



Matematiikan käytön räjähdysmäinen kasvu – matematiikan ja yhteiskunnan uudet yhteydet

L'explosion des mathématiques

Käännökset: *Paula Kuusalo*.

Verkkojulkaisun *L'explosion des mathématiques* käännökset julkaistaan Solmussa seuraavien yhdistysten luvalla: Société Mathématique de France ja Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles. Käännösten osoite on <http://solmu.math.helsinki.fi/2004/explo/>.

Osa artikkeleista on suomennettu, osasta on lyhyt kuvaus. Aiheiden monipuolisuudesta saa käsityksen siitä, miten matematiikkaa on kaikkialla.

Claude Basdevant: *Sää*

Sään ennustaminen vaatii hyvin monenlaisten tapahtumien mallintamista useilla eri tieteenaloilla: matematiikasta tietotekniikan kautta fysiikkaan ja kemiaan, jopa aina biologiaan asti. (Tässä tarvittavaa matematiikkaa: numeerinen analyysi, dynaaminen ohjelmointi, variaationaaliset menetelmät, neuroverkot, väreet)

Daniel Krob: *Kännykän sisus*

Kännykkä on nykyisin arkipäiväinen, kenelläpä ei olisi sitä taskussaan. Mutta vain harvat meistä ymmärtävät miten haastavia tieteellis-teknisiä läpimurtoja on tarvittu kännykän toteuttamiseksi. (algoritmit, digitaalinen tiedonsiirto, verkkoteoria)

Jean-Louis Nicolas: *Salaus ja sen avaaminen: tiedonsiirron turvallisuus*

Kryptografia on pääosassa tämän päivän telekommunikaatioyhteiskunnassa. Siitä onkin tullut oma tieteenalansa, joka kuitenkin vaatii korkean tason matemaatikoita kehittyäkseen edelleen. (lukuteoria ja algebralinen geometria)

Pierre Perrier: *Kuinka kompleksia maailmaa voi kontrolloida*

Pelkästään tekniset innovaatiot eivät takaa lentokoneen ohjattavuutta, ison sillan turvallisuutta tai liikennevirran hallintaa. Tähän tarvitaan myös abstraktia tutkimusta kuten matemaattista säätöteoriaa. (säätöteoria, differentiaaliyhtälöt)

Étienne Ghys: *Paljelause*

Cauchy todisti 1800-luvun alussa, että kaikki kuiperat monitahokkaat ovat jäykkiä. Mutta vasta 1970-luvulla Robert Connelly huomasi, että epäkuiperat monitahokkaat saattavat todellakin olla taipuisia. Palkeiksi taipuisat monitahokkaat eivät kuitenkaan kelpaa... (paljelause, kuperat ja epäkuiperat monitahokkaat)

Bernard Prum: *Löytyykö syöpägeeni?*

Biologia, erityisesti molekyyli-genetiikka, tarvitsee uusia matemaattisia työkaluja. Esimerkkinä tilastotie-

teen merkitys erästä rintasyöpägeeniä etsittäessä. (tilastotiede)

Stéphane Mallat: *Väreet ja kuvatiedostojen tiivistäminen*

Kuvat ovat tärkeitä nykyajan viestinnässä kulkevatpa ne sitten internetissä tai ovat säilöttyinä tiedostoina tietokoneen muistissa. Kuvatiedostoja on mahdollista tiivistää niiden laatua juurikaan heikentämättä. (aalot ja väreet, signaalinkäsittely)

Daniel Bouche: *Miten välttää aaltojen kumu?*

Kuinka voi välttää tutkahavainnon? Mikä on paras muoto meluaidalle? Voiko kaikuluotainkuvia parantaa? Ongelman ratkaisu perustuu syvällisiin teorioihin. (osittaisdifferentiaaliyhtälöt, erityisesti lineaarit ja epälineaarit aaltoyhtälöt)

Francine Delmar: *Kuinka taide ja matematiikka liittyvät toisiinsa?*

Matematiikka ei inspiroi vain tutkijoita. Useat taiteilijat ovat ”kutoneet” matematiikkaa teoksiinsa, ja myös päinvastoin: taide on antanut sysäyksiä geometrisille teorioille.

Nguyen Cam Chi ja Hoang Ngoc Minh: *DNA:sta solmuteoriaan*

DNA-molekyylin asento ja kiertisyys geenin sisällä. (solmuteoria)

Pierre Cassou-Noguès: *Filosofia ja matematiikka*

Koko kehityshistoriansa ajan filosofia ja matematiikka ovat liittyneet läheisesti mutta ehkä arvoituksellisestikin toisiinsa, mistä vaikkapa Platon ja Descartes ovat esimerkkeinä. Tässä tarkastellaan kahta 20. vuosisadan suurta tutkijaa, David Hilbertiä ja Edmund Husserlia. (formalismi ja fenomenologia)

Jean-Jacques Laffont: *Huutokaupan rationaalinen järjestäminen*

Huutokauppatahtuman matemaattinen mallintaminen auttaa sääntöjen ja optimaalisen strategian valinnassa. (ekonometria, Nashin tasapaino)

Philippe Février ja Michael Visser: *Huippuviinien ja obligaatioiden ekonometria*

Niin huippuviinejä kuin arvopapereitakin myydään huutokaupalla. Parhaan huutokauppatahtavan määrittämiseksi tarvitaan mallinnuksen ohella myös ekonometriaa. (tilastotiede ja ekonometria)

Jean-Cristophe Culioli: *Lentoyhtiön toiminnan optimointi*

Laajan organisaation hallinta on vaikeaa. Tällaisissa tehtävissä työskentelee maailmanlaajuisesti kymmeniätuhansia matemaatikkoita ja insinöörejä. (operaatio-tutkimus, lineaarinen optimointi)

Maurice Mashaal: *Maailman synty: yksitoistaulotteista geometriaa*

Fyysikot ovat kauan etsineet alkeihiukkasten ja niiden vuorovaikutusten yleistä teoriaa. Tässä onkin viimeisten 15 vuoden aikana merkittävästi edistytty päätyen samalla niin abstrakteihin avaruuksiin, etteivät matemaatikotkaan sellaisia ole aiemmin tutkineet. (jänneteoriaa, kvanttikenttiä ja supersäikeitä)

François Baccelli: *Internetin mallintaminen*

Verkkosuunnittelijat yrkivät ymmärtämään paremmin tietoliikenteen tilastollisia ominaisuuksia. Tämä on tärkeitä tietoliikenneverkkojen hallinnan ja vastaisen kehityksen kannalta. (tietoliikennevirran itsesimilaarisuus)

Elyès Jouini: *Optioiden hinnat*

Finanssimaailman käyttämät optioiden hinnannmääritykset perustuvat itse asiassa melko tuoreisiin matemaattisiin tuloksiin. Ja parhaiden kaavojen etsiminen jatkuu yhä... (stokastiikka, Black-Scholesin malli)

Gilles Lachaud: *Virheenkorjaavat koodit*

Koodusteorian tutkijat soveltavat algebraan ja geometriaan perustuvia menetelmiä tiedonsiirron virheiden havaitsemiseen ja korjaamiseen. (informaatioteoria, äärelliset kunnat)

Jean-Daniel Boissonnat: *Kolmiulotteisten kappaleiden mallintaminen*

Esimerkiksi arkeologiassa samoin kuin lääketieteessä tai teollisuudessa joudutaan usein rekonstruoimaan kappale, kun vain muutamia sen pinnan pisteistä tunnetaan. (laskennallinen geometria)

Jean-Pierre Bourignon: *Matemaatikot Ranskassa ja maailmalla*

1800-luvun lopulle saakka matemaatikot tai ”geometrit”, kuten heitä myös kutsuttiin, olivat melko harvakuksia. Tänäpä he joutuvat kohtaamaan oppiaineensa syvälliset muutokset.

Maurice Mashaal: *Kuinka matemaatikoksi tullaan?*

Pitkät oppivuodet ja luontainen taipumus ovat alan tutkijan edellytykset. Ranskassa matemaatikoiksi haaluvalle on tarjolla moninaisia opintoväyliä.