

RÉNYI ALFRÉD MATEMATIKAI KUTATÓINTÉZET

1053 Budapest, Reáltanoda u. 13-15, 1364 Budapest, Pf. 127.

telefon: + 36 1 4838302, fax: + 36 1 4838333

e-mail: ppp@renyi.hu, honlap: <http://www.renyi.hu>

I. A kutatóhely fő feladatai a beszámolási évben

A Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet a nemzetközi matematikai élet jelentős központja, 2009-ben is megőrizte az évek során kivívott rangját, pozícióját a világ matematikai kutatásainak élvonalában.

Az intézet tevékenysége kilenc tudományos osztály keretei között folyik. A közelmúltban történt haláleset és nyugdíjazás miatt az önálló Információelmélet Osztály már nem működik tovább és beolvadt a Valószínűségszámítás és Statisztika Osztályba. A *Lendület program* támogatásával 2009-ben létrejött a Kriptográfiai kutatócsoport a Diszkrét Matematika Osztály keretein belül. Mindegyik osztály szoros kapcsolatban áll az általa művelt kutatási területek más vezető központjaival. Ennek köszönhetően kutatási programjukat folyamatosan a matematika fejlődése által felvetett legújabb kérdésekhez igazítják.

Az intézet munkatársai közül 2009-ben egy kutató szerzett akadémiai doktori címet. Az év végén 13 akadémikus (az átlagos statisztikai állományi létszám szerint 11), továbbá 28 (st. átl. 23) akadémiai doktor, 26 (st. átl. 25) kandidátus, illetve PhD fokozattal rendelkező kutató dolgozott az intézetben. Nagy hangsúlyt fektetnek a fiatal – PhD tanulmányaikat folytató vagy azt éppen befejező – tehetségek bevonására az intézeti kutatómunkába. 2009 folyamán további 6 új fiatal kutatót alkalmaztak az Akadémiától kapott 4 új, illetve a megüresedő álláshelyeken. Az intézet kutatói a Közép-Európai Egyetemmel közösen folytatott PhD képzés keretében 10 doktorandusz munkáját irányították. Az utóbbi években kinevezéssel felvett fiatalok mellett, a korábbi években odaítélt, de még le nem járt fiatal kutatói ösztöndíjakat is beszámítva, 2009-ben is 17 fő ígéretes tudományos kutatói utánpótlás nevelésére volt az intézetnek lehetősége.

Az intézet munkatársai – a megelőző évekhez hasonló számban – 2009 során 166 dolgozatot publikáltak, amelyből 163 tudományos publikáció, 3 pedig ismeretterjesztő. A tudományos publikációk közül 3 szerkesztett mű, 1 akadémiai doktori értekezés, 7 PhD értekezés, 4 könyv, 3 tudományos könyvfejezet, 20 önálló konferencia-kiadványban, 125 pedig referált folyóiratban világnyelveken jelent meg. Ebből a 125-ből 114 külföldi folyóiratban, 11 pedig nemzetközileg elismert hazai angol nyelvű kiadványokban került publikálásra.

II. Az év folyamán elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények, azok gazdasági-társadalmi haszna

Algebra Osztály

- Higmannnak az unitrianguláris mátrixok csoportja konjugáltosztályainak számáról szóló sejtését vizsgálták. Megállapították, hogy a sejtés általánosítása tetszőleges mintarészcsoporthoz nem érvényes, ami arra utalhat, hogy nagy dimenziókra az eredeti sejtés sem igaz.
- Megmutatták, hogy minden kellően nagy véges egyszerű csoport generálási grájában van Hamilton-kör.
- Bebizonyították azt az 1966-ból származó sejtést, ami a G csoport elemeihez tartozó fixpont-terek dimenziójának átlagára ad felső becslést. A tételnek számos alkalmazását is adták.
- Belátták, hogy egy végesen prezentált amenábilis csoportban véges indexű részcsoporthoz végtelen láncának a generátorszám-növekedése szublineáris a részcsoporthoz nézve.
- Belátták, hogy ha reguláris gráfok egy fedőtornya expander család, akkor vagy a torony minden elég nagy eleme páros gráf, vagy a torony elemei egyenletes korláttal el vannak választva a párosságtól.
- Kidolgoztak egy konstrukciót, amely egy tetszőleges tegez reprezentációját parametrizáló modulusteret sűrű nyílt részsokaságként beágyazza egy páros tegez megfelelő modulusterébe.
- Megfogalmaztak egy tételt, amely a kibővített Dynkin-féle tegezeket jellemzi az összes tegezek között az említett modulusterek simasági tulajdonságai által.
- Egy közelmúltbeli általános invariánselméleti eredmény segítségével meghatározták a multiszimmetrikus polinomok algebrájának generátorai közötti relációk minimális rendszerét a három-dimenziós esetben. Továbbá tetszőleges dimenzióban alsó becslést adtak a szükséges relációk fokára.
- A Lie-algebrák tekinthetők speciális Leibniz-algebráknak, ezért vizsgálandó, hogy mi a kapcsolat a Lie- és a Leibniz-kohomológiák és -deformációk között. Jól használható elegendő feltételeket adtak arra, hogy a két kohomológia megegyezzen, majd két példán explicit módon jellemezték a nem-Lie deformációkat.
- Egy meglepő mátrixkonstrukció segítségével jellemezték az aritmetikai varietást generáló véges minimális algebrák bi-kongruencia monoidjait szolgáló inverz monoidokat (az MTA-Észt TA együttműködés keretében).
- Lokálisan egységelemes félcsoporthoz számos Morita-invariáns tulajdonságot találtak (az MTA-Észt TA együttműködés keretében).
- Igen sikeresen folyik a dél-afrikai Tét-, valamint a bolgár és az észti MTA-együttműködésük (ezek keretében több dolgozat megírása van folyamatban), és biztató eredmények vannak a vietnámi MTA-együttműködésben is.

Algebrai Geometria és Differenciál-topológia Osztály

- Osztályozták azokat a Seifert fibrált 3-sokaságokat, melyek feszes kontakt struktúrát hordoznak.
- Kontakt 3-sokaságokban levő Legendre és transzverz csomók egy, a csomó Floer homológiájában levő invariánsát definiálták. Az invariáns segítségével több, a korábbi technikákkal nem felfedezhető jelenség létezését bizonyították be.
- Belátták, hogy Heegaard-Floer homológiák legegyszerűbb verziójának (egy stabil változata) kombinatorikusan definiálható.
- Szimplektikus geometria segítségével osztályozták azon súlyozott homogén szingularitásokat, melyeknek racionális homológia simítása létezik.
- Bebizonyították, hogy egy Lie-típusú véges egyszerű csoport tetszőleges generátorrendszeréből képzett hatványok mérete minden esetben exponenciális ütemben növekszik mindaddig, míg el nem éri a csoport méretét. Az eredménynek már a jelenlegi formájában is számos alkalmazása van: jól használható bizonyos számelméleti szita-módszerekben, és expander gráfok konstrukciójában.
- Belátták, hogy minden algebrai csoport Helly-dimenziója véges. Megmutatták, hogyan használható a Helly-dimenzió egy tetszőleges (algebrai) csoporttérhatásban a pályák hálójának leírásához. A tételnek érdekes és hasznos következményei vannak az invariáns-elméletben.
- Szingularitás csomók Seiberg-Witten invariánsaira adtak műtét formulákat. Ezek segítségével bizonyították a „splice-quotient” szingularitásokra a Seiberg-Witten Invariáns Sejtést.
- Megfogalmazták a Deneff-Loeser Monodrómia Sejtés általánosítását (differenciál formákkal bővítve), és leellenőrizték az algebrai görbék esetében.
- Egy régebbi sejtést megcáfolva bebizonyították, hogy komplex hiperfelület szingularitások szignatúrája nem fél-folytonos.
- Rács-kohomológiára két egzakt sort állítottak fel, amelyek ezek számolásában és alkalmazásaiban kulcsértékűek.
- A geometria csoport eredményesen használta fel az osztrák, francia és spanyol TÉT támogatásokat, elsősorban szingularitások klasszifikációja területén folytatott közös kutatásokra, illetve ehhez kapcsolódó témákban.

Algebrai Logika Osztály

- Megadtak véges sok azonosságot, amik ún. pozitív műveleteket és az identitás konstant használják, igazak a relációk között, és minden más ilyen típusú azonosság levezethető belőlük.
- Tovább vizsgálták az általuk korábban felállított AccRel nevű elméletet, ami a speciális relativitáselmélet gyorsuló megfigyelőkkel való kibővítése. Csak ennek az elméletnek az axiómáiból kiindulva bizonyították, hogy egyenletesen gyorsuló megfigyelő életútja hiperbola.

Analízis Osztály

- Meghatározták milyen rendben közelíthetők konvex felületek a d -dimenziós térben konvex többváltozós polinomok szintfelületeivel.
- A klasszikus Kantorovich operátor egy új, súlyozott változatát definiálták, ami több szabadságot enged a Jacobi súly paramétereire, és bizonyították a megfelelő konvergencia tételeket. A Jacobi súly paramétereire kiróható feltételeket vizsgálták a súlyozott Hermite-Fejér interpoláció konvergenciájával kapcsolatban.
- Ciklikus csoportok nem-periodikus parkettázásait vizsgálták. Általános algoritmust adtak ezen parkettázások megtalálására, ha a csoport mérete legfeljebb két különböző prímszorzata. Speciálisan, karakterizálták a 144 elemű ciklikus csoport összes ilyen parkettázását. Ennek a feladatnak az az érdekes motivációja, hogy kortárs zeneszerzők használnak egyes művekben ilyen – úgynevezett Vuza – kánonokat.
- Megvizsgálták a kvantum-információelméletben híres MUB-6 problémát, azaz hogy létezik-e komplex 6 dimenzióban 7 darab páronként torzítatlan ortonormált bázis.
- Bevezették a gyakorlati szempontból hasznos kvázipozitív kvadraturákat. Konvergencia eredményeket is sikerült belátni a már definiált „jó” pontrendszerekre.

Diszkrét Matematika Osztály

- Gráfok határértékének definiálásával, vizsgálatával és alkalmazásának segítségével eredményeket értek el a következőkkel kapcsolatban:
 - sűrű gráfok sorozatának határérték-objektumai;
 - ritka gráfok határértéke és ritka gráfsorozatok tulajdonságainak tesztelése;
 - a matematikai logika (pl. ultrasorozat) módszereinek segítségével a regularitási lemma különböző változatainak bizonyítása;
 - konstans idejű algoritmus létezésének bizonyítása gráf párosítási számának meghatározására.
- Extremális gráfokra, hipergráfokra és mátrixokra vonatkozó tételeket bizonyítottak:
 - Ramsey-elméleti tételek a regularitási lemma segítségével;
 - extremális tételek Berge-köröket nem tartalmazó hipergráfokra;
 - extremális gráf- és hipergráfelméleti eredmények alkalmazása a számelméletben;
 - sajátérték-bebecslések adott részgráfokat nem tartalmazó gráfsorozatokra, extrém tételek javítása a sajátérték-technika segítségével;
 - a magas dimenzójú hiperkocka adott hosszúságú kört nem tartalmazó részgráfjainak sűrűségére vonatkozó becslés, ami egy régi sejtés megoldását is adja;
 - fák beágyázásra vonatkozó tételek különböző feltételeknek eleget tevő gráfokban.
- Véletlen geometriai objektumokra vonatkozó tételeket, illetve geometriai centrális határeloszlás tételeket bizonyítottak. Nem-euklideszi norma esetében is sikerült bebizonyítani Jarník konvex rácspoligonokra vonatkozó klasszikus tételét.
- A lokális lemma algoritmikus változatára vonatkozó tételeket bizonyítottak.
- Aszimptotikusan meghatározták különböző matematikai objektumok számát az Erdős-Kleitman-Rothschild elméletben öröklődő gráftulajdonság esetében, illetve bizonyos speciális csoportokra.
- Végtelen gráfokra általánosították a domináló halmazokra vonatkozó véges gráf tételeket.
- Metszettételeket bizonyítottak véges halmazok részhalmazaira vonatkozóan.
- Fontos eredményeket bizonyítottak kódelméletben és keresésméletben, például meghatározták az összes olyan kódot, amiben minden páronkénti távolság 3.
- Tételeket bizonyítottak paraméteres görbeseregek tipikus és atipikus illeszkedési struktúráira.

- Bebizonyították Connes beágyazási sejtését és a Lueck-Sauer-Wegner-féle általánosított determináns sejtést bizonyos speciális csoporthatások esetében.
- Pszeudovéletlen számsorozatokra vonatkozó tételeket bizonyítottak.
- Élkritikus hipergráfok jellemzését adták különböző tulajdonságok esetében.

Geometria Osztály

- Sikerült bebizonyítaniuk egy adott kromatikus számú gráfok metszési számáról szóló nevezetes sejtést abban az esetben, amikor a kromatikus szám legfeljebb 17.
- Páros pontú ponthalmazok speciális töröttvonallal való körbejárhatóságáról bizonyítottak fontos eredményeket tetszőleges, illetve véletlen ponthalmazok esetén.
- Alsó becslést bizonyítottak síkbeli ponthalmazok blokkoló halmazainak méretére.
- Gráfok speciális kromatikus számainak kapcsolatáról bizonyítottak pozitív, illetve negatív eredményeket, hogy azok egymáshoz képest mekkorák lehetnek, illetve egymás függvényével becsülhetők.
- Bebizonyították az erős polarizációs sejtést, ha a vektorok egy síkban vannak. Emellett belátták, hogy a sejtésre nézve lokálisan extrémális, nem elfajuló vektorrendszer szükségképpen ortonormált.
- Általánosították Erdős Pál üres konvex halmazokról szóló Ramsey-típusú eredményét, amikor a pontok helyett konvex lemezek szerepelnek.
- Vizsgálták konvex testbe dobált n véletlen pont konvex burkának átlagszélességét, ha a konvex test határára az eddigieknél kevésbé erős megkötéseket teszünk. Sikerült a konvex testtől való átlagszélességkülönbség aszimptotikáját meghatározni. A szórás rendjét is meghatározták, és a nagy számok erős törvényének teljesülését is sikerült igazolni erre a problémára.
- Sikerült jobb hibtagot adni két alapvető affin invariáns egyenlőtlenségnek, a Blaschke-Santalo és az affin izoperimetrikus egyenlőtlenségeknek stabilitási változatára.
- Alsó becslést adtak az n dimenziós térben egy gömbrács sűrűségére, ha az minden k dimenziós affin alteret metsz.
- Belátták, hogy a legalább három dimenziós térben, bármely adott lapterületekkel rendelkező konvex poliéderek térfogatának infimuma nulla.

Halmazelmélet és Topológia Osztály

- Sikerült olyan nem első megszámlálható kompakt tér létezésének konzisztenciáját belátni, amelyben nincs olyan konvergens sorozat, aminek hossza az első nem-megszámlálható rendszám. Emellett átfogó eredményeket értek el kompakt terek konvergencia- és karakter-spektrumainak vizsgálatában.
- Ismert, hogy egy kompakt tér metrizálható, ha minden olyan altere metrizálható, melynek mérete az első nem-megszámlálható számosság. Megmutatták, hogy ugyanez az állítás lokálisan kompakt terekre már független a halmazelmélet szokásos axiómáitól, ezzel egy 15 éve nyitott problémát oldottak meg.
- Folytatták számosságssorozatok kompakt szétszórt terek számosságssorozataiként való reprezentálhatóságának vizsgálatát.
- Elemi részmodellek láncait használva új bizonyítást adtak Nash-Williams klasszikus felbontási tételeire.
- Egy igen divatos, Fields-medálos matematikusok által is vizsgált területen megmutatták, hogy fraktálhalmazok metszetének mértéke nagyon nem stabil.
- Sikerült a kétváltozós folytonos merev függvények teljes leírását megadniuk.

- Sikerült Vaught 1961-es sejtését igazolni elméletek egy újabb osztályára, mely szerint ha egy elsőrendű T elméletnek megszámlálhatónál több, páronként nem izomorf megszámlálható modellje van, akkor T -nek kontinuum sok ilyen modellje is van.
- Robinson és Łoś egy klasszikus eredménye szerint az elsőrendű rezolúciós kalkulus a paramodulációval kiegészítve cáfolat-teljes bizonyítási rendszert alkot. Sikerült e jól ismert tételre új, egyszerű bizonyítást találni.

Számelmélet Osztály

- Folytatták a prímszámok eloszlására vonatkozó vizsgálatokat. Igazolták, hogy ha a Bombieri-Vinogradov tétel valamilyen $1/2$ -nél nagyobb kitevővel igaz, akkor létezik egy d szám (amelyre korlát adható) úgy, hogy van akármilyen hosszú számtani sorozat olyan p prímekből, hogy $p+d$ is prím, azaz van általánosított ikerprímekből álló akármilyen hosszúságú számtani sorozat. Ha az Elliott-Halberstam sejtés igaz, akkor ez a d egy 2 és 16 közti páros szám.
- A klasszikus Fourier-analízisből ismert Poisson-féle összegzési formula (amely szerint egy valós függvény egész helyeken felvett értékeinek az összege megegyezik a függvény Fourier-transzformáltjához tartozó hasonló összeggel) egy általánosítását adták. Az új formulában az egészek szerepét egy másik diszkrét halmaz (a hiperbolikus Laplace-operátor sajátértékei), a Fourier-transzformált szerepét egy nemrég felfedezett integráltranszformált (a Wilson-transzformált) játssza. A legfontosabb új jelenség az automorf formák elméletében fontos hármasszorzat integrálok felbukkanása a formulában.
- Burgess-típusú szubkonvex becslést igazoltak csavart Hilbert moduláris L -függvényekre, megjavítva ezzel Cogdell-Piatetski-Shapiro-Sarnak és Venkatesh idevágó eredményeit. Közvetlen alkalmazásként az eddigiéknél hatékonyabban lehet becsülni pozitív definit ternér kvadratikus formák előállítátszámait egy teljesen valós számtest egészei felett.
- Megvizsgálták, hogy ha egy halmazban az összegek és különbségek száma közül az egyik közel van a lehetséges maximumhoz, a másik milyen messze lehet tőle.

Valószínűségszámítás és Statisztika Osztály

- Megmutatták, hogy magasabb dimenzióban két részecske diffúziója anyagcsere mellett Brown mozgások keveréke.
- Az úgynevezett kétdimenziós fésűn történő véletlen bolyongásra erős invariancia elvet és iterált logaritmus tételt bizonyítottak.
- Meghatározták a független végtelen szórású valószínűségi változók megnyírt részletösszegeinek aszimptotikus viselkedését.
- Gauss változók polinomjairól pár éve helytelen bizonyítással jelent meg egy tétel, a tételre most jó bizonyítást adtak.
- Sztochasztikus kapcsolatok mérésére új mérőszámot vezettek be, amely csak akkor nulla, ha függetlenség áll fenn.
- Becslést adtak többdimenziós mértékek relatív entrópiájára a mértékek lokális specifikációi alapján.
- Kidolgozták az arányos és gyorsított hazard ráta modellek egyesítését és azt alkalmazták a Nemzeti Rákregiszter adataira.

Alkalmazások

A Rényi Intézet fő profilja a matematikai elméleti alap kutatások végzése, az intézetben folytatott kutatási témák többségének nincs közvetlen alkalmazott kutatási iránya. Azonban a már korábban is létező, főleg a Diszkrét Matematika és a Valószínűségszámítás és Statisztika Osztályokhoz köthető kutatócsoportok, azaz a bioinformatikai, adatbázis kutatási, információelméleti és a matematikai immunológiai kutatócsoportok továbbra is működnek és hasznos eredményeket érnek el. A Diszkrét Matematika Osztály (és más osztályok) számos tagjának kutatási témái közé tartozik a nagy (véletlen) hálózatok kutatása. Ezen belül egy 2008-ban befejeződött NKTH kutatás-fejlesztési program keretében felmerült konkrét alkalmazási téma keretében kutatták a véletlenszerűen szerveződő kommunikációs hálózatok atipikus részgráfjainak a meghatározását.

Az akadémiai *Lendület program* keretében benyújtott és elnyert kriptográfiai pályázat új lendületet adott a korábban már megkezdett titkosítási, értelemszerűen nagyobb részt alkalmazott kutatások folytatásához. A pályázat támogatásával és a belső erők átcsoportosításával létrehozott 11 tagú kutatócsoport a második félévben jött létre és egymás kutatásai ilyen irányú eredményeinek és a lehetséges kutatási témák megismerése után máris fontos eredményeket ért el a különböző titokmegosztási protokollok, az ún. anonym broadcast protokollok és az ujjenyomat kódok vizsgálatának területén.

Az intézetben folyó bioinformatikai kutatások a korábbi intenzitással folytatódtak. 2009 volt az intézet EU FP6-os „Hungarian Bioinformatics” Transfer of Knowledge projektjének a legaktívabb éve, számos külföldi kutató látogatott az intézetbe 2-4 hónap időtartamra és a nyár folyamán 3 nemzetközi konferenciát is szerveztek phylogenetika, protein struktúra előrejelzés és komparatív genomika témakörökben (utóbbi a RECOMB CG nemzetközi konferencia-sorozatban az első olyan konferencia volt, amit a régióban szerveztek). A korábbi kutatási témaköröknek, a látogatók és a konferenciák kutatási témáinak megfelelően a fő kutatási irányok továbbra is a genom-átrendeződések tanulmányozására, szekvencia-illesztések és evolúciós törzsfák kapcsolatának vizsgálatára és új statisztikai módszerek kidolgozására irányultak. Az együttműködés sikere jól megmutatkozott az ezekben a témákban a látogatókkal közösen írt számos cikkben is.

III. Hazai és nemzetközi kapcsolatok bemutatása

Kapcsolatok felsőoktatási intézményekkel

Az intézet kutatói számos budapesti és néhány vidéki felsőoktatási intézmény (pl. ELTE, BME, Debreceni Egyetem, Szegedi Tudományegyetem) munkájában vettek részt állandó oktatóként, különösen nagy részt vállaltak a felsőbb éves matematikus, illetve fizikus hallgatók és doktoranduszok részére tartott előadások tartásában. Az intézet és a Közép-Európai Egyetem (CEU) közös, angol nyelvű matematikus PhD és MSc programja hetedik évébe lépett. Jelenleg 21 PhD és 12 MSc hallgatója van a tanszéknek. A program tanárait, azaz a CEU Matematika Tanszékének tagjait az együttműködés keretében továbbra is nagyobb részt az intézet adja, munkatársai a két félév folyamán 25 kurzust oktattak. Valamennyi egyetem hallgatóit számba véve 2009-ben intézeti témavezető irányításával 29 PhD hallgató, 18 szakdolgozó (MSc) és 2 tudományos ösztöndíjas dolgozott. Az intézet dolgozói közül kerül ki a Budapest Semesters in Mathematics – főleg amerikai diákok részére szervezett angol nyelvű matematikus részképzési program – tanárainak többsége is. 2009-ben az intézet 39 munkatársa, a kutatók 58%-a oktatott valamelyik hazai felsőoktatási intézményben. Az intézet kutatói által 2009-ben tartott egyetemi tanórák száma meghaladta a 3900-at.

Az intézet a korábbi hagyományokat folytatva 2009-ben is fogadott négy egyetemi kollégát vendégkutatóként összesen 15 hónapra. Kiválasztásukban jelentős szerepet játszott, hogy témájuk kapcsolódjon az intézet kutatási profiljához. Sajnálatos, hogy az egyre nehezedő gazdasági helyzetben ezt a tevékenységet várhatóan csak minimális szinten tudják folytatni a jövőben, hacsak erre, az Akadémia által is megcélzott feladatra, nem biztosítanak elkülönített forrásokat.

Hazai kapcsolatok

Folytatódtak az intézeti kutatócsoportok heti rendszerességű szakmai szemináriumai, melyek többsége túlmutat az intézet keretein, az egész hazai matematikai kutatás fő irányaira igen jelentős hatással vannak.

Az intézet kutatói a matematikai közéleti feladatok vállalásából hagyományosan jóval számarányukon felül veszik ki részüket. A jelentősebb tisztségek közé tartoznak az MTA Jelölőbizottságában, az MTA Matematikai Osztályában, ennek bizottságaiban, az AKT-ben és az Élettelen Természettudományi Kuratóriumban, az OTKA bizottságaiban, a Magyar Akkreditációs Bizottságban, a Bolyai János Matematikai Társulat vezetőségében és ezen keresztül a MTESZ-ben való részvétel. A Bolyai János Matematikai Társulat elnöke, a Bolyai Kutatási Ösztöndíj Kuratórium elnöke, az MTA Fialat Kutatói Testület matematika szakterületi koordinátora, az MTA Matematikai Tudományok Osztályának elnökhelyettese, az MTA Matematikai Bizottság elnöke és titkára, a Matematikai Osztály Doktori Bizottságának elnöke és alelnöke, a CEU Matematika Doktori Bizottság elnöke és alelnöke, az OTKA Matematika Zsúri elnöke, valamint a Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság Matematika Képzési Ági Bizottság elnöke valamennyien az intézet kutatói.

Nemzetközi kapcsolatok

Az intézet kutatói hagyományosan nagyon széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkeznek. Az együttműködés elsősorban közös publikációkban, kétirányú látogatásokban, közös projektekben, konferenciák közös szervezésében nyilvánult meg. Az intézet munkatársai 2009-ben 29 nemzetközi konferencia vagy workshop szervezésében vettek részt, melyek közül 12-nek maga a Rényi Intézet adott helyet. Ezek az együttműködések általában nem igényeltek intézményes formát, ugyanakkor eredményességüket mutatja például a nagy számú közös cikk.

Mind az MTA kétoldalú egyezményes, mind a Tét kapcsolatok keretében megvalósult utazások eredményesen szolgálták a tudományos együttműködést, keretükben sikeres közös kutatások folynak, hasznos információcserére és időnként konferenciárészvételre nyílik lehetőség.

Az intézet kutatói 2009-ben 10 nemzetközi tudományos bizottsági tagságot, 78 nemzetközi folyóirat szerkesztőségi tagságot mondhattak magukénak, 233 előadást tartottak nemzetközi konferenciákon, sokat közülük meghívott, illetve plenáris előadóként.

2009-ben az intézet két EU-s pályázat keretében 16 vendégkutatót fogadott, összesen 33 hónapra. Ugyanakkor az Európán kívüli országokból, de részben Európából is érkeztek vendégeik más forrásokból (Fulbright, Tét, OTKA, akadémiai csere, és egyre nagyobb mértékben az intézettől független, a látogató által szervezett forrásból) finanszírozott látogatások keretében is. Az intézet matematikus látogatóinak száma 2009-ben – konferencián résztvevőket nem is számítva – meghaladta a félszázat.

A teljesen vagy részben az intézet által szervezett nemzetközi tudományos tanácskozások időrendi sorrendben az alábbiak voltak:

- Workshop on Combinatorial Geometry, 2009. február 6.
- Paul Turán Memorial Lectures, 2009. február 17–19.
- Lecture Series on Epstein-Barr Virus, 2009. április 21–27.
- 6th Japanese-Hungarian Symposium on Discrete Mathematics and Its Applications, 2009. május 16–19.
- Surface Singularities and Related Topics, 2009. június 6–7.
- Algorithmic and Combinatorial Geometry, 2009. június 15–19.
- Phylogenetics 2009, 2009. június 22–25.
- 8th Summer School in Potential Theory, 2009. július 6–12.
- Protein Structure Prediction Workshop, 2009. augusztus 26–29.
- 3rd Workshop in Fourier Analysis and Related Fields, 2009. szeptember 17–23.
- Seventh Annual RECOMB Satellite Workshop on Comparative Genomics, 2009. szeptember 27–29.
- Asymptotic Results in Probability and Statistics, 2009. november 5–7.

IV. Fontosabb elnyert hazai és nemzetközi pályázatok rövid értékelése

Hazai pályázatok

Az intézeti kutatócsoportok a korábbi évekhez hasonlóan jól szerepeltek a hazai OTKA pályázatokon, ennek ellenére, főleg a 2009-ben már erősen érzékelhető gazdasági válság, és ezzel összefüggésben a pályázati lehetőségek, illetve az általuk elosztott anyagi források szűkülése miatt az ezen hazai projektekből származó összbevétel nem érte el a közvetlenül megelőző korábbi két év bevételeinek szintjét. Továbbra is elmondható, hogy az intézet kutatói szinte kivétel nélkül résztvevői különböző OTKA projekteknek, illetve az intézet adja be matematikából a legnagyobb számú OTKA projekt tervet.

2009-ben sem voltak az egyes OTKA felhívásokon kívül olyan lényeges hazai pályázati lehetőségek, amelyekre matematikai alapkutatói projektekkel pályázni lehetett volna. Az NKTH TECH09 őszi kutatási felhívása, melyre az intézet több témával is készült pályázni, végül megváltozott kiírással csak 2010-ben került meghirdetésre.

Így különösen értékes volt az intézet részére az akadémiai *Lendület program* keretében meghirdetett és elnyert kriptográfiai kutatási pályázat, mely ugyan elsősorban alkalmazási irányultságú, de nem jár vele az azonnali konkrét alkalmazási eredmények elérésének és bemutatásának kényszere, és 3+2 éves futamideje a matematikai kutatások kifutásának szokásos időtartamához sokkal közelebb áll, mint a tipikus kutatás-fejlesztési projektek 1-3 éves futamideje.

Nemzetközi pályázatok

Továbbra is főleg a 2004-ben és 2005-ben indult EU FP6 kutatói mobilitási projektek, az ún. Transfer of Knowledge projektek tették ki az intézetben a futó nemzetközi projektek legnagyobb részét. A projektek támogatásával hosszabb távra érkező külföldi tudósok eredményesen vettek részt az intézeti kutatásokban, előadásaiikkal, konzultációikkal új nemzetközi együttműködési lehetőségeket nyitottak meg. Sajnálatos módon ezen projektek közül az utolsó előtti 2009-ben lejárt, az utolsó pedig 2010 őszen fog, és a 7. Keretprogramban az ilyen típusú mobilitási pályázatok megszűntek. A kifutott, ill. kifutóban lévő pályázatok részbeni utófinanszírozása miatt azonban ezek a projektek 2009-ben még jelentős mértékben hozzájárultak az intézet költségvetéséhez.

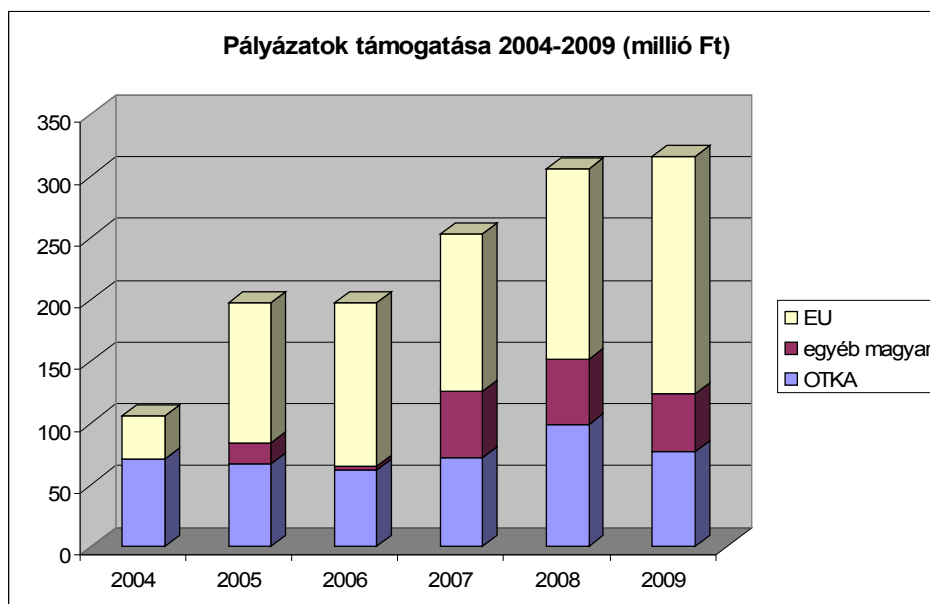
Új típusú pályázati elemként jelentek meg a European Research Council ún. Starting Independent Researcher és Advanced Investigators Grant-jei, melyek alapvetően a még kevésbé tapasztalt, ill. tapasztalt tudós vezetésével létrehozott kis kutatói csoportok kutatásainak segítségét célozzák meg hosszabb távra, jelentősebb, projektenként akár több millió eurós támogatással. Ennek megfelelően viszonylag kevés projektet támogatnak és igen nagy a verseny. Így, bár az intézet kutatói igen nagy aktivitással vesznek részt ezeken a pályázatokon (fordulónként 2-5 pályamű kerül benyújtásra), 2009-ben nem lehet beszámolni a 2008-as eredményhez hasonló sikerről (amikor a Rényi Intézet kutatóprofesszora által vezetett és annak további munkatársait magába foglaló csapat „Gaps between primes and almost primes. Pattern in primes and almost primes. Approximations to the twin prime and Goldbach conjecture” című pályázata 5 évre 1.376.400 euró támogatást nyert). Mégis nagy sikernek könyvelhető el, hogy az intézet egy kutatója bejutott a 2009-es Advanced Grant pályázat második fordulójába.

Kisebb nagyságrendű, de mégis fontos pályázati lehetőség az egyéni PEOPLE (korábban Marie Curie) pályázati forma, melynek segítségével 4 kutató kezdte meg kutatási projektjét a Rényi Intézetben 2009 folyamán részben hosszabb idejű (1-2 éves) munkalátogatás keretében,

részben – a fiatalabb magyar korosztály esetében – a reintegráció (hazatelepülés) első fázisaként.

Bár a korábbi dinamikus növekedés az elnyert hazai és nemzetközi pályázatok eredményességében megtorpant, (sőt, a hazai pályázati bevételek esetében kisebb csökkenés következett be), összességében, a hazai és nemzetközi lehetőségek jelentős szűkülése ellenére, részben a még mindig növekvő európai pályázati bevételeknek, részben a Lendület programnak köszönhetően, a pályázati összbevételek még kis mértékben meghaladták a 2008-as szintet, és elérték a közvetlen akadémiai támogatások 70%-át, ill. az intézet 2009. évi összbevételének több mint 40%-át. Mivel az intézet alapvető közfeladatainak ellátásához, sajnálatos módon, a közvetlen akadémiai támogatások egyre kevésbé járulnak hozzá – és ezen belül is 2009-ben jelentős csökkenést mutattak – az intézet egyre nagyobb mértékben van ráutalva a pályázati bevételekre. Azonban már itt fel kell hívni a figyelmet, hogy a hazai és nemzetközi pályázati lehetőségek ismeretének birtokában teljesen biztosra vehető, a növekedési tendencia 2010-ben meg fog törni és a pályázati bevételek jelentős visszaesésére számíthatunk.

Az alábbi diagram mutatja a pályázati bevételek alakulását az elmúlt 6 év folyamán.



V. Az év folyamán megjelent jelentősebb publikációk, szabadalmak

1. Abért M, Glasner Y: Generic groups acting on regular trees, Transactions of the American Mathematical Society 361(7): 3597-3610 (2009)
2. Ambrus G, Bárány I: Longest convex chains, Random Structures & Algorithms 35(2): 137-162 (2009)
3. Berkes I, Weber M: On the convergence of $\sum c_k f(n_k x)$, Memoirs of the American Mathematical Society 201(943): 1-72 (2009)
4. Csáki E, Csörgő M, Földes A, Révész P: Random walk local time approximated by a Brownian sheet combined with an independent Brownian motion, Annales de l'Institut Henri Poincaré Probabilités et Statistiques 45(2): 515-544 (2009)
5. Kim H, Toroczka Z, Erdős PL, Miklós I, Székely LA: Degree-based graph construction, Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical 42(39): 392001 (2009)
6. Benko D, Kroó A: A Weierstrass-type theorem for homogeneous polynomials, Transactions of the American Mathematical Society 361(3): 1645-1665 (2009)
7. Jaming P, Matolcsi M, Révész SzGy: On the extremal rays of the cone of positive, positive definite functions, Journal of Fourier Analysis and Applications 15(4): 561-582 (2009)
8. Csűrös M, Miklós I: Streamlining and large ancestral genomes in Archaea inferred with a phylogenetic birth-and-death model, Molecular Biology and Evolution 26(9): 2087-2095 (2009)
9. Némethi A, Okuma T: On the Casson invariant conjecture of Neumann-Wahl, Journal of Algebraic Geometry 18(1): 135-149 (2009)
10. Petz D, Szántó A, Weiner M: Complementarity and the algebraic structure of four-level quantum systems, Infinite Dimensional Analysis Quantum Probability and Related Topics 12(1): 99-116 (2009)
11. Goldston DA, Pintz J, Yildirim CY: Primes in tuples I, Annals of Mathematics 170(2): 819-862 (2009)
12. Bonami A, Révész SzGy: Integral concentration of idempotent trigonometric polynomials with gaps, American Journal of Mathematics 131(4): 1065-1108 (2009)
13. Ruzsa IZ: Sumsets and entropy, Random Structures & Algorithms 34(1): 1-10 (2009)
14. Balogh J, Bollobás B, Simonovits M: The typical structure of graphs without given excluded subgraphs, Random Structures & Algorithms 34(3): 305-318 (2009)
15. Simonyi G, Tardos G, Vrecica ST: Local chromatic number and distinguishing the strength of topological obstructions, Transactions of the American Mathematical Society 361(2): 889-908 (2009)
16. Lisca P, Ozsváth P, Stipsicz AI, Szabó Z: Heegard Floer invariants of Legendrian knots in contact three-manifolds, Journal of the European Mathematical Society 11(6): 1307-1363 (2009)
17. Harari D, Szamuely T: Galois sections for abelianized fundamental groups, Mathematische Annalen 344(4): 779-800 (2009)

VI/a. A kutatóhely 2009. évi tevékenységének egyéb bemutatható jellemzői

A matematikai eredmények szinte kizárólag publikációkban öltnek testet, nem pedig szabadalmakban, ennek megfelelően az intézetnek 2009-ben sem volt bejelentett szabadalma.

2009-ben az intézeti kutatók között tíz nő volt, egy közülük vezető beosztásban. Ez a mintegy 15%-os arány jóval meghaladja a matematikában szokásos 10% körüli részesedést. Mindezzel együtt sajnálatos, hogy a matematikai kutatásokban résztvevő nők aránya alacsony, aminek kialakulásában azonban számos szociális tényező is szerepet játszik.

Az intézetből 12 kutató töltött 6 hónapnál hosszabb időt szakmai célból a következő intézményeknél: Technische Universität Graz (Ausztria), University of Oxford (Nagy-Britannia), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Svájc), Simon Fraser University (Kanada), Auburn University (USA), University of Delaware (USA), University College of London (Nagy-Britannia), University of Chicago (USA), Rutgers University (USA), Bowling Green State University (USA), City University of New York (USA). A költségeket a meghívó fél fedezte.

Az intézet a korábbi hagyományokat folytatva 2009-ben is fogadott négy magyar egyetemi kollégát vendégkutatóként összesen 15 hónapra (a költségeket az intézet fedezte), az európai projektek keretében pedig 16 külföldi kutató összesen 33 hónapot töltött az intézetben (a költségeket az EU pályázatokból az intézet fedezte).

Két az intézet, ill. a matematikusok tevékenységét népszerűsítő rendezvényt tartottak 2009-ben, egyet középiskolások, egyet pedig egyetemi hallgatók számára.