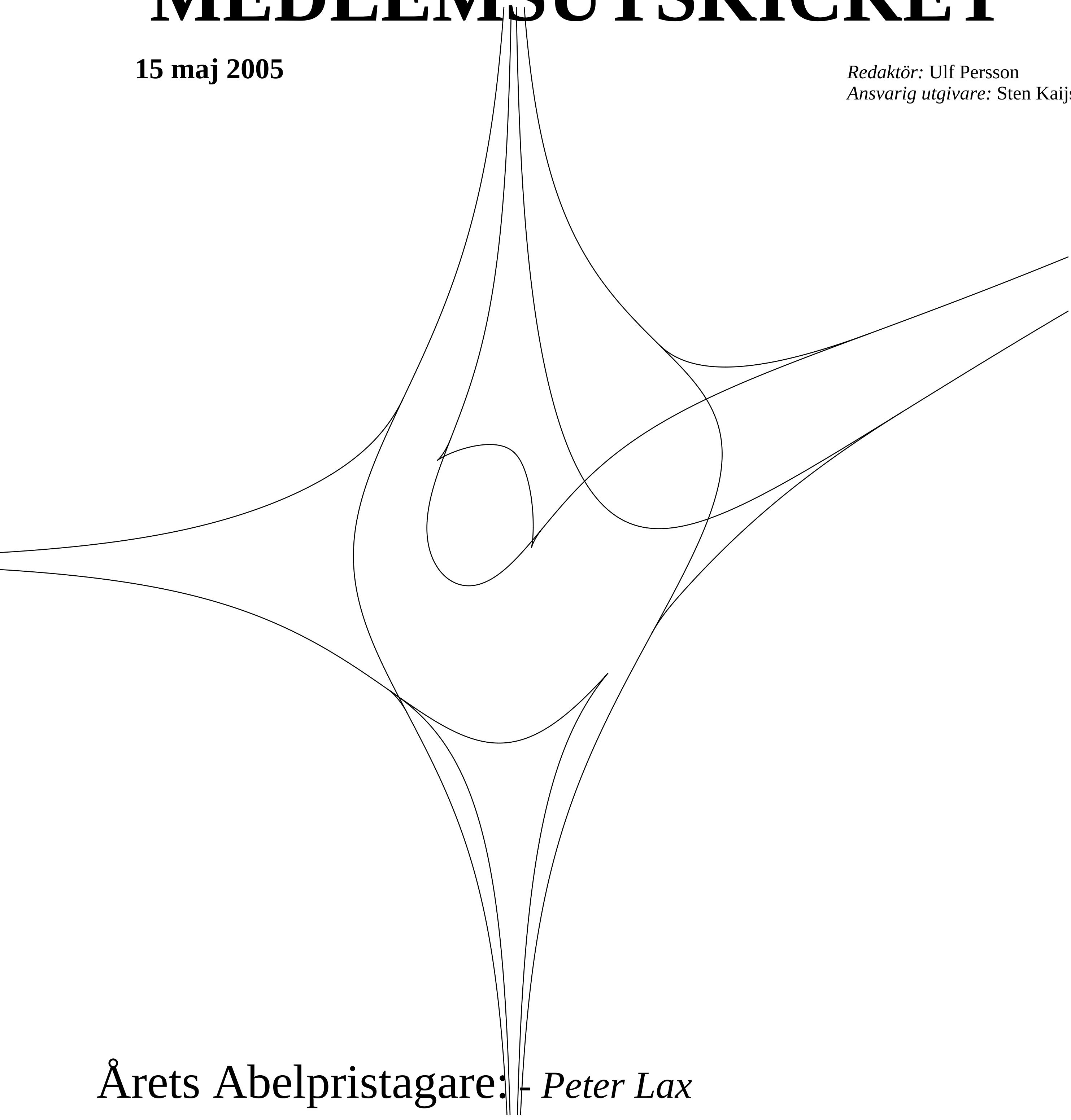
Svenska Matematikersamfundet

MEDLEMSUTSKICKET

15 maj 2005

Redaktör: Ulf Persson
Ansvarig utgivare: Sten Kaijser



Årets Abelpristagare: - *Peter Lax*

UTSKICKET

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

Ansvarig utgivare: *Sten Kaijser*

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 `postgirokonto 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):

Gymnasieskolor: *300 kr.*

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

(institutionernafår sälva avgöra om de är större eller mindre).

Ständigt medlemsskap: *1 500 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 *Sten Kaijser*
`018 - 471 32 24`
`sten@math.uu.se`

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

sekreterare *Ming Fan*
`023 - 77 88 53`
`fmi@du.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

En majoritet av styrelsens ledamöter röstade emot förslaget att låta trycka Utskicket. Med tanke på kostnaderna (ca: 50000 per år) kan man inte annat än sympatisera med denna försiktighet; dock liksom vår avgående ordförande, Sten Kaijser, anser jag att en sådan professionalisering av utskicket är mer eller mindre ofrånkomlig i det långa loppet. Det är helt enkelt en fråga om en regularisering av samfundets finanser och prioriteter[1]. Samfundets traditionella roll att ge möten och bekosta inbjudna talare håller på att fasas ut, vilket bör ge utrymme för ambitiösare publicistiska ambitioner.

Jag tackar för den erkänsla för mitt arbete med Utskicket som kommer mig till del, såväl den som framförs offentligt, som av Sten i sin avskedskrönika, eller rent privat. Detta skall dock inte få mig att blunda för uppenbara brister. Det är min policy att vara öppen och tillgänglig och hittills har jag inte refuserat några bidrag; dock så hoppas jag att kunna arbeta upp ett publiceringstryck vilket i förlängningen kommer att innebära hårdhäntare redigeringar av material och refuseringar av artiklar. Den ljusa sidan av detta kommer förhoppningsvis att bli att det kommer att kännas som en 'ära' att få in ett bidrag i tidningen. Dock ser jag ingen anledning att inom den närmaste framtiden frångå denna toleranta policy, utan den blir knappast aktuell innan nyhetsbrevet trycks som en tidning.

Det är vissa inslag som alltid bör ingå i Utskickets utgivning. Som att annonsera årets Abelpristagare (denna gång får vi nog vänta tills nästa nummer innan vi kan ta del av en vetenskaplig presentation av Peter Lax), och inte våra egna Wallenbergpristagare att förglömma. Detta har jag inte försyndat mig emot, dock har jag faktiskt glömt att regelbundet rapportera om Skolornas Matematiktävling, som kanske utgör en av Samfundets viktigaste aktiviteter, och en med en lång och framgångsrik tradition. Över denna underlåtenhet skäms jag, men jag bidrager i alla fall i detta nummer med 2004 års tävling, som borde ha inkommit i februarinumret (som dock blev ganska tjockt ändå). När det gäller aktiviteter som t.ex. den årliga Nordankonferensen (om flera komplexa variabler) bör de ansvariga anmäla och påminna mig. Nordan känner jag visserligen till, men det finns säkert många andra små konferenser med gedigen nordisk förankring som jag missar. Min uppmaning, speciellt till lokalombuden, är att rapportera in notiser. I många fall kan en konferens redan ha gått av stapeln, eller åtminstone har ansökningstiden runnit iväg, men det kan i alla fall vara av värde att notera matematiska aktiviteter.

Jag hade ursprungligen tänkt mig att göra ett matematisk-historiskt tema-nummer, men helt historiskt lottlösa kommer vi dock inte att vara. Jan-Erik Björk bidrager med en lång artikel om Anders Lindstedt (inte att förväxla med Anders Lindquist), som de flesta kanske bara känner till som ett gatunamn på KTHs tegelröda kampus.

Slutligen skall kursplaner för gymnasiets matematikundervisning revideras. Lars Mouwitz och Anette Jahnke är inkallade som experter. Vi som matematiker bör tycka till ordentligt, och som en påtryckning har jag bett Mouwitz och Gerd Brandell att skriva några rader.

Ulf Persson (redaktör) — Göteborg den 11 maj, 2005

[1] Konsultera balansräkningen på sidan 59 i Utskicket

Tack för mig

- *Sten Kaijser* -

Detta är det sista tillfälle jag har att som ansvarig utgivare för samfundets utskick själv bestämma om det jag skriver ska vara med i utskicket, och det är också ett tillfälle att sätta punkt för fyra år med samfundet. Speciellt de två sista av dessa fyra år har varit intressanta inte bara för mig utan faktiskt för matematiken i Sverige i sin helhet. Sommaren 2004 var Stockholm värd för den största matematiska kongress vi haft i Sverige sedan den berömda världskongressen 1962 (när Lars Hörmander tilldelades en Fields-medalj), nämligen *4ecm*, och fram till slutet av september 2004 arbetade den av regeringen tillsatta *Matematikdelegationen* intensivt med att kartlägga situationen för matematikutbildningen i Sverige.

Det jag nu konstaterar är att trots att *4ecm* var oerhört ambitiöst upplagd och som sitt tema hade matematikens betydelse för vetenskapen i stort, så blev uppmärksamheten utanför våra egna kretsar minst sagt begränsad, medan den bild av matematiken som framkommer ur matematikdelegationens verksamhet framför allt är att matematiken *är ett problem.*

Är denna bild av matematiken någonting som samfundet kan göra någonting åt? Lite tror jag att vi kan göra, även om det är uppenbart att samfundet med sina begränsade resurser inte ensamt kan förändra bilden av matematiken i det svenska samhället.

En första fråga blir då hur samfundet bäst bör använda sina begränsade personella och ekonomiska resurser. Det de senaste årens styrelser alla konstaterat är att behovet av samfundsmöten minskat. Det är visserligen inte mer än 20 år sedan som en grupp på fem, sex matematiker ifrån Uppsala (på egen bekostnad!) kunde göra en resa till Umeå bara för ett samfundsmöte, men det är ändå väldigt längesedan. Nu har vi lärt oss att hur goda föredragshållare vi än kan erbjuda så är samfundsmötena lokala och vi får vara glada om vi kan få ett hyfsat deltagande från värdinstitutionen.

Det som hänt under senare år är istället att andra kommunikationsformer blivit viktigare, och de två viktigaste för oss är dels hemsidan, dels medlemsutskicket.

Utskicket

Av dessa två är det hemsidan som helst alltid ska vara aktuell och som därför kräver ständig uppmärksamhet, och jag vill härmed framföra mitt tack till vår sekreterare Fan Ming som haft den ofta otacksamma uppgiften att regelbundet uppdatera hemsidan.

Även om hemsidan kräver regelbundet arbete så är det utskicket som några gånger om året kräver extra insatser och den som haft det mesta arbetet för att få iväg utskicket i tid är redaktören Ulf Persson och jag vill härmed framföra mitt och samfundets tack till dig Ulf. Du har gjort ett storverk – du har helt enkelt förvandlat utskicket till ett husorgan för svenska matematiker. Jag vill samtidigt passa på att tacka alla de lokalombud som hjälpt till med att kopiera och distribuera utskicket på sina egna institutioner.

En följd av att utskicket blivit alltmer innehållsrikt är att frågan om hur det ska framställas blivit alltmer aktuell. Ska vi trycka utskicket? Frågan har diskuterats under senare år och flera olika alternativ har föreslagits, såsom exempelvis att använda NORMAT för detta ändamål. Vårt problem är dock att under *nuvarande förhållanden* är samfundet för litet för att kunna bära upp en tryckt tidsskrift.

Lyckligtvis tror jag dock inte att dessa förhållanden är en gång för alla givna. Jag tror nämligen att samfundet bör ta vara på att det finns många sätt att vara matematiker. Man kan *använda* matematik, *lära ut* matematik, *forska i* matematik, *forska om* matematik och mycket, mycket mera. För alla oss som i något av dessa avseenden skulle kunna beskrivas som matematiker så finns det såvitt jag vet bara två ideella organisationer i Sverige som vi naturligt hör hemma i och det är matematikersamfundet och (för några) statistikersamfundet. Jag tycker att matematikersamfundet medvetet bör sträva efter att nå ut till fler än bara dem som arbetar vid matematiska institutioner på högskolenivå. En liten ansats i denna riktning gjordes när årets vintermöte ägde rum i Linköping med en inriktning mot tillämpad matematik. Det glädjande var att mötet dels var ett av de mest välbesökta på många år, och dels att det även lockade deltagare utanför den egna institutionen.

Matematikersamfundet har systerorganisationer av olika slag som vi kan låta oss inspireras av och kanske även lära av. Dels har vi matematikersamfund i jämförbara länder, exempelvis våra grannländer, dels finns det vetenskapliga samfund av likartat slag i Sverige, såsom statistiker- eller fysikersamfundet. Det danska matematikersamfundet imponerar genom att klara av att hålla sig med ett tryckt medlemsblad, medan svenska fysikersamfundet har både ett tryckt medlemsblad (*fysikaktuellt*) och även en årsskrift (*Kosmos*). Jag tror att om samfundet fullt ut ska fylla sin uppgift att vara matematikens ansikte ut mot samhället, så behöver vi åtminstone ett av dessa uttrycksmedel, och jag vill härmed föreslå att vi vid årsmötet utser en kommitté med uppgift att utreda förutsättningarna för antingen ett tryckt medlemsblad och/eller en årsbok.

Tack till styrelse och lokalombud

Jag vill avsluta detta avsked till samfundet med att tacka alla i styrelsen för ett gott och förtroendefullt samarbete under dessa två år. Ni har alla utgjort ett stort stöd för mig, och till dem av er som kommer att fortsätta att arbeta för samfundet så vill jag önska er ett lycka till för de kommande åren. Jag vill också tacka alla lokalombud för era insatser under de senaste åren, och jag är glad över att de flesta av er är villiga att fortsätta med ert för samfundet så viktiga uppdrag.

Årets Abelpristagare - Peter Lax

- *Ulf Persson* -

Speed depends on size
Balanced by dispersion
Oh, solitary splendour[1]

2005 års Abelpris (6×10^6 NOK) utdelades till Peter Lax vid NYU (Courant Institute). Det *Norske Videnskaps-Akademi* anför följande motivering. *For his groundbreaking contributions to the theory and application of partial differential equations and to the computation of their solutions.* Vidare påpekar de hur Lax byggt broar mellan ren och tillämpad matematik.

Peter Lax föddes i Budapest den 1 maj 1926 och emigrerade till New York med sina föräldrar 1941. 1949 erhöll han sin Ph.D från New York University (Courant Institute) under K.O.Friedrich[2]. Han har varit associerad till Courant Institute sedan 1958 och verkat som dess föreståndare under åren 1972-1980. Dessutom har han under drygt fyrtio år handlett 55 forskarstudenter. Under 50- och 60-talet lade han grunden för den moderna teorin för icke-linjära hyperboliska system, och bidrog till att konstruera explicta lösningar, identifiera klasser av system som uppför sig väl, och lösningars uppförande under lång tid. Solitoner, entropy är bara några av de områden med vilka Lax är förknippas. Inom flödesdynamik är begreppet Lax-pairs fundamentalt. Och hans namn är förknippat med Lax-Milgram teoremet, liksom Lax-equivalence, Lax-Friedrichs skeman, Lax-entropi villkor, Lax-Phillips halvgrupp och Lax-Levermore teori för dispersiva system, bara för att nämna några.

Lax har också varit en pionjär inom beräkningsmatematik, som han under von Neumanns ledning konfronterades med redan under sin militärtjänstgöring i Los Alamos under 40-talet. Han insåg att datorberäkningar kunde bidraga med mycket mera än att presentera specifika numeriska svar till konkreta problem, utan även indikera nya fenomen[3] inom den rena matematiken. Dessa experimentella intressen ledde honom att återvända till Los Alamos under åren 1950-58. Under 80-talet tjänstgjorde han som ordförande för den så kallade Lax-kommitteen, för att förmå den amerikanska staten att göra super-computers tillgängliga även för den akademiska världen och inte bara 'the National Laboratories.

Icke oväntat har Lax redan tidigare mottagit ett antal prestigefyllda utmärkelser. Bland dessa kan nämnas Chauvenet Prize 1974, the Norbert Wiener Prize 1975, National Medal of Science in 1986, the Wolf prize in 1987 and the AMS Steele Prize 1992. Han

[1] Haiku kommunicerad av Lax till the American Philosophical Society i samband med lösningar till dispersiva system när disperiviteten går mot noll.

[2] Enligt Geneaolgiprojected. Andra källor, som den Norska vetenskapsakademin anför 'farfadern' Courant såsom 'fader'. Frågan är dock 'akademisk'.

[3] Lax har bland annat påpekat att den amerikanske matematikern G.D.Birkhoff personliga övertygelse om sitt Ergodiska antagandet, skulle lätt ha botats om han hade fått tillfälle att ta del av utdatat av en datasimulering.

har varit medlem of the US National Academy of Science sedan 1962, och the American Philosophical Society sedan 1996. Peter Lax har även tjänat som Vice President för AMS (69-71) och President (77-80).

Nästan en miljon dollar en stor summa pengar, och intervjuad i New York Times i samband med att priset offentliggjorts har han uttryckt en viss villrådighet när det gäller att spendera pengarna. Men eftersom han inte är rik, har han inte tänkt ge bort alltihop, men en del skall säkert skänkas till välgörande vetenskapliga ändamål.

Lösryckta citat från New York Times intervjun 29/3 2005

I would like to see the schools of education teach much more math than methods of teaching and educational psychology. In mathematics, nothing takes the place of real knowledge of the subject and enthusiasm for it

The Riemann hypothesis is a deep mystery. Fermat is by comparison nothing. Once they found a connection to another problem they could do it. But with the Riemann Hypothesis there are many connections and still they cannot do it. Nash broke down and went mad when he tried to tackle it.

Compared to physics and chemistry mathematics is a broad subject. No one can know it all. But it developes, many things are simplified and many unusual connections appear. Geometry and algebra which were so different a hundred years ago, are now very intricately connected

He [Von Neumann] *could see very far, very far. He saw the use of computers very broadly. But remember, he died in 1957 and did not live to see transistors replace vacuum tubes. Once you had transistors, you could miniaturize computers*

Teller was right about the Hydrogenbomb, but he was definitely wrong about Star Wars

A Peter Lax Joke:(actually heard in class)

What is $\int_X f dz$ *where* X *is the contour of Western Europe? Answer Zero, as all the Poles are in Eastern Europe, and those inside Western Europe are removable anyway*

\- ♢ -

Wallenbergspriset

Årets Wallenbergspris delas mellan
Andreas Strömbergsson (Uppsala) och **Hans Rullgård** (Stockholm).
efter ett beslut av Wallenbergskommitten bestående av
Adrian Constantin (sammankallande), Anders Martin-Löf och Lars-Erik Persson
Den 22 april 2005

Om Hans Rullgårds Vetenskapliga Arbete

\- *Mikael Passare* -

En av årets mottagare av Wallenbergpriset i matematik är Hans Rullgård från Matematiska institutionen vid Stockholms universitet. Nedan följer en kort beskrivning av hans vetenskapliga karriär fram till dags dato.

Hans Rullgård är född den 26 juni 1978 och disputerade vid Stockholms universitet den 10 november 2003. Redan som gymnasist nådde Rullgård en viss berömmelse genom sina anmärkningsvärda framgångar vid svenska och internationella matematiktävlingar. (Han vann för övrigt även tävlingarna i fysik och kemi!) Under sin tid som student och doktorand vid Stockholms universitet gick Rullgård från klarhet till klarhet. Han visade snabbt en förbluffande matematisk mognad och hans avhandlingsarbete präglades av ett mycket självständigt arbetssätt kombinerat med en flödande idérikedom.

Rullgårds bredd och mångsidighet avspeglas i hans välskrivna avhandling som behandlar tre sinsemellan oberoende områden. Den första delen rör geometri och funktionsteori i flera komplexa variabler och innehåller fundamentalt nya resultat och idéer inom teorin för så kallade amöbor med oväntade kopplingar till bland annat reell algebraisk geometri: det visar sig nämligen att tvådimesionella amöbor med maximal area precis motsvarar enkla Harnack-kurvor, och dessa spelar en viktig roll i samband med (den algebraiska delen av) Hilberts sextonde problem. I den andra delen av sin avhandling ger Rullgård en elegant och fullständig lösning till ett problem formulerat av Boris Shapiro med flera angående det asymptotiska uppförandet hos rötterna till egenpolynom för differentialoperatorer i det komplexa planet. I den avslutande tredje delen studeras viktade Radon-transformer i två dimensioner, och Rullgård bevisar här ett optimalt stabilitetsresultat och en explicit inversionsformel i fallet med data från endast ett 180 graders vinkelintervall, en inskränkning av stor praktisk betydelse för medicinska tillämpningar.

Efter disputationen har Rullgård valt att fortsätta i riktning mot problem av tillämpad natur. Vid något tillfälle har han berättat en anekdot med ungefär följande lydelse:

En vetenskapsman vänder sig till en matematiker med ett konkret matematiskt problem som han behöver få löst. Matematikern går hem och tänker, och återkommer senare glad i hågen till sin kollega.

- Har du löst mitt problem?

- Nej, ditt problem har jag inte löst, men det har lett mig till ett helt annat problem som har en sagolikt vacker lösning...!

Utan att på något sätt förringa skönhetens roll som ledstjärna för matematiken kan man bara glädja sig åt att det finns unga begåvade matematiker som är beredda att faktiskt brottas med de matematiska problem som ställs till dem från andra vetenskaper.

Trots sin ringa ålder har Rullgård redan hunnit publicera ett avsevärt antal vetenskapliga arbeten. Under innevarande år tillträder han en forskarassistenttjänst finansierad av Vetenskapsrådet för att, delvis i samarbete med forskare vid Karolinska institutet, arbeta på matematiska problem med tillämpningar inom elektronmikroskopi.

Publications of Hans Rullgård

M. Passare, H. Rullgård: Multiple Laurent series and polynomial amoebas, pp. 123 – 129 in *Actes des recontres d'analyse complexe*, Atlantique, Éditions de l'actualité scientifique, Poitou–Charentes 2001.

H. Rullgård: Stratification des espaces de polynômes de Laurent et la structure de leurs amibes, *C. R. Acad. Sci. Paris, Série I* **331** (2000), 355 – 358.

G. Mikhalkin, H. Rullgård: Amoebas of maximal area, *International Mathematics Research Notices* **9** (2001), 441 – 451.

T. Bergkvist, H. Rullgård: On polynomial eigenfunctions for a class of differential operators, *Math. Research Letters* **9** (2002), 153 – 171.

M. Passare, H. Rullgård: Amoebas, Monge-Ampère measures and triangulations of the Newton polytope, *Duke Math. J.* **121** (2004), 481–507.

T. Bergkvist, H. Rullgård, B. Shapiro: On Bochner-Krall orthogonal polynomial systems, *Math. Scand.* **94** (2004), 148–154

H. Rullgård: An explicit inversion formula for the exponential Radon transform using data from 180°, *Ark. Mat.* **42** (2004), 353–362.

H. Rullgård: Stability of the inverse problem for the attenuated Radon transform with 180° data *Inverse Problems* **20** (2004), 781–797.

Theses

H. Rullgård: Polynomial amoebas and convexity, Licentiate thesis, Stockholm 2001, 47pp.

H. Rullgård: Topics in geometry, analysis and inverse problems, Doctoral thesis, Stockholm 2003, 123pp.

On the work of Andreas Strömbergsson

- *Dennis Hejhal* -

Andreas Strömbergsson is a very promising young Swedish mathematician who works in the general area of spectral theory of automorphic forms, trace formulas, and equidistribution problems on homogeneous spaces. His work has connections to both quantum chaos and analytic number theory.

The following are a few highlights of his results.

By using the trace formula for modular correspondences that he developed in his Lic Thesis, Andreas was able to "push" onward to give – for the first time in over 30 years – a completely classical characterization of the Jacquet-Langlands correspondence for automorphic forms on SL(2,R) vis a vis both injectivity and range.

Though the correspondence had been used adelically since 1970, a down-to-earth explanation of exactly "what mapped where" was lacking in the established literature prior to Andreas' work. Andreas' work was prompted partly by the needs of quantum chaologists.

In the area of equidistribution, Andreas has proved two very striking results concerning the horocyclic flow on Riemann surfaces, S, of constant negative curvature.

In loose terms, his first result is a proof that long closed horocycles necessarily become uniformly equidistributed on S "segment-wise" as their arclength tends to infinity. The only requirement is that the segment have length $> \sqrt{(L)}$, where L is the total length of the original horocycle. The relative position of the segment is un-important and the "square-root" is sharp. The proof, which depends on the spectral theory of the Laplacian, also gives information about the rate of convergence. (A horocycle is a type of curve on S akin to a geodesic.)

His second result (which builds on M. Ratner's deep work with unipotent flows on SL(2,R^n) says that the foregoing result actually holds jointly for "n" disjoint segments, i.e. over S^n, at least when the segment lengths grow like (const.)L. At present, there is no known connection with spectral theory if $n > 1$ (and no good information on rates of convergence).

Andreas has continued working in this area in collaboration with J. Marklof and A. Venkatesh, among others. The area is attracting a lot of attention lately because of its links to problems in number theory like the Ramanujan-Petersson conjecture.

In a further collaboration, this time with A. Booker and Venkatesh, and on the *numerical* front, Andreas has come up with techniques for rigorously calculating to extremely high precision (e.g. hundreds of decimal places) not only eigenvalues of the Laplacian, but also Fourier coefficients of Maass waveforms, on Riemann surfaces of arithmetic type[1]. The techniques build on early algorithms found by his advisor (yours truly) combined in a skillful, almost "game-theoretic" manner, with the Selberg trace formula and a newer

[1] Those types of spectral quantities are important in areas as diverse as quantum chaos, random matrix theory, and not to forget in the clalculations of various seta functions that come up naturally in number-theory

version of it due to E. Lindenstrauss and A. Venkatesh. Extensions to higher-dimensional manifolds (like SL(3,Z)\SL(3,R)) are being contemplated.

Andreas is proving himself to be a great collaborator, indeed with some of the top young (as well as not so young[2]) mathematicians in the world. It is good to see this type of synergy "at work" in Swedish mathematics – and moving things in new directions. (Also eminently appropriate that it be recognized by the Swedish Math Society.)

Publications of Andreas Strömbergsson

A.Strömbergsson: On the Zeros of L-functions Associated to Maaß Waveforms, *Inter.Math. Res.Notices* **15** (1999),839-851

A.Strömbergsson: Some Remarkes on a Spectral Correspondence for Maaß Waveforms, in *Inter.Math.Res.Notices* **10** (2001),505-517

D.Hejhal, A.Strömbergsson: On quantum chaos and Maaß Waveforms of CM-type, *Foundations of Phyiscs***31**(2001), 519-533

J.Marklof, A.Strömbergsson: Equidistributions of Kronecker Sequences among closed horocycles, *GAFA***13**(2003),1239-1280

A.Strömbergsson: On the uniform Equidistribution of Long Closed Horocucles, *Duke Math. J.***123**(2004), 507-547

A.Venkatesh, A.Strömbergsson: Small solutions to linear congruences and Hecke equidistribution, 35 pp to appear in *Acta Arith.* (2005)

In addition to this a number of preprints including the above mentioned with Peter Sarnak (*Minima of Epstein's Zeta Function and Heights of Flat Tori*(2004))

The CV of Andreas Strömbergsson:

B.S. Uppsala, 1995
Lic. Uppsala, 1998
Ph.D. Uppsala, 2001
Research Ass't Bristol 2001-02
STINT Stipend Princeton 2002-03
Forskarassistant at Uppsala 2003–

[2] Strömbergsson has a joint paper with Peter Sarnak on extremal values of Epstein zeta functions. Sarnak should be familar to thos of you having attended the first Gustaffson lectures at KTH

Anders Lindstedt

- Jan-Erik Björk -

Inledning

Material till denna text är främst hämtat från Gunnar Malmqvists levnadsteckning i [KVA]. Här följer några rader från inledningen:

> *Anders Lindstedts levnad har varit en enda lång arbetsdag, fylld av framgångsrik och intensiv verksamhet på skilda områden. Sin ungdoms krafter ägnade han den astronomiska vetenskapen, både som praktisk astronom och som teoretisk forskare på den celesta mekanikens område. Som professor och sedemera rektor vid Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm var han inte blott en kunnig och stimulerande lärare, hans organisatoriska förmåga togs också i anspråk för den då aktuella frågan om den högre tekniska undervisningens omorganisation. Hans tyngsta insatser faller dock inom försäkringsväsendet. Tidigt anlitad som matematisk expert i olika offentliga utredningar och kommittéer, kom han att bli den ledande kraften vid utformandet av den svenska socialförsäkringen under 1900-talets första årtionden .*

Uppväxtår:

Lindstedt föddes den 27 juni 1854 i Sundborn i Kopparbergs län. I maj 1872 avlade han studentexamen i Falun och samma höst påbörjade han akademiska studier vid Lunds universitet med astronomi som huvudämne. Professor Axel Möller upptäckte tidigt Lindstedts begåvning, främst på det teoretiska planet, men också hans goda handlag med astronomiska instrument. Redan efter två år avlade Lindstedt kandidatexamen med högsta betyg i astronomi och i matematik. Tentamen i matematik för Emanuel Björling gick så bra att matematikprofessorn sökte övertala den då 20-årige Lindstedt att överge astronomin och bli matematiker. I ett brev till föräldrarna skriver Lindstedt om detta:

> *Vad professor Björling föreslog tål att tänka på. Men vad utkomsten beträffar så har man åtminstone för närvarande densamma säkrare som astronom än som ren matematiker, ehuru jag måste erkänna att matematiken är vida intressantare än astronomin.*

Lindstedt valde astronomin. Efter rekommendation av Möller reste han till Hamburg där han under sommaren 1874 fick huvudansvar för stadens observatorium. Han fick också uppdraget att beräkna ebb och flod för Hamburg under de närmaste åren där ju numeriska kalkyler är avhängiga av astronomiska data för månens föränderliga rörelse kring jorden. Han skötte dessa uppdrag på ett förtjänstfullt sätt. Sedan förordnandet i Hamburg upphört reste han till Leipzig våren 1875 och fick kort efteråt erbjudande om en tjänst i Königsberg. Men den lön som erbjöds var liten och då Lindstedt skrev till Möller för att be om hans råd, blev svaret att han borde återvända till Lund för att fullborda en doktorsavhandling. Han fick nu tjänst som amanuens i astronomi och avlade licentiatexamen i astronomi i mars 1877. Inkomsten var dock ganska liten för en ung forskare. Hans fasta årslön som amanuens var 500 kronor. Som jämförelse kan nämnas att medelinkomsten vid denna tidpunkt för en typograf var den dubbla, dvs. 1000 kronor/år. Typografernas fackförbund var f.ö. också det första som bildades i Sverige 1846.

Läsåren 1877-78 och 1878-79 föreläste Lindstedt i praktisk astronomi och differentialkalkyl i Lund. Sommaren 1878 förlovade han sig med sin blivande hustru Ebba Matilda Pettersson vars far var lektor vid Lunds katedralskola. För att dryga ut årslönen tjänsgjorde Lindstedt som lärare vid Lunds Privata Elemenarskola och en flickskola samt gav privatlektioner. I brev hem skriver han klagande: *Jag får ge lektioner i oändlighet för att kunna uppehålla mig, så att mina studier och vetenskapliga arbeten i långa perioder nästan alldeles legat nere.*

På nyåret 1879-80 fick Lindstedt erbjudande från observatoriet i Dorpat om en tjänst som observatör för att efterträda Johan Backlund. Han tog denna främst av ekonomiska skäl. I ett brev från våren 1889 skriver han om sin första tid: *Då arvodet för nästa månad utfaller har jag utfört 1187 observationer efter 6 öre per gång samt lika många reduktioner efter 8 öre. Det ger en månadslön på 166 kronoer och 18 öre. I sanning ett väl avlönat arbete !*

Sommaren 1890 gifte sig Lindstedt med Ebba Matilda. De kom nu att leva fem år i Dorpat. Under denna tid föddes tre söner och en dotter. Den allvarligaste prövningen under dessa annars lyckliga år var när Lindstedt i slutet av 1884 insjuknade i tyfus. Tack vare god läkarhjälp kunde han tillfriskna utan att få kroniska skador.

Tiden i Dorpat var höjdpunkten av hans verksamhet som utövande astronom, bl.a. deltog han i ett internationellt projekt för att studera planetbanan hos Mars. Parallellt med detta kom han alltmer att ägna sig åt matematik. I maj 1883 blev han professur i tillämpad matematik vid Dorpats universitet. I hans föreläsningar ingick teoretisk mekanik, teorin för differentialekvationer, variationskalkyl och talteori. För sin egen forskning studerade Lindstedt komplex funktionsteori och abelska funktioner. Inspirerad av Hugo Gyldéns arbeten från slutet av 1870-talet fördjupade han sig i problem inom den celesta mekaniken. Hans publicerade matematiska uppsatser från åren 1882-84 - se [Li] - gav honom en plats bland de dåtida ledande forskarna inom celest mekanik. Lindstedt studerade främst planetbanornas störningar när fler än två planeter uppträder i det Newtonska gravitationsfältet. En utförligt genomgång av Lindstedts matematiska insatser ges i Lars Gårdings bok [Gå] Se också [KVA: s. 352-354] för en presentation av de viktigaste differentialekvationerna som Lindstedt behandlade.

Lindstedt och Gyldén arbetade i början av 1880-talet med likartade matematiska problem och metoder. Polemik förekom från båda håll. Lindstedt kritiserade ett av Gyldéns arbeten, som senare visade sig vara förhastat. Omvänt gav Gyldén överdrivna kritiska kommentarer till ett arbete av Lindstedt om integration till lösningar av differentialekvationer. Kontroverserna kulminerade sommaren 1884 då de träffades i Stockholm. Efter mötet skrev Lindstedt till sina föräldrar:

På måndags morgon gick jag upp till Gyldén, som tog emot mig mycket kallt och det dröjde inte länge innan han rent av började gräla på mig för mitt, som han kallade "översitteri". Sedan mina försök att blidka honom slagit fel, gick jag min väg. Så nu är vi ovänner.

Denna ovänskap blev dock kortvarig, I slutet av året fick Lindstedt ett brev från Gyldén där han bad om ursäkt för sitt uppträdande under sommaren och i mycket hjärtliga ordalag uttryckte förhoppningen att det gamla goda förhållandet skulle återställas. Lindstedt fattade med glädje den utsträckta handen. De kom sedan att vara nära kolleger - bl.a. som redaktörer i Acta mathematica fram till 1896 då Gyldén avled efter akut sjukdom.

Professuren i mekanik:

I augusti 1885 avled Hjalmar Holmgren varför professuren i matematik och teoretisk mekanik vid KTH blev vakant. Lindstedt som då var verksam i Dorpat uppmanades från flera håll att söka professuren, bl.a. av Mittag-Leffler och Sonja Kovalevsky som båda uttryckte förhoppningen att *innehavaren av denna professur på KTH bleve en verkligt framstående person, och att vi skulle härigenom vinna ett kraftigt stöd i våra strävanden att i Sverige, och särskilt i Stockholm skapa en matematisk skola.* Bland sju sökande var Lindstedt den tveklöst starkaste kandidaten. Den 9 januari 1886 utnämndes han till professor i matematik och teoretisk mekanik på KTH.

Henri Poincaré:

Den matematiska analys och de fysikaliska teorier som låg till grund för teoretisk astronomi fram till mitten av 1880-talet kom att revolutioneras efter Poincarés banbrytande arbeten i celest mekanik i slutet av 1880-talet. Hans berömda arbete *Sur les problèmes des trois corps et les equations de la dynamique* belönades med Oscar II:s pris i en internationella matematiktävling. Det publicerades i volym 13 av Acta Mathematica 1889. I artikelns 21 : *Divergence des séries de M. Lindtedt* bevisar Poincaré att de serier Lindstedt konstruerat för att lösa differentialekvationer i celest mekanik alltid divergerar. En kommentar kring denna kritiska genomgång av Lindstedts, och även Gyldéns arbeten ger Poincaré i föroret till sin artikel:

J'ai fait voir également que la plupart des séries employées en mechanique céleste et en particulier celles de M. Lindstedt qui sont les plus simples, ne sont pas convergentes. Je suis désolé d'avoir par l jeté quelques discrédites sur les travaux de M. Lindstedt ou sur les recherches plus profondes de M. Gyldén. Rien ne serait plus éloigné de mes pensées. Les methodes qu'ils proposent conservent toute leur valeur pratique.

De matematiska studier som Gyldén och Lindstedt utförde, t.ex. ekvationer som reducerar evektionen, dvs. störningen i radius vektor i planeters banor kring solen, kan sammanfattas i en specifik icke linjär differentialekvation som brukar kallas den Gyldén-Lindstedtska ekvationen. De lösningar Lindstedt och Gyldén framställde i sina arbeten leder till halvkonvergenta serier, dvs. sett i en strikt matematisk mening är de ofullständiga. Men de har ändå praktisk betydelse eftersom de med god approximation representerar planeters rörelse under stora tidsintervall.

Poincarés stora uppskattning av Lindstedts insatser framgår av att han ägnat nära hälften av den andra volymen av sitt stora verk *Les methodes nouvelles de la mechanique céleste* åt de metoder Lindstedt infört i sina arbeten mellan 1882-84. Från och med 1890 kom Lindstedt inte att ägna sig åt matematisk frontforskning men kvarstod som en av redaktörerna i Acta Matematica under hela 1890-talet.

Teknisk högskoleutbildning:

Vid den tidpunkt Lindstedt tillträdde sin professur befann sig Tekniska Högskolan i Stockholm och Chalmers tekniska läroanstalt i Göteborg i kris. Skälet var den snabba industriella utvecklingen som ställde helt nya fordringar på högre teknisk utbildning. Fram till 1880-talet var det närmast en slump om unga tekniskt begåvade personer kunde få avancerad ingenjörsutbildning i Sverige. Historiken om hur Lars Magnus Ericson efter att ha studerat elektromagnetism ute i Europa på 1870-talet lyckades skapa sitt företag i Stockholm på 1890-talet är ett belysande exempel.

Lindstedt ägnade sina första år som professor vid KTH främst åt undervisning. Hans föreläsningar i mekanik och matematik lär ha varit ovanligt klara och medryckande. 1890 tillsattes en kommitté av Kungl. Maj:t för utvidgning och omorganisation av landets tekniska högskolor. De följande femton åren ägnade Lindstedt mycket kraft och tankearbete på att utarbeta verkligt hållbara förslag för framtidens svenska ingenjörsutbildning. Kring 1900 var ju denna fråga också aktuell runtom i Europa, också här p g a den snabba industriella utvecklingen men också av den matematiska fysikens landvinningar under 1800-talets senare hälft. Här kan främst nämnas Clerk Maxwells teoretiska upptäckter inom elektromagnetism som t.ex. ledde fram till den trådlösa telegrafin som kunde användas första gången 1900. Henri Poincaré var också engagerad kring 1900 för att modernisera och utveckla ingenjörsutbildningen i Frankrike. Han skrev bl.a. artiklar i den internationella tidskriften *L'Énseignement des mathematiques* med ämnesdidaktiskt innehåll som syftade till att stärka den tidens nybörjarundervisning på högskolenivå i matematik och fysik

1908 lades ett slutbetänkande fram i svenska riksdagen om ingenjörsutbildningens framtida behov. Lindstedt och föreståndaren för Chalmers, August Wijkander, var de som främst bidrog till innehållet i dessa förslag som handlade om hur man på bästa vis borde förbättra institutioner och uttöka lärarkrafter. Förslaget bifölls i huvudsak av 1911 års riksdag. I ett historiskt perspektiv lade detta grunden till den excellenta ingenjörsutbildning som sedan dess bedrivits på KTH och Chalmers.

I det här sammanhanget kan det också nämnas att i Finland påtog sig matematikern Ernst Lindelöf och den teoretiska fysikern Hjalmar Tallqvist likartade uppgifter som Lindstedt för att stärka utbildningen vid Helsingfors Tekniska Högskola. Detta var en mer komplicerad uppgift så länge Finland var lydrike under tsartidens Ryssland. Men sedan Finland blivit ett fritt land i juni 1918 kunde ingenjörsutbildningen i Finland också ta fart på allvar.

Försäkringslagstiftning:

Lindstedt lämnade KTH för gott när han 26 maj 1909 utnämndes till regeringsråd i den samma år inrättade regeringsrätten. Vid den tidpunkten var han redan ordförande för ålderdomsförsäkringskommittén som sedan början av 1890-talet arbetat för att skapa ett hållbart pensionssystem. Lindstedt gjorde på egen hand bl.a. en omfattande utredning angående kostnaderna av civila tjänsteinnehavares pension som ingick i den nya lagstiftingen om pensionssystem från 1902.

Hans största insatser har dock handlat om *socialförsäkringar* och *arbetsförsäkringar*. Här utförde han från början av 1890-talet fram till 1920-talet ett mycket omfattande arbete, bl.a. genom att utveckla hållbara tillämpningar av statistik inom en rad områden för att t.ex. kunna beskriva löpande och framtida kostnader för stora yrkesgruppers pensioner, skaderegleringar och bolagens försäkringsansvar för anställda m.m. En milstolpe i Sveriges samhällshistoria var när lagen om allmän pensionsförsäkring antogs av riksdagen 30 juni 1913. Följande citerade avsnitt från [KVA. s. 362] vittnar om betydelsen av Lindstedts insatser:

> *Den stora frågan om allmän pensionsförsäkring för Sveriges hela befolkning hade efter nära trettio års omfattande förarbeten äntligen fått sin lösning, och främsta förtjänsten härför tillkommer utan gensägelse Lindstedt.*
>
> *Pensionsutskottets ordförande Hugo Hamilton framhöll inför första kammaren det beundransvärda sätt, varpå Lindstedt fullföljt sitt arbete på frågans lösning, och statsminister Staaf gav honom "ett särskilt uttryck av erkänsla" för den ovanliga energi, det sällsynt sakkunniga arbete och icke minst för den stora och sällsynta uppfinningsförmåga Lindstedt visat, när det gällt att "övervinna svårighet efter svårighet".*

Under krigsåren 1914-1918 arbetade Lindstedt i flera kommittér där hans insatser uppskattades mycket av Hjalmar Hammarsköld. Han ansåg att de av Lindstedt författade lagarna om om socialförsäkringar var logiskt mönstegilla. Hammarskölds kunskaper inom juridiken som professor i civilrätt tillsammans med Lindstedts matematiska skolning ledde fram till flera välgrundade nya lagförslag, bla. den om *Olycksfall i arbetet* som antogs av riksdagen 1918 och behandlade arbetsgivarens försäkringsplikt gentemot anställda. Under sin tid som statsminister - februari 1914 - mars 1917 - lär Hammarsköld ha yttrat att han med största glädje skulle hälsa Lindtedt välkommen som kollega i en kommitté för lagstiftning *om vilket ämne som helst.*

Lindstedts omsorgsfullt utarbetade förslag gav också riktlinjer för viktiga socialförsäkringar som tillkom omkring 1920, bl.a. en lag om *allmän sjukförsäkring* från 1919 och *statsbidrag till arbetslöshetskassor* från 1922. Förutom insatser inom Sverige fick Lindstedt ett betydelsefullt internationellt uppdrag av Nationernas Förbund som skiljedomare där det handlade om att på ett så rättvist sätt som möjigt fördela socialförsäkringsfonder mellan Tyskland, Frankrike och Polen. Tack vara skiljedomens arbete kunde full enighet uppnås i dessa svåra frågor vilka berörde miljontals människor som före krigsutbrottet 1914 bott i frontlinjernas gränstrakter.

Hjalmar Branting:

Hjalmar Branting var fem år yngre än Lindstedt. I likhet med honom var Branting från redan från barndomen intresserad av astronomi. Som femtonåring blev han medlem i det astronomiska sällskapet i Stockholm. Efter studentexamen 1878 studerade Branting matematik i Uppsala och var under några år i början av 1880-talet anställd vid Stockholms Högskola där han var verksam vid observatoriet som ju finns kvar än idag på kullen ovanför Stockholms Stadsbibliotek. Efterhand tog hans engagemang för samhällsfrågor över och 1885 blev den då 25-årige Branting redaktör för Tiden där bl.a. August Strindberg var medarbetare.

Med denna bakgrund var det naturligt att Branting och Lindstedt blev nära vänner sedan Lindstedt kommit till Stockholm för att tillträda professuren på KTH. De kom också att bli kolleger i flera olika kommittér under 1910-talet, bl.a. i *Ålderdomsförsäkringskommittén* där Lindstedt var ordförande 1912-14 och Branting en av ledamöterna. Efter Versaillefreden 1919 var Branting i likhet med Lindstedt internationellt engagerad för att bistå det krigshärjade Europa. Branting fick som bekant Nobels fredspris tillsammans med Lie 1922.

Kommentar:

Lindstedt stod utanför partipolitiken. Men det är ingen djärv gissning att förmoda att Lindtedts insatser för den svenska samhällsutvecklingen under perioden 1890 fram till början av 1920-talet bidrog till Brantings inre övertygelse att även vittgående samhällsförändringar kan ske under parlamentarisk former, något som ju inte var självklart under åren kring 1900 när Branting var socialdemokraternas enda representant i riksdagen, I det sammanhanget kan ju erinras om det mest avgörande ögonblicket i Brantings politiska karriär som ägde rum på Folkets Hus i Stockholm i november 1918. Så här skildras detta av Per Anders Fogelström i hans roman *Minns du den stad* (s. 243-244):

Efter Tysklands kapitulation och tyske kejsarens flykt till Holland var den revolutionära stämningen stark i Sverige med hot om generalstrejk, bolagens och godsens exproprierande, krav om republik m.m. Nu höll arbetarkommunen möte i Folkets Hus ... Äntligen stod Branting i talarstolen, avgörandets ögonblick var inne. Om han proklamerade revolution nu skulle de följa honom. Om han krävde en ny storstrejk skulle de acceptera. Nu kunde allt ske. Mannen i talarstolen såg ner över salen med trötta ögon. Så började han tala och tröttheten försvann, något av framtidens Utopia glimmade till, han visade den väg han ansåg ledde dit: *Vi vill grundlägga en demokratisk samhällsordning med plats för en socialistisk utveckling - men inte ett krig mellan samhällsklasser.* Det var kärnan, beskedet. Revolutionen skulle inte bli av, i varje fall inte i form av en blodig resning. Frågor om enkammarsystem och republik skulle avgöras av en demokratiskt vald riksdag, röstskalan skulle slopas och ersättas med lika kommunal rösträtt. Kvinnornas rösträtt skulle omedelbart införas.

Lindstedts sista levnadsår:

Från mitten av 1920-talet fram till sin död den 13 maj 1939 följde Lindstedt engagerat den yngre generationen astronomers verksamhet och forskning och med levande intresse tog han del av vetenskapens nya landvinningar som ju under 1900-talet via relativitetsteorin kom att omfatta helt nya teorier och upptäckter inom celesta mekanik. Lindstedts var ända in på 1930-talet inspektor för Stockholms Observatorium.

Epilog:

Avslutningsvis citeras här ett utdrag från de sista stycket i [KVA] som ger en sammanfattande beskrivning av Lindstedts insatser.

> *Lindstedts ägde en framstående och mångsidig begåvning, där det utpräglat matematiska inslaget på ett lyckligt sätt förenats med praktiskt förstånd, sunt omdöme och omfattande humanistiska intresssen. Härtill kommer en mindre vanlig administrativ och organisatorisk förmåga, en seg ihärdighet, en hart när otrolig arbetsförmåga, stödd av en kraftig fysik. Hans uppträdande präglades av lugnt självförtroende med inslag av godmodig humor. Han visade varm medkänsla för de av livet missgynnade, vilket utgjorde en av de drivande krafterna i hans sociala arbete. Med Anders Lindstedt gick en personlighet av sällsynt resning ur tiden.*

Referenser

[KVA]: Levnadsteckningar över Kungl. svenska vetenskapsakademin. band 7. Nr 121.

[Gå]: Matematik och Matematiker. Matematiken i Sverige före 1950. Lunds University Press. 1994.

[Li]: Här följer Lindstedts viktigaste matematiska arbeten:

Ueber die Integration einer für die Störungstheorie wichtigen Differentialgleichung. Astronomische Nachrichten, nr. 2462, 1882).

Ueber die Integration einer gewissen Differentialgleichung. Ibid. nr.2465. 1882)

Beitrag zur Integration der Differentialgleichung der Störungstheorie. Memoire de l'Academie Impériales des sciences des S:t Petersburg. 1883.

Sur la determination des distances mutuelles dans le problme des trois corps. Annales Sci. de l'École Normale Superieur. Paris. 1884.

Matematikens utrymme minskar i nytt gymnasieförslag

- Gerd Brandell -

Riksdagen har beslutat om en reform av gymnasieskolan som kommer att börja gälla år 2007. Skolverket arbetar just nu med att utforma program och kurser utifrån regeringens direktiv. Det sker i en öppen process där program-PM och annat diskussionsmaterial presenteras redan innan förslagen är färdigutvecklade. Allt material finns på skolverkets hemsida www.skolverket.se under rubriken GY2007 och alla intresserade uppmanas att skicka synpunkter till Skolverket. Förslagen är ännu möjliga att påverka. Programmål och struktur skickas ut på remiss i dagarna och synpunkter ska sändas in senast 15 augusti.

Det finns all anledning att reagera på de första utkasten till programstruktur och kursuppdelning. Jag kommer här att redovisa både positiva och negativa synpunkter på de tankar som presenteras kring framförallt NV-programmet. Jag lägger också fram ett alternativt förslag till struktur på NV-programmet som bättre svarar mot de krav på förstärkning av matematiken och bättre samband med högskolan som förts fram med stor styrka från många håll i samband med matematikdelegationens arbete, exempelvis av matematikersamfundet.

Utkast till struktur i program-PM för NV

Förslaget till ny struktur för NV-programmet framgår av diagrammet nedan. Kärnämnen är gemensamma och obligatoriska för alla program. Gemensamma ämnen är obligatoriska på NV-programmet. Förutom kurserna ingår ett eget arbete på 100 poäng.

Kärnämnen 800p	**Gemensamma ämnen 800p**	**Inriktning natur 300p**	**Valbara ämnen 200p** **Individuellt val 300p**
Svenska/Svenska som andraspråk 200p	Biologi 100p	Kurser inom ämnena biologi,fysik och/eller kemi 300p	
Engelska 100p	Fysik 100p	**Inriktning matematik/data fysik 300p**	
Matematik 100p	Kemi 100p	Matematik 100p	
Samhällskunskap 100p	Matematik 200p	Kurser inom ämnena matematik, data och/eller fysik 200 p	
Religion 50p	Engelska 100p	**Inriktning samhälle 300p**	
Naturkunskap 50p	Historia 100p	Hållbar utveckling 100p	
Estetisk verksamhet 50p	Språk 100p	Kurser inom NV- och/eller SP-ämnen 200p	
Historia 50p			

Inom det gemensamma obligatoriska blocket för NV på 1600 poäng läggs en grund i naturvetenskap och matematik som omfattar tre kurser i matematik (300 p) och vardera en kurs i biologi, fysik och kemi. Övriga 1000 poäng omfattar obligatoriska kurser i svenska, språk, idrott, estetisk verksamhet, samhällskunskap, historia och religion.

Det finns tre inriktningar i förslaget: natur, matematik/data/fysik och samhälle. Utifrån elevernas val i dagens gymnasium kan man gissa att natur blir den största inriktningen med 50-60% av eleverna och matematik/data/fysik kommer att samla 20-30% av eleverna. Möjligen kan inriktningen samhälle på sikt rekrytera mer än nuvarande miljöinriktningen, cirka 10%.

Starka sidor i förslaget

Den "NV-light"-profil som man inrättar genom inriktningen samhälle är ett bra alternativ för att skapa en väg genom NV som inte ställer krav på "svåra" kurser inom matematik och naturvetenskap och som lämnar utrymme för kombinationer med språk, samhällvetenskap och humaniora. Här kan blivande samhällsvetare, journalister, jurister, lärare och andra få en rimligt bra grund inom naturvetenskap och matematik. Denna grund blir inte omfattande, men kommer att ge betydligt mer av naturvetenskaplig allmänbildning än man skaffar sig på det samhällsvetenskapliga programmet. Den kan locka fler allmänintresserade elever till NV. Inriktningen kan lätt byggas på till en högre nivå på NV-ämnena och matematiken om eleven ändrar sig under resans gång. Den ger en bra högskolebehörighet för blivande lärare för yngre barn, däribland blivande lärare i matematik (och andra ämnen).

Förslaget innehåller en teknisk lösning med tre olika matematikämnen där ämnesbetyg ges inom varje: kärnämnet matematik, matematik och matematik fördjupning. Det kommer att åtminstone delvis lösa problemet med ämnesbetyg som annars riskerar att motverka att elever väljer fler valbara kurser i matematik. Ämnesbetyg sätts nämligen utifrån alla kurser som eleven läst inom ämnet. Det föreslagna kärnämnet matematik ger också NV-eleverna utbyte i form av betygspoäng för sina höga betyg i den kärnämneskursen.

Problematiska sidor i förslaget

Det finns flera svagheter i förslaget.

- den obligatoriska matematiken på inriktningen natur ligger på för låg nivå
- man tvingar fram en ur elevernas synpunkt olycklig uppdelning mellan antingen "mjuk" (kemi/biologi) eller "hård" (matematik/data/fysik) naturvetenskap
- dålig anpassning till högskolan genom de två inriktningarna
- inriktningen matematik/data/fysik kommer att bli starkt pojkdominerad och inriktningen natur riskerar att bli flickdominerad

Matematiken nedrustas

Matematiken borde stärkas, inte försvagas. Det bör stå klart för alla efter rapporterna om otillräckliga kunskaper i matematik som duggat tätt senaste åren. I det förslag som nu ligger minskar matematikomfånget för elever som väljer natur-inriktningen och inte själva väljer en extra matematikkurs. Idag läser dessa elever Matematik A, B, C och D, totalt 350 poäng. Med förslaget blir det 300 poäng. I PM-et finns en rad exempel på elevers tänkbara val. Intressant nog väljer samtliga elever i exemplen med natur-inriktning att läsa minst en valbar matematikkurs. Exemplen speglar väl en verklighet där de allra flesta av NV-eleverna idag väljer NV för att de vill få en bred behörighet. Många vill vänta med sitt val av högre utbildning och hålla alla dörrar öppna inför högskolestudierna.

Självklart borde en matematikkurs finnas med bland de obligatoriska inriktningskurserna och inte lämnas till elevernas val.

De två inriktningarna är konstlade

Den uppdelning som man gör i de två inriktningarna skapar konstlade gränser mellan "mjuk" och "hård" naturvetenskap. I PM-et förs inte fram några skäl för att göra denna uppdelning. Den matematik/data-inriktning som infördes 2000 var närmast ett försök att skapa utrymme för fler matematik- och datakurser på gymnasienivån inom NV-programmet och fånga upp ett intresse bland eleverna. Men kopplingen som nu görs till fysik finns inte motiverad och svarar inte mot något tydligt behov. Datakunskaper och matematik kan lika gärna kopplas till kemi och biologi med tanke på de moderna tillämpningarna inom kemi- och bioteknik.

Dålig anpassning till högskolan

För de stora avnämarna till NV vid högskolan som bygger vidare på matematik och naturvetenskapliga ämnen (t ex för utbildningar till ingenjör, civ.ing., naturvetare, läkare, lärare) gäller att alla ämnena är viktiga: matematik, fysik, kemi och biologi. Därför ingår i de allra flesta fall mer än de obligatoriska kurserna i samtliga dessa ämnen i behörighetskraven. Standardbehörigheten E1 som omfattar Matematik D, fysik B, kemi B och biologi B är därför den vanligaste. Det finns inget intresse från högskolans sida för alltför tidig specialisering. Uppdelningen i två inriktningar bär därför inte relevant ur högskolans perspektiv. Därmed blir det också en dålig lösning för eleverna genom att den ger fel signaler. För eleverna visar inriktningarna vad som är de lämpligaste kombinationerna.

Könsstereotypa val

Ett genusperspektiv ska enligt uppdraget prägla gymnasiets hela innehåll. Då är det orimligt att hålla fast vid eller skapa inriktningar som kommer att bli starkt mans- eller kvinnodominerade om det går att undvika. Matematik/data/fysik är en inriktning som kan väntas befästa och förstärka könsstereotypa val och vidmakthålla en manlig kultur inom inriktningen. Det är ett starkt skäl att finna en annan lösning där könsstereotypa val av ämnen inte slår igenom så starkt på hela inriktningen.

Inrätta en flexibel inriktning istället för två

Alla ”NV-ämnen” - matematik, fysik, kemi, biologi och data - kan inte föras upp till en högre nivå inom det obligatoriska utrymmet eftersom detta är begränsat. Det man däremot kan åstadkomma är att öka totala garanterade utrymmet för dessa ämnen genom att minska det valbara utrymmet inom inriktningen. Detta utrymme används för val bland rekommenderade kurser inom NV, språk, samhällsvetenskap och humaniora. Den minskade valfriheten kan uppvägas genom att öka valbarheten bland NV-ämnena inom inriktningen. Den reella valfriheten behöver inte minska.

Ett förslag som kommer tillrätta med problemen i Skolverkets förslag är följande. En inriktning natur/matematik skapas som ersätter förslagets båda inriktningar natur och matematik/data/fysik. Inom denna enda inriktning är en matematikkurs obligatorisk. Tre kurser (300 poäng) väljs bland kurserna inom ämnena biologi, fysik, kemi och data. Ett krav för att garantera bredden är att minst två av ämnena ska ingå. Inriktningens sista 100 poäng är valbara bland NV-ämnen och andra ”teoretiska” ämnen.

Kärnämnen 800p	**Gemensamma ämnen 800p**	**Inriktning natur/matematik 400p**	**Valbara ämnen 100-200p Individuellt val 300p**
Svenska/Svenska som andraspråk 200p	Biologi 100p	Matematik 100p	
Engelska 100p	Fysik 100p	Två eller tre av ämnena biologi, fysik, kemi och data 300p	
Matematik 100p	Kemi 100p		
Samhällskunskap 100p	Matematik 200p	**Inriktning samhälle 300p**	
Idrott och hälsa 100p	Engelska 100p	Hållbar utveckling 100p	
Religion 50p	Historia 100p	Kurser inom NV- och/eller SP-ämnen 200p	
Naturkunskap 50p	Språk 100p		
Estetisk verksamhet 50p			
Historia 50p			

Med detta förslag höjs den obligatoriska matematiknivån något räknat i poäng jämfört med dagens system (400 poäng mot dagens 350), vilket är välmotiverat. En elev kan välja att läsa alla tre ämnena biologi, fysik och kemi eller två av dem med fördjupning i ett. Alternativt kan hon/han välja data i kombination med ett eller två andra. Valmöjligheterna blir många. Samtidigt undviker man konstlade kopplingar.

Totalt finns 400 valbara poäng kvar, 100 inom inriktningen och 300 inom det individuella valet. Det ger gott om utrymme för fördjupningskurser inom matematik och de övriga NV-ämnena för de elever som inte hellre väljer andra ämnen.

Ett NV-program med en natur/matematik-inriktning och en samhälls-inriktning ger utrymme för i stort sett alla valmöjligheter som ingår i dagens system, inklusive många av de specialutformade program som eleverna själva syr ihop idag. Den som väljer natmat-inriktningen får en något högre garanterad matematiknivå i poäng räknat än den som gäller idag. Kopplingen till högskolans vanligaste behörigheter blir tydlig och lättbegriplig.

Matematikinnehållet

Det är svårt att analysera innehållet innan strukturen är klar. Det man kan säga är att kärnämnet inte är programspecifikt, och därmed kommer de första 100 poängen inte att kunna specialutformas för NV. Nivån efter ytterligare 200 poäng kommer med all sannolikhet inte att kunna nå fram till integralbegreppet, eftersom algebra, geometri och funktionslära behöver stärkas i första hand inom de 50 poäng som tillkommer jämfört med dagens Ma A, B och C.

Om man tänker sig en struktur som den jag föreslår ovan skulle de nästa 100 poängen - som blir obligatoriska för alla som inte väljer samhälle - kunna behandla trigonometriska funktioner, integraler, modellering och eventuellt en egen uppgift som ger någon form av helhetsperspektiv. Den skulle då ungefär motsvara dagens D-kurs. Eventuellt kan trigonometrin behandlas i ett sammanhang tidigare. I så fall skulle denna (fjärde) kurs kunna innehålla också diskret matematik.

Några valbara matematikkurser bör definieras på nationell nivå, samtidigt som skolorna ska ha kvar möjligheten att lokalt utveckla kurser. Alla kurser omfattar 100 poäng och dessa valbara kurser blir därmed större än de nuvarande. Minst en kurs bör finnas som direkt förebereder för högskolestudier med stort matematikinnehåll. Kursen Diskret matematik som ges idag (50 poäng) bör återkomma i någon skepnad om den inte finns med tidigare. Här är några tänkbara förslag på fördjupningskurser:

Nationell fördjupningskurs 1: En möjlighet är att kombinera diskret matematik och linjär algebra (med geometri och vektorer). Denna kurs bör utformas så att den också passar elever som läser data på gymnasiet.

Nationell fördjupningskurs 2: En annan spännande möjlighet kunde vara en kombination av diskret matematik (med tillämpningar inom datalogi) och geometri med en betoning på den logiska strukturen inom dessa områden. Därmed kunde "definition, sats och bevis" äntligen återvända efter många års frånvaro från skolmatematiken.

En möjlighet för högskolan är att låta en av dessa kurser (som alternativ) ingå i behörighetskravet för matematikprogram och civilingenjörsprogram vid högskolan.

Nationell fördjupningskurs 3: Ytterligare en kurs bör rikta sig till elever med svagare matematikkunskaper, som vill repetera, fördjupa och konsolidera grundläggande kunskaper inom tidigare kurser. En sådan kurs kan ges parallellt med andra kurser.

Andra program

En svårighet när man planerar innehållet är att den första kursen i matematik för NV (efter kärnämnet matematik) samtidigt blir den kurs som ingår i andra program, till exempel det samhällsvetenskapliga programmet, där den är obligatorisk. Därför måste man kompromissa om innehållet vilket är olyckligt. För samhällsvetarna är till exempel statistik och modellering viktigt, naturvetarna behöver också geometri och trigonometri på denna nivå.

Sammanfattning

Min viktigaste kritik mot Skolverkets förslag är nivån på den obligatoriska matematiken på NV-programmets inriktning natur som är lägre än idag. Det är orimligt med tanke på matematikens betydelse för andra ämnen. En konstruktiv lösning till struktur på NV-programmet inom de givna ramarna föreslås ovan. Den modellen ökar istället det obligatoriska utrymmet (inom inriktningen) för matematiken jämfört med idag utan att inkräkta på andra NV-ämnen. Modellen ger stor valfrihet för eleverna och den stämmer väl med högskolans krav. Den undviker att skapa pojk- och flickinriktningar. För den som håller med om kritiken och ser fördelar med ett sådant förslag är det viktigt att föra fram synpunkterna till Skolverket innan den 15 augusti.

- ♢ -

Påverka utformningen av den nya gymnasieskolan!

- *Lars Mouwitz* -

Regeringen har gett Skolverket i uppdrag att revidera den svenska gymnasieskolan. Som grund ligger propositionen Kunskap och kvalitet - elva steg för utveckling av gymnasieskolan, som också antagits i sin helhet av riksdagen. Uppdraget skall redovisas till regeringen senast den 1 februari 2006 och den nya gymnasieskolan träda i kraft hösten 2007. Uppdraget ger ett ramverk för arbetet som alltså är politiskt bestämt, och som man med nuvarande regering inte kan avvika ifrån. Om det skulle bli en borgerlig regering hösten 2006 är det möjligt att resultatet rivs upp, men det är långt ifrån säkert eftersom arbetet då redan slutförts.

Kortfattat innebär ramverket att nuvarande program skall finnas kvar och att alla kurser, utom några få kärnämneskurser, skall vara 100p. Kursbetyg skall också ersättas av ämnesbetyg, som skall sättas vid slutet av varje kurs och vara sammanfattande. En struktur med ämnesbetyg innebär att en ny konstruktion av kurser, ämnen och betygskriterier kommer att arbetas fram, vilket också ger utrymme för att ändra både innehåll och mål i kurserna. Målen för kurserna skall enligt ramverket fortfarande vara gemensamma, vilket t.ex. innebär att A-kursen i matematik måste ha samma mål oberoende av vilket program kursen läses på. Däremot betonas ytterligare så kallad ”infärgning”, dvs att målen skall uppnås på ett sätt som i så hög grad som möjligt är programspecifikt. Vidare sägs i uppdraget att målen skall vara ”få men tydliga”, en intressant uppmaning som verkligen behöver tolkas.

Nuvarande kursplaner ser mycket kortfattat ut som följer: A-kursen (100p) är i stort en repetition av grundskolans matematik, B-kursen (50p) omfattar statistik, enklare funktionslära samt något om klassisk geometri, C-kursen (100p) innehåller funktionslära samt optimering, förändringar och extremvärden kopplat till derivatabegreppet, D-kursen (100p) innehåller trigonometriska funktioner samt differential- och integralkalkyl, E-kursen (50p) bygger vidare på tidigare kurser med fokus på integralkalkyl och differentialkalkyl. Dessutom finns två sidoordnade 50-poängskurser: Matematik diskret och Matematik breddning, där den sistnämndas innehåll bestäms lokalt.

Eftersom alla kurser från år 2007 skall omfatta 100 poäng så behöver en ny struktur utformas. Sidoordnade kurser måste också omfatta 100 poäng. I princip finns ingen koppling mellan poängtal och undervisningstid, detta bestäms lokalt. Trots detta anger poängen ett slags "utrymme" relativt andra ämnen. Totalt omfattar en gymnasieexamen 2500 poäng och som det ser ut kommer matematikämnet att behålla ungefär samma utrymme som idag.

Hitintills har Skolverket huvudsakligen fokuserat på programstrukturerna med avseende på inriktningar, ämnen och kurser. Även denna struktur påverkar matematikämnets ställning och omfattning. Under senvåren och hösten kommer arbetet med ämnen och kurser att ta fart och slutresultatet skall presenteras i februari 2006.

Tyvärr har regeringen avsatt mycket begränsade medel för Skolverkets revideringsuppdrag, vilket bland annat får konsekvensen att alltför få personer med allt för lite arvoderad tid kommer att arbeta med respektive ämne. För matematikens del är Cecilia Bergström på Skolverket ansvarig och Anette Jahnke och undertecknad anställda på ett begränsat timarvode som "experter". Som expert har man naturligtvis möjlighet att påverka, men slutresultatet kan bli något ganska annorlunda mot vad man tänkt, eftersom förslagen skall silas via verksledning, utbildningsdepartement, utbildningsutskott och remissinstanser. Detta vet jag av erfarenhet eftersom jag var med vid revideringen av gymnasieskolan år 2000. Nu är det ju inte särskilt ovanligt att man nödgas arbeta med alltför små resurser inom ett givet ramverk, det är väl snarare regel än undantag, men det hade verkligen varit önskvärt att en större grupp kunde ha fått resurser att genomföra ett mer omfattande utvecklingsarbete om matematikämnet i gymnasieskolan. I Sverige saknas fortfarande ett kontinuerligt och samordnat utvecklingsarbete för matematikämnet vad gäller kursplaner och andra styrdokument. Detta gör det särskilt angeläget att försöka påverka med andra möjliga metoder, så att tillgängliga kunskaper och erfarenheter ändå kan tas tillvara. Personligen anser jag att det är viktigt att befästa fundamentala förmågor som att kunna manipulera med tal och symboler samt att kunna argumentera i och kommunicera med matematik. Att t.ex. kunna hantera bråk och potenser inom både aritmetik och algebra, att kunna lösa ut variabler ur formler, att kunna förenkla uttryck, att kunna hantera ekvationer korrekt och att kunna argumentera logiskt och härleda satser, är några exempel. Alltför många elever uppfattar idag matematik som ett "pluggämne" och utvecklar aldrig någon basal matematisk mognad.

Jag har tagit del av resultaten från Hans Thunbergs projekt om nybörjarstudenters förkunskaper vid KTH, och det är uppenbart att många studenter nästan helt saknar kompetens på dessa områden. Jag anser att relationen mellan mellan förståelse och färdighet är mycket intrikat: det tar t.ex. högst tio minuter att lära sig reglerna i schack, men tio år att bli en bra schackspelare (förutsatt att man mött ett starkt och varierat motstånd). På liknande sätt är det rimligen med matematik: man kan inte in abstracto "förstå" vad tal är, eller vad en ekvation är; förståelsen blir istället allt djupare ju mer man arbetar med tal eller ekvationer i olika situationer. Grafritande räknare kan vara mycket användbara och effektiva hjälpmedel, men de måste användas med urskiljning så att de inte blir en "svart låda" som undanhåller alla mellanled och därmed en djupare förståelse.

Dagens gymnasiekurser är mycket stofftäta och ökar risken för ytinlärning. Detta har naturligtvis gjorts i all välmening, men effekten blir kontraproduktiv. Kanske skulle man nå högre kvalitet om man minskade stoffmängden och satsade på att utveckla grundläggande matematiska kompetenser? Man kan också fundera på om dagens starka dominans av differential- och integralkalkyl i högre kurser är optimal. Nuvarande pensumstruktur lades i stort fast redan på sextiotalet, då matematikämnet i de svenska styrdokumenten beskrevs som ett hjälpämne till fysiken. I många andra länder har matematikkurserna på motsvarande nivå en betydligt större andel av t.ex. geometri och talteori. Matematik har även fått många nya tillämpningsområden inom t.ex. biologi, samhällsvetenskap, datalogi, logistik, kommunikation och media vilket väl bör uppmärksammas när innehållet diskuteras. Och tack vare kraftfulla datorer har också nya sätt att närma sig själva ämnet utvecklats, något som kanske också bör beaktas redan på gymnasienivå.

Skolverket arbetar denna gång med en betydligt större öppenhet än tidigare och presenterar förslag och idéer på webben långt innan de har blivit "spikade" av verksledningen. Gå in på www.skolverket.se och klicka på "Gymnasieskolan 2007". Där kan man finna ett diskussionsforum, man kan beställa nyhetsbrev och även få en bild av både bakgrund och pågående arbete. Redan nu finns förslag på hur programstrukturen för de olika programmen skulle kunna se ut och i oktober 2005 kommer förslag på kursplaner att läggas ut på webben. Med denna artikel vill jag uppmana alla som vill vara med och påverka utformningen av den nya gymnasieskolan att verkligen engagera sig. Ni kan vända er till Skolverkets diskussionsforum eller direkt till mig.

`Lars.Mouwitz@ncm.gu.se`

- ◊ -

Titelsidans illustration

Den 'Matisse-liknande' illustrationen på titelsidan är den första omslagsbilden som inte konstruerats av mig. Den föreställer en så kallad amöba (se artikeln om Hans Rullgård) och har tillhandahållits av Mikael Passare.

(Plana) Amöbor är bilder av nollställemängder till analytiska funktioner på $\mathbf{C^2}$ under avbildningen $L : \mathbf{C^2} \to \mathbf{R^2}$ definerad via $(z, w) \mapsto (\log |z|, \log |w|)$

Via ett enkelt dimensionsövervägande förväntar vi oss att denna avbildning kommer att vara ändlig (d.v.s. urbilden till varje punkt är ändlig) och därmed att informationen vi erhåller skall vara tillräcklig för att rekonstruera den ursprungliga nollmängden.

I det aktuella fallet betraktar vi nollställemängden till polynomet $1 + 5zw + w^2 - z^3 + 3z^2w - z^2w^2$ och bilden presenterar konturen till amöban, d.v.s. de kritiska värdena under avbildningen L. Själva amöban, d.v.s. den ifyllda bilden, presenteras på sidan 60.

Den med rudimentära kunskaper i algebraisk geometri igenkänner nollställemängden som en Riemann-yta av genus tre med två Weierstraß punkter borttagna. (En glatt[1] fjärdegradskurva med en av de 28 bitangenterna som oändlighetslinje)

[1] Detta kräver givetvis en i detta fall komplicerad uträkning, men gissningen är sund

Matematikutbildning och ”the systems approach”

Personliga reflexioner med en skiss till förändring

\- *Lars Ingelstam* -

Om man jämför matematikens kunskapskultur och hur denna tolkas i skolan med ett antal andra kunskapskulturer (naturvetenskap, samhälle, miljö osv) vilket jag gjort i min bok Kampen om kunskapen (Ingelstam 2004, anmäld i Medlemsutskicket den 15 okt 2004) slås man av två skillnader. Båda gäller förhållandet mellan vetenskap och skolkunskap. Den första är att det stoff som skall gås igenom i skolmatematiken i allt väsentligt var känt redan på 1800-talet. Så är det inte i någon av de andra kunskapskultur som finns representerad i skolan. Det andra är att det just för matematiken finns ett synnerligen stort gap mellan vetenskapliga ideal och praktisk nytta för den stora majoriteten skolelever och medborgare. Det är både naturligt och legitimt att i detta läge söka nya startpunkter. En sådan är att acceptera att skolmatematiken endast högst perifert och indirekt kan relatera till forskningen. Huvudmotiven för att lära matematik i skolan är av praktisk natur: (a) kunna klara vissa ting i vardagslivet (b) kunnigt och kritiskt tolka matematiska inslag (i vid mening) i politisk debatt och massmedia (c) ge redskap för samtidiga och fortsatta studier i andra ämnen: framför allt naturvetenskap, samhällskunskap och informationsteknik.

Beräkningsmatematikernas attack på skolmatematiken (och ingenjörsmatematiken) utgår, såvitt jag förstår, från både en avvikande bedömning av de praktiska nyttorna ovan och andra prioriteringar utifrån den vetenskapliga utvecklingen (i det senare fallet inte i den ”rena” matematiken utan i gränslandet mot just beräkningsmatematik) (Hoffman, Johnson, Logg 2004; Medlemsutskicket maj, oktober 2004). Utan att på något sätt betygsätta den debatt som har förts vill jag lansera ett tredje sätt att tänka: system som en ny utgångspunkt.

Få ord har brukats så flitigt som ”system” under de senaste decennierna. Detta speglar säkert på ett intressant sätt förändringar i samhället och vetenskaperna. I seriöst menade vetenskapliga sammanhang syftar system dock inte i största allmänhet på något som är krångligt och sammansatt (Ingelstam 2002). En minimidefinition är att

- Ett system består av två slags storheter: någon form av komponenter och samband mellan dessa.
- Det bör finnas skäl för att just en viss mängd av komponenter och samband valts ut för att vara systemet; de bildar någon form av helhet.
- Därför måste man kunna urskilja systemet i förhållande till resten av världen: det finns en systemgräns. Men endast i undantagsfall är systemet slutet i den meningen att det inte har något att göra med resten av världen.
- Den del av resten av världen som inte hör till systemet men på något sätt har betydelse för det kallas dess omgivning.

För att kort peka på grunderna för modernt systemtänkande slår jag följe med jag två var för sig mycket inflytelserika författare.

Den förste är Norbert Wiener (f 1894), f d underbarn och professor i matematik vid MIT under många år fram till sin död 1964 (i Stockholm!). Wiener är en av 1900-talets mest inflytelserika forskare och intellektuella. Redan i den vetenskapliga klassikern Cybernetics (Wiener 1948) gör han en rad kritiska observationer om samhällslivet, arbetet, ekonomin och massmedia. Dessa utvecklades sedan vältaligt i The Human Use of Human Beings (Wiener 1950) En stark uppmärksamhet på tidens frågor kom från första början att prägla den vetenskapliga teori som på Wieners eget förslag kom att kallas cybernetik: ”styrmansvetenskap”. Tre huvudfrågor bildar tillsammans kärnan i den cybernetiska tankemodellen: (1) Återkoppling och självreglering. (2) Kommunikation med hänsyn också till störningar och brus. (3) Ordning och förutsägbarhet i stora system och begreppet entropi.

Medan Wiener var och förblev fullblodsmatematiker har nummer två av de grundare som jag vill nämna, C West Churchman (1914-2004), närmat sig ”system” från i första hand det tillämpade hållet. Churchman är en probleminriktad systemanalytiker. Han har publicerat sig inom såväl operationsanalys som systemanalys, men har också skrivit en doktorsavhandling i filosofi. Hans mycket spridda lärobok Systemanalys (The Systems Approach, Churchman 1968; den engelska titeln är mer rättvisande än den svenska) frågar han hur det kan komma sig att en rad problem, som vi tekniskt tycker oss ha lösningen på, ändå inte är lösta: världens mat- och hälsoproblem, krig och fred, rent vatten och ren luft. Hans svar är att vi inte tillräckligt bra har klarat ut frågornas inbördes sammanhang: problemets systemkaraktär. Metoderna inom ”the systems approach” kan variera: Churchmans recept är att systemanalytikern skall förfoga över en bred repertoar av metoder från matematik, statistik och teoretisk fysik (inklusive de särskilda metoder som samlats under rubriken operationsanalys, och numera optimeringslära) så att han kan välja den som bäst svarar mot problemet.

Vad händer då med matematikutbildningen om vi söker slå följe med Wiener och Churchman, i stället för med Cantor, Hilbert och den svenska analystraditionen? Och om vi samtidigt betonar, till och med överbetonar, att den praktiska nyttan av matematikkunskaper består i att kunna förhålla sig till allehanda systemsamband och systemrelationer i samhälle och vetenskap?

På den allra mest elementära nivån finns givetvis behovet av enkel aritmetik kvar. Men från systemsynpunkt skulle man också vilja betona storleksordningar (vad menas med ”mycket mera”?), ordinalmatematik (hur ordnar man saker i rad, och när borde man låta bli?), och ge exempel på samband mellan två variabler som är positivt, negativt eller helt oberoende. Självklart är sådana saker matematiska - och framstår i en systempräglad lärogång som lika viktiga som räknefärdighet (med eller utan elektroniska hjälpmedel). De fyra räknesätten täcker, trots allt, bara en del av de förekommande typerna av systemsamband.

På nästa nivå, mellanstadium och högstadium ungefär, bygger man vidare med dels konventionell matematik, dels progressiva övningar i systemtänkande. Kommunikation och osäkerhet kan tidigt introduceras: bland annat en grov version av kommunikationsteorins huvudbegrepp: signal, brus och information (det senare mätt som graden av överraskning).

Det ansluter väl till den dos av diskret matematik som under alla förhållanden måste finnas med, i datorernas tidevarv. En central plats får redan här förändringen av olika system över tid: både i historiska tidsintervall och i t ex likformig och olikformig rörelse.

På gymnasiet ökar möjligheterna att närma system-matematiken till övriga delar av det klassiska arvet. En mer komplett genomgång av begeppet återkoppling, med formler men kanske ännu utan derivator, platsar bra här. Efter genomgång av sannolikhetsteorins elementa närmar man sig snabbt stora system. Illustrativa exempel finns i samhället (allmänna val) liksom i fysiken (gaslagarna). Icke-triviala tillämpningar finns t ex i Plancks lag och i sannolikhetsfördelningar i atomfysiken. Gränsvärdes- och konvergenstänkande knyts närmare till sannolikheter och de stora talens lag än till analysens mikroteorier - och mer eller mindre skruvade exempel kring summering av serier.

Återigen kan dynamiken - systems och enskilda variablers utveckling över tid - lyftas fram som genomgående drag. Det betyder en hel del, pedagogiskt och intellektuellt. Derivata, t ex har (minst) tre olika innebörder i undervisningen: som gränsvärde i mikromatematiken (den skärande räta linjen blir tangent), som algebraisk operation (derivering av polynom och andra explicita funktioner), och som brygga mellan statiskt och dynamiskt (läge till hastighet, massa och kraft till acceleration). Det är den sista innebörden som bör dominera i en ”systems approach”.

Trigonometriska funktioner får sin stora betydelse i samband med svängningar och vågrörelser. De får omedelbart kopplingar inom fysiken till optik och akustik, och inom matematiken till elementär (och så småningom mer avancerad) Fourieranalys. Hur mycket roligare och rikare är det inte att få upptäcka och undersöka sinusfunktionen utifrån en enkel svängningskrets än i det sterila tragglandet med att ”solvera trianglar”?

Det finns en lång rad argument och exempel (utöver de som redan antytts) på att matematikens ”nytta” i olika sammanhang skulle öka kraftigt med en förskjutning mot en ”systems approach”. Men finns det täckning för det jag antyder ovan, att undervisningen, redan i skolan, skulle vinna på en ”systems approach”? Jag har stött på två exempel som ger skäl att se positivt på möjligheten.

W Ross Ashby (1903-1972) var en av Wieners samtida, och gav ett par viktiga teoretiska originalbidrag till cybernetiken (bl a kring ”självlärande system”). Men han ansåg också att den cybernetiska tankegodset borde göras tillgängligt även för dem som inte hade matematiska förkunskaper, som läkarstuderande och samhällvetare. Han författade därför en lärobok An Introduction to Cybernetics som blivit vägledande för många generationer studenter (Ashby 1956). I denna vill Ashby visa att cybernetiken framför allt är ett visst sätt att tänka vetenskapligt, inte en matematisk verktygslåda. För att förstå cybernetik är man inte beroende av avancerade kunskaper vare sig i matematik eller elektronik. I en första del utvecklas grundbegrepp som transformation (att ett tillstånd på ett bestämt sätt överförs till ett annat), input och output, återkoppling (se ovan) och störning (ett system rubbas ur ett jämviktsläge). I andra delen introduceras sannolikhet och slump som huvudfrågor. Efter diskussioner om variation och överförbarhet når man fram till grundbegreppen entropi, brus och signalöverföring. I den tredje delen, slutligen, ställs de principiella problem som biologiska system ger upphov till. Hur skall man förstå överlevnad? Hur mycket variation måste finnas i ett system för att det skall klara påfrestningar och störningar? Det är en imponerande bok, men jag tycker att tvånget att klara sig helt utan formler och andra matematiska verktyg tvingat författaren till en del långrandiga och oinspirerande sifferexempel och sambandsdiagram. Programmet är emellertid både genomtänkt och berömvärt:

En annan färgstark företrädare för den cybernetiska traditionen är Heinz von Foerster (1911-2002), som skapat en tankegång som han kallat ”second order cybernetics”. Läsåret 1973/74 höll von Foerster en kurs vid University of Illinois. Med hjälp av studenterna på kursen, ett antal kolleger från det egna universitet och några gästföreläsare gjordes ett kurskompendium som torde vara unikt i sitt slag: en (även viktmässigt) imponerande volym (von Foerster 1995). Boken innehåller grundmaterialet för kursen, och är samtidigt ett av dess väsentliga resultat: en nära 600 sidor tjock projektredovisning (den finns bara på ett bibliotek i Sverige). Som lärobok tar Cybernetics of Cybernetics ett helt annat grepp än Ashby's bok men är liksom denna uppbyggd kring cybernetikens och systemforskningens grundbegrepp. Dessa belyses genom medellånga citat och ett begränsat antal originalartiklar. Slutsats: systemansatsen kan inspirera till nyskapande undervisning och denna kan förmedla matematisk substans utan att först behöva passera hela den skol-matematiska standardrepertoaren.

Men jag är övertygad om att vi - matematikens utövare och tillskyndare - aktivt bör leta efter nya utgångspunkter, både med tanke på den vetenskapliga utvecklingen under 1900-talet och de förändrade behoven inom vetenskap och samhälle. Inte heller behöver det uppstå väldiga motsättningar mellan dessa båda motiv. Det finns en intellektuellt rik materia att arbeta med, rikare än många matematiker ännu har insett. Läget är alltså i grunden utmärkt.

Referenser

Ashby, William Ross (1956): An introduction to cybernetics. London: Methuen University Paperback (åter utgiven 1964 och senare)

Churchman, C. West (1967): The Systems Approach. New York: Dell Publishing.

Churchman, C. West (1968): Systemanalys. Rabén & Sjögren

Foerster, Heinz von (1995): Cybernetics of cybernetics, Minneapolis, Minn.

Hoffman, J, Johnson, C, Logg, A (2004): Dreams of Calculus. Perspectives on Mathematics Education. Berlin: Springer

Ingelstam, Lars (2002): System - att tänka över samhälle och teknik. Energimyndighetens förlag, Eskilstuna

Ingelstam, Lars (2004): Kampen om kunskapen. Stockholm: Lärarförbundets förlag

Wiener, N. (1948): Cybernetics - Control and Communication in the Animal and the Machine. John Wiley, NY. Andra upplagan, utökad med två kapitel, kom 1961. Senare omtryck finns.

Wiener, Norbert (1950/1967): The Human Use of Human Beings: cybernetics and society. Houghton Mifflin, Boston. Ny upplaga, något förändrad av författaren 1954. Pocketutgåva med efterord av Walter A Rosenblith 1967. Senare omtryck finns. En svensk översättning, Materia, maskiner, människor, publicerades första gången 1952

- ♢ -

Norbert Wiener publicerade även två självbiografier. Den första jag kom i kontakt med hade den för mig provocerande[1] titeln 'I am a mathematician' vilken jag hittade våren 1969 på Nordiska Bokhandeln, som i likhet med många andra kommersiella bokhandlare i Stockholm på den tiden tillhandahöll en omfattande avdelning med avancerad matematisk litteratur. Boken, med undertiteln - the later life of a prodigy, publicerades i MIT Paperback series 1956, och utgjorde uppföljaren till 'Ex-Prodigy' utgiven 1953. Jag vet inte om någon av dessa titlar finns att få tag på numera; säkert är att de inte kan erhållas från dagens Nordiska Bokhandel. Böckerna rekommenderas, dock är det trettiofem år sedan jag läste dem.

[Ulf Persson]

\- ♢ -

Skolans roll i samhället

\- *Arne Söderqvist* -

En effektiv marknad kännetecknas av jämvikt mellan tillgång och efterfrågan. Inom privat företagsamhet ger korta beslutsvägar möjlighet att utnyttja tillgänglig information för snabba pareringar, drivna av företagarnas vinstintressen. I en planekonomi har man bekymmerslöst avhänt sig all ekonomisk återkoppling. I de tidigare kommunistiskt styrda staterna i Östeuropa kunde ibland råda skriande brist på vissa varor samtidigt som andra produkter förekom i sådant överflöd att de aldrig hann konsumeras innan de blivit otjänliga.

I ljuset av ovanstående kunde man tycka att allt vad planekonomi heter borde förpassas och istället fullt ut välkomna privata intressenter att driva så gott som all verksamhet. Förvisso råder en sådan trend i samhället idag; en trend som väl närmast kan sägas vara fundamentalistisk.

Men, privat verksamhet har ytterligare några kännetecken; bla. ska den gå med vinst, en vinst som per definition måste vara högre än den riskfria räntan. Denna bonus är emellertid förknippad med en risk, nämligen risken att det inte blir någon vinst alls, utan kanske till och med förlust och konkurs. Kvartalsrapporterna indikerar om verksamheten är på rätt spår eller ej. Röda siffror föranleder omprövningar och justeringar. Långsiktig planering är inget signum för privat verksamhet.

Återkopplade system tenderar att självsvänga; ett faktum som tydligt kan exemplifieras med aktiebörsen, där bankaktier, fastighetsaktier och IT-aktier alla nådde orimliga kursnivåer varpå "bankkrisen" och "fastighetskrisen" uppkom, åtföljda av den spruckna "IT-bubblan". Vi har upprepade gånger sett att även stora börsnoterade företag drabbas av kraftiga svängningar i lönsamheten.

[1] Vid denna tid rönte böcker med titlar som 'Jag är en man' respektive 'Jag är en kvinna' uppseende

I vårt samhälle förekommer verksamhet som bör vara oberoende av ekonomisk risk och som inte bör drabbas av konjunktursvängningar. Planeringshorisonten måste ligga betydligt längre bort än vad som är lämpligt eller möjligt inom ett vinstdrivande företag. Till sådan typ av verksamhet måste skolväsendet anses höra; det vore ju helt oacceptabelt att barnen i någon ort i landet aldrig fick gå i skolan av den anledningen att företaget som skulle ha hand om deras skolgång gått i konkurs eller att man fick dra ned på deras undervisning på grund av en rådande lågkonjunktur. Det har inträffat att friskolor faktiskt gått i konkurs. Då har samhället fått ta över för att barnen inte ska dömas på förhand till att bli analfabeter. Man konstaterar alltså lätt att det saknas symmetri i sammanhanget; inget privat företag har någonsin tvingats ta ett ansvar för några skolor på grund av att en kommun inte haft råd att bestå barnen med skolgång.

Hur ska man då få verksamhet som bedrivs i offentlig regi att fungera effektivt? Tenderar inte sådan verksamhet att bli tung och byråkratisk och följa sitt eget spår, som kanske fjärmar den från övriga delar av samhället? Det finns en god möjlighet att gardera sig mot nämnda risker; en möjlighet som länge visat sig fungera utomordentligt bra, nämligen den att samhällsbyråkratin sköts av oväldiga tjänstemän som erhållit sina anställningar enbart genom att uppfylla objektiva meritkriterier. Genom att aldrig snegla åt annat håll än meritförteckningen och genom att totalt bortse från alla former av social nätverkstillhörighet vid tjänstetillsättningar kan man försäkra sig om att tjänstemannakåren representerar den mångfald idéer som är nödvändig för att verksamheten ska fungera effektivt och smidigt. Så har vårt land styrts fram till modern tid, men i det fördolda har ett paradigmskifte numera ägt rum; att tex. lärartjänster inom skolväsendet verkligen utlyses är idag snarare undantag än regel, trots entydig lagstiftning. Mot att ett privat företag anställer någon ”som passar in i laget” finns ingen paragraf att åberopa. När man i smyg rekryterar lärare på samma sätt är det däremot mycket illa. Detta rekryteringsförfarande har redan lett till att de flesta skolor är fullkomliga monokulturer, där ämneskunskaper hos lärarna är nedvärderade till förmån för didaktiskt flum. Inom den sektor som minst av alla gagnas av återkoppling har man infört individuella lönepåslag reserverade för dem som förmår hänga med när vindarna blåser från olika håll från dag till dag. Detta leder till mycket olyckliga och destruktiva svängningar. En didaktisk metod som var påbjuden ena dagen kan anses totalt värdelös den nästa. De didaktiker som verkligen själva tror på sin lära måste respekteras; de bidrar ju med sin inställning till mångfalden och till debatten. Det allvarliga är istället alla machiavellityper inom lärarkåren som alltid är beredda att stödja makthavarna oavsett vilka påbud som anbefalles. Givetvis åtnjuter de makthavarnas förtroende i högre grad än de självständigt tänkande kollegerna och anförtros därför diverse uppdrag, tex. som ämnesansvariga. Därmed har de fått sina små furstliga revir att härska över. När de styrande på detta sätt ständigt får medhåll kommer systemet att försättas i olycklig resonanssvängning, oberoende av med vilken frekvens de nya påbuden än kommer.

Skolan ska vara ”verklighetsanpassad” och ”vardagsnära” enligt påbud. Teori som inte omedelbart kan omsättas praktiskt blir utdömd. Man har alltså anlagt samma kortsiktiga synsätt som är relevant för en kioskägare som planerar för glassförsäljning inför sommaren och satsar på varm korv inför vintern. Att skolan borde ge kunskaper att bära med sig i livet har plötsligt blivit en fjärran tanke för de flesta styrande. Anledningen till skolväsendets tillkomst en gång i tiden var just att samhället blivit så komplicerat att kunskaper utöver det man tog till sig i vardagen inte längre räckte till, varken för individens fullvärdärdiga leverne eller för samhällskollektivets fromma. Skolan måste stå fri från alla former av tillfälliga strömningar.

- ♢ -

Lyft fram geometrin i skolan!

- Bengt Ulin -

Som bekant är geometri sedan länge eftersatt i skolan - och inte bara i Sverige. Wiggo Kilborn beskriver i del 3 av läroboken ”Didaktisk ämnesteori i matematik” [5] hur initiativ att introducera avbildningsgeometri i svensk skola rann ut i sanden för omkring 40 år sedan. Det som förblivit påminner mig mycket om fornegyptisk geometri: en stark betoning på kvantitativa beräkningar. Sedan eleverna (på ett stelt sätt) tillägnat sig begrepp som vinkel, längd, area och volym möter de uppgifter att beräkna lutningar, golvareor, volymen av oljecisterner m m. Det är för all del bra, nu som i Fornegypten, att kunna klara av problem med anknytning till vardag och samhälle, men nyttoaspekten måste vidgas avsevärt. Enligt klassikern ”En matematikers försvarstal” [3] ansåg G H Hardy att ”den triviala matematiken på det hela taget är nyttig och att den verkliga matematiken på det hela taget inte är det”. Till det triviala i matematiken hör att göra beräkningar genom insättning av siffervärden i formler - ingen oviktig förmåga, men en aktivitet som inte brukar entusiasmera eleverna. Matematiken kan endast rättfärdigas som konst, framhöll Hardy. Det är en tanke, värd att meditera över och att beaktas av dem som är ansvariga för skolmatematiken. Omfattande undersökningar har ju visat att en stor del av eleverna upplever matematiken som tråkig. Matematikdelegationen har i sitt utlåtande hösten 2004 kommit med förslag på hur ämnet ska få ett lyft. På Matematikbiennetten i Stockholm i januari i år hördes både optimistiska och pessimistiska röster. Som förut är frågan vad beslutsfattarna gör. Alltsedan en för Sveriges del chockartad internationell rapport lades fram 1980 har många förnämliga initiativ tagits av matematikpedagoger (biennaler, biennetter, böcker, skriftserier, undersökningar, läroplans-revisioner m m) och trots detta är situationen dyster. Ett exempel på hur torftighet kan cementeras är att många skolor, i vissa fall hela kommuner, införde köpstopp beträffande facklitteratur förra läsåret med påföljd att skolbibliotek inte köpte in böcker som kunde ha bidragit till en pedagogisk vitalisering.

I vilket avseende är då skolmatematiken särskilt nyttig? Nyttan av att kunna hantera en formel eller ekonomiskt planera en resa ligger framför allt i självförtroendet att man klarar av uträkningen när den behövs. Men det är inte särskilt ofta. (Vem av oss har använt en ekvation eller en trigonometrisk formel i sin vardag?!) Nej, nyttan ligger i den övning i fråga om fantasi, kreativt tänkande och medveten självkontroll som matematik, särskilt ”ren” matematik, erbjuder. Konsten att lösa problem är något som vi kan dra nytta av hela livet igenom: förmågan att begrunda förutsättningar, söka efter fruktbärande analogier och erfarenheter, göra rimliga ansatser eller gissningar. I matematiken handlar det också om en värdefull självkontroll: att steg för steg säkerställa problemlösningen genom logiskt tänkande.

Det finns många undersökningar som visar att ungdom i tonåren vill ha spänning och gärna söker sig till utmaningar. De vill klara av saker så mycket som möjligt på egen hand. Det är därför som problemorienterad undervisning och undersökande arbetssätt blivit berättigade honnörsord för matematikundervisningen. Det stora pedagogiska problemet är hur man ska göra för att engagera alla elever. Många skyggar inför problem som hästar inför ett hinder. Många har halkat efter redan under de första skolåren och har stora luckor som ett tungt handikapp. Därför är det viktigt att då och då ställa problem som inte kräver förkunskaper, ja rentav behandla hela kursavsnitt som börjar från gräsrotsnivå. Jag har under drygt 40 år som matematiklärare vid Kristofferskolan (waldorfskolan i Bromma) behandlat projektiv geometri i årskurs 11-12 och år efter år kunnat uppleva elevernas speciella begeistring av denna delkurs. Förklaringen är till allra största delen den att kvaliteterna hos projektiv geometri, geometriernas flaggskepp, i sig leder till påtagligt mer engagemang än andra delkurser. Vilka faktorer spelar då in?

-2-

Jag vill framhålla sju faktorer. Till att börja med fem som framspringer just ur karaktären hos projektiv geometri (PG): PG är uppbyggd på grundbilder och axiom som uppvisar symmetri i form av dualiteter. Redan detta ger estetiska värden. Än mer skönhet erbjuder en rad figur-konstruktioner (inte är alltför tidskrävande), t ex kägelsnitt som punktkurvor och dualt som envelopper (linjehöljen). Dualitetsövningar främjar elevernas förmåga till varsam omdömesbildning: de måste sätta sig in i figurer och sammanhang av diametralt motsatt slag. PG ger perspektiv på den klassiska geometrin (inkl dess axiom). Eleverna arbetar sig in i begrepp som inte kan visas åskådligt (oändligt avlägsna element). När de väl utfört denna tankeprocess får de nya helhetsaspekter; exempelvis framstår hyperbel och parabel i likhet med cirkel och ellips helt naturligt som sammanhängande konvexa kurvor. PG har en fascinerande historia. Efter dess långa törnrosasömn från mitten av 1600-talet sörjde Poncelet, totalt utblottad i rysk fångenskap, för ett kreativt uppvaknande under åren 1812-1814. Ämnet ger modeller av intresse i bl a perspektiv- och skuggläara, fysik och botanik. För eleverna spelar följande två faktorer en viktig psykologisk roll: De får vara med om att bygga upp PG från grunden. ALLA elever kan delta, eftersom de inte har något handikapp i form av luckor, och de kan med tillfredsställelse konstatera hur kunskap och erfarenhet växer från dag till dag. Läraren kan gestalta undervisningen så att den får ett brett spektrum från stor åskådlighet till stark abstraktion. Problemlösningen kan göras mycket flexibel såväl beträffande innehåll som svårighetsgrad. Det är lätt att finna fruktbara projekt och teman för specialarbeten.

I mina rekommendationer att PG skall få utrymme i svensk gymnasieskola har jag mötts av invändningen att elevernas engagemang berott på min entusiasm för ämnet. Givetvis har den spelat en roll, men det bör den också ha gjort i t ex funktionslära som även den kan bjuda på många spännande saker. Motvinden för funktionsläran är att åtskilliga eleverna har svaga förkunskaper och bristande rutiner från lägre årskurser. Ett annat tvivel kan vara att en enda lärares erfarenheter inte ger någon geometrisk sommar. Dock är det så att liknande erfarenheter sedan länge gjorts av många matematiklärare på kontinenten. Waldorfpedagogikens grundare, Rudolf Steiner, förde in PG i läroplanen redan i den första waldorfskolan, grundad 1919. Under senare år har positiva erfarenheter även gjorts av lärare i flera andra svenska waldorfskolor än Kristofferskolan.

Vilken roll spelar waldorfskolans gestaltning? Visst inverkar den. Svaret gäller inte enbart PG utan alla delkurser i matematik. Waldorfskolan har morgonperiodundervisning i en rad intellektuellt betonade ämnen; det innebär att eleverna har ett och samma ämne morgon efter morgon i en 2-4 veckors period under ett arbetspass om drygt 90 minuter. Läsåret kan innehålla tre perioder i matematik om totalt 7 veckor. Därtill har matematiken i högre klasser i regel två fasta veckotimmar för befästande färdighetsövningar och repetition av kunskaper. Varje period avslutas med en skrivning i problemlösning och eleverna lämnar in ett arbetshäfte där de efter förmåga och med egen inlevelse och bearbetning redogör för periodinnehållet. Wiggo Kilborn genomförde på 90-talet på uppdrag av Skolverket en inspektion av matematikundervisningen i årskurs 9 i fem svenska waldorfskolor och yttrade sig positivt om kombinationen av perioder och fasta veckotimmar. Han tänkte sig f.ö. en "korsbefruktning" av didaktiken i waldorfskolor och andra skolformer.

-3-

Ett fortbildningsprojekt som på 90-talet föreslogs av matematikavdelningen vid Lärarhögskolan i Stockholm och som inkluderade erfarenheter från Kristofferskolan vann emellertid inte gehör på Skolverket.

En statlig undersökning av Kristofferskolan på 70-talet som dåvarande Skolöverstyrelsen med hjälp av ett expertlag från Pedagogiska institutionen vid Uppsala universitet genomförde på regeringens uppdrag utföll mycket positivt men man betonade svårigheter med att överföra rön från waldorfskolan till det allmänna skolväsendet. Det är en i vissa avseenden berättigad bedömning, men ifråga om matematik skulle åtskilligt kunna leda till en för båda skolorna värdefull symbios. Det finns redan grundskolelärare som med framgång tillämpat det som waldorfskolan kallar formteckning: från första skoldagen t.o.m. årskurs 5 får eleverna praktisera en rad motiv för frihandsteckning av former, bl a spegelsymmetri, spiralformer, ornament, bårder, flätning, formförvandling och kurvskaror. Dessa övningar bildar en värdefull mylla för den euklidiska geometri med passare och linjal som inleds i klass 6. Med dessa två redskap, introducerade under den blomstrande hellenska kulturepoken, kan läraren öppna dörren till en rad engagerande övningar, dels för konstruktion av grundläggande figurer, dels och framför allt för en problemlösning som integrerar hand och huvud, åskådning och tänkande [9].

Efter kurser i klassisk geometri och trigonometri i klass 6-10 kommer projektiv geometri in i klass 11-12, de två högsta årskurserna. Mitt utrymme för projektiv geometri var ca 25 klock-timmar, varav ca femton i åk 11 och tio som fortsättningskurs i åk 12.

Kurser i projektiv geometri kräver förstås i likhet med annan matematik väl utbildade lärare. Såvitt jag vet erbjuds inte sådana kurser i någon nämnvärd omfattning i Sverige. Under min grundutbildning omkring 1950 fanns projektiv geometri upptagen i form av Pascals och Brianchons satser, som bevisades analytiskt. Alltså mycket litet, om än två vackra fragment som utgör varandras dualiteter. Den kunskap jag förvärvat är autodidaktisk. Jag hade god hjälp av böcker som en schweizisk matematiker, L. Locher-Ernst, skrivit för självstudier [8]. Numera finns en hel del litteratur. Som kursbok skulle "Projective Geometry" av H S M Coxeter [2] vara stimulerande. Ämnet byggs till stor del upp syntetiskt (vilket vi också gör i waldorfskolan) och varje kapitel avslutas med pedagogiskt väl valda övningsuppgifter. En bok som jag själv skrivit skulle kunna ge en stödjande introduktion [10].

I ett ämne som projektiv geometri är det viktigt att studenten (både i skola och högskola) tar sig god tid att med penna och linjal genomföra olika varianter av konstruktioner. Här är det särskilt viktigt att skaffa sig erfarenheter ur den flexibilitet som det projektiva planet erbjuder. Givetvis sätter de parallella linjerna myror i huvudet och det gäller för läraren att besvara frågor ur egen välupplevd insikt. Desargues sats och konfiguration utgör ett fruktbart fält med tillämpningar på perspektivläran och ger eleverna möjlighet att använda sin kreativitet i uppgifter att skapa figurer med givna egenskaper. Först med den projektiva geometrin kan man erfara vilket rikt geometriskt landskap som trianglar och fyrhörningar bildar, dels var för sig, dels vid interaktion.

Jag tycker att svensk ungdom ska få en möjlighet att uppleva mer av matematisk skönhet. Att projektiv geometri är ett problemorienterat och estetiskt rikt ämne framgår inte minst av följande citat [6] av den för matematiker kände amerikanen Morris Kline, som skrivit flera standardverk om matematik:

-4-

"Det är naturligtvis sant, att andra områden inom matematiken, framför allt differentialekvationerna, har betytt mer för vetenskapens utveckling än den projektiva geometrin. Men ingen del av matematiken kan tävla med den projektiva geometrin i fråga om originalitet i idéer, samordningen av intuition vid upptäckterna med stränghet i bevis, renhet i tanke, logisk fulländning, elegans i bevis och begreppens omfångsrikedom. Den vetenskap som föddes ur konsten visade sig även tillhöra konsten."

Referenser

[1] R Courant/ H Robbins, What is Mathematics? Oxford University Press 1981

[2] H S M Coxeter, Projective Geometry, Springer 1994

[3] G H Hardy, En matematikers försvarstal, tema 1971

[4] L Kadison/M T Kromann, Projective Geometry and Modern Algebra, Birkhäuser 1996

[5] W Kilborn, Didaktisk ämnesteori i matematik, del 3, Almqvist & Wiksell 1992

[6] M Kline, "Projektiv geometri", uppsats i SIGMA, avsnitt 8, Forum 1965

[7] M Kline, Matematiken i den västerländska kulturen, kap 10: "Måleri och perspektiv", Prisma 1968

[8] L Locher-Ernst, Raum und Gegenraum, Philosophisch-Anthroposophischer Verlag am Goetheanum, Dornach, Schweiz, 1957

[9] B Ulin, Klassisk geometri - motiv och mening, Ekelunds förlag 1998

[10] -"- , Projektiv geometri - en åskådlig introduktion, Ekelunds förlag 2000

[11] -"- , Ett engagerande övningsfält, NÄMNAREN 3/2000

Den matematikdidaktiska forskningen i Sverige summerad

- *Olle Häggström* -

I Sverige har 41 doktorsavhandlingar inom vad som kan betecknas som matematikdidaktik författats och försvarats. Den första är av så tidig årgång som 1919, men nära hälften (20) av dem är från 1996 eller senare. Därtill har framlagts 8 licentiatavhandlingar från 1999 och framåt.

Dessa uppgifter hämtar jag från rapporten **An Overview of Research on Teaching and Learning Mathematics**[1] (Vetenskapsrådet 2005) av Rudolf Strässer, professor i matematik och lärande vid Luleå tekniska universitet. Strässers förteckning över licentiatavhandlingar är inte helt uppdaterad: inom ramen för den av Riksbankens Jubileumsfond och Vetenskapsrådet samfinansierade *Forskarskolan i matematik med ämnesdidaktisk inriktning* (nedan kallad Forskarskolan) har under 2004 och 2005 tillkommit licentiatavhandlingar av Kajsa Bråting, Johan Prytz, Kerstin Pettersson, Örjan Hansson, Magnus Österholm och Johanna Pejlare. Dessa inräknade har Forskarskolan, som startade hösten 2001, till dags dato producerat 10 av landets totalt 14 licentiatavhandlingar i ämnet, men ännu ingen doktorsavhandling.

Jag vet inte huruvida förteckningarna i övrigt är fullständiga (och måhända finns av gränsdragningsskäl inget enkelt svar på denna fråga). Vi kan i alla fall konstatera å ena sidan att Forskarskolan idag har en dominerande, om än inte allenarådande, ställning i dagens forskarutbildning i matematikdidaktik, men å andra sidan att den på intet vis utgjort startskottet för svensk forskning och forskarutbildning i ämnet. Värt att notera är också hur pass marginell den matematikdidaktiska forskarutbildningen är jämfört med den matematiska: enligt SCB:s statistik beviljades under åren 1998–2003 i genomsnitt 40 doktorsexamina per läsår i matematik, och lika många licentiatexamina.[2]

Strässers rapport är avsedd som en lägesbeskrivning av den svenska matematikdidaktiska forskningen och hur denna relaterar till motsvarande verksamhet internationellt. 71 av rapportens 107 sidor utgörs av två appendix. Det första av dessa innehåller sammanfattningar av de uppräknade doktors- och licentiatdavhandlingarna; dessa sammanfattningar är hämtade direkt ur avhandlingarna eller i vissa fall ur lärosätenas pressmeddelanden. Det andra är en lista över svenska lärosäten och institutioner vid vilka matematikdidaktisk forskning bedrivs. Båda ger intryck av tämligen oberarbetade rådata: avhandlingssammanfattningarna är av väldigt olika längd[3], medan informationen om verksamheten vid de olika institutionerna av allt att döma i stort sett uteslutande är hämtade från deras

---

[1] Rapporten kan hämtas på `http://www.vr.se/publikationer/sida.jsp?resourceId=-86`

[2] Statistisk Årsbok 2005. Särskilt värd att begrunda tycker jag att denna jämförelse borde vara för de matematiker som tagit till sin uppgift att försvara sitt ämne mot matematikdidaktiska intrång (trogna läsare av Medlemsutskicket förstår säkert vilka jag syftar på).

[3] Några saknas, de flesta ligger kring en sida, medan Anna Löthmans avhandling **Om matematikundervisning – innehåll, innebörd och tillämpning. En studie av matematikundervisning inom kommunal vuxenutbildning och på grundskolans högstadium belyst ur elev- och lärarperspektiv** från 1992 ägnas inte mindre än 12 sidor.

webbsidor.

Den lägesbeskrivning Strässer ger är mer inriktad på organisatoriska aspekter än på vetenskapliga. En intressant observation jämte nämnda examensstatistik är t.ex. att flertalet avhandlingar lagts fram vid matematiska (snarare än pedagogiska eller ämnesdidaktiska) institutioner, med Göteborg utgörandes ett markant undantag härvidlag. Den svenska närvaron i internationellt ledande tidskrifter och konferenser framställs såsom historiskt sett mycket svag, men med en antydan till ljusning i samband med förra årets ICME-konferens[4] i Köpenhamn.

Vad gäller det vetenskapliga innehållet får vi ett antal upplysningar i stil med att hela 6 av doktorsavhandlingarna i titel och/eller sammanfattning explicit anger att ett *fenomenografiskt*[5] perspektiv anläggs, men dessa bildar inte (så vitt jag kan se) något sammanhängande mönster. Vidare är Strässer ytterst sparsam med värdeomdömen, och läsaren får därför inte särskilt mycket ledning angående vilken matematikdidaktisk forskning som är bra och vilken som eventuellt är mindre bra. Några framsteg inom forskningen nämns över huvud taget inte.

Ett avslutande avsnitt i rapporten ger rekommendationer för framtiden. Skapandet av (helst mer än två) ”centres of excellence”[6] anges som önskvärt; att detta skulle innebära en förstärkning av forskningen är väl närmast att betrakta som en tautologi, men mer tveksamt är till vilken hjälp rådet är i praktiken. Betydligt konkretare (och därför mer intressant) är Strässers uppmaning att svensk matematikdidaktik bör ansluta sig till den internationella trenden med mer fokus på läraren och mindre på eleven.

Rapporten är utan tvivel användbar för den som söker tips om vilka texter, institutioner och personer man kan vända sig till för vidare studium av matematikdidaktiken. För den som är ute efter en introduktion till ämnet och en diskussion (som går djupare än det nakna uppräknandet av nyckelord) av vilka problem och metoder den svenska matematikdidaktiken ägnar sig åt, är Strässers text däremot inte till stor hjälp – bättre då att vända sig till antologin **Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv** (Studentlitteratur 2001) redigerad av Barbro Grevholm.

[4] International Congress on Mathematics Education.

[5] Jag kan inte påstå att jag fullt ut har klart för mig vad detta ord betyder, men i den långa introduktionen till Löthmans avhandling heter det att fenomenografisk forskning syftar till att ”beskriva, analysera och förstå hur personer tänker om specifika fenomen”.

[6] Citationstecknen är Strässers egna. Begreppet förklaras ej närmare.

The World According to Roger Penrose

- *Ulf Persson* -

'Penrose has done it again.' Denna gång med besked. Tegelstenen med namnet 'The Road to Reality' och med undertiteln (troligen påtvingad av förlaget) - A complete guide to the Laws of the Universe, syftar till att ge allmänheten den matematiska bakgrunden för att förstå de grundläggande fysikaliska lagarna. Man kan undra om detta är en realistisk populärvetenskaplig framställning. Det är i alla fall inte en lärobok, och förläggaren - Jonathan Cape, är närmast känd för sin litterära utgivning. Penrose skyr inte teknikaliteter, han söker inte förenkla och urvattna till obegriplighet. Behöver han skriva ner en ekvation så gör han det. Författaren är givetvis medveten om att han därmed utestänger en stor del av den presumptiva läsekretsen. Detta hindrar dock honom inte från att vara optimistisk, närmast desperat optimistisk, i sina förhoppningar att de läsare som inte ens behärskar bråkräkning (och bråk med sina oändliga ekvivalensklasser är inte det lättaste medger författaren i sitt förord) ändå genom att friskt och oförfärat hoppa över allt tekniskt skall få ut något av boken, precis som han själv i sin ungdom brukade skumma genom sin faders och sina bröders schackböcker. Han talar i detta sammanhang om att läsa boken på en fjärde nivå. Vad en första nivå innebär vet jag inte, men jag tvivlar på att jag är vare sig kapabel eller tillräckligt motiverad. Jag må tillstå att jag fann mycket av hans diskussioner om kvantfysikens ontologiska motsägelser tradigt, med alla dessa observatörer på Saturnus månar görandes krystade experiment med partiklar som kommer flygande och antingen deflekteras eller inte deflekteras. Penrose är kritisk till den ortodoxa formuleringen av kvantfysiken och efterlyser en omformulering, som givetvis är oundviklig, ty som bekant harmoniserar inte kvantfysikens med Einsteins relativitetsteori. Penrose tidigare böcker som 'The Emperors New Mind' hade ett uttalat polemiskt syfte, nämligen att argumentera mot den Artificiella Intelligensen. Det polemiska inslaget i denna bok är betydligt mera marginellt, men det finns där, och lyfter upp framställningen till nya höjder. Penrose är synnerligen kritisk mot strängteorin, speciellt dess arroganta anspråk på att utgöra 'the only game in town'. I ett inspirerat avsnitt liknar han strängteoretikerna vid en flock vilsna turister i en främmande stad, utan karta eller kännedom om det lokala idiomet, letandes efter en gudomligt vacker trädgård gömd någonstans, helt förlitandes sig till en gurus estetiska intution. I tillägg till detta ger han en lång räcka av tekniska invändningar. Penrose "häst" är Twistorteorin, som han var med att grundlägga i slutet av 60-talet; dock medger han utan omsvep att strängteorin har haft slående matematiska tillämpningar, så något djupt och mystiskt försiggår, huruvida det rör sig om fysik är en annan sak. I brist på experimentell förankring (Popperska falsifieringsformuleringar) föreligger ingen gemensam plattform där stridande åsikter kan brytas och ledas till konsensus, utan dispyten fortsätter som i vilken politisk ideologisk motsättning som helst.

Är Penrose en matematisk fysiker eller en teoretisk fysiker? Distinktionen kan förefalla subtil, dock så menar jag att den är intressant och upplysande. För den teoretiske fysikern är matematiken ett medel, denne ser sig om efter något intressant och värdefullt i det rika matematiska landskapet, och fungerar det inte, så kastas det osentimentalt åt sidan.

Den teoretiske fysikern kan således uppvisa en slående allmänbildning som lätt kan få en matematiker att känna sig osäker. Den senare kan dock trösta sig med att mycket av denna allmänbildning är grund, och att fysiker dessutom har väldigt lite sinne för rigorösa resonemeng, att mycket därmed är byggt på lösan sand, även om det tycks fungera, tydligen på grund av en mystisk fysisk intuition. Penrose är annorlunda, han är en matematisk fysiker. Han äger en djup matematisk bildning och är långt ifrån okänslig för matematisk estetik och charm, därav kanske hans förkärlek för twistorer, ett intressant matematiskt begrepp, vars komplexa (som komplement till dess reella) struktur fascinerar dess upphovsman. Penrose är också en bekännande Platonist, och han inleder (och avslutar) sin bok med paradoxen som förenar tre världar[1]. Nämligen den fysiska världen, av vilken en mycket liten del består av det mänskliga medvetandet och intellektet. I den mänskliga medvetandevärlden utgör matematiken en mycket liten del (åtminstone för icke-matematiker), och inom matematiken utgör den del som har relevans till fysiken en mycket liten del (åtminstone för matematiker). Denna lilla del av en liten del av den fysiska verkligheten är dock tillräcklig för att i princip beskriva och förklara densamma. För Penrose innebär matematiken ett verkligt existerande fenomen och inte bara ett mänskligt tankefoster.

Så vad kan en matematiker lära av Penrose bok? Med tanke på det digra innehållet och de drygt tusen sidorna, kommer jag att göra ett mycket snävt personligt urval.

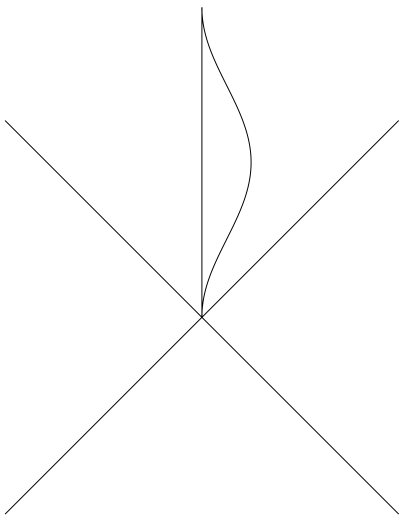
Relativitetsteorin är en del av matematiken. Den kan i princip studeras utan experimentell verifikation, och skulle den mot all förmodan i en fjärran verklighet motsägas av empiriska resultat, så skulle den fortfarande utgöra ett rent matematiskt studieobjekt av intresse. Detta skall kontrasteras mot den matematiska underbyggnaden av kvantfysiken, som om än i enskildheter innehåller mera varierad matematik än relativitetsteorin, men som sammantaget utgör ett matematiskt rangligt, om än förvånansvärt fysiskt stabilt och pålitligt, bygge[2], vars existensberättigande är helt sammankopplat med den fysikaliska relevansen. Dock verkar det som om många matematiker, som i motsats till allmänheten är i en priviligerad situation att behärska den matematiska formalismen, i mångt och mycket tycks stå lika handfallna som mannen på gatan. Den nyligen avlidne matematikern A. Borel skrev för några år sedan en uppsats[3] om huruvida Poincaré föregrep Einstein. Borels slutsats var att både Poincaré och Lorentz visserligen presenterade en korrekt formalism, som sedan fulländades av Minkowski, men de saknade Einsteins djupförståelse och drog helt enkelt inte de existensiella slutsatserna. Som bekant ville Einstein benämna sin teori invariantteorin, eftersom ljusets hastighet var en invariant i de legitima referensramarna, och som vi skall se så var denna benämning betydligt relevantare. Men benämningen 'relativitetsteori' är uppenbarligen alltför inarbetad för att ändras, och har bidragit, betydligt mer än själva teorin, att influera 1900-talets kultur.

---

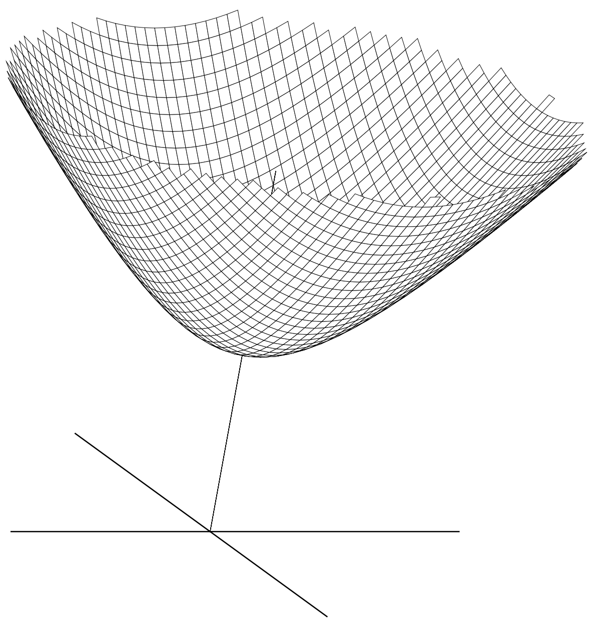
[1] Som osökt leder tankarna till den Popperska-Ecclestiska kategoriseringen av World1, World2 och World3, som mer eller mindre direkt motsvarar de världar som Penrose åberopar

[2] Penrose är som ovan djupt otillfredställd med kvantfysikens ontologiska problem, medan många fysiker ser matematiken som en underbar formalism, som helt enkelt ger de rätta svaren

[3] *L'Enseignement Mathématique* 2^e Série, tome 45, fasc 3-4, 1999 Henri Poincaré and Special Relativity



Penrose tar speciellt upp tvilling-paradoxen, och det paradoxala med denna paradox är helt enkelt varför den är en paradox. Den naive betraktaren, till vilken många matematiker hör[4], påstår sig se en symmetri mellan de bägge tvillingarna. Eftersom det inte finns något absolut rum så är det meningslöst att tala om att man rör sig i någon absolut mening. Således är det bara en (post-modernistisk?) konvention, vilken av de bägge tvillingarna som beger sig ut på en lång resa. Visserligen kan man göra en distinktion i ett icke masstomt universum, där man kan relatera rörelser till massorna som referens, men vitsen, som Penrose är mycket noga med att påpeka är att paradoxen (eller snarare avsaknaden av paradox) inte har något med detta att göra.
I den Minkowska rum-tiden associerar vi två världslinjer. Den som tillhör den hemmavarande tvillingen är en geodet, men däremot inte den resande. På detta sätt så försvinner den förmodade paradoxen, ty Einstein hävdar ju bara att ekvivalens råder mellan system som befinner sig i likformig rörelse visavi varandra, varken mer eller mindre. Skall detta vara så svårt för en matematiker att inse?
I den Riemannska geometrin är vi vana vid att geodeter, åtminstone lokalt, minimimerar längd; däremot med en Lorentz-metrik så maximerar de. Att beräkna den inneboende tidslängden för de två världslinjerna är en uppgift som en matematiker inte har några svårigheter med att utföra. Och visst upplever den resande tvillingen en kortare tid, det är inget paradoxalt med detta. Man skall i detta sammanhang komma ihåg att för fotonen, som färdas med ljusets hastighet, existerar inte tiden. Tiden är alltid noll, allt är ögonblick. Vilket ger en indikation på det smått paradoxala resultatet av uträkningen. På samma sätt kan vi ju också påstå att jorden rör sig kring solen, utan referenser till externa punkter. Det är ingen matematisk konvention, vilket i den tappningen hade mer än tillfredställt de påvliga inkvisatorerna. Tala om relativitetsteori!



Hyperbolisk geometri är mer intimt relaterad till relativitetsteori än jag faktiskt till fullo insett. En klassisk modell för den hyperboliska geometrin är att betrakta sfären i Lorentzmetriken, d.v.s. en komponent av den tvåmantlade hyperboloiden. Denna modell går tillbaka till Beltrami, som därmed föregrep både Poincarés och Kleins modeller[5]. Penrose utreder allt detta i detalj och avslöjar därmed återigen sin matematiska förankring

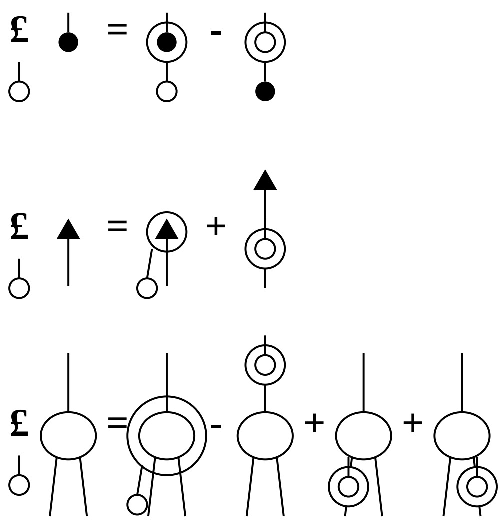
[4] Och även jag själv, men det törs jag bara viska i en fotnot

[5] Som motsvaras av den konforma sterografiska respektive den gnomiska (icke-konforma) projektionen

och speciellt sin visuellt geometriska böjelse. Nu kan man till varje världslinje i varje punkt tillordna dess tangent och därmed dess skärningspunkt på den enmantlade hyperboloiden (se figuren ovan). När vi rör oss i den euklidiska världen, så rör vi oss samtidigt i ett visserligen presenterade *bona fide* hyperboliskt rum.

Som bekant utmärkes ett hyperboliskt rum av en markant parallax. Och denna parallax för de oändligt avlägsna fotonerna, upptäcker vi faktiskt när vi rör oss runt solen. Det är abberationen, som Bradley upptäckte redan i början av 1700-talet, och som är betydligt mera påtaglig än den rent euklidiska parallaxen som först uppmättes av Bessel drygt ett sekel senare[6]. Man kan undra i vilken mening den förra effekten är mera virtuell än den andra?

Utrymmet tillåter inte att jag fortsätter min lista av små matematiska juveler med vilken boken är beströdd, som hur man kan åskådligt visualisera kompositioner av vridningar av sfären som komposition av translationer, helt enkelt genom att istället för vridningsvinkeln associera den halva; en observation som lär åtminstone gå tillbaka till Hamilton.



Istället tänker jag avsluta med att lyfta fram en av Penrose många matematiska excentriciteter, nämligen hans notation för tensorkalkyl[7]. Detta kan även tjänstgöra som en kommentar till den fortgående diskussionen jag för med Håkan Lennerstad om matematikens språk och beteckningar och hur dessa kan utgöra ett hinder för matematisk förståelse. Slutligen erkänner jag villigt att jag har mycket svårt att förstå att någon med rudimentär matematisk bakgrund, de som förväntas läsa boken på en fjärde nivå, kan få ut mycket av den. Dock i motsats till tillrättalagda texter bottnar denna, och är inte likt de förra, kanske än mera oförståeliga för experten än för den oinvigde. Men jag anser att man gott kan förvänta sig att landets matematik- och fysiklärare skulle kunna ta del av texten med behållning, åtminstone på en tredje nivå. Om detta inte är fallet ligger det illa till med bildningsnivån i den svenska skolan och därmed dess förmåga att inspirera elever.

av sfären. Den förra från en punkt på sfären, den senare från sfärens mittpunkt

[6] Den förra rör sig om 10^{-4} radianer, d.v.s omkring 20 bågsekunder, den senare om en knapp sådan

[7] Enligt egen uppgift är inte detta ett skämt utan han har tillämpat den med framgång i decennier

Germund Dahlquist

16 Jan 1925 – 8 Feb 2005

- *Åke Björck*[1] -
- *Bill Gear* -
- *Gustaf Söderlind* -

Prof Germund Dahlquist of the Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, passed away on 8 February 2005, a few weeks after his 80th birthday. He is survived by his wife and four children, with families.

Germund Dahlquist was a mathematician and numerical analyst, who made groundbreaking contributions to the theory of numerical methods for initial value problems in ordinary differential equations from 1951 onwards. His work has had a profound impact and shaped computational practices for time-dependent problems, especially in stiff differential equations.

Germund Dahlquist was born January 16, 1925, in Uppsala, Sweden. His father was a vicar in the Swedish church and his mother wrote poetry, including several well known hymns. In 1942 Dahlquist started his studies of mathematics at Stockholm University at the age of 17. One of his teachers there was Harald Bohr (younger brother of the famous quantum physicist Niels Bohr) who spent the WWII years in exile from occupied Denmark. Harald Bohr was remarkable not only as a mathematician. He was also a very humane and generous person, qualities that Dahlquist shared to a high degree. Bohr took his time to discuss mathematics with his young student and inspired Dahlquist's early interests, which centered on analytic number theory, complex analysis, and analytical mechanics. Dahlquist would later remark on the profound influence his early encounter with Bohr had on his view of mathematics.

Dahlquist got his licentiat degree in 1949 with a thesis "*On the Analytic Continuation of Eulerian Products*". He would never give up interest in his early field of research, but in 1949, instead of continuing his studies towards a doctoral degree, he joined the newly formed Swedish Board of Computer Machinery. There he was first employed as an applied mathematician and programmer and later, from 1956 to 1959, he served as Head

[1] This article appeared in SIAM, and is reproduced by the kind permission of the authors

of Mathematical Analysis and Programming Development.

In 1951 a Swedish project had started with the purpose to build an electronic computer–at this time there were no commercial computers available. The design of "BESK" (Binary Electronic Sequential Calculator) was similar to (but not a copy of) the first generation of von Neumann's Princeton computers. It became operative in December 1953 and was for a short time the world's fastest computer. Working with BESK Dahlquist became involved in numerical analysis, and quickly began to explore various difference methods for solving differential equations. He also took part in a project to develop methods for numerical weather forecasts, led by the Swedish-American meteorologist Carl Gustaf Rossby at the International Meteorological Institute of Stockholm University. In September 1954, several years ahead of similar efforts in the USA, the world's first 24 hour forecast based on weather observations the same day was carried out on BESK.

In the early 50s, numerical computing was largely an unchartered field of research. Although numerical methods certainly existed, it was no longer possible to have direct human insight into the computational process. New anomalies were also frequently encountered, simply because the computations had reached an unprecedented complexity . This called for a better theoretical understanding, in particular of notions such as stability and conditioning.

Dahlquist's work at Swedish Board of Computer Machinery led to his first publications in numerical analysis. In 1951 he had explored the weak (in)stability of the explicit midpoint method and attended a GAMM meeting in Freiburg to present his result. As he recounts in [85b], the day before his talk he was contacted at his hotel by Heinz Rutishauser, who had just seen Dahlquist's abstract. It turned out that they both had obtained the same (still unpublished) result! In 1956, Dahlquist presented his complete study of 0-stability of linear multistep methods, creating the convergence theory for such methods. This work was akin to that of Peter Lax, who in 1955 had established the Lax principle, which would later become the standard approach to convergence of discretization methods.

In December 1958 Dahlquist defended his PhD thesis, "*Stability and Error Bounds in the Numerical Solution of Ordinary Differential Equations*" in which he took several original approaches. He introduced the logarithmic norm (also introduced independently by Lozinskii in 1958), which he used to derive differential inequalities that discriminated between forward and reverse time of integration. Dahlquist was now in a position to derive more realistic error bounds for problems that might not even be well-posed in reverse time. In such cases, the classical Lipschitz convergence analysis would failed. He used this idea throughout his research work in stiff differential equations.

The research Dahlquist had done 1956–1958 instantly made him an international authority in the field of numerical solutions of ODEs. His basic theory was soon brought to a wider audience through Peter Henrici's monograph from 1962, a text that set the stage for modern ODE theory.

Around this time Dahlquist played an important role in establishing the Nordic journal BIT, which completed its first volume in 1961. Dahlquist served on the Editorial Board for 30 years, and also chose BIT for his most important papers. There he published his classical 1963 paper on A-stability, one of the most frequently cited papers in numerical analysis. Again he introduced a new method property, requiring that the numerical method must be numerically stable for all mathematically stable problems. He then showed that a multistep method could not have greater order than two if it were to be A-stable, and of all 2nd order methods, the trapezoidal rule produced the smallest error. A deep argument in complex analysis was necessary for the proof.

Together with the results on the maximum order of a 0-stable method, the fundamental limits on difference methods had now been established, and became known as the "First and Second Dahlquist Barriers". In particular the Second Dahlquist Barrier created a cottage industry of numerical analysts looking for alternative methods to achieve A-stability. It also generated a whole alphabet of less restrictive stability notions, as researchers attempted to bypass the Second Dahlquist Barrier.

Dahlquist's A-stability paper also contained the embryo of theories to come. He had realized that it ought to be possible to extend his multistep stability results to nonlinear dissipative problems. This took him long to explore, but in 1978 he succeeded in showing that the non-linear G-stability property was in fact equivalent to A-stability. These ideas on nonlinear stability inspired workers in Runge–Kutta methods, especially John Butcher, who quickly established a similar theory of nonlinear "B-stability" for Runge-Kutta methods.

By this time there was a rich theory for stiff differential equations. This had a significant impact on computational practice, and state-of-the-art software based on modern computational techniques was now becoming widely available.

From 1959 until and past his retirement in 1990, Dahlquist worked at the Royal Institute of Technology (KTH) in Stockholm. There he started the Department of Numerical Analysis and Computer Science (NADA) and built a broad scientific research and educational program.

In 1963 he was appointed full professor of "Computer Sciences, in particular Numerical Analysis", the first position of its kind in Sweden. He developed the first curriculum for education in Numerical Analysis in Sweden. Written together with Åke Björck, the book "*Numeriska Metod er*" (in Swedish) appeared in 1969. Encouraged by George Forsythe a revised and extended version entitled "*Numerical Methods*" was published 1974 by Prentice-Hall. This was used for many years as a graduate textb ook at many universities in the USA. It was later translated to several other languages including German, Polish and Chinese. Over the years Dahlquist had 26 PhD students in a wide range of topics, who in turn have supervised some 70 graduate students.

Dahlquist had very much at heart the practical application of mathematics. In 1965 he was elected a member of the Royal Swedish Academy of Engineering Sciences. During the 60's and 70's he played an important rule in the procurement of computers to Swedish universities.

During 1972–1977 he was Chairman of the research board of the Swedish Institute of Applied Mathematics, an organization that for bridging the gap between academic research and new applications in industry.

He also encouraged a couple of his students to start the software company Comsol. They constructed a PDE toolbox for Matlab based on codes that Dahlquist had developed for a graduate course. These had a brilliance and potential that was immediately recognized. Today, some 15 years later, Comsol's main product Femlab is a leading multi-physics software system. The Comsol group now has subsidiaries in eight countries worldwide, with a total of some one hundred employees.

During the 1960s and 1970s the NADA Department at KTH was the host of a stream of prominent international guests and held many workshops. Dahlquist also made many international guest visits to Europe, USA, Australia, New Zealand and China. Most notably he visited Stanford University in 1968, 1977-78, and held a five year part-time position in 1982–1986. He gave a plenary presentation at the Mathematical Congress 1986 in Berkeley. In 1988 SIAM awarded him the John von Neumann prize, the most prestigious of the SIAM awards. In recognition of his pioneering work in the field of numerical analysis and, in particular, his work in the numerical solution of differential equations SIAM founded an international prize, The Germund Dahlquist Prize, at his seventieth birthday in 1995. in his honor, In 1999 he was further awarded the Eidgenössische Technische Hochschule and SIAM Peter Henrici Prize for outstanding research and leadership in numerical analysis. He received three honorary doctorates, at Hamburg 1981, Helsinki 1994 and Linköping 1996.

During a period in the 1970s, Dahlquist was an active member of Amnesty International. He got involved in trying to help scientists who were politically persecuted and traveled to see some of them to offer his encouragement and recognition. Dahlquist used to tell a story about how he at one time intervened on behalf of a Russian mathematician, who in his despair has made a thoughtless public statement saying that the Soviet Union was “a land of alcoholics”. Guriy I. Marchuk, who had visited Stockholm University in the 1960’s, was then President of the USSR Academy of Sciences as well as Vice-Chairman of the USSR council of Ministers. Dahlquist wrote to Marchuk pleading the dissident’s case. For a long time there was no response, until one day two staff members of the Soviet Embassy called at Germund’s office, bringing greetings from Marchuk and a package, that turned out to contain—two bottles of vodka!

Germund had a keen interest in music. Although his main interest was classical music, he also took an interest in jazz music. On some occasions Germund would happily sit down by the piano and entertain his colleagues with a few old standards, starting with ”On the sunny side of the street” and ending with ”As time goes by.” But his knowledge went further, and once he was with a few colleagues in a fine restaurant in the USA. There was a female bar pianist, and Germund obviously found listening to her music the highlight of the evening. When it was time to leave, Germund went to the pianist and told her how much he had enjoyed her stylish playing, adding that it had reminded him of one of his favorites, the great jazz pianist Art Tatum. The bar pianist was duly flattered, but it was Germund who was surprised when she answered: ”Art Tatum was my father!”

By his friends and colleagues all over the world, Germund Dahlquist is remembered as a unique personality, admired not only for his scientific achievements but also for his good humor and warm and generous personality. Always open to new ideas, he set a fine example for young scientists and PhD students, whom he met with the same attention as he gave his peers. As a human being and scientist he remains a model for many generations of scientists to come.

Germund Dahlquist is much missed, but will be happily remembered all over the world.

References

[51a]On the analytic continuation of Eulerian products.
Arkiv för Matematik., Band 1, Nr.36:533–554, 1951.

[59]*Stability and Error Bounds in the Numerical Integration of Ordinary Differential Equations.* PhD thesis, Stockholm, 1959.

[63]A special stability problem for linear multistep methods. *BIT*, 3:1:27–43, 1963.

[74]*with Åke Björck. Numerical Methods.* Series in Automatic Computing. Prentice-Hall, Englewood Cliff s, N.J., 1974.

[78b]G-stability is equivalent to A-stability. *BIT*, 18:384–401, 1978.

[85b] 33 years of numerical instability. Part 1. *BIT*, 35:1:188–204, 1985.

Some Voices about Germund Dahlquist:

John Butcher, Auckland, New Zealand:

"When I first met Germund Dahlquist 35 years ago, it was like visiting an old friend. His early work on consistency, stability and convergence w as well-known to me and I fondly remember my enjoyment as I worked through the beautiful proof of the first Dahlquist barrier. When I met him in 1970, I started to appreciate that he was more than a brilliant mathematician and computational scientist: he was a kind and sensitive man and a loyal friend. To me he became a mentor and an inspiration. Over the years I tried to keep up with what he was doing as best I could. Especially notable was his introduction of G-stability and the later proof that it was equivalent to A-stability. Everything Germund published was a separate gem, exhibiting deep mathematical insight and, at the same time, a clear understanding of sound computational practice. He was a pioneer who remained a central figure throughout his career; he will be sadly missed."

Wayne Enright, Toronto, Canada:

"I have always viewed Dahlquist as being one of the world's leading nu merical analysts. In my discussions with him and the presentations I have seen him give, I was very impressed with his wide knowledge of numerica l analysis across all sub-disciplines. In particular he seems to have ana lysed and explored generic "general purpose" approaches that are applicable a cross a variety of application areas and involve the development and analysis of an "enabling technology" rather than an application-specific advance or breakthrough. His 1963 BIT paper is an outstanding example where he def ines and suggests a remedy for the difficulty of "stiffness" which had been recognized in different application areas, but could (and was) addresse d in an application-independent way."

Bill Gear, Princeton, USA:

”It is rare to meet a person who not only clearly enjoyed mathematics so much, but also enjoyed applying it to important problems of scientists and engineers at large, and had so much fun in doing it. I feel honored to have known Germund, have benefited enormously from his mathematical advances and deep insights, and will miss him as a friend.”

Peter Lax, Courant Institute, New York:

“I am a great admirer of Germund. His influence has been great and all to the good. I am also charmed by his sunny personality undarkened by the long Scandinavian winters”

Arieh Iserles , Cambridge England, Syvert P. Nørsett, Trondheim Norway:

We take familiar things for granted. In particular, it is obvious to us that numerical practice is underpinned by solid, honest-to-god mathematical theory and this informs much of our professional life. This paradigm, which transcends any single theorem or result, we owe mainly to three individuals: Germund Dahlquist, Peter Lax and Jim Wilkinson. In the early Fifties they have demonstrated that numerical algorithms do not just ”happen”: they can be understood and must be justified by rigourous mathematical analysis. If, as numerical analysts ,we can see so far today, it is because we are standing on the shoulders of these giants and their generation. In our personal contact we have found Germund to be always encouraging, inspiring and far sighted. In 1980 he was virtually the only numerical analyst to display enthusiasm toward an early precursor of Lie-group me thods.After a talk in Stockholm in 1997 Germund told us I have several times tried to work in that direction, but I was not able to get to the right results”. Knowing his mathematical prowess, we can only deduce that either he did not try hard enough or, as always, was modest, nice and encouraging.

\- ♢ -

Penrose krumelurer översatta

De tre raderna beskriver Lie-derivatorna av en vektor η, en kovektor α och en $\frac{1}{2}$-valent tensor Q respektive. Med andra ord

$$(\mathbf{L}_\xi \eta)^a = \xi^a \nabla_a \eta^b - \eta^a \nabla_a \xi^b$$

$$(\mathbf{L}_\xi \eta)_a = \xi^b \nabla_b \alpha_a + \alpha_b \nabla_a \xi^b$$

$$\mathbf{L}_\xi Q^c_{ab} = \xi^u \nabla_u Q^c_{ab} + Q^c_{ub} \nabla_a \xi^u + Q^c_{au} \nabla_b \xi^u - Q^u_{ab} \nabla_u \xi^c$$

Delegationen och Body&Soul

Johnson svarar Brandell

- *Claes Johnson* -

I januari-numret av Utskicket beskriver Gerd Brandell Matematikdelegationens behandling av reformprojektet Body&Soul, detta i egenskap av ordförande i arbetsgruppen 11-H för gymnasium och högskola. Det är intressant läsning som inbjuder till kommentar och frågor.

Vi kan nu läsa den beskrivning av Body&Soul författad 040201 av arbetsgruppens sekreterare Ola Helenius, som nu finns i form av en bilaga till Delegationens rapport, och vars existens Häggström ifrågasatte i sin recension av Dreams of Calculus. (Jag tycker Utskicket kan publicera denna bilaga, eftersom den ändå är offentlig handling och finns på Gerds hemsida.) Ola ger en genomgående positiv bild, där det enda molnet är att eleverna tycker böckerna är svåra, något som dock riktiga matematiker väl skulle kunna tolka som att där finns substans och riktig matematik, vilket är sant. Läs själva vad Ola skriver.

Vad gäller tillkomsten av Olas bilaga kan jag säga att Ola en dag hösten 03 presenterade sig för mig som sekreterare i en arbetsgrupp med uppgift att granska Body&Soul, och bad mig berätta om vad som stod i böckerna. Jag svarade då att jag tyckte att det var bättre att Ola läste själv, och att vi sedan kunde prata. Ola läste böckerna och studerade realiseringen av Body&Soul på Chalmers och vi hade sedan ett trevligt samtal. Jag säger detta för att ingen skall tro att jag genom finurlig muntlig retorik lyckats manipulera Olas tänkande. Mitt intryck är att Ola är en mycket seriös person som tänker själv. Hoppas nu bara att han inte får sota för sin självständighet.

Gerd Brandell meddelar att “Bilagan är författad av Ola och är inte hela arbetsgruppens utlåtande”. Man frågar sig då vilket hela arbetsgruppens utlåtande är, om det inte är det som sekreteraren Ola skrivit? Och vem är det som förvisat Olas positiva beskrivning från bilagan av “Goda exempel”? Där Ola uppenbarligen trodde att den hörde hemma eftersom han i jan 04 skriver: “I den slutgiltiga versionen som vi kommer lämna till själva delegationen kommer det finnas en speciell sektion med ”Goda exempel” där Body&Soul kommer beskrivas” (se korrespondens redovisad i mitt inlägg i Utskicket i maj 04). Är det Brandell, Kieselman eller Irandoust, eller Svenska Matematikersamfundet? Någon måste det vara. Och på vilka grunder och med vilken sakkunskap? Gerd får förklara detta!!!

Vad gäller Gerds inlägg så läser man vidare

- Vi diskuterade Body&Soul-projektet rätt ingående i arbetsgruppen och skaffade oss underlag för en bedöming av hur pass intressant projektet kunde vara för vårt arbete.
- (Vi) avstår från att värdera det (Body&Soul-projektet)
- (Vi) avstår från att rekommendera modellen.
- Body&Soul ingår (avsiktligt) inte i vår bilaga av ‘goda exempel’.
- Body&Soul-projektet presenteras mer detaljerat i en speciell bilaga.

- Bilagan är inte hela arbetsgruppens utlåtande.

  Här motsägs 1. av 2. som motsägs av 3./4. och av 5. som motsägs av 6. En serie motsägelser alltså, meddelade på ca 10 rader. Ser inte Gerd detta? Borde inte en matematiker vara bra på logik? Men så blir det kanske om man är tvingad (av vem?) att säga något (negativt) utan att säga något. Och så blir det kanske också om man inte har sakkunskap att uttala sig men ändå måste. Och något måste man nog säga eftersom Body&Soul mig veterligen är det enda genomgripande reformprojekt som drivs vid landets högskolor vad gäller matematikutbildning. Om det finns ytterligare något, är jag mycket intresserad av få information om detta.

  Jag bråkar inte om några småsaker. Matematikutbildningen behöver reformeras i dataåldern; de negativa konskvenserna av en föråldrad utbildning blir allvarligare för varje år. Svenska Matematikersamfundet har här ett viktigt ansvar, inte att bara bromsa, utan att konstruktivt arbeta för nödvändig förnyelse.

- ♢ -

Gerd Brandell avböjer att bemöta inlägget. *Redaktören*

- ♢ -

Svar till Claes Johnson

\- *Sten Kaijser* -

Något av en följetong i det senaste årets utskick har varit en debatt mellan å ena sidan Claes Johnson och å den andra ett antal debattörer som ifrågasatt dels hans bok *Dreams of Calculus*, dels hans undervisningsprojekt *Body and Soul*.

Den utdragna debatten inleddes med en recension av *Dreams of Calculus* skriven av Olle Häggström som genom en något olycklig rubriksättning blev mer provocerande än vad som var avsett.

I egenskap av ansvarig utgivare borde jag ha kanske reagerat på kombinationen av en skarp recension och en tillspetsad rubrik. För min underlåtenhet att reagera på detta så ber jag författarna till *Dreams of Calculus* om ursäkt.

JUMC

- Jon Larsson -
- Mikael Johansson -
- -

En av satelliterna till förra sommarens europeiska matematikkongress (4ECM) i Stockholm var ungdomskongressen JMC. Denna den sjätte upplagan av Junior Mathematical Congress aktualiserade behovet av ett europeiskt nätverk för matematikintresserade ungdomar, och som ett första steg i den riktningen har nu Svenska Ungdomsmatematikersamfundet, SUMS, bildats.

SUMS syftar i första hand till att möjliggöra och befrämja kontakter mellan unga matematiker (med huvudsakligt fokus på gymnasieåldern), då erfarenheter från JMC och liknande arrangemang har visat, att möjligheten att träffa, umgås med och utbyta tankar och idéer med likasinnade jämnåriga oftast är oerhört stimulerande och givande för de deltagande ungdomarna. Dock kommer SUMS även i ett större sammanhang att arbeta med att främja intresset för och satsningar på matematikämnet. I den europeiska samarbetsorganisation som ska bildas är tanken också att SUMS och dess motparter ska kunna utbyta erfarenheter kring och hjälpas åt med arrangerandet av framtida JMC och andra internationella evenemang.

För tillfället ligger dock fokus på det nationella planet. SUMS utarbetar just nu olika former av aktiviteter som kan arrangeras i samarbete med gymnasieskolor, universitet och högskolor – bland annat planeras handledning av framtida JMC-deltagare (nästa kongress hålls 2006 i Spanien, som satellit till ICM). De läsare som är intresserade av att medverka i olika matematikprojekt med gymnasiungdomar, eller rentav har egna projektidéer, uppmanas att maila till sums@sums.se. Mer information finns också på SUMS hemsida `http://www.sums.se/`.

- ♢ -

SUMS Årsmöte

- Mikael Johansson -

Nu är det dags för årsmöte i SUMS. Tanken med ett årsmöte är att man ska dra in medlemmar (och andra intresserade) i att påverka vad samfundet ska ägna sig och eventuella pengar det hanterar åt. Just det här årsmötet är dessutom intressant eftersom det ger er en möjlighet att visa vad vi ska göra av SUMS, som ju knappt har funnits alls särskilt länge än.

Detaljerad information om årsmötet finns på hemsidan, på adressen

`http://sums.se/stamma2005.shtml`

Vi kommer att träffas på KTHområdet i Stockholm, fredagen den 20 Maj från och med klockan 18.00. Det kommer vara skyltat ifrån tunnelbanestationen till den lokal vi faktiskt ska hålla mötet i till sist.

Bland de saker vi verkligen, verkligen, verkligen behöver få hjälp med till årsmötet är val av ny styrelse. Styrelsen är de som ser till att samfundet överhuvudtaget tar sig för någonting alls; så vi behöver nog vara fler än två aktiva där. Viktigt bland annat är att hitta en kassör – någon som kan ta på sig ansvaret för att hålla koll på de pengar som hanteras, att de går dit de ska gå, att vi inte gör av med för mycket, och så vidare. Känner du att du vill och kan hjälpa till med det här, så maila oss på sums@sums.se innan årsmötet, eller kom på årsmötet och säg till oss, så fixar vi det.

Vi ses den 20 Maj!

Mikael Johansson

ordf, Svenska Ungdomsmatematikersamfundet, SUMS `mikael@sums.se` `http://sums.se`

- ♢ -

Kvinnor och Matematik[1]

13-15 juni, 2005

Konferensen Kvinnor och matematik, KM6, äger rum 13-15 juni 2005 i Umeå. Catarina Rudälv är huvudansvarig för organisationen och själv sitter jag med i programkommittén. Inbjudan och övrig information finns på `www.math.umu.se/aktuellt/`

Detta är den sjätte i ordningen anordnade konferensen *Kvinnor och matematik* (KM). Den första konferensen - KM1, anordnades i Malmö 1993, och har sedan dess ägt rum vart tredje år, nämligen i Luleå (1993), Göteborg (1996), Uppsala (1999) samt Kristianstad (2002). Konferensproceedings i form av en bok finns från samtliga konferenser. Eftersom jag nyligen träffade ett par kvinnliga studenter i grundutbildningen i matematik (ej från min institution), som verkade mycket intresserade av att kunna delta i konferensen, vill jag påminna om att tidigare KM-konferenser har haft studenter med bland deltagarna - ofta sådana som kommit rätt långt i grundutbildningen. I själva verket är det ett bra tillfälle för de yngre kvinnliga matematiker som kanske kan tänka sig att fortsätta med ämnet att få tillfälle att disktuera med andra - både äldre och jämnåriga - kring frågor om kvinnors möjligheter inom matematiken.

Konferensen är rätt billig - avgiften är 800 kr och det finns prisvärda hotellalternativ. Studenter kan flyga billigt.

Vi vill uppmärksamma er på möjligheten att låta institutionen stödja kvinnliga studenter i grundutbildningen (och doktorander) så att någon/några kan delta i konferensen. Ett sådant initiativ kan ses som en satsning på jämställdheten vid institutionen.

För organisationskommittén

Med bästa hälsningar Gerd Brandell

[1] Vi citerar nedanstående från ett meddelande som gick ut till alla Sveriges matematikprefekter den 10 maj

Skolornas Matematiktävling 2004

- *Ulf Persson* -

Skolornas matematiktävling har som bekant långa anor. Den första tävlingen då i regi med Svenska Dagbladet ägde rum 1961 och jag minns själv första gången den gick av stapeln. En rysk matematiker ombads uttala sig om problemen i tidningen och jag erinrar mig att han beskev dem som trevliga, med undermeningen att de knappast var lika krävande som de ryska motsvarigheterna. Det var inte Per Enflo, som alla hade väntat sig, som vann den allra första tävlingen utan Uppsalamatematikern Anders Vretblad. Sedan dess har drygt fyrtio tävlingar gått av stapeln, och sedan 1995 helt i Samfundets regi. Under de första åren fick tävlingen stort utrymme i Svenska Dagbladet, inte bara problemen publicerades, utan även lösningarna fick breda ut sig över hela uppslag. Finalister presenterades med bild och allt, och det tillhörde kutymen att finalevenemanget uppmärksammades på första sidan. Ja en gång, våren 1967 [1] förekom vinnaren på SvDs löpsedel. 'Femtonåring vann matematiktävligen'. Femtonåringen var Bengt Ek (som några dagar senare skulle fylla sexton) som oväntat vann mot favoriten Björn Dahlberg. Svenska Dagbladets hårda lansering av tävlingen spillde även över till andra medier. Kvällstidningar hakade på, om dock ej med löpsedelsrubriker, och åtminstone en gång så togs tävlingen upp i Aktuellts nyhetssändning[2] men detta var 60-tal. Under 70-talet svalnade tidningens intresse. Först försvann de stora uppslagen med lösningar, med motiveringen att få av tidningens läsare intresserades av dem (vilket kan vara svårt att förneka), och lanseringen fick en mera undanskymd plats. Dock så uppmärksammades tävlingen i tidningens årsbok, åtminstonde under hela 70-talet. Slutligen, efter en lång dödskamp, försvann den helt och hållet från tidningen[3], och därmed så gott som från nästan all mediabevakning[4].

Att inte vinna matematiktävligen är ingen skam, och knappast ett tecken på matematisk obegåvning. Många, kanske rentav hälften av alla etablerade matematiker i Sverige födda efter 1942 har antingen inte deltagit i tävlingen eller av en och annan anledning hamnat på en undanskymd plats. Detta är knappast förvånande. Vad som dock är mera förvånande är att en så stor del av matematitävlingens vinnare (och 'runner-ups') har gått vidare och etablerat sig. De senaste Wallenbergpristagarna är ju utmärkta exempel på detta. Man skulle naivt kunna tro att det är en stor skillnad mellan ett sprinterlopp och en maratontävling. Och visst är det en skillnad, vilken mycket väl kan förklara denna diskrepans jag berört ovan. I en tävlingssituation gäller det att snabbt komma upp med

[1] Året 1967 är unikt i världshistorien såtillvida att det året anordnades två matematiktävlingar, beroende på att hösten 1966 uppskjöts på grund av lärarblockaden. Således blev 1966 också ett speciellt år, men inte lika unikt.

[2] Hösten 1967

[3] För övrigt under den då verksamme ordföranden Michael Benedicks själv en framgångsrik tävlingsveteran

[4] Dock vill jag minnas att i samband med snöstormen 1995 uppmärksammades några Motala-finalisters belägenhet på radion

många ideer[5], att använda sin tid effektivt och inte låta sig distraheras. Med andra ord det är en fråga om en atletisk prestation. Matematikerns vardag är som bekant annorlunda, problem löses inte över en kafferast, utan kräver en mycket längre samvaro. De utgör heller inte hinder i ett hinderlopp som på något sätt måste neutraliseras, utan ingår i ett större sammanhang och engagerar en passionerad nyfikenhet. Dock vill jag hävda att den finurlighet och händighet som ingår i en god problemlösares arsenal utgör väsentliga, ja oersättliga komponenter i en matematikers kompetens, förutom vilken den matematiska verksamheten riskerar att bli formell och reproducerande.

Matematiktävlingen skulle aldrig ha överlevt så länge utan frivilliga och osjälviska insatser ledda av eldsjälar. Det namn som alla tänker härvidlag är Göteborgsmatematikern Åke Samuelssons. Han har varit föremål för hyllningar och anekdoter tidigare i detta utskick och jag vill hålla mig relativt kort och inte upprepa dem. Dock vill jag notera att Åke har fått en värdig efterträdare - Dag Jonsson i Uppsala - så tävlingens fortbestånd verkar säkrad åtminstone för den närmaste framtiden.

Dag meddelar mig förresten att i år deltog 135 skolor och 777 tävlande, vilket utgör en mer än 10%ig ökning från året innan (120 skolor och 693 tävlanden). Vidare har antalet kvinnliga deltagare vuxit till 28%; dock noterar man att flickor fortfarande är mycket ovanliga bland finalisterna. Detta år förekom bara en flicka, (som visserligen placerade sig som två och vann kvalificeringstävlingen), vilket inte är ovanligt. Jag tror att den första flickan som kvalificerade sig till finalen var Ann-Marie Mårtensson-Pendrill hösten 1969 (den nionde tävlingen) numera professor i fysik, och den enda flicka som vunnit tävlingen någonsin är Gudrun Brattström 1973. Totalt bland närmare tusen finalister misstänker jag att endast ett par procent har varit flickor. Hur man skall tolka detta överväldigande statistiska material lämnar jag med varm hand åt en senare diskussion.

Nedan följer resultaten från den senaste tävlingen. Utförligare listor från tidigare år står att finna via Uppsala matematiska institutions hemsida, genom att klicka på 'tävling'. Visare har jag mottagit från Åke Samuelsson en lång uppsats (tänkt att ingå i Samfundets försenade 50-årsjubiluemsskrift) om just matematiktävlingen med mycket intressant statistiskt material för den hågade 'kalenderbitaren'.

Tävlingsresultat

Lagtävlingen:

Denna tävling försiggår på kvalificeringsstadiet, där de tre bästa eleverna ur varje skola utgör ett lag. Vissa gymnasier är, som förväntat, överrepresenterade, och dessa ligger, knappast förvånande i universitetsstäder.

Danderyds Gymnasium, Danderyd

Viktor Rydberg gymnasium, Stockholm

Sundsta-Älvkullegymnasiet, Karlstad

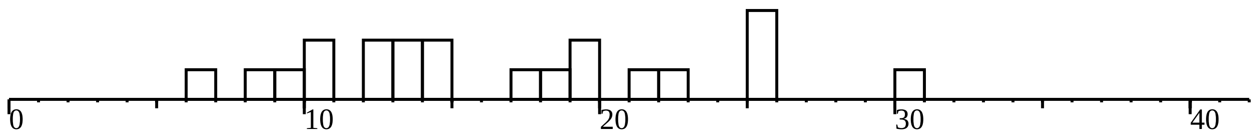
[5] Åke Samuelsson har observerat att de framgångsrika tävlingsdeltagarna är de som inte fastnar på en ide, utan snart ger upp den om den inte visar sig vara fruktbar

Finaltävlingen i Linköping 2004: lördagen den 20 november:

Vinnare blev **Chen Xing** från Östra gymnasieskolan i Umeå
Här kommer de sex främsta i finalomgången:

1.	Chen Xing,	Östra gymnasieskolan, Umeå	**30**
2.	Kerstin Johnsson,	Österängskolan, Kristianstad	**25**
	Sam Thelin,	Fyrisskolan,Uppsala	
	Gunnar Peng,	Folkungaskolan, Linköping	
5.	Tore Rudberg,	Västerviks gymnasium, Västervik	**22**
6.	Per Alexanderson,	Danderyds gymnasium, Danderyd	**21**

Kerstin Johnsson var bäst i kvalificeringsomgången.



Totalpoäng per tal, antal med max (=7) och minpoäng (=0) respektive

1.	103	4	0
2.	105	11	2
3.	55	4	7
4.	16	0	10
5.	38	0	7
6.	25	1	11

\- ♢ -

3-LINEAR FORMS IN HILBERT SPACE AND OTHER TOPICS

\- *Jaak Peetre* -

Program:

There will be two sections:
1. Trilinear forms and **2. Interpolation**.
in addition there will be an **Excursion** to Kåseberga, the home of Eila and Jaak, on Friday August 19, 2005.
More information can be found on `http://www.matematik.lth.se/conferences`

Finaltävling

1 Två cirklar i planet, båda med radien R, skär varandra under rät vinkel. Hur stor area har det område som ligger inuti *båda* cirklarna?

2 I ett land finns mynt av valörerna 1,2,3,4 och 5. Nisse har valt ett par skor. När han skall betala berättar han för försäljaren att han har en påse med 100 mynt, men han vet inte exakt hur många han har av varje valör.

- Vad bra, då har du jämna pengar, säger försäljaren.

Hur mycket kostade skorna , och hur kunde försäljaren vara säker på att Nisse hade jämna pengar?

3 Funktionen f uppfyller

$$f(x) + xf(1-x) = x^2,$$

för alla reella x. Bestäm f.

4 Om $\tan v = 2v$ och $0 < v\pi/2$, gäller det då att $\sin v < \frac{20}{21}$?

5 En kvadrat med sidan n, där $n \geq 2$, delas in i n^2 kvadratiska rutor med sidan 1. man drar sedan $n-1$ linjer så att varje liten rutas inre skärs (inte bara längs randen) av någon av linjerna

a) Ge ett exempal som visar att detta låter sig göras för något n.

b) Visa att två av de $n-1$ linjerna skär varandra inuti kvadraten.

6 Visa att varje konvex n-hörning med area 1 innehåller en fyrhörning med area större än eller lika med $\frac{1}{2}$.

Skrivtid: 5 timmar

Miniräknare är *inte* tillåtna!

Svenska matematikersamfundets årsmöte i Göteborg, 3-4 juni 2005

Samfundets årsmöte äger rum i Hörsalen, nedersta våningen i Matematiskt centrum, Eklandagatan 86 i Göteborg, fredag-lördag den 3-4 juni 2005. Ett huvudtema för mötet är matematikutbildningsfrågor, men programmet bjuder även på andra inslag. Ett preliminärt program är följande.

Fredag 3 juni

13.15-14.00 Jan-Åke Larsson, Linköpings universitet	Kvantmekanik och sannolikhetslära: likheter, skillnader och "motsägelser".
14.15-14.45 Anette Jahnke, Hvitfeldtska gymnasiet och NCM	Gymnasiematematik 2007
14.45-15.15 *Kaffe och kaka*	
15.15-16.00 Andrei Toom, Universidade Federal de Pernambuco,Brasilien	Word problems in Russia and America
16.15-16.45 Mikael Passare, Stockholms universitet	Presentation av Wallenbergspristagare Hans Rullgård
16.45-17.15 Alexei Venkov, Aarhus universitet	Presentation of Wallenberg prize winner Andreas Strömbergsson
17.15-17.30 Samfundets avgående ordförande Sten Kaijser delar ut årets Wallenbergspris	

Lördag 4 juni

9.00-9.45 Lars Ingelstam, Linköpings universitet	Matematikutbildning och *the systems approach*: Personliga reflexioner med en skiss till förändring
9.45-10.15 *Kaffe och fralla*	
10.15-11.15 **Årsmötesförhandlingar**	
11.30-12.15 Hans Thunberg, KTH	Vet den ena handen vad den andra gör? Om matematikundervisning på gymnasium och högskola

Ett antal hotellrum är bokade för natten mellan 3 och 4 juni; den som önskar komma i åtnjutande av något av dessa ombedes kontakta Olle Häggström `olleh@math.chalmers.se` (som också kan bistå med annan information).

Dagordning för årsmöte
i Svenska Matematikersamfundet
lördagen den 4 juni 2005 klockan 10.15

i **Hörsalen, nedersta våningen i Matematiskt Centrum, Eklandagatan 86**.
Se `http://www.math.chalmers.se/` eller `http://www.matematikersamfundet.org.se` .

Symbolen (↓) nedan betyder just "se nedan".

1. Mötet öppnas.
2. Val av ordförande och sekreterare för mötet.
3. Val av två justeringsmän.
4. Dagordningen fastställes.
5. Styrelseberättelse och revisionsberättelse framlägges (↓) .
6. Frågan om styrelsen beviljas ansvarsfrihet.
7. Val av ny styrelse (↓) .
8. Val av lokalombud (↓) .
9. Val av två revisorer och två revisorssuppleanter.
10. Medlemsavgifterna fastställs (↑) (se sidan två!).
11. Övriga frågor.
12. Mötet avslutas.

- ♢ -

Styrelseberättelse för Svenska Matematikersamfundet

verksamhetsåret 2004 – 2005

Samfundet har 481 medlemmar, varav 306 är ständiga medlemmar. Dessutom är 19 institutioner och 15 skolor medlemmar i samfundet.

Styrelsen har under året haft följande sammansättning:
Sten Kaijser, Uppsala, ordförande,
Olle Häggström, Göteborg, vice ordförande,
Ming Fan, Borlänge, sekreterare,
Milagros Izquierdo Barrios, Linköping, skattmästare,
Anette Jahnke, Hvitfeldtska gymnasiet, Göteborg, femte ledamot.

Denna styrelseberättelse omfattar tiden maj 2004 – maj 2005, och ordet vi syftar hädanefter på styrelsen. Vi har hållit tre protokollförda sammanträden (varav två per e-post), samt därtill utväxlat otaliga ebrev.

Samfundet har under året haft ett föreningsmöte i Linköping den 14 januari 2005. Temat för mötet var tillämpad matematik och var ovanligt välbesökt.

Samfundets utbildningsdagar ägde i år rum den 18 – 19 mars. Organisatörer var Håkan Lennerstad och Mats Boij. I anslutning till utbildningsdagarna så anordnades också en work-shop om "det matematiska språket", som samarrangemang mellan matematikersamfundet, Svenska Matematiklärarföreningen och Svensk Förening för Matematikdidaktisk Forskning. Denna organiserades av Håkan Lennerstad och Christer Bergsten.

Eftersom intresset för samfundets möten under senare år varit litet, så har samfundets utskick och hemsida blivit en allt viktigare del av verksamheten. Hemsidan har skötts och hållits aktuell av samfundets sekreterare Fan Ming.

Under året har tre nummer av utskicket utkommit, den 15 oktober 2004, den 1 februari 2005 samt den 15 maj 2005. Styrelsen vill härmed framföra sitt varma tack till dels redaktören för det arbete han nedlagt för att framställa utskicket och dels lokalombuden för det arbete de nedlagt för att sprida det under det gångna året.

För svensk matematik har det gångna året i flera avseenden varit speciellt. I Sverige avlämnade den av regeringen tillsatta *Matematikdelegationen* sin slutrapport den 27 september 2004. Under sommaren ägde den fjärde europeiska matematikkongressen *4ecm* rum i Stockholm den 27/6–2/7 och i anslutning till denna hölls också 18 satellitkonferenser (varav 12 i Sverige). Vidare höll *European Mathematical Society* sitt General Assembly i Uppsala under helgen före (midsommarhelgen) och under veckan efter ägde den tionde världskongressen om matematikutbildning **ICME10** rum i Köpenhamn.

Den 24:e september 2004 lade regeringens Matematikdelegation fram sin handlingsplan för svenska matematikutbildning på alla nivåer. Matematikersamfundet hade på nära håll följt delegationens arbete, och försökt bedriva viss lobbyverksamhet. Trots detta lämnade delegationens handlingsplan mycket i övrigt att önska, och samfundets remissvar som inlämnades till Utbildningsdepartementet i januari 2005 (och även publicerades i 2005 års första nummer av Medlemsutskicket) blev därför en tämligen besk inlaga.

Den 9 maj utdelades det första Matts Essénstipendiet vid en liten ceremoni på matematiska institutionen i Uppsala.

Tävlingskommittén för gymnasieskolornas matematiktävling har under året bestått av Dag Jonsson,Uppsala universitet, ordförande, samt

Thomas Gunnarsson, Luleå tekniska univ.	Victor Ufnarovski, Lunds universitet
Peter Kumlin, Göteborgs universitet	Paul Vaderlind, Stockholms universitet
Jana Madjarova, Göteborgs universitet	Göran Wanby (sekr), Lunds universitet
Andreas Strömbergsson, Uppsala univ.	Johan Wästlund, Linköpings universitet

Andreas Strömbergsson har begärt utträde ur tävlingskommittén och kommer att ersättas av Rikard Olofsson (doktorand vid KTH).

I finalen som ägde rum i Linköping deltog 21 tävlande.

Priskommittén för Wallenbergpriset har i år bestått av Adrian Constantin, Anders Martin-Löf och Lars-Erik Persson. Kommittén föreslog att årets Wallenberg-pris skulle delas mellan Hans Rullgård, Stockholms Universitet och Andreas Strömbergsson, Uppsala Universitet. Styrelsen beslöt i enlighet med detta förslag och priset kommer att utdelas vid årsmötet i Göteborg den 3 juni.

Sten Kaijser
ordförande — Uppsala den 11 maj 2005

Lokalombud

Blekinge	Claes Jogréus	Linköping, Campus Norrk.	Stanley Miklavcic
Borås	Rustan Halldin	Luleå	Mikael Stenlund
Dalarna, Borlänge	Per Wallen	Lund	Anders Holst
Dalarna, Falun	Per-Erik Carlsson	Malmö	Yuanji Cheng
Gävle	Mirko Radić	Mitthögskolan, Östersund	Fredrik Ståhl
Göteborg	Stefan Lemurell	Mälardalen, Västerås	Lars-Göran Larsson
Göteborg, Chalmers Lindh.	Håkan Blomqvist	Stockholm, KTH	Mats Boij
Halmstad	Georgi Tchilikov	Stockholms universitet	Rikard Bögvad
Jönköping	Fredrik Abrahamsson	Skövde	Stefan Karlsson
Kalmar	Torsten Lindström	Trollhättan/Uddevalla	Patrik Lundström
Karlstad	Niclas Bernhoff	Umeå	Robert Johansson
Kristianstad	Kristina Juter	Uppsala	Warwick Tucker (2004)
Linköping	Anders Björn	Växjö	Roger Pettersson
		Örebro	Yang Liu

- ♢ -

Valberedningens förslag till ny styrelse och övriga funktionärer

Styrelse:

Olle Häggström, Göteborg	ordförande
Nils Dencker, Lund	vice ordförande
Johan Jonasson, Göteborg	sekreterare
Milagros Izquierdo Barrios, Linköping	skattmästare
Anette Jahnke, Göteborg	femte ledamot

Revisorer:	**Revisorssuppleanter:**
Britt-Marie Stocke, Umeå	Jan Kristoffersson, KTH
Anders Björn, Linköping	Johan Tysk, Uppsala

Nya lokalombud:
Julius Borcea, SU — Joachim Toft, Växjö

i övrigt inga ändringar.

Tävlingskommitté: Rikard Olofsson, KTH, ersätter Andreas Strömbergsson, UU.

I övrigt som tidigare.

För valberedningen, Kurt Johansson

Svenska matematikersamfundet
Resultaträkning
för året 1 maj 2004 till 30 april 2005

Intäkter	
Medlemsavgifter, individuella årsbetalande	11 100 kr
Medlemsavgifter, institutioner årsbetalande	67 500 kr
Medlemsavgifter, ständiga medlemskap	13 500 kr
Medlemsavgifter, EMS	1 600 kr
Räntor och utdelningar	13 007 kr
Registrering utbildningsdagarna	47 850 kr
Diverse	3 900 kr
Summa	**158 457 kr**
Kostnader	
Möteskostnader	71 016 kr
(varav utbildningsdagarna 39 622)	
Resestipendier och bidrag	39 113 kr
EMS-avgifter	11 785 kr
Återbetalning registr. utbildningsdagarna 2004	5 400 kr
Förvaltningskostnader	4 408 kr
Diverse (ink. porto)	10 672 kr
Överskott i verksamheten (fonderas)	16 063 kr
Summa	**158 457 kr**

Balansräkning

Tillgångar	**2005-04-30**	**2004-04-30**
Postgiro	20 716 kr	18 680 kr
SEB checkkonto	108 414 kr	10 225 kr
SEB checkkonto (Essenskonto)	0 kr	97 526 kr
SEB företagskonto	730 kr	868 kr
SEB fondkonto	738 730 kr	717 233 kr
Summa	**868 590 kr**	**844 532 kr**
Skulder	**2005-04-30**	**2004-04-30**
Registrering HPM	0 kr	5 400 kr
Mats Essens minnesfond på SEB konto[1]	0 kr	13 507 kr
Fonderat åt 4ECM-kongressen	0 kr	47 254 kr
Summa	**0 kr**	**66 161 kr**
Tillgångar − skulder	**868 590 kr**	**778 371 kr**

Linköping 2 maj 2005

Milagros Izquierdo, skattmästare

[1] Se Mats Essens minnesfond årsredovisning

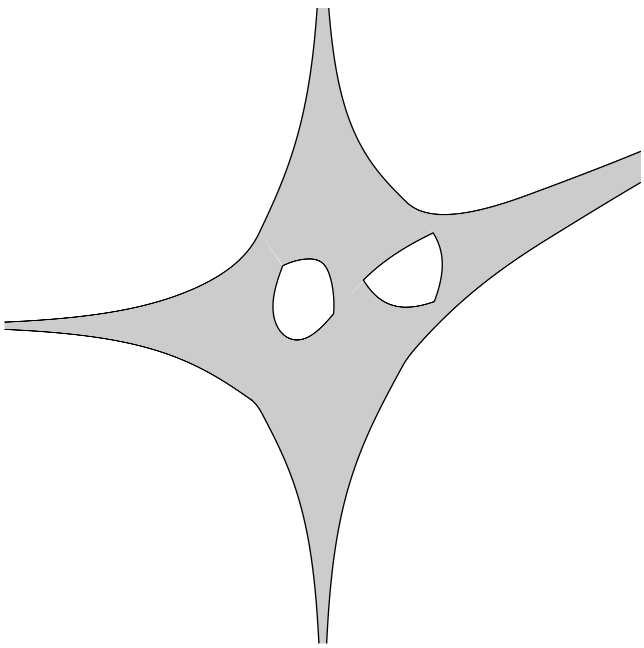
Resultaträkning
för Mats Essens minnesfond för året 1 maj 2004 till 30 april 2005

Intäkter	
Bidrag	6 282 kr
Summa	**6 282 kr**
Kostnader	
Bidrag Kovalevskidagarna	5 000 kr
Förvaltningskostnader	0 kr
Summa	**5 000 kr**
Överskott i verksamheten (fonderas)	**1 282 kr**

Balansräkning

Tillgångar	**2005-04-30**	**2004-04-30**
SEB checkkonto[2]	**14 790 kr**	**13 507 kr**
SEB fondkonto	**87 278 kr**	**83 769 kr**
Summa	**102 068 kr**	**97 276 kr**

Linköping 2 maj 2005



Milagros Izquierdo, skattmästare

[2] SEB konto 5405 1001237

KALENDARIUM

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

Göran Gustafsson lectures: Sarnak, NYU och Princeton University
KTH, 20, 23-24 maj

SMS Årsmötet
Chalmers, 3-4 juni

Författare i detta nummer

Åke Björck, Bill Gear och Gustaf Söderlind är numeriska analytiker vid Linköping Princeton och Lund respektive

Jan-Erik Björk disputerade i Stockholm 1970 med en ringteoretisk avhandling. Han har under årens lopp intresserat sig för Banachalgebror, och flera komplexa variabler (speciellt residy-teori) och klassisk mekanik. Men främst för D-moduler som resulterat i två tjocka böcker. Under senare år har hans allt överskuggande intresse varit skulptur. Få är de matematiker som inte har träffat på hans kopia av sonen Runebergs byst av Sofia Kovalewski. Själv är han representerad med flera egna verk, bl.a. "Den Gudomliga" på Garbomuséet i Småland och "Selma Lagerlöf som ung författarinna" på Sunne kommunhus. Är just nu aktuell med visning av "Evert Taube - naturligtvis" som visas på Göteborgs universitetsbibliotek.

Gerd Brandell lissade för Hans Rådström 1971. Hon har under många år varit verksam uppe i Luleå men tjänstgör nu sedan 2001 som lektor i Lund. Hon har sedan starten 2000 varit koordinator för forskarskolan i matematikdidaktik. Hon har även varit ordförande i en av matematikdelegationens arbetsgrupper.

Dennis Hejhal är professor vid Uppsala Universitet och skulle kunna beskrivas som analytisk talteoretiker.

Lars Ingelstam civ.ing teknisk fysik, tekn.dr i matematik 1964, laborator i matematik vid KTH 1966-1973. Chef för Sekretariatet för framtidsstudier 1973-1980. Professor vid tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet 1980-2002. Nu verksam som fri författare och forskare.

Lars Mouwitz är doktorand i teoretisk filosofi, och har undervisat i matematik och filosofi på gymnasiet. Han är anställd vid NCM och var en av matematikdelegationens tre sekreterare.

Mikael Passare är professor i matematik vid Stockholms Universitet. Hans stora intresse rör flera komplexa variabler. Han har även varit involverad i matematisk undervisning och varit medlem i SKM

Arne Söderqvist har verkat som gymnasielärare i matematik och fysik sedan början av 70-talet. På senare år har han verkat som adjunkt vid Södertörns högskola, och är sedan 2004 verksam som matematiklärare på Tekniskt basår vid KTH-Syd. Söderqvist är en flitig debattör och har publicerat ett stort antal debattartiklar i dagspressen. Han är även med i redaktionen i vår systertidskrift Qvartilen, ett organ för statistikersamfundet.

Bengt Ulin har varit matematiklärare i Kristofferskolan i Bromma, vid Rudolf Steinerseminariet i Järna och har tjänstgjort som högskolelektor vid Lärarhögskolan i Stockholm. Han medverkar ännu som utbildningskonsult vid konferenser för matematiklärare. Ulin skriver artiklar och böcker om matematik och undervisning.

Innehållsförteckning

Notiser