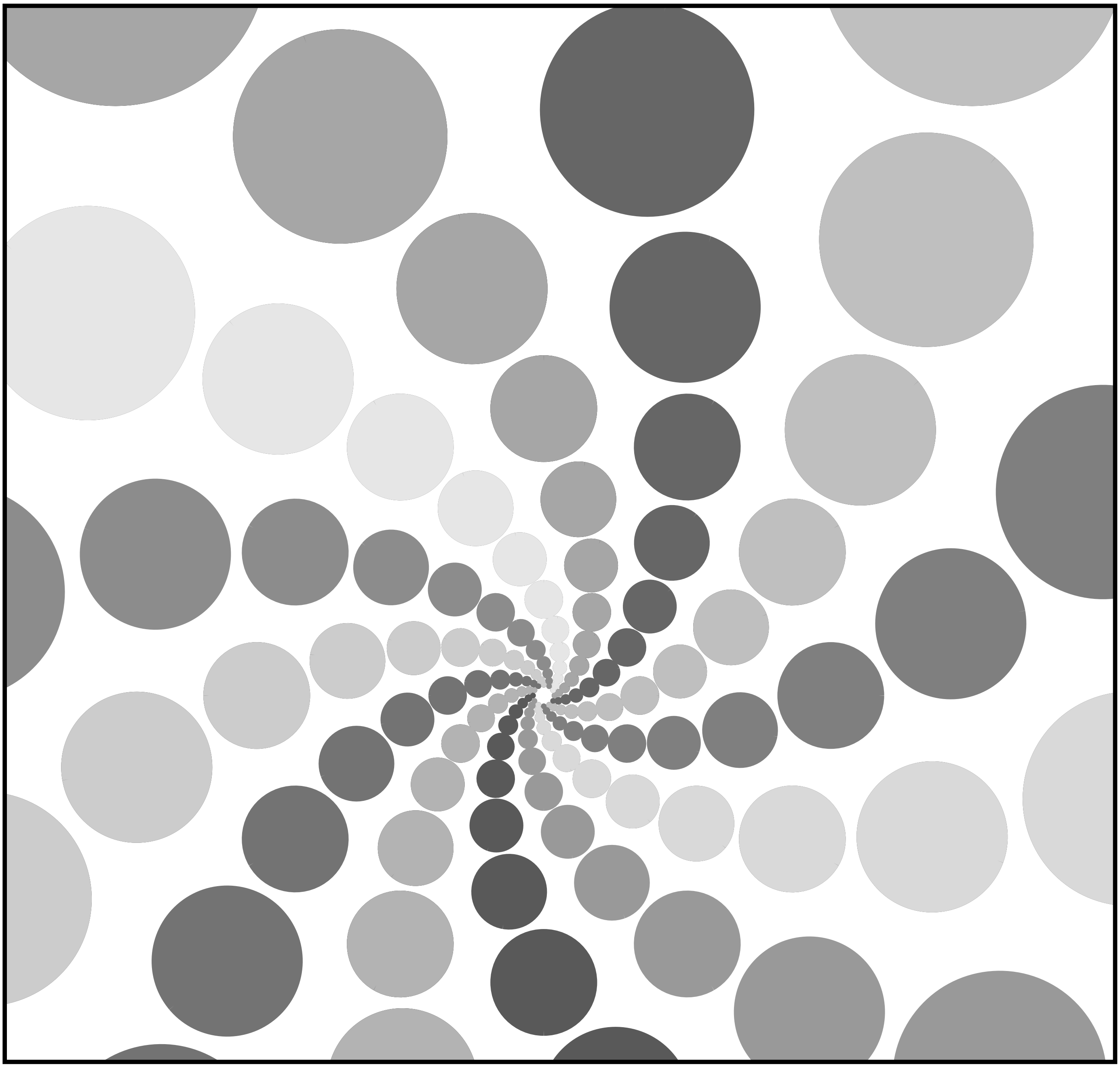
Svenska Matematikersamfundet

MEDLEMSUTSKICKET

15 oktober 2006

Redaktör: Ulf Persson
Ansvarig utgivare: Olle Häggström



ICM - 2006 Spanska äventyr:

Fieldsmedaljörer, Perelman och Poincaré, Intryck och Uttryck

Matematik och Kultur: *Häggström och Mouwitz*

Gödel Hundra år: *Erik Palmgren och Ulf Persson*

Svarte Lasse - avslut: *Jaak Peetre* Calvino och Matematiken: *Torgny Lindvall*
Utdrag ur Ganelius: *Introduktion till matematiken* Eulertalen:*Persson*
Svenska matematikersamfundets höstmöte i Uppsala: 1-2 december

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 sälva 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 inlämans som förlaga
samt i förekomamnde fall som text-fil, Dessa formateras om i PostScript

Detta Nummer

Förra gången oroade jag mig över att utskicken var på väg att drabbas av elefantiasis. Denna gång fruktade jag inledningsvis istället att de håller på att tyna bort. Mina farhågor visade sig vara ogrundade. Det nummer ni nu håller i handen är ännu mera omfångsrikt som de tidigare, och vad värre är, det innehåller en betydligt större andel av redaktörens eget material än vanligt, och definitivt mera än vad som bör anses vara smakfullt. Men låt gå för denna gång.

Först, men inte nödvändigtsvis främst, så upptäcker kanske läsaren att formatet är något annorlunda än tidigare. (Vilket till en viss del förklarar det ökade antalet sidor). Skälet till detta är att jag slutligen, efter att mycket länge ha stretat emot, bitit i det sura äpplet - LaTeX, som dock inte visade sig fullt lika surt som jag hade fruktat. Mycket av den gamla sötman i enkla och hederliga TeXfinns fortfarande kvar och i mycket kan jag följa gamla hjulspår.

Det centrala temat i detta nummer utgöres av ICM2006 i Madrid från vilken jag rapporterar. Dessutom ihågkommer jag hundraårsminnet av Gödels födelse, som uppmärksammats stort i 'the Institute Letter' av IAS (Institute for Advanced Study), ur vilken jag klipper friskt, samt i ett specialnummer av AMS Notices. Gödels teorem har på senare år blivit något av ett kult-teorem och tillskrivits en betydelse långt utöver dess ursprungliga matematiska sammanhang[1]. Torkel Franzén, datalog i Luleå, har nyligen gett ut en bok om 'the uses and abuses' av Gödels teorem, och bidrog även med en kort artikel i Notices ovan. Jag försökte kontakta författaren i början av hösten, vagt erinrande mig honom som en lovande matematiker in spe vid Stockholms Universistets gamla kvarter på Hagagatan omkring 1970[2]. Men mina mail studsade av någon anledning. Sökning på nätet avslöjade att han nyligen dött. Närmare bestämt april 2006, 56 år gammal. Detta var en synnerligen obehaglig överraskning och missräkning. Dock, Erik Palmgren lovade att på kort varsel recensera hans bok, en recension som mycket riktigt återfinnes i detta Utskick.

Matematik som kultur är något jag vurmar för. En sedan många decennier förväntad avhandling av Lars Mouwitz tog nyligen form och försvarades på KTH i maj i år. Olle Häggström var där och förbryllades. Hans reflektioner återges, liksom Mouwitz reaktioner på desamma. Tillsammans utgör detta en försvarlig del av det totala utrymmet i detta nummer.

Vidare påminner jag om nyupplagan av Ganelius fyrtio år gamla bok 'Introduktion till matematiken' som presenterades i förra numret. I detta

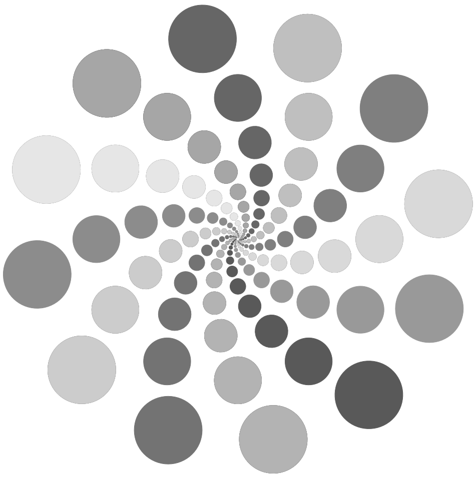
[1] Många läsare känner säkert till Douglas Hofstaders bok *Gödel, Escher, Bach*, som säkerligen bidrog till att Gödel blev känd utanför en snävare krets. Jag vill dock ej med detta hålla honom ansvarig.

[2] Jan-Erik Roos talade uppskattande om honom i samband med ett seminarium han givit om Dirichlets teorem om primtal i aritmetiska följder

nummer utger jag utlovade utdrag ur den, samt lägger till en egen artikel om eulertal, skriven i anslutning till dessa. Förhoppningen är att i tillägg till att utgöra utfyllnadsmaterial den också skall inspirera andra skribenter till liknande initiativ, precis som jag hoppas att Torgny Lindvalls 'en-sidare' i slutet av numret skall efterföljas av liknande 'betraktelser'. Slutligen annonserar jag den andra och avslutande delen av Jaak Peetres kåseri över Schwartz memoarer, emotsedd, misstänker jag, med både förväntan och bävan.

Ulf Persson (redaktör) Göteborg den 12 oktober 2006

◇ ◇ ◇ ◇



Titelsidans illustration

Titelsidan utgör en utveckling av ICM2006 officiella logo, nämligen logaritimiska spiraler efterliknande mönstret i en solros

Ett nytt verksamhetsår

Olle Häggström

Efter en sjusärdeles härlig sommar är nu verksamhetsåret 06/07 i full gång, inte bara på högskolor och andra arbetsplatser runt om i landet, utan även i Matematikersamfundet. Det mesta av styrelsearbetet liksom arbetet i tävlingskommittén och andra grupperingar sker i det tysta, så för den genomsnittlige samfundsmedlemmen är det tydligaste tecknet på att årets verksamhet är i gång det fullmatade nummer av Medlemsutskicket hon eller han just nu håller i handen.

Trogna läsare minns att jag under min tid som vice ordförande i samfundet flitigt bidrog med bokrecensioner till utskicket. Som ordförande har jag, i syfte att inte stjäla för mycket av uppmärsamheten från andra medlemmar, valt att avstå från detta och välja andra fora för dessa texter. Men i detta nummer har jag beslutat avvika från den policyn. Anledningen till detta är att jag i somras kom att läsa en bok – i själva verket en färsk doktorsavhandling från ”Skolan för industriell teknik och management” vid KTH – i vilken författaren Lars Mouwitz gör så anmärkningsvärda anspråk på ett bredare och mer giltigt perspektiv på matematikämnet än vad vi forskningsmatematiker förmår inta, att jag ogärna avhåller mig från att uppmärksamma samfundets medlemmar på den. Att en bokrecension bara kan stå för recensenten själv och inte för en hel organisation är en självklarhet, som jag dock med anledning av turerna kring min recension av boken *Dreams of Calculus* för ett par år sedan ändå för säkerhets skull dristar mig att inskärpa.[1] Vår kära utskicksredaktör har beslutat upplåta inte mindre än 15 sidor i detta nummer åt Mouwitz att besvara mina synpunkter, varigenom min avsikt att rikta strålkastarljuset mot dennes avhandling lyckats långt över förväntan, och jag har därför inget att tillägga.

Jag vill ta tillfället i akt att flagga för två av de samfundsarrangemang som närmast står för dörren. Den 1-2 december i Uppsala går årets höstmöte av stapeln, och vi satsar på att upprepa förra årets succékoncept där doktorander och andra juniora matematiker får tillfälle att presentera sina arbeten och bekanta sig med varandra; se annons på annan plats i detta nummer. Och den 25-26 januari i Stockholm går våra Utbildningsdagar, denna gång som ett samarrangemang med NCM (Nationellt centrum för matematikutbildning) och med ett huvudtema som handlar om olika begrepp i gymnasiematematiken och vad som händer med dessa på mer avancerade nivåer. Utbildningsdagarna kommer inom kort att annonseras på samfundets hemsida.

[1] Hoffman, J., Johnson, C. och Logg, A., *Dreams of Calculus: Perspectives on Mathematics Education*, Springer, 2004; Häggström, O., Ett paradigmskifte i matematiken?, *Medlemsutskicket*, 15 maj 2004; Johnson, C., Johnson granskar Häggström/Svenska matematikersamfundet, *Medlemsutskicket*, 15 oktober 2004. Hela meningsutbytet mig och Johnson emellan i samband med min recension återfinns på
`http://www.math.chalmers.se/~olleh/vetenskap.html`

ICM2006-Madrid

Ulf Persson

Förspel

Den senaste internationella matematikerkongressen ägde rum i Madrid den 22/8-30/8. Som brukligt föregås varje kongress av den så kallade 'General Assembly' vilket innebär att 'the International Mathematicial Union' (IMU) har ett förberedande möte. Denna gång ägde detta rum 19-20 augusti i Santiago del Compostela, beläget i Galicien i det nordvästra hörnet av den iberiska halvön. Lite cyniskt skulle man kunna säga att detta mötes huvudsakliga uppgift är att bestämma platsen för nästa kongress, som i detta fall kommer att äga rum i Hyderabad, Indien 2010. Dock denna punkt på dagordningen brukar vara en formalitet, och de huvudsakliga diskussionerna rör andra ärenden.

Hur går det till på ett IMU-möte? Först och främst har vi ett antal inbjudna länder (64), som bidrager med delegater (132), i tillägg till dess finns ett antal observatörer, kommitteemedlemmar och officianter (38). Varje land som är medlem av IMU kan sända mellan en och fem delegater. Den kompletta listan ges nedan, där de matematiska 'stormakterna' (d.v.s. med maximalt fem röstberättigande delegater) är utmärkta i fetstil.

Argentina	2	Grekland	1	Lettland	1	Slovenien	1
Armenien	1	Indien	4+1	Mexico	0+1	Spanien	4+6
Australien	3+1	Iran	2	Nepal	0+1	**Storbritannien**	5+3
Belgien	3	Irland	1	Nederländerna	3	Sverige	4
Bhutan	0+1	**Israel**	5+1	Nya Zealand	1	Sydafrika	2
Bosnien	1	Italien	5+1	Nigeria	1	Tjeckien	2
Brasilien	3+1	**Japan**	5+1	Norge	2+1	Tunisien	1
Bulgarien	1	Kambodja	0+1	Pakistan	1	Turkiet	1
Chile	1	Kameron	1	Polen	3	**Tyskland**	5+2
Danmark	2+1	**Kanada**	5+1	Portugal	2	Ukraina	2*
Equador	0+2	Kenya	0+1	**Ryssland**	5+1	Ungern	3
Egypten	1	**Kina**	5	Saudiarabien	1	**USA**	5+7
Filippinerna	1	Korea(Syd)	2	Schweiz	4	Uruguay	1
Finland	2	Kroatien	1	Serbien	1	Venezuela	1
Frankrike	5+2	Kuba	1	Singapore	1	Vietnam	1
Georgien	1	Kurgistan	0+1	Slovakien	1	Österrike	2
* uteblivna							

Sverige med fyra delegater (alla kända av Samfundets medlemmar, nämligen Laptev, Izqueirdo Barrios. Dencker samt Eder tillgivne) är även väl representerat (notera att Danmark, Finland och Norge har endast två delegater var). Delegaterna sitter tillsammans land för land vid bord mittemot ett långbord där IMU's *Executive Committee* har sitt säte. Kommitténs ordförande (I detta fall Sir John Ball från Storbritannien) agerar som mötesordförande[1].

Själva arbetet föregår under två dagar, med kaffe-pauser samt avbrott för luncher. En diger dagordning över olika punkter som skall behandlas presenteras, som vid vilket möte som helst. Skillnaden är dock det stora antalet deltagare, var och en från golvet måste tillkalla mikrofon för att göra sin stämma hörd (i EC har varje medlem en mikrofon framför sig, men bortsett från Ball säger de inte mycket). Som övligt passerar vissa punkter snabbt, medan andra inbjuder till ändlösa diskussioner, ofta med principiella och formella aspekter grundligt genomharvade. Ibland måste texten till en resolution formuleras, och varje ord vägas på guldvåg. Då och då genomförs en formell omröstning, men oftast räcker handuppräckning för att indikera den allmänna trenden. Hela föreställningen videofilmas, dock ej för dokumentärt bruk, utan för att 'in real time' visas på allehanda skärmar runt om i lokalen.

Liksom de flesta organisationer har IMU finansiella problem. En uppenbar lösning är att höja avgifterna för medlemsländerna. Detta kan dock medföra risker, ty de olika länderna frestas därmed att gå ner i antalet delegater. Detta kan lösas genom att låta den största höjningen av avgiften drabba de länder med många delegater. Inte förvånande motsätter sig Israel den lösningen och påpekar att visserligen utgör de en matematisk stormakt men är såsom land mycket fattigt. (Även Schweiz försöker hävda sin finasiella sårbarhet men ignoreras.) Efter en ganska kort diskussion går resolutionen igenom med stor marginal.

En annan resolution föreslår att (International Committee on mathematical Instruction (ICMI), den didaktiska underavdelningen till IMU som bekant håller sina egna kongresser (International Cingress of Mathematical Educators - ICME) vart fjärde år [2], skall själva tillsätta sin exekutiva kommitté under sina 'general assemblies', och inte som det tidigare har varit fallet (och även denna gång), överlåta detta till IMUs 'general assembly'. Detta föranledde en lång och stundtals bitter diskussion. Många delegater, speciellt från utvecklingsländerna, betonade didaktikernas undermålighet och därmed vikten att hålla dem korta. Även Frankrike anslöt sig till denna kritik. Bass i sin egenskap av president för ICMI hade svårt att undertrycka sin irritation och betonade att om inte denna modesta och naturliga eftergift vederfares föreligger en uppenbar risk att ICME kommer att bryta sig ut ur ICM, samtidigt som han betonar att tillsättningen av dess ordförande fortfarande är i händerna på IMU. Den kritiske observatören ser i detta argument en del

[1] Bland övriga medlemmar i denna kommitté kan noteras Philip Griffiths, sekreteraren, som driver IMU från IAS i Princeton (vars föreståndare han har varit), och kommitténs ende skandinaviske medlem, och den enda kvinnan någonsin - Ragni Piene från Oslo

[2] Som bekant senast i Köpenhamn 2004, rapporterat av Grevholm i tidigare medlemsutskick

motsägelser, men tillfället syntes inte vara det rätta att inlåta sig i en djupare diskussion om relationerna mellan IMU och ICMI, speciellt varför det är viktigt att den senare inte bryter sig ur, och i vilken grad IMU skall utöva kontroll över den. Slutligen, efter finputsning av resolutionens slutgiltiga formulering, som uppmanar matematiker att respektera det didaktiska samfundet och dess verksamhet, samt att engagera sig mer i det, röstas denna igenom via handuppräckning.

Åter en annan resolution rör ett upprop riktat till alla länders regeringar och myndigheter att respektera matematikers fria rörlighet i deras vetenskapliga utövning. Givetvis motsätter sig ingen en sådan resolution, dock den exakta formuleringen väcker en livlig debatt, olika alternativ presenteras, och slutgiltigen enas församlingen om den 'ultimate'.

Men mötet skall inte bara fatta beslut utan även informeras om pågående projekt. I Shanghai 2002 presenterades ett initiativ av så kallad retrodigitalization, vilket innebär att all matematisk litteratur skall 'scannas', d.v.s. den äldre, och därmed bli betydligt mera tillgänglig. Det är ett faktum, inte så känt utanför matematiken, att matematiker ofta går tillbaka till gamla källor, och att därmed välsorterade bibliotek är omistliga. Men att anskaffa sådana är dyrbart och tidskrävande, vilket framför allt drabbar matematiker i den tredje världen. Digitaliseringens välsingnelser bör vara uppenbara. Hur omfattande är ett sådant arbete? En uppskattnig ger vid handen att den befintliga matematiska litteraturen rör omkring 50 miljoner sidor. Med andra ord detta utgör den konkreta kodifieringen av matematikers vedermödor under historien. Omfånget är knappast skrämmande, problemet är av teknisk-juridisk art, nämligen Copyrights[3].

Slutligen skall den nya EC väljas, liksom medlemmarna till ett antal andra kommittér (inklusive ICMIs exekutiva). Problemet med ett sådant förfarande är att de flesta delegater har mycket knapphändiga uppgifter om de olika kandidaterna (och matematisk ryktbarhet är inte alltid det primära i sådana sammanhang). En valberedning har gjort grovjobbet, så i de flesta fall finns det inga alternativ till kandidater. Röstningen är däremot sluten, och antalet röster tillkännages aldrig Det viktigaste härvidlag är att den sittande ordföranden, som brukligt är, avträder efter en mandat period, men såsom fd. ordförande kvarsitter i EC för att ge kontinuitet. Ball kommer att ersättas av ungraren, den kände kombinatorikern László Lovász, medan Ball kommer att 'sparka ur' brasilianaren Palis från EC. Även sekreteraren Griffiths avgår och ersätts av tysken Martin Gröschel (som var mycket aktiv i anordnandet av ICM1998 i Berlin). Därmed kommer även hela sekretariatet flytta från Priceton till Berlin, och därmed aktualiserades än en gång frågan om ett geografiskt permanterat sekretariat, vilket dock av finansiella

[3]Ett annat liknande initiativ, även detta föreslaget i Shanghai, är att standardisera alla matematikers hemsidor för att förenkla datorsökningar av publikationer och annat av professionellt intresse. Jag misstänker dock att detta är dödfött

skäl måste skjutas på en obestämd framtid[4]. Dock EC självt utökade sitt medlemsantal[5] och vår skandinaviska representant (Piene) blev omvald.

Till traditionen hör ett grupp-porträtt av samtliga mötesmedlemmar[6] samt en avslutande bankett med ett antal olika rätter och tal.

Dagen efter transporteras merparten av mötesdeltagarna till Madrid i ett antal därtill chartrade bussar. Detta, med bland annat ett avbrott för lunch i Tordesillas, tar större delen av dagen. Resan företas genom Galiciens lummiga skogar över bergskedjor och genom centrala Spaniens torra högslätter.

Invigningen

Det kan inte förnekas att själva registreringen vid en sådan mångtusenhövdad kongress innebär ett visst spänningsmoment, eller åtminstone är fyllt med förväntan. Dessutom är ju chansen stor att man skall träffa på gamla bekanta av det slag man endast har tillfälle att möta vid en sådan stor allomfattande kongress. Till de mindre upphetsande momenten hör dock att hämta ut *Conferens Proceedings*, som numera utgör ett antal tjocka volymer som får en att oroa sig över risken för övervikt på flyget hem. Från arrangörernas sida är detta mycket rationellt, stora summor besparas i porto.

Kanske kongressens klimax inträffar redan vid invigningen, det är då om inte annat, Fieldsmedaljörerna[7] skall tillkännages. Detta skall i princip utgöra en väl bevarad hemlighet, men oftast brukar det läcka ut i förväg, även om jag misstänker att för majoriteten av kongressdeltagare utgör presentationen trots allt en överraskning. Invigningen skall vara pampig, vilket i detta fall innebär att den spanske kungen (Juan Carlos) skall presidera och dela ut medaljerna. Monarkens närvaro kräver relativt rigorösa säkerhetsrutiner, och en timme i förväg ringlar sig köerna långsamt på morgen den 22 augusti utanför kongresscentret. Det rör sig om två köer, dels till huvudauditoriet A, dels till det något mindre auditoriet B där invigningsceremonin presenteras på en stor skärm. Deltagarna får gå igenom metalldetektorer och innehållet i deras väskor inspekteras pliktskyldigast. I själva huvudauditoriet är de 13 främsta raderna reserverade för 'VIP-folket'. Medlemmar av EC, plenarieföreläsare, och andra som har förlänats officiella funktioner. Det är trängre bakom avspärrningen men jag lyckas finna en ledig plats jämte en lång ung man, med mycket vitt i hårsvallet. Det visar sig vara den förre Fieldsmedaljören Gowers (känd för Utskickets flitigare läsare) som får nöja sig med en undangömd sittplats.

[4]Liksom många organisationer, Samfundet inte att förglömma, får en stor del av sin infrastruktur subventionerad i det tysta av omgivande institutioner

[5]genom en specialresolution som röstades med omedelbar verkan

[6]dock var fotograferingen inte lika tekniskt sofistikerad, som i Shanghai, med en roterande kamera. Men kineser kan detta med gruppfoton

[7]På senare år utökade med Nevanlinna priset inom datologi, och i och med detta år även Gausspriset för 'lifetime achievement' inom tillämpad matematik

Medan deltagarna under sorl intar sina platser, dansar skärmsläckarfigurer på den stora dataskärmen bakom podiet. Äntligen kan det hela börja med en videoshow på skärmen, med tillbakablickar från tidigare kongresser alltsedan den första i Zürich 1897, avbruten av ett musikaliskt interludium, innan introduktionen av kungen och tillkännagivandet av pristagarna. Ett antal högtidliga tal följer, bland annat av John Ball, som prisar matematiken som sig bör, därefter får pristagarna sina medaljer, och till slut ger även kungen ett tal på spanska, varefter alla reser sig och monarken tågar ut.

Förloppet

Vari består en kongress? Föreläsningar givetvis. Dessa består som bekant av fyra olika katergorier, där de fåtaliga plenarföreläsarna (20) tillhör den översta. Dessa har privilegiet att fylla hela plenarsalen under en hel timme, ty något annat än deras föredrag är inte schemalagda. De är utvalda för att presentera de senaste årens landvinningar inför en bred matematisk allmänhet. Detta utgör en utmaning som kan lösas mer eller mindre framgångsrikt. Därefter finner vi den andra kategorin, de inbjudna talarna (ca 200), som i parallella sessioner under 45 minuter ger något mera specialiserade föredrag inom något av kongressens tjugo olika delområden. På nästa nivå finner vi de självinbjudna (Short Communications). Det rör sig om ett betydligt större antal (drygt 700), som får samsas i mindre lokaler och erbjudes betydligt blygsammare tidsramar. Och den fjärde nivån slutligen? Det kanske är synd att kalla dem föreläsningar, de är stumma, men i gengäld är dessa posters (närmare 400) utställde under hela kongresstiden. Och de som har åstadkommit de smakfullaste och intressantaste postern får dessutom ett pris. Slutligen bör man i detta sammanhang påminnas av att Hilberts berömda föreläsning om problemen inför det stundande århundradet i Paris 1900, ingalunda var en plenarföreläsning, än mindre ett pampigt inledningsanförande, utan en ganska modest presentation i skymundan, vars nimbus först i efterhand blev tydlig.

Av uppenbarliga skäl kan man inte gå på allt. Det finns tillräckligt mycket föreläsningar för att hålla den ambitiöse åhöraren upptagen från morgon till kväll. Hur många kongressdeltagare är så ambitiösa? Hur stor del av tiden ägnar en deltagare i genomsnitt i en föreläsningssal? Exakta siffror är svåra att få, men jag skulle gissa att det är lägre än vad folk skulle vilja erkänna. Vad finns det då som kan konkurrera? Bokutställningar och förmånen att kunna inhandla böcker något billigare. Ett helt golv är fyllt med allehanda stånd. Springer naturligtvis, men även AMS och ett antal spanska matematikföreningar. Svenska matematikersamfundet var (föga förvånande) ej representerat, däremot höll sig norrmännen framme med sitt Abel-pris och sgav bort T-shirts, inhysta i IMUs stånd. Men ganska snart har man betat av alla stånden, och att köpa för mycket böcker är förödande för privatkassan (och vikten av flygbagaget). När man tröttnat på detta kan man sätta sig ner vid en av ett hundratal datorer utplacerade längs ett långbord och checka sin e-mail. Sedan finns det naturligtvis ett antal olika ställen i konferenshuset där man kan slå sig ner och dricka en kaffe (högst två gånger om dagen, om man håller sig till sina kuponger som var och en är giltig endast vid ett endaste tillfälle). Och så kan man låta sig lockas av Madrid, med bland annat ett antal konstmuseer, och agera turist. Utflykter och tillställningar anordnas visserligen officiellt, men ganska dyrbart. Det gemensamma vin-partyt i botaniska trädgården en kväll var hutlöst dyrt, vem betalar 50 € frivilligt för nöjet att stå i kö för ett glas halvljummet vin? Inte jag, jag åt istället en vidbränd korv på en av Madrids många uteställen den kvällen, för en bråkdel av priset.

Huvudsyftet med en konferens är dock kontakterna man knyter. Sådana kan inte schemaläggas. För VIP-deltagaren är en kongress något annorlunda än för den ordinära medlemmen. Många tillställningar sker bakom kulisserna. En föraning om den dolda kongressen utgjorde en reception som den norska ambassaden gav. John Ewing vid AMS beklagade där i cocktailminglet att ICM vänder sig framför allt till VIP-folket och att det egentligen borde vara en kongress tillägnad den ordinäre matematikern.

Medaljer

Denna gång hade fyra Fieldsmedaljörer utsetts, och tre av dessa delades ut vid det högtidliga tillfället, närmare bestämt till Andrei Okounkov, Terence Tao och Wendelin Werner [8]. Vidare delades Nevanlinnapriset ut till Jon Kleinberg samt det nyinstiftade Gausspriset till Kiyoshi Ito, som dock var alltför ålderstigen att i egen person mottaga utmärkelsen, som istället mottogs av hans dotter. Dock den Fieldsmedaljör som ådrog sig den största uppmärksamheten var den icke-närvarande Grigori Perelman, som hade avböjt att ta emot det. Nu kan man inte, i likhet med ett Nobelpris, avsäga sig en Fieldsmedalj. Medaljör är man varken man vill eller inte. I motsats till Nobelpriset är den finansiella aspekten försumbar, det är äran som är hela poängen, och den liksom ryktet i allmänhet kan man inte kontrollera i efterhand[9]. Cyniker må spekulera i att Perelman kanske sätter en ny trend när det gäller Fieldsmedaljörer. Cyniker må även spekulera i hur det kommer att bli med Clay-miljonen, som för övrigt mycket väl kan komma att delas mellan matematiker som har på ett väsentligt sätt bidragit till beviset av Poincarés förmodan. Mera detaljer om detta på annan plats i utskicket.

[8] Dessa kommer att presenteras utförligare på annan plats i utskicket

[9] Sartre avböjde som bekant Nobelpriset, vilket inte lär ha hindrat honom att några år senare skriva och be om att få pengarna. Men då blev det stopp.

Paneldiskussioner

Jag vill även kort beröra två av de många paneldiskussioner som arrangerades på kvällstid. En rörde matematikens mediabild och den andra den förment växande klyftan mellan ren och tillämpad matematik.

Matematiken har som bekant ett allvarligt Public Relations problem vilket inte har någon enkel patentlösning. Dilemmat är att kunna förena saklighet och korrekthet med tillgänglighet. Den seriöse matematikern drar sig från att förenkla och vulgarisera sitt budskap, å andra sidan är ett stort mått av förenkling för att inte säga vulgarisering oundvikligt, en process som uppenbarligen innebär allvarliga förvanskningar. En matematiker som har tagit tjuren vid hornen i detta avseende är den brittiske talteoretikern Marcus de Sautoy som bland annat har illustrerarat primtalen i en video med hjälp av numren på tröjorna bland fotbollslagets Real Madris stjärnor[10]. Med denna populistiska ingång förlänas han sedan möjligheten att vandra in i funktionsgrafen av Riemmans Zeta-funktion i slutet av samma video. Hans budskap var att långsiktigt och ihärdigt bearbeta journalister och media-folk, något som panelens ordförande Bourguignon mycket entusiastiskt instämde i, och betonade att även om man investerar mycken tid i detta och det inte genast mynnar ut i artiklar, så resulterar det ofta i värdefulla vänskaper.

I panelen om ren versus tillämpad matematik rådde en stor spännvidd mellan deltagarna, alltifrån Yuri Manins[11] i mitt tycke högintressanta filosofiska inlägg om matematisk modellering, teori och metafor till en mer hårdkokt tysk matematiker - Helmut Neunzert, som såg matematiken som vilken annan industriell verksamhet som helst, och betonade att endast en minoritet av alla som får en matematisk utbildning sysslar med matematik i akademisk mening. Bland åhörarna höjdes varningsrop om skadliga tillämpningar av matematiken (något som Manin för övrigt hade snuddat vid i sitt inlägg) men som av den hårdkokte viftades bort såsom olycksfall i arbetet. Någon riktig slutsats huruvida den rena och tillämpade matematiken verkligen avlägsnade sig från varandra gav diskussionen inte något klart svar på, dock var det knappast någon som välkomnade en sådan utveckling.

ICM Förr och NU

Slutligen vill jag kort beröra en historisk utställning över de olika kongresserna som hade sammanställts av en spansk matematiker - Guillermo Curbera (Sevilla). Man skall inte bara se kongresserna som individuella tilldragelser, men även som länkar i en låang kedja, och helheten är som bekant, mer än summan av delarna. Att läsa en nutida deltagarlista är lite grand som att sträckläsa telefonkatalogen. Inte speciellt upphetsande. Men att ta del av deltagarlistan från ICM1897 i Zürich är ganska fascinerande[12]. I

[10] David Beckham har 23

[11] Algebraisk geometriker samt matematisk fysiker som förlänades Shockpriset 1999

[12] Curbera har sett till att samtliga deltagarlistor över gångna ICM är inskannade och

denna träffar man på namn som Hadamard, Hilbert och Kantor, för att ta några på måfå. De tidiga kongresserna var relativt intima tillställningar, den akademiska matematiska världen var betydligt mindre, och resor betydligt dyrare[13] och anslag betydligt svårare att lägga vantarna på. Så sent som 1954 var det fortfarande möjligt att ta ett grupp-porträtt av samtliga deltagare, en uppförstorad kopia av vilket var till beskådande. Många andra ämnen lär vara smått avundsjuka över matematikernas långa och regelbundna tradition av gemensamma kongresser. Världskrigen skapade dock vissa avbrott, precis som med olympiaderna, med vilka ICM har hållit takt. 1916, som skulle under Mittag-Lefflers föresorg ha hållits i Stockholm utgick (eller uppskjöts till 1962) på grund av det första världskriget, och den därpå följande 1920 i Strasbourg var betydligt rumphuggen av att Tyskland och dess under kriget allierade makter var portförbjudna. Denna bojkott upphävdes dock 1924 och Hilbert tågade in under spontana applåder. Vidare utgick hela tre kongresser 1940,44 och 48 på grund av andra världskriget och i och med Cambridge Mass, 1950 kom kongresserna ur fas med olympiaderna.

◇ ◇ ◇ ◇

Fieldsmedaljörer

Ulf Persson

Fieldsmedaljen är som de flesta redan vet uppkallad efter den kanadensiske matematikern J.C.Fields (1863-1932) som tog initiativet och donerade pengar i samband med Kongressen i Toronto 1932. Medaljerna är av guld (fattas bara annat[14]). Framsidan visar en bild av Arkimedes och med mottot *Transire Suum Pectus Mundoque Potir*[15]. Baksidan har en text om att matematiker har samlats från hela världen för att överlämna denna utmärkelse för enastående bedrifter[16]. Medaljörens namn är inristad på medaljens kant. Med medaljen följer en modest summa pengar. Detta att medaljören inte skall vara äldre än fyrtio år är faktiskt inskrivet i stauerna och inte bara en traditionell praxis. Syftet är att uppmuntra till viadre forskning inte att avtackas. De flesta utmärkelser refererar till medaljörens samlade arbeten och inflytande, mera sällan till en specifik bedrift.

skall så småningom bli tillgängliga på nätet

[13]Att ta sig till Toronto 1932 var ett mindre företag, och ett synnerligen dyrbart sådant, endast en väl betald och ansedd professor kunde överhuvudtaget tänka sig möjligheten

[14]Tvivlar? Konsultera! http://www.fields.utoronto.ca/aboutus/jcfields/fields_medal.html

[15]Fritt översatt: "Att överträffa sig själv för att behärska världen"

[16]Läsarna uppmanas med ledning av detta att försöka åstadkomma en latinsk text så nära som möjligt till orginalet. Den som lyckas helt föräras en Fieldsmedalj ifall han inte redan har en.

Fyra medaljörer utsågs i Madrid. Dessa är i bokstavsordning

Andrei Okounkov *for his contributions bridging probability, representation theory and algebraic geometry*
AO föddes i Moskva 1969. Disputerade vid Moskvas Statliga Universitet 1995. Han är för närvarande professsor vid Princeton University.

Grigori Perelman *for his contributions to geometry and his revolutionary insights into the analytic and geometric structure of the Ricci flow*
GP föddes i Leningrad 1966, han disputerade vid Leningrads Staliga Universitet i slutet av 80'talet. Han har under många år varit verksam vid Steklov institutets filial i St-Peterburg, och var även under 90-talet en flitig besökare i USA där han uppburit ett antal gästprofessurer. Han är för nuvarande arbetslös och har avskurit kontakter med det matematiska samfundet.

Terence Tao *for his contributions to partial differential equations, combinatorics, harmonic analysis and additive number theory*
TT föddes i Adelaide 1975. Tidigt känd såsom matematiskt underbarn. Han disputerade vid Princeton 1996, och är professor vid UCLA.

Wendelin Werner *for his contributions to the developement of stochastic Loewner evolution, the geometry of two-dimensional Browninan motion, and conformal field theory*
WW föddes i Tyskland 1968, men har franskt medborgarskap sedan 1977. Han disputerade vid Paris VI 1993 och är professor vid Orsay sedan 1997.

◇ ◇ ◇ ◇

Grigori Perelman och Poincaré

Ulf Persson

Det är måhända principiellt fel att särbehandla en Fieldsmedaljör, men fallet Perelman är så unikt, att knappast någon kan ta anstöt. Först och (kanske) främst kan man sammanfatta Perelmans bedrift på det kortaste och kärnfullaste sättet. Perelman bevisade Poincarés förmodan urspurngligen formulerad 1904. Nämligen

> En kompakt enkelt sammanhängande 3-dimensionell mångfald är homeomorf med S^3

Denna förmodan har som sagt varit öppen under hundra år, och har utgjort något av en ledstjärna inom låg-dimensionell topologi.

Men även kan man inte blunda för den mediala uppmärksamhet han rönt, och som även till en stor del fört fram själva kongressen i rampljuset.

En uppmärksamhet som till en stor del lär vara genererat av det matematiska samfundet självt[17]. Bilden av den excentriske matematikern, som likt asketen frånsäger sig rikedom och ära[18] och plockar svamp i skogen, kan inte annat än att kittla fantasin hos den stora allmänheten. Huruvida detta är bra reklam för matematiken eller ej kan diskuteras. I den på följande presskonferensen med Fieldsmedaljörerna så utgjorde huvudintresset av den frånvarande. John Ball svarade tålmodigt på frågor och berättade hur han besökt Perelman i St-Petersburg och förgäves försökt förmå honom att acceptera medaljen. Perelman hade givit ett mycket sympatiskt intryck, men stod fast vid sina principer att inte ha något med matematiker att göra. På frågan huruvida Perelman var mentalt sjuk, nekade Ball tveklöst och framhöll istället att Perelman besitter en annorlunda psykologisk övertygelse än vi andra.

Att förklara Poincaré förmodan för en större allmänhet är mer eller mindre omöjligt, de försök som gjorts har vulgaristerats till det absurda. Sylvia Naser, känd för sin biografi över Nash, hade dock skrivit en längre profil in den välkända *New Yorker*[19] som bör vara roande för många matematiker att läsa[20]. Perelmans 'claim to fame' grundar sig på tre preprints som han lät 'publicera' på en välkänd preprintserver 2002/03. Dessa preprints skrivna i en ytterligt kompakt och stundartad rent skissartad stil ämnad för experter har sedan expanderats av ett antal olika matematiker. Det mest ambitiösa, närmare 500 sidor långa kompendiet, färdigställdes av John Morgan and Gang Tian (kan nedladdas via xxx). Morgan gav även en populär föreläsning om Perelman och Poincaré, vilket även tjänade som ett officiellt tillkännagivande att Perelman hade bevisat, utom allt (rimligt) tvivel, Poincarés förmodan.

Att ge en populär översikt över beviset vore ogörligt i Utskicket. Den som inte är ambitiös nog att ta del av Morgan and Tians bastanta kompendium, skulle med fördel kunna konsultera hemsidan till den franske matematikern Laurent Bessieres http://www.fourier.uif-grenoble.fr/~lbessier, som bland annat har publicerat en två-delad artikel i EMS Newsletter, samt en något längre i the Gazette. Låt mig nöja mig med att göra några allmänna anmärkningar.

Poincaré förmodan rör den allmänna frågeställningen hur man från diskreta algebraiska invarianter (initierade av Poincaré, och som sedan utvecklades till den Algebraiska Topologin som vi känner till den, med sitt maskineri av homologi och ko-homologi) kan bestämma en topologiskt objekt upp till homeomorfi

Situationen är i grova drag som nedan

[17] Den tidigare nämnde Oxfordmatematikern Marcus de Sautoy tog på sig en del av ansvaret genom att ha under en lång tid informerat journalister om fenomenet Perelman

[18] Det senare är lite svårare, som vi redan noterat

[19] http://www.newyorker.com/fact/content/articles/060828fa_fact2

[20] Om inte annat så för nidporträtten?

1. Orienterbara kompakta 2-dimensionella mångfalder klassificeras av de jämna eulertalen $2 - 2g \leq$ där g "kurvans" genus betecknar antalet hål. Det icke-orienterbara fallet återbördas lätt till det förra via den kanoniska (dubbla) orienterbara övertäckningen. (Notera att för udda dimensioner (speciellt tre) är eulertalet för mångfalder alltid noll).

2. För dimensioner ≥ 5 är problemet väsentligen löst. Namn och begrepp som nämns i detta sammanhang är Smale, Thom och ko-bordism. Detta betyder att det topologiskt intressanta (och svåraste) fallen är dimensionerna tre och fyra

3. Dimensionen fyra tillhör 80-talets framgångar. Freedman visade att en enkelt sammanhängande 4-dimensionell mångfald är bestämd upp till homeomorfi av snittformen på andra ko-homologigruppen[21]. Kohomologigruppen $H^2(X, \mathbf{Z})$ är inte bara en fri ändligt-dimensionell modul över de hela talen, utan kommer med en kvadratisk form på köpet. Hela paketet brukar av algebraiker benämnas ett 'lattice' (gitter). En finare fråga är fallet diffeomorfism, som aktualiserades av Donaldsons presentation av ett oändligt antal olika differentiable strukturer på S^4. Speciellt intressanta så kallade 4-mångfalder utgöres av komplexa algebraiska ytor.

4. Klassifikationen av kompakta 3-mångfalder är till en stor del förknippad med Thurston[22]. Thurston har formulerat en mycket allmänn så kallad geometriseringsförmodan, av vilket Poincaré förmodan bara är en "liten" del. Det skall dock sägas att Perelman har gjort avgörande bidrag till denna också

Numera löses inte en berömd matematisk förmodan av geniet som kommer från gatan och som från grunden bygger upp den nödvändiga teorin. Matematik förutsätter professionalism (även om detta långt ifrån är tillräckligt som de flesta kan intyga). D.v.s. att vara väl insatt i ett område och dess teorier och tekniker. Fallet Perelman är inget undantag. Dels hade han sedan långt tidigare ett gediget rykte som skicklig matematiker inom lågdimensionell topologi, och dels var angreppsförfarandet redan givet. Richard Hamilton, ursprungligen vid UC San Diego men numera vid Columbia hade sedan 1981 försökt bevisa Poincaré genom att försöka finna en metrik med konstanta strikt positiva sektionella krökningar. Det var sedan länge känt via klassifikation [23] att detta skulle innebära att mångfalden är en kvot av

[21] Experterna skulle finna min formulering något förenklad, men låt gå för den i detta sammanhang.

[22] Den minnesgode läsaren må erinra sig att såväl Donaldson, Freedman var medaljörer 1986 i Berkely, medan Thurston tillsammans med Yau belönades gången dessinnan i Warszawa

[23] Som läsaren kanske redan misstänker de övriga två fallen $= 0, < 0$ korresponderar till kvoter av euklidiska $\mathbf{R}^3$ och hyperboliska bollen $\mathbf{H}^3$

S^3. Men hur i hela världen hittar man en sådan metrik? Hamiltons idé var att starta med en godtycklig metrik g_0 och på lämpligt sätt deformera denna till en så 'rund' metrik som möjligt. Hamilton introducerar det så kallade Ricci flödet givet av en parameterskara metriker $g(t)$ som satisfierar ekvationen

$$\frac{\partial g}{\partial t} = -2\mathrm{Ric}_{g(t)}$$

där Ric_g är den så kallade Riccikrökningen associerad till metriken g. Ekvationens formella likhet med värmeledningsekvationen brukar ofta betonas, meningen är att likt en värmefördelning som i slutändan stabiliseras till en harmonisk funktion, skall godtyckliga metriker stabilieras till Riccikrökning noll. Vad detta i praktiken innebär är en intrikat blandning av differentialgeometri, topologi och partiella differential-ekvationer i vilket Perelman visar sig vara den sanne mästaren. Som så ofta är fallet med matematiska genombrott, visar denna triumf att olika, till synes väsensskilda delar av matematiken hör intimt ihop, och att som i detta fallet, ett rent topologiskt problem, kan inte lösas inom den rent topologiska begreppssfären.

◇ ◇ ◇ ◇

Några röster om Madrid

Mikael Persson och Jonas Hartwig är två doktorander från Göteborg som är på sin första ICM. *Vad tycker ni?*

MP: Det var stort maffigt och anonymt.

JH: Det var stort, mycket folk och mycket som hände hela tiden och överallt. Det var roligt att bara glida omkring och kolla på posters etc.

Gick ni på många föreläsningar, och i så fall vad kommer ni mest ihåg?

MP: Jag gick mest på plenarföreläsningarna, och kommer mest ihåg Fieldsmedaljföredragen och Kleinbergs Nevanlinnaföredrag, men det största utbytet fick jag nog av Grafs föredrag om Quantum Hall effects. I övrigt uppskattades serien av föredrag om Poincarés förmodan och demoscenen.

JH: Ganska. Taos och Hamiltons föreläsningar förstås, men det var även intressanta föreläsningar i algebra. Bortsett från föreläsningar så uppskattade jag mest bokutställningarna och spänningen med Fieldsmedaljerna.

Skulle ni kunna tänka er att besöka en ICM igen?

korus: Ja, absolut! (MP: Men helst inte i Madrid)

Låt oss nu vända oss till Anders Szepessy vid KTH och inbjuden talare. *Du är väl veteran?*

AS: Inte alls. Detta var min första ICM. Visserligen var jag bara där under onsdag, torsdag och fredag så min bild av arrangemanget är partiell. Jag blev överraskad att mötet gav mig fler goda minnen än jag trott. Min inställning till stora konferenser är att de i allmänhet inte varit så givande för mig. Att jag tycker mitt ICM besök blev mer värdefullt är nog just för att dess fokus är matematik i allmänhet och målsättning är att ge föredrag som alla matematiker förstår. Det är intressant att förenklat se vad andra forskningsområden ser som viktiga frågor och något om dess metoder. Ja, det är också kul att prata med andra om matematik i allmänhet och ICM fungerar bra för detta; både under och efter själva kongressen.

Några föreläsningar du kommer speciellt ihåg?

AS: Jag minns speciellt "Knots and dynamics", som det första föredrag jag upplevt med proffesionell presentation av bilder. Etienne Ghys har fått hjälp av en ingenjör i bildbranchen att åskådligöra knutdynamik och resultatet blev verkligen mer imponerande än vanligt.

Efter ICM har jag också flera gånger diskuterat paneldiskusionen "Should mathematicians care about communicating to broad audiences? Theory and practice", så den var också speciellt bra att höra på.

Skulle du kunna tänka dig fara nästa gång till Hyderabad?

AS: Ja, men inte bara för tre dagar.

Låt oss nu knacka på hos Peter Kumlin, lektor i Göteborg. *Du är väl veteran?*

PK: Det kan jag knappast säga. Detta var min tredje, jag har varit i Warszawa och Zürich tidigare.

Vad minns du speciellt från Madrid?

PK: Jag tycker plenarföredragen genomgående höll en god kvalitet. Jag fann speciellt Taos föredrag intressant. Och så fann jag hela affären med Perelman och Poincaré mycket spännande, belyst av Hamiltons och Morgans föredrag. Det sista var mycket bra, även om jag var något förvånad över dess elementära anslag. Sedan fick jag en hel del utbyte av mera specialiserade föredrag i mitt eget ämne.

Slutligen låt oss ringa upp Ragni Piene, medlem i IMUs executive committee *Du om någon är väl veteran?*

RP: Jeg må inrömme at jeg var med alleredan 1958 i Edinburgh som ledsager til far min[24]. Jeg husker best besøkene på sjokoladefabrikken og teppefabrikken. Til Moskva var det også meningen att jag skulle dra med min far, men ett jordsjelv i Tashkent kom i veien. Så den første gangen jeg egentlig var på en ICM var i Helsinki 1978, deretter Warzawa 1983, Zurich 1994, Berlin 1998, Beijing 2002 og Madrid 2006.

Som VIP måste du väl uppleva ett ICM annorlunda än som vanlig medlem förr om åren. Det måste vara mycket spännande som försiggår bakom kulisserna och som inte antydes i det officiella programmet?

RP: Hvor spennende ambassademottakelsene er, kan vel diskuteres! Det var jo en anledning til å treffe folk, men det var jo mange av de samme gjengangerne...

Ellers tilbragte jeg jo faktisk en god del tid på IMU-standen (det er förste gang IMU har hatt en slik) og solgte T-skjorter og krus.

[24] Kay Piene för övrigt medlem 1954-58 i ICMI's kommittee `red. anm`

Vad minns du bäst av föreläsningarna?

Det var mange gode foredrag i Madrid - skal jeg fremheve to, må det bli Etienne Ghys og John Morgan. Jeg tror aldri jeg har sett noen gi et så spektakulært - og matematisk bra - maskin-assistert foredrag som Ghys, han viste virkelig hvordan dette kan gjøres. John Morgans foredrag om Poincare-formodningen, beregnet for en "generell audience", var glimrende.

Slutligen vad gör man i IMU kommittén egentligen? Sysslar ni bara med nästa ICM?

Komiteen møtes bare en gang i året - all øvrig kommunikasjon foregår via e-mail.

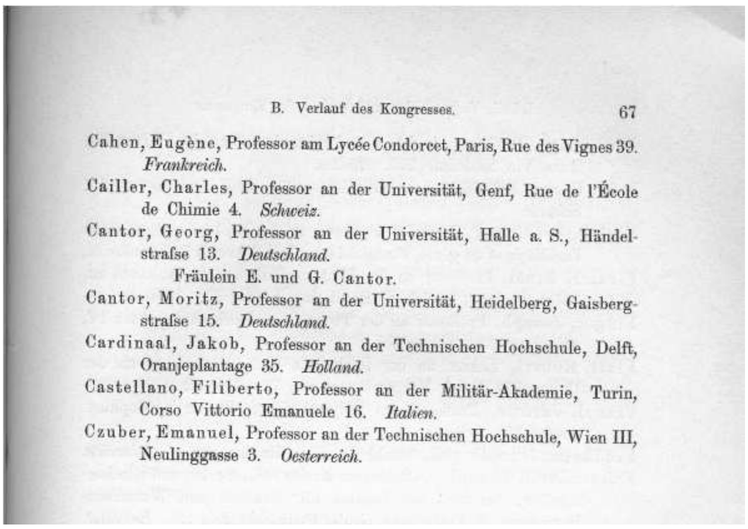
Mye av IMUs arbeid foregår gjennom "kommisjonene": ICMI, CEIC, DCSG og CDE,..., og eksekutivkomiteens medlemmer har forskjellige ansvarsoppgaver i forbindelse med disse kommisjonene. Det ble rapportert om kommisjonenes arbeid på generalforsamlingen til IMU.

ICM er jo den viktigste begivenheten. Det er generalforsamlingen som avgjør hvor neste ICM skal holdes. Eksekutivkomiteen i IMU bestemmer sammensetningen av programkomiteen for ICM (denne komiteen bestemmer så panelene for hver av seksjonene) og pris-komiteene (Fields, Nevanlinna og Gauss).

Fra september 2003 har IMU gitt ut et elektronisk nyhetsbrev, IMU-Net, hver annen måned. Hensikten med dette er nettopp å bidra til økt kommunikasjon mellom IMU og matematikersamfunnet.

Og jag bør tillegge. I neste periode blir vi to kvinner i komiteen, den andre er Cheryl Praeger fra Australia. Så man kan vel si at situasjonen begynner å normalisere seg.

◇ ◇ ◇ ◇



B. Verlauf des Kongresses. 67

Cahen, Eugène, Professor am Lycée Condorcet, Paris, Rue des Vignes 39. *Frankreich.*

Cailler, Charles, Professor an der Universität, Genf, Rue de l'École de Chimie 4. *Schweiz.*

Cantor, Georg, Professor an der Universität, Halle a. S., Händelstrafse 13. *Deutschland.*

Fräulein E. und G. Cantor.

Cantor, Moritz, Professor an der Universität, Heidelberg, Gaisbergstrafse 15. *Deutschland.*

Cardinaal, Jakob, Professor an der Technischen Hochschule, Delft, Oranjeplantage 35. *Holland.*

Castellano, Filiberto, Professor an der Militär-Akademie, Turin, Corso Vittorio Emanuele 16. *Italien.*

Czuber, Emanuel, Professor an der Technischen Hochschule, Wien III, Neulinggasse 3. *Oesterreich.*

ICM 1897

Ett utdrag ur medlemsförteckningen. Totalt 204 *Herren* och 38 *Damen* Bland svenska namn återfinnes Bendixsson, Eneström, Fredholm, Tallquist Andra kända namn. Borel, Burali-Forti, Enriques, Fano, Gordan, Schottky, Schur, Segre, Tauber, Veronese, Volterra, Weber, Zeuthen

Mouwitz och matematiken

Olle Häggström[1]

Det var en ovanlig doktorsavhandling om matematik som den församlade åhörarskaran vid en disputation på KTH den 9 juni i år fick ta del av. Nyckelordet här är *om*: att Lars Mouwitz' *Matematik och bildning – berättelse, gräns, tystnad* är en avhandling *om* matematik, inte *i* matematik, framhålls i inledningskapitlet och betonades även vid disputationen.

Redan vid ett första betraktande av avhandlingens form har läsaren – åtminstone om dennes ämnesmässiga bakgrund är matematisk eller naturvetenskaplig – svårt att känna igen framställningen från gängse akademiska mallar. Den är, som författaren själv påpekar, skriven huvudsakligen på essäform. Jag är osäker på i vad mån en humanist skulle känna sig mer hemma, men när Mouwitz upprepade gånger bryter texten med dikter (såväl egna som andras), och därtill bjuder på ett långt kapitel av självbiografisk karaktär, blir det tydligt att han avsiktligt markerar – rentav provocerar – mot de ramar som den akademiska traditionen föreskriver. Texten är mycket välskriven, ibland närmast njutbar, och jag kan inte påminna mig att jag någon gång tidigare lockats att sträckläsa en doktorsavhandling.

Av en akademisk avhandling väntar man sig dock inte bara en elegant framställning, utan också (och rimligtvis viktigare) ett antal någorlunda precisa slutsatser och resultat. Dessa lyser i stort sett med sin frånvaro i Mouwitz' avhandling, ett förhållande som naturligtvis uppmärksammades vid disputationen. Helhetsomdömet blev, att döma av den diskussion som fördes av opponent och betygsnämnd, likväl positivt, och det framhölls att vetenskapen jämte konkreta forskningsresultat också är betjänt av det slags "perspektivisering" som avhandlingen utgör.

Huvudtemat i Lars Mouwitz' avhandling kan sägas vara de begränsningar som kringgärdar matematiken, och vad som därmed hamnar utanför. Dessa begränsningar är av flera slag. En viktig sådan, och det som Mouwitz lägger största kraften på att diskutera, är den skriftliga matematiska traditionens ensidiga fokus på forskningens slutresultat i form av t.ex. satser och deras bevis. I matematiska forskningsartiklar, liksom (i något mindre grad) i läroböcker, presenteras dessa som regel i så avskalad form som möjligt. Vad som därmed förtigs – och detta är den "tystnad" som avhandlingens titel syftar på – är hela den vindlande process, den intuition och de tillfälliga villovägar, som till slut för matematikern eller matematikerkollektivet fram till den publicerade slutprodukten.

Mouwitz har onekligen en didaktisk poäng när han påtalar riskerna med denna tystnad. I en av de metaforer han använder för att beskriva situationen heter det att eleven bjuds in i matematikens matsal, men aldrig i

[1]Professor i matematisk statistik, Chalmers, `http://www.math.chalmers.se/~olleh/`

dess kök. Och om hon ständigt serveras de noggrant komponerade trerättersmiddagarna, men aldrig får ta del av hur de prepareras, hur skall hon då någonsin själv kunna tillägna sig matlagningskonst? Här väljer Mouwitz att plädera för en vidgning av matematikbegreppet såsom det ofta förstås:

> Uppfattar man ”matematik” enbart som de färdiga slutprodukterna i form av teorier och metoder, så blir vägen dit förstås ointressant eller i alla fall ”omatematisk”. Om man däremot ser matematiken som en mänsklig aktivitet, så inkluderas även t.ex. känslor, gissningar, metaforer, felsteg och intuition. Kan man tänka sig att definiera möbelsnickeri enbart genom att hänvisa till en uppsättning färdiga möbler? (s 141)

Lite längre fram fortsätter han på samma analogi då han påtalar att

> studenter lär sig [...] matematik på ett sätt som påminner om hur en möbelsnickare eller båtbyggare förmedlar sitt kunnande till sina lärlingar [i en relation] där inte så mycket sägs men desto mer görs. (s 209)

I studiet av kunskapsbildning inom exempelvis hantverksyrken brukar betonas hur yrkestraditionen och dess utövare bär på avgörande doser ”tyst kunskap” som aldrig artikuleras och än mindre nedtecknas. Som synes ansluter sig Mouwitz till denna kunskapsteoretiska diskurs, och placerar matematikämnet och matematikeryrket däri.

◇ ◇ ◇ ◇

Ett helt annat slag av begränsning av matematiken rör vilka problemområden och ämnen som alls låter sig behandlas matematiskt. Fysikämnet har, alltsedan Newtons dagar, kommit att genomsyras av matematiska modeller och metoder så till den grad att det idag vore omöjligt att tänka sig utan dessa. Övriga naturvetenskaper har genomgått en liknande utveckling, om än inte lika total som fysikens. Även utanför naturvetenskapen finns starkt matematiserade områden: nationalekonomin brukar framhållas som ett paradexempel, men det bör då också påpekas att de matematiska modellerna där (jämfört med exempelvis i fysiken) inte uppnått tillnärmelsevis samma precision och prediktiva kraft i förhållande till verkligheten.

Inför förhoppningen om fortsatta utvidgningar av den tillämpade matematikens räckvidd ställer sig Mouwitz påtagligt skeptisk, och han återkommer gång på gång till att varna för den hybris som det innebär att tro att allt kan behandlas matematiskt. Och beträffande matematikens intåg i samhällsvetenskaperna intar han en direkt avvisande attityd, då han påtalar att det är

> särskilt vanskligt att applicera matematiska modeller på mänskliga relationer eller för den delen på det mänskliga medvetandet. Det handlar om ett kategorimisstag. Som biologisk varelse är människan förvisso ett objekt, men som social och existensiell varelse är hon dessutom ett subjekt. (s 213)

I sitt öppningsföredrag ”Kritik av den matematiska utopin” på Svenska matematikersamfundets årsmöte i Stockholm den 9 juni – blott någon timme efter att Mouwitz' disputation avslutats – är nationalekonomen Johan Lönnroth (för de flesta mer känd som politiker och f.d. riksdagsman) inne på delvis samma linje, även om han uttrycker sig något mindre kategoriskt. Fysiken har varit oerhört framgångsrik i att utifrån de förhållandevis enkla lagar som styr enskilda atomer matematiskt härleda beteendet hos system av miljarders miljarder atomer (och i själva verket långt fler än så). Nationalekonomer och andra samhällsvetare har länge drömt om ett motsvarande projekt, där man med människan som ”atom” önskar härleda utvecklingen hos hela samhällen, något som i sin tur öppnar grandiosa perspektiv för statsbyggnad och social ingenjörskonst. Men detta, menar Lönnroth, låter sig knappast genomföras, eftersom ju redan den enskilda människan (i bjärt kontrast mot atomen) bär på en så komplex och svårgreppbar uppsättning olika och delvis motstridiga drivkrafter och böjelser att ingen matematisk modell kan göra henne rättvisa.

Det slags pessimism rörande den tillämpade matematikens fortsatta landvinningar som Mouwitz och Lönnroth på lite olika vis ger uttryck för är emellertid inte oomtvistad. Jag tror i och för sig inte att någon seriös forskare skulle motsäga att genomförandet av den av Lönnroth kritiserade visionen om en matematiserad samhällsvetenskap är ett synnerligen intrikat och vanskligt företag, men detta betyder på intet vis att det skulle vara meningslöst att fortsätta med matematiska ansatser i modelleringen av nationalekonomiska och andra samhällsfenomen.

Och Mouwitz' bestämda avvisande av det matematisk-naturvetenskapliga tankesystemets intrång i studiet av människan ”som social och existensiell varelse” går i själva verket stick i stäv med vetenskapens nuvarande ståndpunkt. Denna avvisar så gott som enhälligt Descartes' klassiska dualistiska uppdelning av världen i ande och materia, till förmån för tanken att det mänskliga medvetandet är en produkt av (eller kanske rättare sagt består av) fysikaliska processer i hjärnan. Därmed är givetvis inte sagt att relationen hjärna-medvetande skulle vara fullt klarlagd, eller att området skulle vara fritt från vetenskapliga kontroverser – alls icke. För en uppslagsrik och mångsidig introduktion till detta område och dess nuvarande state-of-the-art rekommenderas Susan Blackmores *Conversations on Consciousness* (2005) i vilken författarinnan (själv en ledande filosof på områden som medvetande och evolutionsbiologi) för djuplodande samtal med ett 20-tal internationellt respekterade filosofer, psykologer, kognitionsvetare och neurobiologer, inklusive namn som Daniel Dennett, John Searle och den häromåret bortgångne

Francis Crick.

Det känns en smula ironiskt att Mouwitz, som på andra håll i avhandlingen pläderar för en mer humanistisk matematik, här förespråkar upprätthållandet av klyftan mellan ande och materia, eller med andra ord mellan de två kulturerna: å ena sidan matematik och naturvetenskap, och å andra sidan samhällsvetenskap och humaniora. Andra tänkare har talat sig varma för överbryggandet av denna klyfta. Ett framträdande namn i den diskussionen är nämnde Dennett; ett annat är evolutionsbiologen E.O. Wilson vars bok *Consilience* (sammanjämkning eller harmonisering) från 1998 är svår att klassa som mindre än ett mästerverk.

Naturvetenskaper som biologi, kemi och fysik glider idag, tack vare en framgångsrik och långt gången harmonisering av deras tidigare gränsytor, längre in i varandra än någonsin. En avancerad organism som t.ex. en fiskgjuse eller en tall kan analyseras och förstås i termer hur dess organ och organsystem fungerar och samverkar. Organen kan i sin tur förstås i termer av de celler som bygger upp dem, och cellerna medger molekylärbiologisk och biokemisk analys... och så vidare hela vägen ned till kvantmekaniken och materiens innersta byggstenar. Viktigt att notera är att denna reduktionistiska analys på intet vis förtar vår förundran inför skönheten i tallens grenverk eller fiskgjusens flykt. Ej heller är tanken med det hela att förklaringar på de högre nivåerna skall ersättas med de mer basala – den som söker förstå fiskgjusens spaning efter bytesfisk genom att sätta sig ned och lösa ett specialfall av den kvantmekaniska Schrödingerekvationen gör sig naturligtvis skyldig till ett bisarrt felgrepp. Idén är snarare att skapa en sammanhängande helhetsbild av vår värld, och att se hur de olika förklaringsnivåerna griper in i varandra.

Vad Wilson och andra förespråkar är att denna hierarki av harmoniserade vetenskaper, där kvantmekaniken och elementarpartikelfysiken bildar basen för lager efter lager av naturvetenskaper, kan byggas vidare med psykologin ovanpå neurovetenskapen, och med sociologin och övriga samhällsvetenskaper i en fortsatt hierarki ovanpå psykologin. Även konst och humaniora kan förhoppningsvis få plats i detta sammanlänkade system av mänskligt vetande. Vi är inte där än, och sambandet hjärna-medvetande är utan tvivel en av de svåraste länkarna att få klart grepp om, men visionen är värd att sträva mot, och Wilson tror att den inom några få decennier kommer att vara nöjaktigt uppnådd.

En annan forskare som söker harmonisering mellan olika discipliner är nationalekonomen Herbert Gintis, vars artikel ”A Framework for the Unification of the Behavorial Sciences”, som inom kort går i tryck i den inflytelserika tidskriften *Behavorial and Brain Sciences* (och som tills dess är lätt att finna på nätet), har väckt en hel del uppmärksamhet och diskussion redan före publicering. Gintis finner bristande samklang inte bara tvärs över klyftan mellan de två kulturerna, utan också mellan olika samhällsvetenskaper. Så t.ex. ser nationalekonomin människan som en rationell och egoistisk nyttomaximerare, medan sociologin och socialantropologin ser henne som nära nog obegränsat formbar av olika kulturella sammanhang. Dessa båda bilder av människan är, enligt Gintis, inte bara olika utan rätt och slätt oförenliga, och att dessa vetenskaper årtionde efter årtionde fortsatt att verka sida vid sida med utgångspunkter som direkt motsäger varandra betraktar han som ett kollektivt intellektuellt misslyckande av skandalösa mått.

Det vetenskapliga ramverk som Gintis föreslår skall kunna komma till rätta med detta missförhållande består i att modellera mänskligt beteende med avstamp i evolutionsbiologi, spelteori och beslutsteori – tre vetenskapsgrenar som alla (och i synnerhet de båda senare) är starkt matematiserade. Mouwitz förhåller sig bestämt avvisande gentemot beslutsteorin, som han uppfattar som ett försök att med en formaliserad modell ersätta ”det goda omdömet”. I den tappning som Gintis förespråkar har emellertid beslutsteorin till syfte att hjälpa oss förstå, snarare än ersätta, mänskligt omdöme och beslutsfattande.

Argumentet för att ge beslutsteorin detta stora utrymme i samhällsvetenskapernas harmonisering är bestickande. I ett evolutionärt perspektiv måste vi nämligen fråga oss vilka selektionsfördelar bärandet av en tung och energikrävande hjärna givit människan och andra högre arter, och svaren står att finna i hjärnans beslutsfattande funktion.

Gintis' starka betoning av beslutsteorin, och den därmed förknippade bilden av människan som rationell aktör, kan vid första anblick se ut som ett entydigt ställningstagande för nationalekonomins grundvalar och emot sociologins och antropologins. Så är emellertid inte riktigt fallet, då han har en bredare syn på rationellt beslutsfattande än vad som är kutym i nationalekonomin. Exempelvis betonar han att det kan vara rationellt i vissa sammanhang att, istället för att lägga stor tankemöda på ett svårt optimeringsproblem, helt enkelt plagiera vad andra människor omkring en har gjort i liknande situationer. Denna mekanism har enligt Gintis i stort sett ignorerats av nationalekonomin, men har uppenbara beröringspunkter med sociologins betoning av kulturell prägling.

◇ ◇ ◇ ◇

Ingen bred diskussion om hur långt matematikens tillämplighet sträcker sig kan förbigå den fråga som fysikern Eugene Wigner väcker i sin berömda uppsats ”On the unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences” från 1960. Om vi tar ett steg tillbaka och funderar förutsättningslöst kring fysikens lagar, så inser vi att det på intet vis är självklart att dessa skall medge matematisk beskrivning. Och ändå gör de det, och därtill med ofantlig precision – varför?

Mouwitz förordar lite överraskande (givet hans ovan citerade uppfattning att vi bör hålla isär människan som biologisk varelse och som subjekt) ett evolutionsbiologiskt svar på Wigners fråga. Under de årmiljoner då människan utvecklats har den individ som varit skicklig i att bedöma och förutse förlopp i sin fysiska omvärld haft en selektionsfördel framför sina mindre skickliga artfränder, och denna förmåga har därför drivits fram av det naturliga urvalet. ”Vårt nervsystem”, hävdar Mouwitz inspirerad av matematikern Reuben Hersh, ”är anpassat så att det har ett överlevnadsvärde, alltså återspeglar vårt tänkande i någon mån något som finns därute”.

Men om detta är hela sanningen om matematiken och dess effektivitet, så finns det ingen direkt anledning att tro att den skall fungera i andra sammanhang än dem som formade våra förfäder. Specifikt skulle matematiken inte förväntas ge någon god beskrivning av det ofantligt stora, som kosmologin, eller det ofantligt lilla, som kvantfysiken, och matematiken reduceras därmed från sin upphöjda position som det universella språk på vilket naturens lagar är skrivna, till att blott vara en mänsklig artefakt.

Som stöd för denna evolutionsbiologiska syn på matematiken pekar Mouwitz på just kvantfysiken, och de svårigheter vi där stöter på. Men här menar jag att han resonerar alldeles bakvänt. Ty den matematiska formalismen har ju visat sig oerhört framgångsrik i att beskriva och förklara kvantfysiska och kvantmekaniska fenomen, samtidigt som våra mer direkta kognitiva förmågor kommer till korta: vi klarar helt enkelt inte av att föreställa oss att något samtidigt kan vara en våg och en partikel, och Einstein–Podolsky–Rosen-paradoxen går på tvärs mot vad vår intuition vill acceptera som möjligt. Matematikens överlägsenhet framför vårt spontana tänkande visar sig på liknande vis exempelvis i relativitetsteorin, och allt detta ser jag som starkt stöd för tanken att matematiken (tvärtemot vad Mouwitz föreslår) har en universell giltighet och existens som är oberoende av oss människor.

◇ ◇ ◇ ◇

Låt mig som avslutning säga några korta ord om matematikens estetik. Denna behandlas också av Mouwitz, men jag blir en smula förbryllad över den starka vikt han fäster vid den rent kalligrafiska aspekten. Innan jag tog del av hans framställning hade jag kunnat svära på allmängiltigheten i att de matematiska formlernas kalligrafiska utformning är av underordnad betydelse för den som en gång skådat verklig matematisk skönhet – och jag är faktiskt fortfarande böjd att tro på den. Jag instämmer gärna i att integraltecknet med sina sirliga krokar är vackert, men dess skönhet är av en helt annan art, och inte tillnärmelsevis av samma betydelse för matematiken, jämfört med den som står att finna exempelvis i ett överraskande probabilistiskt bevis eller i Cantors diagonalargument.

◇ ◇ ◇ ◇

Häggström och den kritiska reflektionen

Lars Mouwitz

Det är naturligtvis glädjande att ens doktorsavhandling blir uppmärksammad i en artikel på det vis som Häggström gjort, och det är tämligen ovanligt att en sådan artikel också innehåller ett "referat" av själva disputationen. Ett stort tack till Häggström för denna uppmärksamhet. Häggström har som synes behandlat ett urval av både formfrågor och innehållsfrågor, ibland med viss polemisk iver, vilket föranleder mig att kommentera en del av hans inlägg. Inledningsvis beskriver Häggström på ett utmärkt sätt att jag uppmärksammar hur tyst det är om den matematiska intuitionen och matematikens villovägar såväl i problemlösning som forskning. Här finns som Häggström medger en didaktisk poäng, men också enligt min mening en viktig bildningsaspekt: matematik, liksom de sköna konsterna, har stora inslag av intuition och kreativitet. Detta vet naturligtvis forskande matematiker, men denna insikt har knappast fått en mer allmän spridning, varken till utbildningssystemet eller till gemene man. Därefter feltolkar Häggström tyvärr en del textavsnitt, och den argumentation som Häggström därefter utvecklar i sin artikel bygger till stor del på hans egen felaktiga redovisning av innehållet. Verkningsgraden för den Häggströmska argumentationen blir därmed låg, trots att han åberopar storheter som Dennet, Wilson och Gintis. Ibland känns också de polemiska tonfallen lite trista. Men polemik är som bekant en svårbemästrad genre; oftast slår polemiken tillbaka på den som försöker utöva den. Det, i mitt tycke, mest intressanta med Häggströms artikel är att han som en ung framstående matematiker verkar skriva in sig i en platonistisk föreställningsvärld om kunskapens natur. Det är en 2500 år gammal tankestil som efter Platon burits upp av storheter som kyrkofadern Augustinus och ett antal medeltida teologer som beträdde den så kallade via antiqua. I vår tid anses denna kunskapssyn i allmänhet som föråldrad, men lever kvar framförallt hos vissa matematiker, men lång ifrån alla. Den mest namnkunnige platonisten är kanske Georg Cantor, som lär ha hävdat att de transfinita talen hade sänts till honom av Gud. Matematik beskrivs ofta som en lära bestående av begrepp och abstrakta teorier, vilka skapats av det mänskliga intellektet. Det vore därför intressant att få reda på vad Häggström kan mena med att "matematiken har en universell existens som är oberoende av oss människor". Har till exempel all nutida (och även all framtida!) matematik redan funnits färdig i form av begrepp och teorier långt före livets och människans uppkomst på jorden?

Matematik och bildning

Matematik är onekligen en av människans mest fantastiska kulturprodukter och har en hög grad av skönhet och egenvärde. Dessutom är det människans mest framgångsrika modelleringsverktyg för att förstå och omvandla den materiella värld vi lever i. En väsentlig del i en bildningstanke är naturligtvis att uppmärksamma och lovorda matematikens oerhörda framgångar och samband med annan mänsklig kultur, något som för mig framstår som en självklarhet, och som jag också i praktiken genomfört i mångahanda sammanhang. Jag har under större delen av mitt yrkesliv i detta avseende varit en "ambassadör" för matematiken. Men i min avhandling har jag ställt mig en mer kritisk fråga: Finns det några gränser för vad som kan uttryckas med matematikens språk? Att både se till möjligheter och gränser, och att kunna behålla detta dubbla grepp, anser jag vara grundläggande för ett bildningsperspektiv. Man måste då vara öppen för möjligheten att den egna tankestilen eller förståelseformen kan ha gränser. Bildning är bland annat att kunna befinna sig i ett sådant spänningsfält mellan samband och gränser. Att t.ex. slå fast att den matematiska vetenskapen utforskar något med objektiv existens bortom det mänskliga, eller att matematiken som modelleringsverktyg i princip är det ultimata och allomfattande verktyget för att förstå och omvandla världen, ter sig för mig som att förvandla arbetshypoteser till dogmer. Rimligare vore väl att utgå från en försiktighetsprincip i detta avseende: det vi inte säkert kan veta bör vi nöja oss med att bara anta, och samtidigt vara nyfiket öppna för andra alternativ. Man kan också uppfatta dessa dogmer som en dogmatisk historiesyn; man säger sig kunna förutspå en "nödvändig" utveckling av människans framtida kunskapssökande. Som vetenskapsfilosofen Karl Popper förtjänstfullt påpekat så kan denna typ av generella påståenden aldrig verifieras, oavsett hur mycket stöd de får från enskilda exempel. Däremot kan de falsifieras av motexempel. Men typiskt för en dogm är att den också har immuniserats mot kritik; eventuella motexempel definieras automatiskt bort, t.ex. att alla motgångar definieras som tillfälliga, aldrig principiella. Den marxistiska historiesynen är ett typexempel på en dogm som immuniserats just på detta sätt, se Poppers The Poverty of Historicism. Popper utesluter dock inte att vi kan nå den definitiva sanningen, bara att vi inte kan veta huruvida så är fallet. Det hela handlar alltså för min del inte om resignation vad gäller matematikens möjligheter utan om en kritisk reflektion, något som kanske är särskilt viktigt just i den matematiska framgångens triumftåg. Idén med en kritisk reflektion är att bryta sig ut ur en viss bestämd referensram för att försöka få syn på vad den eventuellt inte kan säga. Det är naturligtvis ett riskabelt tankens äventyr som jag kan förstå att man kan vilja avstå från, men det kan också ge upphov till nya insikter och till ett mer ödmjukt förhållningssätt till andra former av mänskligt kunskapssökande och gestaltning än de man tidigare tagit för givna. Den kritiska reflektionen är för övrigt en tämligen vanlig kvalitativ forskningsmetod inom samhällsvetenskap och humaniora.

Några klargöranden

Som jag nyss nämnde så har Häggström inte redovisat avhandlingens innehåll korrekt i en del fall, kanske på grund av tidsbrist. Jag vill därför redan här göra vissa klargöranden i punktform och jag återkommer längre fram i texten med fler kommentarer som vidareutvecklar olika teman:

1. Häggström påstår felaktigt att jag skulle hävda att det skulle vara "en klyfta mellan ande och materia". Det finns inte något stöd för det Häggströmska påståendet i avhandlingstexten. I själva verket är jag materialist, och jag tror inte på något slag av andliga substanser.

2. Häggström påstår felaktigt att jag skulle inta en "direkt avvisande attityd" till matematikens intåg i samhällsvetenskaperna. Inte heller detta påstående har stöd i avhandlingstexten. Det av Häggström redovisade citatet från avhandlingen är avhugget mitt i en mening och taget ur sitt sammanhang. Jag har en hyfsat gedigen utbildning i nationalekonomi och kan se både möjligheter och begränsningar. Det jag vänder mig mot är den ofta bristande ödmjukheten inför områdets oerhörda komplexitet, bland annat på grund av att den politiska och ideologiska dimensionen ständigt kommer att öva inflytande såväl på forskningsobjektet som på forskaren själv.

3. Häggström vinklar min diskussion om matematikern Reuben Hersh evolutionsbiologiska argument angående matematikens ursprung. Jag för ett rent hypotetiskt resonemang som avslutas med en fråga: Kan det vara så att komplexiteten hos matematiska modeller inom kvantfysiken kan vara ett symptom på att vår nedärvda matematiska förmåga börjar nå gränsen för hur långt man kan komma? Även om inte denna gräns går just vid kvantfysiken så är det troligt att den mänskliga hjärnan har en ändlig kapacitet, begränsad just av att människan är en biologisk varelse och inte ett andeväsen med full insyn i tillvarons yttersta mysterier.

4. Häggström redovisar i slutet av sin artikel på ett felaktigt sätt min syn på matematikens estetik. Den kalligrafiska aspekten av de matematiska symbolerna uppmärksammades av teaterchefen Staffan Rydén, något som jag bara kortfattat kommenterar och ger integraltecknet som exempel. På andra ställen i avhandlingen behandlar jag matematikens estetik ur flera mer centrala aspekter. Självklart anser jag det matematiska innehållet, t.ex. i ett överraskande bevis eller ett vackert samband som det centrala i den matematiska skönhetsupplevelsen. Även om den forskande matematikerns skönhetsupplevelser har en unik höjd om de ligger vid forskningsfronten, så tror jag att människor i alla åldrar

(inklusive små barn) utifrån sina förutsättningar kan uppleva samma slags matematiska skönhet vad gäller djup och intensitet.

Förtrogenhetskunskap och kognitionsvetenskap

Ett centralt begrepp för forskningsområdet Yrkeskunnande och teknologi på KTH, inom vilket jag disputerat, är begreppet förtrogenhetskunskap. Förtrogenhetskunskap är den kunskap som uppstår genom lång erfarenhet och som har en delvis undermedveten karaktär i så motto att den inte låter sig verbaliseras med hjälp av språk eller formler. Alla erfarna människor känner till denna typ av kunskap, den yttrar sig som intuition, magkänsla, flyt, gott omdöme, konstskicklighet med mera. Inte minst matematiker hänvisar ofta till att denna typ av kunskap är mycket rikare än den deduktiva och att den ofta föregår den mer resonerande härledningen som sedan tar formen av formallogisk påståendekunskap. Vår syn på kunskapens natur och hur det går till när vi skaffar ny kunskap har tidigare framför allt kommit till oss via introspektion; det är vårt medvetna jags "rapporter" som kommit i blickfånget. Det är i första hand filosofer som genom årtusenden av introspektion haft ensamrätt på att formulera hur vi tänker och bör tänka. Den förtrogenhetskunskap som utvecklas i praxis har därmed kommit i skymundan och också fått en lägre status. Den traditionella AI-forskningen tog just fasta på denna typ av "filosofernas rapportering", men efter en del inledande framgångar stod det helt klart att det är inte på detta sätt människor egentligen tänker, speciellt inte då det fordras kreativa inslag. Idag försöker AI-entusiasterna ta hjälp av hjärnforskning och kognitionsforskning för att kunna närma sig människans sätt att utveckla och använda förtrogenhetskunskap. Den allvarligaste kritiken mot traditionell beslutsteori är exakt densamma: den har helt enkelt inte lyckats fånga hur erfarna personer inom t. ex. näringslivet faktiskt fattar sina beslut. Skall beslutsteorin som vetenskaplig verksamhet kunna utvecklas så måste man även där utgå från aktuell hjärnforskning och kognitionsforskning. Modern kognitionsvetenskap har bland annat kommit fram till följande:

- Strukturen i våra kroppar, i hjärnan och i vårt vardagliga sätt att fungera i världen strukturerar också våra begrepp och vårt tänkande.

- Det mesta av vårt tänkande är undermedvetet. Inte undertryckt i freudiansk mening utan bara icke-åtkomligt för medvetandets introspektion. Vi kan inte direkt "se in i" våra begreppssystem och våra undermedvetna tankeprocesser.

- Till största delen så konceptualiserar vi abstrakta begrepp i konkreta termer som baseras på vårt senso-motoriska system. Denna mekanism innebär en konceptuell metafor; vi fångar det abstrakta med en konkret metaforik.

Allt detta har varit känt inom forskningsområdet Yrkeskunnande och teknologi i flera decennier, men formulerat i andra termer. När det gäller hur detta undermedvetna kunnande ska kunna formuleras och traderas har forskningsområdet också knutit kontakt med de sköna konsterna i form av musik, teater, konst och litteratur. Matematikens språk som det ser ut idag är avsett att formulera påståendekunskap, och den matematiska förtrogenhetskunskapen förbli oftast oformulerad. Att via analogiskt och metaforiskt tänkande ändå kunna närma sig dessa "tysta" områden är avhandlingens huvudtema. Därav undertiteln "berättelse, gräns, tystnad".

En översikt

För att läsaren ska få en bild av vilka områden som behandlats i avhandlingen så följer här i förkortad form den sammanfattning som avslutar avhandlingstexten. Den som så vill kan uppfatta det som ett "resultat":

Matematiska påståenden och praxis

Till synes är de matematiska påståendena precisa och uttömmande, men som vi har sett många exempel på så förutsätter de ett avsevärt praxiskunnande. Om de matematiska påståendena dräneras på sin praxis blir de oanvändbara. Ämnesberättelsen om matematikens objekt är beroende av en praxis som i hög grad är "oberättad". Denna praxis består av ett antal olika konster, varav några har uppmärksammats i denna avhandling.

Intuition

Intuition och kreativitet är avgörande vid matematisk forskning och problemlösning. Det matematiska språket har här i första hand en disciplinerande funktion i förarbetet och en kontrollerande och presenterande i efterarbetet. Men den kreativa processen förblir oformulerad. Det praxiskunnande som växer fram i det matematiska förarbetet skapar inre bilder och heuristiska principer, vilka delvis kan formuleras metaforiskt och som tumregler. De inre bilderna är uttryck för en förtrogenhetskunskap om det område som behandlas, och de heuristiska principerna är på motsvarande sätt uttryck för färdighetskunskaper. Bevis och "grunder" kommer i allmänhet efter, och inte före det skapande arbetet. I många fall ter sig teoremen sanna långt innan de mer krystade och svårfunna härledningarna tagits fram.

Tolkning

Matematik framställs ofta som en vetenskap där alla begrepp är explicit definierade. Så är emellertid inte fallet. En definition innebär att vissa tecken ersätts med en uppsättning andra, t.ex. kan de naturliga talen "grundas" i mängdlogik. Men de nya tecknen måste i sin tur definieras, och till sist hamnar man i en position där tecknen måste tolkas inte definieras. I och med denna tolkning träder man ut ur språket och in i en social och kulturell praxis, som ej kan formuleras matematiskt. Matematik är också i hög grad ett görande, och teckentolkning kan innebära direkta impulser till ett praxisbestämt görande, utan att passera en begreppslig nivå. När det gäller matematiklärande är det uppenbart att vi snarare förstår begreppens innebörd som räckor av exempel över tid, vilka godkänts i ett matematiskt "språkspel" av social karaktär. Att visa att man har förstått blir att göra rätt i språkspelet. Först långt senare påbörjas ett mer explicit definierande av olika begrepp. Att vi "godkänner" dessa definitioner bygger i hög grad på ett igenkännande, dvs vi vet redan ungefär vad begreppen innebär. Definitionen innebär snarast en precisering eller utvidgning av något vi redan är bekanta med. Och som nämnts ovan så förutsätter de nya definitionerna i sin tur ett praxiskunnande i ett annat språkspel.

Notation

Matematiken kännetecknas av att förutom sitt fackspråk också ha en väl utvecklad notation. Båda dessa språk är av påståendekaraktär och måste underbyggas av praxis för att bli begripliga. Notationen är viktig för att förkorta och komprimera matematiska påståenden. Den är också särpräglad på så sätt att dess grammatik möjliggör kalkyl, dvs manipulation med vissa tecken, så att resultatet överensstämmer med ett mer begreppsligt grundat resonemang. Med hjälp av notationen och dess grammatik kan man också framtvinga nya påståenden och objekt i meningen att det begreppsliga tänkandet snarare kommer efter än före denna process. Det finns således ett skapande element i notationen, inte bara vad gäller påståenden utan också vad gäller matematiska objekt. En välvald notation kan på grund av sin ikoniska karaktär befria tanken och avslöja strukturer som ej syns via fackspråket, men kan också begränsa i avsaknad av sådan ikonmässighet. Konsten att utforma och använda notation för skapande processer är exempel på en praxiskunskap som ligger bortom såväl fackspråket som notationsspråket. Växelspelet mellan begrepp och tecken i det skapande matematiska arbetet kan vara mycket intrikat.

Kalkyl

Det vi kallar kalkyl handlar huvudsakligen om manipulation av siffror och bokstäver enligt vissa regler. Hur man ska följa dessa regler är dock oformulerat. Att genomföra en kalkyl på bästa sätt och se hur t.ex. algebraiska uttryck kan omformas och förenklas är en konst som i hög grad vilar på praxiskunskap. Idag utförs ofta kalkyler med hjälp av datorkraft, vilket delvis är möjligt på grund av datorns stora kapacitet och snabbhet, inte att datorn kan omfatta kalkylerandet som konst. Förmågan att hantera datorn korrekt för att genomföra kalkylerna är i sig också en konst som går bortom själva datorkraften. I utbildningssammanhang är det tveksamt i vilken omfattning det "manuella" kalkylerandets konst skall ersättas av datorer och miniräknare eftersom reglerna för kalkyl är analoga med bakomliggande begreppsliga samband och relationer. Begreppen kan så att säga förstås via sina tecken.

Verklighetsanpassning

En matematisk modell är ett system av påståendekaraktär. Bortom dessa påståenden finns en verklighet som i något avseende anses analog med modellen. Det är först när denna analogi föreskrivs som modellen blir en modell "av" något. I vilken grad och på vilket sätt denna analogi föreligger är bortom det matematiska språket. Det analoga förfarandet då matematikens begreppsliga strukturer kopplas samman med empiriskt funna mönster är komplicerat och föga utrett. Som tidigare nämnts så avser inte den matematiska notationen längre matematiska objekt utan empiriska objekt, så snart modellen börjar tillämpas. Modelleringen innebär alltså ett namnbyte som behöver legitimeras, speciellt då möjligheten att kalkylera tecknen förutsätts kvarstå. Sökandet efter analogier mellan matematiska och empiriska strukturer och förlopp kräver en speciell typ av praxiskunskap som ställer stora krav såväl på matematiskt kunnande som på sakkunskap, dvs kunskap om hur saken i sig ter sig innan den har modellerats.

Estetiska aspekter

Den matematiska ämnesberättelsen genomsyras också av sin egen estetik. Det matematiska skapandet, t.ex. den plötsliga insikten, har en djup estetisk dimension, liksom arbetet med att genomföra en elegant härledning och vackert formulerade teorem. Utformningen av notationens tecken, diagram och strukturer har också en estetisk sida där det ikonmässiga inte minst är av betydelse. Många av matematikens objekt har i sig ett särskild slags skönhet på grund av sin precision, symmetri eller generalitet. Matematiklärandet slutligen är också besläktat med estetiska lärprocesser inom musik och konst. Denna matematikens omfattande estetiska undertext, som i många fall just skapar fascination för ämnet, förblir oformulerad av det matematiska språket.

Kalkylens förförelse

Som tidigare uppmärksammats så kännetecknas den matematiska modellen av ett namnbyte, där möjligheterna att kalkylera med namnen antas kvarstå. Det ligger något förförande i tanken att man genom att kalkylera med namnen ska kunna få kontroll över själva sakerna. Detta är grundtanken i den urgamla besvärjelseriten, en rit som riskerar att få en renässans men nu med vetenskapliga förtecken. En mängd olika exempel visar på att risken för missbruk inte bara är hypotetisk utan i hög grad reell. Matematikens status, utbildningens inriktning, datorernas precision och det uppdrivna tempot bidrar till att eftersätta det tålmodiga arbete som krävs för att åstadkomma en god passning mellan modell och sak, inte minst inom "mjukare" områden som ekonomi och samhälle.

Yrkeskunnande

Ett område som varit i fokus för forskningsområdet Yrkeskunnande och teknologi alltsedan starten är kritiken av att yrkeskunnande ersätts av mer eller mindre matematiskt utformade modeller för hur yrket ska utformas och utföras. Sådana modeller utgår från påståendekunskap och bortser av naturliga skäl från den praxiskunskap som finns hos de erfarna yrkesutövarna. Ett sådant modellerande som framförallt får en normativ karaktär kommer att dränera verksamheten på såväl färdighets- som förtrogenhetskunskap och tar dessutom från de yrkeserfarna möjligheten till ansvarig handling. Istället blir modellen ett påbud gällande hur man ska bete sig i sitt arbete. Här finns uppenbarligen en gräns; den matematiska modellen är med nödvändighet uppbyggd av formalspråkliga påståenden, och dessa påståenden kan inte fånga in den oformulerade praxiskunskapen vad gäller såväl techne som fronesis., dvs konkret handlag med materien respektive gott omdöme.

Funktionalitet

I vidare mening kan alla matematiska modeller som omvandlar människans ansvariga handlingar till påbjudna beteenden utsättas för liknande kritik. Vår samhällsorganisation håller i allt högre grad på att "matematiseras". Argumenten för en sådan matematisering är att det höjer effektiviteten och funktionaliteten hos olika system och processer där människor ingår som objekt. Samtidigt dräneras då samhället på moraliskt ansvarstagande och på förmågan att moraliskt bedöma det enskilda fallet. Funktionalitetsargumenten övergår snart till att bli normativa: det funktionella är också det rätta. Det är svårt att få en uppfattning om vilka konsekvenser det kan få på sikt att människor beter sig på detta moraliskt oegentliga sätt gentemot varandra både som yrkesmänniskor och som medborgare. Här finns ingen tydlig gräns för modellernas räckvidd, men det finns anledning att kritiskt granska och undersöka vilka andra "kassor" som får betala för den föregivna funktionaliteten. Denna typ av modellering måste utsättas för en politisk och moralfilosofisk granskning, inte bara en kunskapsteoretisk.

Komplexitet

Ett gränsområde för den matematiska modellens räckvidd är verklighetens komplexitet. Det finns lokala områden som mer har karaktär av "moln" än av "urverk". Den matematiska modellen kan i sådana sammanhang vara ett alltför trubbigt redskap. Och även om det inte finns någon gräns för vilken komplexitet modellen kan beskriva, så återstår modellens ensidighet. Ett viktigt memento är att det kan uppstå verkliga motinstanser, i form av misslyckanden, som borde leda till att man börjar lyfta fram andra förståelseformer än den matematiska. Det kan även finnas molnfenomen som fullständigt saknar ordning; vi kan inte postulera i förväg att alla fenomen ska kunna inordnas i våra kategoriserande tankesystem.

Komplementaritet

I vissa fall är den matematiska modellen relevant som en förståelseform bland andra. När det gäller t.ex. en arkeologisk utgrävning kan matematiska modeller samsas med hermeneutiska och historiska förklaringsmodeller. Här finns då en annan typ av gräns: den matematiska modellen kan inte invadera andra förklaringsansatser utan att vi gör stora förluster i begripandet. Det är då själva mångfalden som utgör begripandets förutsättning.

Avslutningsvis tar jag också upp frågan om hur vi ska kunna se till själva saken, utan att från början betrakta den med den matematiska modellens glasögon. Under själva disputationen uttryckte jag detta lite skämtsamt som att den som bara har tillgång till en hammare uppfattar det som att hela världen bestod av spik. Relationen mellan modell och "verklighet" är komplicerad. De experiment vi utformar och de observationer vi anser vara värda att göra är redan impregnerade av våra föreställningar om världens beskaffenhet. Det verkar vara mycket svårt att se saken "autentiskt", utan att den från början är kategoriserad av en modell, vilket vetenskapshistorien vimlar av exempel på. Detta gäller såväl modeller för den fysiska världen som modeller för det mänskliga samhället. Det som bara ter sig som "brus" i en modell kan vara en viktig "signal" i en annan. Modellen är alltså inte en "bild" av själva verkligheten, snarare en bild av hur vi just då föreställer oss verkligheten.

Kultur och materia

Jag är som tidigare nämnts materialist. Inte på något dogmatiskt sätt, men som en arbetshypotes. Har ännu inte stött på något fenomen, inklusive människans medvetande, som skulle kunna påvisa existensen av något slags andlig substans. Det har inte heller något förklaringsvärde att införa en sådan substans. Därför avstår jag, användande den berömda Ockhamska rakkniven. Hela den omfattande Häggströmska argumentationen kring dessa frågor missar därmed sitt mål, eftersom den verkar förutsätta att jag har en dualistisk syn på ande-materia-problematiken I själva verket hänvisar jag inte i något sammanhang till Descartes´ dualism och påstår inte någonstans i avhandlingen att det skulle finnas en "klyfta mellan ande och materia". Uppenbarligen har jag här inte varit tillräckligt tydlig, och det kan kanske i sig ses som en kritik mot min text att en så kompetent läsare som Häggström härvidlag har missuppfattat min framställning. Möjligen har mitt användande av termen "subjekt" lett till missförstånd: jag avser inte med denna term en andlig substans utan ett begrepp i en kvalitativ modell som förtjänstfullt beskriver t.ex. moraliskt ansvarstagande i mänskliga relationer och jämlika relationer i en dialog. Jag uppfattar t.ex. Häggström just nu som ett subjekt och inte som en kemisk reaktion, även om han naturligtvis också är det. Även om jag är materialist följer inte därav att jag skulle hävda att vetenskaper som fysik och kemi alltid skulle vara de mest "grundläggande" då mänskligheten söker svar på sina frågor. Detta beroende på att många av de frågor som människan ställer (och den typ av svar man söker) angår regelbundenheter som är mycket lokala och tillfälliga och som bildar olika högre strukturella skikt med sin egen lokala funktionella logik. Hit hör t.ex. det man i vid mening skulle kunna kalla den mänskliga kulturen. På vilket sätt kan t.ex. en kvantfysikalisk analys ge ett värdefullt svar på frågan om hur det kommer sig att så många i Landskrona kommun röstat på sverigedemokraterna vid det senaste valet? Eller vilken symbolisk roll vattenbegjutningen spelar vid det kristna dopet? Eller frågor kring hur man ska uppfostra sina egna barn till ansvarsfulla medborgare med empati och känsla för rättvisa och lika värde? Vad gäller synen på olika skikt i tillvaron och dessas relativa självständighet gentemot den rent materiella nivån så verkar min uppfattning överensstämma hyfsat väl med Häggströms och E.O. Wilsons.

Harmoni och spänningsfält

En "sammanjämkning" av matematik och naturvetenskap med samhällsvetenskap och humaniora är väl i högsta grad önskvärd. Frågan är hur det ska gå till och vad målet är. När det gäller naturvetenskaper som fysik, kemi och biologi framstår det som relativt oproblematiskt. Men olika förslag om harmonisering brukar i politiska sammanhang utgå från den part som också har makten att dominera, vilket kanske är värt att beakta också då förslaget kommer från en evolutionsbiolog som E.O. Wilson. Det kan bli en harmonisering till döds för den svagare partens sätt att förstå och gestalta världen. Själv är jag kanske lite skeptisk till harmoni som tillstånd, tvärtom uppfattar jag spänningsfält, konflikter och svåra avvägningar och beslut som normala tillstånd och också som källor till dynamisk utveckling. I många fall kan naturvetenskapen fungera som hjälpvetenskap till frågor gällande den kulturella nivån, t.ex. då man inom arkeologin vill försöka få svar på hur gammal en artefakt är med stöd av kol-14 metoden. Även då bör man dock betänka att det enbart är arkeologins kulturanalys som kan definiera vad som är ett arkeologiskt forskningsobjekt: en strängt fysikalisk eller kemisk analys skulle aldrig kunna skilja en stenåldersboplats från en godtycklig hög med bråte. Relativt denna typ av frågor är alltså en inledande kulturanalys i termer av mänskliga avsikter, föreställningar, omsorger och behov nödvändig för att identifiera vad som är relevanta objekt, medan den naturvetenskapliga analysen är sekundär, om än i många fall mycket värdefull. Ett och samma sakförhållande kan också ses ur olika aspekter, vilket leder till helt olika slags svar på frågan om vad något "består av", något som filosofen Ludwig Wittgenstein klargjort ganska väl i sin Philosophische Untersuchungen. Att bara kunna se en aspekt är en oförmåga som Wittgenstein kallar aspektblindhet. Ett exempel: Att tiotusentals svenskar idag lider av ångest, sömnproblem och stressrelaterade sjukdomar kan uppfattas som ett medicinskt problem och åtgärdas med olika former av medicinsk forskning och medicinering. Men det kan också uppfattas som ett politiskt problem, att vi lever i ett samhälle som är outhärdligt för människan. I så fall bör man kanske satsa mest på samhällsvetenskaplig forskning och politisk förändring. Å tredje sidan kan man uppfatta det som ett i första hand livsfilosofiskt problem som bör hanteras av humaniora och de sköna konsterna. Stora resurser bör ur denna aspekt satsas på dessa för att utveckla en hållbar livsfilosofi i samklang med ett samhälle som domineras av naturvetenskap och teknologi. Alla dessa tre aspekter på sakförhållandet kan göra anspråk på att man har "förstått" problemets natur och hur man bör lösa det. En aldrig så uttömmande beskrivning ur en aspekt, t.ex. den medicinska, blir ändå hopplöst ofullständig i frånvaro av de andra aspekterna. Spänningar och konflikter mellan t.ex. dessa tre aspekter kommer såvitt jag förstår alltid att kvarstå, och kräver ständigt nya politiska och moraliska avvägningar och beslut.

Vetenskap som kulturfenomen

Man bör även betänka att naturvetenskap i egenskap av mänsklig aktivitet och artefakt befinner sig på den kulturella nivån: den drivs av mänskliga frågor och motiv och använder begrepp, begreppsliga samband och ett väl utvecklat symbolspråk som måste tolkas i en språkligt-kulturell gemenskap. Även om materien själv representerar den mest grundläggande nivån, så gäller inte detsamma för fysik och kemi som varande vetenskaper om materien. Tvärtom befinner sig alla dessa vetenskaper på den högsta nivån, dvs den kulturella, som är mest avlägsen från den grundläggande. Ett vanligt tankefel är att de olika vetenskaperna skulle befinna sig i samma ordnade hierarki som den materiella världens olika skikt. Man kan inte heller berättiga vetenskaplighet med hjälp av annan vetenskap, istället måste dess legitimitet troliggöras med hjälp av filosofiska överväganden, som ju i högsta grad kan betecknas som en "humanistisk" verksamhet. I stort har jag samma uppfattning som vetenskapsfilosofen Karl Popper i dessa frågor. Vetenskaperna, inte minst de matematiskt-naturvetenskapliga, har utvecklat en jag-lös presentationsgenre vad gäller forskningsresultat som kan skapa illusionen att det är Materien själv, eller Matematiken själv, som på ett neutralt sätt visar upp sig i texterna. Så är givetvis inte fallet, i själva verket är relationerna mellan vetenskapskulturen, vetenskapsmannen och materien mycket komplexa. Detta gäller inte minst för den matematiska vetenskapen, eftersom även de matematiska objektens ontologiska status är mycket omtvistad. Det är för övrigt intressant att läsa t.ex. Darwins originaltexter som kontrast; där får den kämpande vetenskapsmannen en självklar central position i texten, både i förhållande till sitt empiriska material och till sin kulturella samtid. Både ur didaktisk synpunkt och ur bildningssynpunkt skulle matematik och naturvetenskap göra stora vinster på att "återinföra" vetenskapsmannen som ett kunskapssökande och problemlösande subjekt i sina presentationer. Det skulle också bli tydligare att även dessa vetenskaper är kulturprodukter och väsentliga delar av vårt kulturarv. Så här skriver historikern Lennart Lundmark i SvD artikeln Berättelsen kan bli en bro till naturvetenskap:

"Där (i naturvetenskapen, min anm.) finns allt vad man kan kräva av en enkel berättelse. En början med ett problem, människors strävan att lösa det, komplikationer i form av återvändsgränder, lyckträffar, hinder som besegras av förnuft och logik?Mycket av vad naturvetare sysslar med kan lätt fogas in i mytens och folksagans form och ryms de inte där finns det gott om mer sammansatta berättargrepp att hämta i modern skönlitteratur".

"Vi människor har stöpt verkligheten i berättelsens form sedan urminnes tider. Det är det naturliga för oss som art. Det är ingen slump att barn vill höra berättelser, och ingen slump att de lättast minns sina läxor om fakta har ordnats i en berättelse. Och vi ska inte missakta berättelsernas förmåga att uttrycka komplicerade fenomen. Berättelsen är som ett flodsystem. Inom dess ramar kan vi överblicka, lokalisera och registrera ett otal subsystem: forsar, bakvatten, sel, virvlar och nästan stillastående vattensamlingar, relatera dem till varandra och till floden som helhet. Berättelsen kan bli den bro som förenar naturvetenskap och humaniora. När naturvetarna väl börjar berätta leder det obönhörligt till humaniora: till språket, litteraturen, historien. Många studenter skulle gärna vandra den vägen i dag om de bara finge."

Lundmarks artikel är ett referat av artikeln Narrative, skriven av poeten och nobelpristagaren i kemi Roald Hoffmann. En fördel med ett sådant berättande vore att det då skulle bli uppenbart att naturvetenskap och matematik tillhör samma kulturella skikt i tillvaron som humaniora och de sköna konsterna. Att som evolutionsbiologen Wilson ordna vetenskaperna i en hierarki med fysik och kemi som grund i en "vetenskapernas hierarki" motverkar redan i inledningsskedet försök till sammanjämkning.

Matematiska modeller och samhället

Som jag tidigare nämnt så har Häggström missförstått hur jag ser på matematiska modeller av olika samhällsfenomen. Det citat som Häggström lagt in på tredje sidan i sin artikel handlar om något annat. Texten handlar i själva verket om en jämförelse mellan sagan som en fostrande modell för barn jämfört med en matematisk modell av samhället. Så här skriver jag:

"Sagan, liksom skådespel och andra berättelser om människor, är fyllda med avsikt, mening och handlande subjekt. Matematikens objekt varken handlar, har avsikter, drömmar, mål eller omdöme. Sagan och matematiken behandlar helt olika kategorier av objekt. Därför är det också särskilt vanskligt att applicera matematiska modeller?(osv). (s. 212-213)

Jämför gärna med Häggströms sätt att citera min text. För säkerhets skull deklarerar jag härmed igen att jag inte har en "direkt avvisande attityd" till "matematikens intåg i samhällsvetenskaperna" Däremot är jag kritisk till den utbredda övertron på att sådana modeller skulle vara vetenskapliga bara för att de är matematiska. Det säger sig kanske självt att det är mycket vanskligare att applicera matematiska modeller på de högre skikt vi kallar samhälleliga och kulturella. De består av mycket lättstörda, unika, diffusa, föränderliga och i tiden tillfälliga regelbundenheter, speciellt då den begreppsapparat vi använder vid själva frågandet också är kulturbunden av samma kultur som vi ska undersöka. Att precisera, kvantifiera och strukturera sådana skikt efter matematiska principer innebär troligen att vi avsevärt förlorar i validitet. Det finns numer ett omfattande sopberg av kasserade matematiska modeller vad gäller företagsekonomi, nationalekonomi och andra samhällsvetenskaper. Det vore värdefullt om någon hängiven doktorand ville ta sig före att analysera detta sopberg. Stora summor har satsats på forskning och utbildning vad gäller modeller som varit allt från oanvändbara till rent kontraproduktiva. Låt mig citera Birger Ljung, professor i företagsekonomi på KTH:

"Vad säger då de människor som tidigare gått på KTH och nu återfinns i näringslivet? Mötet med matematik har varit väldigt problematiskt. Verkligheten visade sig inte stämma med de matematiska modellerna?.Vad be-träffar exempelvis investeringsanalys så vore det enligt min erfarenhet många gånger bättre om de inte läst boken eftersom huvudet i så många fall sedan skruvats av!" (min avhandling, s. 150)

Det är inte så underligt att erfarna personer som nationalekonomen Johan Lönnroth till sist vågar sig på en hovsam kritik. I vilken annan mänsklig verksamhet som helst så skulle ett sådant slöseri med människor och resurser för länge sedan föranlett en omfattande kritisk granskning. Det är som om själva de matematiska modellerna i sig i det längsta fått stå som garant för "vetenskaplighet" istället för det kritiska mötet mellan modell och en motspänstig verklighet. Kritiken är inte utslag av något slags "pessimism" (Häggströms polemiska etikettering) utan bara en form av reflekterande tillnyktring som vetenskaper som fysik, kemi och biologi upplevt för länge sedan. Kanske handlar det om lite ödmjukhet inför uppgiftens oerhörda komplexitet, och kanske om en beredvillighet att testa även andra typer av förståelseformer än de strikt matematiska? Även om ekonomi som ytfenomen innebär ett intensivt räknande med kvantifierade storheter, så finns det inget som säger att de bakomliggande dynamiska faktorerna är lika lämpade för kvantifiering. Vetenskapshistoriskt har den matematiska modellen haft olika roller i naturvetenskap resp. samhällsvetenskap. I den klassiska fysiken har de matematiska modellerna utvecklats i ett ständigt växelspel mellan observationer, experiment och modell och fått föra en intensiv kamp mot t.ex. de aristoteliska ändamålsförklaringarna. När det gäller samhällsvetenskap däremot så har den matematiska modellen från början haft ett skimmer av vetenskaplighet över sig, lånat från naturvetenskapen, och inte mött samma hårda motstånd som t.ex. det som Galilei mötte. Detta ökar självklart risken för missbruk och för att den matematiska modellen i sig fått bli det starkaste kriteriet för vetenskaplighet, inte en omfattande kritisk avstämning mot verkligheten. När det gäller modeller där vårt samhälle och vår kultur är objekt finns också en politisk-moralisk dimension. De "lagar" som modellen är tänkt att representera kan t. ex. förändras av politiska beslut. Föregivet vetenskapliga modeller kan få en normativ komponent; de beskriver inte bara hur det är utan också hur det bör vara. Om t. ex människan i modellen beskrivs som en fullständigt informerad och nyttomaximerande atom som bara ser till sitt eget bästa, så blir också det ett föredöme och en utgångspunkt för politiska beslut och samhällsutveckling. Ses hon som en varelse som härmar massan, så blir det normerande. Vidare kan en teoribildning som förutspår en viss utveckling av samhället bli en självuppfyllande profetia, alternativt en självupphävande då den presenteras offentligt. I detta och många andra sammanhang, där människan samtidigt är objekt i en modell och en varelse som fattar politiska och moraliska beslut om just denna modell, uppstår en liknande problematik Även denna speciella svårighet vad gäller teorier om samhället har Karl Popper uppmärksammat i sin *The Open Society and Its Enemies*, och han förordar mycket små stegvisa och välkontrollerade förändringar istället för "stora" teoribildningar om samhälle och kultur. Jag är övertygad om att matematiska modeller för beskrivning av samhällsfenomen kan vara av stort värde om de har begränsade anspråk på giltighet vad gäller omfattning i såväl tid som rum. Men att en enhetlig teori om samhället skulle uppstå framstår för mig som ett fasansfullt framtidscenario. Teorier om samhället kommer alltid att var präglade av föreställningar om vad människan är och bör vara och hur samhället är och bör vara. Om en enhetlig samhällsteori skulle komma att dominera skulle det enligt min mening bygga mer på makt än på sanning; det skulle innebära politikens, och också demokratins, död.

Jag skulle vilja avsluta min diskussion om matematiska modeller för samhället med följande tänkvärda ord av matematikern Lars Gårding:

> "Ordet modell har många betydelser. Jag använder det här som namn på de schema eller schematiska tankegångar som människan använder när hon vill analysera ett stycke verklighet. Ibland kompletteras en modell med abstrakta logiska resonemang, och på det sättet uppstår en teori för modellen eller för en klass av modeller. Människans förmåga att acceptera motsägelser mellan modell och verklighet är mycket stor. Ofta blundar hon för verkligheten och föredrar modellen. Verkligheten uppfattas så som den speglas i modellen?. " "Jag tror att människan har en teoretisk drift. Hennes hjärna är ett sorteringsverk där intryck lagras, systematiseras och bearbetas till modeller av verkligheten. I dessa modeller vill hon skapa ordning och system. Överväldigad av en förvirrad och sammansatt verklighet flyr hon ibland in i modellens enkla och trygga värld. De flesta får nöja sig med en modell gjord av andra, men några kan skapa nya modeller eller bygga ut gamla. Den teoretiska driften är ett behov av att sysselsätta hjärnan med det den är gjord för: modellbygge. Denna drift har givit oss både primitiva världsförklaringar och solida vetenskapliga teorier." (från "Modell och verklighet", *Dialoger* 43/1997, s. 18 resp. s. 22)

Några formfrågor

Avhandlingens form känns uppenbarligen avvikande för Häggström, men är inte så uppseendeväckande inom det fält man kallar "kvalitativ forskning" i humaniora och samhällsvetenskapliga discipliner. Så är t.ex. en essäliknande framställning numer ganska vanlig. Dessutom är avhandlingen presenterad inom forskningsområdet Yrkeskunnande och teknologi på KTH, där berättelser kring den egna yrkeserfarenheten är en viktig grund för att utveckla såväl intressanta forskningsfrågor som för att gestalta ett specifikt yrkeskunnande. Därav det kapitel som Häggström kallar "självbiografiskt". Inslaget av poesi och andra lite friare framställningsformer är kanske mer speciellt och hänger ihop med det underlag som i övrigt inspirerat till avhandlingen, nämligen det intima samarbetet med Dramaten i Stockholm i form av tre så kallade Dialogseminarier. Min avhandling är ett led i ett mångårigt organiserat samarbete mellan forskningsområdet Yrkeskunnande och teknologi och Dramaten kring konstnärligt FoU med stöd från Vetenskapsrådet. För en närmare presentation av forskningsområdet Yrkeskunnande och teknologi, se www.dialoger.se. För en förnämlig sammanställning av områdets "state of art", se *Dialogue, Skill and Tacit Knowledge*, Göranzon & Hammarén

& Ennals red. (John Wiley & Sons, 2006). Om vi ser till den filosofiska forskningen i allmänhet så är det snarare regel än undantag att man inte "löser" de stora frågorna; istället kräver de ständiga omtolkningar, bearbetningar och perspektivförskjutningar. Det är sällan som man kan lägga ett viktigt resultat "till handlingarna" som säkerställt och accepterat av hela det filosofiska samfundet. Så har till exempel frågan om matematikens relation till den empiriska verkligheten varit föremål för filosofisk diskussion under 2500 år utan att ha blivit avgjord. Att genomföra en systematisk och reflekterad perspektivering (helst originell och i någon mening av värde) av denna klassiska frågeställning kan väl därför ses som en forskningsuppgift på lagom ambitionsnivå. Huruvida en sådan perspektivering ska uppfattas som ett "resultat" eller ej blir mest en lek med ord. Något som för övrigt också inspirerat mig till ett friare framställningssätt är den "apell" som matematikern Reuben Hersh formulerar under rubriken "Precision" i sin *What is Mathematics, Really?* (Vintage, 1998):

> "We can think of philosophy of mathematics, not as a branch of mathematics, but as a philosophical enterprise based on mathematical experience. Give up the illusion of precision. Aim for insight, enlightenment" (s. 29)

Att ge ett litet bidrag till en sådan "philosophical enterprise" var mitt huvudsakliga syfte med avhandlingen. Själv uppfattar jag avhandlingen snarare som en upptakt än en avslutning och jag kommer i framtiden att försöka utveckla och fördjupa avhandlingens teman. Gärna i dialog med såväl matematiker som övriga intresserade, men helst i en positiv anda av gemensamt kunskapssökande.

◇ ◇ ◇ ◇

Clay Institute Research Award till Nils Dencker

Vår vice ordförande *Nils Dencker* delar tillsammans med Manjul Bhargava 2005 års Clay Institute Award. Utmärkelsen rör Denckers fullständiga lösning av en förmodan från 1970 ställd av Treves and Nirenberg. Förmodan rör nödvändiga och tillräckliga villkor för att en pseudo-differential operator av principial typ skall vara lokalt lösbar. Nödvändigheten av de förmodade villkoren löstes av Hörmander 1981. Dencker har nu visat tillräckligheten, något som tidigare har har gäckat mången matematiker.
För något mera information konsultera http://www.claymath.org
Det första Clay Institute Research award gavs 1999 till Wiles, sedan dess har två utmärkelser getts varje år. Bland föregående pristagarna kan nämnas Lafforgue, Connes, Witten, Tao och Hamilton.

Kurt Gödel - Hundra år

Ulf Persson

Kurt Gödel föddes 1906 i Brünn[1] i det Habsburgska riket. Fadern var en förmögen industrialist inom textilbranschen och sonen växte upp med en äldre bror under synnerligen komfortabla omständigheter. Som barn var han känd under smeknamnet *Herr Warum* och beskrivs som allvarlig, nyfiken och mycket begåvad, samtidigt som han var tillbakadragen med utpräglade hypokondriska tendenser som skulle följa honom livet ut och troligen aktivt bidraga till hans död[2]. Sjutton år gammal skrev han in sig i universitetet i Wien med avsikten att studera fysik, men förleddes ganska snart in på matematikens bana via föreläsningar av den berömde tyske dirigenten Wilhelm Furtwänglers rullstolsbundne broder - Philip, en karismatisk talteoretiker förlamad från halsen och nedåt. Redan som student lockades Gödel till att besöka de möten som hölls av en krets filosofer[3], speciellt intresserade av språk och mening och logiska relationer. En sammanslutning som i efterhand blivit känd som 'Wienerkretsen', ofta avfärdad med etiketten logisk positivism och som kom till ett abrupt slut genom mordet (1936) på dess ledare - Moritz Schlick[4]. Den unge Kurts intressen innefattade även besök på nattklubbar vilket resulterade i att han vid 21 års ålder träffade dansösen Adele Nimbursky. Föräldrarna var förfasade, kvinnan var sex år äldre och dessutom skild. Giftermålet skulle dröja till 1938. Under tiden studerade Gödel matematik och logik under ledning av Hans Hahn och Karl Menger vilket resulterade i en doktorsavhandling 1929. Samma år dog fadern, vilket möjliggjorde för modern att flytta till Wien där hon bodde med sina bägge söner och njöt tillsammans med dessa till fullo de kulturella begivenheter staden så frikostigt kunde bjuda på. Kanske inte underligt att Gödel utvecklade en livslång passion för operetter. Klimaxet på Gödels vetenskapliga karriär inträffade redan 1931 då han publicerade sina ofullständighetsbevis[5], och i ett slag slog undan benen på såväl Hilberts formalistiska ambitioner som dess föregångare Russells och Whiteheads. Gödel var inte judisk, men rörde sig i judiska kretsar och antogs ofta vara judisk. Följaktligen flydde han (1939) Österrike med sin fru via Siberien och anlände följande år till San Fransisco. I Amerika togs han emot vid Institute for Advanced Study, där han redan tidigare hade tillbringat ett läsår (33-34). Gödels position var från början temporär och förnyades år från år fram till 1946 då han blev en permanent medlem. Sedan 1953 var han befordrad till professor och verkade som sådan till 1976 varefter han till sin död två år

[1]numera Brno i Tjeckien

[2]Självsvält orsakad av förgiftningsparanoia

[3]Carnap, Neurath, Hempel etc med vilka Wittgenstein och Popper var löst förbundna

[4]En i den långa raden av professorer som blivit tagna avdaga av missnöjda studenter.

[5]Till något senare bedrifter hör hans bevis av den relativa konsistensen av urvalsaxiomet och den generaliserade continuum hypotesen

senare var emiterad. Med andra ord Gödel tillbringade större delen av sitt liv i Princeton.

Hans fru stöttade honom lojalt, kallade honom alltid för en 'ståtlig kille' (strammer Bursche) och liknade Institutet vid ett ålderdomshem där unga kvinnliga studenter stod i kö utanför de permanenta medlemmarnas dörrar. Hon saknade formell utbildning men var mycket slagfärdig, något som den avvaktande svärmodern motvilligt måste tillstå. Trots sin levnadsglada livsledsagarinna levde han dock tillbakadraget under sin tid vid Institutet, men hans vänskap med Einstein (med vilken han ofta företog promenader) är väl dokumenterad. Han var även på vänskaplig fot med von Neumann med vilken han delade intresset för beräkningsteori. Hans intellektuella utbyte med von Neumann verkar ha varit något fruktsammare än det med Einstein[6]. I ett av sina (nyligen återupptäckta) brev till von Neumann förebådar han mycket av utvecklingen på 70-talet i teoretisk datalogi, och formulerar rentav P versus NP problemet.

Slutligen är Gödel känd som Platonist. Cantors (transfinita) mängdlära har visat sig mycket svår att axiomatisera, inte i formalistisk mening men väl i en naiv. Uppenbara axiom, som urvalsaxiomet, visar sig ha paradoxala konsekvenser, samt en naturlig fråga om säg Cantors Kontinuum hypotes upplever vi som antingen sann eller falsk. Det är då mycket otillfredställande att betrakta det, eller dess negation, som något upp till oss. Är mängdläran bara ett spel vars objekt inte betyder någonting? Ett grundskott mot den Platonska uppfattningen om matematik? Gödel misstänkte att vi helt enkelt inte har funnit de naturliga axiomen. Visserligen svårfunna axiom, men vilka när de väl är formulerade, skulle visa sig uppenbara för oss, eller åtminsone ha sådana fruktbara konsekvenser, inte bara i form av förenklade bevis men även ha 'falsifierbara' konsekvenser, nämligen peka på annars oförutsedda satser som skulle tillåta elementärare bevis. Med andra ord ett 'Popperskt' relevanskriterium. Den intresserade läsaren hänvisas till Gödels uppsats

What is Cantor's continuum problem? *Am.Math.Monthly.* **54**(47) p 515-25

[6]Gödel var mycket entusiastisk över sin kosmologiska lösning som involverade ett roterande universum

Gödels ofullständighetssats, dess bruk och missbruk

Torkel Franzén, Gödel's theorem: an incomplete guide to its use and abuse. AK Peters, Ltd. 2005. ca 170 sidor.

Erik Palmgren

Den svenske logikern och filosofen Torkel Franzén (1950-2006) publicerade 2005 en utmärkt bok om Gödels ofullständighetssatser. Boken lyckas förena en informell, och rimligt stringent, framställning av bevisen för satserna med en djup diskussion av deras konsekvenser. Till förtjänsterna hör inte minst analysen av de många missuppfattningarna om vad satserna säger om matematiken, liksom av vad de ibland påstås säga oss om företeelser utanför den, såsom religion, universum och mänsklig tankeförmåga.

Gödels första ofullständighetssats fastslår att *varje given motsägelsefri första ordningens teori T, som innehåller ett "visst mått av aritmetisk teori", är ofullständig.* Att teorin T är ofullständig innebär att det finns en utsaga G i språket för teorin sådan att varken G eller dess motsats *icke* G, är formellt bevisbar i T. Den utsaga G som Gödel konstruerade i sitt bevis är ekvivalent med utsagan

> *det finns inget naturligt tal n som är en Gödelkod för ett formellt bevis av G i teorin T.*

Utsagan säger därmed, förenklat uttryckt, "Jag är inte bevisbar i T". En Gödelkod är endast en konvention för att till syntaktiska uttryck ordna entydiga naturliga tal. Ett för en matematiker vardagligt exempel är när ett bevis skrivs i TeX-kod, som i sin tur utgörs av en sträng av ASCII-tecken, en följd som kan betraktas som ett naturligt tal i basen 256. Formella bevis, till skillnad från de flesta informella, har den egenskapen att det alltid är möjligt att mekaniskt kontrollera deras riktighet steg för steg. Kontrollmekanismen kan beskrivas i en minimal aritmetisk teori (den som nämns i satsen) av en öppen utsaga, kalla den $\mathrm{Bev}(n, g)$, och den kan avgöras i samma teori för givna koder n och g. Det följer nu att Gödelutsagan G är sann: för om det finns en kod n för ett formellt bevis av G utifrån axiomen i T, så är $\mathrm{Bev}(n, g)$ bevisbar i T, där g är Gödelkoden för G. Detta innebär att *icke* G är bevisbar i T. Eftersom T är motsägelsefri, motsäger detta Gödels sats, att både G och *icke* G är obevisbara i T. Alltså finns ingen sådan kod n, och G måste därmed vara sann.

Gödel erhöll sin andra ofullständighetssats genom att reflektera över de metoder som användes för att bevisa den första. Han observerade att argumentet ovan kan utföras i teorin T själv. Alltså bevisar T att "om T motsägelsefri, så gäller G". Enligt den första satsen är G inte bevisbar i T. Följaktligen kan T inte bevisa sin egen motsägelsefrihet, vilket är Gödels andra sats. Observera att det hela förutsätter att T är motsägelsefri och innehåller ett minimum av aritmetisk teori. En sådan teori är den s.k. Peano-aritmetiken som uttalar de grundläggande aritmetiska lagarna och induktionsprincipen.

Den andra ofullständighetssatsen var ett grundskott mot Hilberts ursprungliga program från 1900, att försöka bevisa motsägelsefriheten hos en stark, och kanske äventyrlig teori, som mängdteorin, inom en svag men ovedersägligen riktig teori såsom en grundläggande aritmetisk teori. Inspiration till programmet var förmodligen en analogi med algebraisk talteori där ideala talobjekt konstrueras som kvotringar över heltalspolynomen. Hilberts program har dock levt vidare i modifierad form inom bevisteorin: motsägelsefrihet hos en abstrakt teori bevisas genom att återföra den till ett begränsat system av kombinatorisk och finitistisk karaktär. Ett sådant system kan bestå av elementär aritmetik med induktionsprinciper för mycket långa välordningar (transfinit induktion) eller kan baseras på konstruktiv typteori.

Gödels resultat inbjuder lätt till extravaganta, men felaktiga eller vilseledande slutsatser.

> "However complicated a machine we construct, it will, if it is a machine, correspond to a formal system, which in turn will be liable to the Gödel procedure for finding a formula unprovable in that system. This formula the machine will be unable to produce as true, although a mind can see that it is true." (J.R. Lucas, Minds, machines and Gödel, *Philosophy* 36(1961))
>
> "The laws of physics are a finite set of rules, and include the rules for doing mathematics, so that Gödel's theorem applies to them. The theorem implies that even within the domain of the basic equations of physics, our knowledge will always be incomplete." (Freeman Dyson, *The New York Review of Books,* May 13, 2004.)
>
> "Human mathematicians are not using a knowingly sound algorithm in order to ascertain mathematical truth." (R. Penrose, *Shadows of the Mind.* Oxford University Press 1994.)
>
> "Nonstandard models and Gödel's incompleteness theorem point the way to God's freedom to change both the structure of knowing and the objects known."

Detta är några påståenden som Franzén effektivt nedmonterar. Det andra exemplet får sägas vara tendentiöst eftersom Gödels sats bara säger något om aritmetiska utsagor, som inte nödvändigtvis har fysikalisk relevans. Många gånger kan nog författare försvaras med att de åberopat Gödels satser endast i metaforiskt syfte.

Mer avancerade aspekter av ofullständighet behandlas översiktligt i boken, liksom nyare resultat: Matiyasevic-Robinson-Davis-Putnam satsen (1970) om oavgörbarhet av existens av lösningar till allmänna diofantiska ekvationer, Paris-Harringtons (1977) version av den ändliga Ramsey-satsen, som varken kan bevisas eller motbevisas i Peano-aritmetik. Dessa ger alternativa bevis för den första ofullständighetssatsen (men inte den andra) och deras "Gödelutsagor" har ett mer tydligt matematiskt intresse. Chaitins informationsteoretiska ofullständighetssats diskuteras kritiskt.

Boken förutsätter inga kunskaper i formell logik av läsaren och är i princip tillgänglig för den med gymnasiekunskaper i matematik och en god förståelse av vad matematiska bevis och definitioner är. Den borde kunna fungera väl som bredvidläsningslitteratur till matematikstudier på universitetsnivå eller som kursbok i matematikfilosofi, filosofi eller logik, men skall inte betraktas som en ersättning för de stringenta och utförliga framställningar av Gödels satser som finns i den logiska litteraturen (se nedan). Boken är som titeln antyder en vägledning till Gödels satser, och den är värdefull och intressant även för den som är insatt i området.

Här några bra kursböcker (C-D nivå) som ger stringenta och utförliga framställningar.

J.R. Shoenfield. *Mathematical Logic.* Addison-Wesley 1967. (Nytryck: AK Peters Ltd 2001.)

R. Cori, D. Lascar. *Mathematical Logic.* Oxford University Press 2004.

G.S. Boolos, J.P. Burgess, R.C. Jeffrey. *Computability and Logic.* 4 ed. Cambridge University Press 2002.

◇ ◇ ◇ ◇

En utflykt till Trenton NJ 1948

1948 Blev Gödel en naturaliserad amerikansk medborgare. Detta krävde en intervju med en myndighetsperson vid INS (Immigration and Naturalization Service). Han ledsagades av Albert Einstein och ekonomen Oskar Morgenstern[1] efter att ha grundligt studerat den amerikanska konstitutionen. Följande interview utspann sig.

Examinatorn: *Now, Mr Gödel, where do you come from?*

Gödel: *Where I come from? Austria*

E: *What kind of government did you have in Austria?*

G: *It was a republic, but the constitution was such that it finally was changed into a dictatorship.*

E: *Oh! This is very bad. This certainly could not happen in this country.*

G: *Oh, yes, it could. I can prove it*

Troligen kunde han det[2]. Kallsvetten pärlade nerför Einsteins och Morgensterns pannor, men examinatorn besatt tillräckligt med sunt förnuft för att kunna överse med det hela. Gödel blev amerikansk medborgare till slut.

[1] Känd för sin bok om spelteori med John von Neumann

[2] Och vem vet huruvida inte försök pågår den dag som idag är?

Utdrag ur Tord Ganelius *Introduktion till matematiken*

Jag presenterar nedan två brottstycken ur Ganelius bok, ursprungligen utgiven av Natur och Kultur 1966, i en introduktionsserie som bland annat innefattade De uraliska språken, Palynologin, Mikrobiologin, Folkslivsforksningen i tillägg till Astronomin (Åke Wallenquist) och Matematiken.

Det första är klippt direkt ur det inledande kapitlet, medan det andra utvalt av Mikael Möller berör elementär topologi (vilket jag tänker spinna vidare på i den efterföljande artikeln).

KAPITEL I

Matematik, kultur

Matematiken är en lek.

Många skulle kanske säga att att matematiken är ett spel, men det är inte riktigt lika bra som beskrivning. Det finns så mycket annat här i världen som kallas för spel eller som betraktas som spel av många människor.

Att det nu är av intresse att hävda att matematiken är en lek sammanhänger med att det är så få som vet det. Och att det är så konstiga människor, i många fall helt andra än man skulle ha trott. Eller hoppats.

Vad tror de andra, de som inte tror att matematiken är en lek?

Det finns naturligtvis en massa varianter, men ofta är de förfärligt hemska :≫*Matematik är ett sätt att greja med siffror, länge och ihärdigt, efter ett givet schema, som förmodligen och i allmänhet är två tusen år gammalt*:≫ - ≫ *Allt är avklarat i matematiken, för i skolundervisningen nämndes aldrig några olösta problem, möjligen* fel *lösta.* ≫ - ≫*En duktig matematiker måste vara en som kan multiplicera riktigt stora tal, sådana som avståndet härifrån till Venus, men han blir väl arbetslös nu, när datamaskinerna uppfunnits!*≫ Denna första samling var väl litet grov och kanske förlegad, men jag har själv vid intagandet av middag i kulturell omgivning tilltalats av en mitt emot sittande äldre dam: ≫*Vad gör en professor i matematik? Räknar ni studenttal hela tiden?*≫

Nu skall man inte uppehålla sig för länge vid dessa ytliga uppfattningar om matematikens natur och innehåll. Av större vikt och därigenom också bra mycket farligare för matematikens lyckosamma utveckling och kanske även för dess rekrytering är tron på matematiken som någon sorts naturvetenskap. Denna uppfattning, som sannolikt grundar sig på en kombination av okunnighet med ett alltför begränsat historiskt perspektiv, är särskilt frestande i våra dagar, då den tillämpade ideologins formella syn medför att det ger pengar redan att vara bokförd under naturvetenskap eller teknik.

Att det inte kan vara riktigt att tro att matematiken är en naturvetenskap framgår redan av mitt inledningskonstanterande, för även om många upptäckter av naturvetenskaplig och teknisk betydelse gjorts under lek, så vågar väl ingen beteckna dessa aktiviteter så? Sakta, men säkert sprider sig kunskapen att matematikens axiom ej är några självklara sanningar utan fritt valda regler för leken. Och matematiken är alltså en lek, och det måste man förstå, om man på ett givande och naturligt sätt skall kunna närma sig den.

När jag nu går att göra detta troligt, eller som vi säger inom matematiken ≫ *att bevisa detta* ≫, så måste jag först erkänna att det finns väldigt många som räknar mycket, mycket bättre än jag och som inte tycker likadant. Det kanske till och med finns sådana som vill bestrida min tes.

Problemen för tvivlarna och även för bakåtsträvarna är detta med tillämpbarheten. Matematiken har kallats såväl för naturvetenskapens som för teknikens språk, och för närvarande tycks utvecklingen vara sådan att ett än lämpligare namn vore vetenskapens språk. Matematiken, denna lek med tecken, kan alltså fungera som ett språk i högst varierande sammanhang, och det torde i dagens läge vara få vetenskaper och aktiviteter som lyckats hålla sig obefläckade av matematikens symbolism. Just på denna punkt är det som svårigheter och problem anmäler sig: ett riktigt och lyckligt spridande - och begränsande - av matematisk känsla och metodik förutsätter en hygglig kännedom om matematikens väsen hos betydligt större grupper av människor än vad som nu är fallet!

...

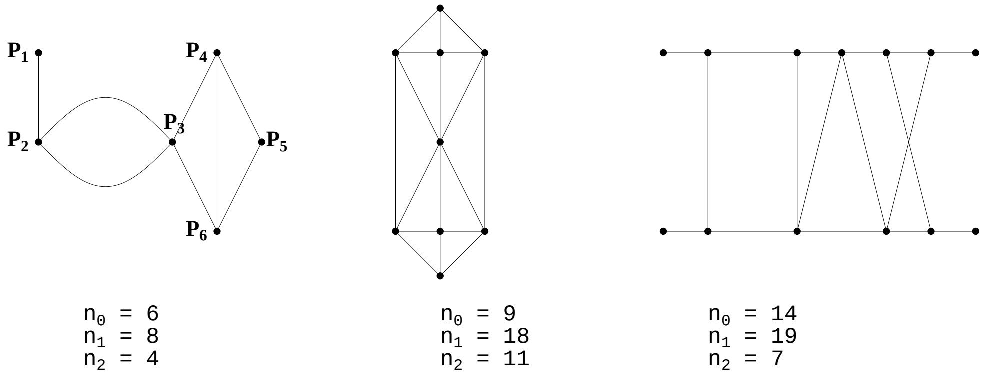
KAPITEL IV

Topologi

Topologi är en gren av matematiken som sysslar med frågeställningar som vid en första anblick kan synas vara vitt skilda från varandra och där det alltså ej är helt lätt att finna vad de har gemensamt. Först och främst ger topologin bakgrunden till och är förutsättningen för resonemang om flera av matematikens mest älskade begrepp, såsom gränsvärden och kontinuitet. Men dessutom är det den vetenskapsgren där man kan ge förnuftigt innehåll och dessutom bevis för satser sådana som fransmannen Jordans kurvsats, där en normal amatör tar sig för pannan och frågar: Vad är problemet? Jordans kurvsats (från 1893) säger att en sluten kurva, som inte skär sig själv, delar planet i två sammanhängande områden, ett inre och ett yttre. Det finns dock andra topologiska satser, som har mer lättförståeligt om än överraskande innehåll, och jag kan som exempel välja den som ofta kallas Cartesii och Eulers polyederrelation. Vi kan åskådliggöra den i ett plan genom att tänka oss en sammanhängande figur där linjer förenar ett antal punkter. Planet blir då uppdelat i sammanhängande komponenter (se figur nästa sida). Om vi nu från antalet punkter drar antalet linjer och sedan lägger till antalet ytkomponenter, får vi resultatet 2. Uttryckt i formel säger detta

$$n_0 - n_1 + n_2 = 2$$

, där n_0 är antalet hörn, n_1 är antalet linjer och n_2 är antalet ytstycken. Om vi tittar på de tre exemplen i figuren, där vi markerat de punkter som räknas, så framgår det nog hur man räknar antalen för att få formeln att stämma: Ett elementärt bevis kan erhållas genom att man från figuren avlägsnar bit för bit, t.ex ett linjestycke och påvisar



att uttrycket $n_0 - n_1 + n_2$ är oförändrat vid sådana förändringar. Det krävs emellertid en viss omsorg för att få det hela att fungera. Det skall kanske understrykas att formeln ej gäller, om vi har ett par osammanhängande bitar. Titta t.ex samtidigt på alla tre figurerna i figur 16 . Där är $n_0 = 29$, $n_1 = 45$, $n_2 = 20$, och naturligtvis blir då $n_0 - n_1 + n_2 = 4$.

Jag skall återkomma med några kommentarer till de problemtyper som jag i denna kapitelinledning snuddat vid, men nu skall vi återvända till begynnelsen och fråga oss vilken struktur vi skall införa på en mängd för att få en topologi och därmed lägga grunden för studier av den art vi här bara antytt.

◇ ◇ ◇ ◇

På nya höjder

Ari Laptev, f.d. ordförande för Samfundet (01-03) kommer den 1 januari 2007 att officiellt tillträda som President för the European Mathematical Society (EMS). Han kommer att efterträda John Kingman. Samtidigt kommer han även att flytta till Imperial College i London, en flytt som dock inte är kopplad till det nya uppdraget utan är föranlett av familjeskäl. Dock kommer han tillsvidare att behålla en viss kontakt med Sverige, genom att upprätthålla en kvarts tjänst vid KTH.

Eulertalet

Ulf Persson

Eulertalet är ofta definerad som den alternerande summan av betti-talen. Detta är ingen bra definition, inte ens för beräkning. Att beräkna betti-tal är ofta betydligt svårare och subtilare än att beräkna eulertal. I själva verket utgör eulertalet snarare en hjälp för beräkningen av betti-talen och inte tvärtom. En ren kombinatorisk definition, som den i Tord Ganelius bok, är betydligt bättre och elementärare. Denna definition bygger på att det topologiska rummet kan trianguleras, vilket i och för sig är inte är en helt lätt uppgift, i själva verket för många topologiska rum omöjligt. Att bestämma de rum som kan trianguleras är en grannlaga uppgift, som formellt kan lösas genom att beteckna sådana rum såsom triangulerbara. Poängen är dock att de flesta rum som vi stöter på kan trianguleras. En triangulering innebär väsentligen att rummet framställs som en union av bitar som är homeomorfa med simplex, och som skär varandra i delsimplex. Detaljerna och den exakta definitionen behöver inte bekymra oss, de ingår i varje elementär kurs i algebraisk topologi. Om antalet simplex är ändligt kan vi då ta den alternerande summan $\sum_i (-1)^i s_i$ (där s_i är antalet simplex av dimension i).

> Betraktar vi den (fria) abelska gruppen C_i vars bas-element består av simplex av dimension i och inför gräns operatorn $\partial_i : C_i \to C_{i-1}$ (med den välkända egenskapen $\partial_{i-1}\partial_i = 0$ kan vi betrakta kvoten $\ker \partial_{i-1} / \mathrm{im} \partial_i$ som vi brukar beteckna med H_i. En elementär tillämpning av linjär algebra visar då att den alternerande summan av dimensionerna (s_i) för C_i är lika med den alternerande summan av dimensionerna (h_i) för H_i

Dock detta är inte hur man skall betrakta euler-talen, vilket jag lärde mig från en observation som Hirzebruch fällde på en föreläsning. Eulertalet är en kardinalfunktion som tar heltalsvärden, och med detta menas att den satisfierar följande

$$e(X \cup Y) = e(X) + e(Y) - e(X \cap Y)$$

$$e(X \times Y) = e(X)e(Y)$$

Vidare vill vi att den skall vara invariant under homeomorfier. Från det andra villkort sluter vi att $e(p) = e(p \times p \times p) = e(p)^3$, d.v.s. $e(p) = 0, 1$. Det första antagandet är ointressant så från och med nu stipulerar vi att $e(p) = 1$. Vidare inser vi att S^1 (cirkeln) är fibrerad över sig själv med fibern två punkter. Detta betyder givetvis inte att $S^1 = S^1 \times \{0, 1\}$, men lokalt betyder det att S^1 är en union av direkta produkter. Detta leder till att $e(S^1) = 2e(S^1)$ d.v.s. $e(S^1) = 0$. Vi ser här att i vår 'kardinalräkning' kan vi blanda friskt topologiska rum med olika dimensioner, vilket inte är fallet i vanlig mått-teori. Tar vi bort en punkt från en cirkel får vi ett öppet intervall I. Nödvändigtsvis erhåller vi då $e(I) = -1$. Ur detta följer att om

S_n är ett simplex av dimension n så gäller att $e(S_n) = (-1)^n$ och ur detta får vi direkt den välbekanta definitionen av eulertalet givet en triangulering[1]. Detta kan synas som en liten omväg att definera eulertal, men poängen är att eulertal skall inte defineras via trianguleringar, utan att man delar upp ett nytt rum i redan kända bitar. Att beräkna ett eulertal blir då en övning att just kunna dekomponera ett rum i enklare delar (där enkel skall fattas induktivt). Vi erhåller t.ex. att för en godtycklig torus $T^n = S^1 \times S^1 \ldots \times S^1$ gäller att $e(T^n) = e(S^1)e(S^1)\ldots e(S^1) = 0$. Tar vi bort en punkt från en sfär S^n erhåller vi ett öppet simplex av dimension n, således $e(S^{2n}) = 1 + 1 = 2, e(S^{2n+1}) = -1 + 1 = 0$. På samma sätt kan läsaren lätt beräkna eulertalen för ett antal välkända topologiska rum som t.ex. de reella såväl som de komplexa projektiva rummen. Eller Riemannytor, som uppkommer genom att man lägger till 'hantlar'.

Dock läsaren må vara lite orolig. Tänk om man får olika resultat beroende på hur man delar upp rummet. Med andra ord hur vet vi att axiomen för eulertalen är motsägelsefria? Detta är topologernas uppgift. De får precisera vilka klasser av topologiska rum som är lämpliga. Dock det kan vara upplysande att inse att definitionen av eulertalet är oberoende av trianguleringar. Detta bygger på en observation, nämligen att en förfining av en triangulering inte ändrar eulertalet. För detta är det tillräckligt att lägga till en punkt i taget. Slutligen inser vi att två olika trianguliseringar har en gemensam förfining. Detta är mycket snarlikt att visa att en integral är oberoende av hur vi approximerar den med lokalt konstanta delsummor. Analogin är inte en tillfällighet.

Som illustration av den axiomatiska metoden ovan skulle jag vilja indikera beviset för två satser, bägge rörande ytor.

Sats I Givet ett vektorfält på en yta S då gäller att

$$e(S) = \sum_p m_p$$

där p är de singulära punkterna till vektorfältet med m_p dess multipliciteter.

Detta är erkannerligen något otillfredställande så länge som vi inte har en definition av vad som skall menas med m_p men detta kommer att bli klart ur beviset

[1] Notera att genom att använda öppna simplex erhåller vi en disjunkt union, skulle vi istället använda slutna simplex skulle varje simplex ha eulertal 1 men unionen skulle inte vara disjunkt utan vi skulle tvingas använda alternerande summor, och i slutändan erhålla samma uttryck

Sats II - Gauss-Bonnet Låt S vara en kompakt sluten yta, och $k(s)$ den Gaussiska krökningen av ytan då gäller

$$\int\int_S k(s) = 2\pi e(S)$$

Detta är urtypen av en sats där ena ledet beror på en finare invariant än den topologiska, i detta fall krökningen, medan det andra ledet bara beror på topologin. Vi ser bland annat att en kompakt sluten yta kan endast vara platt (d.v.s. krökning lika med noll) om den är en torus. Dock vitsen med satsen i detta sammanhang är att den illustrerar att eulertalet uppför sig addidivt som en integral, och således kan ges en integraltolkning.

Bevissketch I. Givet ett vektorfält betraktar vi integralkurvorna. Dessa består av tre typer (med eulertalen inom parantes).

i) isolerade punkter (1)

ii) slutna kurvor (0)

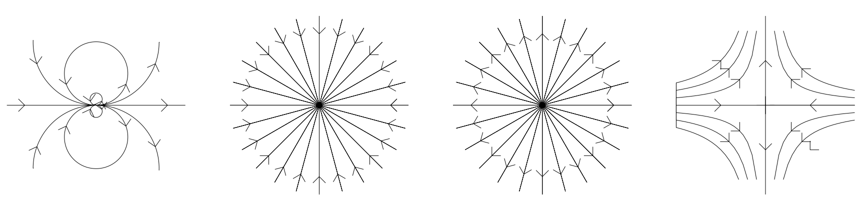
iii) öppna kurvor (-1)

Varje integralkurva (utom av typ i)) kommer med en pil. Speciellt så 'slutar' de öppna kurvorna i en isolerad punkt. (I förekommande fall kan de spiralisera mot denna). Givet en isolerad punkt så betraktar vi mängden av alla (öppna) kurvor som slutar i p. Det kan vara ett ändligt antal, i såfall sätter vi detta antal lika med n_p. Om detta är ett oändligt (kontinuerligt) antal så låter vi n_p vara eulertalet för den mängd som parametrisear dem. (Om alla kurvor slutar i p är denna mängd en liten cirkel och således $n_p = 1$, om det ser ut som i figuren nedast längst till vänster är mängden en cirkel minus en punkt, således $n_p = -1$, i de påföljande figurerna en cirkel, respektive den tomma mängden)

Tag nu bort alla isolerade punkter, ytan är då en disjunkt union av integralkurvor. De av typ ii) kan vi ignorera (ty de har eulertal noll). De av typ iii) består av disjunkta unioner med eulertal $(-1)n_p$. Vi finner därvid

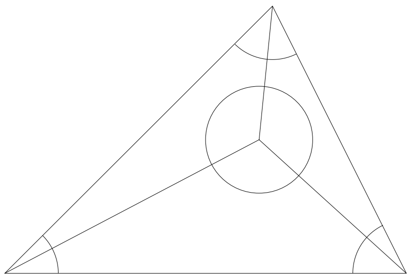
$$e(S) = -\sum_p n_p + \sum_p 1 = \sum_p m_p$$

där vi har definerat $m_p = 1 - n_p$



$n_p = -1$	$n_p = 0$	$n_p = 0$	$n_p = 2$
$m_p = 2$	$m_p = 1$	$m_p = 1$	$m_p = -1$

Bevisskiss II Givet en sfärisk triangel på enhetsfären är det elementärt att visa att dess area är givet av dess vinkelexcess, och med denna menar vi $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 - \pi$ där θ_i anger vinklarna (i radianer). På samma sätt kan vi definera vinkelexcess hos en mång-hörning genom att ersätta π med $m\pi$ där m är antalet hörn. Det är lätt att inse att vinkelexcesser är additiva liksom eulertal. Det bör således finnas ett samband mellan dem.



Givet en triangulering med $s_0 = p, s_1, s_2$ simplesis så inser vi eftersom ytan antages vara glatt att endast två trianglar möts längs en gemensam kant, och (eftersom ytan är sluten) varje kant är gemensam kant till precis två trianglar. Ur detta följer $3s_2 = 2s_1$ speciellt att $s_2 = 2m$ är jämnt och $s1 = 3m$ delbart med tre. Vi har således att

$$e(S) = p - 3m + 2m = p - m$$

Summan av alla vinklar inses lätt vara $2\pi p$ ty alla vinklar är associerade till något hörn, och summan av vinklarna runt ett hörn är alltid 2π. Den totala vinkelexcessen blir således $2\pi p - 2m\pi = 2\pi e(S)$.

Slutligen kan vi definera den Gaussiska krökningen som gränsvärdet av kvoten mellan vinkelexcessen hos en triangel och dess yta, när triangeln går mot noll. Ur detta följer att för en godtycklig triangel finner vi att vinkelexcessen är given av integralen över krökningen.

Gauss-Bonnet har många generaliseringar, men inga uppenbara. De singulära punkterna till ett vektorfält, kan generaliseras till godtyckliga fibreringar. Man skiljer därmed mellan komplex analys, i vilka generiska fiber är topologiskt ekvivalenta, och man kan skriva ner formler som ger en varitets eulertal i termer av dess singulära fibrer. (Speciellt intressant är så kallade Lefschetz fibreringar vilket ger enkla formler). I det reella fallet ändras topologin varje gång man passerar en singularitet. Detta leder till Morseteori.

Laurent Schwartz memoarer

några personliga reflexioner och associasioner II

Jaak Peetre

Kap. 7 **Militating, Teaching, Research** Detta kapitel handlar om den första efterkrigstiden, avfallet från trostkyismen och en översikt av denna rörelse överhuvud. Jag tror, att Schwartz har en överdriven uppfattning av Lenin, han var ju dock den som införde terrorn, och var roten tlll allt annat ont, som skulle komma (Stalin, Mao, Castro, Pol Pot osv.). Stalin avförs visserligen som världshistoriens största brottsling (Montefore hade han dock inte läst!). Men han överskattar dennes roll som militär ledare; Stalin begick minst lika många militära tabbar som Hitler, med den skillnaden, att ryssarna alltid hade obegränsat med divisioner att ösa på.

Schwartz kommer nu till Nancy, där en berömd matematisk skola skapas. (När jag våren 1959 kom dit, var dess glansdagar redan förbi.) Här var Jean Dieudonné, Delsarte – en av urbourbakisterna, som var praktiserande katolik – , Roger Godement och andra. Jag kan inte låta bli, att återgiva ännu en historia om den hetlevrade Dieudonné. Under en tentamen blev han arg på en ej särskilt begåvad flicka och skrek. "Om Du håller på på det sätter, skall jag kasta Dig ut genom fönstret." Och han lär faktiskt ha gått fram till fönstret och öppnat det. Så får man inte bära sig åt i Sverige!. Innerst inne var han en hjärtegod människa.

I detta kapitel finner man också ett speciellt avsnitt om **Alexandre Grothendieck**[1] [2] – en av de märkligaste och mest excentriska figurerna på det matematiska firmamentet under 1900-talets andra hälft. Ett första klassens geni! "The most fantastic gift to Nancy was in the person of Alexandre Grothendieck", skriver författaren. Alexandre Grothendieck föddes 1928 med en fransk mor och en rysk far, (rysk anarkist görs det gällande överallt). 9 år gammal kom pojken till Frankrike strax före kriget, fadern deporterades och dog under kriget. Modern fick arbeta som städerska. Flera gånger var de internerade i flyktingläger. En lärare, som arbetade för en organisation som hjälpte flyktingar, tog hand om Alexandre's undervisning. Sin *Licence* fick han i Monpellier utan att ha väckt professorernas uppmärksamhet, vilket – förmodar Schwartz – var ömsesidigt. Sedan for han till Paris för att bli matematiker och sökte upp Cartan, som skickade honom till Nancy. Dit anlände han i oktober 1951. Med sig hade han ett 50 sidors manuskript om integration med värden i en topologisk grupp, korrekt men totalt ointressant. Dieudonné skällde ut honom, man kan inte generalisera bara för skoj

[1] Här betjänar jag mig också av en databas, som Jan-Erik Roos har haft vänligheten att hänvisa mig till:

[2] `http://www.math.jussieu.fr/~leila/grothendieckcircle/index.phpa`

skull, skrek han. (Dieudonné skrek alltid, när han blev arg, vilket inträffade flera gånger dagligen.) I stället gav han honom en lista på 15 frågot i det nyutkomna arbetet [2]. Grothendieck syntes inte till på flera veckor, men när han kom tillbaka hade han löst mer än hälften. Som ämne för en avhandling föreslog honom Schwartz att finna en naturlig topologi på tensorprodukten $E \otimes F$ av tvenne lokalkonvexa rum E och F. Sommaren 1952 tillbringade Grothendieck i Brasilien. I slutet av juli kom ett besviket brev av honom: det finns *två* naturliga sådana topologier. Alltså ingentig att göra! De två topologierna var Grothendiecks främsta upptäckt på området! Avhandligen (nämnd ovan) var färdig i början av 1953. Schwartz använde 6 månader till att läsa manuskriptet (över 300 sidor). "What a job, but what a pleasure! The statements of the theorems where miles long, because the reader was not spared the slightest detail." Kanske en senkommen tröst för mig, att jag inte begrep ett skvatt av det! Under sin Brasilientid skrev Grothendieck flera andra viktiga arbeten, ett möjligen även på portugisiska. Flera av den försökte jag också nosa på, med samma negativa utfall. Bland dem återfinns även arbetet med Grothendiecks konstant, det tog 10 år eller mer innan någon begrep den. Men jag hade ett minne, att min vän Jan Odhnoff likaledes hade föregripit dennas betydelse.[3] Sedan bytte Grothendieck kappa totalt för att framgent ägna sig åt algebraisk geometri, ett ämne som han kom att omskapa från grunden. Med Dieudonné som spökskrivare gavs ut ett totalt oläsbart verk om algebraisk geometri [3]. Mitt exemplar skänkte jag bort åt Uno Kaljulaid, tror jag. På ICM62 (Stockholm) föreläste Serre om Riemann-Roch-Grothendiecks sats. På ICM66 (Moskva) skulle Grothendieck få sin Fields-medalj. Men som protest mot Sovjets agerande i Ungern åkte han inte. (Fields kommitténs president de Rham vägrade att läsa upp det. En mindre uppmärksammad protest av undertecknad.)

Matematiskt sysslade Schwartz nu med harmonisk analys, särskilt spektralsyntes, ett problem ställt av Arne Beurling. I hastigheten råkar vår svenske kodbrytare här bli norrman! 1947 hölls ett berömt kollokvium över harmonisk analys med stort internationellt deltagande, bland skandinaverna Harald Bohr, Beurling och Carleman. Schwartz kommer här fram med ett motexempel i högre dimensioner; i $L^\infty(\mathbf{R}^\mathbf{N})$ är spektralsyntes ej möjligt om $N \geq 3$. Det kvarstående fallet $N = 1, 2$ klarades senare av Malliavin. Spektralsyntes är aldrig möjlig in L^∞.

Lars Hörmander tillbringade en tid hos Schwartz i Nancy, likaså Lars Gårding och, tror jag, även Heinz Jacobinski.

Kap. 8 **International Recognition** Nu först hade Schwartz möjlighet att resa utomlands. Först kom turen till Skandinavien. I Köpenhamn träffade han bröderns Bohr, Harald och Niels. Harald hade han träffat på kollokviet i Nancy 1947. Sedan inviterade Gårding honom till Lund, där han

[3]Under min studietid i Lund betydde denne med sin öppenhet mer för mig än någon av de avsevärt mera svårtillgängliga professorerna.

fick träffa Marcel Riesz. Hans jämförelse av två andra bröder, Frigyes och Marcel, är festlig: "Frederic was tall and thin, Marcel small and fat (Laurel and Hardy)." När senare Riesz själv hälsade på hemma hos Schwartzs trakterades han med en tårta dekorerad med en vågekvation! Han fann det festligt.

1948 kom turen till England. Det är förvånande för oss, som lever idag, att då kunde Schwartz praktiskt taget inte ett ord engelska. Fransmännen var minst lika stöddiga då som nu. Omsider lärde han sig dock det språket och senare också spanska och portugisiska. Hans tips för den som vill lära sig ett främmande språk att – åtminstone om man råkar vara matematiker – att börja med en matematisk text.

1950 föreslogs Schwartz jämte norrmannen Atle Selberg till Fields priset. Schwartz var 35 då. Enligt den gällande regeln fick pristagaren inte vara över 40. Problemet var han som f.d. trotskyist förvägrades inresa till USA, priset skulle ju delas ut på ICM50 i Cambridge, Massachusetts. Efter mycket besvär lyckades han dock att utverka ett visum.

I samma veva tar Schwartz upp den uttjatade frågan, varför det inte finns ett nobelpris för matematiker. Om Mittag-Leffler uttalar han då åsikten, att denne var odräglig. (Han kan knappast ha råkat på ML under sin livstid![4]) Själv tycker jag, att det är närmast en lättnad, att det inte finns något dylikt pris. Nu kan vi lugn och ro ägna oss åt vår vetenskap utan att behöva förklara för en skock journalister, som ändå ingenting begriper, vad det hela går ut på.

En annan fransman, som hade problem att komma dit, var Hadamard, som var utsedd till hederspresident på kongressen. Han betraktades nämligen som kommunistsympatisör. Efter att självaste Harry Truman intervenerat fick även han sin visering.

Schwartz berättar också om sina vedermödor med de sovjetiska myndigheterna, när han 1964 skulle besöka Moskva.

1952 flyttade Schwartz till Paris. Detta var dock icke utan komplikationer. Det var svårt att hitta en bostad i det trångbodda Paris. Vidare sänktes hans lön jämfört med Nancy.

Schwartz emeriterades 1969. Han skrev rätt många arbeten omedelbart efter pensioneringen men inga efter 1989, vilket han beklagar. "Mitt matematiska minne överger mig med stora steg", säger han. "Men denna bok visar, att minnet över händelserna i mitt liv inte har övergett mig". Något liknande har drabbat mig själv. Låt mig ge ett exempel. Under ett workshop i Lund i augusti 2005 höll Michael Cwikel föredrag om interpolationav kompakta operatorer (ett berömt öppet problem av A.P. Calderon, som han och Svante Janson lämnat viktiga bidrag till). Men jag kunde inte följa med, ty jag visste inte längre vad en kompakt operator var. Så fräck att avbryta föreläsaren med denna triviala fråga, var jag inte. Överhuvud har jag numera svårt att

[4] Men möjligen efteråt? **red.anm.**

följa med på föredrag, undviker därför dessa i görligaste mån.

De följande tre kapitlena handlar om Schwartz involvering i olika frihetsrörelser (Algeriet, Viet-Nam, Afganistan).

Någonstans talar förf. också om sitt engagemang i fallet Tunisien. Ett land som tidigare än Algeriet och under mindre dramatiska former blev självständigt. På grund av avsaknad av index har jag dock trots ivrigt bläddrande fram och tillbaka ej lyckats återfinna detta avsnitt! Men jag minns, att där talas om den tunisiske matematikern Baouendi. Efter åtskilliga duster med tunisiska myndigheter lyckades Schwartz utvinna att denne fick komma till Paris och disputera där under honom. Senare bosatte sig Baouendi i USA åtminstone för en tid. Jag har träffat honom men minns inte omständigheterna, bara att han var mycket sympatisk. Om hans bakgrund hade jag ingen aning.

Kap. 9 **The Algerian Involvement**

Litet historia. En gång i tiden hade hela nordafrikanska kusten från Egypten till Marocko tillhört det romerska riket. Efter dettas fall blev det först arabiskt och sedan turkiskt. När det turkiska väldet började falla sönder uppstod härur ett antal småstater ("tämligen oberoende by- och stadsrepubliker" [5]). 1830 erövrades Algeriet av Frankrike, som började kolonisera det med fransmän och andra européer. Ursprungsbefolkningens nivå sjönk med tiden. Under mellankrigstiden började algerierna emellertid att längta efter självständighet. Under andra världskriget styrdes landet av Vichy ända fram till den allierade landstigningen i november 1942. I maj 1945 utbröt stora demonstrationer. Det algeriska frihetskriget bröt ut nio år senare 1954, då befrielsefronten FLN bildades. Kriget pågick till 1962 med landets självständighet som följd. Emellertid har landet varit oroligt och splittrat ända in till våra dagar,

Laurent Schwartz, en boren anti-kolonialist, hade genast livligt engagerat sig i Algeriets sak och ingick i en kommitté, som verkade för detta ändamål.

De franska bosättarna var emot alla försök till landets frigörande och i maj 1958 hade uppror mot regeringen i Paris utbrytit bland dem. Det var i detta sammanhang, som general de Gaulle kom till makten i Frankrike. Han gjorde dock inte det, som upprorsmännen önskade (och förväntade sig?) utan lyckades så småningom åstadkomma fred med FNL och 1962 blev Algeriet självständigt. Långt ute på vänsterkanten säger Schwartz aldrig något positivt om de Gaulle, denne var ju en betydande stadsman; det låter som en svensk socialdemokrat uttalande sig om Fredrik Reinfeldt.

1958/59 skulle tvenne mycket unga och gröna lundamatematiker åka till Paris för att studera där. Det var Jan-Erik Roos och jag. Pengarna kom från Thorild Dahlgren. Före avfärden hade Lars Gårding sagt till Jan-Erik, att vi skulle åka tillbaka, om läget blev för oroligt där. Emellertid hade allt lugnat ner sig avsevärt där till hösten och under hela min Frankriketid märkte jag inget särskilt av "krisen". Tidningarna (främst *Le Monde*) läste jag flitigt varje dag och i hemlighet kände jag sympati för rebellerna (Robin

Hood-syndromet!) och gladde mig över FLN-s framgångar. Förmodligen begrep jag ingenting av det som pågick.

Kriget bedrevs av oerhörd grymhet på bägge sidor. Tortyr blev legio även i den franska armén. (På ett ställe talar Schwartz om "torture généralisée", vilket onekligen låter litet lustigt för en bourbakist!)

Schwartz själv involverades i ett mycket känt fall, den s.k. *Audin-affären*. Maurice Audin var en ung Matematiker i Alger, som skulle komma till Paris för att disputera. Han var etnisk fransman, ej algerier. Emellertid blev han den 11 juni 1957 arresterad av fallskärmsjägare. Han utsattes för en brutal tortyr av dessa men stod emot. Men tortyrledaren fallskärmsjägarlöjtnanten Charbonnier fick ett raseriutbrott och slog ihjäl Audin. (Senare skulle Charbonnier ha belönats med hederslegionen.) Schwartz ordnade då, att Audins doktorsvhandling, som bara var halvfärdig och befäktad med åtskilliga defekter, blev försvarad *in absentia* i december 1957.

Ehuru jag sammanträffade med Schwartz vid ett tillfälle under min Paristid [6], hade jag inte den ringaste aning om allt detta.

Dumt nog gick jag ej heller på några föreläsningar av honom, i stället den tråkige Godement som pratade om ett manuskript till en bok om automorfa funktioner, som aldrig kom ut. Inte då och ej heller senare. Detta ångrar jag nu bittert. Schwartz var inte bara en ypperlig föreläsare utan även en superb talare i allmänhet. Malgrange sade, att han var kapabel att tala om Fouriertransformen för en församling av bönder. Andäktigt skulle de ha lyssnat på varje ord *Monsieur le professeur* hade att säga! (Inget ont om bönder annars.)

Hela hans engagemang ledde emellertid något senare till verkligen svåra personliga problem för Schwartz själv. I februari 1962 blev nämligen sonen Marc André då blott 19 år kidnappad av en aldrig identifierad extremistgrupp. Detta skedde under dramatiska omständigheter värdiga vilken agentroman som helst. Två identiska flyktbilar ingick i planen, för att kollra bort, jag vet inte vem. Till sist lyckades han dock att bli fri. Men han drabbades av en nevros, som utvecklades till en psykos av värsta slaget – en suicidal psykos och det slutade med att han den 21 mars 1971 verkligen tog livet av sig.

Efter sonens död blev även fadern utsatt för mordhot. Så Schwartz fick nu röra sig på gatorna med ytterlig försiktighet, vilket förde honom i tankarna tillbaka på ockupationstiden, då han tidvis levde under falsk identitét.

Kap. 10 **For an Independent Viet-Nam**. Någon gång hösten 1962 blev jag i Paris bjuden på en vietnamesisk restaurang, då visste jag knappt var landet låg. Men maten var god. [6].

Vietnams historia kan kort beskrivas så här. [5]. Under loppet av 1800-talet lades en stor del av Indokina under Frankrike under namnet Franska Indokina (det var de nuvarande staterna Vietnam, Kambodja och Laos). från 1940 lät Vichyregimen japanerna utnyttja Indokina militärt . Efter det japanska nederlaget fördrevs dessa och ett uppror bröt ut. Den 2 september utropade Ho Chi Minh *Demokratiska republiken Vietnam*. Men fransmännen under de Gaulle[5] förde in nya trupper i söder. Detta ledde till det s.k. Indokinakriget (1946-1954). Den 7 maj 1954 föll fästningen Din-Binphu. Vid en fredskonferens i Genève delades landet vid 17-e bredgraden i en sydlig och i en nordlig del. Sydvietnam styrdes av diktatorn Bao Dai, medan Nordvietnam blev en stalinistisk diktatur. I Sydvietnam utbröt ett uppror lett av gerilla rörelsen FNL (i översättningen på engelsk manér med dessa bokstäver omkastade) med stöd från norr. Detta ledde till det s.k. Vietnamkriget. 1964 blandade sig USA, som tidigt stött regimen i Sydvietnam, i kriget. Så småningom blev hela världen engagerad och efterdyningarna nådde även i det avlägsna Sverige. Det hela slutade med att amerikanarna fördrevs och hela Vietnam blev förenat till en stalinistisk stat. I april 1975 erövrades Saigon, vilket betecknade slutet på kriget. Från 1979 började emellertid situationen i landet normaliseras och liksom i Kina har det skett en viss övergång till marknadsekonomi. [5].

Laureant Schwartz involverade sig i Vietnamkriget genast efter hans återkomst från USA hösten 1963. Han kom nu att leda en kommitté för Vietnam kallat CVN.

Schwartz ingick också i den s.k. **Russeltribunalen**, startad av Lord Russell.[6] För eftervärlden är Russell känd både som filosof och matematiker. Författaren erinrar här kort om dennes insatser på vårt eget ämnesområde och för min Unge Läsares fromma gör jag det också. Tillsammans med Alfred N. Whitehead gav Russell ut 1910-1913 verket *Principia Mathematica* – av många höjd till skyarna, andra är mer kritiska –, där "all matematik" reduceras till en serie av logiska symboler såsom $\exists, \forall, =, \Rightarrow$ osv., tecken som vi matematiker använder dagligen. Givetvis är det förstås inte uppfinningen av dessa krumelurer, som är poängen med det hela! [7]

Avsikten med Russeltribunalen var att få ett fördömande av USA's förmenta brott i Vietnam. I denna ingick även Jean-Paul Sartre, Simone Beauvoire, Vladimir Dedijer, Peter Weiss (som betecknas som en svensk författare! Sina viktigaste böcker skrev han dock på tyska), Sara Lidman (i ett litet senare skede) för att räkna upp några av de mera kända namnen. Beträffande Dedijer så kallas han för en "stark stalinist", men vid det laget hade

[5]General de Gaulle, som under kriget lett det franska motståndet mot tyskarna, var premiärministet åren efter.

[6]Russell var vidare med om att starta Pugwashrörelsen tillsammans med Einstein och andra nobelpristagare. [5].

[7]Det kan här inskjutas att tecknet för tomma mängden $\emptyset$ påstås härröra av Weil; i varje fall har Lars Hörmander, som ju umgicks med denne i Princeton, hört honom säga, att han skrutit för sin dotter om detta. Detta var på den saliga "nya matematikens" tid' kring 1970, då allt detta för en kort tid hade vandrat in i klassrummen både i USA och hos oss, för att sedan kastas ut igen. Mest seglivad var "mängdringen" (en helsvensk innovation? Vad är en mängd? Jo, något man kan rita en mängdring omkring!) Varken elever, lärare eller föräldrar begrep detta.

denne nog lämnat partiet.[8] Tribunalens första möte var planerad att äga rum i Paris, men hindrades av de Gaulle, man flyttade då till Stockholm för sittning 2-9 maj 1967. Schwartz blev av sina vänner Hörmander och Gårding inbjuden till Lund, men tiden tillät inte detta.

Schwartz besökte också själv flera gånger Vietnam, den första resan var 1968. Han träffade då också på vietnamesiska matematiker. Till följd av de amerikanska bombningarna hade alla universitet och vetenskapliga centra flyttat ut i buschen. Endast ett fåtal böcker fanns tillgängliga, därav dock några band av Bourbaki.

Kap. 11 **The Distant War in Afganistan**

Denna gång skall jag inte gå in på landets historia. Jag nämner blott, att landet hade en kung, som lär inte haft stort inflytande på landet utanför huvudstaden Kabul. Där härskade då som nu diverse klanledare, talibanerna var dock inte påtänkta. Under min Marylandtid 1961/62 [6] kände jag en afgansk matematiker, vars namn jag tyvärr inte minns. Han hade gift sig med en belgiska, varpå kungen hade landsförvisat honom. Han och hans fru gav ett oerhört kultiverat intryck.

Emellertid avsattes kungen 1973 av en kusin, vilket så småningom ledde till en sovjetisk invasion. Äntligen skulle ryssarna nå drömmen från tsartiden – att nå den Indiska oceanen.

Emellertid ledde det till folkligt uppror. Det gick förstås inte alls så smidigt, som de ryska generalerna hade tänkt sig. Efter och ett långt och slitsamt gerillakrig blev Sovjet tvunget att retirera. Det var deras Vietnam. Givetvis ledde detta inte för något till någon fred. Ett antal lokala krigsherra tog över. Till sist tog talibanerna över. Då skämdes jag, att jag någonsin stött Svenska afganistankommittén med mina fattiga slantar. Resten ligger så nära i tiden, så det bör ni alla kunna känna till. Ännu idag är det ingen fred.

Vi har sett, att Schwartz engagerade i ett stort antal länders frihetskamp och dessutom utkämpade han många bataljer för Maurice Audins skull. Mot slutet började jag emellertid tycka, att det hela började bli tjatigt. Det verkade som om Laurent Schwartz var president för precis alla kommittéer, oberoende av syfte, och alltid hade en fantastisk framgång. Ofta blir detta åtföljd av en oändligt lång uppräkning av medlemmarna och deras förtjänster. Men förmodligen är jag grovt orättvis här. Laurent ville så väl! En

[8] Vladimir Dedijer (1914-1990), jugoslavisk politiker och historiker, stod under andra världskriget Tito mycket nära, blev 1952 medlem i kommunistpartiets centralkommitté men uteslöts 1954. [5], [7]. Har publicerat talrika böcker bl.a. "The Road to Sarajewo", av vilken det står ett ex. någonstans i mitt bokskåp, men ännu inte blivit utläst. En bror (?) till honom Stevan D. (f. 1911) var urspr. fysiker – I *Reviews* står en översättning från ryskan av honom. Han vistades en tid i Lund och grundade 1962 Forskningspolitiska institutetet vid Lunds universitet. [1]. En gång råkade min far träffa honom. Han frågade då på ryska, om denne talade detta språk, varpå han fick svaret. "Говорю, а нет люблю." [*Talar, men älskar inte* `red.anm.`]

av mina idoler Arthur Koestler[9] skrev en bok "Callgirls" – måhända ej en av hans bästa –. som just handlar om detta fenomen, "flickorna" i boken är precis de professionella konferenslejonen.

Det sista Kap. 12 **The Commitee of Mathematicians** handlar emellertid om hans insatser till förmån för förföljda matematiker i olika länder. Det börjar med den s.k. Pljuš-affären. Leonid Pljuš var en ung rysk datavetare, som blev häktad i jan. 1972 och i juili 1973 dömd för att ha tillhört en organisation, som kämpade för mänskliga rättigheter – något som man inte fick hålla på med i Sovjetunionen. Schwartz ingick i en kommitté för dennes stöd. Den bildades på initiativ av Lipman Bers. Han var lettisk jude, socialdemokrat och hade i slutet av 1930-talet som protest mot Ulmanis gått i landsflykt i Tjeckoslovakien för att senare komma till USA, där han först verkade vid NYU, där jag råkade honom 1960/61, senare till sin pensionering verksam vid Columbia.[10] Även Henri Cartan var aktiv vid bildandet av denna kommitté.

Namnet Pljuš väcker några associationer hos mig, men jag kan inte placera det. Under ICM74 i Vancouver anordnades flera möten till stöd för Pljuš; jag gick på några av dem, men ej heller de har lämnat något avtryck i mitt minne.

Däremot kommer jag ihåg att jag kring 1980 försökte verka för Estland, vilket bestod i att jag på mina brev klistrade märken med bilder på tvenne dissidenenter Kukk och Niklus. Av dessa var Jüri Kukk (1940 - Vologda 1981) kemist och dog av undernäring i ett läger; Mart Niklus (f. 1934) är ornitolog och lever (förmodligen) än[11] Bägge fallen väckte viss internationell uppmärksamhet, Frankrike också inbegripet. På den tiden ansågs sådant vara en utopi. Europas gränser betraktades som heliga. Att drömma om att det baltiska staterna skulle bli självständiga var absurt. Själv gav jag det förhatliga sovjetväldet en respit till 2000 för att falla sönder – det var året för min pensionering. Men det höll inte ut så länge.

Kommittén ägnade sig senare också även åt andra än dissidenter i Sovjetunionen. Ett sådant fall var den uruguayanske matematikern José Louis Massera, toppfigur i landets matematiska skola, som skrivit en ganska originell bok om ordinära differentialekvationer [4] tillsammans med sin elev Schäffer, men också en "känd" kommunist. Uruguay – tidigare ett föredöme för Latinamerika – var ett ganska turbulent land från omkring 1970 och framåt styrd av en militärregim. Massera blev arresterad den 21 oktober

[9] Hans "Sleepwalkers", som handlar om Kepler, är däremot en av de bästa jag har läst.

[10] Ehuru min farmor var lettiska, kan jag bara några få ord på detta språk. Ett är just "bers", vilket betyder 'björk'. Här är -s maskulinexempel, varpå vi har ett exempel på ovan. Tillhörande femininumändelse är -a. Ett berömt f.d. svenskt stadsråd borde alltså egentligen ha ett -a i slutet av namnet!

[11] Emellertid fortsätter han att vara dissident; hans angrepp gäller nu den estniska regeringen, som han anser var alltför undfallande gentemot Putins Ryssland, speciellt vad gäller gränsfrågan; genom ett dekret av Stalin anslöts 1945 stora delar av Estland till Ryssland.

1975. Jag blev då via Gårding ombedd att ingå i en kommitté till hans stöd. Men sedan barnsben uppfostrad att tycka illa om allt ryskt och allt rött exl. jultomten, var jag bara inställd på att bekämpa sovjetkommunismen och vägrade ställa upp. Not my business! Idag, i en värld där den förhatliga sovjetstaten inte finns längre, skäms jag dock för detta. Men man kan inte leva om sitt liv. Å andra sidan är jag absolut ingen kommitté-människa, så jag betvivlar, om jag gjort någon större nytta i Masseras sak. Som en tribut till honom har jag nu åtminstone citerat hans bok. Vad anbelangar denne så slapp han ut ur fängelset och återfick sin tjänst vid universitetet strax innan militärregimen föll.

Sammanfattning

Jag tycker detta är en fantastisk bok. Den ger en grandios överblick av inte blott matematiken under 1900-talets senare del, utan även tillståndet i världen under samma epok, dock allt från författarens egen speciella synvinkel. Jag föreslår, att läsaren skaffar sig ett eget ex. av densamma, helst originalet, förutsatt han behärskar franska. Förutom en massa småfel, av vilka jag påpekat några få, går mycket av tidsandan förlorad i översättningsprocessen. Jag hoppas också, att läsaren stått ut med mina stora som små idiosynkrasier, såväl inom som utom matematiken. Anti-kommunist förblir jag väl livet ut, men min russofobi har jag på senare tid arbetat bort, jag har många riktigt goda vänner bland ryska matematiker.

References

[1] Caroline Alesmark: Stevan Dedijer och den intelligenta revolutionen. LUM – Lunds Universitet Meddelar – nr 9 (1998). Nätversion.

1141-1147.

[2] J. Dieudonné - Laurent Schwartz: La dualité dans les espaces $(\mathcal{F})$ et $(\mathcal{LF})$. Ann. Inst. Fourier/ (Grenoble) 1 (1949), 61-101.

[3] Alexandre Grothendieck: Éléments de géométrie algébrique. I. La langage des schémas. Inst. Hautes Études Sci. Publ. Math. No. 4 1960. Även publicerad av Springer, Berlin, 1971

[4] José Luis Massera - Juan Jorge Schäffer: Linear differential equations and function spaces. Pure and Applied Mathematics, Vol. 21 Academic Press, New York-London 1966.

[5] Nationalencyklopedin och Språkdata. Nätversionen.

[6] Jaak Peetre; Early encounters with mathematics,especially with interpolation, mainly 1954-1965. Även kallat “The memoirs of Daddy Mumin” (Muminpappans memoarer)eller (i svaga stunder) as “A life wasted on mathematics”. Manuskript, tillgänglig på min nätsida, även i lunchrummet på matematikcentrum Lund, brottstycken publicerade i Utskicket..

[7] Wikopedia – the free encyclopedia.

◇ ◇ ◇ ◇

Prix FERMAT de Recherche en Mathématiques 2007

Michel Ledoux vid Université Paul Sabatier (Toulouse III) har gjort oss uppmärksamma på följande.

FERMAT PRIZE FOR MATHEMATICS RESEARCH

Detta pris ges till forskare inom ett av följande områden, där Fermats bidrag har varit grundläggande

- Variationskalkyl
- Grunderna för Sannolikhetslära och analytisk [sic] geometri
- Talteori

Syftet är att priset skall belöna de result som i största möjliga utsträckning är tillgängliga för forskarna inom området.

Prissumman utgöres av 20000€. priset ges ut vartannat år i Toulouse. Det tionde priset vill tillkännages i oktober 2007

Tidigare vinnare: *A.Bahri, K.A.Ribet* **(89)**, *J.-L. Colliot-Thélène* **(91)**,*N.-M.Coron* **(93)**, *A.J.Wiles* **(95)**, *M.Talagrand* **(97)**, *F.Bethuel, F.Hélein* **(99)**, *R.L.Taylor, W.Werner* **(01)**, *L.Ambrosio* **(03)**, *P.Colmez, J.F.:Le Gall* **(05)**

Regler, formaliteter etc kan fås från organisationssekretariatet Prix FERMAT de Recherce en Mathématiques, Servide Communication, Université Paul Sabatier, 31062 Toulouse Cedex 9, Frankrike
eller på nätet http://www.math.ups-tlse.fr/Fermat/

Sista ansökningsdag **30 juni 2007**

Calvinos Ersilia: en matematikens stad

Torgny Lindvall

Den italenske författaren Italo Calvino (1923-1985) slog igenom på 50-talet, och det finns säkert flera av samfundets seniora medlemmar som minns *Klätterbaronen, Den obefintlige riddaren*, och *Den tudelade visconten*, som alla kom på svenska omkring 1960: tre härligt bisarra böcker.

En vän av kortprosa bör inte missa *De osynliga städerna* från 1972, på svenska 1978. I den får vi ta del av de berättelser om drygt femtio städer som Marco Polo underhåller Kublai Khan med, om aftnarna i den senares palats, och ett antal dialoger mellan dessa, de två huvudpersonerna i boken. Den åldrade mongolhärskaren blir så småningom lite otålig och nog fylld av en aning. Han undrar varför den unge venetianaren inte berättat om sin hemstad; då får Marco Polo medge att det är just det han gjort hela tiden. Denna ovanliga gestaltning av en stad görs med antal teman: "Städerna och minnet", "Städerna och längtan", "Städerna och ögonen", m.fl.

Städerna och förvandlingarna. 4

För att upprätthålla de samband som styr stadens liv, spänner invånarna i Ersilia trådar mellan husens hörn, vita eller svarta eller gråa eller svartvita trådar allteftersom de anger släktskap, växling, myndigheter, representation. När trådarna blivit så många att man inte längre kan passera mellan dem, flyttar invånarna; husen monteras ner, kvar blir bara trådarna och deras fästen.

Från bergssluttningen, där de slagit läger med sitt husgeråd, betraktar flyktingarna från Ersilia virrvarret av spända trådar och pålarna som reser sig över slätten. Det är fortfarande staden Ersilia och själva är de ingenting.

De återuppbygger Ersilia på en annan plats. Med trådarnas hjälp väver de en stadsplan som liknar den föregående, men som de skulle vilja göra mer invecklad och samtidigt mer regelbunden. Sedan överger de den och flyttar sig själva och husen ännu längre bort.

Om man färdas genom Ersilias territorium träffar man alltså på ruiner av övergivna städer, utan murar därför att dessa varit för svaga, utan de dödas ben som vinden fört bort; de är en spindelväv av invecklade samband som söker en form.

Svenska matematikersamfundets höstmöte

i Uppsala, 1-2 december 2006

Svenska matematikersamfundets höstmöte äger rum på Matematiska institutionen vid Uppsala universitet, fredag-lördag 1-2 december 2006. Tema för mötet är **juniora matematiker** (precis som vid ett liknande arrangemang i Karlstad 2005 och ett i Göteborg 2003). Mötet har en huvudtalare, Andreas Strömbergsson (Uppsala universitet)som kommer att tala över ämnet "**Några samspel mellan talteori och dynamiska system**". Övriga föredrag kommer att ges av juniora matematiker, där junior betyder att man antingen är doktorand eller har en doktorsexamen som är högst två år gammal.

Juniora matematiker uppmanas anmäla föredrag: skicka titel och sammanfattning till Olle Häggström (`olleh@math.chalmers.se`) senast 3 november. Tillåtna språk är svenska och engelska, men samfundet ser gärna att så mycket som möjligt av dess aktiviteter äger rum på svenska. Anmälda bidrag kommer att beredas 20-30 minuter i programmet. Även mer seniora deltagare är naturligtvis mycket välkomna att delta (dock utan föredrag).

Mötet påbörjas fredagen den 1 december kl 13.00, och pågår som längst till kl 13.30 på lördagen. Ett antal rum har reserverats på Hotel Uppsala (750 kr för enkelrum och 800 kr för dubbelrum, inklusive frukost och moms). Deltagare kan senast 3 november vända sig direkt till hotellet, tel 018 - 480 50 00, för bokning, med uppgivande av att det är i samband med Svenska matematikersamfundets möte. Hotell- och resekostnader förväntas betalas av deltagarnas respektive heminstitutioner.

För ytterligare information, kontakta Olle Häggström (samfundets ordförande) eller Warwick Tucker (lokal arrangör, `warwick@math.uu.se`). Se även `http://www.math.chalmers.se/~olleh/SMS_Uppsala.html` .

KALENDARIUM

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

SMS Höstmöte

Uppsala, 1-2 december

Författare i detta nummer

Tord Ganelius Emiterad professor och en gång KVA ordförande. Huserar i Bergianska trädgården.

Torgny Lindvall Probabilist i Göteborg. Aktiv i Taube-sällskapet.

Lars Mouwitz Nydisputerad filosof. Matematisk kulturpersonlighet med ett antal skrifter bl.a. ’Matematik och Bildning’. Aktiv inom matematikdelegationen.

Erik Palmgren Uppsalalogiker. Wallenbergspristagare 2000.

Jaak Peetre Emiterad Est nere i Kåseberga.Flitig skribent i Medlemsutskicket.

Innehållsförteckning

Notiser