

Populär matematik "räknar fel" och studerar raka kurvor

Genom att vända på räknesätten har tropisk geometri blivit en het gren inom matematiken. Matematiska institutionen deltar i utforskandet av detta nya spännande område. Tillämpningar utanför matematiken finns inom allt från nanoteknik till genetik.

Tropisk geometri dyker idag upp inom flera av matematikens olika grenar. Att området samlar forskare från såväl algebraisk geometri och kombinatorik som teoretisk fysik beror på att det kan bidra med att översätta matematiska problem mellan olika ämnen. Vid Matematiska institutionen leder Mikael Passare en forskargrupp som bland annat studerar detta nya område.

– Tropisk geometri har till skillnad från etablerade grenar av matematiken inte utvecklats under flera hundra år. Det råder något av pionjärande inom området, som väcker stort intresse och drar till sig många forskare. En lång rad tidskriftsartiklar och konferenser har ägnats åt tropisk geometri under det senaste decenniet, säger han.

En av föregångarna var den brasilianske matematikern Imre Simon, därav det lite underliga tillägget tropisk i områdets namn. Grundidén är att bara använda två räknesätt. Vid tropisk addition är summan av två tal lika med det största av talen, medan tropisk multiplikation istället är som vanlig addition. Lite överraskande är alltså $1 \oplus 1 = 1$ och $1 \otimes 1 = 2$. Ringen runt räknesymbolen anger att det rör sig om tropisk aritmetik.

– Vitsen med att definiera om räknesätten är att vissa matematiska problem blir lättare att behandla med tropisk kalkyl.

Mikael Passare exemplifierar med att $(x \oplus y)^2 = x^2 \oplus y^2$ till skillnad från den mer komplicerade kvadreringsregeln i vanlig aritmetik. Den geometri som ges av tropisk matematik resulterar dessutom ofta i enklare lösningar på problem än vanlig geometri. Och kurvor för tropiska funktioner är alltid uppbyggda av raka linjestycken.

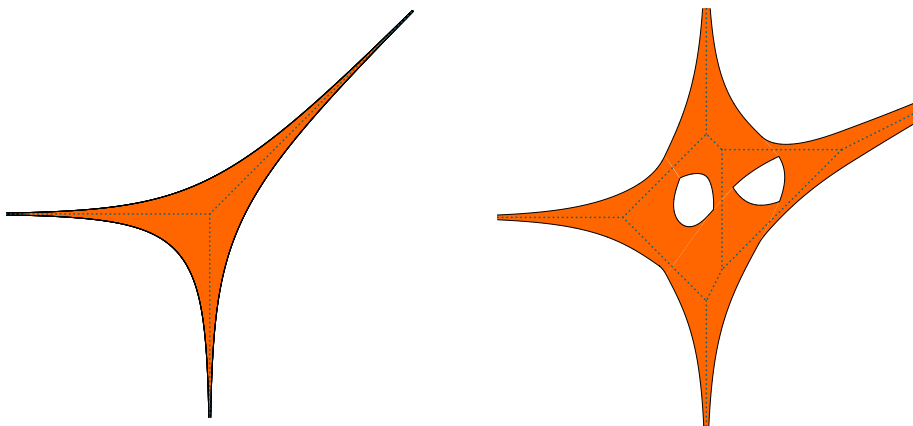
Mikael Passare sprider kunskaperna om det nya området genom att bland annat resa och undervisa över hela världen. Nu i höst medverkar han dessutom i det amerikanska matematikersamfundets tidning för populära rön kring matematik med en artikel om så kallade amöbor. De kan ses som geometriska beskrivningar i ett logaritmiskt koordinatsystem av funktioner där variablerna x och y tillåts anta komplexa tal som värden. Kopplingen till tropisk geometri finns i de amöbaliknande formernas anatomi – till skillnad från biologiska amöbor har de raka "ryggrader" som utgörs av tropiska kurvor.

Tropisk geometri och amöbor är spännande nya områden för matematikerna att utforska, men de börjar även få tillämpningar utanför ämnet.

– Amöbor dyker bland annat upp inom statistisk teori för hur material byggs upp på nanonivå. Man tänker sig gärna att en kristall ska ha skarpa hörn, men atomerna nära hörnen lossnar lätt så att hörnen i praktiken blir lite runda. Nyligen visade teoretiska fysiker att det avrundade området runt ett hörn precis utgörs av en amöba – medan de ideala skarpa kanten hos kristallen motsvarar de raka tropiska linjerna inuti amöban.

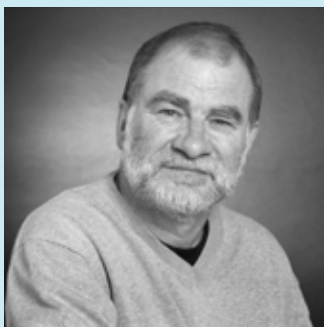
En annan tillämpning Mikael Passare nämner är beräkningsbiologins fylogenetik för att undersöka arters släktskap. Tropisk geometri kan här vara till nytta för att räkna ut avståndet mellan olika organismer eller gener och illustrera släktskapet som ett fylogenetiskt träd.

Text: Andreas Nilsson



Amöborna för polynomen $1+x+y$ och $1+5xy+y^2-x^3+3x^2y-x^2y^2$. Observera de med blått markerade "ryggraderna" i amöborna som är tropiska kurvor.

Stefan har ordet



Ett nytt läsår – igen!

Så är då terminen igång med nya studenter och nya förväntningar. Som vanligt har det varit spännande att se hur många av de som antagits till höstens kurser, som faktiskt till slut dyker upp och registreras.

En första kommentar är att det är mycket olika inom fakulteten och att inom de flesta utbildningarna finns det plats för fler studenter, i några fall är det alldeles för få. Totalt sett är det dock fler nya studenter registrerade nu än förra hösten, bl a beroende på fler masterstuderande. Även om det är svårt för många institutioner med det låga studerandeantalet måste vi nog ge det nya 3+2 systemet ett par år till innan vi utvärderar det. Det är också glädjande att vi i dagarna fått besked om att flera kurser som fakulteten erbjuder inom ramen för Läraryftet, kommer att finansieras.

Inom forskning och utbildning på forskarnivå innebär regeringens utspel om ökade resurser en glädjande nyhet. Ännu är det inte klart hur mycket av de utlovade resurserna som kommer till Stockholms universitet och sen vidare till vår fakultet. Jag vill dock redan nu tydliggöra att inte heller denna gång kommer det bara bli en allmän ramhöjning. Diskussioner pågår om tänkbara satsningar som kan höja vår kvalitet ytterligare.

Stefan Nordlund, dekanus
stefan@dbb.su.se

Nyheter vid fakulteten

Efter doktorsexamen - En enkät till disputerade 1997-2006

En ny rapport från Naturvetenskapliga fakulteten vid Stockholms universitet visar att de flesta som avlägger doktorsexamen vid fakulteten får ett relevant arbete inom något eller ett par år. Enkäter har skickats ut till alla de 983 personer som erhöll doktorsexamen vid Naturvetenskapliga fakulteten under åren 1997-2006.

Rapporten kan rekvideras från felicia.markus@science.su.se

Välkomstdag för nyantagna doktorander

Den 22 oktober 2008 arrangeras en välkomstdag för nyantagna doktorander på Naturvetenskapliga fakulteten. Dekan Stefan Nordlund och sektionsdekanerna hälsar välkomna till fakulteten.

Naturens Hus är nominerat till Nationalencyklopedins Kunskapspris 2008

Naturens Hus är en underavdelning till Vetenskapens hus och bedriver en natur- och miljöpedagogisk verksamhet i Bergianska trädgården. Naturens Hus är en av tre nominerade till Nationalencyklopedins Kunskapspris inom kategorin Offentlig verksamhet. Information om priset och Naturens Hus finns på www.kunskapspriset.se och www.bergianska.se

Lyckad uppstart för nya partikelacceleratorn LHC

Under förmiddagen den 10 september var det uppstart för den gigantiska partikelacceleratorn LHC (Large Hadron Collider) vid Cern-anläggningen i Schweiz. Anläggningen är världens största laboratorium för högenergifysik. Flera forskare vid Stockholms universitet har centrala roller inom det internationella forskningsprojektet.

Respirationsdagen 23 oktober

Medarbetare på fakulteten välkomnas till Respirationsdagen - en dag för strategitänkande kring studentrekrytering vid Naturvetenskapliga fakulteten. Tiden för detta är den 23 oktober då vi börjar med lunch i AlbaNova. Information finns på www.science.su.se

Nya medarbetare på kansliet

Mikael Stenberg arbetar sedan i våras med bland annat anställningsfrågor och docentärenden. Informatör Per Nordström började den 11 augusti och arbetar med studentrekrytering och som webbredaktör. Sven Widerberg är fakultetens nya controller och börjar den 6 oktober. Monika Stolarska arbetar under hösten med bland annat uppföljning av ekonomi och grundutbildning. Vi hälsar våra nya medarbetare välkomna till kansliet!



Anmälan till Seminarserien i vetenskaplighet

Studenter ska numera anmäla sig till den obligatoriska Seminarserien i vetenskaplighet på fakultetens webbplats, www.science.su.se.