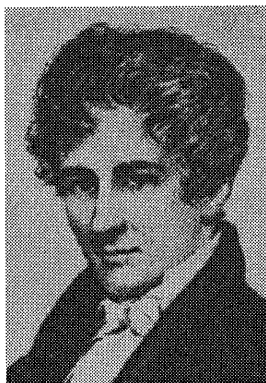


Fréttabréf Íslenska stærðfræðafélagsins

Maí 2003



Niels Henrik Abel



Jean-Pierre Serre

Ritstjóri og ábyrgðarmaður: Rögnvaldur G. Möller

Efni

Frá formanni og ritstjóra Kristján Jónasson og Rögnvaldur G. Möller	1
Stærðfræði á Íslandi 2003	1
Skýrsla stjórnar 2002–3 Kristján Jónasson	2
Skýrsla stjórnar 2001 Kristján Jónasson	8
Prautahorn Robert Magnus	12
Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema 2000–2001	17
Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema 2001–2002 Fjöla Rún Björnsdóttir	17
Flötur – samtök stærðfræðikennara 10 ára Birna Hugrún Bjarnadóttir	21
Námsstefna Flatar í Reykholti Birna Hugrún Bjarnadóttir	22
Frá stærðfræðiskor Háskóla Íslands Eggert Briem	23
Stærðfræði í Kennaraháskóla Íslands Rögnvaldur G. Möller	24
Áhugaverðar vefsíður Rögnvaldur G. Möller	25
Fields- og Abelsverðlaunin í stærðfræði Rögnvaldur G. Möller	26
Bókarfrétt	28
Fyrsta íslenska líkindafræðiráðstefnan	29
Norræn ráðstefna um tvinnfallagreiningu	29
Minningargrein um René Thom Robert Magnus	30

Forsíðuna prýða myndir af tveimur stærðfræðingum, en Jean-Pierre Serre fær fyrstu Abelsverðlaunin í stærðfræði í Osló 3. júní.

Íslenska stærðfræðafélagið
Raunvísindastofnun Háskólans, Dunhaga 3, 107 Reykjavík

Frá formanni og ritstjóra

Kristján Jónasson og Rögnvaldur G. Möller

Fréttabréf Stærðfræðafélagsins lítur nú aftur dagsins ljós eftir nokkurt hlé á útgáfu, en síðasta tölublað kom út fyrir tveimur og hálfu ári.

Aðalfundi félagsins er nú nýlokið. Þar var kosin ný stjórn og í henni eru Kristján Jónasson formaður, Fjóla Rún Björnsdóttir gjaldkeri og Hersir Sigurgeirsson ritari. Kristján er kennari við stærðfræðiskor, Fjóla vinnur hjá Íslenskri erfðagreiningu og Hersir hjá Kaupþingi. Um starfið að undanfögnu má lesa í skýrslum stjórnar hér á eftir, en þar stendur minna um hvað framundan er. Næsta vetur verður reynt að halda fundi mánaðarlega með sama sniði og að undanfögnu. Af öðrum fyrirhuguðum viðburðum má nefna ráðstefnu á Akureyri sem kynnt er hér að neðan og málþing um stærðfræðimenntun og námsmat laugardaginn 25. október. Menntamálaráðuneytið stendur fyrir málþinginu í samvinnu við okkur, Kennaraháskólann, stærðfræðiskor, Flöt, og Félag raungreinakennara. Aðalfyrirlesari þar verður Mogens Niss, prófessor í Hróarskeldu.

Af útgáfu tímarits um raunvísindi og stærðfræði er það að fréttu að í vetur var skipuð ritstjórn og er Sigmundur Guðbjarnason aðalritstjóri. Þrjú fyrstu heftin eru væntanleg í sumar og haust, þar af eitt með ráðstefnugreinum okkar frá Reykholti 2001. Fyrstu greinarnar eru um þessar mundir að birtast á netinu á veffanginu raust.is. Meira má lesa um tímaritið á bls. 4.

Tilkoma tímaritsins vekur nokkrar spurningar um hlutverk þessa fréttabréfs. Auk fréttu af starfsemi félagsins hafa ritstjórar reynt að hafa að minnsta kosti eina efnismikla grein í hverju hefti, en nú ættu þær væntanlega betur heima í tímaritinu og óþarft að fréttabréfið sé í samkeppni við tímaritið um efni. Þá yrði fréttabréfið fréttabréf, en þess má reyndar þegar sjá merki í þessu hefti.

Stærðfræði á Íslandi 2003

Eins og menn muna hélt félagið ráðstefnu í Reykholti í fyrir tveimur árum, sem mörgum fannst mjög vel heppnuð. Nú ætlum við að endurtaka leikinn, í þetta sinn á Akureyri helgina 30. og 31. ágúst í sumar. Undirbúningur er hafinn og eru menn hvattir til að draga upp úr koffortum sínum efni til að halda erindi um eða benda á eigendur annara kofforta með hæfandi efni. Kristján Jónasson verður ráðstefnustjóri, Ragnar Sigurðsson formaður vísindanefndar og Niels Karlsson okkar maður á staðnum.

Skýrsla stjórnar fyrir 2002 og fram á 2003

Flutt á aðalfundi 7. maí 2003

Kristján Jónasson

Aðalfundur og stjórn

Aðalfundir hafa hægt og sígandi verið að færast aftar, og mun seinkunin vera farin að nálgast heilan hring líkt og í ferð Fíleasar. Nú er svo komið að erfitt er að velja rétta fyrirsögn á þessa skýrslu. Aðalfundir voru haldnir 28. desember 1989, 31. janúar 1991, 9. janúar 1992, 21. janúar 1993, 27. janúar 1994, 19. janúar 1995, 13. febrúar 1996, 15. janúar 1997, 12. febrúar 1998, 11. febrúar 1999, 13. mars 2000, 9. mars 2001, 26. apríl 2002, og nú 7. maí 2003. Á síðasta aðalfundi mættu 7 menn og var stjórn endurkjörin, en hana hafa skipað Kristján Jónasson, formaður, Reynir Axelsson, ritari og Jón Ragnar Stefánsson, gjaldkeri, allir kennarar við stærðfræðiskor Háskóla Íslands. Ólafur Ísleifsson var endurkjörinn endurskoðandi.

Þeir Reynir og Jón hyggjast ekki sitja áfram í stjórn og formaður þakkar þeim hér með fyrir ágætt samstarf í stjórninni undanfarin tvö ár.

Fundir

Auk aðalfundar hafa verið haldnir 5 fundir. Agnar Höskuldsson talaði um Heisenberg regluna og stærðfræðilega líkanagerð 20. ágúst og 19 hlýddu á hann. Átján komu 20. september til að hlýða á Björn Birni leiða út Moore Greitzer jöfnur fyrir loftflæði í gegn um þotuhreyfla útfrá Navier-Stokes jöfnunum. Á fyrirlestur Garðars Þorvarðssonar 25. október, „Heilarit“, kom 21. Á jólafundi, 27. desember voru 17 gestir og þar hélt Kristján Jónasson erindi: „Sagan af lausn þriðja stigs jöfnunnar“. Að lokum talaði Hermann Þórisson 10. mars um bókina sína sem fjallar um tengingu, jafnvægi og endurnýjun, og voru fundargestir 15.

Bókaverðlaun á Stúdentsprófi

Sem fyrr hefur félagið veitt verðlaun fyrir frábæran árangur í stærðfræði á stúdentsprófi. Á árinu hlutu 12 nýstúdentar verðlaun, öll fengu þau bókina *Matters Mathematical* eftir Herstein og Kaplansky. Verðlaunahafarnir eru:

Berglind Eik Guðmundsdóttir, Fjölbrautarskólanum í Garðabæ

Sölvi Úlfsson, Fjölbrautarskóla Suðurlands

Einar Freyr Sigurðsson, Fjölbrautarskóla Suðurnesja

Ellert Hlöðversson, Fjölbrautarskóla Suðurnesja

Monika Freysteinsdóttir, Fjölbrautarskóla Vesturlands

Sigurður Örn Stefánsson, Menntaskólanum á Akureyri

Margrét Björk Þór, Menntaskólanum við Hamrahlíð
 Steinar Yan Wang, Menntaskólanum við Hamrahlíð
 Davíð Þór Tryggvason, Menntaskólanum í Reykjavík
 Martin Ingi Sigurðsson, Menntaskólanum í Reykjavík
 Ragnheiður Helga Haraldsdóttir, Menntaskólanum í Reykjavík
 Stefán Þór Ragnarsson Torbergson, Menntaskólanum í Reykjavík
 Árni Baldur Möller, Verslunarskóla Íslands

Á þessu vori er áætlað að veita verðlaun með líku sniði og fyrr, og verðlauna-bókin að þessu sinni verður *The Colossal Book of Mathematics* eftir Martin Gardner sem kom út 2001.

Umsóknir um aðild að félaginu

Frá síðasta aðalfundi hafa eftirtaldir sótt um aðild að félaginu og verið bætt á póstlista með fyrirvara um samþykkt aðalfundar. Tillaga stjórnar er að þau verði félagar.

Anna Ingólfssdóttir, lektor í tölvunarfræði við Háskólann í Álaborg
 Garðar Þorvarðsson, stærðfræðingur hjá Taugagreiningu
 Erlendur Smári Þorsteinsson, reiknifræðingur hjá Friðriki Skúlasyni ehf.
 og Háskólanum í Reykjavík

Sigurður Freyr Hafstein, stærðfræðingur við Gerhard-Mercator háskólann í
 Duisburg-Essen

Brynjar Karlsson, eðlisfræðingur, deildarforseti við Tækniháskólann

Fjármál

Með þessari skýrslu fylgir endurskoðað bókhald félagsins. Fjárhagsstaðan er góð, í sjóði eru um 1130 000 kr. og hefur talan hækkað um 260 000 kr. frá síðasta aðalfundi. Tekjuliðir eru félagsgjöld, hagnaður af sölu orðaskrár og vextir. Eldri óinnheimt félagsgjöld hafa lækkað umtalsvert, og nema nú u.þ.b. 45 000 kr. Stjórnin leggur til að félagsgjöld verði óbreytt, 600 kr. fyrir féлага sem búa í útlöndum og 1200 kr. fyrir þá sem búa á Íslandi.

Alþjóðasamskipti

Félagið er aðili að Evrópska stærðfræðifélaginu og Alþjóðasambandi stærðfræðinga (International Mathematical Union), og greiðir gjöld til þeirra. Fulltrúi félagsins í stjórn Mittag-Leffler stofnunarinnar er Hermann Þórisson, í ritstjórn Nordisk matematisk tidskrift er Ragnar Sigurðsson fulltrúi félagsins og Eggert Briem situr í ritstjórn Mathematica Scandinavica sem fulltrúi Íslands. Guðmundur Birgisson er fulltrúi félagsins í ICMI, International Commission on Mathematical Instruction.

Stærðfræðikeppnir

Félagið stendur að Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema ásamt Félagi raungreinakennara í framhaldsskólum. Í framkvæmdanefnd keppinnar sitja eins og áður Einar Arnalds Jónasson og Lárus H. Bjarnason fyrir Félag raungreinakennara og Fjóla Rún Björnsdóttir og Friðrik Diego fyrir Stærðfræðafélagið.

Í úrslitakeppni í mars 2002 urðu efst þau Eyvindur Ari Pálsson og Ragnheiður Helga Haraldsdóttir. Þau voru valin í sex manna lið sem þátt tók í Ólympíukeppni í stærðfræði í Glasgow, Skotlandi sumarið 2001, ásamt Stefáni Þorvarðarsyni, Höskuldi Péttri Halldórssyni, Líneyju Höllu Kristinsdóttur og Þorbirni Guðmundssyni. Stærðfræðingar frá Háskólanum, Kennaraháskólanum, Menntaskólanum í Reykjavík og Íslenskri erfðagreiningu undirbjuggu nemendur fyrir keppnina og Fjóla og Frosti Pétursson voru fararstjórar. Ekki náðust neindir verðlaunapeningar í Ólympíukeppninni í þetta sinn, en þau Ragnheiður, Stefán og Eyvindur fengu heiðursviðurkenningu fyrir fullkomna lausn á dæmi.

Fyrri hluti Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema þessa vetrar var haldinn í október og voru þátttakendur um fimm hundruð. Eyvindur Ari varð efstur á efra stigi, en Höskuldur P. Halldórsson á því neðra. Þeir tóku, ásamt Þorbirni Guðmundssyni, Grétari M.R. Amazeen og Ásgeiri Alexanderssyni, þátt í Eyrstrasaltskeppninni í stærðfræði sem haldin var í Tartu í Eistlandi í byrjun nóvember. Fjóla og Einar Arnalds Jónasson voru fararstjórar. Þann 15. mars fór seinni hluti keppninar fram og sigraði Höskuldur en Þorbjörn og Líney Halla deildu öðru sætinu. Höskuldur og Líney Halla hafa verið valin í Ólympíulið sem mun taka þátt í Ólympíukeppni í Tókýó í sumar. Aðrir liðsmenn verða Eyvindur Ari, Hringur Grétarsson, Örn Arnaldsson og Ásgeir Alexandersson.

Þrettán nemendur tóku í apríl þátt í Norrænu stærðfræðikeppninni. Robert Magnus hefur veg og vanda af henni hér á landi.

Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema var í ár styrkt af Íslenskri erfðagreiningu og Kaupþingi en Menntamálaráðuneytið stóð straum að kostnaði af ferðum á Ólympíukeppnina og Eyrstrasaltskeppnina.

Tímarit og fréttabréf

Á síðasta aðalfundi var samþykkt að vinna áfram að undirbúningi útgáfu „fræðilegs tímarits í stærðfræðilegum raunvísindum“ með Efnafræðifélagi Íslands, Eðlisfræðifélagi Íslands og Stjarnvísindafélagi Íslands. Síðastliðið haust fór þessi undirbúningsvinna í gang og úr varð að Sigmundur Guðbjarnason yrði fyrsti ritstjóri tímaritsins, og fulltrúi efnafræðinga í ritstjórn. Ragnar Sigurðsson settist í ritstjórn fyrir Stærðfræðafélagið, Ari Ólafsson fyrir Eðlisfræðifélagið og Gunnlaugur Björnsson fyrir Stjarnvísindafélagið. Með Ragnari í „ritnefnd fyrir

stærðfræði“ eru Eggert Briem og Sven P. Sigurðsson, í ritnefnd fyrir efnafræði eru Sigmundur, Ágúst Kvaran og Baldur Símonarson og í eðlisfræðinefndinni eru auk Ara þeir Jón Tómas Guðmundsson og Lárus Thorlacius.

Um miðjan desember var síðan send tilkynning með tölvupósti til félaga félaganna fjögurra þar sem sagði: „Stjórnir félaganna hafa ákveðið að stofna nýtt tímarit sem hlotið hefur nafnið Tímarit um raunvísindi og stærðfræði.“ Ennfremur sagði: „Stefna ritstjórnar er að birta fjölbreytilegt efni á öllum fræðasviðum félaganna. Má þar nefna almennar greinar um vísindi og samfélag, sögu vísindanna, fréttir af rannsóknum, nýleg verðlaun, óleyst vandamál, frægar tilgátur, kennslumál, áhugavert efni sem kennarar hafa hnotið um í starfi sínu, kynningar á nýlegum meistara- og doktorsverkefnum, yfirlitsgreinar um einstök fræðasvið, rannsóknaniðurstöður o.s.frv. Allar vísindagreinar munu verða ritrýndar faglega af tiltækum sérfræðingum. Greinar eiga að öllu jöfnu að vera á íslensku með útdrætti á ensku.“

Allvel gengur að safna efni í tímaritið og áætla ritstjórn að þrjú fyrstu heftin líti dagsins ljós á þessu ári. Það fyrsta, með blönduðu efni (meðal annars tveimur stærðfræðigreinum eftir Hersi Sigurgeirsson og Eggert Briem), kemur vonandi út í sumar. Í haust er ætlunin að út komi hefti með ráðstefnugreinum okkar stærðfræðinga frá Reykholti 2001 og að annað ráðstefnuhefti með efnafræðigreinum fylgi í kjölfarið.

Rögnvaldur Möller ritstýrir fréttabréfi félagsins, sem mun vera í þann veginn að líta dagsins ljós eftir nokkurt hlé á útgáfu.

Norrænt þing í Reykjavík 2005

Undirbúningur fyrir norræna þingið er í höndum Ragnars Sigurðssonar. Í framkvæmdanefnd með honum voru í byrjun Rögnvaldur Möller, Gísli Músson og Jón Ingólfur Magnússon, en nú hafa Robert Magnus og Eggert Briem bæst í hópinn. Fyrirhugað var að halda þingið í dymbilviku í mars og var búið að stinga formlega upp á því við hin norrænu félögin. Norðmönnum leist hins vegar afar illa á þá tímasetningu svo nú eru þingdagar fyrirhugaðir 6.–9. janúar (fimmtudagur til sunnudags), hugsanlega með Þingvallaferð um miðjan föstudag.

Stjórnin fór þess á leit við Hermann Þórisson að hann stýrði vísindanefnd þingsins, og féllst hann á þá málaleitan. Með honum í nefndinni eru þau Jón Kr. Arason, Bodil Branner, Danmörku, Christer Kiselman, Svíþjóð, Pekka Koskela, Finnlandi og Ragni Piene, Noregi. Hermann er reyndar á leið til Norðurlandanna síðar í þessum mánuði og hyggst hitta (nokkra) samnefndarmenn sína í þeirri ferð.

Skýrsla stjórnar fyrir árið 2001

Flutt á aðalfundi 26. apríl 2002

Kristján Jónasson

Aðalfundur

Aðalfundur var haldinn 9.3.2001. Á honum voru 19 menn og umræður voru líflugar. Benedikt Jóhannesson, fráfarandi formaður stýrði fundi og flutti skýrslu stjórnar, Eggert Briem var fundarritari og Agnar Hansson sagði frá reikningum félagsins. Anna Kristjánsdóttir hélt stutt erindi þar sem hún gerði grein fyrir framkvæmd *Alþjóðlega stærðfræðiársins 2000*. Samþykkt var að undirbúa málþing um stærðfræði haustið 2001 og kanna hvort útgáfa tímarits um stærðfræði væri fýsileg (sjá nánar síðar í þessari skýrslu). Samþykkt var að hækka félagsgjöld úr 1000 kr. í 1200 kr. fyrir félagsmenn á Íslandi og úr 500 kr. í 600 fyrir aðra. Á fundinum var kjörin ný stjórn (sjá næsta lið).

Stjórn

Sem fyrr segir var kjörin ný stjórn á aðalfundi 2001. Hana skipa

Kristján Jónasson stærðfræðingur hjá Íslenskri erfðagreiningu, formaður
Reynir Axelsson dósent í stærðfræði við Háskólann, ritari

Jón Ragnar Stefánsson dósent í stærðfræði við Háskólann, gjaldkeri.

Endurskoðandi félagsins er Ólafur Ísleifsson, en hann býr um þessar mundir erlendis og bað hann Kristínu Höllu Jónsdóttur um að hlaupa í skarðið fyrir sig. Stjórnarmenn lýsa sig reiðubúna að starfa áfram. Endurskoðandi er einnig tilbúinn að halda áfram en býst við að verða erlendis á næsta ári og er það tillaga stjórnar að hann verði kjörinn endurskoðandi og að Kristín Halla verði kjörin varaendurskoðandi.

Ráðstefna í Reykholti

Á aðalfundi var kjörin fimm manna hópur, Ragnar Sigurðsson, Eggert Briem, Kjartan G. Magnússon, Lárus Thorlacius og Ólafur Ísleifsson til að undirbúa „málþing um stærðfræði haustið 2001“. Þetta gekk eftir og ráðstefnan var haldin í Reykholti í Borgarfirði 13. og 14. október. Ragnar Sigurðsson var framkvæmdastjóri ráðstefnunnar en auk fimmmenninganna var formaður félagsins í undirbúningsnefnd. Ráðstefnugestir voru um 60. Á þinginu fluttu erindi Gunnar Stefánsson, Birgir Hrafinkelsson, Guðmundur Guðmundsson, Kjartan G. Magnússon, Hermann Þórisson, Robert Magnus, Kristinn Johnsen, Ottó J Björnsson, Birna Hugrún Bjarnadóttir, Guðrún Angantýsdóttir, Friðrik Diego, Kristín Bjarnadóttir, Sverrir Örn Þorvaldsson, Daníel F.

Guðbjartsson, Óli Þór Atlason, Friðrik Már Baldursson, Birgir Örn Arnarson, Helgi Tómasson, Rögnvaldur Möller, Magnús Már Halldórsson, Freyja Hreinsdóttir og Bjarnþór G. Kolbeins. Stærðfræðin var síðan krydduð með myndlistarsýningu Páls Guðmundssonar frá Húsafelli, píanó- og óbóleik Zsuzsönnu Budai og Ólafs Flosasonar, spjalli séra Geirs Waage um sögu Reykhólts og söng Háskólakórsins. Ráðstefnuhaldið var styrkt af Hafrannsóknastofnun, Kaupþingi, Raunvísindastofnun, Seðlabankanum og Talmakönnun. Óhætt er að segja að þinghaldið tókst mjög vel og stefnt er að því að endurtaka leikinn haustið 2003.

Fundir

Auk aðalfundar og ráðstefnunnar hafa verið haldnir 8 fundir. Sú nýbreytni var tekin upp að hafa fundi kl. 15:45 á föstudögum í stað 16:45 á fimmtudögum eins og algengast hefur verið undanfarin ár. Fundirnir hafa flestir verið haldnir í húsi Verkfræði- og raunvísindadeilda Háskólans, VR-II. Byrjað er með kaffidrykkju í kaffistofu á annarri hæð (V-255) og síðan er fyrirlestur í öðrum hvorum stóra salnum (V-157 eða V-158). Eins og formaður hafði reyndar boðað á aðalfundi var efni fyrirlestra nokkuð reiknifræðilegt. Það markaðist reyndar ekki aðeins af þessari „stefnu“ formannsins heldur einnig af því að ýmsir nýdoktorar sem boðið var að halda fyrirlestur hafa sérhæft sig í tölfræði og (annarri) hagnýttri stærðfræði. Sven Þ. Sigurðsson prófessor flutti erindi 10. maí 2001, *Reiknað í sjóinn*, og á hann hlýddu 34. Guðbjörn F. Jónsson talaði 25. maí um efni doktorsritgerðar sinnar: margliður, eigingildi og rúmfræði lagsfylkisins. Fundargestir voru 18. Um mitt sumar, 26. júlí, komu 39 til að hlýða á Peter McCullagh prófessor í Chicago flytja erindi: *Tölfræðileg líkön fyrir Monte-Carlo heildun*. Hersir Sigurgeirsson talaði 16. nóvember um doktorsritgerðarefni, reiknirit fyrir hreyfingu agna í lofti, og voru fundargestir 16. Á jólafundi sem haldinn var í Skólalabæ 27. desember voru 37 gestir, að venju ýmsir sem búa erlendis meðal þeirra. Margt var spjallað yfir kaffi og kökum og Sven Þ. Sigurðsson flutti erindi um spurninguna *Hvað er reiknifræði?*. Á fund 25. janúar 2002 komu 37 og flutti Birgir Hrafnkelsson erindi um meginþátta- og eigináðhvarfstímaraðir sem var efni doktorsritgerðar hans. Næsti fundur var 22. febrúar og voru gestir 33. Jakob Yngvason prófessor í Vín talaði um stærðfræðilegar undirstöður varmafræðinnar. Síðast var fundur 19. apríl, að þessu sinni í nýju húsi Íslenskrar erfðagreiningar og komu 32 á hann. Eftir stutta skoðunarferð um húsið hélt Daníel F. Guðbjartsson sem hefur nýlokið doktorsprófi erindi. Það var að vísu ekki um efni ritgerðar hans heldur um lengdarmælingu á fjölbreytilegum erfðamörkum. Allir nýdoktorarnir fjórir sem töluðu á þessum fundum starfa hjá Íslenskri erfðagreiningu.

Stærðfræðikeppnir

Félagið stendur að Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema ásamt Félagi raungreinakennara í framhaldsskólum. Í framkvæmdanefnd keppinnar sitja nú Einar Arnalds Jónasson og Lárus H. Bjarnason fyrir Félag raungreinakennara og Fjóla Rún Björnsdóttir og Friðrik Diego fyrir Stærðfræðafélagið. Á síðasta ári var úrslitakeppni haldin í mars og tóku rúmlega 30 þátt í henni. Guðni Ólafsson sigraði en Eyvindur Ari Pálsson var í öðru sæti. Tóku Guðni og Eyvindur sæti í sex manna liði sem sent var til Ólympíukeppni í Washington DC sumarið 2001, ásamt Ragnheiði Helgu Haraldsdóttur, Grétari M.R. Amazeen, Stefáni Þorvarðarsyni og Andra H. Kristinssyni. Stærðfræðingar frá Háskóla Íslands, Kennaraháskóla Íslands, Menntaskólanum í Reykjavík og Íslenskri erfðagreiningu komu að því að undirbúa nemendur fyrir þá keppni, og þau Lárus og Fjóla voru farastjórar. Í forkeppni sem haldin var í október síðastliðnum tóku um 600 nemendur þátt. Var Ragnheiður efst á efra stigi en Höskuldur Pétur Halldórsson á því neðra. Þau tóku í framhaldi af því þátt í Eystrasaltskeppninni í stærðfræði, ásamt Þorbirni Guðmundssyni, Sigurði Erni Stefánssyni og Eyvindi Ara, en hún var haldin í Hamborg í nóvember. Fjóla og Benedikt Jóhannesson voru fararstjórar. Þann 16. mars síðastliðinn voru síðan úrslit í stærðfræðikeppninni 2002 og Eyvindur Ari sigraði. Í byrjun þessa mánaðar tók svo 12 manna hópur þátt í Norrænu stærðfræðikeppninni (hver í sínum skóla), en Robert Magnus hefur undanfarið haft umsjón með allri framkvæmd hennar hér á landi. Bíða menn spenntir eftir úrslitum. Þá hefur nú verið valið lið fyrir Ólympíukeppni í Skotlandi í sumar. Það skipa Eyvindur Ari, Ragnheiður, Höskuldur, Líney Halla Kristinsdóttir, Þorbjörn og Stefán. Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema var styrkt af Íslenskri erfðagreiningu og Kaupþingi en Seðlabankinn, Menntamálaráðuneytið og nokkrir framhaldsskólanna styrktu Ólympíukeppnina og Eystrasaltskeppnina.

Fjármál

Með þessari skýrslu fylgir endurskoðað bókhald félagsins og gerir gjaldkeri grein fyrir því sérstaklega. Fjárhagsstaðan er góð, í sjóði eru um 870 000 kr. og hefur talan hækkað um 80 000 kr. frá síðasta aðalfundi. Leggur stjórnin til að félagsgjöld verði óbreytt, 600 kr. fyrir félagi sem búa í útlöndum og 1200 kr. fyrir þá sem búa á Íslandi. Einnig fylgja með endurskoðaðir reikningar stærðfræðikeppnanna en í sjóði innanlandskeppinnar voru 180 000 kr. fyrir keppnina nú og 630 000 kr. eru í sjóði Eystrasalts- og Ólympíukeppnanna. Fjóla Rún Björnsdóttir er gjaldkeri fyrir þessa sjóði, og í fjarveru Ólafs Ísleifssonar hefur Kristín Halla Jónsdóttir endurskoðað reikninga.

Fréttabréf og vefsíða

Á undangengnu ári hefur ekki tekist að koma út fréttabréfi. Rögnvaldur Möller hefur tekið að sér að ritstýra næsta fréttabréfi, og eru menn hvattir til að koma efni sem þeir luma á til hans. Formaður setti upp nýja vefsíðu félagsins og fékk fyrir hana stað á Veðurstofu Íslands. Er veffangið www.vedur.is/is, en hann þarf að játa að nokkuð vantar á að síðan hafi verið uppfærð sem skyldi.

Útgáfubækur

Stjórn félagsins gekk frá útgáfusamningi við Háskólaútgáfuna vegna Ensksíslenskrar stærðfræðiorðaskrár. Af henni voru upphaflega prentuð 1000 eintök. Lokauppgjör hefur farið fram og er hagnaður af útgáfunni 248 000 kr. auk þess sem félagið á 368 eintök af orðaskránni (í vörslu Háskólaútgáfu). Háskólaútgáfan greiddi félaginu þessa upphæð nú í vikunni, og er það fyrsta greiðsla sem fer fram milli félagsins og Háskólaútgáfunnar vegna orðaskrárinnar, en þess skal getið að félagið fékk styrk frá Almanakssjóði 1995 til útgáfu orðaskrár, sem að réttari raun hefði átt að greiða Háskólaútgáfunni þegar farið var af stað með útgáfu skrárinnar. Árið 1997 fékk félagið 400 000 kr. styrk frá Málræktarsjóði sem ritstjóra orðaskrárinnar var greiddur í tvennu lagi 1997 og 1998. Á orðaskránni er um þessar mundir þó nokkur sala, og útlit fyrir að upplagið klárast á nokkrum árum. Stjórnin gerði einnig lokauppgjör við Háskólaútgáfuna vegna Minningarrits um Leif Ásgeirsson. Um það rit var gerður útgáfusamningur í mars 1999 og prentuð voru 1000 eintök. Þá greiddi Almanakssjóður Háskólaútgáfunni 300 000 kr. sem voru styrkur sem félaginu var veittur til útgáfunnar. Sama ár styrkti Raunvísindastofun útgáfu minningarritsins með 154 000 kr. greiðslu til Háskólaútgáfunnar. Í byrjun árs 2001 greiddi félagið Háskólaútgáfunni 113 000 kr. og ritstjóra ritsins 200 000 kr. Í lokauppgjöri í liðinni viku greiddi félagið síðan Háskólaútgáfunni 161 000 kr. Af minningarritinu á félagið 660 eintök sem eru í vörslu Háskólaútgáfunnar. Af Þingtíðindum nítjándra norræna stærðfræðingabingsins í Reykjavík 1984 eru til um 200 eintök, um 20 í umboðssölu hjá Háskólaútgáfu og afgangurinn í vörslu ritstjóra tíðindanna, Jóns Ragnars Stefánssonar.

Norrænt þing í Reykjavík 2005

Ragnar Sigurðsson hefur góðfúslega fallist á ósk stjórnar að hann verði framkvæmdastjóri 24. þings norræna stærðfræðinga, en að þessu sinni er röðin komin að Íslandi. Í framkvæmdanefnd eru Rögnvaldur G. Möller, Gísli Mátsson og Jón Ingólfur Magnússon. Ragnar hefur sent formönnum hinna norrænu félaganna bréf þar sem stungið er upp á að þingið standi frá laugardegi fyrir

pálmásunnudag til þriðjudags fyrir páska (19.–22. mars) árið 2005. Aðalástæða þess að stungið er upp á vetrarþingi er að með því má ná verðinu verulega niður. Er vonast til að með því fáiast meiri þátttaka, en hún hefur farið minnkandi. Jafnframt er stungið upp á því að Franska stærðfræðifélaginu verði boðið að taka þátt í þinginu, en þingið í Odense árið 2000 var haldið með Bandaríska stærðfræðifélaginu, og fyrir vikið voru fyrirlestrar efnismeiri og fleiri þátttakendur komu. Stefnt er að því að gestir búi allir (eða sem flestir) á Hótel Sögu og búið er að panta sali í Háskólabíói ofangreinda daga. Á tvinnfallagreiningerþinginu sem haldið var um daginn komu 50 þátttakendur sem allir bjuggu á Hótel Sögu og fékkst mjög hagstætt verð á flugferðum, skoðunarferð, máltíðum og gistingu vegna tímasetningarinnar. Ef þingið yrði haldið að sumarlagi mætti búast við að menn byggju dreift um bæinn.

Alþjóðasamskipti

Félagið er aðili að Evrópska stærðfræðifélaginu og Alþjóðasambandi stærðfræðinga (International Mathematical Union), og greiðir gjöld til þeirra. Hermann Þórisson er fulltrúi félagsins í stjórn Mittag-Leffler stofnunarinnar, Ragnar Sigurðsson er fulltrúi félagsins í ritstjórn Nordisk matematisk tidskrift og Eggert Briem situr í ritstjórn Mathematica Scandinavia sem fulltrúi Íslands. Guðmundur Birgisson er fulltrúi félagsins í ICMI, International Commission on Mathematical Instruction. Vorið 2005 stendur til að halda 24. þing norrænna stærðfræðinga í Reykjavík og er fjallað nánar um þá fyrirætlun hér að framan. Ætíð berst umtalsverður póstur vegna þessara samskipta til félagsins og sinnir formaður og stjórn erindum eftir efnum og aðstæðum.

Bókaverðlaun á Stúdentsprófi

Sem fyrr hefur félagið veitt verðlaun fyrir frábæran árangur í stærðfræði á stúdentsprófi. Á árinu hlutu 13 nýstúdentar verðlaun:

Eybór Guðlaugsson, Fjölbrautaskóla Norðurlands vestra
 Hulda Hallgrímsdóttir, Menntaskólanum á Laugavatni
 Þórhildur Þorkelsdóttir, Menntaskólanum í Kópavogi
 Úlfar Freyr Stefánsson, Menntaskólanum við Sund
 Gunnar Geir Pétursson, Menntaskólanum við Sund
 Ásta Ásgeirsdóttir, Menntaskólanum í Reykjavík
 Jóhanna Jakobsdóttir, Menntaskólanum í Reykjavík
 Matthías Kormáksson, Menntaskólanum í Reykjavík
 Arnar Birgisson, Verslunarskóla Íslands
 Helgi Þór Helgason, Verslunarskóla Íslands
 Henning A. Úlfarsson, Verslunarskóla Íslands

Hólmfríður Þorsteinsdóttir, Menntaskólanum á Akureyri
 Eyþór Örn Jónsson, Menntaskólanum við Hamrahlíð
 Átta fengu bókina *Matters Mathematical* eftir Herstein og Kaplansky, en fimm fengu *Minningarrit um Leif Ásgeirsson*.

Umsóknir um aðild að félaginu

Frá síðasta aðalfundi hafa eftirtaldir sótt um aðild að félaginu og verið bætt á póstlista með fyrirvara um samþykkt aðalfundar. Tillaga stjórnar er að þau verði félagar.

Birgir Hrafnkelsson, stærðfræðingur hjá Íslenskri erfðagreiningu (ÍE)

Guðrún Margrét Jónsdóttir, eðlisfræðingur hjá ÍE

Hannes Helgason, rafmagnsverkfræðingur og stærðfræðingur

Haukur Arason, eðlisfræðingur hjá ÍE

Jenný Brynjarsdóttir, stærðfræðingur og meistaranemi í verkfræði

Kent D. Boklan, stærðfræðingur, stundakennari við Háskólann

Logi Ragnarsson, stærðfræðingur hjá ÍE

Magnús Stefánsson stærðfræðingur hjá ÍE

Óli Þór Atlason, stærðfræðingur hjá ÍE

Tímarit um stærðfræðileg raunvísindi

Eins og nefnt var í upphafi skýrslunnar voru talsverðar umræður á síðasta aðalfundi um hugsanlega útgáfa félagsins á tímariti í stærðfræði. Þau tíðindi gerðust síðan í nóvember að félagið fékk erindi frá Ingvari Árnasyni formanni Efnifræðifélagi Íslands þar stungið var upp á því að Stærðfræðafélagið, Efnifræðifélag Íslands og Eðlisfræðifélag Íslands stæðu saman að útgáfu tímarits. Stjórnin ákvað að taka jákvætt í þetta erindi og úr varð að 6 menn funduðu nokkrum sinnum í vetur um þessa hugmynd, þeir Ingvar Árnason og Ágúst Kvaran efnifræðingar, Jón T. Guðmundsson og Gunnlaugur Björnsson eðlisfræðingar og Kristján Jónasson og Jón Ragnar Stefánsson stærðfræðingar. Fyrir stuttu sendi hópurinn síðan erindi til framangreindra þriggja félaga auk Stjarnvísindafélags Íslands (sem bæst hafði í hópinn) þar sem lagt var til að þessi fjögur félög réðust í útgáfu „fræðilegs tímarits í stærðfræðilegum raunvísindum“ þar sem birtar skyldu greinar „af fræðilegum toga og til fróðleiks og uppfræðslu á sviði stærðfræði, eðlisfræði, efnifræði og stjörnufræði“. Í erindinu er gert ráð fyrir að hvert félag skipi einn ritstjóra og auk þess skipi þrjú stærri félögin tvo ritnefndarmenn. Fylgir erindi sexmenninganna hér með, og leggur stjórn félagsins til að erindinu verði svarað jákvætt.

Þrautahorn

Robert Magnus

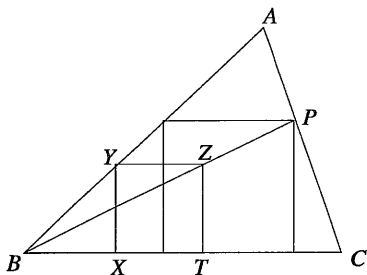
Þar sem langt er liðið síðan fréttabréfið kom síðast út biðst ég velvirðingar á því að ég nefni ekki þá sem sendu inn lausnir á síðasta skammti af þrautum. Ég vona að það nægi að þakka þeim þann stuðning sem þeir hafa sýnt þessari tilraun til að halda uppi reglubundinni glímu við áhugaverðar þrautir.

Hugmyndin er eins og áður að birta þrautir sem hafa ósvikið stærðfræðilegt innihald. Þær þurfa ekki að vera nýjar (langflestar eru velþekktar), mega vera mismunandi þungar en skemmtigildi er einnig þáttur. Lesendur eru hvattir til að senda mér þrautir til birtingar en ég birti eingöngu þær sem ég hef lausnir á, þannig að best væri að láta lausn fylgja með.

Hér á eftir fylgja þrautirnar sem birtust í síðasta fréttabréfi (desember 2000) ásamt lausnum.

Þraut 10. Látum ABC vera hvasshyrndan þríhyrning. Teikna skal ferning með reglustiku og hringfara, þannig að tveir hornpunktar ferningsins liggja á BC , einn á AB og einn á AC .

Lausn. Látum X vera punkt á BC , valinn milli B og fótþpunkts hæðarlínunnar frá A . Reisum lóðlínu á BC frá X og látum hana skera BA í Y . Teiknum næst ferning $XYZT$ þannig að hliðin XT liggja á BC og fjórði hornpunkturinn Z liggja innan $\angle ABC$. Drögum línu frá B gegn um Z og látum hana skera AC í P . Þá er P einn hornpunkta ferningsins sem leitað er að. Sönnun á því er auðveld æfing um einslaga þríhyrninga.



Þraut 11. Landakort er þannig að hægt er að draga öll landamærin með blýanti án þess að lyfta honum. Sýnið að hægt sé að lita kortið með tveimur litum.

Ath: Áður en ég set fram lausn vil ég skýra betur hvað átt er við með að hægt sé að draga öll landamærin án þess að lyfta blýantinum. Merkingin er sú

að landamærin myndi samfelldan lokaðan feril þar sem enginn kaffi er farinn oftar en einu sinni, en ferillinn má þó skera sjálfan sig. Lokaður ferill er ferill sem hefst og endar í sama punkti. Auðvelt er að sjá að niðurstaðan gildir ekki ef ferillinn er ekki lokaður eða ef fara má sama kaffla oftar en einu sinni. Að lita kort þýðir að úthluta hverju landi lit þannig að tvö lönd sem hafa sameiginlegan landamærakaffla hafa ólíka liti. Ef landamæri landanna hafa einungis endanlega marga punkta sameiginlega mega þau hafa sama lit. Lausnin sem fylgir var lögð til af ritstjóra okkar, Rögnvaldi G. Möller.

Lausn. Inn í hvert land setjum við punkt, sem kalla má höfuðborg viðkomandi lands. Milli tveggja höfuðborga landa sem eiga sameiginleg landamæri teiknum við feril sem við hugsum sem veg milli borganna. Það er nokkuð ljóst að vegina má setja inn þannig að þeir skerist ekki nema í höfuðborgunum, og að enginn vegur fari yfir landamæri nema einu sinni. Upphaflega verkefnið, að lita löndin, má nú yfirfæra á það að lita höfuðborgirnar þannig að engar tvær borgir sem eru tengdar með vegi hafi sama lit.

Lykillinn að lausninni felst í því að skoða hringferðir eftir vegakerfinu. Við köllum hringferð einfalda ef ekki er farið tvisvar í gegnum sömu borgina (og þar af leiðandi er ekki farið tvisvar eftir sama veginum). Sérhverri hringferð má skipta upp í einfaldar hringferðir (ekki endileg sundurlægar) og hluta þar sem farið er frá einni borg til annarrar og síðar er sama leið farin aftur í hina áttina. Af þessu leiðir að ef sérhver einföld hringferð hefur sléttan fjölda vega þá er í sérhverri hringferð farið eftir sléttum fjölda vega.

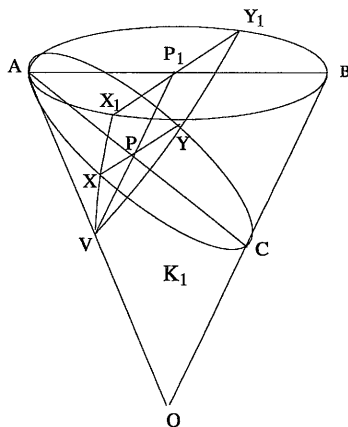
Ef hægt er að lita borgirnar með tveimur litum, segjum rauðum og bláum, þannig að engar tvær borgir tengdar með vegi hafi sama lit, þá gildir að fjöldi vega í hringferð er alltaf slétt tala. Þetta sést af því að við endum í sömu borginni og við byrjuðum og á hringferðinni förum við alltaf til skiptis um rauðar og bláar borgir. Öfugt gildir að ef fjöldi vega í sérhverri hringferð er slétt tala þá má lita höfuðborgirnar með tveimur litum. Þetta má sjá á eftirfarandi hátt: Veljum einhverja höfuðborg B og litum rauða. Ef B' er einhver önnur höfuðborg þá teljum við fjölda vega á einhverri leið frá B til B' . Ef fjöldinn er slétt tala þá litum við borgina B' rauða, en bláa ef hann er oddatala. Valið á leiðinni skiptir ekki máli því ef við hefðum tvær leiðir frá B til B' þannig að fjöldi vega í annarri væri slétt tala en oddatala í hinni þá gætum við búið til hringferð með oddatölulengd með því að fara fyrst frá B til B' eftir annarri leiðinni og síðan til baka eftir hinni, en þetta gengur ekki upp því ekki eru til hringferðir með oddatölufjölda vega. Síðan er augljóst að tvær borgir sem tengdar eru með vegi hafa ekki sama litinn.

Samkvæmt ofansögðu dugar að sýna að sérhver hringferð eftir vegakerfinu hafi sléttan fjölda vega. Við höfum líka séð að nóg er að skoða einfaldar hringferðir. Á landakortinu myndar einföld hringferð lokaðan feril sem sker ekki sjálfan sig. Samkvæmt Ferilsetningu Jordans þá afmarkar slíkur ferill svæði sem er innan í ferlinum. Einhver landamæri eru innan ferilsins. Stingum blýantinum niður innan ferilsins og fylgjum landamærunum. Þegar við höfum farið eftir öllum landamærunum og endum aftur í upphafspunkti þá er fjöldi skipta sem við höfum farið yfir ferilinn sem lýsir hringferðinni slétt tala (fyrir hvert skipti sem við förum út úr svæðinu verðum við aftur að fara inn). Sérhver vegur sker landamæri nákvæmlega einu sinni þannig að fjöldi vega í hringferðinni er jafn fjölda skipta sem landamærin skera hringferðarferilinn. Því er fjöldi vega í hringferðinni slétt tala.

Þessi lausn byggir á hugmyndum úr netafræði. Þau netafræðilegu hugtök sem liggja til grundvallar eru Eulernet, tvíhlutanet og nykurnet. Innihaldið í þrautinni er sú setning að nykurnet Eulernets er tvíhlutanet.

Þraut 12. Slétta S skiptir réttri hringlaga keilu K í tvo hluta K_1 og K_2 . S snertir botnhringinn í punkti A og helmingar þá framleiðandi línu sem liggur gegn um punkt botnhringsins á móti A . Ákvarðið hlutfall rúmmála K_1 og K_2 .

Lausn. Í myndinni er keilan sýnd öfug með topppunktinn neðst. Sléttan snertir botnhringinn í A . Toppunkturinn er O og framleiðandi línan á móti A er OB . Sléttan helmingar OB og sker keiluna í sporbaug. C er miðpunktur OB og AC er langás sporbaugsins. Punktarnir O , A og B skilgreina miðsléttu keilunnar. Táknum heilu keiluna með K og neðri keiluna með K_1 .



Það væri ekki mikið mál að reikna rúmmál keilunnar K_1 með því að ákvarða langás og skammás sporbaugsins, finna síðan flatarmál hans, reikna út lengd lóðlínunnar frá O að sléttu sporbaugsins og finna að lokum rúmmál K_1 með því að margfalda botnflatarmál og hæð og deila með 3. Einnig væri hægt að nota heildisreikning.

Miklu skemmtilegra er þó að beita rúmfræði með því að búa til *línulega vörpun* sem varpar K_1 á K . Látum Φ vera þá línulegu vörpun sem margfaldar vigurinn \overline{OA} með 1, vigurinn \overline{OC} með 2 og einingarvigur, sem er hornréttur á miðsléttuna, með $\sqrt{2}$. Þúum síðan til vörpun $f : \mathbf{E}^3 \rightarrow \mathbf{E}^3$ (hér táknar \mathbf{E}^3 þrívítt evklíðst rúm) þannig að $X' = f(X)$ þýðir $\Phi(\overline{OX}) = \overline{OX'}$ (með öðrum orðum þúum við til línulega vörpun með því að lýsa því yfir að O sé upphafspunkturinn).

Til að sýna að f varpi K_1 á K nægir að sýna fram á að f varpi sporbaugnum á botnhringinn. Látum þá X vera punkt á sporbaugnum. Drögum strenginn XY í sporbaugnum hornréttan á langás hans. Látum P vera skurðpunkt strengsins við langásinn. Drögum PP_1 þannig að P_1 liggja á AB og PP_1 sé samsíða OB . Framlengjum P_1P niður að skurðpunktinum V við keiluna. Drögum strenginn X_1Y_1 í botnhringnum gegnum P_1 og hornréttan á miðsléttuna. Þar sem C er miðpunktur OB og VP_1 er samsíða OB er P miðpunktur VP_1 og við ályktum að $f(P) = P_1$. Það nægir því að sýna að $\overline{P_1X_1} = \sqrt{2}\overline{PX}$. Punktarnir V , X , Y , X_1 , Y_1 liggja á *fleygboga* með ás VP_1 og topppunkt V . Strengirnir XY og X_1Y_1 eru hornréttir á ás hans og því gildir

$$\left(\frac{P_1X_1}{PX}\right)^2 = \left(\frac{X_1Y_1}{XY}\right)^2 = \frac{VP_1}{VP} = 2.$$

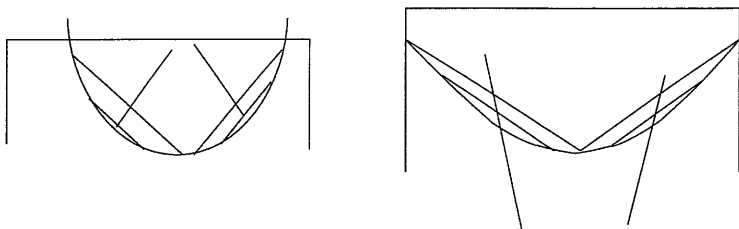
Við ályktum að f varpi sporbaugnum á botnhringinn, og þar af leiðandi K_1 á K . En línulega vörpunin f hefur greinilega eigingildin 1, 2, $\sqrt{2}$ og því er ákveða hennar $2\sqrt{2}$. Við ályktum að

$$\frac{\text{rúmmál } K}{\text{rúmmál } K_1} = 2\sqrt{2}.$$

Praut 13. Bogi er gefinn á blaði og vitað er að hann er annaðhvort hluti af sporbaugi eða hluti af breiðboga. Getið þið ákvarðað hvort hann er, með því að nota aðeins hringfara og reglustiku?

Lausn. Ef samsíða strengir eru dregnir í keilusnið þá liggja miðpunktur þeirra á línu, og þessi lína er miðstrengur, þ.e. hún fer gegn um miðpunkt keilusniðsins. Boginn skiptir blaðinu í tvö svæði. Köllum svæðið sem inniheldur

krappamiðjurnar innmegið og hitt svæðið útmengið. Einn munur á sporbaugi og breiðboga er þessi: fyrir sporbaug er miðpunkturinn í innmenginu, en fyrir breiðboga er miðpunkturinn í útmenginu. Með því að draga tvö pör af samsíða strengjum getum við dregið tvær miðlínur. Ef þær mætast í innmenginu þá er boginn sporbaugur, en ef þær mætast í útmenginu þá er boginn breiðbogi. Ef þær eru samsíða þá er boginn fleygbogi.



Myndirnar sýna hvernig má greina milli sporbaugs og breiðboga með því að athuga hvoru megin við bogann tvær miðlínur skerast.

Nýr þrautaskammtur.

Praut 14. Tveir hringir og ein lína eru gefin í evklíðskri sléttu. Hringirnir skerast ekki. Með reglustiku og hringfara skal finna punkt á línunni þannig að snertarlarnir frá punktinum að hringjunum tveimur séu jafnir.

Praut 15. Látum r vera jákvæða rauntölu. Setjum $u_n = r^n + r^{-n}$ fyrir $n = 0, 1, 2, \dots$. Gerum ráð fyrir að til sé n þannig að u_n og u_{n+1} séu bæði heilar tölur. Sýnið að u_n sé heil tala fyrir öll n .

Praut 16. Punktur P er valinn í hringlaga skífu D . Gegn um P eru dregnir fjórir strengir við jaðarhringinn, þannig að hornið milli hvers strengs og þess næsta sé 45° . Með þessum hætti skiptist D í 8 hluta og við tölusetjum þá með tölunum 1 upp í 8 í snúningsröðinni um P . Sýnið að samanlagt flatarmál hluta 1, 3, 5 og 7 sé jafnt samanlögðu flatarmáli hluta 2, 4, 6 og 8.

Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema 2000-2001

Þar sem langt er um liðið þá verður hér látið nægja að birta helstu úrslit. Úrslit í forkeppni urðu eftirfarandi.

Á neðra stigi:

- 1.-2. Birkir Örn Hreinsson, Menntaskólanum í Kópavogi
- 1.-2. Eyvindur Ari Pálsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
3. Þorbjörn Guðmundsson, Menntaskólanum í Reykjavík.

Á efra stigi:

1. Ingvar Sigurjónsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
2. Guðni Ólafsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
3. Matthías Kormáksson, Menntaskólanum í Reykjavík.

Til þátttöku í Eystrasaltskeppni í Osló, voru valdir: Ingvar Sigurjónsson, Guðni Ólafsson, Matthías Kormáksson, Birkir Örn Hreinsson og Eyvindur Ari Pálsson

Úrslit í lokakeppni 2001 urðu:

1. Guðni Ólafsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
2. Eyvindur Ari Pálsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
3. Ingvar Sigurjónsson, Menntaskólanum í Reykjavík.

Til þátttöku í Ólympíukeppni 2001 í Washington DC voru valin: Guðni Ólafsson, Eyvindur Ari Pálsson, Ragnheiður Helga Haraldsdóttir, Grétar M.R. Amazeen, Andri H. Kristinsson og Stefán Þorvarðarson.

Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema 2001-2002

Fjóla Rún Björnsdóttir

Stærðfræðikeppni framhaldsskólanema 2001-2002 var í tveimur hlutum eins og undanfarin ár. Á sjötta hundrað nemendur tóku þátt í fyrri hluta, um þrjú hundruð og fimmtíu á neðra stigi (fyrir fyrstu tvö ár framhaldsskóla) og yfir tvö hundruð á efra stigi (fyrir seinni tvö ár framhaldsskóla). Efst á efra stigi varð

Ragnheiður Helga Haraldsdóttir, og var það í fyrsta sinn frá upphafi keppinnar sem stúlka verður sigurvegari á efra stigi. Á neðra stigi varð efstur Höskuldur Pétur Halldórsson. Þau tóku í framhaldi af þessu þátt í Eystrasaltskeppninni í stærðfræði 2001 í Hamborg, ásamt Þorbirni Guðmundssyni, Sigurði Erni Stefánssyni og Eyvindi Ara Pálssyni, og náðu þar prýðilegum árangri, leystu um níu dæmi af tuttugu. Fararstjórar í Eystrasaltskeppninni voru Benedikt Jóhannesson og undirrituð. Úrslit í stærðfræðikeppninni fóru svo fram í mars. Til leiks var boðið um fimmtíu nemendum, sem hafði gefist kostur á nokkurra vikna bréfaskóla til undirbúnings. Í efstu sætunum urðu:

1. Eyvindur Ari Pálsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
2. Ragnheiður Helga Haraldsdóttir, Menntaskólanum í Reykjavík,
3. Stefán Þorvarðarson, Menntaskólanum í Reykjavík,
4. Höskuldur Pétur Halldórsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
- 5.–6. Ása Skúladóttir, Menntaskólanum við Hamrahlíð,
- 5.–6. Líney Halla Kristinsdóttir, Menntaskólanum við Hamrahlíð,
7. Þorbjörn Guðmundsson, Menntaskólanum í Reykjavík,
- 8.–10. Ásgeir Alexandersson, Menntaskólanum á Akureyri,
- 8.–10. Grétar Amazeen, Menntaskólanum í Reykjavík,
- 8.–10. Sigurður Örn Stefánsson, Menntaskólanum á Akureyri.

Sérstaka athygli vakti frammistaða Höskuldar, en hann var á fyrsta ári í framhaldsskóla og atti kappi við nemendur sem voru mun lengra komin í námi. Árangur Líneyar og Ásgeirs er einnig eftirtektarverður því þau voru á öðru ári í framhaldsskóla. Eyvindur Ari, Ragnheiður Helga, Stefán, Höskuldur, Líney Halla og Þorbjörn voru svo valin í sex manna lið sem sent var til Ólympíukeppni í stærðfræði 2002 í Glasgow, Skotlandi. Fjölmargir stærðfræðingar lið sinnu við þjálfun og undirbúning nemendanna til fararinnar. Komu þeir frá Háskóla Íslands, Kennaraháskóla Íslands, Menntaskólanum í Reykjavík og Íslenskri erfðagreiningu. Fararstjórar liðsins voru Fjóla Rún Björnsdóttir og Frosti Pétursson og var Fjóla jafnframt dómnefndarfulltrúi. Ekki fengust neindir verðlaunapeningar á leikunum, en Eyvindur, Ragnheiður og Stefán leystu hvert sitt dæmið og fengu þar með sérstaka viðurkenningu. Höskuldur var reyndar einnig nærri því að klára fjórða dæmið, sem var úr talnafræði.

Kínverjar og Rússar skáru sig nokkuð úr og sigruðu Kínverjar óformlega landakeppni með 212 stigum af 252 mögulegum, Rússar komu næstir með 204 stig, Bandaríkjamenn voru þriðju með 171 stig, og aðrar þjóðir komu fast á hæla þeirra. Tveir Kínverjar og einn Rússi fengu 42 stig, eða fullt hús. Næstu keppendur á eftir voru með 36 stig, enda var stigagjöf mjög ströng og almennt ekki mikið gefið fyrir ófullkláraðar úrlausnir, en hvert dæmi er sjö stiga virði.

Dæmi 3 og 6 þóttu auk þess afar erfið, aðeins 14 nemendur af 480 leystu dæmi 3, en 12 leystu dæmi 6. Þá kom fyrsta dæmið á óvart, því þó að ótal lausnir séu til, þá áttu margir nemendur erfitt með að átta sig á dæminu. Finnsku nemendurnir vöktu undrun því þeirra lið vann það ótrúlega afrek að fá fullt hús stiga fyrir fyrsta dæmið. Skákuðu þeir þar sjálfum Kínverjum. Af okkar keppendum var Stefán sá eini sem leysti dæmið til fullnustu, og var hann með afar snotra lausn. Ragnheiður leysti svo fjórða dæmið, sem var jafnframt eftirlætisdæmi íslenska dómnefndarfulltrúans, og Eyvindur leysti dæmi 5.

Mikil ánægja var meðal þátttakenda með skipulag og framkvæmd keppninnar í Glasgow. Má segja að við höfum þar notið rómaðrar skoskrar gestrisni. Mótshaldarar töldu sig þó knúna til að afsaka veðurfarið, því það rigndi frá upphafi til enda keppninnar. Fundum var stjórnað mjög röggssamlega af Skotanum Adam McBride, og gekk bæði dómnefndarvinna og yfirferð hratt og vel fyrir sig. Að þeirri vinnu komu auðvitað margir úrvals stærðfræðingar úr röðum Breta, og má þar meðal annarra nefna fléttufræðinginn Béla Bollobas, fyrrum einn aðalsamstarfsmann Pauls Erdösar, og Fields-verðlaunahafann Tim Gowers. Meðan á leikunum stóð fóru fram í Glasgow úrslit *Enterprising Mathematics*, sem er sveitakeppni í stærðfræði fyrir yngri nemendur. Var það í fyrsta sinn sem slík keppni var haldin í Bretlandi á landsvísu. Íslenska Ólympíuliðið var ásamt því sænska, slóvenska, ástralska, nýsjálenska og breska, beðið um að bregða á leik með því að taka þátt í hraðahrinu keppninnar. Gat ég ekki betur séð en að okkar nemendur hefðu dágott gaman af, en á eftir blossuðu upp spurningar um það af hverju aldrei væri hægt að gera neitt svona skemmtilegt hér á Íslandi.

Að síðustu má geta Norrænu stærðfræðikeppninnar sem haldin var í apríl. Robert Magnus hefur undanfarin ár haft veg og vanda af framkvæmd hennar hér á landi. Í ár tóku tólf íslenskir nemendur þátt í keppninni. Bestum árangri þeirra náði Eyvindur Ari, sem hlaut 16 stig af 20, og lenti í 2.–3. sæti af yfir áttatíu keppendum. Er það aldeilis ágæt frammistaða.

Hér á eftir fara svo dæmin úr Ólympíukeppninni 2002. Lausnir má nálgast á vefnum, t.d. kalva.demon.co.uk/imo/imo02.html.

Dæmi 1. Látum n vera jákvæða heiltölu. Látum T vera mengi allra punkta (x, y) í planinu, þar sem x og y eru heiltölur, ekki neikvæðar, og $x + y < n$. Sérhver punktur í T er litaður rauður eða blár. Ef punktur (x, y) er rauður, þá eru allir punktar (x', y') í T með $x' \leq x$ og $y' \leq y$ einnig rauðir. Skilgreinum X -mengi sem mengi n blárra punkta með ólík x -hnit, og Y -mengi sem mengi n blárra punkta með ólík y -hnit. Sannið að fjöldi X -mengja er jafn fjölda Y -mengja.

Dæmi 2. Látum BC vera þvermál hringis Γ með miðju O . Látum A vera punkt á Γ þannig að $0^\circ < \angle AOB < 120^\circ$. Látum D vera miðpunkt þess hringboga AB sem ekki inniheldur C . Línan í gegnum O samsíða DA sker línuna AC í J . Miðþverill á OA sker Γ í E og í F . Sannið að J er miðja innritaðs hringis þríhyrningsins CEF .

Dæmi 3. Finnið öll pör heiltalna $m, n \geq 3$ sem hafa þann eiginleika að til eru óendanlega margar jákvæðar heiltölur a þannig að

$$\frac{a^m + a - 1}{a^n + a^2 - 1}$$

er heiltala.

Dæmi 4. Látum n vera heiltölu stærrí en 1. Jákvæðir deilar n eru d_1, d_2, \dots, d_k með

$$1 = d_1 < d_2 < \dots < d_k = n.$$

Skilgreinum $D = d_1 d_2 + d_2 d_3 + \dots + d_{k-1} d_k$. Sannið að $D < n^2$ og ákvarðið öll n þannig að D er deilir n^2 .

Dæmi 5. Finnið öll föll f úr mengi rauntalna, yfir í mengi rauntalna, þannig að fyrir allar rauntölur x, y, z, t gildir að

$$(f(x) + f(z))(f(y) + f(t)) = f(xy - zt) + f(xt + yz).$$

Dæmi 6. Látum $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n$ vera hringi í planinu með geisla 1, þar sem $n \geq 3$. Táknum miðjur hringanna með O_1, O_2, \dots, O_n í þessari röð. Gerum ráð fyrir að engin lína eigi sameiginlega punkta með fleiri en tveimur af hringunum. Sannið að

$$\sum_{1 \leq i < j \leq n} \frac{1}{|O_i O_j|} \leq \frac{(n-1)\pi}{4}.$$

Flötur – samtök stærðfræðikennara 10 ára

Birna Hugrún Bjarnadóttir

Flötur – samtök stærðfræðikennara, voru stofnuð 3. mars 1993 og eru markmið samtakanna fjórþætt:

- Að efla stærðfræðináám og kennslu í íslenskum skólum
- að stuðla að aukinni menntun stærðfræðikennara
- að vera vettvangur umræðna um markmið og áherslur í stærðfræðinámi og kennslu í samræmi við þróun þjóðfélagsins, tækni og greinarinnar
- að veita kennurum stuðning við að takast á við ný og breytt viðfangsefni og vinnubrögð.

Félagar í samtökunum starfa á öllum skólastigum og hefur hvert skólastig átt fulltrúa sinn í stjórninni frá upphafi. Flötur hefur frá fyrstu tíð gefið út mál-gagnið Flatarmál og er þar að finna fjölbreytt efni sem varðar nám og kennslu í stærðfræði. Samtökin hafa staðið fyrir fræðslufundum og ráðstefnum hér heima og einnig verið í forsvari fyrir ferðir á ráðstefnur og námskeið erlendis. Flötur hefur fengið styrki til að vinna að þróunarverkefnum og má þar nefna verkefni eins og fagstjórn í stærðfræði, stærðfræði og barnabókmenntir og heimaverkefni í stærðfræði. Fjölmörg námskeið hafa verið haldin á vegum Flatar og hefur verið leitast við að halda námskeið bæði fyrir grunnskóla- og framhaldsskólakennara.

Á alþjóðlegu ári stærðfræðinnar árið 2000 ákvað Flötur að standa fyrir Degi stærðfræðinnar þann 27. september. Af því tilefni gáfu samtökin út rit um rúmfræði sem var um leið hugmyndahefti fyrir kennara. Nú hefur Flötur staðið fyrir Degi stærðfræðinnar þrjú ár í röð og gefið út jafn mörg rit tileinkuð deginum ásamt því að standa fyrir fundum á þessum degi þar sem stærðfræði hefur verið rædd út frá ýmsum sjónarhornum. Svo virðist sem Dagur stærðfræðinnar sé kominn til að vera.

Samtökin hafa staðið fyrir tveim hauststefnum þar sem félagsmenn koma að starfi og stefnumótun samtakanna. Þar hafa margar frábærar hugmyndir litið dagsins ljós og hefur stjórnin leitast við að koma þeim í framkvæmd. Haustið 2002 hélt Flötur sína fyrstu námsstefnu þar sem boðið var upp á fjölbreytta dagskrá fyrir grunn- og framhaldsskólakennara og var almenn ánægja með hana. Stefnt er að því að halda fleiri námsstefnur með svipuðu sniði. Flötur heldur úti heimasíðu og er veffangið flotur.ismennt.is. Verið er að vinna að endurgerð vefsíðunnar og er áætlað að hún verði komin í nýtt form á þessu ári.

Eins og sést á þessu stutta yfirliti hafa samtökin staðið fyrir fjölbreyttri starfsemi í þágu stærðfræðikennara og er stefnt á að halda því áfram um ókomin ár.

Á afmælisdaginn, 3. mars síðastliðinn, var haldið upp á afmælið með pompi og pragt í Hátíðasal Háskólans. Aðalatriði á skipulagðri dagskrá var erindi Kolbeins Bjarnasonar flautuleikara um Bach og Brian Ferneyhough sem hann skreytti með því að leika verk eftir þá.

Námsstefna Flatar í Reykholti

Birna Hugrún Bjarnadóttir

Flötur hefur í gegnum tíðina boðið upp á námskeið tengd stærðfræðikennslu fyrir kennara. Forsendur til að halda sumarnámskeið hafa breyst nokkuð, skólaárið hefur lengst, endurmenntun færst til skólanna og með breyttum kjarasamningum hafa kennarar ekki sama hag af því að sækja námskeið. Á síðasta ári var gerð könnun meðal kennara um hentugt fyrirkomulag endurmenntunar og reyndust þeir vilja námskeið á starfstíma skólanna. Í kjölfarið var ákveðið að halda námsstefnu 11. og 12. október 2002 í Reykholti í Borgarfirði. Þátttakendur á námsstefnunni voru um 80 auk um 20 fyrirlesara og umsjónarmanna. Á námsstefnunni hófust fjögur námskeið sem síðan var framhaldið með fundum í Reykjavík, netsamskiptum og starfi með nemendum úti í skólunum. Tvö námskeiðanna, *Fjölbreyttir kennsluhættir* og *Hugmyndafræði námskrár og nýs námsefnis*, voru ætluð grunnskólakennurum. Hin tvö, *Tölfræði* og *Rúmfræði* voru ætluð unglíngastígs- og framhaldsskólakennurum.

Auk þessara námskeiða voru bæði fyrirlestrar og málstofur um fjölbreytileg efni. Í pallborðsumræðum um samræmd próf voru fimm frummælendur og urðu umræðurnar fjörugar.

Flötur fékk styrk frá Endurmenntunarsjóði grunnskóla og Endurmenntun Háskóla Íslands til að halda námskeiðin auk þess sem gjald var innheimt af þátttakendum. Þátttakendur voru á einu máli um að vel hefði til tekist.

Næsta námsstefna Flatar verður 3. og 4. október næstkomandi í Reykholti. Nánari upplýsingar eru á flotur.ismennt.is.

Frá stærðfræðiskor Háskóla Íslands

Eggert Briem

Nú eru liðin 30 ár frá því að fyrstu nemendur útskrifuðust frá Háskóla Íslands með B.S.-gráðu í stærðfræði. Þessir nemendur verða hér á eftir kallaðir stærðfræðingar. Alls hefur 131 stærðfræðingur útskrifast frá Háskóla Íslands frá upphafi. Það er ekki há tala, en heildarfjöldinn segir ekki alla söguna.

Í ljós hefur komið að stærðfræðingar hafa komist að í framhaldsnám við erlenda háskóla sem standa í fremstu röð, þeir eru ánægðir með störf sín og fá há laun. Þetta hlýtur að vera vel varðveitt leyndarmál úr því að það eru ekki fleiri sem hafa útskrifast en raun ber vitni.

Á allra síðustu árum hefur orðið veruleg fjölgun stærðfræðinema, nú eru yfir 20 nemendur innritaðir á 2. ár og 27 á 1. ár, stærðfræðin er að verða vinsælt fag. Til þessa geta legið ýmsar ástæður: Nemendur í stærðfræði hafa verið með vel skipulagðar námskynningar í framhaldsskólunum, sífellt er um það rætt hve mikilvæg stærðfræðin sé í nútímasamfélagi, stærðfræðikeppnin hefur fest sig í sessi, Íslensk erfðagreining hefur ráðið til sín marga stærðfræðinga, nú á dögum verður verðbréfasali sem vill láta taka mark á sér að hafa doktorspróf í stærðfræði og sjálfsgagt má tína fleira til. Þessi þróun er ánægjuleg.

Í stærðfræðiskor geta nemendur lagt stund á hreina jafnt sem hagnýtta stærðfræði, og geta sjálfir ráðið nokkru um samval námskeiða. Nú eru í boði fjórar námslínur við skorina: reiknifræði, stærðfræði með eðlisfræði, stærðfræði með líffræði og stærðfræði með tölvunarfræði, en auk þess geta nemendur sett upp sínar eigin námsleiðir og lagt fyrir skorina til samþykktar. Jafnframt býður skorin upp á 60 eininga framhaldsnám til meistaraþrófs í stærðfræði og 45 eininga framhaldsnám til M. Paed.-þrófs sem ætlað er verðandi (og starfandi) kennurum. Vonir standa til að með fjölgun nemenda í B.S.-námi leggi fleiri stund á framhaldsnám við stærðfræðiskor. Nokkuð er um að starfandi kennarar stundi viðbótarnám við skorina, nýlega luku tveir kennarar 30 eininga námi sem sett var saman úr námskeiðum skorarinnar og á þessum vetri eru þrír kennarar innritaðir í slíkt nám.

Í ljósi nýlegrar umræðu um konur og stærðfræði er vert að geta þess að hluti kvenna af útskrifuðum stærðfræðingum fer vaxandi, síðustu fimm árin voru konur fjórðungur útskrifaðra stærðfræðinga.

Það er því ekki hægt að segja annað en að stærðfræðimenntun við Háskóla Íslands sé á góðu skriði um þessar mundir.

Stærðfræði í Kennaraháskóla Íslands

Rögnvaldur G. Möller

Ritstjóra hafði borist til eyrna að miklar breytingar hafi orðið á skipulagi stærðfræðikennslu við Kennaraháskólann núna síðustu misseri. Ritstjóri leitaði fregna hjá Friðriki Diego, lektor við Kennaraháskólann.

Gamla skipulagið var að nemendur tóku tvær valgreinar, hvora upp á 12,5 einingar (tæplega eins misseris nám). Um helmingur af þessum 12,5 einingum í stærðfræðivali var á sviði stærðfræðimenntunar. Auk þess tóku allir nemendur skólans 3 eininga námskeið í stærðfræði, en helmingur þess fjallaði um stærðfræðimenntun. Frá haustinu 2001 varð sú breyting á að nemendur taka alla jafnan bara eina valgrein sem er 25 einingar. Í stærðfræðivalinu eru 16 einingar í stærðfræði, en 9 í námskeiðum um stærðfræðimenntun. Sú stærðfræði sem öllum kennaranemum er skylt að taka hefur einnig verið aukin og er nú 4 einingar (helmingur um stærðfræðimenntun). Nemendur sem velja að sérhæfa sig í kennslu yngstu barnanna taka til viðbótar tvö stærðfræðinámskeið sem eru tvær eingingar hvort.

Kennaraháskólinn býður einnig upp á 30 eininga framhaldsnám á sviði stærðfræðimenntunar. Þar eru tvö 5 eininga stærðfræði námskeið, annað í línulegri algebru og hitt í stærðfræðigreiningu og þurfa nemendur að taka að minnsta kosti annað þeirra. Önnur framhaldsleið er 30 eininga nám með áherslu á kennslu ungra barna og þar eru í boði námskeið um stærðfræði og stærðfræðikennslu.

Um 350 nemendur hafa útskrifast frá KHÍ með stærðfræði sem valgrein, eða á milli 10 og 15 á ári og virðist sá fjöldi ætla að halda sér undir nýja fyrirkomulaginu. Þó ber að geta að fjöldi nemenda við KHÍ hefur aukist umtalsvert á síðustu árum, bæði í hefðbundnu námi og fjarnámi, en fjöldi þeirra sem sérhæfa sig í stærðfræði hefur ekki aukist að sama skapi.

Við Háskólann á Akureyri er einnig boðið upp á kennaranám. Þar er ekki boðin bein sérhæfing í stærðfræði, en hins vegar er þar raungreinasvið. Þeir nemendur sem velja það taka 7 einingar í stærðfræði til viðbótar við þær 4 einingar sem allir kennaranemar taka.

Frekari hugleiðingar um stöðu stærðfræði í kennaranámi eru í grein Friðriks Diego frá ráðstefnunni í Reykholti 2001, sem mun birtast í nýju tímariti um stærðfræði og raunvísindi.

Áhugaverðar vefsíður

Rögnvaldur G. Möller

Á veraldarvefnum má finna hafsjó af allskyns efni um stærðfræði. Umfjöllunarefnið er allt frá því að leggja saman tvo og tvo til nýrra niðurstaðna í fram-sæknustu stærðfræðirannsóknnum. Sumt er handarbakavinna fúskara og annað er árangur margra ára yfirlegu færustu fræðimanna. Með þessum pistli er ætlunin að hleypa af stokkunum reglulegri umfjöllun í Fréttabréfinu um stærðfræði og stærðfræðitengt efni á vefnum. Markmiðið er fyrst og fremst að vekja athygli lesenda á bitastæðu og vönduðu efni. Til að svo geti orðið þarf ritstjórnin á aðstoð ykkar lesendanna að halda, og er þess óskað að þið komið á framfæri ábendingum um góðar vefsíður sem þið rekist á.

Fyrst verður kynnt vefsetrið *The MacTutor History of Mathematics Archive*. Slóðin er www.gap-system.org/~history. Um er að ræða mjög yfirgripsmikið safn upplýsinga um sögu stærðfræðinnar. Vefsetrið inniheldur æviágrip yfir 1550 þekktara stærðfræðinga. Æviágrípin eru mislöng, sum aðeins um ein blaðsíða, önnur vel yfir tug blaðsíðna. Auk þess eru á vefsetrinu greinar um ýmis atriði varðandi stærðfræði í fornöld, stærðfræði araba, og svo framvegis, t. d. 60 pistlar um fræga ferla úr sögu stærðfræðinnar. Eins og sést af þessari upptalningu er engin leið að lýsa í stuttu máli öllum þeim fróðleik sem má finna þarna. Uppsetning efnisins er einföld og tenglar eru fram og til baka á milli vefsíðna og á önnur vefsetur. Efnið er uppfært reglulega og jafnframt bætt við nýju. Þetta vefsetur er sett upp og því viðhaldið af tveimur stærðfræðingum við háskólann í St. Andrews í Skotlandi.

Hitt vefsetrið sem mælt er með býður *Frumþætti* Evklíðs á ensku. Slóðin er aleph0.clarku.edu/~djoyce/java/elements/elements.html. Vefútgáfan er aðgengileg í alla staði og hún er ókeypis. Inn í textann eru fléttaðar skýringarmyndir sem lesandinn getur leikið sér með. Á spássfunni eru tenglar í þær skilgreiningar og setningar sem vísað er til í textanum og hægt að kalla þær fram með einum músarsmelli, t.d. eru 14 slíkar vísanir við sönnunina á setningu Pýþagorasar. Því til viðbótar fylgja athugasemdir og útskýringar. Vefútgáfan byggir á enskri þýðingu Heaths sem kom út skömmu eftir aldamótin 1900, en málfarið hefur á einstaka stað verið fært til nútímalegra horfs. Bækur Heaths (þrjú bindi) eru enn fáanlegar og þó að vefsetrið sé gott þá eru athugasemdir og útskýringar í bókum Heaths mun efnismeiri og dýpri en það sem boðið er upp á í vefútgáfunni.

Fields- og Abelsverðlaunin í stærðfræði

Rögnvaldur G. Möller

Sumir kunna að hafa tekið eftir að ekki eru veitt Nóbelsverðlaun í stærðfræði. Stungið hefur verið upp á ýmsum skemmtilegum skýringum. Undir lok 19. aldarinnar var sviinn Gösta Mittag-Leffler einn af fremstu stærðfræðingum heims, og án efa þess verður að fá Nóbelsverðlaun í stærðfræði. Ástæðan fyrir því að ekki eru til Nóbelsverðlaun í stærðfræði er sögð persónuleg óvild Nóbels til Mittag-Lefflers. Lífseig skýring á þessari meintu óvild er að Mittag-Leffler hafi átt vingott við eiginkonu Nóbels. Ekki fær þessi skýring staðist bókstaflega, t.d. má geta þess að Nóbel var piparsveinn. Reyndar bendir fátt til þess að Nóbel og Mittag-Leffler hafi haft nokkuð saman að selda. En hverjar sem orsakirnar eru þá eru engin Nóbelsverðlaun í stærðfræði.

Stærðfræðingar hafa bætt sér upp Nóbelsverðlaunaleyssið með öðrum verðlaunum. Fieldsverðlaunin, sem eru nefnd eftir Kanadamanninum John Charles Fields (1864–1932) hafa lengi vel þótt vera mesti heiður sem hægt væri að hljóta fyrir stærðfræðiafrek. Nú hafa Norðmenn stofnað verðlaun í minningu um Niels Henrik Abel (1802–1829). Er þeim verðlaunum beinlínis ætlað að hljóta sama sess og Nóbelsverðlaunin.

Fieldsverðlaunin

Fieldsverðlaunin eru veitt á fjögurra ára fresti, tveimur til fjórum mönnum í senn, á Alþjóðþingi stærðfræðinga. Sumir segja að í Fieldsverðlaunum felist meiri heiður en í Nóbelsverðlaunum því Fieldsverðlaunin séu aðeins veitt á fjögurra ára fresti og því færri verðlaunahafar. Sú hefð hefur myndast að Fieldsverðlaunin eru ekki veitt mönnum sem komnir eru yfir fertugt. Það er ekki kveðið beint á um þetta atriði í stofnskrá, en markmið Fields með verðlaununum var meðal annars að þau yrðu verðlaunahafanum hvatning til frekari dáða. Hefðin er svo sterk að þegar Andrew Wiles leysti eitt þekktasta stærðfræðiverkefni allra tíma, gátuna um Síðustu setningu Fermat, þá þótti ekki fært að veita honum Fieldsverðlaunin því Wiles var rétt rúmlega fertugur.

Á síðasta Alþjóðþingi stærðfræðinga í Beijing 2002 hlutu þeir Laurent Lafforgue og Vladimir Voevodsky Fieldsverðlaunin. Þeir eru báðir fæddir árið 1966.

Laurent Lafforgue er prófessor við IHES í Bur-sur-Yvette í Frakklandi. Lafforgue hlaut verðlaunin fyrir framlag til „Langlands-verkefnisins“ í talnafræði. Langlands-verkefnið er vefur tilgátna sem tengir saman ólíkar stærðfræðigreinar.

Ef tilgáturnar reynast sannar mun meðal annars fást skilningur á lögmálinu um ferningsgagnkvæmni og hliðstæðum þess. Lögmálið um ferningsgagnkvæmni var sannað af Carl Friedrich Gauss árið 1801 og þrátt fyrir að einfaldar sannanir séu til þá vantar enn upp á skilning á því hversvegna í ósköpunum það virkar. Afrek Lafforgue var að sanna eina af grunntilgátum Langlands um fallasvið. Það vekur athygli hvað ritaskrá Lafforgue er stutt, aðeins 9 rannsóknarit birt á alþjóðlegum vettvangi. Greinilegt er að við úthlutun Fieldsverðlauna vega gæði þyngra en magn.

Vladimir Voevodsky er prófessor við Institute of Advanced Study í Princeton. Afrek hans var að þróa hugtök og aðferðir ættaðar úr algebrulegri grannfræði til notkunar í algebrulegri rúmfræði. Algebruleg grannfræði snýst um að tengja rúmfræðilega og fallafræðilega eiginleika við algebrumynstur. Algebruleg rúmfræði á aftur á móti rætur sínar í rúmfræðilegum athugunum á lausnamengjum jafna af taginu $p(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$ þar sem p er margliða. Uppgötvanir Voevodsky eru mikilvæg viðbót í verkfærakassa þeirra sem fást við algebrulega rúmfræði og þegar hafa fengist svör við ýmsum gömlum spurningum.

Abelsverðlaunin

Í tilefni 200 ára afmælis Nielsar Henriks Abels lagði norska ríkið 200 milljónir norskra króna í sérstakan minningarsjóð. Úr sjóðnum á að veita árlega verðlaun fyrir stærðfræðirannsóknir og hefur norska vísindaakademían umsjón með verðlaununum. Þeim er ætlað að „veita stærðfræðingum um allan heim innblástur og hefja stærðfræði á ný til vegs og virðingar í samfélaginu“. Abelsverðlaunin í stærðfræði verða veitt í fyrsta skipti 3. júní næstkomandi. Verðlaunaupphæðin er 6 milljónir norskra króna.

Tilkynnt var hver hlyti verðlaunin þann 3. apríl. Fyrsti verðlaunahafinn er frakkinn Jean-Pierre Serre, fæddur 1926. Á löngum ferli hefur Serre komið víða við: grannfræði, algebruleg rúmfræði, grúpufræði og talnafræði. Á öllum þessum sviðum hefur framlag hans valdið straumhvörfum. Fyrst vakti hann athygli fyrir niðurstöður í algebrulegri grannfræði og hlaut að launum Fieldsverðlaun árið 1954. Serre hefur ritað fjölmargar bækur (margar byggðar á eigin rannsóknunum) og er hann rómaður fyrir skýran og læsilegan stíl. Bækur hans hafa sumar verið þýddar á önnur tungumál og ítrekað endurútgefnar. Margar þeirra eru enn skyldulesning á viðkomandi sviðum, mörgum áratugum eftir að þær komu fyrst út.

Ítarlegri umfjöllun um Jean-Pierre Serre og störf hans er væntanleg í *Tímariti um raunvísindi og stærðfræði*.

Bókarfrétt

Árið 2000 kom út hjá Springer-Verlag rannsóknaritið *Coupling, Stationarity, and Regeneration* eftir Hermann Þórisson, vísindamaður við Raunvísindastofnun Háskólans. Bókin, sem er 500 síður, er á sviði líkindafræði og heitir á íslensku *Tenging, jafnvægi og endurnýjun*. Hún byggir á tveggja áratuga rannsóknum höfundar en fyrir þær hlaut hann verðlaun Ólafs Daníelssonar árið 1999.

Tenging er líkindafræðileg aðferð sem snýst um að draga ályktanir um eiginleika slembistærða og slembiferla (eða hvaða slembifyrirlæra sem vera skal) með því að koma þeim fyrir í sama líkindarúmi. Með hóflegri einföldun má segja að hún skipti líkindafræðilegri röksemdafærslu í tvo hluta: tengihluta þar sem líkindafræðilegt innsæi skiptir höfuðmáli og síðari hluta þar sem unnt er beita einföldum rökum sem ekki krefjast slíks innsæis. Tenging er almenn aðferð sem beita má á öllum sviðum líkindarannsókna, en megináherslan í bók Hermanns er á einkenningar, nálganir, markgildissetninar og hermifræði. Þessi aðferð á rætur sínar að rekja aftur á fjórða áratuginn en lá svo í láginni fram á þann áttunda. Hún líkist frekar yfirveguðu handverki en sjálfvirkri stórframleiðslu og því hefur þessi aðferð þróast hægt. Nú er þó svo komið að hún er farin að koma við sögu á flestum sviðum jafnt hreinnar sem hagnýtrar líkindafræði.

Tenging er meginviðfangsefnið í fyrri hluta bókarinnar og er svo beitt sem verkfæri í síðari hlutanum sem fjallar um jafnvægi (Palmfræði) og endurnýjun (klassíska, í viðum skilningi, tíma-misleita, og bannendurnýjun). Eining er fjallað um fullkomna hermun (MCMC) og bannjafnvægi og dregin fram tengsl við skammtafræði og fjarvirkun, sjálfsvipun, útskiptanleika, afstæðiskenninguna og biðraðafræði.

Bókinni hefur verið mjög vel tekið eins og kemur m.a. fram í eftirfarandi lokaorðum úr ritdómi í tímariti bandarísku tölfræðisamtakanna JASA (Journal of the American Statistical Association):

Coupling, Stationarity, and Regeneration is an extraordinary and magnificent achievement that will have lasting impact on the world of probability.

Þetta útleggst einhvern veginn svona á íslensku:

Tenging, jafnvægi og endurnýjun er einstakt og stórbrotið afreksverk sem mun hafa varanleg áhrif á heim líkindafræðinnar.

Sýnishorn úr bókinni eru á vefsíðu höfundar, www.hi.is/~hermann, og á Amazon. Bókin er til í Bóksölu stúdenta.

Fyrsta íslenska líkindafræðiráðstefnan

Þann 17. október árið 2000 efndi Hermann Þórisson, stærðfræðingur við Raunvísindastofnun Háskólans, til alþjóðlegrar líkindafræðiráðstefnu á vegum stofnunarinnar. Fundarstjóri var Ottó J. Björnsson prófessor við stærðfræðiskor raunvísindadeildar Háskóla Íslands.

Fimm heimsþekktir vísindamenn héldu erindi á ráðstefnunni: Søren Asmussen, Lundarháskóla, fjallaði um hermifræði: *Rare Events Simulations in the Presence of Boundaries*, Richard D. Gill, Utrechtháskóla í Hollandi, fjallaði um skammtafræði: *Applied Quantum Probability*, Peter Jagers, Gautaborgarháskóla, fjallaði um stofnþróunarfræði: *Growth and Extinction of Populations*, Martin Jacobsen, Kaupmannahafnarháskóla, fjallaði um nýja tölfræðiaðferð sem hann hefur þróað: *Small Delta-Optimality and Estimation for Discretely Observed Diffusions* og Karl Sigman, Columbiarháskóla í New York, fjallaði um bandarísku forsetakosningarnar sem þá stóðu fyrir dyrum: *A Simple Stochastic Model for USA Presidential Elections with an Application to November 2000*. Fimm heimamenn héldu styttri erindi: Friðrik Már Baldursson, Helgi Tómasson, Hermann Þórisson, Magnús Már Halldórsson og Rögnvaldur G. Möller.

Norræn ráðstefna um tvinnfallagreiningu

Dagana 9. og 10. mars 2002 var haldin við Raunvísindastofnun norræna ráðstefnan *Nordan* um rannsóknir í tvinnfallagreiningu og skyldum sviðum. Þetta var 6. ráðstefnan sinnar tegundar. Til landsins komu 47 erlendir gestir, flestir frá Norðurlöndunum, en einnig frá Argentínu, Bandaríkjunum, Frakklandi, Kanada, Rússlandi, Spáni, Úkraínu og Þýskalandi. Fluttir voru 12 fyrirlestrar af ýmsum toga. Þekktasti fyrirlesarinn var Lars Hörmander prófessor emeritus við Lundarháskóla í Svíþjóð og Fields-orðuhafi frá heimsþinginu 1962. Hann fjallaði í fyrirlestri sínum um forsögu L^2 -aðferðarinnar fyrir fágud föll af mörgum breytistærðum, sem oft er við hann kennd. Upp úr fyrirlestrinum skrifaði hann grein sem birtist í tímaritinu *Journal of Geometric Analysis*.

Á vefsíðunni raunvis.hi.is/~ragnar/nordan eru upplýsingar um dagskrá ráðstefnunnar. Ráðstefnan var styrkt af háskólarektor, Raunvísindastofnun og menntamálaráðuneytinu. Skipuleggjendur ráðstefnunnar voru Finnur Lárusson og Ragnar Sigurðsson. Orðið *nordan* þýðir norðanátt á sænsku, en það má líka líta á að það sem skammstöfun á *NORDisk komplex ANalys* eða einhverju álíka á öðrum tungum. Dagana 23.–25. maí 2003 er hann enn á norðan í tvinnfallafræðunum, því þá heldur Mikael Passare prófessor í Stokkhólmi 7. Nordan-ráðstefnuna á Gotlandi, en hann er upphafsmaður að þessu samstarfi.

Minningargrein um René Thom

Robert Magnus

Snemma á 8. áratugnum birtust í fjölmiðlum í Bretlandi fréttir um að stærðfræðingar hefðu fundið upp nýja kenningu sem gæti lýst ósamfelldum fyrirbærum, og var þessi uppgötvun víða borin saman við uppgötvun diffur- og heildareiknings Newtons og Leibnitz, sem gerði mönnum kleift að lýsa samfelldum fyrirbærum. Sökum þess að ósamfelld fyrirbæri eru oft ógnvekjandi, eins og t.d. jarðskjálftar, var talað um hamfarir (catastrophe) og hamfarafræði. Aðaltalsmaður þessarar kenningar og sá sem gerði mest til að auka orðstír hennar meðal almennings var grannfræðingurinn Christopher Zeeman, þá prófessor við Warwick háskóla. Zeeman sagði frá hagnýtingum þessarar kenningar á ólíkum fræðasviðum svo sem þroskunarfræði lífvera, félagsfræði, sálarfræði og fleiri. Í máli hans kom fram að franskur stærðfræðingur, René Thom að nafni, hlé-drægur maður og lítt þekktur utan þröngs hóps stærðfræðinga, hefði sannað þá merkilega setningu að skyndibreytingar í náttúrunni gætu gerst á einungis 7 mismunandi vegu. René Thom lést 25. október 2002, 79 ára að aldri.

René Thom gaf út bókina *Stabilité Structurelle et Morphogénèse* árið 1972 en orðrómur um að hann ynni að slíku verki hafði verið umræðuefni stærðfræðinga í nokkur ár. Í bókinni setti hann fram stærðfræðilegar niðurstöður sínar og lýsti metnaðarfullri áætlun um hvernig mætti nota þær til að útskýra formmyndun í náttúrunni. Bók af þessari gerð er næstum einsdæmi. Hún inniheldur djúpa stærðfræði, en engar sannanir, auk þælinga um fræðasvið sem höfundur er ekki sérfræðingur á. Hún jafngildir nánast nýrri heimsmýnd. Slíkt innihald hlýtur að vera umdeilt og vekja tortryggni sérfræðinga á þeim sviðum utan stærðfræði sem fjallað er um. Bókin var næstum óþekkt þar til Zeeman, sem var óragur við að tala um hagnýtingar utan venjulegs starfssviðs stærðfræðinga, fór að vekja athygli á henni.

Eitt markmið Thoms var að skapa stærðfræði sem myndi reynast gagnleg í líffræði þar sem hann taldi stærðfræði hafa verið lítt gagnlega. Undirstöðuforsenda hans er sú að stærðfræðilíkon ættu að vera gerðarstöðug (structurally stable); það er fyrsta titilhugtak bókarinnar. Það þýðir að litlar breytingar á stuðlum líkans ættu ekki að breyta hegðun þess, því að líkanið á að gefa okkur lýsingu á þekkjanlegu fyrirbæri en stuðlana er aldrei hægt að mæla nákvæmlega. Með þessari forsendu fer Thom að athuga ferli sem eru þannig að jafnvægisstöður þess eru krítiskir punktar diffranlegs falls $f(x_1, \dots, x_n)$ (þ.e. punktar þar sem fyrstu hlutafleiðurnar eru allar 0). Breyturnar x_1, \dots, x_n kallar hann innri breytur. Auk þeirra er f háð breytum, mest fjórum t_1, t_2, t_3, t_4 sem svara oftast til tíma og rúms, og hann kallar sjáanlegar breytur (observables). Sjónarmið

hans er að innri breytur séu e.t.v. óþekktar á meðan sjáanlegu breyturnar eru eins konar stýribreytur. Síðan greinir hann á milli tvenns konar hegðunar þegar sjáanlegu breytunum er breytt: annað hvort er breyting jafnvægisstöðunnar lítil eða stór og ósamfeld. Það er síðara tilfellið sem hann kallar hamfarir og lýsir með sinni frægu flokkunarsetningu sem segir að þær geti gerst á nákvæmlega 7 mismunandi vegu ef forsenda um gerðarstöðugleika er uppfyllt. Hann heldur því jafnframt fram að gerðarstöðugleiki sé dæmigerður (generic). Það er svipað því að segja að líkan valið af handahófi sé gerðarstöðugt með líkindum 1. Hér höfum við niðurstöðu sem er allt í senn, djúp, mjög almenn að umfangi, kemur verulega á óvart og fjallar um hluti sem eru okkur kunnuglegir, nefnilega, diffranleg föll af mörgum breytum.

Hitt titillugtakið, *morphogenesis* eða formmyndun, er sviðið þar sem hann ætlar að beita flokkunarsetningunni. Hugmyndamynstrið minnir mann á heimspækikenningu Leibnitz um múnöð. Sjálfur nefnir Thom náttúrufræðingana D'Arcy Thompson og C. H. Waddington sem áhrifavalda. Hann virðist halda því fram að við verðum vör við form í tíma og rúmi vegna þess að til sé safn af ferlum eða kerfum, eitt fyrir hvern tíma- og rúmpunkt. Þau geti verið í ýmsum ástöndum sem annaðhvort breytast á samfelldan hátt miðað við að tíma og rúmpunkturinn breytist eða eru ósamfelld. Það sé ósamfelldni í ástandi þessara ferla sem við túlkum sem form. Þar sem tímarúmið er fjórvítt eigi hamfarirnar með fjórum sjáanlegum breytum að stjórna þessum formum. Þetta er lausleg útgáfa á skýringu hans á því hvernig form verði til í tímarúmi.

Stærðfræðin stendur enn fyrir sínu en kenningar hans um formmyndun hafa ekki sama sannfæringarkraft þrátt fyrir tilraunir Zeemans til að breiða þær út. Einn helsti veikleikinn er sá að kenningin fjallar einungis um ferli í jafnvægi. Strax og við reynum að flokka hreyfikerfi stöndum við andspænis þeim vanda að flokkunin er ekki lengur endanleg, nema í einföldustu tilfellum, og gerðarstöðugleiki er ekki dæmigerður fyrir hreyfikerfi í þremur víddum. Þessar mikilvægu uppgötvanir leiddu til kaosfræði (chaos theory) sem er eins konar arftaki hamfarifræðinnar.

Thom fór ótroðnar slóðir, náði mjög langt en lét oftast öðrum eftir að setja fram sannanir. Honum var alveg ljóst hvaða setningar þyrfti að sanna sem í heild sinni myndu sanna flokkunarsetninguna, og þyrfti að yfirstíga efasemdir kollega sinna um sannleiksgildi þessara setninga. Má t.d. nefna undirbúningssetninguna fyrir diffranleg föll sem hann hvatti Bernard Malgrange til að sanna um 1965. Ef stærðfræðingar líkjast landkönnuðum sem fara inn í óþekktan frumskóg til að kortleggja svæði og leggja vegi, þá líktist Thom íbúa frumskógarins. Það varð hlutskipti annarra að kortleggja og temja heimkynni hans. Sjónarmið hans

stangaðist á við það sem er ríkjandi í Bourbaki-bókunum. Þar var um að ræða hóp franskra stærðfræðinga af kynslóð Thoms og þeirri á undan honum, sem höfðu að markmiði að setja alla nútímastærðfræði fram á endanlegu formi. Þeir fylgdu í fótspor Cauchys og Goursats sem skrifuðu á 19. öld. Thom gagnrýndi misnotkun á hugmyndum Bourbakis og taldi að hún leiddi til stöðnunar og hefti nýsköpun.

René Frédéric Thom fæddist í Montbéliard í Frakklandi nálægt landamærum Sviss hinn 2. september 1923. Foreldrar hans ráku verslun. Hann sýndi snemma mikla hæfileika og sagt er að 10 ára gamall gæti hann séð fyrir sér hluti í fjórum víddum. Hann lauk baccalauréat í stærðfræði frá Besançon 1940 og einnig baccalauréat í heimspeki 1941. Hann fékk inngöngu í École Normale Supérieure 1943 í annarri tilraun.

Við þennan fræga skóla kynntist hann Henri Cartan, sem var einn af leiðtogum Bourbaki-hópsins, og öðrum stærðfræðingum hópsins. Undir handleiðslu Cartans lauk hann doktorsgráðu í grannfræði með ritgerð um trefjabundin.

Eftir dvöl í Bandaríkjunum þar sem hann hitti Einstein og Hermann Weyl fluttist hann aftur til Frakklands. Hann kenndi í Grenoble og síðan í Strassborg þar sem hann var ráðinn prófessor 1957. Hann fluttist til Institut des Hautes Études við Bures-sur-Yvette 1964, og það var þar sem hann fór að þróa hamfarafræði þegar áhugamál hans fóru að breytast frá óhlutbundinni stærðfræði til formmyndunar. Hann sagði sjálfur að í skugga Alexandres Grothendieck, yfirburðastærðfræðings sem sameinaði svo mörg svið í eina heild, hefði hann ekkert nýtt að segja í heimi hreinnar stærðfræði.

Nokkrum árum áður en hann sneri sér að hamfarafræði setti hann fram kenningu í grannfræði, hjájöðrun (cobordism), sem leiddi til þess að hann hlaut æðstu verðlaun stærðfræðinga, Fields-verðlaunin, árið 1958. Kenningin hafði öll einkenni verka Thoms, þar á meðal hvað hún kemur manni á óvart, er djörf og umfangsmikil: hann gerði safn allra víðáttna að grúpu.

(Sum atriði úr ævi Thoms eru tekin úr minningargrein í The Guardian 14. nóvember 2002.)