig ytterst från en elementär artikel som Christer Kiselman skrev för Elementa någon gång på 70-talet vill jag minnas.

Matematik i utvecklingsländer

- Leif Abrahamsson -

Om man i generella ordalag ska beskriva situationen för matematik i ett utvecklingsland, så finns det vissa saker som är gemensamma för (nästan) alla matematiska institutioner, och dessa gäller undervisningsbördan, tillgång till tidskrifter, annan litteratur och information, samt lönerna för de anställda.

Finns det böcker och tidskrifter så är de i allmänhet 20 år eller äldre. I många fall går det inte att söka bot för detta på Internet, eftersom bandbredden är inte tillräcklig, nätet är instabilt med ständiga avbrott och/eller det saknas pengar till prenumerationer på de tidskrifter som inte är gratis. Detta bidrar också till att informationsflödet från (och till) den omgivande vetenskapliga världen är litet. Aktuellt just nu är ju ICM2006 i Madrid. Hur många matematiker i utvecklingsländer är medvetna om detta, och hur många känner till att det finns stipendier, om än i begränsad omfattning, för just dem att söka för att delta i kongressen? ¹ Vid ICM2002 i Beijing var mindre än 3% av deltagarna från Afrika.

Undervisningsbördan är stor, kanske inte så mycket större än för en svensk heltidslektor räknat i timmar framför studenterna, men där den svenske lektorn har hjälp med lektionsundervisning i stora föreläsningsgrupper och med tentamensrättning med mera, får vår kollega dra hela lasset själv och föreläsa, ha räkneövningar, rätta tentor och inlämningsuppgifter helt på egen hand, oberoende av hur många studenter han eller hon har. Utöver detta har studenterna inte alltid tillgång till någon kurslitteratur, och om sådan finns så kan det vara i genomsnitt uppåt 10 studenter, eller fler, som delar på en bok. Detta kan oftast inte lösas med att föreläsaren kopierar och delar ut föreläsningssanteckningar/kompendier till studenterna eftersom sådant också kostar pengar, och kopieringsapparater kan det vara ont om.

Lönen räcker för många inte till att försörja sig själv, än mindre en familj, så man måste jobba extra på kvällar och helger – kanske på ett privat universitet.

Detta kan tyckas vara en nattsvart tillvaro, och är det nog också i de värsta exemplen, men det är inte så överallt och framförallt skulle det inte behöva vara så någonstans. Det finns ljuspunkter, och till dessa hör att studenterna varken är bättre eller sämre rustade för matematik än på andra håll i världen. De yrkesverksamma matematikerna är lika hängivna sitt ämne där som här. Det är resurserna som saknas, och med små medel kan man nå långt. Det bevisas inte minst av de institutioner och forskargrupper där man lyckats. Den här artikeln presenterar några initiativ för att förbättra situationen ytterligare.

International Science Programme

International Science Programme (förkortas ISP) är en avdelning inom Uppsala universitet som startade 1961. Då stod förkortningen ISP för *International Seminar*

¹ Se www.mathunion.org/Activities/ICM-and-other-Grants.html.

in Physics. ISP erhåller medel till sin verksamhet från framförallt Sida/SAREC, men även från Uppsala universitet. Stödet från Sida/SAREC delas ut i treårsperioder och bland annat av denna anledning är ansökningarna till ISP också indelade i treårsperioder.

På ISP's hemsida www.isp.uu.se kan man läsa följande:

“ISP - International Science Programme at Uppsala University - aims at assisting developing countries in Africa, Asia, and Latin America to strengthen their domestic research capacity within the chemical, physical and the mathematical sciences. ISP focuses on least developed countries. Support goes to carefully selected research groups and regional networks, and is given on a long-term basis to enable the groups and networks to become self-sustainable. The support is adjusted to the needs of the individual groups, and comprises support for equipment, consumables and literature, exchange of scientists, and postgraduate education on a sandwich basis. The work is carried out in co-operation with one or more strong research groups in Sweden, in the rest of Europe, and in the regions.”

Att stödet går till *“carefully selected research groups and regional networks”* innebär bland annat att ISP inte annonserar när det är dags för nya ansökningar, utan att grupperna inbjuds att söka, efter en period av diskussioner och överläggningar med inblandade parter. Dessutom behöver *“carefully selected”* i detta sammanhang inte betyda att gruppen är stark forskningsmässigt, utan att det bedöms finnas en potential för utveckling. Att stödet är *“on a long-term basis”* innebär att det i de flesta fall sträcker sig över 10-20 år eller mer. *“The support is adjusted to the needs of the individual groups”* innebär bland annat att ISP inte har några förutfattade meningar om vilken typ av forskning som är *“bäst”* för just den institutionen i just det landet. *“Postgraduate education on a sandwich basis”* innebär att studenterna tillbringar i runda tal hälften av sin tid vid heminstitutionen och den andra halvan vid någon institution i Sverige (eller annorstädes). Dessutom är ett krav att dessa studenter avlägger sin doktorsexamen vid hemuniversitetet – de är alltså inte registrerade som forskarstuderande vid något universitet i Sverige. Detta innebär förstas att den svenska värdinstitutionen inte får någon belöning då examen avläggs. I Uppsalas fall är detta (delvis) löst genom att fakulteten här belönar motsvarande en licentiatexamen när doktorsexamen erhålls vid hemuniversitetet, och på andra håll har studenterna ibland fått avlägga en licentiatexamen vid universitetet i Sverige.

En annan viktig sak i sammanhanget är att ISP inte ger stöd till individer, utan till institutioner eller forskargrupper vid institutioner. Det hela sker dessutom i fortlöpande dialog med respektive fakultet och universitet, för att på så sätt bereda mark för projektens hållbarhet på lång sikt.

Till sin hjälp att utvärdera ansökningarna har varje program inom ISP en referensgrupp. Referensgruppen för matematik (som för övrigt avlade ett besök i Saint Louis, Senegal, i början av hösten) består av Christer Kiselman, Tom Britton och Mohamed El Tom – den sistnämnde bor och verkar i Khartoum i Sudan.

Lite siffror mm

Innevarande år är 41 forskargrupper i Sverige värdar till något ISP projekt (varav 21 i Uppsala). Det finns i år 2 värdgrupper i övriga nordiska länder, 11 i

resten av Europa och 39 stycken i Afrika söder om Sahara, Latinamerika och Asien. ISP har projekt i 14 länder i Afrika (Burkina Faso, Kamerun, Etiopien, Ghana, Kenya, Malawi, Mali, Mauritania, Nigeria, Senegal, Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe), 5 i Asien (Bangladesh, Kambodja, Laos, Sri Lanka, Thailand) och 2 i Latinamerika (Ecuador, Peru). Vissa av dessa länder har delvis fasats ut eftersom ISP fokuserar på *least developed countries*². Under år 2004 producerades inom ISP-stödda projekt och nätverk 27 PhD-avhandlingar och 55 MSc/MPhil-avhandlingar, 117 artiklar publicerades i internationella tidskrifter, 65 artiklar i regionala/lokala tidskrifter och 296 konferensartiklar. Under samma år var 184 PhD-studenter och 300 MSc-studenter registrerade.

Det beslutande organet inom ISP är dess styrelse. Ordförande i styrelsen är rektor vid Uppsala universitet. För övrigt består styrelsen bland annat av representanter för de olika ämnesområdena fysik, kemi och matematik,³ en representant för IAEA (International Atomic Energy Agency) och en representant för *the academy of sciences for the developing world* (tidigare Third World Academy of Science, förkortas TWAS).

Matematikprogrammet

Matematikprogrammet inom ISP, som går under namnet *International Programme in the Mathematical Sciences* (förkortas IPMS), startade 2002. Året dessförinnan genomfördes en kartläggning av matematik i Afrika söder om Sahara, som avslutades med en konferens i Arusha i Tanzania med deltagare från 20 afrikanska stater. Utöver dessa deltog representanter för the Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (förkortas ICTP) i Trieste och TWAS, samt Jean-Pierre Bourguignon från Europa. Under konferensen och kartläggningen framkom bland annat följande saker:

- Det finns cirka en disputerad matematiker per en miljon invånare i denna del av världen.
- Antalet forskarstuderande i matematik är cirka en per två miljoner invånare.
- Antalet publikationer i matematik, som återfinns i Citation Index, för åren 1990-2001 är cirka 600 (borträknat Nigeria och Sydafrikanska republiken), att jämföra med cirka 4.000 träffar för Sverige under samma period. Även om Nigeria och Sydafrika inkluderas blir antalet publikationer utsökta på detta sätt fortfarande lägre än 3.000.⁴
- Tidskrifter och böcker, om de finns tillgängliga, är i de flesta fall 20 år och äldre. Den existerande bandbredden på Internetuppkopplingarna tillåter i många fall heller

² En klassificering som görs av United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) (Se <http://www.unctad.org/> för mer information om detta).

³ Representanten för matematik är Mikael Passare. Maciej Klimek är suppleant

⁴ Sökningen utfördes genom att i adressfältet skriva **Math*** och till exempel **Mali**. Detta innebär förstås att en matematiker från Mali som publicerat under en vistelse i exempelvis Frankrike, ej är med om hon/han inte angivit adress till hemuniversitetet.

inte tillgång till elektroniska tidskrifter.

- Externt stöd till matematik saknas i allmänhet.
- Åldersprofilen bland de anställda är i många fall extremt skev i negativ bemärkelse, det vill säga medelåldern är (mycket) hög, i synnerhet bland dem som har en doktorsgrad eller motsvarande.

Det som institutionerna själva såg som sitt största problem var dåligt rustade bibliotek, dålig tillgång till personal (med adekvat utbildning), för få datorer och för dålig bandbredd. Det kanske mest extrema exemplet på skev åldersfördelning är University of Ghana, där alla utom en av den undervisande personalen i matematik kommer att uppnå pensionsålder inom två år.

Det första året hade IPMS 1,2 miljoner kronor, och med dessa pengar stöddes ett nätverk mellan University of Dar es Salaam (Tanzania), Nairobi University (Kenya) och Makerere University (Uganda), samt ett projekt vid *Institute for Mathematical Sciences* (förkortas IMS) i Accra, Ghana.

Nätverket går under namnet *Eastern African Universities Mathematics Programme* (förkortas EAUMP). En av de första saker nätverket ville göra var att skicka studenter till Sverige för forskarutbildning och då behövs förstas en mottagande part här i Sverige. Kontakter skapades mellan EAUMP och svenska (potentiella) värdgrupper dels genom ett besök i Sverige i november 2002 av koordinatörerna för nätverket och dels vid en konferens i Nairobi i mars 2003, där deltagarna från Sverige var Leif Abrahamsson, Jöran Bergh, Tom Britton, Christer Kiselman, Mikael Passare och Lars-Erik Persson. Sedan hösten 2003 har nätverket sex forskarstudenter med handledare i Sverige - två i Stockholm med Tom Britton som handledare, två i Uppsala med Maciej Klimek som handledare, en i Göteborg med Jöran Bergh som handledare och en i Umeå och Wien med Roland Häggkvist och Herbert Fleischner som handledare (varje student har dessutom biträdande handledare, som jag inte nämnt här).

Föreståndare vid IMS är Francis Allotey. Institutet startades för 10 år sedan i syfte att minska utflödet från Ghana av välutbildade matematiker. Före tillkomsten av institutet hade drygt 25 personer skickats till USA för forskarutbildning, och ingen av dem har hittills återvänt. Institutet anordnar på årlig basis kurser, workshops och konferenser, med deltagare från närliggande länder, Europa och USA. Bland annat har Allotey goda kontakter med Karlstads universitet – framförallt genom Karl-Erik Eriksson, som numera är pensionerad men fortfarande deltar i institutets aktiviteter. Ghana har än så länge inte skickat några studenter till Sverige med de medel som ställts till förfogande från ISP, men däremot har de med stöd av den ghanesiska regeringen skickat två till Luleå, med Lars-Erik Persson som handledare.

Sedan starten 2002 har tilldelningen till matematik gradvis ökat och 2005 är anslaget från Sida/SAREC 3,7 miljoner. Utöver det som beskrivs ovan stöder IPMS nu ett nätverk mellan universiteten i Kamerun (5 stycken; sedan 2004), ett nätverk mellan Université de Ouagadougou (Burkina Faso), Université de Nouakchott (Mauritanien) och Université Gaston Berger (i Saint-Louis, Senegal; sedan 2003), samt

ett projekt vid University of Addis Ababa ⁵ (Etiopien; med början i år). Från dessa projekt och nätverk har vi totalt fem forskarstuderande inom sandwichprogram i Sverige – tre från Kamerun (en i Stockholm med Jan-Erik Björk som handledare, en i Uppsala med Maciej Klimek som handledare och en i Göteborg med Bo Berndtsson som handledare), och två från Etiopien (bägge i Stockholm med Rikard Bøgvad som handledare).

Ett antal utbyten på postdoc-nivå har också skett. Till exempel har nätverket i Västafrika haft utbyte med Luleå universitet, EAUMP med LTH och Stockholms universitet, Kamerun med KTH, med mera.

En viktig ingrediens i detta utbyte är också att de svenska handledarna besöker sina studenter på hemmaplan. Dels för att träffa den lokale handledaren förstås, men också för att med egna ögon se arbetsförhållandena vid studentens heminstitution. Tom Britton och Jöran Bergh har gjort detta, och samtidigt när de varit på besök hållit en kortare kurs för MSc-studenter och/eller hållit vetenskapliga föredrag.

Andra aktiviteter

IPMS har i samarbete med ICTP och EAUMP anordnat två sommarskolor i Kenya – en i Nairobi (2004) och en i Mombasa (2005). Ämnet för den första var “Kommutativ algebra och Algebraisk geometri” och för den andra “Representationsteori med anknytning till Geometri och Kombinatorik”. Vad som gjordes, och hur det var, kan man läsa om på <http://garsia.math.yorku.ca/~kenya/index2.html>. Svensk deltagare vid dessa båda sommarskolor var Rikard Bøgvad.

Bägge sommarskolorna föregicks av förberedande kurser. Inför den första besökte Rikard Bøgvad Makerere University i Kampala, Uganda, och gav en inledande kurs i Algebraisk geometri för MSc-studenter från Kampala, Nairobi, Dar es Salaam och Addis Ababa. Inför den andra besökte Paul Vaderlind Makerere University och gav en kurs i Kombinatorik för (ungefär) samma åhörarskara. I kurserna, såväl som i sommarskolorna, deltog även seniora matematiker, som kände att de behövde uppdatera sig i ämnet.

Våren 2005 var ämnet på Institut Mittag-Leffler Algebraisk kombinatorik och en av dem som sökte för att tillbringa tid där var Fanja Rakotondrajao från Université d’Antananarivo, Madagaskar. Om man tittar på deltagarlistorna för Mittag-Leffler institutets aktiviteter genom åren så får man leta länge innan man hittar någon deltagare verksam vid en institution i Afrika söder om Sahara. För att bättra på detta gjordes en överenskommelse mellan IPMS och Institut Mittag-Leffler, där institutet upplät bostad och arbetsplats och IPMS stod för resten av kostnaderna. Fanja Rakotondrajao är förmodligen(?) den första kvinnan från dessa delar av världen att tillbringa en månad på Mittag-Leffler. Hon är även unik på fler sätt. Hon är den första kvinnliga matematikern från Madagaskar med en doktorsgrad (3eme cycle), och dessutom den första (bland män och kvinnor) att ha genomgått

⁵ Den förste matematikern med en doktorsgrad vid University of Addis Ababa – Abiy Kifle – var elev till Åke Pleijel i Uppsala. Han blev sedermera rektor vid universitetet i Addis Ababa och därefter utbildningsminister i Etiopien.

hela sin forskarutbildning i matematik på Madagaskar. Som en liten parentes kan nämnas att Fanja, inför sitt Mittag-Leffler besök, blev intervjuad under ett cirka 10 minuter långt inslag i TV-nyheterna på Madagaskar, där hon berättade det hon visste om institutet och dess grundare, hur det är att vara kvinnlig matematiker (på Madagaskar), med mera. Enligt planerna ska hon i mars 2006 försvara sin Thèse d'Etat vid Université d'Antananarivo på Madagaskar. Fanja deltog även i en konferens i Algebraisk kombinatorik i Vadstena i juni 2003 (FPSAC'03).

Anders Wändahl, tidigare bibliotekarie vid KTH och numera vid Karolinska institutet, har engagerat sig i åtkomsten av vetenskapliga artiklar och annan information på Internet, framförallt i matematik. Anders har, till att börja med på eget initiativ och med tiden på uppdrag av ISP, bland annat skapat *e-Math for Africa* ⁶ som innehåller en mängd information om matematik, och även fysik och kemi. Dessutom har Anders förhandlat fram prenumeration av MathSciNet åt universitet i utvecklingsländer till ett pris av 300 USD per år. ISP betalar för innevarande år licensen för samtliga universitet där vi har verksamhet och dessutom för en handfull till. Matematiska institutionen vid Stockholms universitet har beslutat att man betalar licensen för Kigali Institute for Science and Technology (i Rwanda) under fem år. Anders har på uppdrag av ISP besökt universiteten inom EAUMP för att informera och instruera om de resurser som finns på Internet och kommer (förmodligen) inom kort att åka till Kamerun på ett liknande uppdrag.

Andra organisationer och initiativ

Andra organisationer som stöder matematik i dessa delar av världen är, som redan nämnts, ICTP och TWAS ⁷ – bägge med bas i Trieste i Italien. En annan organisation är *Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées* (förkortas CIMPA) ⁸, som startades på initiativ av bland andra Henri Hogbe-Nlend och har sitt högkvarter i Nice, Frankrike. Frankrike stöder också ett (tidsbegränsat) projekt som går under namnet *Soutien aux Activités de Recherche Informatique et Mathématique en Afrique* (förkortas SARIMA). ⁹ I Norge finns en organisation som heter *Norwegian Council for Higher Educations Programme for Development Research and Education* (förkortas NUFU) ¹⁰, som stöder ett antal projekt i Afrika söder om Sahara.

Ett annat projekt, som inte bara innefattar matematik, är det så kallade *Millennium Science Initiative* (förkortas MSI) ¹¹. Detta initiativ finansieras av Världsbanken samt David and Lucile Packard Foundation. Bakom initiativet står bland andra Phillip Griffiths och Jacob Palis.

⁶ Se www.math.golonka.se/.

⁷ Se www.ictp.it respektive www.twas.org. Det bör också nämnas att Sida/SAREC är en av de största bidragsgivarna till ICTP, samt att Sida/SAREC driver projekt i egen regi vid ett antal universitet i utvecklingsländer.

⁸ Se www.cimpa-icpam.org/index.php

⁹ Se www-direction.inria.fr/international/AFRIQUE/sarima.html.

¹⁰ Se www.siu.no/vev.nsf/o/NUFU.

¹¹ Se www.msi-sig.org/.

EMS och IMU har två underavdelningar som ägnar sig åt kontakt med kolleger i utvecklingsländer – CDC respektive CDE .¹² Den förstnämnda av dessa två har i samarbete med ICTP förmedlat ett antal bokdonationer till institutioner i Afrika, och bland medlemmarna i CDC finns representanter för IPMS (Leif Abrahamsson), NUFU (Bernt Øksendal) och CIMPA (Michel Jambu).

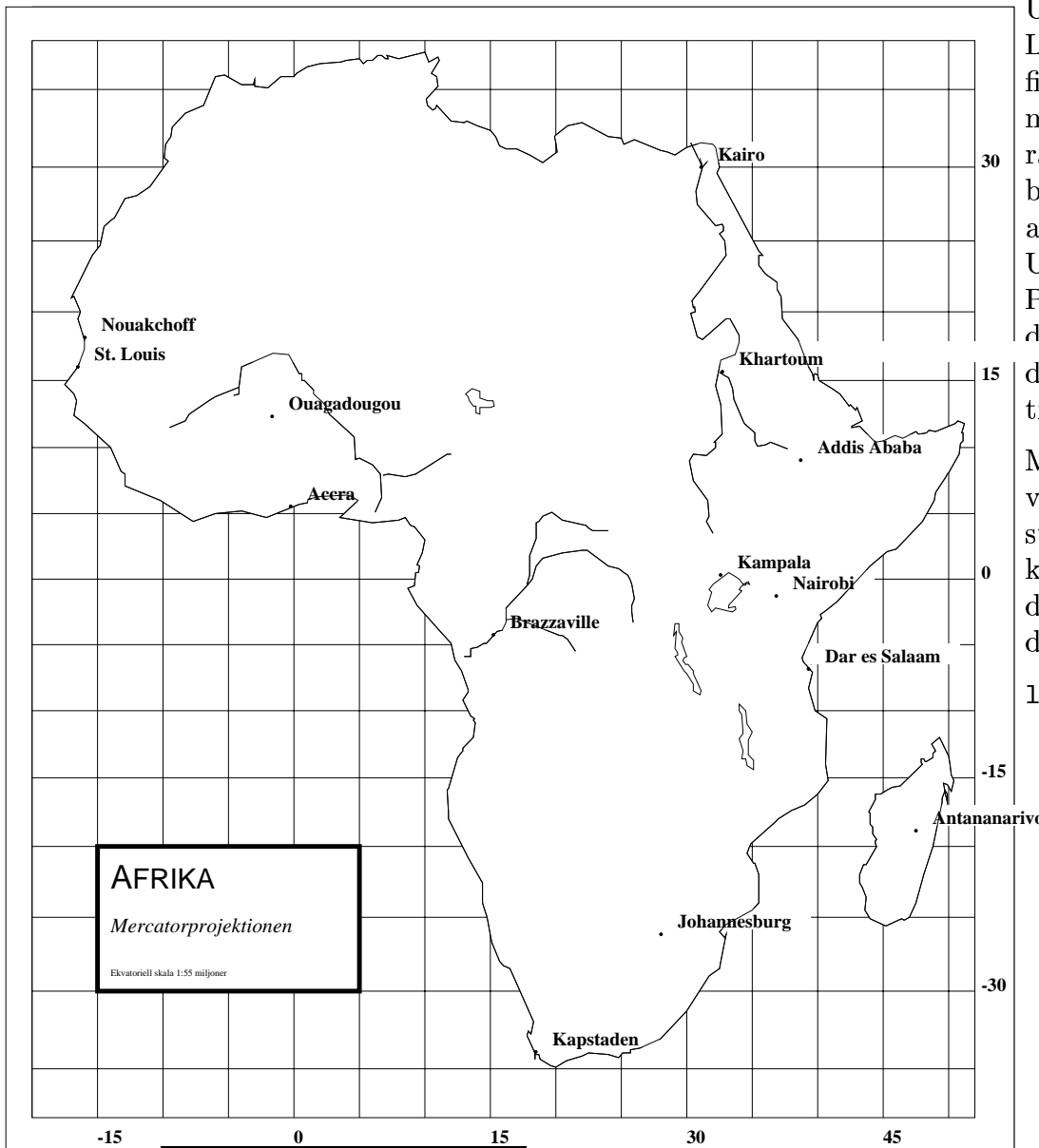
Framtiden

Om matematik får ett ökat stöd kommande treårsperiod så finns det många och stora hål att stoppa dessa medel i. I IPMS's planer för de kommande tre åren ingår att försöka starta några projekt till och att utöka kontakterna med svenska matematiker. Diskussioner har påbörjats med ett antal institutioner i Afrika söder om Sahara, samt med Royal University of Phnom Penh i Kambodja och National

University of Laos. I Laos och Kambodja finns två disputerade matematiker i vardera landet, och i Kambodja arbetar ingen av dem vid Royal University of Phnom Penh, som är det enda universitetet i landet med en matematisk institution.

Mycket viktigt är givetvis intresset från svenska matematiker, och hittills har det varit stort bland dem som kontaktats.

leifab@math.uu.se



¹² Se www.emis.de/committees.html respektive www.ictp.trieste.it/cde/.

Mina afrikanska erfarenheter

- Paul Vaderlind -

Under åren 2004 och 2005 har jag besökt ett flertal Afrikanska länder, undervisat vid några av universiteten och haft tillfälle till samtal med både lärare och elever. Mina erfarenheter överensstämmer i stora delar med Rikard Bøgvads, i första hand då det gäller de knappa resurserna, som tar sig i uttryck i få befintliga bibliotek (och för det mesta med föräldrad litteratur), stora problem med internet, osv.

Ännu mera oroande är de ekonomiska problem som MSci och PhD studenterna ofta står inför. För att försörja sig (och ofta sin egen familj) tvingas de att antingen ta på sig alltför mycket undervisning eller söka extraknäck utanför universitetet. Detta försvårar eller rentav omöjliggör effektiva studier och forskningsarbete. ISPs begränsade resurser ger endast ett fåtal elever ekonomisk stöd och en möjlighet till en period av intensiva studier utomlands.

Som Rikard påpekade är utbildningen i de flesta av de afrikanska universiteten endast till vissa delar begränsad till klassisk matematik. Visas andra modernare inriktningar är för det mesta helt okända. I Nairobi gav jag en intensiv, 12 dagars kurs i Grundläggande Diskret matematik, något som aldrig tidigare undervisats i Östra Afrika. I kursen (6 timmar varje dag: 3h föreläsningar och 3h lektioner) deltog cirka 40 elever från flera universitet i såväl Nairobi som Kampala. Bland eleverna var de flesta MSci studerande men också många lärare.

Kursen baserades på en liknande kurs som jag håller regelbundet vid min egen institution i Stockholm. Min erfarenhet var överraskande positiv. I Stockholm har jag aldrig mött en så stor entusiasm och nyfikenhet som i Nairobi. Eleverna tycktes ta kursen på största allvar, gjorde läxor, ställde otaliga (och mycket relevanta) frågor, diskuterade detaljer. Detta var för mig definitivt upplyftande. Kursen kändes mycket välbehövad för att inte säga nödvändig. För första gången formulerades som bevisade satsen ett flertal grundläggande begrepp alltifrån binomialsatsen till genererande funktioner och hamiltonska kretsar som de tidigare träffat på i samband med diverse tillämpningar.

Till den mycket positiva stämningen bidrog också helt färska läroböcker som jag hade med mig till Nairobi. Tack vare en otrolig engagemang av Kristine Angeby, Academic Representative för Pearson Education i Stockholm, har Addison-Wesley förlaget skänkt Grimaldis tunga (4 kg) lärobok till min kurs i Kenya. När jag anlände till Nairobi väntade där redan 50 nytryckta exemplar av boken för att dela bland eleverna. För de flesta av dessa var det första gång de fick en NY lärobok i sin hand.

Den mera avancerade kursen i Linjär Algebra metoder i Kombinatorik som jag höll vid Makerere universitet i Kampala samlade en mindre skara av elever men samtidigt var det också en mera krävande och svårare kurs. Den första svårigheten infann sig då jag upptäckte att fast eleverna var väl förtrogna med begreppet vek-

torrum så var tanken på vektorrum över ändliga talkroppar något helt främmande för dem. För att kunna genomföra kursen var jag tvungen att kraftigt sänka ribban och börja från grundläggande abstrakt algebra. Detta återigen belyser det faktum att de afrikanska eleverna från denna del av Afrika har stora kunskapsluckor som vore otänkbara för svenska doktorander. Men samtidigt är det inget fel på deras nyfikenhet och vilja att lära sig mera. Elevernas entusiasm är en av de viktigaste resurserna och det är den resursen som ISP tar så bra vara på.

Det finns plats för fler svenska lärare och forskare att åka ner till Afrika och undervisa på kurser som breddar och moderniserar de afrikanska studenternas kunskaper i matematik. I den mån ISP kommer att få utökade resurser kan fler samarbetsprojekt påbörjas. Samtidigt är det viktigt att ta del i utbildningen av de elever som är valda till Sandwich-programmet. De behöver komma i kontakt med, i detta fall, svenska forskare som kan fungera som deras externa handledare vid PhD studier. Dessa elever har sin primära handledare vid hemmauniversitetet men dessa är ofta inte experter på det område som eleven vill syssla med. En sådan Sandwich-student genomgår alltså sina PhD studier vid sin institution men håller en ständig kontakt med den externa handledaren och, vid en lämpligt vald tidpunkt, tillbringar 6-12 månader i Sverige.

Det vore därför mycket önskvärt att fler docenter och professorer vid svenska universitet (matematik och matematisk statistik) engagerar sig i ISPs arbete och etablerar kontakter med studenterna i Afrika. Som ett exempel kan jag nämna fyra elever som nyligen anslöts till ISPs program och kommer att påbörja sin PhD utbildning. De kommer alla att besöka Sverige för en kortare period för att finna eventuella handledare. Om någon tror redan idag att han eller hon kan tänka sig som en handledare så det är bara att kontakta Leif Abrahamsson vid Uppsalas universitet.

Philip Ngare (25 år), *University of Nairobi*.

Kurser för MSci: Grupp teori, Kroppteori, Ringteori och Representationsteori. Funktional analys, Komplex analys, Måtteori. Topologi. Grundläggande kombinatorik. Projekt: Invariantteori för ändliga grupper med tillämpningar till felrättande koder.

Intresse för PhD arbete: Algebra (Computational algebra).

Peter Oyoo Maina (30 år), *University of Nairobi*

Kurser för MSci: Grupp teori, Kroppteori, Ringteori och Representationsteori. Funktional analys, Komplex analys, Måtteori. Topologi.

Intresse för PhD arbete: Algebra och Modul teori men är fortfarande på jakt efter andra förslag.

Ismail Geoffry Mirumbe (25 år), *Makarere University*.

Kurser för MSci: Algebra, Algebraisk geometri, Computing and simulation, Numerisk analys, Matematikes grunder, Graf teori, Diff-ekvationer, Funktionalanalys, Måtteori och integrationsteori.

Intresse för PhD arbete: Funktional analys (Operator theory)

Rebecca Nalule (32 år), *Makarere University*.

Kurser för MSci: Topologi, Multivariate analysis, Dynamical systems, Kombinatorik, Matematikens grunder, Sannolikhetslära och statistik, Survival analysis, Stokastiska proceser, Linjära statistiska modeller, Finansiell matematik, Computing and simulation, Data analysis.

Intresse för PhD arbete: Statistik och Finansiell matematik.

Det finns också tillfällen då ISPs engagemang för att stödja de unga matematikerna från u-länder går lite utöver det vanliga. Till dessa fall räknar jag Fanja Rakotondrajao från Madagaskar som under en längre tid förhindrades av sina manliga kollegor och överordnade från att disputeras. Som den första kvinnliga docent i matematik på Madagaskar skulle hon troligen utgöra en farlig prejudikat. Med hjälp av ISP och Mittag-Leffler institutet gästade Fanja våren 2005 Sverige och fick kontakt med en rad svenska matematiker. Mycket tack vare deras engagemang kommer Fanja äntligen att disputeras i Antananarivo den 17 mars i år.

Att undervisa i Afrika

- *Rikard Bøgvad* -

Det är inte svårt att beskriva hur det är att undervisa i matematik i Kenya och Uganda. Det är nämligen som hemma. Samma slitna svarta tavlor, samma satser och en liknande blandning av begåvade och entusiastiska, och förstas enstaka lata och korkade elever som i Stockholm. Fast något bättre käk och mycket billigare öl på universitetskafeterian. Så egentligen är detta först det mest slående, att likheten är så stor—speciellt med tanke på att huvudstäderna utanför universiteten, Kampala och Nairobi är så totalt annorlunda.

Ta bara det mest banala att gå över en gata: i Kampala erbjöd sig en sarkastisk motorcykeltaxichaufför att skjutsa mig över övergångsstället, alltså de sju meterna från ena sidan av vägen till den andra, efter att ha sett hur jag fåfängt stått och väntat och väntat på att trafiken skulle minska. I Nairobi, där det i alla fall finns fler trafiksignaler betraktas tyvärr rött ljus som enbart rådgivande. Säkraste sättet att komma över är att hålla sig tätt intill en tjock eller äldre gumma (tjock så att man inte blir lämnad ensam mitt ute på gatan efter ett snabbt ryck). Eftersom det är en ungdomlig stad—medelåldern är säkert under 20—och dessutom svältkatastrof i delar av Kenya, kan det ta ett tag innan en sådan som ska åt rätt håll dyker upp. Södra Afrika väck ifrån svarta tavlans trygghet, är till en början en halvt skrämmande halvt uppiggande adrenalinchock för en universitetslektor.

Trots den fundamentala likheten i matematikundervisningen finns det förstas intressanta skillnader, som blir synliga efter ett tag. Leif Abrahamsson har t ex nämnt bristen på läroböcker i Afrika. Det påverkar sättet att undervisa. Eftersom föreläsningssanteckningarna då blir enda källan till fullständiga bevis och utförliga

exempel, så är undervisningsstilen mycket noggrannare och mindre intuitiv, inte så diskuterande och skissartad som den vi kan kosta på oss i förvissningen att eleverna ändå har tillgång till bra texter. En effektiv afrikansk föreläsare måste skriva utförliga och tydliga anteckningar på svarta tavlan. Så har det ju förresten varit i Sverige för inte så länge sedan också.

Samtidigt vet jag åtminstone en afrikansk student som har tusentals matematikböcker på sin hårddisk, från ryska kolchos-dvd:er eller nedladdade¹), mest up-to-date standardverk inkluderande Hartshorne, Hörmander och Atiyah-Macdonald (för att inte nämna vår egen Stormark). Så man kan hoppas att fler ryska pirater upptäcker Afrika—eller tvärtom—kostnaden för ett utomordentligt matematikbibliotek blir då negligibel.

Men bara litteraturtillgång gör ju inte någon till en forskare—och själva mängden på hårddisken hade kanske avskräckt t o m Ramanujan(han utgick ju bara från en äldre bok som användes för att plugga inför engelska tripos). Det behövs en miljö också, som förmedlar relevanta attityder och vägvisare genom den. Och även om matematikinstitutionerna i Nairobi och ännu mer Kampala nog är minst lika effektiva på att lära ut som svenska motsvarigheter, så är de inte alls forskningsinstitutioner. Det finns t ex inget seminarium och inga kollokvier. Leif Abrahamsson har beskrivit situationen för de anställda, som förklarar varför det är så. Så därför är studenternas kontakt med resten av världen så viktig, t ex genom ISP:s och andras sandwichprogram.

Man kan se hur bara en enda person kan göra rätt stor skillnad. Gemensamt för de subsahariska afrikanska länderna(med undantag, antar jag, för Sydafrika) är att modern algebra(i van der Waerdensk mening) är i stort sett okänd. Detta är inte sant i Etiopien, där en elev till Buchsbaum, som tyvärr snart ska pensioneras, sett till så att doktorandprogrammet i algebra är ungefär som i Stockholm. Just det universitetet visar hur mycket bara en person med en vid syn på matematik kan betyda. (Situationen vad det gäller algebra är förresten helt annorlunda i frankofona Afrika, där det t ex finns matematiker som skriver om kohomologi av Lie algebror, Hilbertserier och Abel-Jacobi avbildningar i respektive Niger, Elfenbenskusten och Mali.)

ISP stöder ett samarbete mellan universitet i Östafrika, som bl a innebär att de samarbetar om kurser. RB höll 2004 en 3-veckors intensivkurs i kommutativ algebra vid Makerere universitetet i Uganda för elever från hela Östafrika, med samma innehåll som motsvarande 5-poängs doktorandkurs i Stockholm(via Gröbnerbaser). Det gav en god kontakt med eleverna, som arbetade hårt och de flesta klarade examinationen väl.

Två av de mest avancerade studenterna är nu i Stockholm och studerar till en licentiatsexamen. En av de andra har skrivit en masters tes om Gröbnerbaser och invariantringar, ungefär på samma nivå som ett 10 p D-nivå examensarbete här. Flera andra är på väg att komma till Sverige, eller redan i Norge. Studenterna var mycket nyfikna på matematiken och imponerade av att kurslitteraturen var tryckt på 2000-talet. De var också väldigt trevliga och intresserade av allt ifrån vilken

¹ <http://www.justpasha.org/math/links/books/online.html>

obskyr religiös sekt man tillhör(östafrika är ett slagfält för massor främst amerikanska sådana och i Nairobi finns det nog tiotusentals kyrkor) till varför västerländska matematiker klär sig så vardagligt, för att inte säga slafsigt.

Två år i rad har jag också deltagit i en 2-veckors sommarskola. Det är ett initiativ av Claudio Procesi i Rom och ICTP i Trieste, som startade året före och nu pågått i tre år. Den finansieras också delvis av ISP. Syftet är att ge en introduktion till algebra och algebraisk geometri, och dessutom ge ideer till ämnen för masters eller doktorsavhandlingar i dessa.

Första året gavs den i Ghana, och det avsågs att den skulle sluta med en snabb introduktion till bl a kvantkohomologi. Det var en alldeles för ambitiös målsättning, som i kontakt med studenterna ledde till en snabb omstöpning, och successivt har den under de ytterligare två år som den getts nog hittat en lämplig nivå och form. Framför allt sista året, då den organiserades av Jennifer Morse, algebraisk kombinatoriker från Miami, verkar alla som deltog faktiskt ha lärt sig något väsentligt, omvälv på olika nivåer.

Precis som i Sverige är det inte ett alldeles lätt problem. Det är skillnader i kunskaper hos eleverna mellan de olika universiteterna, men det är också en liten grupp av studenter totalt, vilket innebär att det är stora nivåskillnader mellan studenterna. För att lösa detta fanns det på sommarskolan å ena sidan en till föreläsningsstilen elementär kurs—förra året om symmetriska funktioner och representationer av symmetriska gruppen. Den förelästes i amerikansk stil en timma om dagen, delvis av mig, med omedelbart åtföljande handledd övningsräkning på utdelade uppgifter, och hela kursen avslutades med skriftliga prov. Dessutom gavs mindre utförliga och mer avancerade föredrag, t ex om Grassmanvarieteter och deras koordinatringar och invariantringar och Moliens formel. Det var lärarintensivt—vi var 5 stycken, från Italien, Indien och USA—vilket gjorde handledningen mycket effektiv och dessutom kul när man är van att arbeta ensam. Parallellt med detta kördes en introduktion till datoralgebrasystem—användande mupad, som är gratisvara och ungefär som mathematica—också med lyckat resultat som det avspeglades i slutprovet.

ICTP vill nu permanenta aktiviteten och bland annat inkludera stipendier med möjligheter att studera i Europa för de bästa studenterna. I sommar ges den i Kampala. Det är förstås så att man inte hinner en hel doktorandutbildning på två veckor, men det är ett väldigt effektivt sätt att stimulera en lustfylld attityd gentemot matematisk forskning.

Lars Inge Hedberg - 1935-2005

Samfundets styrelse, samt dess redaktör beklagar Hedbergs bortgång. Fordom ordförande i matematikersamfundet, sedemera tillika medarbetare i dess utskick

- Anders Wändahl -

Jag arbetade sju år vid matematikbiblioteket på KTH innan jag av olika skäl bytte arbetsplats. Nu jobbar jag på Karolinska Institutets Universitetsbibliotek och trivs mycket bra, men kan inte neka till att jag saknar matematiken en hel del. Hösten 2004 fick jag möjligheten att åter stifta bekantskap med mitt gamla ämne genom att följa med professor Mikael Passare på en resa till Benin, Togo, Ghana och Burkina Faso. Min uppgift var att bedöma tillgången till matematisk information på dessa ställen, och vi besökte olika universitet och träffade ett stort antal matematiker. Ett av de mest slående intrycken var att inget universitet hade tillgång till någon matematisk referensdatabas, t.ex. MathSciNet eller Zentralblatt. Efter kontakt med AMS fann jag att det, för de fattigaste länderna, skulle vara möjligt att få tillgång till MathSciNet för en så låg summa som 300 USD per universitet och år (den ev. andra institutionen i samma land betalar endast 100 USD). Jag beslöt mig för att försöka arrangera så att så många afrikanska länder som möjligt fick tillgång till MathSciNet. En referensdatabas är oerhört viktig i vilket ämne man än är sysselsatt. För att få lite struktur på mitt projekt - kallat "e-Math for Africa"¹ - byggde jag en enkel webbsida, från vilken jag har länkat till bl.a. över 300 fria matematiktidskrifter. International Science Programme² vid Uppsala Universitet (se Leif Abrahamssons artikel) kunde bidra med finansiering för de institutioner vilka ligger i dess programländer. För att finansiera tillgången till MathSciNet för övriga länder har jag tänkt mig att svenska matematikinstitutioner skulle kunna vara "faddrar" för varsin afrikansk institution under en begränsad tid. Just nu har jag kontakt med universitet i Centralafrikanska Republiken, Kongo Brazzaville, Eritrea, Gabon, Elfenbenskusten, Malawi, Niger, Sudan, Togo och Chad som väntar på en sponsor. I somras lyckades jag förhandla fram ett lika lågt pris för fysikdatabasen Inspec, 200 USD/institution och år, men spridningen av denna databas har ännu inte tagit fart.

Matematikbibliotek i utvecklingsländer :

Leif Abrahamsson beskriver i sin artikel "Matematik i utvecklingsländer" en dyster bild av de vetenskapliga biblioteken i utvecklingsländerna. Jag skall försöka sätta siffror på detta. "African Network of Scientific and Technological Institutions" (ANSTI) presenterade i somras en rapport³ över läget vid 20 tekniska och naturvetenskapliga lärosäten i Afrika söder om Sahara. Rapporten visar att det genomsnittliga antalet tidskrifter inom "basic science" vid biblioteken vid dessa institutioner är drygt 80. Detta är alltså siffran för hela det naturvetenskapliga

¹ <http://math.golonka.se/>

² <http://www.isp.uu.se/Mat.htm>

³ State of Science and Technology Training Institutions in Africa, July 2005, <http://www.ansti.org/reports/state%20of%20science%20training%20in%20africa.pdf>

området. Om man isolerat tittar på matematik finner man att University of Malawi är det universitet i undersökningen som visar upp flest matematiktitlar - 20 st. I samband med undersökningen besökte representanter från ANSTI ett antal av universiteten, och det intryck man erhöll var att de flesta tidskrifter antingen var lokalt producerade eller erhållna som gåvor. De flesta av universiteten prenumererade inte längre på internationella vetenskapliga tidskrifter. Rapporten konstaterar att just tillgången på tidskrifter har stor inverkan på motivation och karriärmöjlighet bland forskare, samt att bibliotekens dåliga status är en bidragande orsak till "brain-drain" vid universiteten.

Mina egna erfarenheter bekräftar denna bild. De institutionsbibliotek jag har besökt har varit i risigt skick, med en överrepresentation av äldre litteratur. På tidskriftssidan har det funnits enstaka årgångar eller kortare sviter. Det är uppenbart att ekonomin har svängt över tiden, och tidskriftsprenumerationer har startats under goda tider respektive avslutats under dåliga. Vissa av de samlingar jag sett har även varit i en fysiskt dålig kondition - fuktigt klimat har satt sina spår. På universitetens huvudbibliotek är ordningen ofta oklanderlig, men materialets kvalitet och aktualitet är såvitt jag kan bedöma inte den bästa. När det gäller huvudbibliotekens förvärvspolicy litar man i stor utsträckning på inköpsförslag från institutionerna. Begränsningar vad gäller ekonomiska resurser gör dock att det är osäkert, i många fall osannolikt att ett inköpsförslag resulterar i ett förvärv. Förutom tidskriftsprenumerationer, som är dyra och långsiktiga satsningar, lider man brist på böcker, såväl monografier på högre nivå som textböcker för studenter. Detta innebär att ett flertal studenter i grundutbildning måste dela på en bok. Paul Vaderlind vid Stockholms Universitet lyckades få en donation på 50 textböcker från ett förlag i samband med att han skulle föreläsa vid University of Nairobi. En solskenshistoria, men knappast en vardagssituation.

Elektroniska informationskällor :

Det pågår just nu en utveckling mot öppna publiceringsmodeller, "Open Access", på internet. Vissa tidskrifter är helt fria, d.v.s. tillgången till artiklar, och möjligheten att publicera i tidskrifterna är helt gratis. Andra tidskrifter ger fri tillgång till artiklar, men tar en avgift för att man skall få publicera sig. En annan rörelse som tagit fart under de senaste åren är fri publicering av "back-volumes". Ett antal mycket prominenta matematiktidskrifters äldre årgångar ligger helt eller delvis tillgängliga på nätet, däribland *Annals of Mathematics*, *Journal für die Reine und Angewandte Mathematik*, *Pacific Journal of Mathematics* och *Bulletin of the American Mathematical Society*. Det finns tre stora projekt som bör nämnas särskilt i detta sammanhang. "Project Euclid"⁴ i USA, "Numdam"⁵ i Frankrike samt "Göttinger Digitalisierungs-Zentrum"⁶ i Tyskland.

Parallellt med denna utveckling pågår ett antal projekt vilka syftar till att ge

⁴ <http://projecteuclid.org/>

⁵ <http://www.numdam.org/>

⁶ <http://www.sub.uni-goettingen.de/gdz>

utvecklingsländer tillgång till avgiftsbelagda elektroniska tidskrifter till reducerat pris. Den största aktören här är INASP⁷, "International Network for the Availability of Scientific Publications". INASP, som har sitt säte i Oxford, har som en av sina uppgifter att förhandla fram rabatterade förlagspaket⁸, bl.a. från Springer, Blackwell, Wiley och Taylor & Francis. Denna verksamhet finansieras bl.a. av svenska Sida-SAREC. Andra projekt som kan nämnas är AGORA⁹ "Access to Global Online Research in Agriculture", samt HINARI¹⁰ "Health InterNetwork Access to Research Initiative" verksamma inom jordbruks- respektive hälso-/biomedicinområdena.

En del förlag har valt att släppa sitt elektroniska tidskriftsinnehåll helt gratis för utvecklingsländer, t.ex. Oxford University Press och National Academy of Sciences. London Mathematical Society gav under 2005 fri tillgång till de två senaste numren av sina tidskrifter - hur det kommer att bli under 2006 känner jag inte till.

The Global Digital Divide :

Sammantaget kan man säga att "Open Access", tillgängliggörandet av "back-volumes" och tillgång till rabatterade förlagspaket har gjort att de mindre rustade matematikbiblioteken världen över plötsligt har möjligheten att ta ett stort steg närmare den goda situation som råder vid de större universiteten. Den virtuella tillgången till högkvalitativ litteratur inom matematik har inneburit en revolution som i princip borde få komma alla till del. Ser man dock på utvecklingsländernas möjligheter att tillgodogöra sig denna informationsskatt blir bilden annorlunda. I grund och botten har fattigdomen inneburit att man inte har råd att prenumerera på avgiftsbelagda tidskrifter - online eller tryckta - men att man också i praktiken stängs ute från de fria källorna på nätet i brist på den infrastruktur som datorer, nätverk och internetaccess innebär. Man brukar här tala om "the Global Digital Divide"¹¹ - gapet mellan de som har och de som inte har tillgång till denna infrastruktur bara ökar. För att visa på vidden av detta gap kan några exempel vara på sin plats (siffrorna är från september 2004¹²):

- University of Ghana - 23.000 heltidsstudenter har sammanlagt 1 Mbps bandbredd att dela på. Antalet nätverksanslutna datorer är 600 st. Kostnad 8448 USD per månad.
- Makerere University, Uganda - 35.000 heltidsstudenter har sammanlagt 2 Mbps att dela på. Antalet nätverksanslutna datorer är 2500 st. Kostnad 20449 USD per månad.

För att sätta dessa uppgifter i någon slags relation kan jag nämna att jag personligen betalar 249 kr/månad för att jag och min familj skall gotta oss åt 8

⁷ <http://www.inasp.info/>

⁸ För en komplett lista, se: <http://www.inasp.info/peri/resources.shtml>

⁹ <http://www.aginternetwork.org/en/>

¹⁰ <http://www.who.int/hinari/en/>

¹¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_divide

¹² Investigation of Bandwidth Consolidation for Partnership Universities report, October 2004, [http://www.avu.org/documents/Partneship%20Connectivity%20 Report-%20revised%2017-10-04.pdf](http://www.avu.org/documents/Partneship%20Connectivity%20Report-%20revised%2017-10-04.pdf)

Mbps bandbredd. Om man betraktar dessa siffror inser man att det är fruktansvärt dyrt med tillgång till internet i Afrika, men en annan sak man ser, och framför allt märker om man besöker t.ex. University of Ghana, är att relationen mellan antalet nätverksanslutna datorer och den tillgängliga bandbredden är skev. Allt vetenskapligt arbete på internet (nedladdning av artiklar, sökning i databaser) är i praktiken omöjligt. Det går fruktansvärt långsamt. Enda möjligheten är att förlägga arbetstiden till sena kvällen eller natten, alternativt ge upp helt och gå till något av internetcaféerna nere på stan.

Vad kan då göras åt långsamheten? Det absolut billigaste sättet att ta sig an problemet är att betrakta bandbredden på internet som en begränsad resurs vilken man måste hushålla med. Makerere University ovan är ett bra exempel på en institution som har vidtagit åtgärder för att på ett bra sätt försöka snåla på den begränsade bandbredden. Det finns manualer¹³ att tillgå för hur man skall gå till väga. Vissa internetprotokoll (t.ex. för nedladdning av musik, film etc.) kan blockeras, vissa sidor (t.ex. Yahoo och Hotmail) kan förbjudas under kontorstid. Man kan också minska antalet uppkopplade datorer, men det skall dock sägas att sådana restriktioner oftast inte är särskilt populära.

Vad kan man göra åt priset? De afrikanska universitetet har sin uppkoppling antingen via "leased line", d.v.s. direkt koppar- eller fiberkabel från en ISP (Internet Service Provider), eller vanligare via satellitlänk (s.k. VSAT). Det förekommer också att man använder en uppringd telefonförbindelse. Någon nationell infrasstruktur när det gäller nätverk (s.k. back-bone) finns bara undantagsvis varför t.ex. ett epostmeddelande mellan två närliggande universitet i allmänhet måste gå via Europa eller USA. De höga priserna gör att efterfrågan minskar, och den begränsade efterfrågan gör att antalet leverantörer på marknaden är få och konkurrensen begränsad. I många länder förekommer även statliga monopol. African Virtual University (AVU) som är en kenyabaserad afrikansk mellanstatlig organisation med 57 universitet i 27 länder som medlemmar, har tillsammans med Världsbanken låtit utreda detta problem i en rapport¹⁴. Det man kom fram till var att det bästa sättet att få ned priset är att bilda afrikanska konsortia för upphandling av satellitkapacitet. Ett ungefärligt målvärde för en sådan upphandling ligger enligt utredningen på 2.5 USD/kbps/månad. Om denna upphandling sker och leder till önskat resultat skulle University of Ghana hamna på en månadskostnad på 2560 USD istället för 8448. Fortfarande dyrt med våra mått mätt, men en avsevärd förbättring.

Och ibland fungerar det inte alls. De ständiga strömavbrotten och kraftiga åskväder tär hårt på utrustning som switchar, routrar och gateways. Institutionerna kan ibland vara utan koppling till internet i dagar, veckor, t.o.m. i månader p.g.a. att någon länk i nätverkskedjan har brustit och att ersättningsutrustning ej har kunnat skaffas fram. Den utrustning som behövs är i allmänhet sådan som

¹³ Optimising Internet Bandwidth in Developing Country Higher Education, INASP, 2003

<http://www.inasp.info/pubs/bandwidth/>

¹⁴ Investigation of Bandwidth Consolidation for Partnership Universities report, October 2004,

<http://www.avu.org/documents/Partneship%20Connectivity%20Report-%20revised%2017-10-04.pdf>

prestandamässigt fasas ut vid svenska universitet. En switch med en kapacitet på 10/100 Mbps är emellertid fullt gångbar i afrikansk miljö. Jag har skickat ned en del utrustning med post till Université de Yaoundé I i Kamerun, samt tog med mig tre stycken switchar när jag besökte Nairobi i somras. Bägge dessa ställen saknade vid tillfället uppkoppling beroende på trasig utrustning. Vid min kommande resa till Kamerun i februari kommer den största delen av mitt tillåtna bagage, 2x23 kg, att bestå av nätverksutrustning.

Vad kan svenska matematiker och institutioner göra?:

Finansiera en prenumeration på MathSciNet för ett afrikanskt universitet: Just nu har jag kontakt med elva olika universitet som har uttryckt önskan om att få tillgång till MathSciNet. Ett sådant åtagande skulle kosta din institution 300-400 USD per år och bör vara relativt långsiktigt (minst tre år, gärna fem). Det går att få ut detaljerad statistik över användandet, och om databasen inte används kan naturligtvis åtagandet avslutas. Den svenska matematikinstitutionen kommer att faktureras direkt från American Mathematical Society, d.v.s. inga pengar försvinner på vägen. Det finns naturligtvis inget som hindrar att åtagandet utvidgas till andra resurser, t.ex. fysikdatabasen Inspec (USD 200/institution och år).

Donera böcker: Det har funnits ett speciellt program inrättat för bokdonationer hos Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP¹⁵) i Trieste. ICTP, i samarbete med TWAS¹⁶ - the academy of sciences for the developing world - har efter ansökan tidigare bekostat frakten för donerade boksamlingar. Just i dagarna har jag fått reda på att detta projekt inte kommer att ligga på ICTP i framtiden, utan att European Mathematical Society (EMS) sannolikt kommer att koordinera denna insats. Jag har inte funnit någon information på internet om denna förändring i skrivande stund.

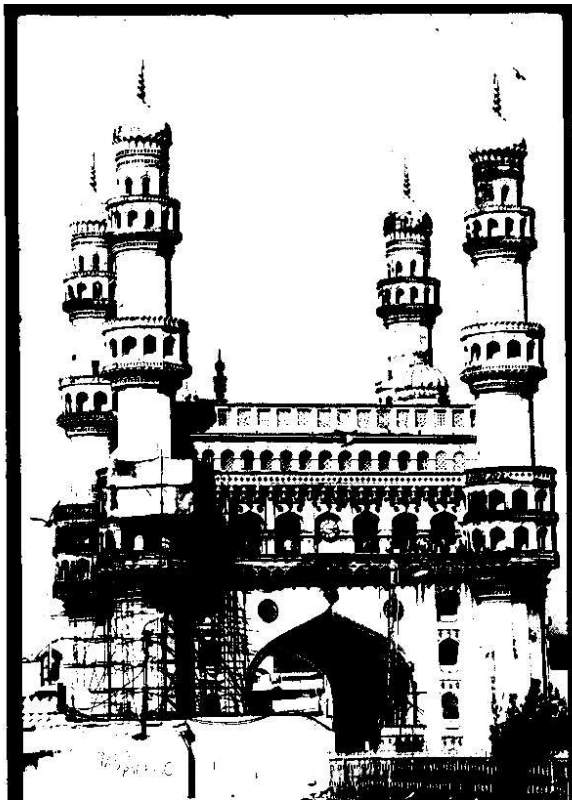
Donera nätverksutrustning: Det finns även ett stort behov av utrustning för att bygga ut och reparera de afrikanska universitetens nätverk. Något jag har fått önskemål om är komponenter till trådlösa nätverk (accesspunkter, nätverkskort, antenner, point-to-point-länkar etc.), men även traditionella switchar och fiberkonvertrar är av intresse. Kolla med den lokala systemavdelningen - de har säkert något på hyllorna. Att frakta 10 kg utrustning kostar 400 kr över hela världen i Postens färdigfrankerade kartong.

Om ni tycker att det skulle vara intressant att hjälpa till i detta arbete så besvarar jag mycket gärna eventuella frågor. Jag kan också förmedla kontakter och assistera när det gäller stödprenumerationer och donationer. Besök gärna också min webbsida - <http://math.golonka.se> - där information och nyheter kommer att publiceras.

Epost: anders.wandahl@kib.ki.se

¹⁵ <http://www.ictp.it/>

¹⁶ <http://www.twas.org/>



Charminar *Hyderabad, januari 2004*

telse gällde MSci (Mathematical Science Institute) i Chennai¹ Detta är ett modernt institut beläget i Chennais södra utkanter, och som så ofta i Indien råder det skarpa kontraster. Ett stenkast från institutet befinner sig en stinkande kanal kantad av primitiva palmhyddor. Datorer och annan modern elektronisk utrustning funger oklanderligt och är av senaste snitt, medan dörrarna till kontoren går ofta inte ens att stänga. Vad som slår en västerländsk besökare i Indien är det stora överflödet av personal. Alltifrån de närmast osynliga städerskorna, som iförda saris smyger omkring med dammvippor, till vakterna i sina kurer, som sitter och antecknar i stora loggböcker. Varje besök i ett U-land innebär ett moraliskt dilemma² som var

Ett U-land behöver inte vara ett U-land när det gäller vetenskap i allmänhet och matematik i synnerhet. Kina och Indien är slående exempel (kanske de enda) därpå. De bägge länderna är visserligen efterblivna i den bemärkelsen att 1900-takets stora tysta revolution har ännu inte slagit igenom. Jag talar om emigrationen från landsbygden in till städerna. Fortfarande lever majoriteten av Indiens och Kinas befolkning på landsbygden, och eftersom de bägge länderna tillsammans utgör kanske närmare hälften av världens befolkning så består majoriteten av världens totala lantbefolkning av indier eller kineser. Denna stora massa är så gott som osynlig för resenären, och i viss mening nästan lika osynlig för den genomsnittlige medelklassindiern eller kinesen. Detta medelklasskikt är tunt, men eftersom de absoluta talen är stora översätts även små relativa bråkdelar till ansenliga mängder.

För två år sedan spenderade jag sex veckor i Indien. Detta var en kort tid, en termin borde ha varit ett minimum. Min första vis

¹ Den militanta Hinduismen har vunnit terräng under de senaste femton åren i Indien. Om orsakerna kan man spekulera. Det framhålls att det är ett symptom på den växande medelklassens behov av en identitet. Denna har ibland tagit sig obehagliga uttryck, bland de mera triviala hör omdöpningen av Madras, Bombay och Calcutta till respektive Chennai, Mumbai och Kolkata. Man skall komma ihåg att ingen av dessa städer har någon djupare indisk anknytning utan uppstod ur brittiska handelsupplag.

² Jag tänker närmast på besökarens roll som *voyeur*

och en måste bemästra på egen hand. Att man är privilegerad kan man inte bortse ifrån, men även om detta må inge vissa skuldkänslor dominerar välbehaget. Att påstå något annat vore hyckleri. Annars skiljer sig inte rutinerna för en vistelse vid ett indiskt institut nämnvärt från ett västerländskt. Seminarier och föredrag och regelbundna samlingar vid teet. Komforten är enkel, men helt tillfylles. Ja själva bristen på lyx är vilsam. Besökare från hela Indien spenderar längre eller kortare tid vid Institutet, och många västerlänningar är på 'genomgång'. Detta betyder att måltiderna ofta bjuder på omväxlande sällskap.

Chennai är en mångmiljonstad men har givetvis inte den puls man förväntar sig av en västerländsk sådan, eller åtminstone pulsen är av ett annat slag. Mycket lär ha förändrats de senaste femton åren, bland annat har den kaotiska trafiken blivit betydligt mera motoriserad³, men ännu kan man beskåda en och annan oxdragen kärra. Och kon är fortfarande kung i Indien. Ett magert elände som obekymrat spatserar fram på den mest trafikerade väg. Innan jag listade ut hur bussarna gick var jag hänvisad till de stinkande gula, trehjuliga två-taktarna, kända under namnet Auto-rickshaws. Och innan färden anträder måste man förhandla med den påstridige föraren om priset och förklara destinationen. De indier vi vanligtvis träffar på i västerlandet är antingen doktorer i matematik eller kypare, medan de flesta i Indien inte behärskar engelska. På grund av den stora variationen av olika språk så är inte sällan den indiske kollegan lika hjälplös som en själv i sina förehavanden med lokalbefolkningen. Visserligen brukar de flesta bildade indier behärska tre, fyra språk förutom engelskan, men det är inte ovanligt, att som fallet med en yngre tamilsk kollega vid Institutet vara analfabet i sitt eget modersmål.

Efter ett par veckor reste jag via tåg till Bombay, med ett par dagars uppehåll i Hyderabad. Den senare är en klassisk indisk stad, som till skillnad från Chennai och Bombay kan ståta med en uppsjö av historiska minnesmärken. Befolkningen i Hyderabad utgöres av väsentligen lika stora delar av hinduer respektive muslimer. Relationen mellan de två befolkningsgrupperna är spänd. Ibland kommer det till oroligheter och kravaller med följd att staden belägges med utgångsförbud. Klädedräkten gör att man lätt ser åtskillnad⁴. Hinduiska kvinnor bär oftast saris, enhetliga i utformning men med stor individuell variation ifråga om färger och mönster; medan i Hyderabad svarta fotsida dok, med endast en springa för ögonen, utgör, liksom männens vita mössor, påtagliga inslag i gatubilden. Detta gör att den fantasifulle resenären upplever de gamla kvarteren i Hyderabad, med sina gatustånd, pampiga minareter och vimlande folkliv, som sprungna ur Tusen och en Natt.

Att anlända till Bombay är som att komma hem. Åtminstone hem till New York. De södra delarna av Bombay är välmående, och fastighetspriserna lär vara i paritet med dem i New York och Paris. Det viktorianska koloniala inslaget är mycket framträdande med de sirliga fasaderna och de vida cricket-gräsmattorna i centrum. Trafiken är civiliserad, de trehjuliga auto-rickshaws är utbytta mot små kompakta reguljära taxi-bilar. Tata Institut for Fundamental Research är belägen

³ Hur vet man att Indien har vänstertrafik? Ratten sitter på höger sida!

⁴ Skillnaden är helt och hållet kultoreligöst och skär tvärs över språk och rasgränser

längst söderut i Bombay, på en liten udde, som utgör ett militärt område - Navy Nagar. Totalt fotograferingsförbud råder, liksom strikta begränsningar var man får vistas. Institutet grundades 1945 på initiativ av Homi Bhaba som redan 1943 kontaktade industrialisten J.R.D. Tata⁵ en medlem av Tata familjen och en av Indiens rikaste kapitalister och med goda relationer till Nehru, vars byst hälsar besökaren välkommen i foajen. Under de första åren förde Institutet en ambulerande tillvaro innan det flyttades till sitt nuvarande läge, där det invigdes av just Nehru i januari 1962. Tata Institut formligen svertas 'excellence' och den nyanlände besökaren blir varse en speciell lukt, som dock efter ett par dagar klingar av.

Man är väl omhändertagen. En rikligt tilltagen staff står alltid till tjänst. Ett välsorterat bibliotek, en rymlig läsesal med en uppsjö av såväl vetenskapliga som allmänna tidskrifter. Två kantiner ('East' och 'West') tillhandahåller ett skrovmål indisk husmanskost för några futtiga kronor. Som min värd påpekade, - att alltid äta på restaurang blir tröttsamt i längden. Institutet vetter mot Arabiska sjön, och under lågvatten träder klippblocken fram och invaderas av lokalbefolkningen på jakt efter musslor. Bor gör man tvärs över gatan - Homi Bhaba road, på Ramanujams Guest House. I själva verket bor de flesta av Institutets anställda i de hyreshus som uppförts på området, ty som tidigare påpekats, det är alltför dyrt att bo i Bombay. Jag huserade i en svit, och varje morgon tecknade man sig för en frukost i gästhusets lilla matsal som tillhandahöll enkel indisk förtäring samt, medan jag var där, Deligne som bordsällskap. Och vill man bort från Institutet så tillhandahåller detta även en pendlingsbuss till Victoria Terminal, en avgiftsfri förbindelse som regelbundet upprätthålles under de flesta av dygnets timmar.

Min värd finner det vara alltför rent för att inte säga sterilt i väst. Vad han framför allt menar är att Indien bjuder på ett överflöd av sinnesintryck, speciellt visuella sådana. Den mänskliga hjärnan kräver att matas med information. Alltför många räta linjer och förutsägbara intryck leder till perceptionssvält. Jag kan mycket väl förstå att indier aldrig kan känna sig riktigt hemma utanför Indien.

Som jag tidigare påpekat slås den västerländske besökaren av mängden av människor. Men dessa mängder av människor uppleves inte såsom påträngande som de skulle ha gjort i väst, ty de tar helt enkelt inte samma plats. Flygplatsen i Bombay är, för att representera en mångmiljon stad, förvånansvärt liten, liksom järnvägstationen i Hyderabad. Som alltid när jag reser är jag på jakt efter välsorterade boklådor. I Hyderabad och Bombay bjudes en uppsjö av mer eller mindre luggslitna datormanualer, läroböcker, 'business guides' samt 'English language guides', ofta upplagda på trottoarerna. Men att finna en ordentlig bokhandel är inte lika lätt. I Chennai fann jag bara en⁶, i Bombay två, varav Strand bookstore är den mest lättillgänglige för Tata-besökaren⁷. Detta är förvånansvärt med tanke

⁵ 1904-1993 född i Paris och delvis uppvuxen i Frankrike med fransk mor. Entusiastisk aviator.

⁶ Landdrake, med den opraktiska indiska traditionen att ha böckerna liggande i staplar istället för stående. Dessutom kanske man inte skall ignorera att nämna att Oxford University Press har en filial, dock begränsat till förlagets egna utgåvor

⁷ Intressanta antikvariat bör finnas men under min korta vistelse lyckades jag aldrig med att bekräfta detta

på den stora befolkningmängden, men illustrerar återigen att det konsumerande skiktet i Indien är tunt.

Tata Institute, som är ett indiskt Institut för Advanced Study, med tre olika skolor - School of Mathematics, School of Natural Sciences samt School of Technology and Computer Science är uppenbarligen inte typiskt, men varje flotta behöver ett flaggskepp. I motsats till många andra forskningsinstitut i världen har den sin egen forskarskola och är sedan 2003 ett så kallat 'Deemed University'. Matematik utgör givetvis bara en liten del av dess verksamhet, och den matematiska skolan grundades på 50-talet av K.Chandrasekharan och K.G.Ramanathan. Atomforskning är viktigt i Indien, och relaterad forskning bedrivs vid Tata som så vid många andra indiska forskningsinstitut, och det är svårt att värja sig från misstanken att denna satsning även kommer den rena matematiken till del. Faktum är att den huvudsakliga finansieringen av Tata numera härrör från den indiska statsmakten. Indiska forskningsinstitut finns det annars en uppsjö av, och senast härom veckan invigdes ett nytt matematiskt sådant i Chennai, grundat av den algebraiske geometrikern Sesadri⁸. Därtill finns det gott om anstalter för högre utbildning.

Konkurrensen är stenhård och de flesta som utbildas kan inte ges anställningar kommensurabla med deras kvalifikationer. Det kan knappast ha undgått de flesta läsare att Indien är väl framme när det gäller IT-teknologi, med ett överflöd av välutbildad arbetskraft med blygsamma löneanspråk.

Misären kan man inte undgå att konfronteras med i Indien, men helhetsintrycket är ändå ett av optimism och dynamik som utgör en sådan kontrast till forna öst-stater som Rumänien (där jag tillbringade en månad 2002) och Bulgarien. Kina och Indien förutspås att bli de ledande ekonomierna inom ett par decennier. Det är med blandade känslor man betraktar en sådan utveckling. Å ena sidan gläds man åt att forna undertryckta och speciellt i fallet Indien föraktade kulturer äntligen får revansch. Å andra sidan kan detta inte annat än innebära accelererad rovdrift av jordens resurser. Som jag inledningsvis anmärkte, varje besök i ett U-land leder till dilemman, ja i själva verket dessa dilemman kan man aldrig undvika, inte ens om man håller sig hemma.



Tempelelefant

Bombay, februari 2004

⁸ Indien har som bekant bestått världen med många ytterst framstående matematiker. Detta har givetvis ingenting med den klassiska indiska matematiken att göra. Att Ramanujam var en synnerligen originell matematiker kan inte förnekas, men detta hade ingenting med en speciell indisk matematisk tradition att göra, han konfronterades med matematiken via en medelmåttig engelsk formelsamling.

Olof Thorin (1912-2004)

- Jaak Peetre -

Olof Thorin var aldrig anställd på någon högskola utan arbetade istället som försäkringsmatematiker, ändå kommer framtiden kanske att utvisa, att han var en av de mest kända svenska matematikerna under senare delen av 1900-talet. Hans internationella berömmelse bygger huvudsakligen på hans delaktighet i den s.k. Riesz-Thorins sats. Det är därför lämpligt, att vi behandlar detta först. I MathSciNet får på sökordet “Thorin” 13 utfall, samtliga gällande hans stokastiska verksamhet. Söker man på “Anywhere” blir resultatet 173. Ingen dålig utdelning precis.

1 Personalia:

Jag erinrar det viktigaste om Olof Thorins levnadslopp. Jag bygger på ett brev, som han själv skrev åt mig och återgivet *in extenso* i [3].

Olof Thorin föddes den 23 februari 1912 i Halmstad. Efter studentexamen där 1929, började han samma höst att studera vid Lunds universitet. Fil.kand. blev han 1933 (matematik, mekanik, matematisk statistik) varefter forskarstudier påbörjades med den färgstarke ungraren Marcel Riesz som handledare. Denne föreslog att Thorin söka sig på olika utvidgningar av hans berömda “konvexitetssats” (se nedan). Detta ledde först (1937) till en lic.- [5] och längre fram (1948) till en doktorsavhandling [6]. Detta är dessa resultat, som Olof Thorins berömmelse bygger på. 1937 blev Thorin anställd på ett försäkringsbolag. 1946 gifte han sig. Då han 1977 pensionerades, lär han utropat: “Äntligen kan jag ägna mig åt matematiken!”

Makarna Thorin har jag bara träffat en gång i samband med ICM 70 strax efter ankomsten till Nice flygplats. Så vitt jag minns var de båda ganska långa personer, Olof placerade jag i mitt minne i kategorin “äldre distingerad gentleman” och vi hade ett kort samtal, varvid han frågade mig hur hans resultat stod sig efter så många år, men, blyg som jag är, kunde jag inte tillräckligt starkt betona, att han numera var en berömdhet. Jag är dock glad, att jag nämner honom i mitt föredrag [4]. Kring 1970 började jag samla material till en historisk uppsats om interpolation. Jag fick då det brev av honom, som blev grunden för mitt senare arbete [3]. Jag fick svar även av Mischa Cotlar samt Antoni Zygmund. Den senare säger dock, att han glömt det mesta, men ger mig rådet att också kontakta Alberto Calderón, ett råd, som jag tyvärr inte följde – denne dog inte långt därefter¹. Jag lade också ned projektet för att återupptas först år 2000. Jag skrev då åter till Thorin och frågade om jag fick lov att reproducera hans brev, han tillstyrkte samt hjälpte mig också med arbetet. Vi blev då riktigt goda vänner utbytande åtminstone årligen jul- eller nyårshälsningar.

Hösten 2002 drabbades paret av en stor olycka, i det hustrun Ingegerd (f. 1 april 1916) blev intagen på ett vårdhem. Strax därefter bröt Olof själv lärbenshalsen.

¹ Sensmoral: Gamla matematiker borde alltid intervjuas innan det är försent.

Mitt sista brev till Olof Thorin skrev jag den 11 mars 2003. Där erbjöd jag att uppsöka honom under en kommande Stockholmsresa. När man betänker, var det ganska taktlöst, Vi stod ju inte så särskilt nära varandra och han var gammal och befann sig i en besvärlig situation. Mycket riktigt i hans svarsbrev av den 7 april 2003 avböjer han mitt besök. Jag citerar: "... med hänsyn till de primitiva förhållanden jag nu lever under föreslår jag att vi skjuter på ett sådant sammanträffande..." Vidare: "Någon annan släkting som mera regelbundet skulle kunna besöka henne har vi dessvärre inte." Allt pekar på två mycket isolerade, gamla människor.

Olof Thorin dog den 14 februari 2004 på Danderyds sjukhus efter en, vad jag tror, kort sjukdom. Ingegerd dog ett år senare. Äktenskapet var barnlöst, vilket alltid betraktas som en olycka, så också i makarna Thorins fall.

2 Riesz-Thorins sats:

Äntligen övergår vi till matematiken. Den aktuella satsen kan formuleras sålunda (jag följer [1] sid. 2-3 med smärre variationer i beteckningarna).

(Riesz-Thorins sats) Låt U och V vara tvenne måttrum försedda med positiva mått μ och ν . Låt vidare $L^p(\nu)$ och $L^q(\nu)$ beteckna komplexa Lebesguerum m.a.p lämpliga positiva mått μ och ν på U resp V . Antag, att T är en lineär operator, sådan att

$$T : L^{p_0}(\mu) \rightarrow L^{q_0}(\nu)$$

med norm M_0 och

$$T : L^{p_1}(\mu) \rightarrow L^{q_1}(\nu)$$

med norm M_1 . Då gäller jämväl

$$T : L^p(\mu) \rightarrow L^q(\nu)$$

med norm

$$M \leq M_0^{1-\theta} M_1^\theta \tag{*}$$

där $0 < \theta < 1$ och

$$\frac{1}{p} = \frac{1-\theta}{p_0} + \frac{\theta}{p_1}, \quad \frac{1}{q} = \frac{1-\theta}{q_0} + \frac{\theta}{q_1}$$

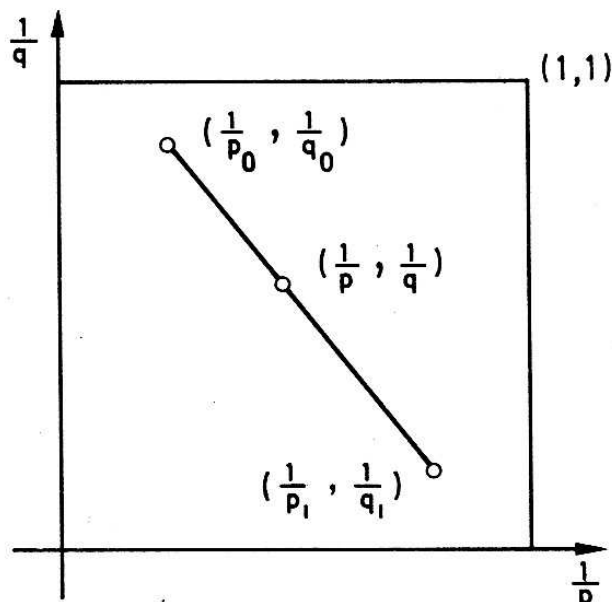


Fig1: Om $p \leq q$ skall medtagas bara den triangel, som ligger nedanför diagonalen $p = q$

Tydligen betyder (*), att normen av T är *logaritmiskt konvex*.

Denna sats bevisades av Riesz i *reella fallet*, dock under inskränkningen $p \leq q$ (se Fig. 1). I själva verket formulerade han en ändligt dimensionell version av den, ty gammal och försiktig undvek han att blanda in funktionsrum.

Det var således utvidgningen till det *komplexa*, som utfördes av Thorin. I [3] antydes, att det var en anmärkning av Otto Frostman efter ett seminarium, som ledde honom på spåret. Där berättas också om Littlewoods synnerliga uppskattning av Thorins bevis, denne talar om *the most impudent idea in mathematics*, den fräckaste idén i matematiken.

Kort sagt går beviset till så här. Det gäller att uppskatta integralen

$$\langle h, g \rangle = \int_V h(y)g(y)dy$$

Ur Hölder's olikhet följer, att

$$\|h\|_{L^q} = \sup\{\langle h, g \rangle : \|f\|_p = \|g\|_{q'} = 1\},$$

där $q' = \frac{q}{q-1}$ (det *konjugerade* indexet till q). I [1] antages vidare, att $p < \infty$, $q' < \infty$ och då kan vi räknade med funktioner f och g med ändligt stöd.

Den grundläggande idén är nu att göra en *deformation* av punkterna f och g : Vi inbäddar dem i lämpliga *komplexa kurvor*. Dessa kurvors ekvationer är bestämda av tvenne analytiska funktioner $f(z)$ och $\psi(z)$, där z är en komplex variabel inskränkt till strimlan $S : \{0 < z < 1\}$.

För $z \in S$ sätt

$$\frac{1}{p(z)} = \frac{1-z}{p_0} + \frac{z}{p_1},$$

$$\frac{1}{q'(z)} = \frac{1-z}{q'_0} + \frac{z}{q'_1}$$

Thorins val av f, ψ är nu följande

$$f(z) = f(x, z) = |f(x)|^{\frac{p}{p(z)}} \operatorname{sign}(f(x)), \quad x \in U;$$

$$\psi(z) = \psi(x, z) = |g(y)|^{\frac{q'}{q'(z)}} \operatorname{sign}(g(x)), \quad y \in V.$$

Vi sätter vidare

$$F(z) = \langle f(z), \psi(z) \rangle.$$

Det är klart, att $F(z)$ är analytisk i S samt kontinuerlig i höljet \bar{S} med $F(0) = f$. Vidare gäller $\|f(it)\|_{p_0} = \|f\|_{p^0}^{\frac{p}{p_0}} = 1$, $\|f(1+it)\|_{p_0} = \|f\|_{p^1}^{\frac{p}{p_1}} = 1$. Analogt för ψ . Om vi nu tillämpar *Doetsch trelinjesats*², finner vi, att $|\langle Tf, g \rangle| \leq M_0^{1-\theta} M_1^\theta$ och satsen är bevisad.

Riesz-Thorins sats har många viktiga tillämpningar spec. i den harmoniska analysen. T.ex. implicerar den omedelbart Hausdorff-Youngs sats, om \mathcal{F} är Fourier transformen på en lokalt kompakt Abelsk grupp G ³, så gäller $\mathcal{F} : L^p(G) \rightarrow L^{p'}(G)$, $1 \leq p \leq 2$, vilket utgör en generalisering av Plancherels sats ($p = 2$). En viktig utvidgning av satsen gavs 1939 av Marcinkiewicz²⁴.

Historien tog en ny vändning kring 1960. I stället för bara de två Lebesgue-rummen L^p och L^q började man "interpolera" mellan "abstrakta" rum som Banachrum (Calderón, Kreĭn, Lions m.fl.). Speciellt blev Thorins sats inkorporerad i den s.k. "komplexa metoden" (se [1], Kap. 5).

Bibliografi

- [1] *J. Bergh - J. Löfström*: interpolation spaces. An Introduction. (Grundlehren der mathematischer Wissenschaften 223.) Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1976.
- [2] *Józef Marcinkiewicz*: Sur l'interpolation d'opérations. C. R. Acad. Sci., Paris 208 (1939), 1272-1273.
- [3] *J. Peetre*: On the development of interpolation – instead of a history three letters. Edited and/or translated by Jaak Peetre. In: Function Spaces, Interpolation Theory and Related Topics. Proceedings of the International Conference in honour

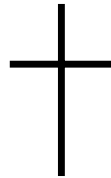
² En variant av Hadamard's mera kända *trecirkelsats*.

³ Exempel utgör de klassiska fallen $G=\mathbf{R}$ och $G=\mathbf{R}/2\pi\mathbf{Z}$, en linje och en cirkel.

⁴ Józef Marcinkiewicz (1910-1941), som polsk reservofficer sannolikt offer för Katyn-massakern. Hans sats är också tillämplig i *icke-lineära* situationer. Förmodligen var handen förste, som betjänade sig av ordet "interpolation" i detta sammanhang.

of Jaak Peetre on his 65th birthday. Lund, Sweden, August 17-22, 2000. Walter de Gruyter, Berlin – New York, 2002, p.39-48.

- [4] *J. Peetre*: Interpolation functors and Banach couples.
Actes du congrès international des mathématiciens, 110 septembre 1970, Nice, France, Gauthiers-Villars, Paris, 1971, t. 2, 373-378.
- [5] *O. Thorin*: An extension of the convexity theorem of M.Riesz.
Kungl. Fysiogr. Sällskp. Lund Förh. 8 (1939), no. 14.
- [6] *O. Thorin*: Convexity theorems.
Thesis.Med. Lunds Univ. Mat. Sem. 9 (1948) 1-58



Olof Thorin

1912 - 2004

född Halmstad 23/2 1912

studentex. Halmstad 1929

studier Lundsuniversitet 1929-37

fil.kand 33 (mat, fys, matstat)

fil.lic 37

anställd vid olika försäkringsbolag⁷ 1937-77

fil.dr 1945

död Danderyd (sjukhus) 14/2 2004

⁷ senast Trygg Hansa

1 Lognormalfördelningen:

År 1977 publicerade Olof Thorin i Scandinavian Actuarial Journal (SAJ) ett arbete där han visade att lognormalfördelningen med sannolikhetstäthet

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma x}} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{\log x - \mu}{\sigma}\right)^2\right), \quad x > 0, (\mu \in \mathbf{R}, \sigma > 0)$$

är oändligt delbar. Detta betyder att för varje heltal $n \geq 1$, tätheten f kan skrivas som en faltning $f = f_n * f_n * \dots * f_n$ med n komponenter. En slumpvariabel med en oändligt delbar fördelning kan representeras som summan av ett godtyckligt antal andra oberoende likafördelade slumpvariabler. Teorin för oändlig delbarhet introducerades på 1930-talet av storheter som Kolmogorov och Lévy i deras studier av stokastiska processer. En allmän representationsformel för den karakteristiska funktionen (dvs Fouriertransformen) av en oändligt delbar fördelning härleddes tidigt av Lévy, se t.ex. Feller [3], Chapter 17. Men formeln är föga användbar för att avgöra om en given täthet är oändligt delbar. År 1973 angav F.W. Steutel i en översiktsartikel den oändliga delbarheten för lognormalfördelningen som ett öppet problem. Eftersom lognormalfördelningen använts en del för att modellera årliga ersättningskrav på försäkringsbolag var det naturligt för försäkringsmatematikern Thorin att verifiera dess oändliga delbarhet. De årliga kraven kan ju ses som summan av många oberoende delkrav. Thorin visade att något mycket starkare än oändlig delbarhet håller för lognormalfördelningen.

En gammafördelning med täthet $g(x) = (\Gamma(\beta))^{-1} \lambda^\beta x^{\beta-1} e^{-\lambda x}$, $x > 0$ ($\beta, \lambda > 0$), har momentgenererande funktion (mgf) $\phi(s) = \int_0^\infty e^{sx} g(x) dx = (\lambda/(\lambda - s))^\beta$. Fördelningen är trivialt oändligt delbar. Om man faltar samman olika gammafördelningar och tar gränsvärden, som Thorin gjorde, erhålles en klass av oändligt delbara fördelningar med mgf av formen

$$\phi(s) = \exp\left(as + \int_0^\infty \log\left(\frac{t}{t-s}\right) U(dt)\right), \quad \Re(s) \leq 0,$$

där $U(dt)$ är ett icke-negativt mått och $a \geq 0$. Ekvivalent

$$\phi'(s)/\phi(s) = a + \int_0^\infty \frac{1}{t-s} U(dt). \tag{1}$$

Högerledet är här, bortsett från minustecknet framför s , Stieltjestransformen av ett icke-negativt mått. För en gammafördelning har måttet $U(dt)$ all sin massa i en enda punkt. Thorin kallade dessa gränsfördelningar för generaliserade Γ -faltningar

och han visade att lognormalfördelningen tillhör klassen av dem. Den engelska förkortningen GGC används här också för termen generaliserad Γ -faltning.

För lognormalfördelningen är den mgf $\phi(s) = \int_0^\infty e^{sx} f(x) dx$ inte explicit. Men via Cauchys integralsats insåg Thorin att för att bevisa att fördelningen är en GGC räcker det att verifiera att $\phi(s)$ kan analytiskt fortsättas till en funktion som är definierad i det uppskurna komplexa talplanet $\mathbf{C} \setminus [0, \infty)$ och saknar nollställen där, samt är sådan att $\arg(\phi(s))$ är icke-avtagande när s växer längs ovansidan av den positiva reella linjen. Man får då $U(t) = \pi^{-1} \arg(\phi(t))$. Han lyckades med detta men det fanns många hinder som han var tvungen att komma över eller ofta runt med teknisk skicklighet. Hans bevis är mycket långt och bara lite kan nämnas om detaljerna här. En svårighet är att $U(\infty) = \infty$ vilket ledde honom till att först approximera lognormalfördelningen med en fördelning som svarar mot produkten av en lognormalfördelad slumpvariabel och en gammafördelad dito med heltalsparameter β . För att visa att $\arg(\phi(s))$, $s > 0$, växer, utnyttjade han och verifierade i slutfasen ett mycket speciellt villkor, nämligen att, för varje $c > 0$, funktionen $h(x) = \exp(-c(\log(x+1+\sqrt{x^2+2x}))^2)$, $x > 0$, är fullständigt monoton, dvs har derivator med alternerande tecken. Detta villkor såg inte centralt ut men visade sig senare vara mycket viktigt. Enligt en känd sats av Bernstein är en funktion fullständigt monoton om den är Laplacetransform av ett icke-negativt mått (Feller [3], Chapter 13).

Lognormaluppsatsen var ett mycket starkt arbete. Thorin, som var envis, blev fascinerad av ett svårt problem som han inte kunde släppa förrän det var knäckt. Uppsatsen var inte hans första inom området, han hade lite tidigare skrivit en enklare om Paretofördelningen med täthet $f(x) = C(1+cx)^{-\gamma}$, $x > 0$, där C är en normaliseringskonstant, för vilken fördelning också ett GGC-resultat bevisades. Thorins lognormalresultat betydde att ett betydande steg framåt i teorin för oändlig delbarhet togs. Det visade sig att hans metodik gick att generalisera så att mycket mer generella resultat kunde erhållas. Men det var nog rätt få personer som läste hans lognormaluppsats. Jag var en av dem.

2 Kontakter med Olof Thorin:

Jag gav 1975 ett seminarium i Stockholm om klasser av sannolikhetsfördelningar och Thorin deltog. En stor klass av fördelningar fås genom att se på potenser X^q av gammafördelade slumpvariabler X . Tätheten för en potens är av formen

$$f(x) = Cx^{\beta\alpha-1} \exp(-\lambda x^\alpha), \quad x > 0 \quad (\alpha = 1/q).$$

Klassen innehåller också lognormalfördelningen som gränsfördelning då $\alpha \rightarrow 0$. Jag fick då veta att han försökte visa att lognormalfördelningen var oändligt delbar. År 1976 återvände jag från Stockholm (och SCB) till Lund och en forskarassistenttjänst i matematisk statistik. Olof skickade en tidig version av sin lognormaluppsats till mig. Han var 64 år och troligen rätt mätt på matematiken. Jag var 32 år och hungrig på framgång. Hans område var jungfrulig mark med många möjligheter. Jag blev fascinerad över hans teknik och alla de fina idéer som fanns i lognormaluppsatsen och hängav mig åt problemet att försöka generalisera resultatet till den större

klassen av fördelningar men lyckades bara delvis. För $\alpha = -1$ var resultatet bevisat av en amerikansk matematiker E. Grosswald år 1976. Det gick att se numeriskt att resultatet var riktigt för alla α sådana att $|\alpha| \leq 1$ men för mig var det stora svårigheter att bevisa det. Det blev en kort uppsats med bara delresultat och sedan uppmanade jag Olof Thorin att också försöka. Han klarade det genom att bland annat utnyttja och visa att funktionen

$$h(x) = \exp(-c((x+1 + \sqrt{x^2+2x})^\alpha + (x+1 + \sqrt{x^2+2x})^{-\alpha})), \quad x \geq 0,$$

är fullständigt monoton för alla $c > 0$ och α så att $0 < |\alpha| \leq 1$. Nu kunde jag kombinera ihop detta med min kunskap och se att det var möjligt att generalisera betydligt till en mycket stor klass av tätheter med fina egenskaper. Men det var fortfarande många tekniska villkor att verifiera. Det blev en uppsats i *Annals of Probability* för min del medan Olof nöjde sig med att publicera i sitt vanliga forum SAJ. Jag föreslog samskrivning men Olof avböjde så det blev aldrig någon Bondesson-Thorins sats som jag lite hoppats. Thorin blev nu också inspirerad till att införa och studera en klass av utvidgade generaliserade Γ -faltningar med massa på hela \mathbf{R} . Totalt skrev Thorin fyra arbeten om GGC-klassen.

3 Senare utveckling:

Det visade sig senare att Thorins villkor om fullständig monotonicitet, som i hans framställning bara var ett av många villkor att kontrollera, var det allena saliggörande. Detta blev inte helt klart förrän i slutet på 1980-talet när GGC-teorin skulle skrivas ner i bokform. Följande definition är central. En positiv funktion f på $(0, \infty)$ sådan att för varje $u > 0$, $f(uv)f(u/v)$ är fullständigt monoton som funktion av $w = v + v^{-1}$. kallas hyperboliskt fullständigt monoton (HCM). Villkoret är faktiskt Thorins villkor för både lognormalfördelningen och fördelningen för potenser på gammafördelade variabler. Man kan inse detta genom att sätta $w = 2(x+1)$. Det är lätt att se att funktionerna

$$x^{\beta-1} \quad (\beta \in \mathbf{R}), \quad e^{-cx} \quad (c > 0), \quad \text{och} \quad (1+cx)^{-\gamma} \quad (c > 0, \gamma > 0)$$

är HCM. Då fullständig monotonicitet bevaras under multiplikation och punktvisa gränsvärden, följer det också att HCM klassen är sluten under multiplikation och gränsvärden. Speciellt följer det att alla funktioner av formen

$$f(x) = Cx^{\beta-1} \prod_{i=1}^N (1+c_i x)^{-\gamma_i}, \quad x > 0, \tag{2}$$

och gränsfunktioner därav är HCM. Det går att verifiera att t.ex. lognormaltätheten är en sådan gränsfunktion. Det går också att verifiera, men det är mycket svårare, att alla HCM-funktioner är gränsvärden av funktioner av typ (2).

En huvudsats är följande resultat som är en generalisering av Thorins lognormalresultat.

En sannolikhetstäthet f som är HCM, är en GGC och därmed oändligt delbar.

Satsen bevisas i Bondesson [1]. Där ges också (på sidan 56) ett kort heuristiskt bevis. Gången för det senare är kort så här: Sätt för $s \in C, Re(s) \leq 0$,

$$J(s) = \phi'(s)\overline{\phi(s)} = \int_0^\infty \int_0^\infty x e^{sx+\bar{s}y} f(x)f(y) dx dy.$$

Via den hyperboliska substitutionen $x = uv, y = uv$ och en Bernsteinrepresentation $f(uv)f(u/v) = \int_{[0,\infty)} \exp(-u\lambda w)K(d\lambda; u)$, där $K(d\lambda; u)$ är ett icke-negativt mått för varje $u > 0$, lite manipulationer och den mycket formella substitutionen $v = u(\lambda - \bar{s})\rho$ (med $\rho > 0$), kan man se att

$$J(s) = \int_0^\infty 2u^2 \int_0^\infty \left(\int_0^\infty u(\lambda - \bar{s}) \exp(-u^2|\lambda - s|^2\rho - \frac{1}{\rho}) d\rho \right) K(d\lambda; u) du.$$

Imaginärdelen av integranden är positiv i övre halvplanet. Om vi nu bortser från den tidigare restriktionen $Re(s) \leq 0$, har vi att $\phi'(s)/\phi(s)$ är en funktion som har positiv imaginärdel i övre halvplanet och därmed är den, enligt en känd sats av Pick och Nevanlinna från den komplexa analysen, representerbar i formen (1). VSB

Låt nu X vara en slumpvariabel med täthet f . Vi skriver $X \sim HCM$ om f är HCM. Ett märkligt resultat är att HCM-klassen är sluten med avseende på multiplikation och division av slumpvariabler. Vi har

Om $X \sim HCM$ och $Y \sim HCM$ är oberoende slumpvariabler, så gäller att $XY \sim HCM$, $X/Y \sim HCM$, och $X^q \sim HCM$ för $|q| \geq 1$.

Genom att multiplicera många oberoende gammafördelade slumpvariabler och ta gränsfördelning kan man erhålla lognormalfördelningen. Eftersom gammafördelningarnas tätheter är HCM återfås Thorins GGC-resultat för lognormalfördelningen via de två resultaten ovan.

Vi ser nu på funktionerna i (2). Om man bortser från faktorn $Cx^{\beta-1}$, är funktionerna faktiskt Laplacetransformer av generaliserade Γ -fältningar. Vi har också följande starkare sats.

En funktion f är HCM med $f(0) = 1$ om och endast om f är Laplacetransform av en GGC, dvs om $f(-s)$ är mgf för en GGC

Resultatet innebär att man får en möjlighet att avgöra om en fördelning är en GGC med rent *reell* metodik. T.ex är en stabil fördelning med Laplacetransform $f(s) = \exp(-cs^\alpha)$, $0 < \alpha \leq 1$, en GGC eftersom f är HCM. Det kan också visas via resultatet att om $X \sim GGC$ och $Y \sim HCM$ är oberoende slumpvariabler, så måste $XY \sim GGC$. Men ett stort öppet problem är om även GGC-klassen är sluten under multiplikation av oberoende slumpvariabler och om en potens X^q med $X \sim GGC$ för $q \geq 1$ också har en fördelning i GGC-klassen. Här behövs mer forskning.

4 Avslutande kommentarer:

Olof och jag brevväxlade en del genom åren från 1976 och framåt. Det var han som informerade mig om att matematiken var lång men livet kort. Han skrev mycket vänliga och lite sirliga brev men vi kom väl aldrig varandra så nära rent

privat. Som pensionär var han intresserad av bl.a. Riemanns hypotes. Han gav en GGC-formulering av den i slutet på 1980-talet som återfinns i en HCM-version i Bondesson [1], sid 93. Det enda man behöver göra för att bevisa hypotesen är att kontrollera att

$$f(s) = \frac{\xi(\frac{1}{2})}{\xi(\frac{1}{2} + \sqrt{s})},$$

där

$$\xi(z) = \frac{1}{2}z(z-1)\Gamma(\frac{z}{2})\pi^{-\frac{z}{2}}\zeta(z)$$

(Riemanns ξ -funktion), är HCM. Detta är dock inte så enkelt. I sitt sista brev till mig skrev Olof att han numera mest ägnade sig åt korsord. Samma år som Olof dog, 2004, utkom en tjock bok av Steutel & van Harn [4], där de generaliserade Γ -faltningarna ägnas mycket stort utrymme liksom HCM-tätheterna. Olof hann tråkigt nog aldrig se den boken.

Bibliografi

- [1] *Lennart Bondesson*: Generalized gamma convolutions and related classes of distributions and densities.
Lecture Notes in Statistics, No. 76. Springer-Verlag, New York.
- [2] *Lennart Bondesson*: Generalized gamma convolutions.
In: Encyclopedia of Statistical Sciences, Update, Vol 1, pp. 272-276.
- [3] *William. Feller*: An introduction to probability theory and its applications, Vol II .
Wiley, New York.
- [4] *Steutel, Fred W. & van Harn, Klaas*: Infinite divisibility of probability distributions on the real line.
Marcel Dekker, New York.
- [5] *Olof Thorin*: On the infinite divisibility of the Pareto distribution.
Scand. Actuarial J. 1977, 31-40.
- [6] *Olof Thorin*: On the infinite divisibility of the lognormal distribution.
Scand. Actuarial J. 1977, 121-148.
- [7] *Olof Thorin*: An extension of the notion of a generalized Γ -convolution.
Scand. Actuarial J. 1978, 141-149.
- [8] *Olof Thorin*: Proof of a conjecture of L Bondesson concerning infinite divisibility of powers of a gamma variable.
Scand. Actuarial J. 1978, 151-164.

1 Riskteori:

I riskteorin, eller mera precist den kollektiva riskteorin, betraktas en modell för riskutvecklingen i ett försäkringsbolag. Den första ansatsen går så långt tillbaka som till Lundberg (1903), medan arbetena Lundberg (1926) och Cramér (1930) kan ses som inledningen till dagens teori. Dessa arbeten kom innan teorin för stokastiska processer var utvecklad. De kan därför betraktas som pionjärarbeten, inte bara inom riskteorin, utan även inom den allmänna teorin för stokastiska processer. I Cramér (1955) ges en stringent behandling baserad på Wiener-Hopf metoder.

Grunden i den vanliga riskmodellen är följande oberoende storheter:

- (i) a Poisson process $N = \{N(t); t \geq 0\}$ med intensitet λ ;
- (ii) en följd $\{Z_k\}_1^\infty$ av oberoende och likafördelade positiva stokastiska variabler med väntevärde μ .

Risk processen, X , definieras av

$$X(t) = ct - \sum_{k=1}^{N(t)} Z_k,$$

där c är en positiv reell konstant. I modellen tolkas $N(t)$ som antalet skador i tidsintervallet $(0, t]$. Vid varje hopp i $N(t)$ får bolaget betala ett stokastiskt belopp Z_k . I gengäld erhåller bolaget en premie $c > \mu\lambda$ per tidsenhet.

Det traditionella problemet inom riskteorin är att betrakta ruinsannolikheten, dvs. sannolikheten för $X(t)$ att inom viss tid eller någonsin understiger en viss (negativ) nivå.

2 Olof Thorins arbeten i riskteori:

I slutet av 60-talet erhöll Olof en forskningsaktuarietjänst på Trygg-Hansa. Detta innebar att Olofs huvudsakliga uppgift var att följa forskningen inom områden av intresse för försäkringsbranschen. Vid den tiden var jag doktorand vid universitetet i Stockholm och Olof var en flitig gäst där. Hans första arbete från den tiden, Thorin (1968), behandlade vissa hjälpfunktioner som Cramér hade introducerat.

Olofs huvudsakliga forskning kom dock att handla om en generalisering av riskteorin till det fall då skadorna följer en förnyelseprocess. Detta innebär att tiderna mellan skador är oberoende och likafördelade, dock med en fördelning som inte behöver vara exponentialfördelningen som fallet är för Poissonprocessen. Från 1970 publicerade han ett stort antal arbeten om detta. Jag nöjer mig med att här nämna hans avslutande översiktsarbete Thorin (1982). Trots(?) Olofs bakgrund som ren matematiker var han inte bara intresserad av teorin, utan skrev även ett antal ar-

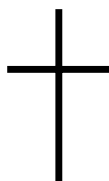
beten om numerisk beräkning av ruinsannolikheter – de flesta av dessa i samarbete med Nils Wikstad.

3 Personen Olof Thorin:

Från slutet av sextiotalet till mitten och slutet av nittiotalet träffades Olof och jag mycket regelbundet när han besökte seminarierna på Stockholms Universitet och på KTH. Trots ålderskillnaden blev vi mycket goda vänner. Ofta framställs Olof som en ”sirlig” äldre man. Detta må vara sant, men han var även en mycket varm och omtänksam person.

Bibliografi

- [1] *Cramér, H. (1930): On the Mathematical Theory of Risk.* Skandia Jubilee Volume, Stockholm. Reprinted in *Harald Cramér Collected works Vol. I.* (1994), Ed. by Martin-Löf, A., 601–678. Springer-Verlag, Berlin.
- [2] *Cramér, H. (1955): Collective Risk Theory.* Skandia Jubilee Volume, Stockholm. Reprinted in *Harald Cramér Collected works Vol. II.* (1994), Ed. by Martin-Löf, A., 1028–1115. Springer-Verlag, Berlin.
- [3] *Lundberg, F. (1903): I. Approximerad Framställning av Sannolikhetsfunktionen.II. Återförsäkring av Kollektivrisker.* Almqvist & Wiksell, Uppsala.
- [4] *Lundberg, F. (1926): Försäkringsteknisk Riskutjämning.* F. Englund's boktryckeri A.B., Stockholm.
- [5] *Thorin, O. (1973): An Identity in the collective Risk Theory with some Applications.* Skand. AktuarTidskr., 26–44.
- [6] *Thorin, O. (1982): Probabilities of ruin.* Scand. Actuarial J., 65–102.



Lars Inge Hedberg
1935 - 2005

Professor emeritus Lars Inge Hedberg, Linköping, har avlidit efter en tids sjukdom.

Född och uppvuxen i Vendel strax norr om Uppsala
Studentexamen vid Högre Allmänna Läroverket i Uppsala 1954.

Studier vid Uppsala universitet 1954-65

fil.kand. i matematik, fysik och teoretisk fysik 1956.

fil.mag 1957

fil. lic. i matematik 1961.

fil. dr 1965 (Lennart Carleson som handledare.) ¹

Docent i Uppsala 1965-73

post-doc MIT 1967-68 Berkeley sommaren 1968

Universitetslektor vid Stockholms universitet 1973-79 ²

Under fem år innehade han en professur i matematisk analys finansierad av Naturvetenskapliga Forskningsrådet, NFR.

Professor i tillämpad matematik vid Linköpings universitet 1983-2000 ³

Matematikersamfundets ordförande 1977-78, 1982-84

Wallmarkska priset 1982 för ett banbrytande arbete inom
spektralsyntes i funktionsrum

utländsk ledamot i Finska vetenskapsakademien sedan 1995

¹ Under universitetsstudierna tillbringade han också längre perioder i Paris.

² samt ett antal gästprofessurer vid olika amerikanska universitet

³ samt ett antal gästprofessurer vid olika franska universitet

Till Lars Inge Hedbergs minne.

- Ari Laptev -

Det var inte länge sedan jag skrev till SMS utskicket om att Lars Inge Hedberg blivit pensionerad. Nu, bara några år därefter, är det svårt att tro att Lars Inge har gått bort. Det var en shock och en stor sorg för alla de som kände honom. Han var en energisk, glad och positiv person som var aktiv ända in i det sista.

Jag träffade Lars Inge första gången i Leningrad när han kom till LOMI 1980 för att hålla en föredrag om sitt berömda arbete om spektralsyntes. Arbetet blev publicerat i Acta Mathematica 1981. Seminariet hölls på ryska och det var omöjligt att begripa att en svensk kunde tala så bra ryska. Senare fick jag dessutom veta från Lars Inge själv, att de flesta hade antagit att han kom från ett Baltiskt land.

På den tiden såg mina kolleger en chans för mig att åka till Stockholm som en postdoc, varför de introducerade mig för Lars Inge. Detta blev början till en bekantskap som slutligen utvecklades till en djup vänskap. Det var mycket överraskande för alla (mest för mig själv) att jag endast två år senare faktiskt kunde komma till Stockholm. Lars Inge träffade mig på Arlanda med sin bruna Citroën och skjutsade mig till matematiska institutionen på Hagagatan.

Sedan dess har jag haft lyckan att behålla kontinuerlig kontakt med Lars Inge, både professionell och personlig. Vi hade många långa och fina middagar, ofta tillsammans med hans kusin Disa Håstad, under vilka vi älskade att diskutera olika politiska händelser i Ryssland och i världen.

Lars Inge hade alltid ett stort intresse av att träffa nya människor och etablera nya kontakter runtom i världen. Många av hans ryska kolleger var som vänner för honom och kunde alltid räkna med hans hjälp. Denna hjälp var av oerhörd betydelse och vikt för många av oss, som hade olika problem med officiella statliga myndigheter. På den tiden lyckades till exempel många ryska matematiker, tack vare Lars Inge, smuggla in sina matematiska manuskript i västländer för publicering.

I många år har jag haft det fantastiska privilegiet att vara Lars Inges vän. Men vi var inte bara vänner, utan även kollegor, grannar och medlemmar i Arkiv Matematiks redaktion kommitté. Därför känns det särskilt sorgesamt och tungt för mig, att Lars Inge är inte med oss längre. Vi hade en dröm att åka till fjällen tillsammans, bara vi två. Livet rullade på och vi båda var mycket upptagna. Nu står det klart att den drömmen aldrig kommer att bli verklig.

Det är mycket tragiskt när en nära vän försvinner för alltid. Man undrar vad man gjort fel, vad man kunde ha gjort annorlunda och varför vissa saker aldrig blev genomförda. Livet är begränsat och det är viktigt att vi alla gör så mycket som vi bara kan för att hjälpa varandra att ta tillvara på dess glädje och verkliga mening.

Hedberg i Linköping

- Lars-Erik Andersson¹ -



Under sin tid i Linköping medverkade Lars Inge målmedvetet och med stor energi till att bygga upp forskarutbildningen vid Matematiska institutionen och tog på sig en betydande arbetsbörda genom att hålla ett stort antal doktorandkurser. Han tog också många initiativ till att förstärka institutionens verksamhet inom tillämpad matematik.

De kontakter som Lars Inge tidigt utvecklade med det förra östblocket var anmärkningsvärda. Han läste ryska i Uppsala och besökte Moskva redan på 50-talet. Under 60-talet började han utveckla sitt samarbete med ryska forskare. Dessa kontakter blev med tiden mycket omfattande. De togs och vidmakthölls under en tid då den

vetenskapliga friheten i östblocket var starkt beskuren och de var av stort värde för många matematiker, framförallt i Leningrad. De ledde senare till att flera framstående ryska matematiker rekryterades till Linköping.

Han var en av upphovsmännen till ickelinjär potentialteori, ett område i matematisk analys som möjliggjort uttömmande svar på många svåra frågor inom funktionsteori och teorin för differentialekvationer. Han löste det gamla problemet med spektralsyntes i funktionsrum. Ett arbete som belönades år 1982 av Kungliga Vetenskapsakademien med det Wallmarkska priset.

Lars Inge hade ovanligt många intressen vid sidan av matematiken. Hit hörde musik, litteratur, teater, andra kulturer, världsfrågor och internationell politik. Inte minst hade han stora kunskaper om rysk kultur och litteratur, både klassisk och modern. Han behärskade vidare många språk förutom skolspråken och han både läste och talade god franska och ryska. Så småningom lärde han sig också sin hustrus modersmål bulgariska.

Lars Inge och hustrun Margarita visade stor gästfrihet i hemmet i Malmslätt mot släkten, vännerna och kollegorna. Vi är många som kommer att minnas de årliga trädgårdsfesterna för matematikinstitutionens personal.

Han var saklig och vetgirig, varm, positiv och ansvarstagande. Och den som en gång blev hans vän kunde räkna med hans vänskap hela livet.

¹ Ett extrakt från runa i SvD

Vad är spektralsyntes?

- Lennart Carleson -

Begreppet spektralanalys och spektralsyntes infördes av Beurling under senare delen av 1930-talet. Wiener hade haft den geniala idén att tolka Taubersatser som en fråga om ideal i algebran \mathbf{A} av absolutkonvergenta Fourier integraler på linjen \mathbf{R} (eller \mathbf{R}^n). Det duala rummet till \mathbf{A} utgöres av Fourier transformer av begränsade funktioner ϕ . Men dessa är ju inte väldefinierade. (Distributioner var ännu inte uppfunna.) Det var således ett problem att definiera den slutna mängd $\Lambda_\phi \subset \mathbf{R}(\mathbf{R}^n)$ av exponentialfunktionen $e^{i\lambda x}$ som "hör" till ϕ . Lösningen kallade Beurling spektralanalys och Λ_ϕ kallades ϕ 's spektrum. Spektralsyntes var frågan om och hur ϕ kunde byggas upp lineärt från $e^{i\lambda x}$ ($\lambda \in \Lambda_\phi$). Detta går lätt med λ valt ur en godtyckligt liten omgivning av Λ_ϕ . Men frågan gäller Λ_ϕ självt. Om svaret är JA, så säger vi med Beurling att Λ_ϕ tillåter spektralanalys.

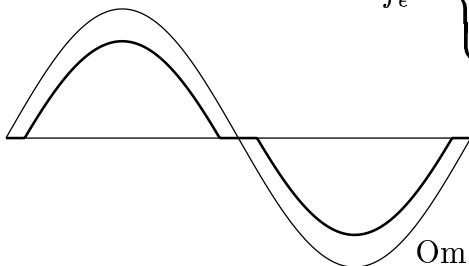
Idag däremot är det lätt att definiera Λ_ϕ . Ty ϕ har en Fouriertransform $\hat{\phi}$ såsom distribution, och Λ_ϕ är helt enkelt dess stöd. Via lite elementär funktionalanalys kan vi göra en omformulering i termer av \mathbf{A} . Om $f(x) \in \mathbf{A}$ (d.v.s. f är en kontinuerlig funktion som är en absolutkonvergent Fourierintegral) och $f(x) = 0$ på en mängd $E (= \Lambda_\phi$ som ovan) kan då f approximeras i den relevanta L^1 normen (den som hör till absolutkonvergensen) av funktioner som försvinner på en omgivning av E ? Även detta kallas numera frågan om spektralsyntes. \mathbf{A} är en Banachalgebra under vanlig multiplikation av funktioner. De funktioner som försvinner på E utgör ett slutet ideal i \mathbf{A} . Senare visade Gelfand att de maximala idealen \mathcal{M} korresponderar exakt till de fall E utgöres av en enda punkt x_M . Frågan kan nu formuleras. Gäller för alla slutna ideal \mathcal{I} att

$$\mathcal{I} = \bigcap_{\mathcal{M} \supseteq \mathcal{I}} \mathcal{M}$$

Och även detta kallas nu spektralsyntes och utgör en meningsfull definition i mycket vidare sammanhang.

Som en allmän beskrivning kan man säga att spektralsyntes gäller om \mathbf{A} är ganska 'nära' rummet av alla kontinuerliga funktioner. Huvudtricket är att studera funktioner f_ϵ definierade av

$$f_\epsilon = \begin{cases} f - \epsilon & , \quad f > \epsilon \\ 0 & , \quad -\epsilon \leq f \leq \epsilon \\ f + \epsilon & , \quad f < -\epsilon \end{cases}$$



Om f_ϵ alltid ligger i \mathbf{A} är spektralsyntes möjlig.

L.Schwartz visade 1940 att $\Lambda = \{x : |x| = 1\}$. $x \in \mathbf{R}^3$ ej är en spektralsyntesmängd för den ursprungliga algebra \mathbf{A} . P.Malliavin(1949) gav ett (mycket mer komplicerat) exempel i \mathbf{R} . Den ursprungliga frågan kunde därmed avföras men de suggererade problemen om approximation och ideal har levt vidare.

1982 gjorde Lars-Inge Hedberg en utomordentlig insats genom att bevisa spektralsyntes för Sobolevrummet $W^{m,p}(\mathbf{R}^n)$ (d.v.s de funktioner på \mathbf{R}^n vars derivator av ordning $\leq m$ tillhör L^p . Då $m = 1$ fungerar avhuggningen ovan. För större m måste derivator av ordning $< m$ försvinna när $f = 0$ och satsen krävde en stor analytisk skicklighet att bevisa.

Funktionsalgebror

Funktionsalgebror $\mathcal{A}(X)$, d.v.s. ringar¹ av funktioner på något rum X , uppkommer både i algebran och analysen, och utgör formellt sammanfattande begrepp. Ett genomgripande tema är att bestämma mängden \mathcal{S} av alla maximala ideal μ och betrakta funktionerna $f \in \mathcal{A}$ såsom funktioner på \mathcal{S} (benämnt spektrumet till \mathcal{A}) via $f(\mu) = \bar{f} \in \mathcal{A}/\mu$ där \mathcal{A}/μ är en kropp. Via evalueringen $f \rightarrow f(x)$ utgör X en naturlig delmängd till \mathcal{S} , och man kan fråga sig när likhet gäller.

Om $X = \mathbf{C}^n$ och $\mathcal{A}(X)$ är ringen $\mathbf{C}[x_1 \dots x_n]$ av alla polynomfunktioner inser man lätt att $\mathcal{S} = X$. (Detta är den svaga formen av den beryktade Hilberts Nullstellensatz, och säger att en ändligt genererad kropp över \mathbf{C} sammanfaller med \mathbf{C} , vilket reducerar frågan till att finna alla avbildningar $\mathbf{C}[x_1, \dots, x_n] \rightarrow \mathbf{C}$ vilka uppenbarligen ges av evalueringar.). Vidare om X är en kompakt mängd och \mathcal{A} är algebran av alla reellvärda kontinuerliga funktioner², inser man likaledes lätt att $X = \mathcal{S}$. Ett mindre uppenbart exempel är satsen av Gelfand refererad ovan.

Om däremot $X = \mathbf{R}^n$ och $\mathcal{A} = \mathbf{R}[x_1, \dots, x_n]$ är \mathcal{S} betydligt större, och kan naturligt identifieras med \mathbf{H}^n (De maximala ideal som inte ges av evalueringar motsvaras av par av komplext konjugerade punkter i \mathbf{C}^n). Medan om X inte är kompakt så är spektrumet av algebran av kontinuerliga funktioner svåröverskådlig. såvida inte man begränsar sig till algebran av begränsade funktioner, då \mathcal{S} utgör en kompaktifiering av X . Ett exempel är algebran av begränsade holomorfa funktioner på den öppna enhetsdisken. (Carlesons coronasats).

I Grothendiecks teori för scheman så utvidgas begreppet spektrum till att innefatta inte bara alla maximalideal utan även primidealen³. Anledningen är funktoriell. Om $A \rightarrow B$ är en ring-homomorfism och μ är ett maximalt ideal i B behöver inte $\pi = A \cap \mu$ vara maximalt i A utan endast ett primideal. (Sätt $A = \mathbf{Z}$, $B = \mathbf{Q}$ och $\mu = (0)$).

U.P

¹ Det är tradition att kalla ringar som är vektorrum över någon kropp k (ofta \mathbf{C} eller \mathbf{R}) för k -algebror. I analysen topologiserar begreppen via allehanda normer.

² Om T är en operator med egenvärden λ och P är ett polynom, så inser man lätt att $P(T)$ har egenvärden $P(\lambda)$ med samma egenvektorer. Detta medför att man kan definera $\psi(T)$ för kontinuerliga funktioner ψ på T 's spektrum, vilket går tillbaka till von Neumann, och förklarar mycket av terminologin

³ Kvoten är inte nödvändigtvis en kropp, utan saknar bara nolldelare

Dennis Hejhal får Eva och Lars Gårdings pris i matematik

Kungliga Fysiografiska sällskapet i Lund grundades 1772¹. Det har under årens lopp instiftat ett antal priser. Det senaste priset är Eva⁺ och Lars Gårdings pris i matematik och lingvistik. Vi citerar

...pris[et] är avsett att främja forskning och belöna vetenskaplig skicklighet i matematik och ämnesområdet lingvistik. Det skall utdelas i matematik under udda år och lingvistik under jämna år. Priset delas ut första gången 2003.

2005 års pris är på 150'000 kronor och en belöning för artikeln *On a result of Selberg concerning zeros of linear combinations of L-functions*² och utdelades den 2 december i Lunds aula. Pristagaren, dagen till ära upklädd i svart slips och frack var Dennis Hejhal, professor vid Uppsala universitet. som skriver

På senare år har jag framförallt arbetat inom två nära besläktade områden, analytisk talteori och spektralteori på ytor med negativ krökning. I analytisk talteori är det känt att de djupare egenskaperna hos primtalens fördelning på tallinjen kontrolleras (eller "kodas") av rötterna till ekvationen $L(x)=0$, där L är en slags funktion (en så kallad L -funktion) som är mycket lik Riemanns zetafunktion. Genom omfattande numeriska experiment har man funnit att rötterna till $L(x)=0$ påminner om de "musikaliska frekvenser" som uppvisas hos vissa vibrerande trummor i en värld av konstant negativ krökning. Jag har försökt att bättre förstå rötterna x och deras likhet med "trumfrekvenser" på två sätt. För det första, genom att deformera L till en viktad summa av liknande funktioner och se hur rötterna ändras. Det som i typiska fall händer är att vissa av rötterna "försvinner" in i det 2-dimensionella xy -planet. Jag lyckades nyligen bevisa vissa kvantitativa skattningar på omfattningen av detta fenomen. Det andra sättet är mer experimentellt: man designar datorexperiment för att beräkna inte bara frekvenserna utan också de faktiska "vibrationsmönstren" hos tidigare nämnda trummor, framförallt då x blir större och större. Trots att mönstren blir mer och mer komplexa, tycks oscillationerna hålla sig till den så kallade centrala gränsvärdessatsen som är typisk för slumpvågor och till vissa andra korrelationsegenskaper som också är typiska för slumpvågor. Genom att bättre förstå källan till dessa statistiska likheter, är förhoppningen att det till slut ska bli möjligt att identifiera en speciell sorts trumma vars frekvenser faktiskt överensstämmer med rötterna till $L(x)=0$. För att detta ska fungera kan det bli nödvändigt att använda en mer svårfångad geometri än den med vanlig negativ krökning.

UP: Congratulations to the prize. How do you feel?

DH: I felt like a penguin, dressed up in the frack. But I really liked the trumpet fanfare: it was the first time, and I fear maybe the last time, I was so honored! Seriously, though, this is a very fine prize. I feel honored to get it; it makes me feel very good about Sweden.

¹ Det 'kungliga' tillkom 1778 efter *nådig stadsfästelse av Gustav III*

⁺ Nyligen avliden. En runa fanns bland annat att läsa i SvD 18/1 2006

² Appearing in IMRM 2000

En dust med en fysiktidskrift

- Jan Boman -

Jag ska här berätta en alldeles sann historia om vad som kan hända om man försöker publicera en artikel med en smula matematiskt innehåll i en ansedd fysiktidskrift, i detta fall Applied Optics, utgiven av Optical Society of America.

Tillsammans med två fysikerkollegor vid KTH skrev jag 1998 en kort artikel som bl.a. innehåller följande matematiska sats med bevis.

En ”utdragen” rotationsellipsoid, d.v.s. en rotationsellipsoid som uppkommit genom rotation av en ellips kring dess storaxel, snittas med ett godtyckligt plan. Snittkurvan, som förstås är en ellips, *ser ut som en cirkel, sett från ellipsoidens bränn punkter*. Precisare uttryckt, den kon som genereras av alla räta linjer genom snittkurvan och en brännpunkt är en cirkulär kon, d.v.s. en rotationskon.

I artikeln beskrev vi också hur en av mina medförfattare (Nils Abramson, KTH) hade upptäckt denna sats empiriskt genom raffinerade experiment med extremt korta laserljuspulser.

Naturligtvis trodde vi att satsen var känd sedan länge, men eftersom vi inte hittat den någonstans och ingen som vi frågade kände till den, så sände vi till sist in vår artikel till ovannämnda tidskrift.

Artikeln refuserades dock, eftersom en av två referenter avstyrkte publicering med hänvisning till att satsen inte var sann. Referenten styrkte sitt påstående med en inläga bestående av tre sidor meningslösa och irrelevanta kalkyler. Vi svarade förstås med en utförlig kommentar till referentens rapport, i vilken vi bland annat påpekade att referenten inte hade riktat någon kritik mot vårt korta och elementära bevis, att referentens egna kalkyler innehöll åtskilliga felaktigheter, och att dessa kalkyler — i den mån de alls var begripliga — snarast gick ut på att vederlägga en annan utsaga än satsens. Tidskriftens svar på denna vår skrivelse blev så småningom att refuseringen stod fast med hänvisning till ett andra yttrande från samme referent.

Huvudargumentet i detta andra yttrande visade sig vara det häpnadsväckande påståendet att vår utsaga — som vi gör i förbigående utan motivering — att

snittkurvan mellan rotationsellipsoiden och ett plan är en ellips (1) är felaktigt! För att styrka sitt påstående att (1) inte är sant, bifogade referenten tre sidor med befängda kalkyler som i slutskedet inte redovisades i detalj, men som påstods leda till en ekvation för snittkurvan av minst fjärde graden, och som alltså inte kan betyda en ellips! Ingen kommentar ägnades möjligheten att alla koefficienter av högre grad än två är lika med noll, eller att fjärdegradsekvationen är kvadraten på en andraderadsekvation.

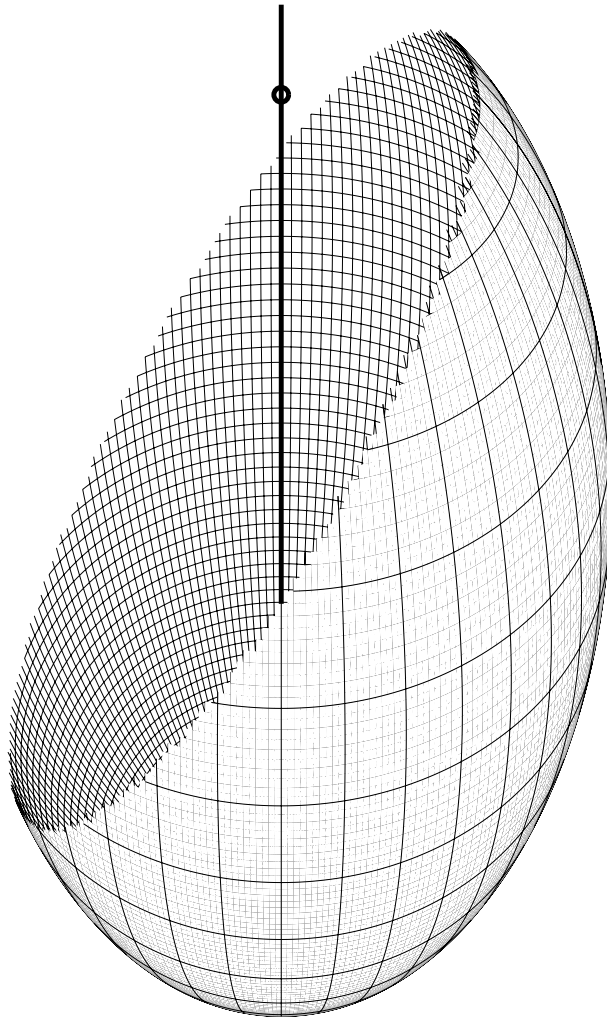
Vad ska man säga? Kanske kan man inte begära att en skicklig fysiker och expert på optik kan tillräckligt mycket matematik för att förstå att (1) är sant. (Enligt tidskriftsredaktören är referenten i själva verket expert på matematisk (!) optik.)

Men vore det inte ändå rimligt att begära en smula insikt om ens egen okunnighet? I ett brev till tidskriftsredaktören hävdade jag bland annat just detta. Jag fick aldrig något svar.

Ibland har jag undrat om matematikämnet är speciellt utsatt för brist på insikt om egen okunnighet. Den som kan fylla sida upp och sida ner med formler innehållande sinus och cosinus och annat lika svårt måste väl vara duktig i matematik? Eller...?

Och hur gick det med vår artikel? Jo, den publicerades så småningom i en konferensvolym efter en optikkonferens (*Appearance of conical sections*, Proc. SPIE vol. 4737 (2002)). En nyskriven version, avsedd för en matematisk publik, kommer i aprilnumret 2006 av Amer. Math. Monthly, och kan hämtas på min hemsida,

<http://www.math.su.se/~jabo/abramson.pdf>.



En okänd hydrodynamiker

- Jaak Peetre -

Sedan en tid är jag sysselsatt med att gå igenom med tanke på ev. publicering de brev huvudsakligen från och till Marcel Riesz¹, som är deponerade på Matematikcentrum i Lund.

Bland dem finns ett brev till en viss Håkan, som jag inte kunnat identifiera. Ej heller har jag kunna fastställa brevskrivarens identitet, som tecknar dig som Folke X. Vad X är vet jag alltså inte. Den enda matematiker med detta förnamn, som jag råkat på är den bortgångne Folke Lannér. Denne var Riesz-discipel, disputerade 1950 på ett topologiskt tema, senare lektor på Spyken i Lund. Kan det vara så, att denne i ett tidigare skede också ägnade sig åt hydrodynamiken?

Måne någon av läsarna kan hjälpa mig? Kanske t.o.m. identifiera signaturen, eller igenkänna handstilen (Lannér?). Alltså fastställa, vad X är! L?

Brev av en okänd hydrodynamiker:

17 Dana Str., Cambridge, Mass.
16. dec. 1925

Broder Håkan,

Landsflyktig i barbarernas land, skriver jag till dig i rent egoistiskt syfte. Jag har nämligen vid undersökning av ett 2-dimensionellt hydrodynamiskt problem för viskös vätska kommit på följande problem: Finn den följd av analytiska funktioner som avbildar området (2) mellan cirkeln C och reella axeln på halvplanet X och har en singularitet av ordning n i $z = \infty$. Det enkla fall då singulariteten är en förgreningspunkt kan tydligen behandlas med

$$X = \log \frac{z - i\alpha}{z + i\alpha}$$

men för $n \geq 1$ får man X av formen

$$X = \frac{a_{-n}}{(z - i\alpha)^n} + \dots + \frac{a_{-1}}{z - i\alpha} + a_0 + a_1(z - i\alpha) + \dots$$

Nu frågas. Har någon behandlat detta funktionssystem²? Om Du ej själv vet fråga Riesz eller Carleman eller annan tillförlitlig person!

¹ Ungraren Marcel Riesz (1886-1969) kom till Sverige 1911 och var 1926-1952 professor i matematik vid Lunds universitet. Riesz, som var en framstående matematiker med världsrykte, hade många elever, bland vilka återfinns namn som Otto Frostman, Olof Thorin, Lars Gårding, Lars Hörmander, och lade grunden till den s.k. lundaskolan i partiella differentialekvationer.

² Som Du omedelbart ser fås $X = (z + \frac{1}{z})^n$ om den räta begränsningslinjen får åka ut i ∞ och koordinatsystemet flyttas på lämpligast sätt.

Jag arbetar för fulla muggar med experiment som hittills lyckats bra. Jag bifogar en kopia där det streckade området just är det i min licentiatavhandling förutsagda virvelområdet.

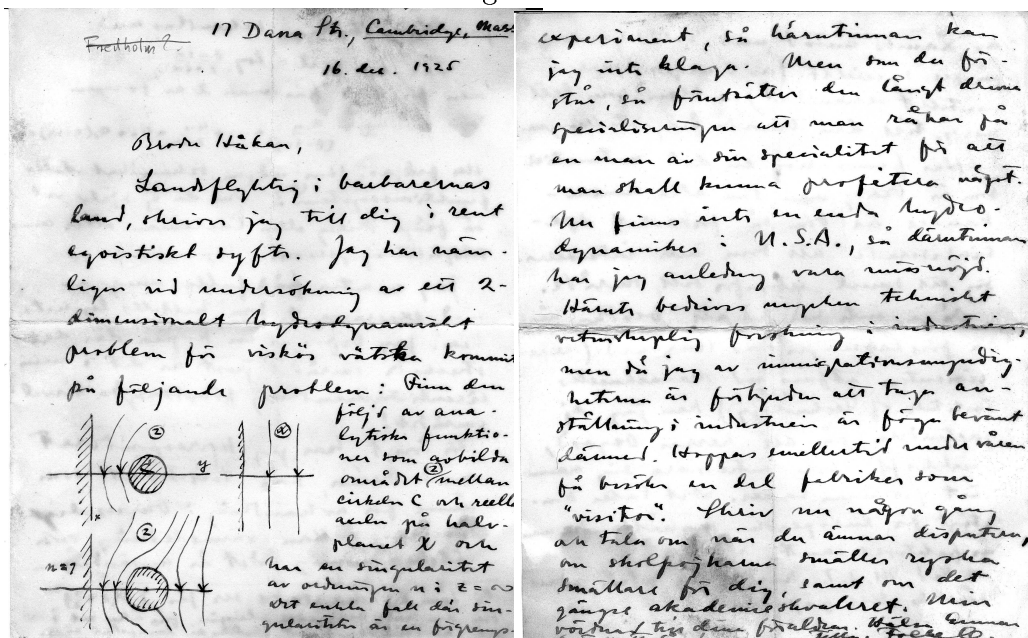
För övrigt har jag korresponderat med Osén, som tillstyrkt som ämne för avhandling: Ömsesidig inverkan mellan värmeledning och vätskeströmning. Det är användningen av Lambs metod med "solid harmonics" på ett speciellt (av Burgers experimentellt behandlat) problem som lett mig till den berörda frågeställningen.

Här finns nog en del matematiker som är bra, men som alla amerikanare är dom så förbaskat specialiserade att dom inte intresserar sig ett smul utanför sitt område.

Då jag inte har tid att besöka några föreläsningar vid Harvard (experimenten utförs vid Massachusetts Institute of Technology = M.I.T.) kan jag ej pretendera på att herrarna Osgood, Birkhoff skola intressera sig för mina saker. Det låter konstigt för europeiska förhållanden men är faktiskt sant,

Vid M.I.T. har medel utan vidare ställts till förfogande för mina experiment, så härutinnan kan jag inte klaga. Men som du förstår, så förutsätter den långt drivna speciallösningar att man råkar på en annan av sin specialitet på att man ska profitera något. Nu finns inte en enda hydrodynamiker i U.S.A., så härutinnan har jag anledning vara missnöjd. Häruti bedrivs mycken tekniskt vetenskaplig forskning i industrin, men då jag av immigrationsmyndigheterna är förbjuden att taga anställning i industrin är föga bevänt därmed. Hopplas emellertid under våren få besöka en del fabriker som "visitor". Skriv nu någon gång och tala om när du ämnar disputera, om skolpojckarna smäller ryska smällare för dig, samt om det gängse akademiska skvallret. Min vördnad till dina föräldrar. Hälsa Ekman gott nytt år!

Tillgivne Folke X.



Ett rop på hjälp

- Hans Wallin -

För en tid sedan fick jag av en matematiklärare ett e-brev med ämnesrubriken "Ett rop på hjälp". Brevet handlade om lärare som undervisar i matematik utan att ha tillräckliga kunskaper i ämnet. Efter en kort brevväxling kom vi överens om att jag skulle sammanfatta några av brevskrivarens erfarenheter i ett kort brev och skicka till berörda myndigheter. Så här lyder det brev jag skickade:

Till dig som har intresse/ansvar för skolans matematikundervisning!

Nyligen fick jag från en matematiklärare ett brev som belyser problemet med lärare som inte är kompetenta/behöriga att undervisa i matematik på gymnasiet, men som ändå används i den undervisningen.

Brevskrivaren har en lärarkollega som för en tid sedan undervisade på B-kursen i matematik på gymnasiet och som ställde ett antal frågor till brevskrivaren.

Brevskrivaren berättar:

Han frågade om jag kunde visa honom transversalsatsen och det gjorde jag med hjälp av a,b,c,och d. Därefter frågade han hur det blir om man sätter in siffror/tal. Jag gjorde då det och vi fick $4/5 = x/3$ varvid han frågar hur man sedan gör. Korsvis multiplikation är enklast svarade jag och då ber han mig visa hur man gör det. Veckan därpå frågade han hur man hittar nollställena till en funktion. Jag förklarade då att om han har grafen så är det bara att avläsa dessa och han hade då inte klart för sig att X-axeln är av intresse. När jag undervisat honom i detta ville han veta hur det går till när man inte har någon graf och därom fick han också en lektion... Han har även frågat andra kolleger och de har i likhet med mig häpnat över hans funderingar.

Att undervisa på gymnasial nivå med dessa bristfälliga kunskaper är enligt min uppfattning förödande vilket gjort att jag försökt tala med mina ämneskolleger men ingen av dem vill agera. Individuella löner, tystnaden på arbetsplatsen m.m. spelar nog in här.

Brevskrivaren redogör även för ett annat fall:

Helt nyligen anställdes en yngling i kemi och biologi. Han har överhuvudtaget inteläst någon matematik efter gymnasiet ?. Denne yngling sattes i höstas på en Ma AB-kurs ?

(dvs på AB-kursen i matematik på gymnasiet).

Mina personliga reflektioner är följande. Jag har ofta hört om fall där man av olika skäl i matematikundervisningen använder personer som inte har tillräckliga kunskaper i matematik. Jag är övertygad om att detta starkt bidrar till skolans problem med matematikämnet. Brevskrivarens inlägg är ett rop på hjälp.

Med vänlig hälsning

Hans Wallin

Professor emeritus i matematik

Umeå universitet

Brevet skickade jag till Utbildningsdepartementet (skolministern), Utbildningsutskottet, Skolverket och Högskoleverket. Hittills har jag fått svar från Skolverket och Utbildningsutskottet. Från Utbildningsutskottets kansli meddelar man att min

skrivelse kommer att anmälas för Utbildningsutskottets ledamöter vid utskottets nästa sammanträde i januari. Skolverket skriver att den ursprungliga brevskrivaren och jag inte är de enda som med oro ser på situationen. Man pekar på att Skolverket vid flera tillfällen påtalat det nödvändiga att staten tar sitt ansvar t.ex. när det gäller dimensioneringen av antalet platser vid lärarutbildningarna. Generaldirektören Per Thullberg m.fl. tydliggör detta i artikeln "Det behövs fler lärare - och det brådskar" i GT den femte december (se www.skolverket.se/sb/d/107).

Jag har även skickat brevet till NCM som publicerat det på sin hemsida (www.ncm.gu.se), till Sveriges matematiklärares förening SMAL, till Matematikersamfundet som nu alltså publicerar det i sitt Utskick, och till diverse enskilda personer.

Till sist vill jag ge en klagörande kommentar till det brev jag skickade. Med uttrycket "kompetenta/behöriga" i början av brevet menade jag kompetenta eller behöriga. I sista stycket använde jag uttrycket "personer som inte har tillräckliga kunskaper i matematik" för att belysa vad brevet i grunden handlar om. Jag ville göra brevet kort och pregnant och gick därför inte in på den komplicerade frågan om sambandet mellan kompetens och behörighet.

Saxat ur Skolvärlden

I senaste numret av Skolvärlden (19/1 2006) återfinnes en sida av artiklar med matematisk anknytning. Det talas först och främst om en stor satsning på matematiken, som skall få samsas med läs- och skrivinlärning på 100 miljoner under två år. Syftet är att utveckla undervisning i matematik med utgångspunkt från matematikdelegationens slutsatser. NCM kommer att anslås medel för att skapa mötesplatser för mattelärare på gymnasiet och grundskolan.

Vidare nämns Forum för matematik och naturvetenskap som betonar kompetensutvecklingen för sina medlemmar eftersom utvecklingen går så fort. Och slutligen nämns den 14 matematik biennalen som denna gång äger rum i Malmö 26-27 januari. Några av Samfundets ledande medlemmar deltar (vilket dock ej står nämnt i SV).

Och på tidningens sista sida uttalar sig lagkaptenen Anette Norberg i det svenska damlandslaget i curling om sin favoritlärare (alla kategorier)¹. Favoritläraren visar sig vara **Allan Gut** (känd av många av Samfundets läsare). Ur AN's motivering kan vi klippa ut *På universitetsnivå är det ju ofta så att själva undervisningen är något slags bihang för lärarna. De är egentligen mer intresserade av sin egen forskning. Men Allan Gut var genuint intresserad av oss elever. Dessutom var han en duktig pedagog, och det är inte alltid lärarna är det på den nivån.*

UP

¹ Detta ingår i en serie om 'Min Bästa Lärare'

- Ulf Persson -

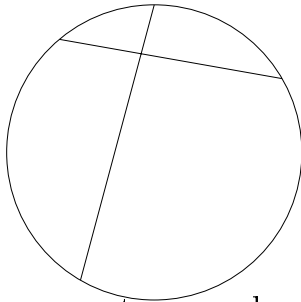
Thomas Weibull påpekade att antalet områden på cirkelskivan som skärs ut av kordorna givna av n generiskt utlagda punkter inte är det tal (27841) som Gowers påpekar för $n = 30$ utan 35842. Vem skall man lita på Fieldsmedaljören Timothy Gowers, eller vår egen Thomas Weibull? Samme Weibull påpekar att antalet ges av en enkel sluten formel nämligen

$$\binom{n}{4} + \binom{n}{2} + \binom{n}{0}$$

Nåja, låt oss försöka bevisa denna. Uttrycket är uppenbarligen ett fjärdegradspolynom av n så det kan inte förkastas direkt. Kordornas segment tillsammans med cirkelbågarna utgör en triangulering av cirkelskivan med eulertalet ett. Detta betyder att om s_0 utgör antalet skärningspunkter s_1 antalet segment (inklusive de som är givna av cirkelbågarna) och s_2 det sökta antalet områden, så gäller

$$s_0 - s_1 + s_2 = 1$$

Med andra ord om vi kan beräkna s_0, s_1 så är vi klara. Detta kan vara en lämplig uppgift på cykelhemvägen. Weibull har redan presenterat ett bevis på fikat, men det begriper jag inte. Det är alltid 'jobbigt' att lyssna på någon annan, det är enklare att tänka själv. Dock så har jag snappat upp en viktig observation. Fyra punkter på omkretsen bestämmer alltid ett internt vertex och omvänt.



Skärningspunkterna är av två slag, de interna, uppkomna genom att två kordor skär varandra i en inre punkt, och de externa, de som uppkommer genom att två kordor har en gemensam punkt. De senare är enkla att beräkna, de utgör helt enkelt n de förra av den första binomala termen. Detta ser bra ut, och cykeln susar nerför Eklandabacken. Men hur skall vi beräkna antalet segment? Antalet segment på en given korda kan ju variera kraftigt.

Varje segment ger upphov till två ändpunkter, d.v.s vertex. Antalet vertex är då således $2s_1$, men då har varje vertex räknats ett antal gånger. De inre vertexen räknas fyra gånger, medan de yttre räknas $(n-1) + 2 = n+1$ gånger (vi lägger till de två cirkelbågarna till de $n-1$ kordor som möts i ett vertex på periferin.) Således har vi ekvationen

$$2s_1 = 4\binom{n}{4} + n(n+1)$$

vilket leder till att

$$s_2 = 1 - \binom{n}{4} - n + 2\binom{n}{4} + \frac{n(n+1)}{2} = \binom{n}{4} + \binom{n}{2} + \binom{n}{0}$$

efter att ha tolkat den inledande termen 1 lämpligt. En beräkning som lätt kan göras i huvudet på cykel och i tät trafik.

En lämplig uppgift för inledande kursen i Diskret matematik. Kanske de kombinatoriskt sinnade läsarna har en än enklare lösning, utan någon beräkning överhuvudtaget, ty beräkningen förklarar inte, bara verifierar.

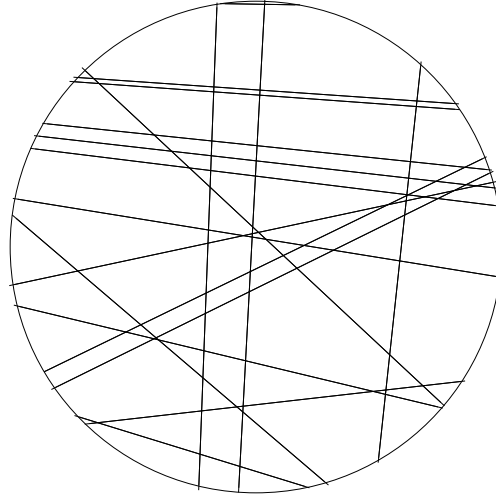
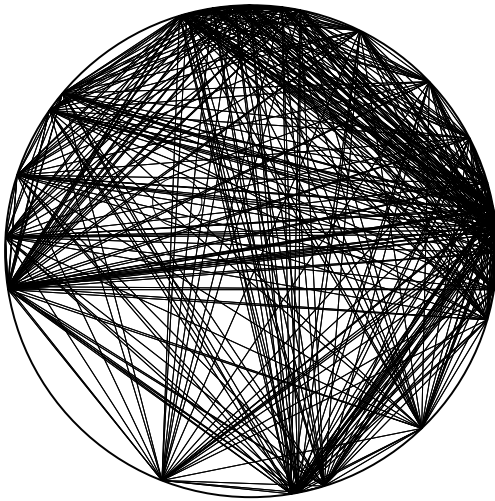
Och vem hade rätt? Det kan nu läsaren lätt bestämma själv. I matematiken är vi inte utelämnade åt auktoriteterna. Vem som helst kan ifrågasätta dem.

Varje intressant uppgift inbjuder till variationer. Om punkterna inte är generiska? Hur skall punkterna placeras för att antalet områden skall bli så få som möjligt. En instinktiv gissning är att de skall placeras som i en regelbunden n -hörningen. Detta håller inte redan $n = 5$ ger ett motexempel. Uppenbarligen ju mindre antal inre skärningspunkter vi har desto färre områden. Den exakta formeln kan lätt beräknas enligt upplägget ovan. Men detta omformulerar endast problemet.

En annan variation är fördelningen av olika månghörningar i trianguleringen. Alla områden är inte trianglar. (Det kommer att alltid att vara precis n tvåhörningar, givna av cirkelbågarna och de korresponderande minimal-kordorna.) I själva verket är det enkelt att medelst formeln där k_m anger antalet m -hörningar.

$$3k_3 + 4k_4 + \dots = 4 \binom{n}{4} + n(n-2)$$

inse att asymptotiskt en positiv andel av områdena måste ha fyra hörn eller mer. Situationen är ganska komplicerad. Vad kan man formulera?



Matematiken i fokus

- Bengt Johansson -

Under det senaste åren har mycket hänt som påverkar matematikämnet i vårt utbildningssystem. Regeringen har i Utvecklingsplan för förskola, skola och vuxenutbildning för innevarande mandatperiod lyft fram matematikutbildning som ett strategiskt utvecklingsområde. Matematikdelegationen har presenterat sitt betänkande och förslaget har remissbehandlats. Reaktionerna på delegationens analys, ställningstaganden och handlingsplan har genomgående varit positiva. Myndigheten för skolutveckling har tagit fram en Nationell handlingsplan för naturvetenskap och teknik. Nationella och internationella utvärderingar har talat om ett matematikämne i kris. Situationen har debatterats flitigt i riksdagen och massmedia. Löften om en Nationell kraftsamling för matematik har uppreplats.

Reformering av gymnasieskolan pågår med nya kursplaner och ämnesbetyg. Nya regler för betygsvärdering, behörighet och urval till högskolan diskuteras, särskilt för matematik och moderna språk. Skärpta krav på matematikkunnande har införts i examensordningen för lärare. Högskoleverket har lyft fram matematik som bildningsämne. Skolverket skall ta fram ett nytt kommentarmaterial för grundskolans kursplan i matematik liksom ett diagnostiskt material för åk 1-5. Regeringen skall tillsätta en expertgrupp med uppdrag att se över målen i grundskolans kursplaner. I uppdraget skall också ingå att föreslå nya mål och förstärkt uppföljning av elevernas kunskapsutveckling. Bland de generella insatserna kan också nämnas krav på individuella utvecklingsplaner i grundskolan och satsning på fler lärare i skolan.

I regeringens senaste budgetproposition har medel avsatts för en Mångfaldsplan med förstärkta insatser i segregerade områden, bl a för matematikundervisning på modersmål. 100 miljoner har också avsatts till utveckling av undervisningen i matematik, förstärkning av det nationella uppföljnings- och provsystemet, utveckling av de gymnasiala yrkesutbildningarna, samt kvalitetshöjande insatser inom gymnasieskolan. Resurstillskottet avser också riktade insatser för att stimulera läsning i skolan. Regeringen har ännu inte fattat beslut om hur stor del av dessa medel som skall satsas på matematikämnet. För att universitet och högskolor skall kunna ge de studenter som behöver, extra stöd i matematik, satsas under en treårsperiod 30 miljoner.

I detta sammanhang vill vi nämna de satsningar som genomförts och som pågår vid NCM, Göteborgs universitet med stöd av regeringen och Myndigheten för skolutveckling och i samverkan med olika organisationer, miljöer, nationella, nordiska och internationella nätverk. Det gäller bl a tidskrifter, litteratur för kompetensutveckling, konferenser, medverkan vid skolutveckling, forskningsanknytning, rådgivning, tävlingar, referensbibliotek, matematikverkstad, läromedelsutställning och olika typer av webbstöd.

Vi vill också nämna den satsning på forskarutbildning i matematik med ämnesdidaktisk inriktning som genomförs med medel från Riksbankens Jubileumsfond

och Vetenskapsrådet. Utbildningsradion gör en särskild satsning på matematik. På flera av landets Teknik- och naturvetenskapscentra får matematiken allt större uppmärksamhet. Matematikbiennalen anordnas för fjortonde gången - och följs traditionsenligt av regionala biennetter. Spännande utvecklingsarbete pågår på många håll i vårt land, vilket också märks i Nämnaren och i den sammanställning som NCM gjort på Kollegieblocket - en inspirationsplats för lärare i matematik.

NCM följer allt detta och rapporterar fortlöpande på hemsidan under Aktuellt. Vi erbjuder här en sammanställning av länkar till nämnda utredningar, satsningar och reformer för närmare studier. Förteckningen aktualiserar vikten av samordnande insatser så att olika initiativ och åtgärder samverkar på bästa sätt - också att insatserna når landets lärare, kommer eleverna till del och leder till bättre matematikkunnande. De bör också relateras till och dra nytta av det omfattande engagemang världen över som finns för utveckling av matematikutbildning.

Jämförelser visar att de nationella insatser och reformer som nu pågår eller planeras endast till en mindre del lever upp till de omfattande förslag och förväntningar som Matematikdelegationen givit uttryck för i sitt betänkande. Vi har dock goda förhoppningar att de beslutade insatserna bara är början på en långsiktig och mera omfattande satsning på matematikutbildning.

Några Webadresser

Utbildning för kunskap och jämlikhet - Regeringens utvecklingsplan för kvalitetsarbete inom förskola, skola och vuxenutbildning.

<http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/2803>

Matematikdelegationens betänkande

<http://ncm.gu.se/kollegieblocket/?q=node/2>

NU 03 - Nationella utvärderingen av grundskolan 2003

<http://www.skolverket.se/sb/d/203/a/311>

TIMSS 2003 - Trends in International Mathematics and Science Study

<http://www.skolverket.se/sb/d/251;jsessionid=B070D02B8F8FA1AE202F04D3DCB9CEA5>

PISA 2003 - Programme for International Student Assessment

<http://www.skolverket.se/sb/d/251;jsessionid=B070D02B8F8FA1AE202F04D3DCB9CEA5>

Nybörjarstudenter och matematik - matematikundervisningen under första året på tekniska och naturvetenskapliga utbildningar

<http://web2.hsv.se/sok/publikation/search/readmore.jsp?folder=/appl/docs/publikationer/rapporter/regeringsuppdrag/2005&filename=0536R.pdf>

Gymnasiets mål och högskolans förväntningar i matematik

<http://www.math.kth.se/gmhf/>

Riksrevisionens granskning av andelen obehöriga lärare

<http://www.riksrevisionen.se/templates/PuffPage.aspx?id=2858>

Individuella utvecklingsplaner i grundskolan

<http://www.skolverket.se/sb/d/866/a/3773;jsessionid=2F552B52E9C54A4E7E7C7530C8B84F2D>

Expertgrupp för översyn av nuvarande mål- och uppföljningssystem

<http://www.regeringen.se/sb/d/5399/a/42523>

Kvalitetshöjning på individuella gymnasieprogram

<http://www.regeringen.se/sb/d/5852/a/50128>

Reformering av gymnasieskolan Gy 2007

<http://www.skolverket.se/sb/d/437>

Gymnasieskolans nya kursplaner och ämnesbetyg i matematik

<http://www.skolverket.se/sb/d/726>

Diagnostiskt material för åk 1-5 och kommentarer till grundskolans kursplan i matematik
<http://www.skolverket.se/>

Skärpta krav på matematikkunskande för lärarexamen
<http://www.regeringen.se/sb/d/5538/a/43784>

Nationell kraftsamling för matematik
<http://www.regeringen.se/sb/d/4324/a/35472>

Bildning och matematik
http://web2.hsv.se/sok_publication/search/readmore.jsp?folder=/appl/docs/publicationer/rapporter/2004&filename=0429R.pdf

Handlingsplan för arbetet med naturvetenskap och teknik
<http://www.skolutveckling.se/publikationer/publ/main?uri=scam%3A%2F%2Fpubl%2F535&cmd=download>

Regeringens budgetproposition. Utbildnings- och kulturdepartementets budget - utbildning och forskning
<http://www.regeringen.se/sb/d/5915/a/50198>

NCM:s kommentarer till regeringens budgetproposition
<http://ncm.gu.se/index.php?name=nyheter-050921-regeringen>

Mångfaldsplanen och matematikundervisning på modersmål
<http://www.skolutveckling.se/mangfald/regeringsuppdrag/mangfaldsplanen/>

Medel till universitet och högskolor under en treårsperiod för att ge de studenter som behöver, extra stöd i matematik och för att öka kontakterna mellan gymnasieskolan och högskolan
<http://www.regeringen.se/sb/d/6115/a/55446>

Medel för utveckling av undervisningen i matematik och läsning, förstärkning av det nationella uppföljnings- och provsystemet, utveckling av de gymnasiala yrkesutbildningarna, samt kvalitetshöjande insatser inom gymnasieskolan.
<http://www.regeringen.se/sb/d/5852/a/50132>

Utbildningsradion - "På tal om matte"
<http://www.ur.se/matematik/>

Matematikbiennalen
http://www.mah.se/templates/Page___14761.aspx

Teknik- och naturvetenskapscentra
http://www.skolutveckling.se/utvecklingsteman/matematik_naturvetenskap_och_teknik/science_centers/

Forskarskolan i matematik med ämnesdidaktisk inriktning
<http://www.vxu.se/msi/Forskarskolan/>

Kollegieblocket - en inspirationsplats för lärare i matematik
<http://www.kollegieblocket.se>

Nämnnaren http://ncm.gu.se/index.php?name=homepage_namnaren

Nationellt centrum för matematikutbildning, NCM <http://ncm.gu.se/>

Om Gymnasieskolans Nationella Prov i Matematik

- Rolf Pettersson -

Enligt utvärderingar och rapporter från högskolor och universitet har nybörjarstudenternas baskunskaper i matematik försämrats under ett antal år. Det kan finnas många samverkande orsaker till detta faktum. En viktig del av matematiklärandet tror jag är utformningen av gymnasieskolans prov, bl.a. de nationella proven. Jag anser att de nationella (och lokala) proven tillsammans med läroplan och lärobok styr i hög grad elevens (och lärarens) inställning till matematiklärandet. Därför uppmanar jag Matematikersamfundets medlemmar att studera och diskutera de nationella proven i matematik för gymnasieskolan. Några av dessa finns tillgängliga via <http://www.umu.se/edmeas/>.

Jag håller med Gerd Brandell, som i föregående medlemsutskick påpekade att Matematikersamfundet borde medverka i en värderingsprocess för läroböcker i gymnasiet matematik. Men jag anser också att högskolelärarna (vid t.ex. KTH och Chalmers) borde mer än nu medverka vid utformningen av NV-programmets nationella prov i matematik.

Personligen tycker jag att de nuvarande Nationella proven i Matematik är dåliga. Framförallt är det för många uppgifter, varav många av enradertyp. Jag inser att de är inriktade på att testa matematikförståelsen, och det är väl inte något fel i för sig. Men förståelsen leder tydligen inte automatiskt till goda baskunskaper, vilket diagnostiska tester vid bl.a. tekniska högskolor visar. Teknologerna har numera stora svårigheter med att lösa flerstegsuppgifter (icke enradersuppgifter), vilket jag tror beror på de nationella provens utformning¹. Det kan i sammanhanget också påpekas att även Skolministern vill ändra de nationella provens utformning, eftersom den stora textmassan i de många uppgifterna missgynnar invandrarungdomar.

Min åsikt är att de nationella proven i matematik för gymnasiet borde bestå av tre delar:

- 1) en del där man testar baskunskaper (bråkräkning, räta linjens ekvation, andragsgradsekvationen, logaritmlagarna o.s.v.), ungefär som vissa diagnostiska prov vid högskolor/universitet är utformade,
- 2) en del som testar förståelse, ungefär som de nuvarande nationella proven, och
- 3) en del med problem av flerstegskaraktär, som kan kräva kreativitet och en kombination av flera metoder.

Vidare bör vissa delar av proven vara utan formelsamling och räknedosa.

Slutligen, man behöver inte gå tillbaka till "basics" helt och hållet bara för att man gör det delvis. Det gäller att vid utformningen av proven i matematik skapa en balans mellan olika mål. Förhoppningsvis kommer då nybörjarstudenterna vid universitet och högskolor att ha med sig en "matematisk mognad" från gymnasiet med bl.a. goda baskunskaper tillsammans med matematisk förståelse och god problemlösningsförmåga.

¹ Enligt uppgift har en undersökning visat att de lokala proven inte innehåller så många uppgifter av 'förståelsetyp', vilket är naturligt, eftersom det är svårt att hitta på bra sådana exempel.

KNUT OCH ALICE WALLENBERGS STIFTELSES RESEFOND

och MATS ESSÉNS MINNESFOND

Svenska matematikersamfundet kan än en gång utlysa resestipendier avsedda för ograduerade forskare i matematik. Med ograduerade forskare avses de som ännu ej avlagt doktorsexamen.

Wallenbergsstipendierna är till för att utnyttjas som delfinansiering för konferensresor och kortare utlandsvistelser. Stipendierna kan användas som hel- eller delfinansiering för resekostnader, logi, konferensavgifter o.dyl., men inte till traktement. Stipendiebeloppet är högst 3000 kr/person.

Essénstipendierna är i första hand avsedda för deltagande i sommarskolor och liknande aktiviteter. I övrigt gäller samma regler som för Wallenbergsstipendierna utom att stipendiebeloppet kan vara minst 4000 kronor och högst 8000 kronor.

Personer som fick resestipendium från matematikersamfundet i fjol kan inte komma ifråga i år.

Till ansökan skall bifogas

- Meritförteckning
- Budget för resan
- En kortfattad redogörelse för resans betydelse för den sökandes forskningsarbete. Denna skall vara styrkt med ett intyg från handledaren.

Det skall framgå huruvida ansökan avser Wallenbergs- eller Essénstipendier, eller både och. (Dock kommer Wallenbergs- och Essénstipendier normalt inte att utdelas samtidigt till samma sökande.) Ansökan skall skickas, i två exemplar, till

Svenska matematikersamfundet
att Nils Dencker
Matematiska institutionen
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

Ansökan skall vara inkommen senast den 31 mars 2006. Sökande ges därefter besked så snart som möjligt, sedan beslut om Wallenbergsstipendier fattats av Svenska matematikersamfundets styrelse, och beslut om Essénstipendier av styrelsen för Matts Esséns minnesfond.

Eventuella frågor besvaras av Nils Dencker dencker@maths.lth.se). Se vidare <http://www.math.chalmers.se/~olleh/resebidrag.html>.

Förslag till årets Wallenbergspristagare efterlyses.

Wallenbergpriset har delats ut sedan 1983 (under detta namn sedan 1987) av Svenska matematikersamfundet. Det har delats ut till löftesrika yngre svenska disputerade matematiker, som ännu inte erhållit fast forskartjänst. Wallenbergpriset har varit den mest prestigeladdade utmärkelse som en yngre svensk matematiker kunnat få inom landet. Avsikten med priset har varit att uppmuntra unga matematiker att forska. De flesta pristagare har fortsatt sin karriär som matematiker vid svenska universitet och större delen av pristagarna är idag professorer. Priset är i år på 300000kr. Priskommittén önskar få in förslag till pristagare för år 2006 med motivering och gärna med förslag till sakkunniga som kan tillfrågas från i första hand landets professorer i matematik, matematisk statistik och numerisk analys. Förslagen ska vara kommittén tillhanda före 1.3.2006, och insändes till

Anders Martin-Löf
Matematiska Institutionen
Stockholms Universitet
10691 Stockholm
e-mail: andersml@math.su.se
Anders Martin-Löf
Lars-Erik Persson
Oleg Viro.

Här är en lista över tidigare pristagare

1983	<i>Torsten Ekedahl</i>
1984	<i>Svante Janson och Anders Melin</i>
1985	-
1986	-
1987	<i>Johan Håstad</i>
1988	<i>Mikael Passare och Ulf Persson</i>
1989	<i>Arne Meurman</i>
1990	<i>Håkan Eliasson</i>
1991	<i>Per Salberger</i>
1992	<i>Håkan Hedenmalm</i>
1993	<i>Johan Råde</i>
1994	<i>Mats Andersson</i>
1995	<i>Kurt Johansson och Anders Szepessy</i>
1996	<i>Peter Ebenfelt</i>
1997	<i>Erik Andersén och Bernt Wennberg</i>
1998	<i>Lars Ernström och Timo Weidl</i>
1999	<i>Olle Häggström</i>
2000	<i>Tobias Ekholm och Erik Palmgren</i>
2001	<i>Warwick Tucker</i>
2002	<i>Pär Kurlberg och Genkai Zhang</i>
2003	<i>Dmitrij Kozlov och Oleg Safronov</i>
2004	<i>Julius Borcea och Serguei Shimorin</i>
2005	<i>Hans Rullgård och Andreas Strömbergsson</i>

KALENDARIUM

(Till denna sida uppmanas alla, speciellt lokalombuden, att inlämna information)

SMS Årsmöte

Stockholm, 9-10 juni

Författare i detta nummer

Lars-Erik Andersson Prefekt vid matematiska institutionen i Linköping.

Leif Abrahamsson Uppsalalektor (sedan 1983) samt studierektor (sedan 2000). Verkade i Asmara (Eritrea) läsåret 97/98. Fick sedan in en fot i ISP, vid vilken han varit anknuten sedan 2001.

Jan Boman Pensionerad stockholmsmatematiker, med stort musikintresse. Har bl.a. sysslat med Radontransformer.

Lennart Bondesson Professor vid Statens lantbruksuniversitet (83-93) numera professor i Umeå sedan 1999 efter en sejour i Uppsala som lektor (94-98). Disputerade i Lund 1974.

Rikard Bøgvad Lektor vid Stockholms Universitet. Algebraiker.

Lennart Carleson Internationellt känd svensk matematiker

Jan Grandell Biträdande professor vid KTH sedan många år. Riskteoretiker. Har bland annat varit involverad med att utveckla statistiska modeller för luftföroreningars spridning.

Bengt Johansson Föreståndare för NCM samt sekreterare för matematikdelegationen

Ari Laptev Organiserade ECM 2004 i Stockholm.

Jaak Peetre Flitig medarbetare i utskicket. Est med många olika matematiska intressen.

Rolf Pettersson Pensionerad lektor vid Chalmers där han under en lång rad av år gett diagnostiska prov till nybörjarstudenter

Paul Vaderlind Ansvarig för Sudokuns spridning i Sverige

Hans Wallin Pensionerad harmonisk analytiker verksam i Umeå sedan 60-talet. Engagerad i skolan och initiativtagare till forskarskolan i matematikdidaktik

Anders Wändahl Ursprungligen radiotelegrafist, sedermera bibliotikarie. Föreståndare för KTH's matematiska bibliotek 1995-2002. Sedan dess anknuten till Karolinska institutets universitetsbibliotek

Innehållsöversikt

Detta Nummer : <i>Ulf Persson</i>	1
Angående attityder inom vetenskapen : <i>Olle Häggström</i>	2
Matematik i utvecklingsländer : <i>Leif Abrahamsson</i>	5
Mina afrikanska erfarenheter : <i>Paul Vaderlind</i>	12
Att undervisa i Afrika : <i>Rikard Bøgvad</i>	14
Matematikbibliotek	
elektroniska matematikkällor i Afrika : <i>Anders Wändahl</i>	17
Indien väntar : <i>Ulf Persson</i>	22
Olof Thorin : <i>Jaak Peetre</i>	26
Olof Thorins generaliserade Gamma-faltningar : <i>Lennart Bondesson</i>	31
Olof Thorin och riskteori : <i>Jan Grandell</i>	36
Till Lars Inge Hedbergs minne : <i>Ari Laptev</i>	39
Hedberg i Linköping : <i>Lars-Erik Andersson</i>	40
Vad är spektralsyntes? : <i>Lennart Carleson</i>	41
En dust med en fysiktidskrift : <i>Jan Boman</i>	44
En okänd hydrodynamiker : <i>Jaak Peetre</i>	46
Ett rop på hjälp : <i>Hans Wallin</i>	48
27841 eller 35842? Gowers revisited : <i>Ulf Persson</i>	50
Matematiken i fokus : <i>Bengt Johansson</i>	52
Om Gymnasieskolans Nationella prov i matematik : <i>Rolf Pettersson</i>	55

Notiser

Titelsidans illustration :	4
Olof Thorin + :	30
Lars Inge Hedberg + :	38
Funktionsalgebra :	42
Hejhal får Gårdingpriset :	43
Saxat ur Skolvärlden :	49
Wallenbergs resestipendier & Matts Esséns Minnesfond :	56
Nomineringar till Wallenbergspriset efterlyses :	57