

STAAR GYULA

A MATEMATIKA

EMBERI ARCA

Beszélgetések

$$\int_{-\infty}^{\infty} \exp(-(k-x)^2) \exp(-bx) dx = \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-bx) \exp(-(k-x)^2) dx = \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-bx) \exp(-x^2 + 2kx - k^2) dx = \exp(-k^2) \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2 + 2kx - bx) dx$$

$$= \exp(-k^2) \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2 + (2k-b)x - k^2) dx = \exp(-k^2) \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2 + (2k-b)x) dx \cdot \exp(-k^2)$$

$$= \exp(-k^2) \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2 + (2k-b)x) dx = \exp(-k^2) \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2 + (2k-b)x - \frac{(2k-b)^2}{4}) dx \cdot \exp(\frac{(2k-b)^2}{4})$$

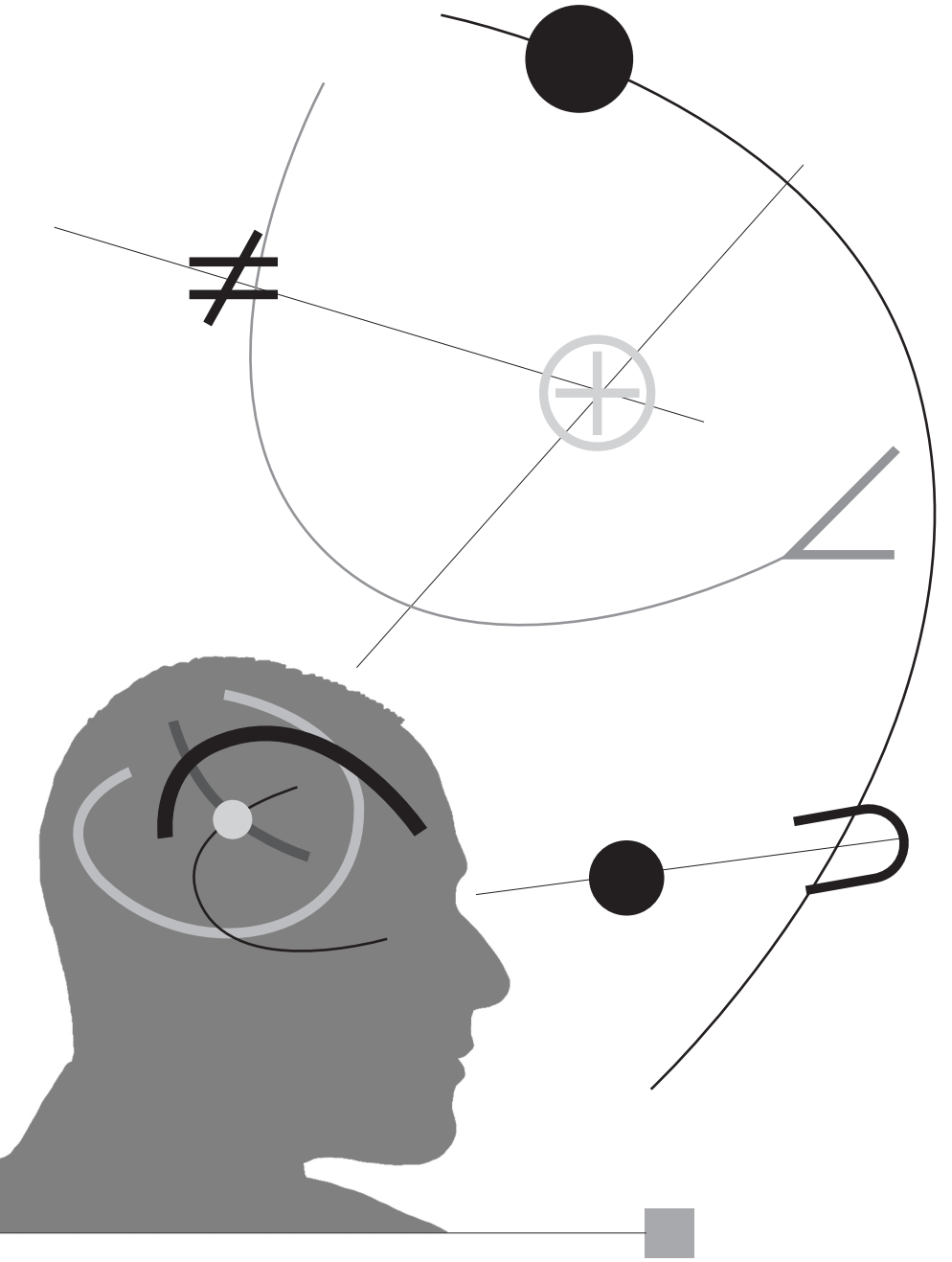
$$= \exp(-k^2) \exp(\frac{(2k-b)^2}{4}) \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2 + (2k-b)x - \frac{(2k-b)^2}{4}) dx = \exp(-k^2) \exp(\frac{(2k-b)^2}{4}) \int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2) dx$$

$$= \exp(-k^2) \exp(\frac{(2k-b)^2}{4}) \sqrt{\pi} = \sqrt{\pi} \exp(-k^2 + \frac{(2k-b)^2}{4}) = \sqrt{\pi} \exp(-k^2 + k^2 - kb + \frac{b^2}{4}) = \sqrt{\pi} \exp(-kb + \frac{b^2}{4})$$

$$= \sqrt{\pi} \exp(-kb + \frac{b^2}{4}) = \sqrt{\pi} \exp(-\frac{b(4k-b)}{4}) = \sqrt{\pi} \exp(-\frac{b(4k-b)}{4})$$

Staar Gyula

A MATEMATIKA EMBERI ARCA



STAAR GYULA

A matematika
emberi
arca

Beszélgetések



VINCE KIADÓ, 2020

A kötet lektorai:

HERCZEG JÁNOS

MÁRKI LÁSZLÓ

A címlap és a kötéstervezés:

HORVÁTH IMRE munkája

© STAAR GYULA, 2020



A könyv kiadását
a Magyar Tudományos Akadémia
támogatta

Kiadta: VINCE KIADÓ KFT., 2020

az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók

és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja

(1027 Budapest, Margit körút 64/b)

www.vincekiado.hu

A kiadásért a Vince Kiadó igazgatója felel

A KÖTET FOTÓIT KÉSZÍTETTÉK:

Bojtár Ottó (238., 241., 245., 246., 250., 256., 264., 265., 270., 273., 279. oldal) • **Both Előd** (38. oldal) • **Dömötör Ede** (366. oldal bal felső képe) • **Hámori Erzsébet** (152. oldal) • **Bahget Iskander** (404. oldal) • **Lenkei Miklós** (317. oldal) • **Németh Ernő** (22., 49., 51., 161. oldal) • **Rózsahegy Györgyi** (479. oldal) • **Somogyi Károlyné** (448. oldal) • **Staar Gyula** (12., 54., 72., 76., 91., 104., 130., 154., 178., 214., 217., 312., 334. oldal) • **James Stephens, IAS** (220. oldal) • **Szigeti Tamás** (75. oldal) • **Szvétek Gábor** (56., 60., 62. oldal) – *valamint családtagok és ismeretlenek*. Minden képkészítőnek, ismertnek és ismeretlennek köszönetet mondunk

Felelős szerkesztő:

NÉMETH GÉZA

A könyvet tervezte:

HORVÁTH IMRE

Nyomdai előkészítés:

Planta-2000 BT.

Nyomdai munkák:



GELBERT ECO PRINT KFT.

Felelős vezető:

GELLÉR RÓBERT ügyvezető

ISBN 978-963-303-096-7

Tartalom

Előszó (<i>Szász Domokos</i>)	7
Bevezetés (<i>Staar Gyula</i>)	9
1. Gráflimesz, könyvek és a család – LOVÁSZ LÁSZLÓ	12
2. Matematika és közélet – CSÁSZÁR ÁKOS	38
3. Első a Big Five névsorában – ACZÉL JÁNOS	56
4. Ha már matematikus lett – SZEMERÉDI ENDRE	76
5. A matematikus is lehet sokszínű – KATONA GYULA	104
6. Keplerrel lett fejezetcím – PÁLFY PÉTER PÁL	130
7. Otthonosan a prímek világában – PINTZ JÁNOS	154
8. „Vannak vidékek legbelül” – NÉMETHI ANDRÁS	178
9. Szándékprogramozás szerbóval – CHARLES SIMONYI	214
10. „A kudarc legjobb receptje: a divat követése” – JEFIM ZELMANOV	238
11. „A matematika a kultúránkban gyökerezik” – ALEXANDER LUBOTZKY	252
12. Matematika – háttérrel – SZEMJON GINGYIKIN	270
13. „A tanítás iránti szent vágyakozás” – CZAPÁRY ENDRE	288
14. A szuperosztály matematikatanára – RÁBAI IMRE	312
15. A versenyek embere – PELIKÁN JÓZSEF	334
16. Matematikatanárok kisebbségben – KALÁCSKA JÓZSEF, BALÁZSI BORBÁLA, BENCZE MIHÁLY, SZABÓ MAGDA	366
17. Múló szerelem volt a matematika? – VEKERDI LÁSZLÓ	404
18. A matematikatörténet levelező tagja – SZABÓ PÉTER GÁBOR	444
19. Főszereplők (életrajzi adatok)	482

*Édesanyám, Prehoda Katalin (1913–1983) emlékének,
aki egy életen át tanította a matematikát Lajosmizsén*

Előszó

A matematika a világ egyik csodája. Nem kézzelfogható, mint az ókori világ hét csodája, de éppannyira régi (gondoljunk bele, hogy már a gízai piramisok i. e. 2550 körüli felépítése is elképzelhetetlen lett volna matematikai ismeretek nélkül). Több évtizedet töltve a matematikusi pályán számomra ma is csoda a matematika. Csoda a matematikák, a matematikusok, a motivációk végeláthatatlan sokfélesége. Ugyancsak csoda „a matematika meghökkenítő hatékonysága a természettudományokban” (Wigner Jenő, 1960). Hozzáteszem, ez ma már a többi tudományban való alkalmazhatóságáról is elmondható. Szerencsénkre ugyancsak szinte csoda a magyar matematika sikeressége, nemzetközileg is magasan jegyzett árfolyama.

A csodák attól csodák, hogy nem lehet őket megérteni. Viszont mindenképpen meg lehet őket közelíteni. Ehhez nagyszerű segítség Staar Gyula interjúkötete, de nemcsak erről van szó. A beszélgetések elsődleges célja éppen nem az ismeretterjesztés. Hanem az, hogy az olvasó – komolyabb szakmai ismeretek nélkül is – beleérezzen tudományunk sokféle arcába. Követhesse azoknak a kiváló tudósoknak az életpályáit, megérthesse azok motivációit, módszereit, filozófiáit, mindennapjait, akik életüket ennek a különleges tudománynak szentelik. A könyvben szereplő párbeszédék önmagukban érdekesek, érdekfeszítőek. Az interjúalanyok között a többség magyar; van, aki elsősorban itthon élt és tevékenykedett, van, aki hosszú, külföldön töltött évek után tért haza, végül van, aki nem tért haza. Rajtuk kívül a kötetben szereplő három külföldi matematikus szoros kapcsolatot tartott a magyar matematikával, matematikusokkal. Ezek közül kettő a Szovjetunióból származott el az Egyesült Államokba, így többek között képet kaphatunk arról is, hogyan tudtak a Szovjetunióban működtetni egy egészen kiemelkedő iskolát a dikta-

túra éveit alatti. Hozzátehetem, több magyar matematikus is szolt hazai analog szituaciokról. A harmadik – izraeli – tudós interjújának már a címe is felkelti az érdeklődést: „A matematika a kultúránkban gyökerezik”. Ha már cím, akkor álljon itt még egy különösen tanulságos: „A kudarc legjobb receptje: a divat követése”.

A szerző korábbi – matematikusokkal folytatott – interjúkötetéhez viszonyítva itt jóval nagyobb hangsúlyt kap a tágabb környezet, ami különösen fontos a magyar matematika sikereinek megértéséhez is. Például megismerkedhetünk több matematikatanárral, közöttük a Fazekas szuperosztályának matematikatanárával. Az ő szerepük a jelenben alapvető, de olvashatunk a múltól is: elsősorban a magyar matematika „őstörténetéről”, nevezetesen főleg a Bolyaiakról. S hogy a kép még gazdagabb legyen, megjelenik olyan világsztár magyar származású informatikus, aki nemcsak személyében izgalmas alany, hanem a tudomány, a matematika szponzoraként is jelentős, itthon is és az USA-ban is.

A szerző maga is matematika szakot végzett, több évtizedes, páratlanul komoly gyakorlata van matematikusok megszólaltatásában. Erre ugyancsak szükség van, mivel a matematika mind hosszú története, mind szépsége dacára sokak számára nehezen érthető még akkor is, ha itt az alapvető cél kiemelkedő és személyükben különösen érdekes tudósok és tanárok gondolataival való megismerkedés.

Befejezésül álljon itt egy gondolat, amelyhez az előszó megírása kapcsán jutottam. Staar Gyula több korábbi kötetének interjúit is elolvastam – alkalmanként, egyenként –, és nem próbáltam meg beszélgetéseit együtt távolabbról is átgondolni, összegezni. Meglehet, ez a kötet az előbbieknél is gazdagabb, de számomra lenyűgöző volt néhány hetet együtt tölteni eszmecsereivel. Persze matematikusokról, matematikáról van szó ezekben, ami az én világom is.

SZÁSZ DOMOKOS

Bevezetés

„Pascal pedzett valamit, amikor nemcsak Istent kereste a matematika képletei mögött, hanem az embert is.”

Márai Sándor

A matematikusokkal készített interjúim harmadik, minden bizonnyal utolsó ilyen könyvét tartja kezében az olvasó. Az előző két interjúkötetem, *A megélt matematika* (Gondolat Kiadó, 1980) és a *Matematikusok és teremtett világuk* (Vince Kiadó, 2002) harminchárom neves matematikussal, matematikatanárral folytatott hosszabb beszélgetéseim, mondhatni életútinterjúim gyűjteménye. Magyar matematikusok, külföldi magyarok, külföldi nagyságok voltak főszereplői a beszélgetéseknek. Összekötötte őket a matematika sokszínű világának szeretete, mely egyetlen nagy családdá formálja ennek a csodálatos tudománynak a művelőit.

Ebben a kötetben nemcsak a matematika frontvonalán dolgozók, hanem matematikatanárok és matematikatörténészek is megszólalnak. Az előző két kötetemben is igyekeztem bemutatni a tudomány piramisának alapját és más-más szintjeit építőket, de itt még inkább törekedtem erre. Matematika-fizika szakos tanárként végeztem az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, s bár életem nagyobb részét, több mint negyven évet egy tudományos ismeretterjesztő folyóirat szolgálatában töltöttem, úgy látszik, pedagóguslelket örököltem, amit mindmáig megőriztem.

Kérdő emberként, sok-sok beszélgetés után is kíváncsi vagyok arra, miként ismerzik meg a matematikai tehetség. Mitől jó egy matematikatanár? Ő teszi naggyá a diákjait, vagy a diákjai a tanárukat? Kiből lesz neves matematikus? Mi kell a sikerhez: szerencse, tehetség, szorgalom? A matematikus ereje miben rejlik? Igaza van-e Hardynak, aki erre három fontos tényezőt említett:

lényeglátás, technika, bizonyító erő. Kérdezhetnénk: és a becsvágó? Számos újabb és újabb kérdés, mert a válaszok is sokfélék. Ezért megunhatatlan feladat kérdezni!

Önök is megkérdezhetik, miért éppen a matematikusokat választom beszélgetőtársnak, miért őket, eredményeiket, sikereiket és küzdelmeiket igyekszem megmutatni. Meglehet, mások könnyebb anyagból készítenek színes szöveget, engem azonban vonzanak a nehezebb feladatok. Magyarországon pedig sok híres matematikus született, nevelkedett, számosan közülük világhírrűek lettek. Büszkék lehetünk rájuk. Őket emberközelbe hozni a mi feladatunk, miként a neves íróink, költőink, színészeink, sportolóink bemutatása is a mi dolgunk. Azt sem hallgathatom el, hogy közel áll hozzám ez a világ, mivel a matematika igazságait nem lehet csúrní-csavarni, itt a rendkívüli tudás már fiatalon megmutatkozhat, amit a matematikustársadalom egy emberként elismer. A matematika szövete összeköt tehetségeket, nemzedékeket.

A matematikusok világában működik legjobban az igazságszolgáltatás, az igazi emberi teljesítmények itt mutatkoznak meg legtisztábban, és az idő múlásával sem veszítenek értékükből. Szépen írt erről G. H. Hardy az *Egy matematikus védőbeszéde* könyvében: „Egyetlen más tárgynak sem ilyen egyértelműek és elismertek az értékmérői, és akiknek a neve fennmarad, azok ezt kivétel nélkül megérdemlik. Ha a matematikai dicsőséget pénzre lehetne váltani, akkor ez lenne az egyik legbiztosabb és legidőállóbb befektetés.”

A matematikusok világát az eltelt évtizedek alatt közelebből is megismerhettem, sok jó ismerős, barát segít otthonosan mozognom itt. Befogadtak, úgy érzem, maguk közül valónak tartanak, ami ma már túlzásnak hat, de számomra megtisztelő. Ezt igyekszem meghálálni a velük készített interjúk közreadásával. Ezek az interjúk olyan párbeszédnek szeretnének lenni, amikor képzeletben az olvasót is odaültetjük magunk mellé. Nemcsak a matematikust, hanem az érdeklődő más szakmabelit is, hogy lássák, milyen színes világ a matematika, és mennyi sokoldalú ember található ennek az elvont tudománynak a művelői között.

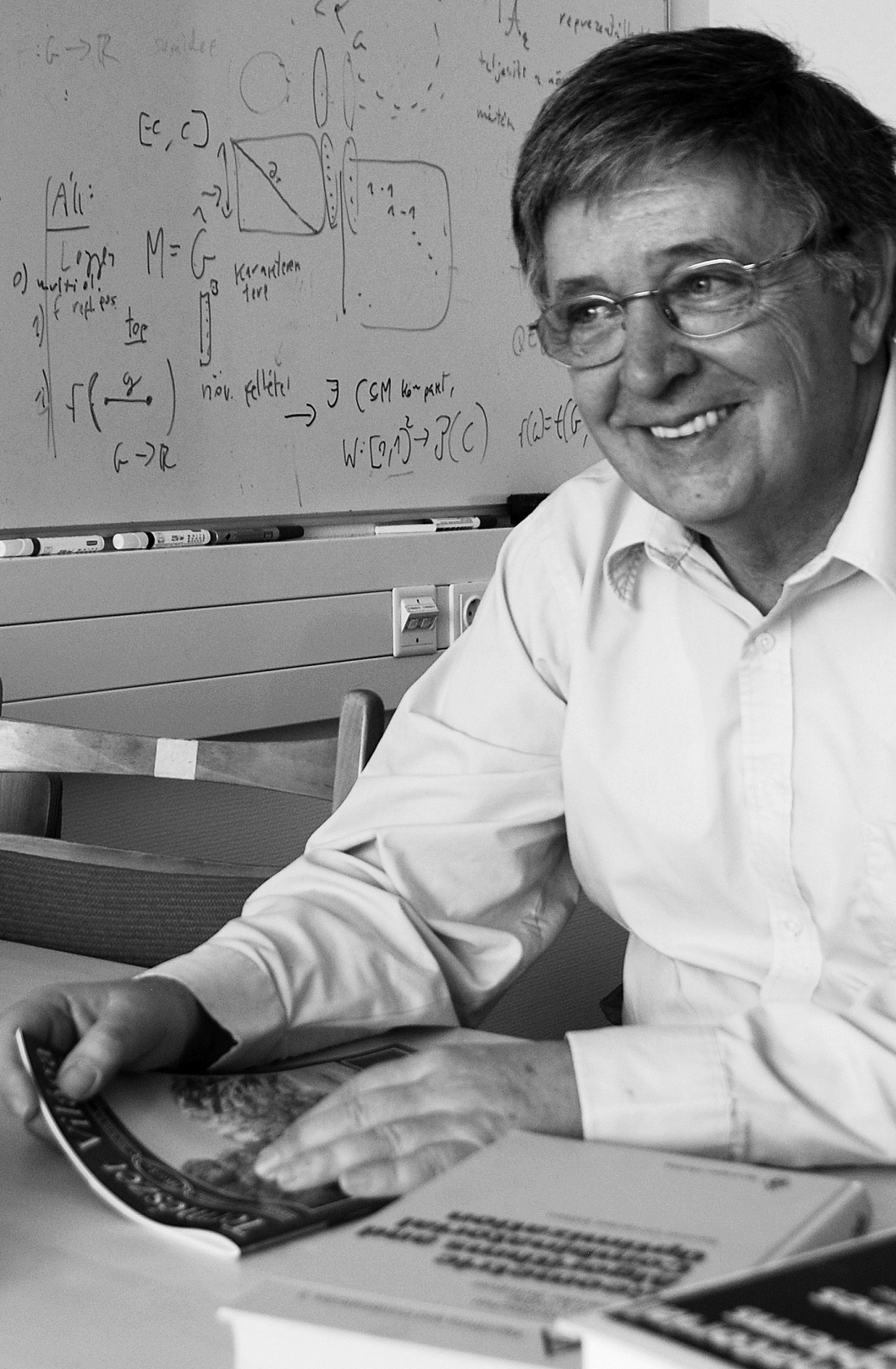
Interjúim többsége a Természet Világa és a Forrás folyóiratokban jelent meg, valamint a Magyar Tudományban.

Sokan segítettek interjúkészítő munkámban. Külön köszönettel tartozom ezért Krámlí Andrásnak és Pálffy Péter Pálnak. Hálás vagyok lektoraimnak, Herczeg Jánosnak és Márki Lászlónak hasznos tanácsaikért, Németh Géza kollégámnak a gondos szerkesztői munkáért.

Köszönöm a Vince Kiadó vezetőjének, Gál Katinak, hogy gondjaiba vette ezt az interjúkötetemet is. Ebben a kiadóban hagyománya van a tudományt közkinccsé tevő jó szándéknak.

Budapest, 2020 tavaszán

STAAR GYULA



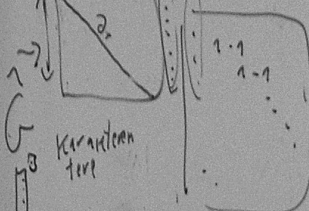
$G \rightarrow R$ surjekt

$[c, c]$

(Alli)

1) Logik
2) math. ol.
3) repl. pos

$M = G$



Karakteristik
teret

inv. feltétel

$\rightarrow \exists$ (SM kompon.)
 $W: [0,1]^2 \rightarrow \mathcal{P}(C)$

$f(G) = H(G)$



Gráflimesz, könyvek és a család

Amikor a hetvenes évek végén az első nyilvánosságnak szánt beszélgetésünket rögzítettem, a szegedi József Attila Tudományegyetem tanszékvezető egyetemi tanára volt és a legfiatalabb akadémikusunk. Az interjú elé akkor egy Kós Károly-idézetet választottam, a Varju-nemzetségből: „A gyermekek pedig meg-nőnek, és az Úristen örök életet nevelő keze arcukra írja és szí-vőkebe rója a szülők megfrissült arcát és vérének melegét.”

Lovász László azóta örök nyomot hagyott munkásságával a matematika tudományában. A legnagyobb szakmai elismerései közül a legutóbbi kettő a Wolf-díj 1999-ben és a Kiotó-díj 2010-ben. 2007–2010 között a Nemzetközi Matematikai Unió Végrehajtó Bizottsága elnöke volt.

Lovász László életútját egyetemista korától végigkövethetem. 1983-tól a Természet Világa szerkesztőbizottságának tagja lett, szerkesztőként, később főszerkesztőként is támaszkodhatam szakmai segítségére. Több alapvető, ma is keresett írása jelent meg a folyóiratban, néhányat emlétek közülük: Egységes tudomány-e a matematika? (Matematika különszám, 1998), Véletlen és álvéletlen (Informatika különszám, 2000), Nagyon nagy gráfok (2007. 3. sz.), Prímek, számítógép és Abel-díj (2012. 6. sz.).

Szerencsémnek tartottam, hogy az eltelt évtizedekben több hosszabb interjúban megosztotta velem gondolatait a matematikáról, az oktatásról, s ha nagyon faggatóztam, az őt kö-

rülvevő világról is. Állíthatom, kevés olyan szakmai és emberi nagysággal találkoztam, mint Lovász László. Kölcsönveszem Komjáth Péter akadémikus szavait, aki így jellemezte őt: „Erős egyéniség, aki nyugalmat, derűt, mély intellektualitást áraszt. Született vezető, tanszékvezetőként mindenkit magával egyenlőként kezel, mégis rendkívüli tisztelet övezi mint tudóst, tanárt és kollégát.”

Ha csak tehetem, elmondom, leírom azt a történetet, amelyet T. Sós Vera akadémikustól hallottam, s ami minden jelzőnél jobban megmutatja az embert.

„A Magyar Televízió Ki miben tudós? versenyének 1966. évi döntőjébe a Fazekas Gimnázium IV. C osztályának két diákja, Lovász László és Pósa Lajos került be. A döntőben Laci és Lajos fej-fej mellett haladt. Amikor befejeződött volna a verseny, döntetlenre álltak. A zsűrinek egyre újabb és újabb feladatokat kellett kitűznie. Azokat is mindketten megoldották, zárt üvegkalkáikban, egymás feleletét nem hallva. Végül a 10. feladat döntött: „Egy n oldalú konvex sokszög belsejében nincs olyan pont, amelyen a sokszög kettőnél több átlója halad át. Hány metszéspontja van a sokszög átlóinak a sokszög belsejében?” Három perc gondolkodási időt kaptak rá. Laci felelete gyorsabb és pontosabb volt, ő nyerte az országos vetélkedőt. A riporter a tévé nyilvánossága előtt azonnal faggatni kezdte a boldog nyertest. Laci a rá jellemző kisfiús mosollyal elmondta, nem volt egészen igazságos, hogy így nyert. Ezt a gráfelméleti feladatot ugyanis ismerte. Különbön is, a gráfelméletet az osztálytársától, mostani ellenfelétől, Pósa Lajostól tanulta.

Aki kiélezett körülmények között is ennyire önmaga, ennyire emberi marad, az óriási adottság birtokosa.”

Beszélgetésünk idején, 2014 márciusában Lovász László a Magyar Tudományos Akadémia egyik elnökjelöltje volt.

Három dolgról szeretnék Veled beszélgetni: a legújabb munkádról, a könyveidről és a családotról. Az Akadémiáról, az elnökké jelölésedről most nem.

- Rendszerben van.

- Két éve, a Szegedy Balázssal közösen írt cikketekért Fulkerson-díjat kaptatok. Ezzel a díjjal a kiemelkedő diszkrét matematikai publikációkat ismerik el. A „Limits of dense graph sequences” című cikketeket a matematikusok a gráflimesz elmélet alapcikkének tartják. Mi ez a gráflimesz elmélet?

- A gráflimesz elméletet úgy tíz éve kezdtük kidolgozni. A komplex hálózatok első ismertebb modelljét Barabási Albert-László és Albert Réka adta meg, még 1999-ben, az internetre. Az egy növekvő modell, mivel feltételezzük, hogy időről időre bizonyos szabályok szerint új szereplők kapcsolódnak a már meglévőkhöz. Így bővül a hálózat, s ha már jó nagyra megnőtt, akkor mindenféle érdekes tulajdonságára mutathatunk rá.

- Barabási Albert-Lászlóék például rájöttek, hogy a hálózat nagyon sok kapcsolattal rendelkező csomópontjainak kapcsolatszámát hatványfüggvénnyel írható le.

- Igen, s felvetődik a kérdés: mi történik akkor, ha ez a hálózat, ez a gráf minden határon túl nő. A matematikában alapvető felismerés, hogy ha valami nagyon nagy, annak tulajdonságait gyakran egyszerűbb megérteni, ha feltételezzük róla, hogy végtelen. Például, ha az egymástól független pénzfeladatoknál a felek és az írások eloszlására vagyunk kíváncsiak, akkor ennek leírása egyszerűbbé válik, ha feltételezzük, hogy a pénzfeladatok száma a végtelenhez tart. Akkor az eloszlás Gauss-görbével írható le, egy folytonos görbével, amivel sokkal könnyebb számolni.

A gráflimesz elmélet kidolgozásakor is az volt a kérdés, vajon mi a megfelelője itt a Gauss-görbének. Mi az a folytonos objektum, amelyet formulákkal leírhatunk, hagyományos matematikai módszerekkel számolhatunk velük, ahelyett, hogy a nagyon nagy adathalmazban kellene bányászunk. Végül bizonyos mellékfeltételekkel sikerült erre a kérdésre választ adnunk. Abban a cikkben, amelyet Szegedy Balázssal közösen írtunk, konstruál-

tunk egy kétváltozós függvényt, amivel megadhattunk egy listát.

– *Hogyan kell ezt elképzelniük?*

– Tegyük fel, hogy az egyre nagyobb és nagyobb hálózatoknak, gráfoknak van egy sorozata. Először is azt kell definiálni, hogy mit jelent az, hogy ez a sorozat „konvergens”, vagyis ahogyan egyre nagyobbak lesznek a sorozat tagjai, úgy egyre jobban hasonlítanak egymásra. A pontos fogalmat öten alkottuk meg egy cikksorozatban: Christian Borgs német és Jennifer Chayes amerikai fizikusok, T. Sós Vera, Vesztergombi Katalin és én. A gondolatunk: nagyon nagy gráfokról bármiféle információt úgy kaphatunk, hogy mintát veszünk belőlük. Kiválasztunk mondjuk 50 csúcst, és megnézzük, hogyan vannak összekötve. Persze, ha másik ötvenet választunk, akkor esetleg valami mást láthatunk. Mondhatjuk azonban, hogy a gráfok növekvő sorozata konvergens, ha ezzel a véletlenszerű mintavétellel egyre kevésbé tudjuk megkülönböztetni, hogy azok melyik nagyon nagy hálózatból valók. Szegedy Balázssal azt mutattuk meg, hogy ha növekvő gráfok egy sorozata olyan, hogy az élsűrűségük egy határértékhez tart, és ez bennük minden adott alakzat sűrűségére is igaz, akkor van olyan kétváltozós valós függvény, az értékei 0 és 1 közöttiek, amelynek segítségével megmondhatjuk, hogy például három pontot kiválasztva e gráfsorozatból, az összes csúcs-hármasok hányadrésze alkot háromszöget (amikor mindhárom csúcs össze van kötve éllel). Ezzel a hagyományos függvénnyel dolgozva lehetővé válik az analízis már meglévő eszköztárának alkalmazása a nagyon nagy gráfsorozatokat esetében is.

Így indult el a gráflimesz elmélet, amelyről hamarosan kiderült, hogy hasznos az úgynevezett extrémális gráfelméletben is. Elmondok egy példát, majd eldöntöd, belefér-e az írásba. Mondjuk, legyen az a feladat, hogy határozzuk meg az $x^3 - 6x$ függvény minimumát nem negatív x -ekre. Gyors differenciálás után könnyű belátni, hogy ennek a $\sqrt{2}$ -nél van minimuma, mivel a $3x^2 - 6$ függvény értéke $\sqrt{2}$ -nél lesz 0. Elsőéves elemi analízis. Bonyolultabb lenne a minimumhely megfogalmazása, ha azt csak a racionális számok, vagyis a természetes számok hányadosaként le-

írható számok körében keresnénk. Ez a függvény ugyanis nem veszi fel a minimumát a racionális számok körében. Ebben az esetben körül kellene írunk a megoldást: ennek a függvénynek a $\sqrt{2}$ minimumhelye akármennyire megközelíthető racionális számok sorozatával. Sokat segített, amikor a racionális számok halmazát kibővítették ezekkel az irracionális számokkal, bevezetve a valós számok fogalmát. Így azután például a $\sqrt{2}$ -re is úgy gondolhatunk, mint egyetlen számra. A görögök nem igazán tekintették ezeket érvényes számoknak; ha az ő filozófiájukból indulunk ki, akkor nincsenek valós számok, és az előbbi feladatnak sincs megoldása.

Most az előző feladat helyett egy gráfokra vonatkozó kérdést fogalmazok meg. Van egy gráfunk, amelynek a pontjai között a lehetséges összeköttetéseknek a fele van meg. Mit mondhatunk arra a kérdésre, hogy ekkor hány négyszög van benne? Ha megadok a gráfban négy pontot, mi annak a valószínűsége, hogy ezek egymás után összekötve négyszöggé záródjanak? Egy elemi tétel kimondja, hogy ennek a valószínűsége mindig nagyobb, mint $1/16$. Az $1/16$ -ot soha nem éri el, de akármilyen közel kerülhet hozzá.

Tehát, ha azt kérdezem, hogy melyik gráfnak van legkisebb négyszög-sűrűsége, ha tudom, hogy az élek sűrűsége $1/2$, akkor erre nincs válasz, ugyanúgy, ahogy az előző feladat minimuma, a $\sqrt{2}$ sincs a racionális számok között. Nincs legkisebb négyszög-sűrűségű gráf. Azonban, ha bevezetjük a gráflimeszeket, akkor már van minimum! Nagyon egyszerű minimum, csak az nem egy gráf, hanem „csak” gráfok limesze. Tehát, matematikai nyelven szólva, valahogyan így tehetjük teljessé a gráfok terét.

- *Hasonlóképpen, ahogyan egykor a számfogalmat kibővítették?*

- Igen, a gráflimessel a gráf fogalmának a kibővítését vezetjük be. Ezt nagyon jól lehet használni bizonyításokban és egyéb algoritmusokban. Például elemi analízisbeli tétel, hogy minden korlátos sorozatból kiválasztható egy konvergens részsorozat. Ennek megfelelője a gráfoknál is megvan. Vagy: minden folytonos függvény egy intervallumon fölveszi a maximumát. Ennek

megfelelően egy gráfokon értelmezett függvény, mint mondjuk a négyszögek sűrűsége, hasonló meggondolásokból fölveszi a maximumát.

- *A gráflimesz elmélettel új kutatási irányt nyitottatok, mely igen nagy érdeklődést váltott ki. Úgy hallottam, hogy a 2014 nyarán rendezett konferenciátokra ötszörös volt a túljelentkezés.*

- Jó látni ezt a nagy érdeklődést, a gráflimesz elméletnek sokan találtak különféle alkalmazásait a valószínűség-számításban és másutt is.

- *A gráflimesz elméletekkel kinyitottatok egy ajtót. Amit eddig itt nem gyűjtöttetek be, azt esetleg sok jó matematikus most megteheti.*

- Így megy ez, ilyen a tudomány. 2012-ben jelent meg erről egy könyvem, a *Large networks and graph limits*, az Amerikai Matematikai Társaság kiadásában.

- *Milyen volt a visszhangja?*

- Sokan írogattak, hogy olvassák, azt is megírták, hogy hol tudnának javítani rajta.

- *Amilyen gyorsan fejlődik ez a tudományterület, rövidesen lesz majd munkád a könyv kibővítésével.*

- Meg a javítgatásával. Mert egy ilyen könyv megírásakor kompromisszumokat kell kötni. Úgy gondoltam, jó, ha minél hamarabb megjelenik, hiszen annyian érdeklődtek a téma iránt, kérdezgettek, korábbi cikkeket kértek, azokban pedig nem egészen úgy vannak leírva a dolgok, ahogyan azt már mai szemmel látom. Egyszerűbb volt nekiülni és újra leírni az eredményeket úgy, ahogyan utólag a legjobbnak látszanak. Kisebb hibák, sajtóhibák persze maradtak a könyvben, így elég hamar időszerű lenne a második kiadáson dolgoznom. De hát most egyelőre ez van.

- *A „szép új világ” lehetővé teszi a gyors korrekciót. Látom az egyetemi honlapodon, hogy „Jegyzetek és javítások” címen elérhetők a könyved fejezeteihez fűzött új észrevételek. Ezek mind segítségedre lesznek a második kiadásnál.*

- Ez igaz, de amikor az ember megír egy ilyen könyvet, akkor kicsit...

- *...belehal a szellemi erőfeszítésbe.*

– Ahogyan mondod.

– *Tudom, mert Vekerdi Laci bácsi, amikor lehetősége nyílt arra, hogy kiegészítse az Így él Galilei című könyvét, a határ-idős munkába, a nagy szellemi erőfeszítésbe kicsit fizikailag is beleroppant.*

– Így van ez, de egy könyvet tényleg csak nagy koncentrációval lehet írni. Nekem szerencsém volt, mert feleségemmel, Kattival együtt 2011-ben egy évre meghívtak minket Princetonba, az Institute for Advanced Study-ba. Ezalatt megírtam a könyvet, amelynek a kéziratát Kati folyamatosan elolvasta és kritizálta. Nagyon jól dolgoztunk így együtt.

– *A gráflimesz elméletnek lett olyan meglepő hatása, amire esetleg még Te sem gondoltál?*

– Igen, és erre büszke is vagyok, az Abel-díjas Varadhan professzor nevéhez kapcsolható. Ő az, aki kidolgozta az úgynevezett nagy eltérések elméletét. A kutatásokba több kiemelkedő, valószínűség-számítást művelő matematikus is bekapcsolódott. Számos vizsgálat tárgya, hogy valamely véletlentől függő mennyiség, valószínűségi változó a várható értéke körül milyen viselkedést mutat. Erre útmutatást adhatnak a nagy számok törvényei, a normális eloszlás sűrűségfüggvénye, az úgynevezett Gauss-görbe... De mit mondhatunk az ettől távol levő értékek, a kivételes esetek viselkedéséről? Varadhan kidolgozott erre egy elméletet, amelyet azonban nem sikerült alkalmaznia például az Erdős–Rényi-féle véletlen gráfokra. Pedig ott is feltehetünk nagy eltérésekre vonatkozó kérdéseket. Mondjuk, ha véletlenszerűen döntöm el, hogy a gráf csúcspárjai össze vannak-e kötve vagy sem, akkor egy véletlen gráfot kapok, nagy pontszámmal. Megmondható, hogy ennél a véletlen gráfnál hány háromszöget várunk. Minden háromszög $1/8$ valószínűséggel van ott, mert $1/2$ a valószínűsége annak, hogy két csúcs éllel össze van kötve, és három csúcs összekötésének akkor $1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/2 = 1/8$ a valószínűsége. Nézzük akkor azokat az eseteket, amikor a gráfunkban ennél jóval kisebb a háromszögek sűrűsége, mondjuk $1/100$. Hogyan néznek ki ezek? Mit lehet róluk mondani? Ahhoz, hogy Varadhan elmélete ilyenkor is alkalmazható legyen, a gráflimesz

elmélet kellett. Az, hogy a gráflimesszel értelmezve legyen a gráfok konvergens sorozatának határértéke. Ezzel most megnyílt ott egy jelentős kutatási terület.

- *Ugye, minél sűrűbb a hálózat, annál könnyebben kezelhető, minél ritkább, annál kevésbé? Mi ennek az oka?*

- Ha egy nagy hálózat sűrű, mondjuk, ha a lehetséges csúcspároknak legalább a 10 százaléka össze van kötve, akkor egy 100 pontos mintavétellel az egész nagy gráf szerkezetéről, tulajdonságairól elég jó képet kaphatunk. Ez egyike elméletünk fő tételének. A statisztika ugyanezen az elven alapul. Az ott szokásos mintavétellel kiszámíthatjuk az átlagot, vagyis egy számot kapunk. Viszont a gráflimesz elméletben a mintavételnél gráfot látunk.

Amikor a nagy gráfból kivesszünk egy kicsit, az is egy gráf. Ha a hálózat sűrű, akkor a mintában kb. ugyanolyan arányban látunk éleket, tehát ott is elég sokat. Baj akkor van, ha a hálózat ritka, mondjuk, csak milliomod részben vannak benne élek. Ilyenkor, ha kivesszünk belőle 100 csúcspontot, ott jó eséllyel egyetlen élet sem látunk, semmilyen információt nem kapunk. Megtehetjük, hogy úgy vesszünk mintát, hogy először kiválasztunk egy pontot, és annak környezetét nézzük meg. Ez érdekes mintavétel, elméletünk erre is kiterjed, azonban ilyen esetben fontos információk nem tükröződnek vissza a mintában.

- *Mit tud, mire terjed ki ma a gráflimesz elméletek?*

- Lehet limeszeket definiálni, vizsgálhatjuk, hogy milyen tulajdonságok miként terjednek ki a limeszekre. A sűrű eset nagyon szép és kerek, a másik, az extrém eset, amikor nagyon kevés pont van összekötve, jóval nehezebb. Talán meglepő, hogy jóval nehezebb, mert hinné az ember, a kevesebb az egyszerűbb. De éppen az a probléma, hogy ott több skálán jelentkeznek a tulajdonságok. Több kérdést is felvethetünk: például a választott pont három vagy öt lépésben elérhető közvetlen környezetében mit látunk? Mi a távolsága a távoli pontoknak? A pontok hányadrésze van legmesszebb? Ezek globális tulajdonságok, és e kérdések megválaszolása a ritka esetben szétválík. Érdekes módon, a sűrű esetben nem. Ott ezek valahogy összefüggőbbek. Jó, per-

sze, ezeket a tételeket be kell bizonyítani, hogy a különböző globális tulajdonságok kifejezhetők lokálisokkal, egyenértékűek azokkal stb.

- *Akkor van itt még teendő elég. De ez a jó, nem?*

- Igen, persze!

- *Emlékszem a korábbi beszélgetésünkben egy bölcs mondatra. Megjegyezted, hogy a matematikusnak olyan problémával kell foglalkoznia, ami nem triviális, ugyanakkor emberléptékű is, tehát egy emberélet alatt megoldható. A gráflimesz elméletekben milyennek tűnnek a megoldatlan kérdések?*

- Új elméletnél nehéz erre válaszolni. Van egy-két nyitott probléma, melyekre nagyon fontos lenne választ találnunk. Megjósolni sem egyszerű, hogy ezeket öt éven belül tisztázza valaki, vagy nagyon hosszan elhúzódik a megoldásuk.

- *A gráflimesz elmélet összefüggésben van Szemerédi Endre híres regularitási lemmájával. Olvasom, hogy a gráflimesz elmélet egyféle továbblépést jelent. Mit lehet erről mondani?*

- A regularitási lemmának többféle megfogalmazása ismert a gráflimesz elméleten belül. A Szemerédi-féle regularitási lemma azt mondja ki, hogy ha van egy nagyon nagy pozitív sűrűségű gráfom, akkor azt beoszthatom valahány, lényegében egyforma nagy osztályba úgy, hogy ha veszek két ilyen osztályt, akkor a közöttük levő gráf úgy néz ki, mintha véletlen volna. Ha ezt a gráfot véletlennel helyettesíteném, vagyis ugyanolyan sűrűen, de véletlenszerűen húznám be az éleket, akkor a gráf tulajdonságai nem változnának meg. Mintavétellel ugyanazokat a mintákat látnánk, ugyanolyan valószínűséggel látnánk a gráfokat, bármilyen nagyobb gráfot stb. Ez azt jelenti, hogy ami igazán lényeges információ erről a nagyon nagy gráfról elmondható, az belezsúfolható abba a pár számba, hogy itt a különböző osztályok között milyen sűrűségűek az élek. Ez a regularitási lemma lényege, hogy azután ez mennyire jól közelíti az eredeti gráf tulajdonságait, ennek a problémának különböző változatai vannak: könnyebbek és nehezebbek. Mint mondtam, az elég nagy minta is tartalmazza a nagyon nagy gráf összes lényeges tulajdonságát. A kettő össze-

függ, egymásból bizonyíthatóak. A lényeg itt az, hogy a megfoghatatlanul nagy gráfot szeretnénk valahogyan végesen megragadni, valami véges adathalmazzal, hogy korlátos mennyiségű adattal leírhatjuk. A regularitási lemma ilyen eszközt jelent, ilyen globális adatokkal írja le, hogy mik a sűrűségek. A mintavétel meg lokális adatokkal írja le, de mindkettő ugyanazt a célt szolgálja.

- *Amikor az eredményeidet sorolják, mindenképpen említeni kell a perfekt gráf sejtés igazolását, a Kneser-gráfokra vonatkozó sejtés bizonyítását, a Shannon-probléma megoldását, a Lovász-féle lokális lemmát, a bázisredukciós algoritmust..., most pedig a gráflimesz elméletet megalapozó munkátokat. Tudom, nem könnyű erre válaszolnod, de mit gondolsz, melyiknek volt legnagyobb hatása?*

- Talán a Shannon-probléma megoldásának. Az egy tudományterület első cikkének tekinthető, amit ma szemidefinit optimalizálásnak neveznek. A kombinatorikai alkalmazásainak területén nyitott utat. Most divatos lett a kvantumfizikusok körében, mert kvantuminformatikai problémára is alkalmazható, de ezt még nem volt időm megérteni. Sok irányban továbbfejlesztették, ami abban a cikkemben volt.

- *A legtöbb hivatkozást melyik eredményed hozta?*

- A bázisredukciós algoritmus. Annak fő alkalmazási területe a kriptográfia. Bizonyos titkosítási rendszerek feltörhetőek vele. Arra használják, hogy tesztelik vele a kódolási, biztonsági rendszereket. Emiatt sokan alkalmazzák, sokan hivatkoznak rá.

- *Közbevetőleg hadd kérdezzem meg, mennyi a Hirsch-indexed, amit a cikkek és hivatkozások súlyozására találtak ki?*

- Valahol láttam. Talán 38, vagy ilyesmi.

- *Az nagyon jó!*

- Talán.

- *Azt mondják, Amerikában a 18–20 körüli Hirsch-index már egyetemi tanári szint. A Nobel-díjas Richard Feynmannak 21 volt a Hirsch-indexe. Igaz, az efféle számmisztika nem sokra vezet. Te melyik három cikket tartod eddigi munkáid legértékesebbjének?*



Szegedi otthonukban, 1979-ben

– Mondjuk, a Shannon-probléma megoldását, azután az Erdős Pállal közös cikket, amiben a lokális lemma volt, és a Szegedy Balázssal közös publikációt, a gráflimesz megkonstruálását.

– *Szegedy Balázssal hogyan jöttetek össze?*

– Akkoriban a Microsoftnál dolgoztam, ő pedig, miután idehaza ledoktorált, oda jelentkezett posztdoktori képzésre. Amikor Amerikába érkezett, éppen egy problémán dolgoztam állandó munkatársammal, régi jó barátommal, a holland Schrijverrel. Vele még Szegeden ismerkedtem meg, amikor 1978–1979-ben ott töltött egy évet. Közös volt a szobánk, elkezdtünk együtt dolgozni, azóta egy könyvet, több könyvrészletet és cikket írtunk közösen. A Microsoftnál azonban elakadtunk a probléma általánosításán. Harmadik társszerzőnk a Fields-érmes amerikai Michael Freedman volt. Együtt sem tudtunk továbblépni. Megérkezett Balázs, mi meg úgy gondoltuk, mondjuk el az új fiúnak a problémát, s hogy eddig mire jutottunk.

– *Csak nem azt akarod mondani, hogy ő pedig megoldotta?*

– De, igen. Nagyon szép bizonyítást adott rá.

– *A Fazekasban végzett ő is?*

– Igen. Akkor elkezdtünk együtt dolgozni, ezzel kapcsolódott be Balázs a gráflimesz-témába is, és ma is sokat dolgozunk együtt. Balázs Torontóban volt professzor, szerencsére Akadémiánk

Lendület programja keretében hazaköltözött Magyarországra, itt alakíthatott kutatócsoportot az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben. Kutatásait segíti a European Research Counciltől kapott grant is.

– Jöjjenek akkor a könyvek! Lovász László nemcsak alkotó és oktató matematikus, hanem tankönyvíró is. Már huszonéves korodban megjelent az első könyved, melyet feleségeddel, Katalin és gimnáziumi osztálytársaddal, Pelikán Józseffel együtt írtatok. Azóta több alapvető kötet megjelentetése fűződik a nevedhez. Miért tartod fontosnak ezt a sok időt, szellemi

Válogatás Lovász László könyveinek kiadásaiból



és fizikai megterhelést igénylő feladatot? Mi vonz a könyvírás-hoz?

– Tény, hogy élvezem azt a folyamatot, amikor leülhetek, és megpróbálom mélyen megérteni, saját szám íze szerint felépíteni az anyagot. Nyilván van ebben egyféle esztétikai igény is, hogy a szétszórt cikkekben, más-más stílusban, más jelöléssel, más felfogásban, gyakran nem is olyan jól megírt anyagokat szerves egészzé formáljam. Magamon is látom, amikor új eredményt publikálunk, akkor az ember gyorsan ír, tömören és lényegre törően. A könyvírásban azt szeretem, hogy ott a saját ízlésem szerint formálhatom az anyagot, kihagyom, ami fölösleges, jobban kidomboríthatom a lényegét, ezzel is segítve a mélyebb megértést. Most is dolgozom egy könyvön.

– *Miről írsz?*

– Ennek a könyvemnek a témája a gráfok geometriai ábrázolása. Tehát, ha egy gráfot lerajzolunk a síkban vagy a térben, akkor ennek jó összhangban kell lennie a gráf absztrakt szerkezetével. Különbőféleképpen definiálhatjuk, hogy ez mit jelent, hogy mit várok el a szerkezettől. Ha megtaláljuk a bizonyos szerkezettel összhangban lévő lerajzolást, azt sok mindenre használhatjuk: bizonyításokban, algoritmusokban. Erre nagyon sok példa van, ezeket igyekszem összegyűjteni és valahogyan rendszerezni. Most két és fél hónapig Zürichben, az ETH-n vendég-professzorként erről tartok előadásokat *Geometric Representations of Graphs* címmel.

– *Az előadások segíthetik könyved megírását, hiszen hallgatóid visszajelzéseiből sok mindenre következtethetsz.*

– Így van, ha látom, hogy valamit nehezebben értenek, ott módosíthatok a gondolatmeneten. Utána, nyilván, még sok munka lesz a könyv megírása, de ezt most nagy kedvvel végzem.

– *Kedvenc olvasmányom volt Halmos Pálnak a Hogyan írjunk matematikát? című esszéje. Annak idején, 1977-ben a Természet Világában is leközöltük. Abban ezeket mondja: „A feladat mindig ugyanaz: gondolatok közlése. Ehhez először is az szükséges, hogy legyen mondanivalónk, és legyen kinek elmondani. Rendszerezzük mondanivalónkat, és döntsük el, milyen sor-*

rendben mondjuk el, írjuk le, majd többször fontoljuk meg jól az olyan mechanikus részleteket is, mint az előadásmód, a jelölés-mód, a szöveg tagolása. Ennyi az egész.” *Kérdezem, tényleg csak ennyi? Te hogyan kezdesz neki a könyvírásnak?*

– A könyveink különbözőféleképpen jöhetnek létre. Ugyanazt a témát az ember többször, különböző kurzusokon is előadja. Erről a témakörrel, amiről most könyvet írok, már Budapesten is tartottam előadásokat. Ilyenkor jegyzeteket készítek, leírom a definíciókat... Ily módon növekszik az anyag, s elérkezik az idő, amikor azt mondjuk magunknak, jó lenne ezt már rendesen leírni. Átgondolni, hogy mik legyenek a fő témák meg a jó jelölések, ez mindig nehéz kérdés. Ha túlbonyolítjuk, az a baj, mert nem lesz jól olvasható a könyv, ha meg leegyszerűsítjük, akkor esetleg azért nem lesz érthető. Ezek nem könnyű dolgok. A Halmos-cikket egyébként én is nagyon szeretem. Sok bölcs tanács van benne, amelyek egyébként nem is annyira nyilvánvalóak.

– *Akkor tovább kell idéznem Halmost. Az ideális szerkesztőről írja: „Isméri a mű tárgyának minden részletét, és hozzásegíti a szerzőt, hogy művét olyan szemszögből lássa, amilyenből a maga erejéből sohasem lenne képes. Az ideális szerkesztő egyesíti magában a barátot, a feleséget, a tanítványt és a témához értő egyetemi hallgatót. A könyvsorozatok és folyóiratok matematikus szerkesztői meg sem közelítik ezt az ideált. Szerkesztői tevékenységük csak egy kis része az életüknek, holott ez a munka egész embert kíván. Ideális szerkesztő nem létezik. Majdnem ideális helyettese a barát-feleség kombináció...” Neked ebben szerencséd van, mert ideális szerkesztőd lehet feleséged, Kati személyében.*

– Sajnos, mindannyian magunkban hordozzuk a hibázás lehetőségét. A baj az, hogy van egy Katal közös hibánk: ha matematikai szöveget olvasunk, és tudjuk, hogy ott minek kell lennie, akkor gyakran odaképzeldjük, még ha nem is az van ott. Amikor úgy kell olvasnunk, hogy akkor értjük meg a bizonyítást, akkor a hibát észrevesszük. Az igazán jó szerkesztői támogatás nagy kincs a könyvíró ember számára. Nekünk szerencsénk volt, amikor a Pelikán Jocóval és Katal közösen írt könyvecskénk kibő-

vített formában először megjelent a Springernél, mert a kiadó nagyon jó szerkesztőt adott mellénk. Egy matematikatanárt, aki-
nek különösen jó szeme volt, és remek észrevételei. Munkájával
jelentősen növelte a könyvünk értékét.

- *Ami azután Diszkrét matematika címmel magyarul is meg-
jelent a Typotex kiadónál, de angol, német, spanyol nyelvű ki-
adásokat is megélt.*

- És portugálul is megjelent.

- *Úgy tudom, az amerikai egyetemi előadásaid alapján bő-
vítetted a Kombinatorika könyvecskéteket a Diszkrét matema-
tika kötetté.*

- Igen, így volt.

- *Azután itt van a híres, nagy könyved, a Kombinatorikai
problémák és feladatok, amivel összefogtad az addig széteső-
nek tűnő kombinatorikát. Sokan Pólya–Szegő örökérvényű ha-
talmos feladatgyűjteményéhez hasonlítják, ahol a szerzők
problémákon keresztül vezetik be olvasójukat az analízis bi-
rodalmába.*

- Jól látod, az volt számomra a minta.

- *A kombinatorikai problémák és feladatok könyved a het-
venes évek végén jelent meg. Előszavában kedvesen köszöne-
tet mondasz az akkoriban született Márti lányodnak, aki
keveset sírt, hozzájárulva ezzel a könyv befejezéséhez. Kati lá-
nyod pedig 2–3 éves lehetett akkor, és Szegeden a tanszékveze-
tői feladatokat is el kellett látnod. Hogyan jutott minderre időd,
energiád?*

- Nyilván kompromisszumok árán, és feleségem, Kati hatal-
mas segítségével. Amikor az említett könyvem írtam, az író-
asztalnál gyakran az ölemben ült a hároméves Kati lányom. Egy
ideig nézte, hogyan írok, aztán kérte, rajzoljak neki macit. Akkor
rajzoltam a margóra valami maciszerűt. Ezzel egy ideig megelé-
gedett, én meg folytathattam a munkám. Akkoriban ezt valahogy
meg tudtam tenni, nem hinném, hogy ma képes lennék rá. Ma
már megszoktam, hogy becsukom az ajtót, amikor dolgozom,
úgy tudok igazán koncentrálni, ha nem vonja el más a figyelme-
met.

- *A természettudomány, a matematika embere, ha a tudományáról megír egy könyvet, azzal nincs vége a feladatainak. Simonyi Károly, a legendás tudóstanárr így beszélt erről: „A szépirodalmi mű esetében, ha a könyvet megírták, akkor az lényegében írójától függetlenül él tovább. A tudományos könyv sorsa szorosan összefügg a szerzőjével. Az írónak együtt kell fejlődnie a tudománnyal, a könyvnek az íróval... Könyvem újabb kiadásaihoz nekem úgy kellett gondoskodnom róla, mint egy gyermekről. Most már gimnazista, más ruha kell neki. Egyetemista lett, tehát már kissé jobban szabadjára engedhetem. Annyiszor átdolgoztam ezt a könyvet, hogy a legújabb változatban szinte egyetlen mondat sem található az első kiadásból.” *A tudományos és a szépirodalmi könyv sorskülönbségét a tudomány emberének folytonos továbbgondolás kényszere teremti meg. Te is így látod?**

- *A kombinatorikai problémák és feladatok* könyvem első kiadása 1979-ben angolul jelent meg, második kiadása 1993-ban. Magyarul a Typotex Kiadó jelentette meg, 1999-ben. A második kiadást valamennyire átírtam, de már akkor nagyon nehéz volt eldöntennem, mit veszek még bele, s mit nem. Azután, 2007-ben az Amerikai Matematikai Társulat jelentkezett, hogy kiadnák a könyvet a *Chelsea Publishing* sorozatukban. Ott egyszerűen fotótechnikailag lemásolják a könyvet, ehhez csak az elejére és a végére tettem hozzá utalást, kiegészítéseket, rövid hibajegyzéket. Ugyanebben a sorozatban, ugyanezzel az eljárással adták ki újra a Michael D. Plummerrel közösen írt *Matching Theory* könyvünket. Ott a végén hozzátettünk 15 oldalnyi függelékkel, rámutatva azokra a fejezetekre, ahol jelentős fejlődés történt. Ezt szerencsésebb megoldásnak tartottam, mintha elkezdtük volna újraírni, kibővíteni az eredeti szöveget. Nem biztos, hogy egy könyvbe minden beleférne, nem biztos, hogy úgy kezelhető lenne, annyival pedig biztosan nem válna értékeesebbé, mint amennyi munkát befektettünk.

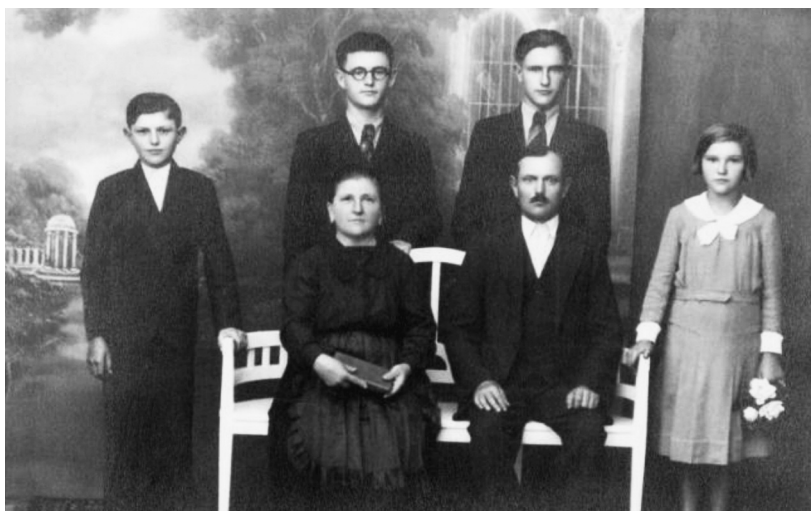
- *Szabad megkérdezni, hogy egy-egy könyvedért mekkora szerzői honoráriumot kaptál?*

zium igazgatójával már egyet s mást meg is beszélt. Ő vállalja oktatásunkat, és mi a következő júniusban két év anyagából vizsgázva a III. osztályra teszünk felvételit... Eleinte kemény ellenállást tanúsított apánk, akit nem is kicsi csalódás ért, hiszen – mint a parasztemberek általában – nagyon várta, hogy befejezzük a 8. osztályt, mert számított a nagyobb segítségre. Végül anyánk józan, reális érveivel meggyőzte apánkat, és ő is – nehezen bár, de – beleegyezését adta... Tanítónk már korábban felvette a kapcsolatot a komáromi bencésekkel – mindenekelőtt Gödör Kapisztrán Jánossal, akinek Üttő Károly bácsi után a legtöbbet köszönhetünk –, beszerezte az első és második osztály tankönyveit a szükséges kellékekkel, és mindent, amire szükségünk volt. (Persze zömmel használt könyveket a Segítő Egylettől.) Továbbra is otthon a gazdaságban segítettünk szüleinknek, csak egymás közt hánytuk-vetettük meg elképzelt, de teljesen kiszámíthatatlan jövőbeli sorsunkat...”

A pályaválasztásra pedig így emlékezett édesapád: „Bátyámmal egy osztályba jártunk, mindig segítettünk egymásnak. Úgy

A Lovász nagyszülők körül gyermekeik (balról):

Béla, János, László és Anna



negyedik vagy ötödik korunkban kezdtünk először (szigorúan egymás között) beszélgetni a jövőnkkel és a lehetőségekről. Magam a gimnáziumban is szerettem a matematikát és a fizikát. Matematikatanárunk, Zavadszky Antal felajánlotta, hogy ha valamilyen, a matematika mélyebb tudását megkövetelő szakra jelentkeznék, ő vállalná előkészítésemet. Megköszönve előre is szívességét, hetente egy vagy két alkalommal felkerestem őt az ún. »fizikumban«, ahol is nagy ambícióval oktatta a komolyabb matézist. Az érettségi után azonban másként döntöttem, illetve döntöttek mások... Zavadszky tanár úr pártfogásának, buzdításának, áldozatkész oktatásának is köszönhetően úgy festett, hogy a kitűnő érettségi bizonyítvány birtokában a szakma sorsa eldőlt. Tanár leszek! De a komáromi kórház belgyógyász főorvosa, a falumbeli Rigó Dezső bácsi gimnáziumi éveim alatt végig figyelemmel kísérte életem folyását. Mint volt bencés diák ismerte tanáraimat, és megszerzett rólam minden információt. Feltette a kérdést: »No, és most merre, hová?« Tudott Zavadszky tanár úr munkájáról is! És mintha apa mondta volna fiának, megfellebbezhetetlen határozottsággal kijelentette: »Te orvos leszel, és sebesz!«

Tudtam, hogy szüleim rám bízzák a döntést, másnak pedig alig van beleszólása, de valakinek mégis volt, az pedig a kis ötödikes gimnazista kislány, az első igazi szerelmem, későbbi feleségem, Lívia volt. Így aztán – közösen eldöntött tényként – közöltem Dezső bátyámmal, hogy végül is ő győzött. Egyébként a ketőnk közötti kapcsolat Líviával akkor már városszerte ismert volt. Dezső bácsinak pedig ezért a döntéséért és határozott kiállásáért mindig hálás voltam, és emlékét hálás szeretettel őrzöm szívemben...”

Tehát édesapád ugyanúgy a gimnáziumban ismerkedett meg édesanyáddal, mint te, a későbbi feleségeddel, Katalival. Ez olyan, mint a mesében...

– Igen, úgy látszik, ez nálunk családi hagyomány lett. Egyébként édesanyám is kitűnően érettségizett. Sajnos, fiatalon elvesztettük. Elsőéves egyetemista voltam, amikor infarktuszban elhunyt.

Édesapám, miután elvégezte Budapesten az orvostudományi egyetemet, a klinikán kapott kezdő állást. Édesanyám is ideköltözött, összeházasodtak. A háborúban apámat elvitték katonának, hadifogságba esett. Ő még szerencsés volt, mert csak fél évet töltött hadifogságban. János bátyja és Béla öccse négy évig volt Szibériában. Amikor apám hazajött, Pesten kapott állást, sebészorvos lett.

1947-ben az összes nagyszülőmet kitelepítették a Felvidékről.

- *Szüleidnek azután Budapesten 1948-ban megszületett az első fiuk.*

- 1950-ben pedig a másik fiuk. Öcsém apám hivatását követte, orvos lett.

- *Az elsőszülött fiuk meg matematikus. Édesapád látta meg benned a matematikai tehetséget?*

- Igen, bár azt szerette volna, ha orvos leszek. A Sziget utcai Általános Iskolába jártam, nyolcadikos voltam, amikor egyik este eljött hozzánk Bellay László iskolaigazgató, a matematikatanárom. Akkor már beadtuk a jelentkezésemet az Eötvös Gimnáziumba. Ő azt visszahozta, és kérte, módosítsuk, mert szerinte nekem a Fazekasban lenne a helyem. A felesége ugyanis ott tanított, és megtudta, hogy a Fazekasban alakul egy matematika tagozatos osztály.

- *Édesapád pedig hallgatott az igazgatódra.*

- Meggyőzte őt az igazgató, így kerültem a Fazekasba. Az pedig fantasztikus négy év volt!

- *Egy osztályba kerülnetek Katival, későbbi feleségeddel, aki vel az egyetemen is egy évfolyamra jártatok, később szép nagycsaládot építettetek: három lányotok és a fiatok életútját egyengetitek, s ma már unokák is körülvesznek benneteket. A matematika számos nagy, magányos farkasával ellentétben, ebben is kivételt jelentesz. Milyen apának tartod magad?*

- Úgy érzem, szeretnek a gyermekeim. Jó velük beszélgetni, meghallgatni, mi történik velük... Ahogyan már mondtam, Kati nagyon sokat segít a felnőtt gyermekeinkkel való kapcsolattartásban. Ő az, aki összefogja a családot.



A családi képről Lacika még hiányzik

- *Az édesanya, persze, külön kategória, de ugye, hozzád is gyakran fordulnak tanácsért?*

- Igen, van ilyen. Ezek különböző kérdések, és..., hogyan is fogalmazsam meg, gyermekeink közül valamilyen értelemben, legkényesebb helyzetben a fiam van. Ő ugye matematikus doktorandusz. Hogy, hogy nem, belesodródott egy olyan témába, ami elég közel áll hozzám. Szemerédi Endre regularitási lemmája környékén dolgozik, de más témakörökben is. Nyilván, neki nehéz így a helyzete, de úgy látom, elég jól bírja. Figyelmen kívül tudja hagyni, hogy az apja...

- *A Lovász László. Kis Lacira még visszatérek, de vegyük most sorra a családot. Kati lányod milyen pályát választott?*

- Ő nem matematikus. Irodalomból szerzett doktorit Princetonban. Megszerette az amerikai életet, férjhez ment. Egy irodalom PhD-vel azonban nehéz Amerikában elhelyezkedni. Egy időben nem is próbálkozott, mert két gyermeke született. Ő univerzális művészlélek, most például ruhákat tervez, magyar hímzési motívumokkal. Időnként hazajön Magyarországra, itt utazgat, falvakban gyűjt hímzésmintákat, ezekkel ruhaterveket készít, reméli, hogy ebből előbb-utóbb fönnttartható üzlet lesz.

- *Márti lányotok következik a sorban.*

- Ő aktuárius lett.

- *Micsoda?*

- Biztosítási matematikus. Itt Pesten egy biztosítónál dolgozik. Három kisfia van, és neveli a férje első házasságából származó fiút is.

- *Le a kalappal! Rajtatok igazán nem látszik, hogy többszörös nagyszülők vagytok. Anna lányotok milyen szakmát választott?*

- Amerikában szerzett doktorit közgazdaságtanból, ott ment férjhez, azután ideköltöztek Budapestre. A Közgazdaságtudományi Intézet tudományos munkatársa, az ELTE közgazdasági programjában tanít. Egyelőre élvezik a pesti életet, bár a férjének, aki keményen dolgozik egy magyar szoftvercégnek, nem mindig könnyű megszoknia az új világunkat. Sajnos, időről időre fölvetődik, nem kellene-e inkább visszaköltözniük. Alapból sokkal jobban szeretik a magyarországi életet, csak hát...

- *Legkisebb gyermekeitek Laci, aki persze már elvégezte az egyetemet, s aki örökölte tőletek a matematikai tehetséget. 2008-ban a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián aranyér-*

A három Lovász László



met nyert. Amikor gratulálva az eredményéhez említettem neki, hogy már nem tudja utolérni az édesapját, akinek három aranyérme van, mosolyogva válaszolta: „Talán majd más területen ez sikerülni fog.”

- Ne feledd, amikor én aranyérmeket szereztem, akkor 8-10 ország vett részt az olimpián, amikor ő, akkor már csaknem 100.

- *Laci is az ELTE matematikus szakán kezdte az egyetemet.*

- Itt elvégezte a hároméves alapképzést, közben nyert egy Schweitzer-versenyt.

- *Húha! Ez nagyon jó! Bocsanat, ismét az összevetés: te hány Schweitzer-versenyt nyertél?*

- Négyet. De nekem több időm is volt rá. Laci az alapképzés után egy évig az angliai Cambridge-ben mesterprogram keretében tanult. Most az MIT-n, Bostonban doktorandusz.

- *Jelent már meg cikke?*

- Egy cikke már megjelent, és további kettőt megírt.

- *A szakmában szoktatok konzultálni? Nyilván hozzá tudsz szólni a munkáihoz.*

- Persze, valamennyire követni tudom, amin dolgozik, de ő nem igényli, hogy szakmailag beleszóljak a munkájába. Nincs rá szüksége.

Amire büszke vagyok, nem is kicsit, hogy érződik munkásságán a magyar hagyomány. A múlt évben elvállalta, hogy két középiskolás diáknak a mentora lesz. Ezután a diákok a Siemens cég egy tehetségkutató pályázatára beadták a munkájukat. A legkülönbözőbb tudományágakból 1500 pályamunka érkezett ide, és Laci diákjai másodikkak lettek. Biológiai pályamunkának ítélték az első díjat, tehát matematikából ők lettek az elsők. Laci egyeteme ezután az ő mentori munkáját is megjutalmazta.

Szóval, a hagyomány, hogy a középiskolás diákokat, a tehetséges fiatalokat segítsük, bevezessük a kutatómunkába, ez valahogyan...

- *...öröklődött.*

- Öröklődött, vagy ráragadt.

- *Fiadnak mik a távlati tervei?*



**A kibővült Lovász család 2008-ban.
Az unokák száma azóta megduplázódott**

– Nem tudom megmondani. Nagyrészt Amerikában nőtt fel, tehát ott otthon érzi magát. De, szerencsére, Magyarországon is itthon van. Szóval, még minden oly bizonytalan.

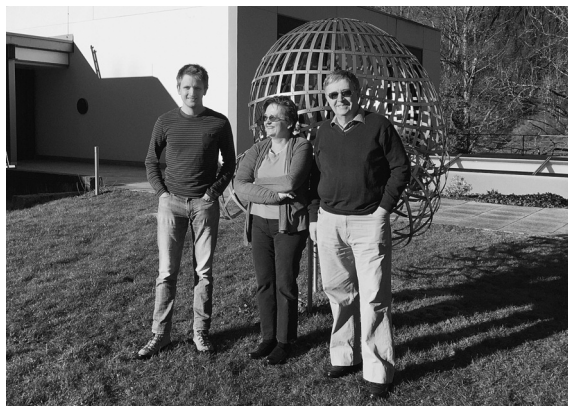
– *Beszéljünk végül nagy családok központi alakjáról, feleségről is. Igaz, ő eddig is jelen volt a választásban.*

– Kati ugyanitt, az ELTE Számítógép-tudományi Tanszékén volt docens. Nyugdíjba küldték, de ő ezt annyira nem bánta. Hála Istennek jól van, és nagyon aktív egy betegek és volt betegek egyesületében. Különböző programokat szerveznek, részben rehabilitációs céllal, részben a megelőzést propagálják. S ahogyan már mondtam, ő az, aki összefogja a családot.

De látod, éppen meg is érkezett. – Gyere, Gyuszi pont rólad kérdez!

Kati: Nem zavarlak benneteket, azért kellett bejönnöm, mert nekem nincs kulcsom, és Lacival együtt megyünk haza.

– *Akkor most be is fejezem a kérdezősködést.*



Matematikusok: Laci, Kati, László (Oberwolfach, 2019)

– Annyira azért nem sietünk. Ma este nálunk alszik a négy fiú, s ez, tudod, a nagyszülőknek nagy öröm.

– *És munka is, ezért már csak egy utolsó kérdésem van. Közös életpeteknek melyek voltak azok az időszakai, amikor nyugodtan, csak a szakmára és egymásra tudtatok figyelni?*

Kati: Nagyon jó évünk volt Princetonban, 2011–2012-ben. Addig mindig volt, akiről gondoskodnunk kellett.

– Kellemes időszak volt az is, amikor a Microsoftnál dolgoztunk, Seattle mellett. Akkor még a fiunk is velünk volt.

– *Azután hazajöttetek, mert úgy gondoltátok, fiatalok gimnáziumi éveinek legjobb helye Budapesten, a Fazekasban lesz. Erről jut eszembe, még a Fazekasban eltöltött négy éveteket is a legszebb időszakotok közé sorolhatjuk, ugye?*

– Igen, minden azzal kezdődött. ■

Budapest, 2014. március 14.

Függelék: A Magyar Tudományos Akadémia 185. közgyűlése 2014. május 6-án Lovász Lászlót az MTA elnökévé választotta. 2017-ben az Akadémia közgyűlése újabb három évre megerősítette ebben a tisztségében. Nehéz évek következtek...



Matematika és közélet

Amikor tudóstársai a 80. születésnapján előadásokkal köszöntötték, többször elhangzott: „A magyar tudományos életnek alig van még egy olyan nagysága, aki annyit tett volna az általa művelt tudományért, mint Császár Ákos.”

Öt évvel ezután, a Magyar Tudományos Akadémia 179. közgyűlésén 2009. május 4-én ő vehette át az MTA legmagasabb kitüntetését, az Akadémiai Aranyérmét. Ennek indoklása így hangzott: „a valós függvénytan és az általános topológia terén végzett, nemzetközileg is elismert tudományos munkásságáért, iskolateremtő tevékenységéért, valamint az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, a Bolyai János Matematikai Társulatban és a Magyar Tudományos Akadémián kifejtett tudomány-szervezői és közéleti munkájáért.”

A Magyar Tudomány szerkesztősége megkeresett, hogy ebből az alkalomból készítsek interjút Császár Ákossal. Örömmel vállaltam a felkérést, hiszen mindig is tiszteltem és szerettem egykori professzoromat, akinek életművében szerves egységet alkotott a kutatói, a tanári, a szervezői és a tudománynépszerűsítői munkásság. A Természet Világa tudományos ismeretterjesztő folyóiratnál végzett munkámban is mellettem, mellettünk állt. Tudására, emberi tisztességére, lelkiismeretességére mindig bizton számíthattunk.

Császár Ákossal Párizsi utcai otthonában beszélgettünk, 2009 nyarán.

Köszönöm Klára asszonynak az előttünk gőzölgő finom kávéért, s először tőle, a feleségtől kérdezek, aki szintén a matematika professzora. Ha néhány mondatban jellemeznie kellene Császár Ákost, mit mondana?

Császár Ákosné: Legelsőként azt, hogy nagyon sokoldalúan művelt ember. Érdeklődésének középpontjában a matematika áll, de értőn nyitott a komolyzene és a természet világára is. Végtelenül precíz és lényeglátó. Igényes ember, és ezt a környezetétől is elvárja. Bosszantják a nem lényegre törő válaszok, a pongyolaság. Mai fiataljainkra nagyon ráférne az ilyen szigorú kezű, de jóságos cenzor. Feleségként még annyit mondhatok, hogy Ákos nem könnyű, mégis nagyon kellemes élettárs.

- *Professzor úr, találóak ezek a mondatok?*

- Teljes mértékben.

- *Felesége említette sokoldalúságát. Pályaválasztáskor sok irányban elindulhatott volna, mégis a matematika mellett döntött. Miért?*

- Nagyon pontosan emlékszem a matematika iránti szeretetem kialakulásának időpontjára. A ciszterci rendi Szent Imre Gimnázium első osztályába az akkori rendszer szerint tízéves koromban kerültem. A matematikát nagyon jó pedagógustól, Hadarits Vendeltől tanultam. Ő az első órán a bűvös négyzetekről beszélt nekünk. A bűvös négyzetek olyan négyzetes számtáblázatok, amelyekben a sorok, az oszlopok és még az átlók mentén elhelyezkedő számok összege is azonos. Annyira megragadott, olyan érdekesnek tartottam, hogy az első matematikaóra végére elhatároztam: matematikus leszek.



A ciszterci rendi Szent Imre Gimnázium diákja

- *Ez is bizonyítja, hogy a matematika megszeretetésében milyen fontos szerepe lehet az érdekes, játékos feladatoknak, s persze a jó tanárnak.*

- Feltétlenül. Hadarits Vendel még négy évig tanított, s mindig gondolt arra, hogy matematikusnak készülök. A tananya

gon túl sok mindent elmondott nekem, erősítette a matematikához kötő szálakat. Később a gimnázium igazgatója lett, majd Zircre költözött, apátnak választották. Kapcsolatunk ekkor sem szakadt meg, leveleztünk, ezután is sok hasznos tanácsot kaptam tőle.

– Elhatározása mellett kitartott: 1942-ben a Pázmány Péter Tudományegyetem matematika–fizika szakára iratkozott be. Kiket említene meg tanárai közül?

– Nem állítom, hogy sok jó professzor tanított, de voltak közöttük kiválóak. Meg kell emlékezni Fejér Lipótról, bár különös módon, ő nem igazán hatott rám. A nevének meghirdetett órákat már évek óta Szász Pál tartotta, aki nagyon jó előadó volt. Közel tudta hozni a tananyagot a hallgatóságához. *A differenciál- és integrálszámítás elemei* című könyvének első kiadása akkor már nem volt kapható, ezért rendszeresen jegyzetelni kellett az óráin. Amikor könyvének második kiadása megjelenés előtt állt, engem is megkért arra, hogy könyvének korrektúráját elvégezzem. Kéziratot azonban nem adott hozzá, így azután minden képletnek utána kellett számolnom.

– S ahogyan ismerem egykori professzoromat, Császár Ákost, biztosan utána is számolt minden képletnek, ha már elvállalta ezt a munkát.

– Természetesen így tettem.

– A könyv első kötete nekem is megvan, már az is több mint hétszáz oldalas, tele képlettel. Nem akármilyen feladat lehetett ennek az ellenőrzése.

– Iszonyatos munka volt, viszont sokat tanultam belőle.

Visszatérve tanárainkhoz, mély benyomást tett rám Kerékjártó Béla professzor is, aki a topológia köréből tartott előadást. Másodéves voltam akkor. Kerékjártó a félév közepére már elérkezett ahhoz a témakörhöz, amelyik igazán foglalkoztatta. Ennek érdekében rövid idő alatt nagyon sok mindent el kellett mondanania olyanoknak, akik a topológiával még nem találkoztak. Ráadásul olyan gyorsan, hadarva beszélt, hogy azt amúgy is nehéz volt megértenünk. Emlékszem, amit ő egy-egy órán elmondott, azt utána egy hétig próbáltam megérteni, rendbe rakni, feldol-

gozni. Fárasztó munka volt, de aki ezt vállalta, annak sok hasznot hozott.

Jók az emlékeim Veress Pálról. Ő sajnos a háború végén egy bombatámadásban fiatalon elhunyt. Szász Pál könyvének egyik lábjegyzetében bukkantam rá Veress Pál *Valós függvények* című könyvére. Természetesen kivettem a könyvtárból, és elolvastam. Abban ismerkedtem meg a függvénytan halmazelméleti módszereivel, e könyv indított el a modern analízis irányába.

- *Nehéz időszakban volt egyetemista...*

- A második világháború utolsó éveiben.

- *Hatással volt ez egyetemi tanulmányaira?*

- Erőteljesen. Az első évet 1942-ben még komolyabb problémák nélkül befejeztük. Az 1943/44-es tanév már csonka volt. 1944 tavaszán bejöttek a németek, az egyetemen csakhamar beosztották az előadásokat. A harmadik évet nagyon zavaros körülmények között kezdtük el. Az egyetem vezetése kitalált valamilyen tanfolyamot, melynek hallgatóit, köztük engem is, nem vitték el Nyugatra. Így 1944 végén az első félév vizsgáit még sikerült letennem. Ortway Rudolfnál, az elméleti fizika professzoránál 1944 decemberében én vizsgáztam utoljára. Január 2-án öngyilkos lett.

- *Tartott, félt az új világtól.*

- Igen, így történt. 1945-ben egy időre elszakadtam az egyetemtől. Az oroszok elvittek előbb a gödöllői, majd onnan a ceglédi hadifogolytáborba. Onnan júniusban szabadultam, s mivel menyasszonyom a távollétemben beiratott az egyetemre, így levizsgálhattam, nem veszítettem évet.

- *Ejtsünk még szót Riesz Frigyesről.*

- Riesz professzor 1946 őszétől tanított az egyetemünkön. Akkor jött Szegedről Budapestre, amikor az utolsó évemet végeztem. Rendszeresen jártam az előadásaira, melyeket nem volt könnyű követni. Riesz vázlatosan adta elő a bizonyításokat, komoly otthoni munka szükségeltetett ahhoz, hogy megértsük az előadásán elhangzottakat.

- *Állítólag maga Riesz is tisztában volt azzal, hogy előadásai nehezen érthetőek. A hallgatóság soraiban rendre eminens di-*

ákját, Császár Ákóst kereste a szemével, s ha ön bólintott, akkor megnyugodva folytatta a bizonyítást.

– Ez így volt. Amikor ő Pestre került, akkorra már eljegyeztem magam az analízis Rieszhez közelálló fejezeteivel. Később szoros kapcsolatba kerültünk egymással. Egészen természetes volt, hogy őt kértem meg a doktori disszertációm irányítására. Annak témáját magam választottam, ő csak rábólintott. A disszertációmnak nagy sikere volt, 1947-ben Sub Laurea Almae Matris – az egyetem babérkoszorújával – avattak doktorrá. Ezt a kitüntetést a korábbi, kormányzógyűrés doktor elismerés helyett vezették be. A kitüntetettek között a legfiatalabb és az egyetlen matematikus voltam.

Még a tanári gyakorlóéveimet végeztem, amikor 1946 őszén félnapos kisegítő tanársegédi állást kaptam a Műegyetem egyes



**A fiatal
professzor**

számú matematikai tanszékén. Százharminc forint volt a fizetésem. Itt együtt dolgoztam Hajós Györggyel, aki akkor a tanszék adjunktusa volt. Egy ideig helyettesíttem is, előtte bejártam az előadásaira. Hajós szépen felépített, elegáns, érdekes előadásokat tartott.

Bizonyításait folyton csiszolta, hogy azok az ötletet, a lényegét a legjobban tükrözzék. Ezt a hozzáállását példázza későbbi híres könyve, a *Bevezetés a geometriába*. Előadásai számomra követendő példát jelentettek.

A matematikával kialakított viszonyomat nagyban befolyásolta az ő szemlélete. Idővel jó barátok lettünk. Egyik fiának keresztzülei is vagyunk.

– *Végzősként fizikából és matematikából is szakdolgozatot kellett írnia?*

– Hógyne! Mindkét tárgyból.

– *Fizikából milyen témát választott?*

– Sajnos erre már nem emlékszem.

– *És matematikából?*

– A Lebesgue-integrálról írtam, ezt biztosan tudom.

– *A Műegyetemen véglegesítették, matematikai tanszék vezetésével bízták meg, és 1952-ben egyetemi tanári állást írtak ki az ön számára. Mégis a tudományegyetemen folytatta.*

– Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen analízis alkalmazásai tanszékét létesítettek, ennek vezetésére hívtak meg. Elfogadtam, és 1952. szeptember elsejétől az ELTE alkalmazottja lettem.

– *Az enciklopédiák Császár Ákos fő kutatási területeként a valós függvénytant és az általános topológiát említik. Bennünket, matematika–fizika szakos hallgatókat professzor úr az analízis rejtelmeivel ismertetett meg, több féléven keresztül.*

– Ahogyan utaltál is rá, egyetemi pedagógiai feladatomban az analízis előadások tartása volt. Részben a befolyásomra úgy alakult, hogy négy féléves előadásokat tartottam, ezek az analízis elemeivel kezdődtek és a valós függvénytan mélyreható ismereteivel fejeződtek be. Tankönyvet is írtam, mely ezt az anyagot tartalmazza.

– *Mit mondhatunk közérthetően e tudományterületről?*

– Az analízis olyan matematikai témákkal foglalkozik, amelyekben lényeges szerepe van a határértéknek. Így például a végtelen sorokkal, a függvények különféle módon definiált határértékeivel és az ezekre alapozott további fogalmakkal, melyek közül első helyen a Lebesgue-integrált említhetem. A valós függvénytan lehetőséget teremt arra, hogy a fokozott általánosításból eredően felismerjünk összefüggéseket. A valós függvénytan, például a Lebesgue-integrál témaköre ma olyan alapismeret, amelyet egyetlen matematikus sem nélkülözhet. A valós függvénytan ismeretanyagára építkezik a funkcionálanalízis, melynek a differenciálegyenletek elméletére kifejtett hatása a matematika alkalmazásait segíti.

– *Idővel professzor úr érdeklődése a topológia felé fordult. S itt egy kiváló lengyel matematikus, Kazimierz Kuratowski nevét kell megemlítenünk.*

– Az első Magyar Matematikai Kongresszust 1950-ben tartották Budapesten. Azon részt vett a lengyel delegáció tagjaként a neves matematikus, Kuratowski. Kuratowski a második világháború után fontos szerepet játszott a lengyelországi matematikai



Konferencián. A második sorban Császár Ákos, mellette felesége, Cseley Klára

élet újjászervezésében. A világon mindenütt ismerték, számos külföldi egyetemen tartott előadásokat fő kutatási területeiről, a halmazelméletről és a topológiából. Mondhatjuk, ebben az időben ő volt a lengyel matematika nagykövete. Akkorra már megjelent egy cikkem a lengyel *Fundamenta Mathematicae* folyóiratban, így amikor bemutattak neki, mint a lapjuk szerzőjét üdvözölt. Nagyon kedvesen rögtön a szárnya alá vett, kitüntető figyelmé a későbbiekben is elkísért.

– *Milyen nyelven beszéltek?*

– A kongresszus idejében, 1950-ben németül nem illett társalogni, angolul kevesen tudtak, így a francia lett a fő nyelv. A lengyelek kitűnően beszélték e nyelvet, és én is, hiszen olyan elemi iskolába jártam, ahol már kisgyerekként franciát tanultunk. Ebben az iskolában még a németet is franciából kellett tanulnunk. Kezdetben a matematikai cikkeimet is franciául írtam. Ma már természetesen csak angolul publikálok. Kuratowskival a későbbiekben is megmaradt a kapcsolatunk. Amikor egy-egy nemzetközi matematikai konferencián találkoztunk, kedves ismerőseként üdvözölt, segítőkész volt.

1956-ban, a forradalom idején az egyetemi oktatás hónapokig szünetelt. Akkor elővettem Kuratowski *Topológia* című könyvének új, bővített kiadását. Alaposan áttanulmányoztam. Ennek hatására megerősödött, sokoldalúvá vált a kapcsolatom a topológiával. Ekkor születetett meg az a háromrészes cikksorozat, amelyben a topologikus tereket, a szomszédsági tereket és az uniform tereket igyekeztem közös módszerekkel leírni. Kutatásaimban két év múlva eljutottam a talán legsikeresebb eredményemhez: bevezettem a szintopogén terek fogalmát. Erről írt első monográfiám 1960-ban jelent meg.

– *Ezt a monográfiát ma már a topológia alapjaihoz tartozónak tartják. Jó lenne, ha e tudományterületről néhány szót ejtene.*

– A topológia a XIX. században született. A kutatások két irányban folytak. Egyrészt a geometriai összefüggéseket mélyítették el algebrai eszközökkel, másrészt az analízis irányából a folytonosság fogalmának általánosítását végezték.

– *Professzor úr valószínűleg az analízis felől közelített a topológiához.*

– Így van. A topológia emlékeztet az analízisre, pontosabban a komplex függvénytanra. A topológiát röviden úgy is jellemezhetjük, hogy a geometriának olyan kérdéseivel foglalkozik, amelyekben a határérték és a folytonosság lényeges szerepet játszik. Az általános topológia tulajdonképpen a folytonosságfogalom lehető legáltalánosabb tárgyalása. A topológia alapját bizonyos

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem 1963-ban végzett, legendás fizikus évfolyamának tanárai között (aláhúzva)



térfogalmak képezik. A topologikus tér fogalmát a múlt század első évtizedeiben alkották meg. A negyvenes években az egyenletes folytonosságot tekintve alapfogalomnak létrehozták az uniform terek elméletét. Az ötvenes évek elején az orosz matematikusok Riesz Frigyes korábbi gondolatából kiindulva megalkották az ún. szomszédsági terek elméletét, amelyben két részhalmozás érintkezése szolgál alapfogalomként. Nekem feltűnt, hogy a különféle terekben hasonló műveleteket lehet elvégezni. Arra gondoltam, léteznie kell egy általánosabb elméletnek, amelynek ezek a terek speciális esetei. Megalkottam a szintopogén terek elméletét, amely közös nevezőre hozta a topologikus-, az uniform- és a szomszédsági terek elméletét.

– *Ön ezzel egyik előfutára lett a később oly sikeres kategóriaelméleti topológiának.*

– Elméletem bizonyos értelemben megelőzte a korát, hiszen ugyanez a gondolkozásmód hozta létre a kategóriaelméleti topológiát. Kis jóindulattal úgy is fogalmazhatok, egyike vagyok azoknak, akik a kategóriaelméleti topológia megalapozását előkészítették.

– *Professzor úr körül kialakult egyfajta topológiai iskola hazánkban?*

– Szomorúan mondhatom, sorra elveszítettem azokat a munkatársaimat, akikkel e területen együtt dolgoztam. A hatvanas években a szintopogén terek elméletének kialakításában egyik fő munkatársam volt Czipszer János, aki fiatalon meghalt. Korán elveszítettem Deák Jenőt, akivel több közös cikkben dolgoztam együtt. Most pedig nemrég hunyt el közvetlen munkatársam, Gerlits János. Ők személy szerint nekem, de az egész hazai matematikának is pótolhatatlan veszteségei.

– *Martin Gardner, a neves amerikai szakíró a Scientific American 1975. évi májusi számában hosszú cikket jelentetett meg A nevezetes Császár-poliéderről és a problémamegoldásban való alkalmazásáról címmel. Mit kell tudnunk a Császár-testről, és hogyan született az meg?*

– Van egy matematikai tanulmányversenyünk, melyet hosszú évtizedek óta az érettségit tett diákok számára rendeznek. Az 1948.



Feleségével és Fuchs Lászlóval

évi verseny egyik feladata ez volt: „Bizonyítandó, hogy a tetraéderen kívül nincs más olyan konvex poliéder, amelynek bármely két csúcsát él köti össze.” Amennyiben a poliéder konvex, vagyis bármely két pontját összekötő egyenes benne van a poliéderben, akkor könnyen bizonyítható ez az állítás. Feltettem magamnak a kérdést: mi a helyzet akkor, ha elejtjük a konvexség feltételét? Néhány óras gondolkozás után rájöttem, hogy bizony, a nem konvex poliéderek között is találhatunk olyat, amelynek nincsenek átlói. Egyet akkor végig is számoltam, ez azután Császár-poliéderként vált ismertté. Itt láthatod egyik példányát. Ennek hét csúcsa, tizennégy lapja és huszonegy éle van.

– *Érdekes konstrukció! Egy test, mely a közepén lyukas.*

– Valóban lyukas, mert – most már a topológia terminológiáját használva – ez a poliéder nem a gömbbel, hanem a tóruszal homeomorf. Tehát azzal a felülettel rokon, amelyet legismertebb módon a mentőöv reprezentál. Ezt a példányt, amely a kezekben van, ajándékba kaptam.

– *Olyan, mint egy modern képzőművészeti alkotás. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem látványosi épületei mellett milyen jól mutatna ennek egy nagyméretű példánya!*

– Erre nem gondoltam, de igazad lehet.

- *Van utóélete a Császár-poliédernek, elindított egyfajta továbbgondolkozást?*

- Talán Martin Gardner általad említett cikke is hozzájárult ahhoz, hogy kialakult egy iskola, amelyik ilyen jellegű problémákat vizsgál. Az első poliéder megalkotásán kívül a további vizsgálódásokban már nem vettem részt. Ugyanakkor érdeklődéssel figyelem, mi minden történik ezen a területen. A *Természet Világa* 1994. évi novemberi számában e kutatások eredményeiről írtam az *Átló nélküli poliéderek* című cikkemben.

- *Azért furcsa a mi világunk. A matematikaprofesszor nevét szélesebb körben teszi ismertté egy „könnyed délutáni játszadozás” eredményeként megalkotott poliéder, mint a több éves, komoly, elmélyült munkával létrehozott szintézis, a szintopogén terek korszakos elmélete. Azért, mert az egyik alkotás kézbe vehető, a kiinduló probléma gyorsan felfogható, a másik megértéséhez viszont keveseknek van meg az előképzettségük.*

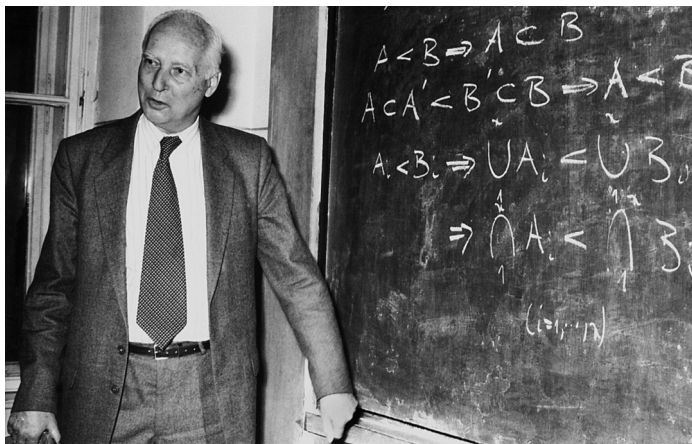
- Nem tudom, hogy ez hiba-e.

- *Mindenesetre az értékítéletünknek ellentmondó.*

Az ön pályakezdése az ötvenes évekre esett, egy nehéz időszakra, mely hasonlóképpen magában hordozta az ellentmon-

Tanszékének munkatársaival a Múzeum krt. 6-8. előtt





Előadás közben

előadásait. Korrekt, kiszámítható volt minden, ami önnel kapcsolatos. Sokat készült az óráira?

- Természetesen egy-egy órára is készültem, de talán még ennél is fontosabbnak tartottam, hogy a leadandó tantárgyamat, előadásaim egészét jól megtervezzem, tisztán, érthetően felépítsem. A hallgatóság érdeklődését felkelteni és ébren tartani csak világos, követhető gondolatmenettel lehet. Sokat tanultam e tekintetben Hajós Györgytől. Oktatói magatartásomat nagymértékben formálta az ő példája.

- Úgy hallottam, a jó előadásokhoz a természetjárás is hozzásegítette.

- A természetjárás hozzátartozik az életemhez. Közben szívesen nézem és meghatározom a növényeket, évről-évre visszajárok egy-egy ritkább vadvirág élőhelyére, örülök, ha újra és újra felfedezhetem jelenlétüket. S hát, amire utaltál, a természetben, a csendes erdei utakon, ha egyedül mentem, átgondolhattam, felépíthettem magamban az előttem álló előadásaimat. Nem papíron készültem óráimra, hanem séta közben, gondolkozva. Így felmértem azt is, mi kerüljön a táblára, s hogy mennyire terhelhetem meg hallgatóim fejét.

- Előadásaira nem vitt be óravázlatot?

- Amit előbb elmondtam, az előadásaim egészére vonatkozott. Természetesen minden órámra külön, lelkiismeretesen felkészültem. Azonban a tananyagot, amit az órán elmondtam, azt a fejemben vittem a tanterembe, nem papírlapokon.

- *Az önnél tett analízisvizsgálmat felidézve arra emlékszem, hogy azokon volt egy elméleti kérdés és egy feladatmegoldás. Mit céloztak ezek, milyen elvek szerint vizsgálta a hallgatói fejeket?*

- A vizsgán arra voltam kíváncsi, hogy hallgatóim kellő mélységben megértették-e az adott témakört. Kérdéseimet igyekeztem úgy kialakítani, hogy erre fény derüljön.

- *Az biztos, hogy Császár Ákosnál nem lehetett mellébeszélni.*

- Erre jól emlékszel.

- *Az ötvenes évektől máig sok-sok évfolyamot tanított az egyetemen. Megfigyelhető változás mondjuk a hatvanas évek diákjai és a legújabb időszak hallgatói között?*

- Kérdésedre talán egy optimizmusra nem éppen okot adó mondattal válaszolhatok. Az a benyomásom, hogy a hozzám kerülő hallgatók egyre kevésbé felkészültek, egyre nagyobbak a hiányaik. Szeretném hinni, hogy a színvonal állandó csökkenése csupán viszonylagos, és valójában csak a mi igényeink nőttek meg az idő múlásával.

- *Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen eltöltött munkás évtizedeinek volt egy rövid szakasza, amelyet, gondolom, szívesen kihagyott volna életéből: a hatvanas években a matematikusok két tábora között az egyetemen kitört viszály időszakát.*

- Nézd, a matematikusok között mindig voltak kisebb-nagyobb nézeteltérések, ezek azonban soha nem váltak olyan mélylé, hogy munkánkat meggátolják.

- *Az ELTE-n mi volt a felerősödő ellentétek hátterében?*

- A matematika tanszékek egy része olyanok kezébe került, akik működését magasabb mércével nem lehetett kifogástalanak tekinteni. Viszonylag kevés tudományos teljesítménnyel rendelkező, de erős politikai támogatással bíró emberek mindig voltak az oktatók között. Akkor azonban ez nagyobb feszültségeket okozott, olyan vitákat idézett elő, melyek egészen magas szintig eljutottak.

– *Ha akkor nem lett volna egy olyan ember, mint Császár Ákos, akit vezetőként mindkét fél elfogadott, talán még jobban elmérgesedik a viszály.*

– Nem tudhatjuk, mi lett volna. Amit biztos állíthatok: döntéseimet mindenkor szakmai szempontok vezérelték.

– *2004-ben a matematikusok két fontos rendezvényt tartottak. Laczkovich Miklós és Juhász István Topológia és valós függvénytan címmel előadói konferenciát rendezett a Császár Ákos tiszteletére. Ugyanebben az évben Juhász István és Pálffy Péter Pál 400 év matematika címmel rendezett konferenciát. Elmondaná, hogy mit takar ez a négyszáz év?*

– Egyetemi tanulmányaink vége felé, még a negyvenes években Fejér Lipóttól öten a Big Five elnevezést kaptuk. 2004-ben nyolcvanévesek lettünk, a négyszáz év valójában ötünk éveinek a számát jelenti.

– *Fejér Lipót nem véletlenül adhatta ötünknek a Big Five nevet.*

– Az akkor végző évfolyamon ezek szerint minket tartott a legjobboknak. Mi öten néhány évig még együtt is dolgoztunk. Rendszeresen tartottunk egymásnak szemináriumi előadásokat, a bennünket érdeklő témákról. Ez később megszűnt, de Lipi bácsi elnevezése rajtunk maradt.

– *Ki ez az öt ember?*

– Aczél János, Fuchs László, Gál István Sándor, Horváth János és jómagam.

– *Közülük egyedül ön maradt idehaza. Később is figyelemmel kísérték egymást?*

– Mindvégig tartottuk a kapcsolatot. Amikor hatvanévesek voltunk Amerikában tartottak nekünk egy rendezvényt. Oda Gál István Sándor nem tudott eljönni. 2004-ben azonban, az Akadémián rendezett ünnepségen mind az öten ott voltunk.

– *Hála Istennek!*

– Igen, szerencsére még életben vagyunk.

– *Professzor úr, soha nem fordult meg a fejében, hogy önnek is külföldön kellene élnie és dolgoznia?*

– Nem, erre nem gondoltam. Rövidebb külföldi meghívásoknak azonban ismételten eleget tettem.



**Nyolcvanadik születésnapján köszöntik az MTA
Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben (2004)**

- A matematika iránti vonzalma áthatotta az életét. Mit vár még a matematikától?

- A matematika folyamatosan ellát minket megoldatlan problémákkal. Szerencsére ezek nagy részét előbb-utóbb megoldjuk, gyakran újabb ismeretlen területre nyitva kaput. A matematika szüntelenül fejlődik, ismereteink gazdagodnak. Ennek nyomon követése teszi számomra ma is érdekessé és vonzóvá a matematikát.

- A matematikán kívül mi az, ami örömet okoz önnek?

- Említettem már a botanikát, a növények felismerését, megfigyelését. Szabad időmben szívesen olvasok irodalmat, hallgatok zenét.

- Mit szeret hallgatni?

- Bevallom, én már megálltam valahol Bartók és Sztravinszkij zenéjénél.

- A szobában ma is itt áll a zongora. Úgy tudom, a zenéhez erősebb szálak kötik, mint az átlag zenehallgatót.

- Az elemiben és gimnáziumi éveim alatt is tanultam zongorázni. Érdekelt a zeneszerzés, ezért a tudományegyetemmel párhuzamosan a Zeneakadémiára is jelentkeztem. Mindkét helyre felvettek. Hónapokig igyekeztem együtt végezni a két egyetemet, de rájöttem, nem megy. Maradtam a matematikánál. Zeneakadémiai indexemet azonban máig őrzöm, benne Dohnányi Ernő,

Visky János, Harmath Artúr aláírásaival. A zongora, amit itt látsz, öreg családtag, nagyanyám kapta még fiatal lány korában, tőle anyámra, majd rám szállt ez az örökség.

– Az Akadémiai Aranyérem is bizonyítja, hogy nemcsak a matematikusok, hanem a teljes hazai tudóstársadalom elismeri, példaértékűnek tartja Császár Ákos munkásságát, emberi tartását. Jelent ez egyfajta visszaigazolást életútjára, feladatvállalásaira?

– Egyértelműen igen a válaszom. Gyermekkori elhatározásom, hogy matematikus leszek, jó döntésnek bizonyult.

EPILOGUS

Az MTA Matematikai Tudományok Osztálya 2014. június 30-án ismét konferenciát rendezett a Big Five kilencvenéves tagjainak. Ezen a rendezvényen az öt neves matematikus közül már csak Aczél János és Fuchs László volt jelen, akiket az Akadémia elnöke, Lovász László köszöntött. A megtiszteltetést a „Nagy Ötök” nevében Fuchs László köszönte meg, felidézve csoportjuk születésének és működésének történetét. Mondandóját így fejezte be: „Elszakadtunk egymástól, de a barátság és a közös cél, a matematika iránti odaadó szeretet összekapcsolt bennünket a világ öt különböző városából... Legyen szabad remélnem, hogy tíz év múlva mind az öten találkozhatunk majd.”

Aczél János és Fuchs László még elmentek a Párizsi utcába, meglátogatták Császár Ákost, aki már nem tudott eljönni az őket köszöntő konferenciára. Aczél János akkor így búcsúzott beteg barátjától: „Igaz, mind az öten nagyok lettünk, de te voltál közülünk a legjobb.”

Horváth János, az MTA külső tagja 2015. március 12-én elhunyt.

Császár Ákosné Cseley Klára 2017. január 18-án hunyt el. Ez év végén, december 14-én újabb szomorú hír érkezett: meghalt Császár Ákos akadémikus. Császár Ákos hűséges ember volt. Rendíthetetlen volt a hűsége szülőföldjéhez, hitéhez, szakmájához, és természetesen szíve választottjához is, akivel egyetemi hallgató korában hozta össze a sors. ■



Első a Big Five névsorában

A Magyar Tudományos Akadémia Matematikai Osztálya 2004. június 28-án és 29-én különleges születésnap konferenciát tartott. „400 év matematika” volt a rendezvény címe, melyen öt neves matematikust köszöntöttek. Mind az öten abban az évben, 2004-ben lettek 80 évesek. Ugyanarra az egyetemre jártak, együtt igyekeztek minél többet megtudni a matematikáról. A későbbiekben is tartották a kapcsolatot, bár a történelem sodrása messzire vitte egymástól a barátokat. Híres professzoruk, Fejér Lipót még az egyetemi éveik alatt elnevezte őket Big Five-nak, Nagy Ötösnek. A névsorban így következnek: Aczél János, Császár Ákos, Fuchs László, Gaál István, Horváth János. A tiszteletükre rendezett konferenciára mind az öten eljöttek, és előadást is tartottak az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben. Az előadásai sora: Horváth János: Visszapillantás az elmúlt 62 évre, Aczél János: Mi a teendő, ha egy (függvény)egyenlet érvényességi tartománya túl kicsi?, Fuchs László: Abel-csoportok és modulusok, Gaál István: Mikor periodikus egy Fibonacci-sorozat?, Császár Ákos: Természetes operációk általános topológiákon, Horváth János: A Riesz–Fischer-tételről.

Császár Ákos és Fuchs László professzoraim voltak az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Velük korábban már készítettem hosszabb interjút. Aczél János Kanadából érkezett a konferenciára, róla több érdekes történetet hallottam, ezért úgy

éreztem, itt a lehetőség, hogy őt is megkérjem egy beszélgetésre. Budapestről való elutazása előtt, 2004. július 1-jén rögzítettem az interjút. Szép lassan le is írtam beszélgetésünk szövegét, a szokásos módon, az első szótól az utolsóig. Míg az interjú szerkesztén, megírásán meditáltam, a Debreceni Szemle 2004. harmadik negyedévi számában megjelent Daróczy Zoltán akadémikusnak a volt tanárával, Aczél Jánossal készített széles horizontú beszélgetése. Természetesen sok fontos helyen átfedés volt, a spirálfüzetemet egy időre félretettem: majd még töprengek ezen. A napi aktualitások sodrában a megoldandó feladat a tudat egyre mélyebb rétegeibe süllyedt.

A füzet 2013-ban újra a kezembe került. Jó ég, hiszen majdnem tíz év telt el azóta! Mindjárt 90 évesek lesznek a Nagy Ötös tagjai. Eldöntöttem, mégiscsak sajtó alá rendezem a 2004-es beszélgetésünket, amennyire lehetséges kerülve az átfedéseket Daróczy akadémikus írásával.

***P**rofesszor úr, az életrajzában olvasom, hogy ön a világ szinte minden részén oktatta tudományát: ausztrál, osztrák, japán, német, nigériai, spanyol, svájci, amerikai egyetemeken, s akkor a magyarokról – Budapest, Szeged, Miskolc, Debrecen – nem is esett szó. Kanadáról sem, ahol most a University of Waterloo emeritus professzora. Mindebből arra következtetek, hogy mozgékony ember, s jól műveli a matematikát, hiszen sok helyre hívják, ezen kívül...*

- A „világ szinte minden részén” megfogalmazás erős túlzás.

- Akkor javítok: a világ számos egyetemén tanított. Hozzáfűzöm, hogy jó nyelvérzéke is lehet.

- Ez igaz. Nyelveket valóban tudok. Velünk élt a Bécsből származó anyai nagyanyám, aki soha nem tanult meg rendesen magyarul. Abban az időben otthon magyarul csak akkor beszéltünk, ha nem akartuk, hogy ő megértse. Viszont a szüleim, ha nem szerették volna, hogy én értsem őket, akkor franciára váltottak. Ez módfelett bosszantott, ezért megtanultam franciául. Összeáll-

tunk az egyik osztálytársammal és a spórolt pénzünkből órákat vettünk egy francia hölgytől. Szüleim egy idő múlva észrevették, hogy értem, miről beszélnek, de már új nyelvet nem tanultak meg. Ez a harmincas évek végén, a negyvenes évek elején volt. Bizonyára tudod, hogy az oktatás akkor 4+8 éves felbontásban folyt. A gimnázium első osztályától, vagyis az 5. évtől németet és latint, a 9. osztálytól kezdve pedig még egy modern nyelvet tanultunk. A Berzsenyi Gimnáziumban, ahová jártam, az olaszt választhattuk. Nagyon jó tanárunk volt, Kardos Tibor, aki azután 1950-től haláláig az Eötvös Loránd Tudományegyetem olasz nyelvi és irodalmi tanszékének a vezetője lett. Az olasz konzulátusnak is volt nyelvi tanfolyama, ahová eljártam pár hétig, amíg Olaszország ki nem lépett a háborúból. Akkor a budapesti olasz konzulátus megszűnt. Később az olasz nyelvtudásom is jól jött nekem, mivel Olaszországban többször tartottam előadásokat és kurzusokat, ők pedig nagyon jó néven vették, hogy a külföldről érkező matematikus beszélte a nyelvüket.

– *Szeret tanítani?*

– Igen, nagyon szerettem. Ma már csak alkalmanként tartok szemináriumokat, többnyire a University of California Irvine-ben. Azt, hogy csak kutatóintézetben dolgozzam, és ne tanítsak, nehezen tudtam volna elképzelni.

– *Hadd idézzek itt egy visszaemlékezést Győry Kálmán akadémikustól, az MTA Matematikai Tudományok Osztálya elnökétől: (Debrecenben) „Aczél Jánostól tanultunk analízist. Érdekes módszerrel igyekezett kiszűrni az évfolyam tehetséges hallgatóit. Minden előadásán egy-két olyan feladatot is mondott, amelyek túlmutattak az egyetemi anyagon. A következő órán megkérdezte, hogy ki oldotta meg. Losonczi Laci évfolyamtársammal jelentkeztünk: mi igen. Több ilyen ismétlődő eset után magához hívott. – Nem volna kedve függvényegyenletekkel foglalkozni? – kérdezte. – Professzor úr, az nagyon szép, érdekel is, de hát a számelmélet... – szabadkoztam. Nem orrolt meg rám...”*

– Örülök, hogy Győry Kálmán így emlékezik rám. Az általa említett Losonczi László viszont nálam doktorált, miként a debreceniek közül Daróczy Zoltán és Balogh Albert is.



Beszélgetés életútról, matematikáról

- Térjünk vissza még a gyerekkorához. A harmincas évek végének, negyvenes évek elejének Magyarországon milyen volt diáknak lenni? Mi vonzotta a matematikához?

- A Berzsenyiben, az osztályomban és a fölöttünk lévőkben is nagyon sok tehetséges fiú tanult. A legtöbben már évekkal az érettségi előtt tudták, hogy milyen életpályát válasszanak. Csak én nem tudtam. S akkor Tima Lajos, a matematikatanárunk az egyik dolgozatírás után bejött az osztályba a kijavított dolgozatokkal, és azt mondta, senki sem tudta olyan jól megoldani azokat, mint Aczél János. Akkor már annyit tanultam előre, hogy félév előtt tudtam az iskolai tananyagot. Anyám az egyik szülői értekezletről nagy izgalommal jött haza és újságolta: a matematika-tanár azt mondta neki, hogy a Jánost már nem tudja semmire sem tanítani.

- Ami, gondolom, nem volt teljesen igaz.

- Szó szerint nyilván nem, de akkor már a ránk szabott matematikánál tényleg lényegesen többet tudtam.

- A Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok már nem jelenhetett meg 1939 után, és csak 1947-ben indította újra Soós

Paula és Surányi János. Éppen a gimnáziumi éveik alatt szünetelt a fiatal matematikai tehetségek folyóirata.

- Igen, de voltak matematikai tanulmányi versenyek, és néhányunknak Gallai Tibor informális szemináriumokat tartott. Bizonyos tekintetben ez a versenyekre való felkészítést is jelentette. Sétáltunk a Városligetben, ő feladatokat mondott és magyarázott, olyan fejezeteiről beszélt a matematikának, amelyet máshonnan nem tudhattunk volna meg. Fuchs Laci volt ott, Lax Péter, és olyanok is, akik rövidesen életüket veszítették a vészorszak borzalmas éveiben.

- *Emlékszik a nevükre?*

- Hogyne! Például Ádám István. Tehetséges matematikusnak indult. Amikor már világossá vált, hogy nem jön vissza, mert meghalt, Fejér Lipót szerkesztésében megjelent egy munkája, amelyet még elkészített, de nem maradt ideje sajtó alá rendezni. Fejér Lipót akkor már a saját eredményeinek leírását is nagyon keserves munkának tartotta, de ezt megcsinálta.

- *Gallai Tibor jó matematikus és jó ember is volt.*

- Sokat tudó, lelkes matematikus és jó pedagógus. Rajta kívül akkoriban még Alexits György volt rám nagy hatással. Szabadegyetemnek nevezett kurzusokon beszélt nekünk a matematikai logikáról, a matematikai paradoxonokról, az axiomatikáról és némi topológiáról. A Reáltanoda utcába jártunk hozzá, egy reál-gimnáziumba.

- *Az Eötvös József Gimnázium, ma is ott van.*

- Akkor még csak hetedikes voltam. Anyám mondta is: mi az, te már egyetemre jársz? Ez azonban „csak” szabadegyetem volt, amit nagyon élveztem. Ott ismerkedtem meg Vámos Tiborral, és nagyon jó barátok lettünk. Máig azok vagyunk.

- *Ön 1943-ban érettségizett, majd a Pázmány Péter Tudományegyetem matematika-fizika szakán folytatta tanulmányait. Milyen hatások érték az egyetemen? Kik voltak a tanárai, a társai?*

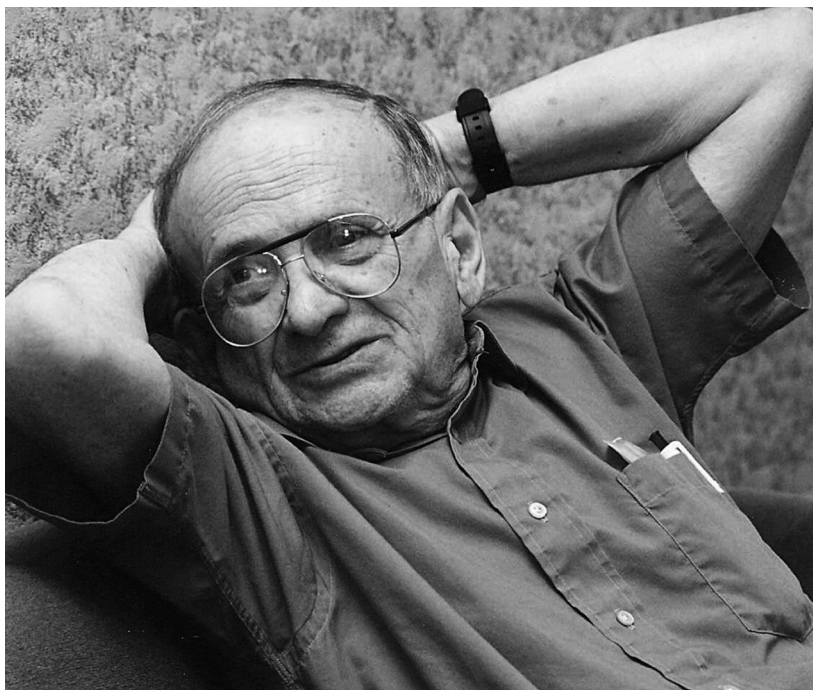
- Társaim közül elsősorban azokat említhetem, akikkel együtt köszöntöttek: Császár Ákos, Fuchs László, Gaál István és Horváth János. Bár ugyanabban az évben születünk, mégsem ugyanarra

az évfolyamra jártunk. Decemberben születtem, így már az elemi iskolától kezdve évvésztésnek számítottam. Az egyetemen abban az időben nem volt sok matematika iránt elkötelezett hallgató, így mi öten hamar egymásra találtunk.

- *Emlékszik, hogyan lett az önök neve Big Five?*

- Van ebben némi bizonytalanság, mert mi sem ugyanúgy emlékezünk a kezdetekre. Azt a változatot mondom, amellyel többen egyetértünk. Bár az egyetemen jó tanáraink voltak, de a matematika számos területe fehér folt maradt az oktatásunkban. Az életünk pedig nem tűnt elég hosszúnak ahhoz, hogy kivárjuk, amíg ez megváltozik. Különben is, fiatalon minden olyan sürgős az embernek. Valamelyik külső szervezet, talán a Magyar Demokratikus Ifjúsági Szövetség (MADISZ) szervezett olyan előadásokat, amelyeken a társaiknál valamivel többet tudó diákok

„Mi öten rendszeresen összejöttünk...”



beszéltek a matematika őket érdeklő új területeiről. Így kezdődött. Akik ott diákként előadtunk, többségünkben elég jó tanár lett. Mégis, akkor néhány hét alatt sikerült kipusztítanunk a teljes hallgatóságot. Öten maradtunk. Mi azután is rendszeresen összejöttünk, de már csak egymásnak magyaráztuk, hogy ki mit dolgozik. Arra határozottan emlékszem, hogy évenként egyszer nyilvános ülést is tartottunk, amelyre bárki eljöhetett. Egyes emlékezők szerint Fejér Lipót volt a keresztapánk, ő nevezett el minket Big Five-nak.

– *Mikor volt ez?*

A Big Five fénykora az 1946–47-es tanévben kezdődött, 1948 őszeig tartott. 1947-ben mindannyian doktoráltunk.

– *A tanáraikról még kevés szó esett.*

– Fejér Lipót akkor már nagyon öreg volt, bár, ha belegondolok, jóval fiatalabb, mint én most. Az 1944–45-ben történtek azonban nagyon megviselték. Legtöbbet akkor lehetett tőle tanulni, amikor nem tanított, hanem a dolgok háttéréről beszélt, hogy mi mivel függ össze. Azokról a nagy matematikusokról mesélt, akiket személyesen is jól ismert. Már az elsőéves analízis előadásokat is, amelyek a nevének voltak meghirdetve, Szász Pál tartotta. Legtöbbet tőle kaptunk. Az alsóbb években Szász Pál prozemináriumaira jártunk. Ezek nem kapcsolódtak a kötelező előadások anyagához, itt tettük meg az első szárnypróbálgatásainkat a matematika világában.

Kerékjártó Béla is tanított, aki jó matematikus volt, de nem jó tanár. A háború után Riesz Frigyes feljött Szegedről Budapestre, s ha nagyon figyelt az ember, tőle is sokat tanulhatott. Szinte semmit nem írt a táblára, ült az asztalon, félig a hallgatóság felé fordulva adott elő.

Akkoriban kezdtem az egyenlőtlenségekkel és a komplex függvényekkel foglalkozni. Említettem neki. „Akkor adja elő az órán” – mondta. Így is lett, két-három órán beszéltem erről. Később Riesz ezt így írta bele az ajánlólevelébe: előadásom szemináriumszerű kiegészítésében Aczél János erről és erről adott elő.

– *Egyetemi éveiket kettévágta a második világháború. Hogyan élte meg ezt a nehéz időszakot?*

- 1944 májusában bevonultattak munkaszolgálatosnak. A Miskolc melletti Ládi-fűrésztelepre vittek, ahol azért nem volt olyan szörnyű nehéz a munka. Működött a hírlánc is, szinte mindenről tudtunk, ami körülöttünk történt. Arról is, hogy Horthy sikertelenül igyekezett fegyverszünetet kötni a szövetségesekkel. Jött a Szálasi-kormány, én pedig megszöktem a munkaszolgálatból. A telepen dolgozó egyik munkás családjánál húztam meg magam, gondolván, jön néhány zűrös nap, azokon gyorsan túl leszünk. Azután láttam, ennek nemigen lesz vége, ezért elindultam szüleimhez Budapestre. Szerencsére megúsztam, mert ha útközben igazoltatnak és elkapnak, katonaszökevénynek tekintettek volna.

Hazaérve, szüleim tanácsára elmentem egy úgynevezett kiemelt munkaszolgálati helyre Budapesten, onnan vitték tovább a csoportunkat nyugat felé. Fertőrákoson kötöttünk ki, ahol tankcsapdákat, futóárkokat ástunk, együtt Horváth Jánossal és Vámos Tiborral. Az én félresikerült, tétova menekülési kísérleteimmel szemben Tibor elhatározta, hogy megszökik, és ezt az elképzelését sikeresen megvalósította. Kezdetleges tankcsapdáinkon az oroszok, gondolom, jót derülhettek, a futóárkok ásása viszont nem volt túl nehéz munka.

Az SA rohamosztagosok idősebb korosztálya felügyelt ránk, a fiatalok a frontra kellettek. Amikor valamelyikük feltűnt a futóárkok mentén, hogy ellenőrizze a munkánkat, azt jeleztük egymásnak. Horváth Jánossal két matematikakönyvet vittünk magunkkal a munkaszolgálatba, a félig ásott árokba húzódva azokat olvastuk.

- *Emlékszik a címükre?*

- Az egyikére biztosan, Veress Pál *Valós függvények* könyvére. A másik könyvünk Hausdorff *Mengenlehre* kötete lehetett, annak is az első, jobbik kiadása. A *Mengenlehre* újabb megjelentetését „második, bővített és lényegesen rontott kiadás”-nak neveztük.

Szóval, matematikát olvastunk a futóárkokban, semmiféle jeladás nem érkezett, a német katona mégis egyszer csak ott állt fölöttünk. Veress könyvét ledobtuk az árokba és lázasan csákyozni kezdtünk. Az SA szeme azonban megakadt a könyvön.

„Was ist das? – kérdezte vészjóslóan. Horváth Jancsi gondolkodás nélkül rávágta: „Scheisspapier!” Vagyis klozettpapír. Ez elég hihetően hangzott, hiszen WC-papír akkor sehol nem volt, és valamit mégiscsak kellett olyankor használni. Ezt a katona is tudta, belenyugodott a válaszbá.

Amikor a háború után hazaértünk, és professzorunknak, Fejér Lipótnak beszámoltunk megpróbáltatásainkról, ez a történet, Veress Pál *Valós függvények* könyvével, nagyon tetszett neki. „Ha jól meggondolja az ember, nem is tetszettek olyan nagyot fül-lenteni” – mondta.

– *Veress Pál Budapest ostromakor, 1945 januárjában veszítette életét. Professzorom, Császár Ákos kissé másként vélekedett Veress Pál könyvéről. Arról beszélt, hogy egyetemi éve alatt milyen nagy hatással volt rá a Valós függvények. Így fogalmazott: „Maga a könyv nem volt igazán jól megírva, a szemlélete volt az, ami megragadta a fantáziámat. Az egyetemen hallott, klasszikus veretű analízis felépítésével szakítva, a halmazelméleti eszközökkel feldolgozott, úgy is mondhatnám, Lebesgue-és Riesz-ízű analízist tálalt.”*

– Nézze, Fejér Lipótot abban az időben kényszernyugdíjazták, és Veress Pál volt az, aki elvállalta, hogy tanszékvezető utóda lesz. Érthető, ha Fejér ezt nem vette jó néven.

– *Önök végül hogyan menekültek meg?*

– Amikor már az oroszok nagyon közel értek, elindítottak minket Fertőrákosból Mauthausenbe. Örökké hálás vagyok Horváth Jancsinak, aki akkor engem megmentett. Vesztett csatából visszavonuló Waffen SS csapat botlott belénk, és dühödten elkezdtek puskatussal verni minket. Még ma is őrzöm a puskatus nyomát a koponyámon, ahol ez a domborulat vándorol. Az ütéstől ott elesem, de Horváth Jancsi egy másik fiúval rögtön mellém állt, felsegítettek és vonszoltak tovább az erőltetett menetben. Rövidesen azután magamhoz tértem. Aki elesett és lemaradt, azt agyonlőtték.

Mauthausen melléktáborába, Gunskirchenbe tereltek, ott azonban már nem voltak olyan jól szervezettek a németek. Nap-hosszat ücsörögtünk, alig adtak ennivalót. Egy orvostársunk kis-

előadásban felvilágosított minket, hogy ilyen kosztton mennyi ideig maradhatunk életben. Azután egyszerre csak eltűntek az őreink, s mi bementünk a legközelebbi faluba. Ott már amerikai csapatokat láttunk, német pénzt kaptunk, azzal bementünk egy szálloda éttermébe. Rövidesen ráeszméltunk, hogy kihalt az épület. A konyha azonban nem volt teljesen üres, így valamelyest jólakhattunk.

Nem akarom untatni a további részletekkel, a betegséggel, a kórházzal... Az amerikaiak később vonattal elvittek minket a zónahatárig, ott letettek a töltésre, átadtak az oroszoknak. Ültünk, vártuk a másik vonatot, ami majd hazavisz minket. S akkor, ki más jelenik meg, mint Alexits György, akit politikai okból deportáltak. A Reáltanoda utca után ott találkoztam vele újra.

Azután jött egy tehervonat, és az egyik vagon ütközőjén jutottam végre haza.

- *Mire érkezett haza?*

- Szerencsére a szüleim éltek, de sok jó barátom tragikus körülmények között elveszett.

- *Az egyetem újra kinyitotta kapuit. Ott volt még elvégezni valója.*

- Amint már említettem, mi mind az öten 1947-ben doktráltunk, bár ők egy évvel előbb tartottak. Sem szigorlatot, sem doktori vizsgát nem lehetett addig letenni, amíg a jelölt a negyedik évet nem végezte el. Császár Ákos és Horváth Jancsi ezután benyújtotta analízis témájú disszertációját, s mivel az enyém is elkészült addigra, az övékkel együtt én is beadtam. Fejér és Riesz pedig egy kalap alatt elolvasta és elfogadta a disszertációinkat. Ettől felbátorodva a tanulmányi osztály titkárától megkérdeztem, mit tegyek, hogy engem is doktori vizsgára bocsássanak, megvédhessem a disszertációmat. Ő arra biztatott, hogy indexemben gyűjtssem össze az utolsó egyetemi évem lezárásához szükséges összes aláírást. A titkár azután becsúsztatva a dékán elé kerülő, aláírandó indexek közé az enyémet is. Így tehettem le végül 1947-ben a doktori vizsgámat. Elmondhatom, azon kevesek közé tartozom, akiknek előbb lett meg a doktorija, mint a tanári szakvizsgálója.

- *Életrajzában olvasom, hogy ezután az ELTE díjtalan gyakornoka lett, majd a Szegedi Tudományegyetem...*

- ... tanársegéde.

- *Ezután 1950 és 1952 között a Miskolci Nehézipari Egyetem tanára, majd Debrecenbe, a Kossuth Lajos Tudományegyetemre került, ahol tanszékvezető docens, később egyetemi tanár lett.*

- Már Miskolcon tanszékvezető docens voltam.

- *Tulajdonképpen bejárta mindazokat a hazai egyetemeket, ahol komoly matematikai élet zajlott.*

- Így van. Ami nincs benne a listájában, hogy a Vasas Szakszervezetben pár hónapig statisztikusként is dolgoztam, annak ellenére, hogy addig semmit sem olvastam a statisztikáról. Fiatalon az ember nem ismer akadályokat. Miért ne vállaljam el, ha ez a lehetőség kínálkozik? Végül nagyon meg voltak elégedve velem. A lelegején a szakszervezet főtitkára kezembe nyomott egy kimutatást, hogy készítsek róla statisztikát. Kérdeztem tőle: mit akar bizonyítani? Megmondta. Készíttem hozzá egy mutatós statisztikát. Megduplázta a fizetésemet. A szegedi egyetemen ezután fele fizetésért kaptam tanársegédi állást.

- *Miért ment oda?*

- Mert az egyetemen matematikai élet folyt. Inkább az a kérdés, miért mentem a szakszervezetbe? Azért, mert akkoriban nem volt könnyű állást találni. A matematikusnak még középiskolai tanári állás sem nagyon jutott.

- *A negyvenes évek végén pedig szükség volt a friss erőre, a fiatal képzett emberekre.*

- Az egyetemekre akkor sem volt könnyű bekerülni. S mi mind az öten állást kerestünk. Szegeden Kalmár László lett a főnököm. A szakszervezeti emberen kívül tulajdonképpen ő volt életem egyetlen főnöke. Többé-kevésbé mindig a magam ura voltam.

- *Milyen főnök volt Kalmár László? Mit tanult tőle?*

Kalmár nagy tudású matematikus volt, sokat tanultam tőle. Főleg matematikai logikát, azután nagyon szeretett Gödel nemteljességi tételéről beszélni, ezekből sok minden ránk ragadt.

Kalmár zseniális elme volt, kár, hogy különböző adminisztrációs feladatokra és mozgalmakra szórta el az idejét.

- *Tele volt ötletekkel.*

- Ahogy mondd. Számos jó ötlete volt a matematikában, de sajnos, másban is... Sokat vitatkoztunk. Az idegei nem voltak mindig rendben, gyakran kiabált az emberekkel. A többiek ilyenkor visszahúzódtak szobáikba, én azonban visszaordítottam neki. Egyszer éppen az egyetem régi épületének lépcsőházában kiabáltunk, csak úgy zengett, ezt ő nagyon rossznéven vette. A feleségem az egyetemen volt gyakornok, mondtam neki, na, most menjünk szépen haza. Amikor később visszajöttünk, a pedellus, tudod, a portás, már azzal fogadott: „Menjen csak fel nyugodtan tanársegéd úr, a dékán úr már lecsillapította a professzor urat.” Ezek az összetűzések semmit sem változtattak a barátságunkon.

- *Érdekes, a mi professzoraink közül Péter Rózsi néni is gyakran kijött a sodrából. Ugyanakkor teljes áhítattal és imádatlaltal viseltetett Kalmár László iránt. Előadásain gyakran emlegette Kalmár Lászlót, figyelmünkbe ajánlotta A matematika alapjai jegyzeteit. Plátói szerelem lehetett közöttük.*

- Ha igen, akkor a szerelmesek civakodásával együtt. Péter Rózsi sokszor összeveszett Kalmárral. A matematikusok minden hónap bizonyos napján találkoztak, először kávéházban, később Kártesziék lakásán. Amikor összevesztek, Péter Rózsi engem bízott meg, hogy jelentsem, Kalmár ott lesz-e a találkozón, mert akkor ő nem megy el. Egy darabig jelentettem neki, azután meguntam, és úgy üzentem, hogy az már nem juthatott el hozzá. Így azután ott volt Kártesziéknél, amikor Kalmár is megérkezett. Amikor a hangját meghallotta, Péter Rózsi kimenekült a balkonra, várta, hátha idővel elmegy Kalmár. Ő azonban maradt, így Rózsi csapdába esett. Az erkélyre nyílt Kártesziék másik szobájának az ablaka, ami nyitva volt. Péter Rózsi azon átmászott, hogy onnan az előszobába jutva észrevétlenül távozhasson. Nem tudta, hogy azt a szobát Kártesziék kiadták, így az ablakon oda behatoló matematikusnő nem kis meglepetést okozott az albérlőnek.

- *Kárteszi Feri bácsiéktól kilátás nyílt a Dunára és a szemben lévő Műgyetemre.*

- Pontosan.

- *Professzor úr, hadd szembesítsem egy történettel, amelyet Kárteszi Ferenc felesége, Juci néni mesélt el. Ebben ön az egyik főszereplő: „1952-t írtunk, Bolyai János születésének 150. évfordulóját ünnepeltük. Aczél János, az újonnan alakult miskolci egyetem tanszékvezető docense meghívta Alexits Györgyöt és a férjemet, hogy az évfordulón tartsanak előadást Miskolcon, Bolyai Jánosról és munkásságáról, a nem-euklideszi geometriáról. Alexits akkor még az Akadémia főtítkára volt...”*

Juci néni ezután színesen ecsetelte, miként mozgósították a megyéből a matematikatanárokat és a tanítókat, hiszen a rendezvény értékmérőjének számított, hogy mennyien vesznek részt azon. Jöttek is az emberek, a reggeli munkásvonatokkal, buszokkal, és zsúfolásig megtöltötték az előadótermet. Meghallgatták az előadásokat..., és most újra Juci nénit idézem: „A végén Aczél János feltette a kérdést: - Elvtársak, kinek van hozzászólni valója az előadásokhoz? Csönd. Az égvilágon senki meg sem nyekkent. - Kedves elvtársak - próbálkozott tovább Aczél -, a két híres professzor elvtárs azért jött le Budapestről, hogy az önök minden kérdésére választ adjon. Néma csönd. - Elvtársaim! Bármilyen problémájuk is van, a professzor elvtársak megválaszolják. A hátsó sorban mozgolódás támadt. Valakit nógattak: - Most mondd el, most mondd el! Aczél felfigyelt rá. - Kedves barátom, jöjjön előre, itt mondja el a kérdését. - Az illető azonban csak nem akart kijönni. Aczél azonban annyira megörült annak, hogy végre van egy hozzászóló, nem tágított, kitéssékelt: itt beszéljen.

- Hát kérem szépen... - kezdte az emberünk, és látszott, mennyire zavarban van. - Ősz óta gyűjtjük a vadgesztenyét, mert azt mondták, hogy át fogják venni tőlünk. Ott penészedik, rohad az iskolában. Már olyan büdös, hogy alig tudunk bemenni, és még mindig nem tudjuk, hogy ki fog nekünk ezért pénzt adni...

Ez volt a pillanat, amikor elszabadult a pokol. Férjem, aki különben mindig meg tudja őrizni a hidegvérét, most a táblának dőlt és rázkódott a válla a nevetéstől. Én felsikítottam, meg-

ragadtam Aczélné kezét és kirohantunk a teremből. Úgy kacagtunk, hogy azt hittem, belehalok. Aczél annyira meglepődött, hogy a székek, melynek hátsó lábain, szokása szerint, most is hintázott, kicsúszott alóla, ő meg beesett a katedra alá. Egyedül Alexits tartotta a frontot, halál komoly arccal, ha nehezen is, de uralkodott magán. Még mondott is néhány megnyugtató mondatot. Felejthetetlen élmény volt.” Azért ez nem akármilyen sztori.

- A történet nagyjából stimmel, de csak nagyjából. Egyrészt, nem a Bolyai-évforduló rendezvénye volt, hanem egy tanári konferencia a matematikai didaktikáról, másrészt nem estem be a katedra alá. Tekintsük ezt a mesélő költői túlzásának. A mulatságos történet mindenestre jól mutatja, hogy az embereket úgy terelték össze ezekre a konferenciákra. Többségük azt sem tudta, hogy miért van ott. Örülök, hogy felidézted az eseményt, legalább pontosíthattam. A Kárteszi Ferencsel készített interjú megjelenése óta többen emlegették már ezt nekem.

- *Igen? Akkor ezzel önnek is jó reklámot csináltam.*

- Azért ennél jobb reklámot is el tudok képzelni.

- *Beszélgetésünket szeretném most kissé a szakma irányába fordítani. Olvasom a tanulmányokban, hogy a függvényegyenletek kutatását Magyarországon elsőként Aczél János kezdte meg. Kidolgozta a függvényegyenletek módszeres elméletét és számos területen alkalmazta. Mi a lényege az ön tudományterületének?*

- Amikor elkezdtem, a függvényegyenletek elmélete lényegében az analízishez tartozott. Bár az egyik nagyon korai dolgozatom eredményét, amely a középértékek jellemzésével kapcsolatos, egy-két évvel később Fuchs László az általános algebrai struktúrájukra általánosította. Nagyon jó, sokat idézett dolgozat. Ezután kezdtem magam is érdeklődni a függvényegyenletek algebrai vonatkozásai és alkalmazásai iránt.

Tehát arról akarunk beszélni, hogy mi ennek a lényege? A kisgyermek is legtöbbször ezt az alapkérdést teszi fel a szüleinek: *miért?* Az angol ezt úgy kérdezi, hogy *what makes it shifting?*, vagyis miért teszi, az emberben mi az, ami őt mozgatja.

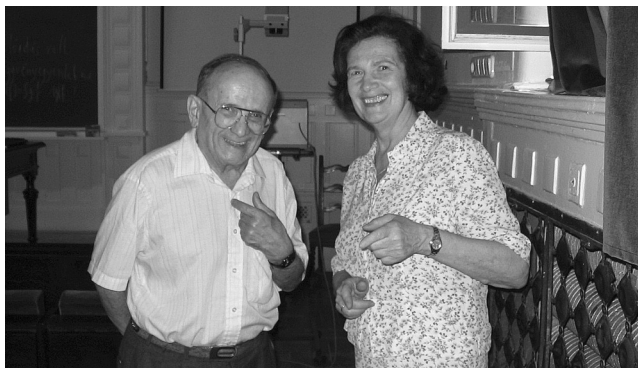


A Debreceni Egyetem díszdoktorává avatják (2003)

A függvényegyenletekkel való foglalkozás bizonyos mértékig erre ad választ. Példaként említhetem a Shannon-féle entrópiafüggvényt. Miért pont ezt választják az információ, a bizonytalanság mérésére? Azért, mert erre nagyon alkalmas tulajdonságai vannak. Nem sorolom fel mindet. Az egyik fontos tulajdonság például az, hogy két modellkísérletből nyert információ összege nem lehet nagyobb, mint az egyes kísérletekből nyert információk összege. Azzal egyenlő is csak akkor lehet, ha a két kísérlet független egymástól. Az n -változós Shannon-entrópiafüggvény kielégíti ezeket a feltételeket.

Vizsgálódásunk első lépése: milyen tulajdonságai vannak? A második lépés: ezek és csak ezek? Ehhez a jellemzéshez kell egyre gyakrabban a függvényegyenlet.

Tehát van egy ismeretlen függvényünk, és vannak tulajdonságaink. Ezek gyakran egyenletbe írhatók, és akkor azt igyekszünk megállapítani, hogy ennek az egyenletnek melyek az összes megoldásai. Mert például, az információ-mértékeknél maradva, a lehetséges mértékképletek óriási tömegéből kiválasztják azokat, amelyeknek ésszerű tulajdonságaik vannak. Valaha, s talán még ma is ezt nagyrészt differenciálegyenletekkel tették, amik tulajdonképpen függvényegyenletek, csak deriválnak is bennük. Ma már ebben egyre inkább a függvényegyenletek vannak segítségünkre. Az előny nyilvánvaló: nem kell azt a tárgytól teljesen ide-



T. Sós Verával a Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet előadótermében

gen feltevést alkalmaznunk, hogy a fellépő függvények és összefüggések differenciálhatóak.

Ahogy az információ-mértékekről beszéltem, a geometriai objektumok függvényegyenleteiről is szólhatnék. S. Gołąb lengyel matematikussal közösen, *Funktionalgleichungen der Theorie der Geometrischen Objekte* címmel írtunk erről 1960-ban egy monográfiát. A lengyel akadémia híres matematikai monográfia-sorozatában jelent meg, ez volt az első könyvem.

- Ahogy a hivatkozásokból kitűnik, az 1961-ben a Birkhäuser kiadónál megjelent Vorlesungen über Funktionalgleichungen und ihre Anwendungen, az 1966-ban a New York-i Academic Press-nél kiadott Lectures on Functional Equations and Applications (ez a német nyelvű könyvnek nem egyszerűen fordítása, hanem jelentős kibővítése) valamint a Daróczy Zoltánnal közösen írt, ugyanitt 1975-ben megjelent On measures of information and their characterizations munkája is megkerülhetetlen a szakmabeli matematikusok publikációjánál.

- Látom, jól tájékozódta felőlem.

- A függvényegyenletek milyen alkalmazásain dolgozik együtt mostanában más kutatókkal?

- A University of California Irvine-ban több éve együtt dolgozom matematikai pszichológusokkal jellemzési problémákon.

Legközelebbi munkatársam Duncan Luce¹, aki kiváló matematikus is, az MIT-n doktorált. Beletanultam az ő szakterületükbe, közös a produkciónk, nem arról van szó, hogy ők az alkalmazást, én az elméletet adom.

Azután elkalandozunk a közgazdaságtan számos területére, a haszonelméletbe, és olyan gyakorlati kérdésekig is, hogy a gazdasági mutatóknál miként kell az átlagot számolni. Che Tat Ng társszerzőmmel együtt olyan meglepő eredményekre jutottunk, amire különben nem gondolna az ember, hogy nem a számtani, hanem a mértani közép adja a jó átlagolást.

A függvényegyenletek és az algebra kapcsolatára már korábban utaltam.

A függvényegyenleteknek tehát nagyon sok új alkalmazási területe nyílt meg. Amikor 75 éves voltam, valaki írt erről egy cikket, s abban megjegyezte, nem hiszi, hogy Aczél János 40 évesen gondolt volna arra, hogy a függvényegyenleteket a foglalkozástudományban, a pszichológiában is alkalmazzák majd.

– Az ön pályakezdése óta eltelt időszakban milyen változás ment át a matematika, a matematikai kutatás?

– Az egész matematika sokat változott. Pályám elején a legtöbb cikket egy szerző írta, ma a publikációk java része többszerzős.

– Erdős Pali bácsi ebben jól megelőzte a korát.

– Az ötvenes évek elején megkérdeztem tőle, hány dolgozata van. Akkor még „csak” úgy ötszáz körül járt. Ő azonban nem erre büszke, mondta, hanem arra, hogy milyen sok emberrel írt közös cikket. Otthon én is gyorsan megszámloltam, hány emberrel írtam közös cikket. Persze, sokkal kevesebb dolgozatom volt, de a társszerzők és a cikkek aránya nálam volt a nagyobb. Erre egy ideig büszke is voltam, azután rájöttem, ha valaki egész életében csak egy cikket ír, de azt hat társszerzővel teszi, annak mindannyiunknál nagyobb az arányszáma.

– Ha pedig kísérleti részecskefizikus, ahol vannak több száz fős publikációk, akkor még inkább verhetetlen a társszerzők számában. Professzor úr, mennyi az Erdős-száma?

¹ R. Duncan Luce 2012. augusztus 11-én, életének 87. évében elhunyt.

- Egy! Vagyis, van közös cikkünk Erdős Pállal. Tudod, van a weben egy olyan hely, ahol számon tartják a matematikusok Erdős-számaikat. Kettő az Erdős-száma azoknak, akik olyanokkal írtak közös cikket, akik Erdőssel is írtak. A *kettő* Erdős-számú szerzők *egy* Erdős-számú társszerzőit tekintve az egyik leggyakoribb szereplő vagyok. Vagyis én is sokakkal írtam, írok közös cikkeket.

- *A számítógépek mennyire befolyásolják a matematikai kutatásokat?*

- Az informatikában és azon kívül is alkalmaznak függvényegyenleteket, s vannak már olyan programok, amelyek bizonyos, nem túl nehéz, de nem is olyan könnyű, rengeteg számolással járó matematikai műveleteket elvégeznek. „Matematikai gyermekem”, Losonczy László sikeresen használ ilyen programokat nehezebb függvényegyenletek megoldására. De említhetem itt még Járai Antalt, Székelyhidi Lászlót vagy Gillányi Attilát.

- *Hogyan látja, a matematika jó irányba halad?*

- A már említett kutatások szerint igen. Vannak ugyanakkor aggasztó jelenségek. A matematikusok óriási tömege megdöbentő és nehezen számon tartható. A növekvő ambíciók miatt sajnálatos módon nő a tudatos plagizációk száma. Ugyanakkor szaporodnak a nem szándékos plágiumok is. Erdős Pál már korábban szóvá tette, hogy a matematikusok napjainkban többet írnak, de kevesebbet olvasnak. Igaz, akkora a túltermelés a publikációkból, hogy lehetetlen mindent nyomon követni. Ez az egyik árnyoldal. A másik sajnálatos jelenség, hogy ismét kezd kissé szét húzódní a tiszta és az alkalmazott matematika. Volt már ez így, azután ismét közelebb kerültek egymáshoz.

- *A sok matematikusnak ad munkát a jövő?*

- Hogyne! Amíg ez a világ áll, mindig lesz újabb és újabb megoldásra váró matematikai probléma. Mindig lesznek fontos és érdekes problémák.

- *Professzor úr, lehet szeretni a matematikát nyolcvanévesen is? Látom, ahogyan beszél róla, csillog a szeme. Miként változik az idő múlásával az ember viszonya a választott tudományához?*



Aczél János és Fuchs László.

2014-ben már csak ők voltak ott az Akadémián...

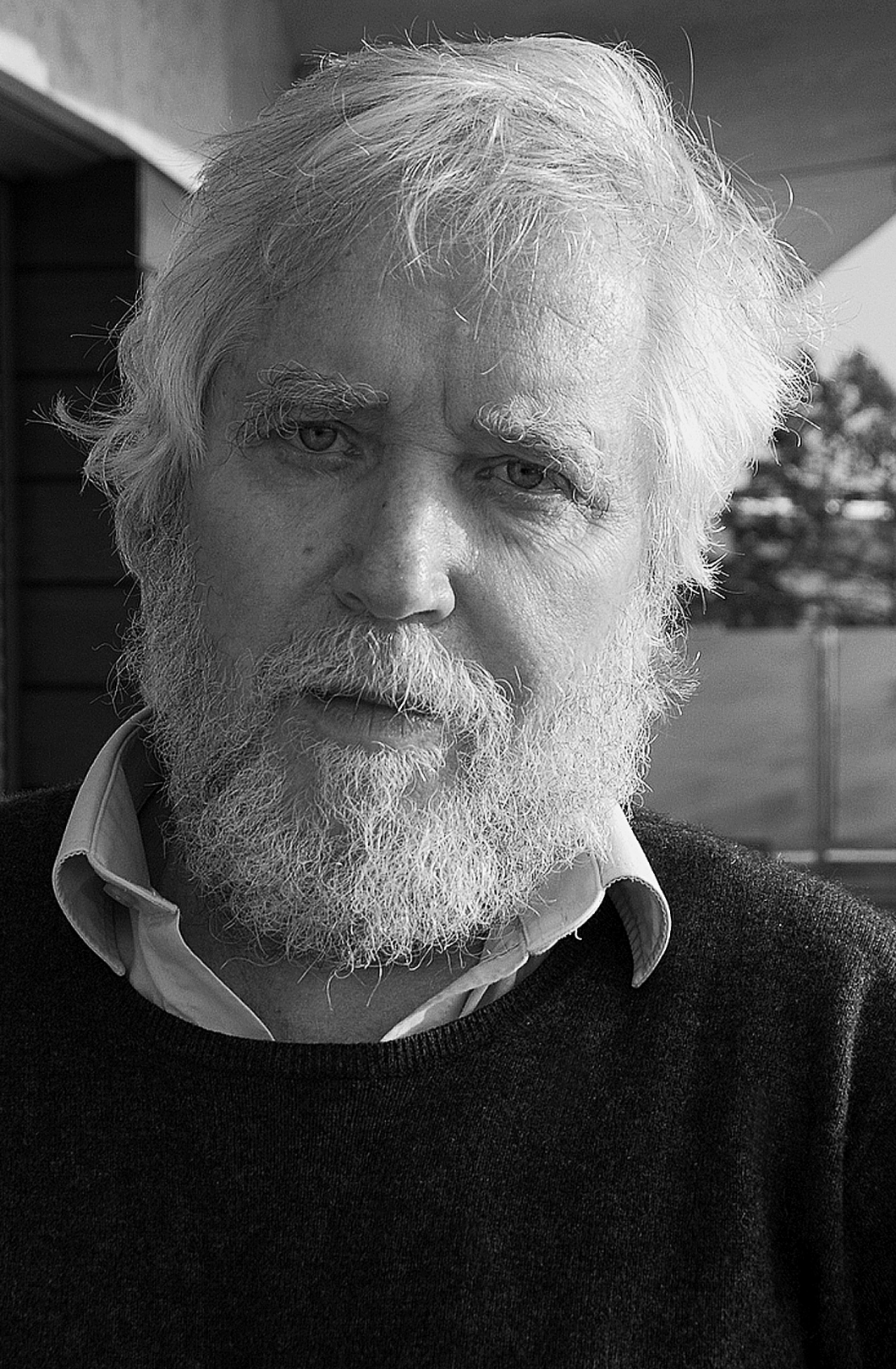
- Hogyan kezdted?

- *Lehet szeretni a matematikát nyolcvanévesen is?*

- Lehet! Lehet szeretni, csak kicsit másképp. Nem olyan nagyon másképp, ahogyan az emberek gondolják. Kicsit másként. Persze, hogy lehet szeretni! Én még publikáló matematikus vagyok, de élénken el tudom képzelni azt az állapotot is, amikor már nem írok, csak olvasok. A matematikát akkor is szeretni fogom. Akkor is szeretem majd, ha már csak beszélgetek róla. ■

Budapest, 2004 júliusában

A 2020-as év szomorú hírral indult: január 1-jén a kanadai Waterlooban elhunyt Aczél János.



Ha már matematikus lett

Három éve dolgoztam már a Természet Világa szerkesztőségében, amikor a kiemelkedő tudományos eredményekről beszámoló amerikai folyóirat 1977. február 25-i számának egyik cikke arról tudósított, hogy egy magyar matematikus, Szemerédi Endre megoldott egy negyven éve minden kísérletnek ellenálló problémát, Erdős Pál és Turán Pál sejtését. Ronald Graham, a neves amerikai matematikus, méltatásában az eredmény hatását így foglalta össze: (bebizonyosodott) „akárhogy bontsunk fel egy nagy struktúrát aránylag kevés részre, egy sor kisebb struktúrája még sértetlen marad.... Teljes rendezetlenség nincs.”

Matematika–fizika szakos szerkesztőként kötelességemnek tartottam elzarándokolni Szemerédi Endréhez. Nem kellett messzire menni, csak a közeli Reáltanoda utcába. A harmincas éveiben járó, dús szakállú bajszos fiatalemberrel akkor rövidke interjút készítettem. Rögtön a lényeggel kezdte: „Öt gyermekem van, négy lány és egy fiú...” Azután a saját sikere helyett inkább a másokéről beszélt: „Sok jó eredményt érnek el hazánkban a matematikusok. Itt van például a nálam jóval fiatalabb Lovász László, aki már számos nagyon komoly problémát megoldott...”

Eltelt csaknem negyven év. S akkor, 2012-ben, még mindig a Természet Világa szerkesztőségében már főszerkesztőként ért a szenzációs hír: Szemerédi Endre kapta ebben az évben az

Abel-díjat, amit mindenki a matematika Nobel-díjának tekint. Szerkesztőbizottságunk tagját, Lovász László akadémikust kértem arra, hogy a folyóiratunkban méltassa Szemerédi Endre Abel-díjat kiérdemlő munkásságát. Írásának elejéből idézek: »Nagy öröm érte a magyar matematikai közösséget: Szemerédi Endre Abel-díjat kapott! A díjat 2003 óta évente adományozza a Norvég Tudományos Akadémia a matematika területén elért kimagasló életmű jutalmaként. A díj névadója Niels Henrik Abel norvég matematikus (1802–1829). Mivel matematikából nincs Nobel-díj, a norvég kormány a díj összegét a Nobel-díjhoz hasonlóan állapította meg, és a Nobel-díjhoz hasonló ünnepségek keretében adja át a norvég király.

Az Abel-díj honlapján a díjbizottság indoklását sok nyelven, köztük magyarul is közzétették.

„A Norvég Tudományos Akadémia (Norwegian Academy of Science and Letters) úgy határozott, hogy 2012-ben Abel-díjjal tünteti ki Szemerédi Endrét (Magyar Tudományos Akadémia Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézete, Budapest és Rutgers, a New Jersey Állami Egyetem Számítástechnikai Tanszéke, USA) a diszkrét matematikához és az elméleti számítástechnikához való alapvető hozzájárulása, valamint azon mélyreható és hosszú távú hatás elismeréséül, amit ez a hozzájárulás gyakorol az additív számelméletre és az ergodelméletre...”«

Újra elmentem Szemerédi Endréhez, most már egy hosszabb interjúra készülve. A budapesti lakásában beszélgettünk, 2014 januárjában. Régi ismerősként üdvözölt, kedves közvetlensége mit sem változott. Csak a hajunk lett időközben fehér.

2012-ben a Norvég Tudományos Akadémia a matematika terén elért kimagasló életműved elismeréseként Abel-díjjal tüntetett ki. A díj szakmai értéke és pénzüsszege a Nobel-díjéhoz mérhető.

- Mínusz az adó.

- *Amerikai állampolgár is vagy, hogyan adóztál a díjad után?*

- A magyar országgyűlés határozata alapján, ugyanúgy, mint a Nobel-díjas Kertész Imre esetében is, itthon a pénzjutalomért nem kellett adóznom. Ezzel szemben az amerikaiaknak a díj 35 százalékát be kellett fizetnem, mert ott az a szabály, hogy a ket-tős állampolgáraiknál a pénzüsszegeből levonják az adók különbözetét.

- *S mivel itthon a díj adóját elengedték, így a befizetendő különbözet a teljes 35 százalék lett.*

- Úgy van.

- *Annyi nehéz problémát megoldottál már, ezt a furcsaságot nem sikerült tudatosítanod az illetékesekben? Az itteni amerikai konzullal kellett volna beszélned erről.*

- Nem fogadott. A másodtitkárt küldték le, hogy a Szabadság téren egy étteremben beszéljen velem erről. Még azt sem sikerült elérnem, hogy az elengedett magyarországi adórészt, ami akkor 20 százalék volt, felajánlhassam jótékonyági célra.

- *A magyarországi nagykövetük azért, gondolom, gratulált a díjadhoz, hiszen ezt a magas kitüntetést amerikai állampolgárként is kaptad.*

- Nem tette. Oslóból az amerikai nagykövet ezzel szemben még a díj kihirdetésének napján felhívott, és gratulált nekem. Ez történt.

- *Számítottál az Abel-díjra?*

- Őszintén mondom, egyáltalán nem számítottam rá. Nagy meglepetés volt.

- *Pedig hozzászokhattál a komoly matematikai elismerésekhez, elég, ha csak a Pólya-díjat, a Rolf Schock-díjat, a Leroy P. Steele-díjat említem, ezeket mind megkaptad. Hogyan érte-*

sültél arról, hogy Abel-díjas lettél? Gondolom, ennek is megadják a módját.

– Az eredményhirdetés márciusban van, egy évvel korábban már mindenki tudja, hogy mikor lesz. Az Abel-díj bizottság öt tagja kb. két hónappal korábban elhatározza, hogy ki legyen a díjazott. Ezt a kihirdetésig titokban tartják. A bizottság névsora nyilvános. Mind híres matematikusok. Elnökük a norvég akadémia egyik tagja, maga is kiváló matematikus, Ragni Piene professzor, nagyon kedves asszony.

– *Utánanéztem, hogy a díjad megítélésekor ki volt a bizottság másik négy tagja: Noga Alon (Tel Aviv Egyetem, Izrael), David Dohono (Stanford Egyetem, USA), M. S. Ragnunathan (Indian Institute of Technology, India) és Terence Tao (UCLA, Los Angeles, USA).*

– A Norvég Tudományos Akadémia ezután megtárgyalja a bizottság javaslatát, de még nem volt rá példa, hogy azt elutasították volna.

Már a díj kihirdetése is ünnepélyes keretek között történik, utána szeretnek beszélgetni a díjazottal. A kapcsolatfelvétel nem mindig sikerül, például nincs telefonközelben az illető. Így azután a szigorú titoktartásból kissé engednek. Amint az később kiderült, megkérték Bárány Imre barátomat, figyeljen rám, hogy az adott napon elérhető legyek.

– *Itthon voltál akkor?*

– Igen, Magyarországon voltam, az időnk nagyobb részét itthon töltjük. Csak az őszi szemeszterre megyek vissza Amerikába. Imre felhívott, hogy március 21-én 10 órára eljönne hozzánk, dolgozzunk együtt egy problémán.

– *Eszedbe sem jutott, hogy 2012-ben ezen a napon jelentik be az Abel-díj nyertesét?*

– Nem gondoltam rá! Imrével korábban is dolgoztunk együtt. Csak soha nem jött ilyen korán. Tudja, hogy nehezen alszom el, az altató hatását pedig egész délelőtt érzem. Mivel nagyon akart jönni, azt mondtam neki: jól van, gyere 10-re, legfeljebb amíg fél-ébredek, elbeszélgettek a feleségemmel, Pannival. Jött is, félálomban hallottam, amikor belépett a lakásba.

- *Feleségednek sem árulta el, hogy miért jött?*

- Az égvilágon semmit sem mondott. Azután fél 11-kor megszólalt a telefon, a feleségem felvette a kagylót. Kinn van a telefonunk, a szobában félálomban hallottam is, hogy Panni valakivel beszélget. Azután benyitott, és azt mondta, engem keresnek. - Mondd meg nekik, hogy nem vagyok itthon - mormoltam álmosan. A vonalas telefont nem is szoktam felvenni, mert majdnem biztos, hogy a feleségemet hívják. Ebből már adódtak apró kellemetlenségeink, mégis úgy látom, ez a jó taktika. - Ez egy fontos telefonhívás - mondta Panni, és megéreztem a hangján, hogy mennem kell. Felvettem a telefont, az illető bemutatkozott, mondta, hogy ő a Norvég Tudományos Akadémia elnöke, és azért keres, mert ebben az évben én kaptam az Abel-díjat.

- *Erre rögtön felébredtél.*

- Az biztos. Láttam, hogy a háttérben Imre mosolyog. Akkor esett le a tantusz, hogy miért kellett neki ilyen korán itt lennie. Abszolút tisztességesen viselkedett, addig senkinek egy árva szót sem szólt a díjról, pedig ő tudta. Azután megszakadt a telefonösszeköttetés.

A Norvég Tudományos Akadémia elnöke 12 órakor jelentette be hivatalosan, hogy 2012-ben nekem ítélték oda az Abel-díjat. Interneten követtük az eseményeket. Utána Timothy Gowers ismertette a munkásságomat, aki hihetetlenül nagy matematikus. Vele kellett volna beszélgetnem, de a telefonvonalat az eltelt idő alatt sem tudták megjavítani. A kérdéseit nem értettem, valamit azért mindig válaszoltam neki. Megdicsértem, hogy ilyen elegánsnak még nem láttam.

- *Gondolom, derültséget keltettél ezzel.*

- A hallgatóságnak megmondták, hogy nem jó az összeköttetés, ezért válaszolok furcsán a kérdésekre.

- *Két hónap múlva, május 22-én volt a díjátadó ceremónia Norvégiában, Oslóban. Arra készülni kellett. Adtak valami útmutatót?*

- Hogyne. Szigorúak a szabályok, vannak megkötések. Az Abel-hét teljes programját elküldték. Oslóban, mint a korábbi díjazottakat is, egy szép szálloda gyönyörű lakosztályában szállásol-

tak el a feleségemmel. Az ajtón a kiírás: Abel-szoba. A program részeként május 21-én hétfőn, Oslo egyik neves iskolájába, a Cathedral Schoolba látogattunk, ahol a matematikaversenyeken nyertes diákokat és felkészítő tanáraikat díjazták az előző évi eredményeikért, munkájukért. Ott ők voltak a főszereplők, a végén gratuláltam nekik, elbeszélgettem velük.

A délutáni hivatalos esemény az Abel-émlékmű megkoszorúzása volt. Előtte egy neves norvég újságíró-nővel kellett beszélgetnem, akit a másnapi ceremónia keretében rövid televíziós interjú elkészítésével bíztak meg. Nehogy akkor bajba kerüljek, az előzetes beszélgetésünkön néhány olyan dolgot is említettem, hogy biztos lehettem, arra másnap rákérdez. Tudtam, azokra jó válaszokat adhatok.

- *Ügyes. Akkor most kicsit engem is segíts: miket mondtál el?*

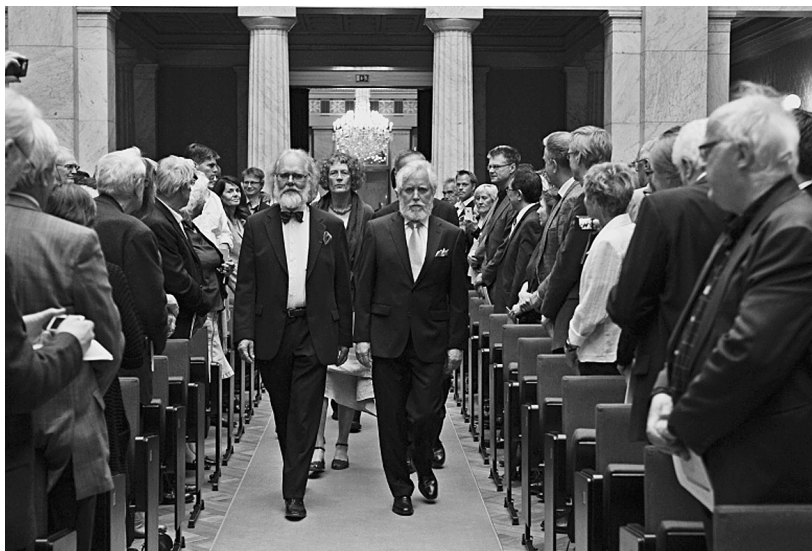
- A múltamból néhány dolgot, hogy véletlenül kerültem a matematikához, ami igaz is, hogy Moszkvában aspiránsként jól bírtam a hideget..., ilyesmiket. Másnap, persze, rákérdezett ezekre, volt egy kis adok-kapok is, jó hangulatú beszélgetés kerekedett belőle. Tudod, ilyenkor elég ideges vagyok. Nem árulok el titkot, előadásaim előtt is nyugtalan vagyok, ezért xanaxot szoktam bevenni. Nincs más út, kerülni kell a stresszt, be kell venni a nyugtatót. Ha az első 10–15 percen túl van az ember, akkor már könnyebb. De amikor elkezdek beszélni, az olyan idegenül hangzik. Az nem az én hangom! Hiába készülök rendesen az előadásaimra. Nem jól kezelem a mostani modern eszközöket, fóliák segítségével szoktam előadást tartani. De már tanulom, hogyan rakjam számítógépre az előadásaim anyagát. Sok időm nemigen van erre, valószínűleg nem is kell már annyi előadást tartanom. 74 éves vagyok.

- *Sokan még ma is táblára írnak az előadásaikon.*

- *Úgy az igazi.*

- *Jobban megérthetők a matematikai levezetések. A számítógépes sorozatképek pergése gyakran követhetetlen.*

- Régen is tartottak csodálatos előadásokat, krétával, táblára írva. Ma is van néhány nagyon nagy matematikus, ilyen például Ben Green, aki táblára ír, folyamatosan és gyönyörűen, szépen el-



Az Oslói Egyetem Aulájában

(The Norwegian Academy of Science and Letters)

rendezve, sohasem összevisza, jól követhetőn. Én ezt nem tudom megtenni. Jobb kézzel írok, pedig balkezes vagyok. Lassan írok és nem szépen, még ha kifejezetten törekszem is rá. Egyetértek veled, az igazi a tábla lenne, nem a fólia kivetítése. Nekem legjobb példa erre Ben Green, ő zseniálisan csinálja. Különben is óriási matematikus, 34 évesen lett a Royal Society tagja.

- Oslóban is kellett Abel-díjas előadást tartanod?

- Akkor talán elmondom, hogy mi volt a program. Március 22-én, kedden, 12 órakor V. Harald norvég király fogadott a palotájában, a protokoll szerint rövid, negyedórás beszélgetésre. Miért fontos az Abel-díj? Felkelti a fiatalok érdeklődését, népszerűsíti a matematikát. Azután a sportról beszélgettünk. Valamennyire felkészültem belőle, tudtam, hogy ő nagy vitorlásversenyző volt, Európa- és világbajnok, az édesapja pedig olimpiai bajnok. Láttam, hogy engem érdekel a sport, a téli olimpiákról is beszélgettünk, arról, hogy ott sífutásban a norvégok a legeredményesebbek. Azután kezet fogtunk, elbúcsúztunk egymástól.



V. Harald norvég király átadja az Abel-díjat. Oslo, 2012

(The Norwegian Academy of Science and Letters)

Délután két órakor kezdődött az ünnepélyes díjátadás az Oslói Egyetem Aulájában. Nem volt előírva a szmoking, de fekete öltöny és nyakkendő az igen.

- *Volt neked ilyen, vagy csináltatnod kellett?*

- Vannak öltönyeim, de feketét erre az alkalomra vettünk. Sok lezser matematikussal ellentétben úgy érzem, bizonyos események megkövetelik, hogy rendesen felöltözzön az ember. Színházba is öltönybe megyek. Annak ellenére, hogy látom, ma már sok fiatal farmerban és pulóverben ül ott. Tegyük, nem vagyok el-lene, de az nem az én stílusom.

A díjátadás gyönyörű volt. Az egyetem aulája csodaszép terem. Falait Edvard Munchnak, a *Sikoly* festőjének nagyméretű képei díszítik. Összhatásuk lenyűgöző. A terem két oldalán lévő széksorokban ültek a meghívottak, mi középen, kettessel bevonultunk: elől mentem a norvég akadémia elnökével, Nils Stenseth professzorral, mögöttünk az Abel-bizottság elnöke, Ragni Piene és az Abel-bizottság négy tagja. A teremben mindenki felállt. A

két elnökkel felmentem az emelvényre. A bizottság többi tagja leült a nézőtér első sorába. Ezután a jelenlévők állva köszöntöttek a királyt, majd megkezdődött az ünnepség.

Tine Thing Helseth norvég művésznő trombitaszóolóval nyitotta meg az ünnepséget. A norvég akadémia elnöke röviden ismertette a munkásságomat, majd a kulturális miniszterasszony, Kristin Halvorsen beszélt a matematika jelentőségéről. Ezután a király átadta a díjat, s ekkor nekem is rövid beszédet kellett mondanom.

– *Gondolom, készültél rá.*

– Igen, előre megírtam a szöveget, azt felolvastam. Először megköszöntem a díjat, majd három nagy norvég matematikust méltattam, Abelt, Liet és Selberget. Elmondtam, hogy ezt a megtisztelő díjat, amelyet most nekem adtak, mások munkájának is tekintem. Az utánam jövők teljesítették ki az eredményemet, nekik köszönhető, hogy ebből elmélet lett. A díj tehát nekik is szól, meg a diszkrét matematikának. Az utolsó három mondatban a családomnak és feleségemnek mondtam köszönetet. Amikor ide jutottam, annyira elérzékenyültem, hogy a könnyeimmel küszködtem. Mert bevillant az emlékkép, amikor rákos voltam, és Panni ott ült az ágyam mellett, vígasztalt. Szerencsére már csak két mondat volt hátra, amit valahogyan sírva is elmondtam. Elnézést kértem, és a helyemre mentem.

– *A férfiembernek is lehetnek könnyei.*

– Igen, igen, de azért kicsit szégyelltem magam. A norvégok utóbb azt mondták, nem kellett volna szégyenkeznem. Nagyon együttérzőek voltak. Tulajdonképpen a közönségnek ez tetszett a legjobban.

– *A családtagjaid is ott lehettek a díjátadáson?*

– Igen, mind a tizennyolcan. Van is róla kép, várj, megmutatom!

Aznap este még a királyi várban elegáns vacsorát adtak a vendéglátóink, ahol hihetetlenül finom rénszarvas sztéket ehettünk. A király mellé ültettek, így újra sok mindenről beszélgethettünk. Másnap az egyetemen tudományos előadássorozattal folytatódott az Abel-hét.

- *Te miről beszéltél?*

- Úgy általában a matematikáról, és néhány olyan témáról, amik az elmúlt években foglalkoztatnak.

- *Lovász László is az előadók között volt. Az eredményeidről beszélt?*

- Részben igen. Arról tartott előadást, hogy a regularitási lemmám milyen kapcsolatban van a mostani kutatásaikkal: a nagy gráfok és a gráf határérték vizsgálataikkal. Timothy Gowers a tételem utóéletéről beszélt, Avi Wigderson pedig *Véletlen és álvéletlen* címmel tartott előadást.

Utána a magyar nagykövetségben baráti hangulatú fogadáson vettünk részt. Oslói programunk a Norvég Tudományos Akadémia által adott vacsorával zárult, egy gyönyörű palotában. Cigányzenekar játszott, az oldott hangulatban feleségem szólt a nagykövetünknek, mutassák meg a norvégoknak, milyen a csárdás. Szegény, velem soha nem tudott táncolni, most hosszú évek után újra megtehetette. Nagy sikert arattak, holott, mint később kiderült, a palota házirendje itt tiltotta a táncot. De senki sem szólt ezért.

Az Abel-díjazottakat szokás szerint elviszik egy vidéki norvég városba. Engem az északi sarkkörön túl fekvő Tromsøbe vittek, ahol már rengeteg gyerek várt. Ilyenkor összegyűjtik az okos, a matematikát és a logikai játékokat szerető fiatalokat. A tanáruk bemutatóórát tartott, majd beszélgettem a gyerekekkel, és 4-5 különböző játékot játszottam velük. Mindig megverték, pedig a második játék után már nagyon odafigyeltem.

- *Ők edzésben voltak.*

- Rendszerben van, ezzel együtt öt vereséget könyvelhettem el, és ez a végén már bosszantott.

- *Arra gondolt, milyen boldogok lehettek a gyerekek, hogy legyőzték az Abel-díjas matematikust!*

- Persze, így van ez jól. Este a polgármester adott fogadást; két méter magas, jóvágású, kedves ember, síbajnok és operaénekes. Egyébként ő volt az, aki később nem fogadta Hillary Clintont, mert csak néhány nappal előtte szóltak neki, hogy jön. A fogadásomon elénekelt egy dalt, amit ő költött, és ami rólam szólt.

Szentpétervár is híres a fehér éjszakáiról, de amit ott Tromsøben átélhettünk, az állandó éjszakai fényességet, az felejthetetlen élmény volt. Ezután még átmentünk Svédországba egy szimpóziumra, ahol nekem, a friss Abel-díjasnak előadást kellett tartanom, s ezzel véget is ért a program. Szép volt, de kicsit fárasztó.

- Azután hazajöttél, és itthon is rád zúdult a média. Hogyan bírtad ezt a rohamot?

- Nem sokáig tartott, talán két hétig. Tao mondta is, hogy vigyázzak, mert mostantól, az Abel-díjtól megváltozik az életem. Szerencsére nem nagyon változott meg. Amit szívesen csinálok, az az iskolákban a gyerekeknek és a tanároknak tartott előadások. A médiaérdeklődés hamar megszűnt.

- Úgy hallottam, többször felléptél az egyik televíziós sportcsatornánkon is, ahol a sportemlékeidről faggattak.

- Igen, mert én közelebről ismertem az aranycsapatunk tagjait. A nagy meccsek előtt egy héttel mindig elvonultak a margitszigeti Nagyszállóba, vagy föl, az akkori Vörös Csillag Szállóba. Nekünk ott volt egy kis füves, göröngyös pályánk, ők pedig sétájuk közben néha odatévedtek, leültek, és nézték a focimecsünket.

- Nektek? Kis pályátok? Hol?

- A Hegyhát úton. A Dózsa György Fiúotthon mögött. Én ott nőttem fel, édesanyám korán meghalt, apám a testvéreimmel együtt intézetbe adott. A pályánk kb. 200 méterre volt a Vörös Csillag Szállótól. A legérdekesebb persze az volt, amikor mi nézhettük, ők hogyan lábtengőztak a szálloda teraszán. Elképesztő volt, ahogyan játszottak. Hihetetlen. Olyan dolgokat tudtak..., egyszerűen mindent megmentettek. Öcsi néha sörözött is közben, mégis úgy lábtengőzött, hogy verhetetlen volt. Kocsis például teljes erőből lefejelte a labdát a sarokba, de onnan is visszaadta. Óriási élmény volt!

- Te is hallgattad a 6:3-as angol-magyar közvetítését?

- Hogyne, persze, hát az csodás volt! Amikor 1954-ben elvesztettük a világbajnoki döntőt, azt tragédiaként éltem meg. Hónapokig szótlán voltam. Valami baj volt ott, nem tudom mi. Az

eső is, persze, és a stoplijaik sem voltak megfelelőek az esős időre, korábban Puskást is lerúgták, de a harmadik gólja szabályos volt!

Az igazság persze az – most utólag többször megnéztem a meccset –, hogy a második félidőben bizony jobbak voltak a németek. Szebben is játszottak. Sajnos.

– *Akkor most bele kellene kezdenünk a matematikába.*

– Kérdezz nyugodtan, most van időm.

– *Kezdjük azzal, hogy 1973–1974-ben felfigyelt rád a matematikustársadalom. Megoldottál egy problémát, amely négy évtizedig ellenállt minden megoldási kísérletnek. Erdős Pál 1000 dollárt ajánlott fel a megoldónak. A tiéd lett.*

– Erdős Pál és Turán Pál sejtéséről van szó, amelyet még 1936-ban fogalmaztak meg. Azt kérdezték: igaz-e, hogy minden pozitív sűrűségű sorozat tartalmaz akármilyen hosszú számtani sorozatot? Mint sok mindent, ezt a kérdésüket is a prímszámok ihlették. A prímszámok olyan egynél nagyobb számok, amelyek nem

Vancouverben, Erdős Pállal (1974)



bonthatók náluk kisebb pozitív egész számok szorzatára. Turán és Erdős azt akarták bebizonyítani, hogy az egész számok pozitív sűrűségű halmazában van tetszőlegesen hosszú, prímekből álló számtani sorozat.

- *Ez azért jóval nehezebb kérdés.*

- Sokkal nehezebb. Ugyanakkor 2004-ben már ezt is megoldotta Ben Green és Terence Tao. Tao ezért és több más eredményéért kapott Fields-érmet, melyet negyven évnél fiatalabb matematikusoknak adhatnak.

- *Az általad bizonyított eset is roppant nehézségű lehetett, ha 40 évig senkinek sem sikerült bebizonyítania.*

- Nem tudom. 1953-ban az angol Rothnak sikerült azt bizonyítania, hogy minden pozitív sűrűségű sorozat tartalmaz háromtagú számtani sorozatot. Utána nekem sikerült bebizonyítanom, hogy ez 4 tagú számtani sorozatokra is igaz. Eredetileg, persze, nem ezt akartam bizonyítani, hanem azt, hogy nem lehetnek egy számtani sorozatban pozitív sűrűséggel négyzetszámok. A bizonyításomat megmutattam Erdős Pali bácsinak. Megnézte, majd azt mondta, hogy ezzel két baj is van. Bizonyításomban felhasználtam, hogy a pozitív sűrűségű halmazban mindig van 4 tagú számtani sorozat. Ezt pedig még senki nem tudja. Azt pedig, hogy a 4 tagú számtani sorozatnak nem lehet minden tagja négyzetszám, már Euler bebizonyította a XVIII. században. Ez rém kellemetlen volt. Akkor nekifogtam, és az Erdős-Turán-sejtést 4 tagú számtani sorozatra is bebizonyítottam. Hosszú ideig altattam ezt a problémát, de évekkel később visszatértem rá, s akkor szerencsésen, viszonylag gyorsan rájöttem a bizonyítására.

- *Hogyan?*

- Véletlenül. Nem tudom, hogyan jutott eszembe. Emlékszem, éppen a Duna-parton sétáltam, amikor kezdett összeállni a kép.

- *A Science, az American Association for the Advancement of Science folyóirata 1977. február 25-i számában mint a matematika kiemelkedő eredményéről írt a bizonyításodról. Akkori beszélgetésünkben ezt mondtad: „Az egészet szinte megéreztem. A bizonyítás váza, hogy így van, az jött először.” Nem*



A Természet Világa szerkesztőségében, 1978-ban

faggattalak erről tovább. Most megtehetem. Így működik a gondolkodásod, hogy egyszerre csak úgy átlátod az egészet?

– Először a feladat struktúráját vizsgálja meg az ember: ha ezt meg ezt bebizonyítanám, akkor készen lenne a tétel. A Duna-parton a probléma szerkezetére láttam rá, az alkotóelemeinek az egységére. Azt nem láttam addig. Az egyes elemeket azután már viszonylag könnyű volt bizonyítani. Véletlen volt: sétáltam, nézelődtem, azután hirtelen beugrott.

– Mit tesz ilyenkor az ember? Hazasiet és leírja?

– Nem. Tovább sétáltam, próbáltam átgondolni, van-e ennek értelme. Nem voltam biztos benne, mert a részleteket nem tudtam fejben kidolgozni, de éreztem, ez más, jobb út lesz, mint amit eddig követtem. Otthon azután elkezdtem kidolgozni a részle-

teket, egy füzetbe írtam, mindent kiszámoltam. A jegyzeteim önmagukban teljesen érthetetlenek lettek volna egy idegennek. Jó barátomnak, Hajnal Andrásnak elmagyaráztam a bizonyítást. Ő azután szépen megfogalmazta, cikké formálta, ezért végtelenül hálás vagyok neki. Nélküle valószínűleg nem tudtam volna leírni a bizonyításomat.

- *Milyen eszközök kellettek a bizonyításodhoz?*

- Semmi olyan fogalmat, tételt vagy elméletet nem használtam, amelyet, mondjuk, a Fazekasban a jó diákok ne értenének meg.

- *Komolyan mondod? Hiszen az Abel-díjad indoklásában erről azt írták, hogy „Szemerédi bizonyítása a kombinatorikai indoklás mesterműve volt...”* Lovász László még hozzáfűzte: *„sokoldalnyi nehéz, mély, csavaros kombinatorikai érvelés”.*

- Nézd, a matematika számos területén elképesztően sok összefüggés van, tételek, rengeteg új fogalom. Nagyon sokat kell tanulnod ahhoz, hogy például az algebrai geometriában vagy a harmonikus analízisben leülhess gondolkodni egy problémán. Itt nem erről volt szó. Nekem a bizonyításomhoz nem kellettek új fogalmak, semmi nem kellett. Csupán egymáshoz kapcsolódó kombinatorikai érvelések kellettek, azután szerencsésen összeállt az egész.

- *Bizonyításod nagy hullámverést keltett a matematika több területén.*

- Lehetséges. Mindenesetre ezután a Héber Egyetem matematikusa, Hillel Fürstenberg új, ergodelméleti bizonyítást adott a tételre.

- *Ezzel váratlanul összekapcsolta a diszkrét matematikai kérdéseket a dinamikus rendszerek elméletével – írják az Abel-díjad indoklásában – új irányokban fejlesztve az ergodelméletet.*

- Azt hiszem, Fürstenberg indította el azt a folyamatot, ami sokakat arra inspirált, hogy a tételt más-más nézőpontból is megvizsgálják. Az utánam következő matematikusok lényegesen erősebb dolgokat bizonyítottak, és szélesebb látókörűek voltak. Mint említettem, Green és Tao 2004-ben a sokkal nehezebb tételt is bebizonyították, hogy a prímszámok halmazában is van tetszőleges hosszúságú számtani sorozat.

- *Egyre másokat dicsérsz. Igaz, neked már van mire szerénynek lenned!*

- Tényleg így van, ahogyan mondtam, nem szeretnék álszerénynek tűnni. Ilyen a matematikai neveltetésem: elkezdek egy problémán gondolkodni, s azt rendszerint nem oldom meg, néha megoldom. Azután újabb problémán töröm a fejem, nagyon ritkán követem az előzőt. Abban az időben, 1975 körül, nem gondoltam arra, hogy elindítok ezzel bármit is. Egyszerűen megoldotam egy feladatot. Nem állítom, hogy az nem volt nehéz, és az is biztos, hogy gyönyörű probléma volt.

- *A később oly híressé vált regularitási lemmád gondolata már benne volt az 1975-ös „ezerdolláros” bizonyításodban?*

- Nem a mai formája, de egy olyan lemma, amely valamenynyire hasonlít a regularitási lemmára, az igen. A regularitási lemmát néhány évvel később bizonyítottam. Akkor már eszembe sem jutott a számtani sorozat. A regularitási lemma az Erdős–Stone–Bollobás-tétel erősítéséhez kellett nekem. Rájöttem, ahhoz ilyen eszközre lenne szükségem. Akkor rendesen megfogalmaztam a regularitási lemmát, és elég gyorsan, egy hét alatt bebizonyítottam.

- *Mi ez a regularitási lemma?*

- Semmi mást nem mond, mint azt, hogy ha van egy tetszőleges nagy gráfunk, akkor annak a csúcspontjait beoszthatjuk kevés egyforma osztályra úgy, hogy ha veszek két osztályt, a legtöbb választásnál a két osztály között lévő páros gráf úgy viselkedik, mintha véletlen páros gráf lenne. Ez azért fontos, mert a véletlen gráfok nagyon sok jó tulajdonsággal rendelkeznek, úgy tekinthetünk rájuk, mint egy rendezett struktúrára.

- *Mitől lett olyan híres ez az eredményed, hogy ma már ezt mondják: „a regularitási lemma a gráfelmélet számos területén vált alapvető eszközzé”?*

- Talán azért, mert ez egy nagyon általános, mondhatni filozófiai állítás. Lovász Laci oly szépen leírta ezt a nálatok megjelent cikkében: a struktúrát három összetevőre lehet bontani: van egy viszonylag egyszerűen leírható alapstruktúra, erre rárakódik egy másik, véletlenszerű struktúra, arra pedig egy harmadik,

vékonyka és szerencsés esetben jelentéktelen struktúra, amit „hibának” tekinthetünk... Én akkoriban ezt nem így fogtam fel, ilyen szépen nem tudtam megfogalmazni, mert egyszerű gráfelmélész vagyok. Azt azonban magam is megláttam, hogy tételelemnek van egy üzenete: nincs tökéletes káosz. Azt persze már Ramsey tétele is megmondja, hogy van bizonyos rend a káoszban. Ramsey tétele két színre így szól: „Minden $k, l \geq 2$ -re van olyan n , hogy egy legalább n -csúcsú egyszerű gráf éleit két színnel színezve vagy lesz k olyan csúcs, melyek között minden él piros, vagy lesz l olyan csúcs, amelyek közti minden él kék.”

Ez azt jelenti, hogy a nagy káoszban van kis rendezettség. A regularitási lemma pedig azt mondja, hogy a nagy káoszt felbontod viszonylag nagy részekre, ami rendezett.

– *A már említett, rólad szóló Science-cikk is azt adta címének: Teljes rendezetlenség nincs! Másutt pedig ezt olvasom az eredményedről: „mondhatjuk, hogy minden determinisztikus hálózatban, bármennyire determinisztikus az, ott rejtőzik a véletlen.” Ezek már Gödel nemteljességi tételei által kiváltott mélységű gondolatok.*

– Magam is filozófiai állításnak tartom. A regularitási lemma igazi értelme ez a felismerés. Mert technikailag a bizonyításom nagyon egyszerű. Azután jöttek a nagy matematikusok: Lovász, Tao, Green, Fürstenberg és sokan mások, akik jóval felkészültebben sokkal finomabb eredményeket értek el.

– *Fura, hogy ezt mondja nekem az Abel-díjas matematikus. Ők meg nem azok.*

– De mindannyiuknak több más, óriási díja és elismerése van. Meggyőződésem, hogy jó néhányuknak Abel-díja is lesz.

– *Jó, vannak különbözőképpen nagyon okos matematikusok. Te például mitől vagy másképpen okos, mint Lovász László?*

– Nagyon nehéz ezt megfogalmazni, mert Laci végtelenül kulturált matematikus, óriási tudással, nagy képzelőerővel. Technikailag is iszonyúan erős, és rendkívüli rálátása van a matematika sok területére. Én kényszerből gondolkozom „másképp”. Nem matematikusként kezdtem, és később sem vettem a fáradságot, hogy igazán megtanuljam a matematikát. Gráfelmélész marad-

tam. Nagyon kevés olyan cikkem van, amihez előtte sok mindent meg kell tanulnod, hogy megértsd. Lehet, hogy a bizonyítás bonyolult, de ha elolvasnád, te is megértenéd.

- *Erre azért ne vegyél mérget! Előtted a többi matematikus sem tudta 40 évig bebizonyítani az Erdős–Turán-sejtést.*

- Valószínűleg azért nem, mert azt hitték, erősebb eszközök, mélyebb technika kell hozzá. Azután kiderült, hogy elemi okoskodások is elegendőek a megoldáshoz.

- *De hát minket még arra tanítottak a professzoraink, hogy az igazán elegáns és szép megoldások azok, amelyekhez, ha nem szükséges, nem használunk fel nehézfegyverzetű matematikát.*

- Igen, de a mai matematika legtöbb ágában minden egymásra épül, s ha nem ismered az összefüggő elméleteket, esélyed sincs eredményt elérni. Az újabb elméletek elsajátításához nagyon komoly előtanulmányok kellenek. Négy-öt év megfeszített tanulás után juthatsz el odáig, hogy elkezdhess dolgozni.

Szó sincs arról, amit egyesek rólam mondanak, hogy másként gondolkodom, másféleképpen van huzalozva az agyam. Ezzel szemben az az igazság, hogy nincs sok eszközöm, és azt a keveset igyekszem jól használni, azzal kierőszakolni az eredményeket.

- *Magyarországon elért eredményeiért a tudósaink közül egyedül Szent-Györgyi Albert részesült Nobel-díjban. Az Abel-díjjal elismert eredményedet a hazai matematika talaján ki-növőnek tartod?*

- Igen, mert a matematikai neveltetésem teljesen magyar. Az eredményeimhez vezető minden komolyabb tevékenységemet Magyarországon fejtettem ki. Igaz, amerikai állampolgár is vagyok, de külföldre csak azért mentem ki, hogy pénzt keressek. Nagy volt a családom, kint jobbak a lehetőségek. A matematikai kutatásban semmivel sem voltak nagyobbak a lehetőségeim Amerikában, mint idehaza a Matematikai Kutatóintézetben. Magyarországon sok jó diszkrét matematikus van, külföldről is jöttek hozzánk, erős volt az Erdős-iskola, szakmailag semmi különbséget nem jelentett, hogy Budapesten dolgozom, vagy odakint. Gyakorlati okból vagyok kettős állampolgár, sokat köszönhetek

az amerikaiaknak, anyagilag sok mindent lehetővé tettek számomra, ezért hálás is vagyok nekik.

– *Ha nem lennél amerikai állampolgár, az rontotta volna az esélyeidet az Abel-díj odaítélésénél?*

– Egészen biztos, hogy nem. Annál az öt matematikusnál, akik erről döntöttek, ez szóba se kerülhetett.

– *Az Abel-díj bizottságban volt egy ember, aki maga is jól megtapasztalta, milyen erős fegyver a regularitási lemmád. Itt Taóra gondolkodok.*

– A regularitási lemmát jól ismerte Noga Alon és Terence Tao, akik a diszkrét matematika kiemelkedő kutatói. Talán ez is segített, hogy nekem ítéltek az Abel-díjat.

– *Ők a matematikus-társadalom nagyon erős emberei.*

– Igen, és hallgatnak rájuk. Nem tudom, lehet-e ilyent mondani, de Terence Tao még a legnagyobbak közül is kimagasodik. Már tízévesen abszolút csodagyerek volt, 13 évesen aranyérmeket nyert a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián. 19 évesen PhD-je volt.

– *Akkor most beszéljünk egy kicsit az előzményekről. Hogyan lettél matematikus?*

– Sok helyen elmondtam már, jó sztorinak hangzik, de ez az igazság: véletlenül lettem matematikus. Apám orvosnak szánt.

– *Miért, ő orvos volt?*

– Nem, az Akadémia könyvtárában dolgozott. Az orvosi szakma az ötvenes években divatos volt, ma is az, jó megélhetést adott. Az Arany János Gimnáziumba jártam, jó tanuló voltam, majdnem mindig kitűnő, de az osztályunkban voltak nálam jobb matematikusok is. Inkább a biológiát tanultam, fel is vettek az orvosi egyetemre, de már a félévi vizsgáimat sem tettem le, otthagytam az egyetemet.

– *Mi nem tetszett az orvosiban?*

– Rengeteget kellett tanulni, sok mindent bebiztosítani. Különösen az anatómiát nem szerettem. Valószínűleg el tudtam volna végezni az orvost, de a nagy felelősség is nyomasztott, éreztem, alkalmatlan vagyok erre a pályára.

Az egyetem elhagyása után segédmunkásnak mentem a Finnmechanikai Vállalathoz.

- *Azután, 1960-ban felvettek az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematika–fizika szakára.*

- A második év végén innen néhányan átjelentkezhettünk a matematikus szakra. Turán Pál csodálatos, egész éves számelméleti előadását hallgathattam, ami engem magával ragadott.

- *Jó barátom, hallgatókorod egyik tanúja mondta: „Akkor voltam félállásban a Hajós-tanszéken. A legjobbjaim kérték, foglalkozunk külön anyaggal a konzultációkon, meg egyéb alkalmakkor is. Ők meséltek egy Szemerédi nevű srácról, aki vitatkozik Turánnal! Turán úgy kezelte Szemerédit, mint a kollégáját. Élményszámba mentek a polemizálásaik”.*

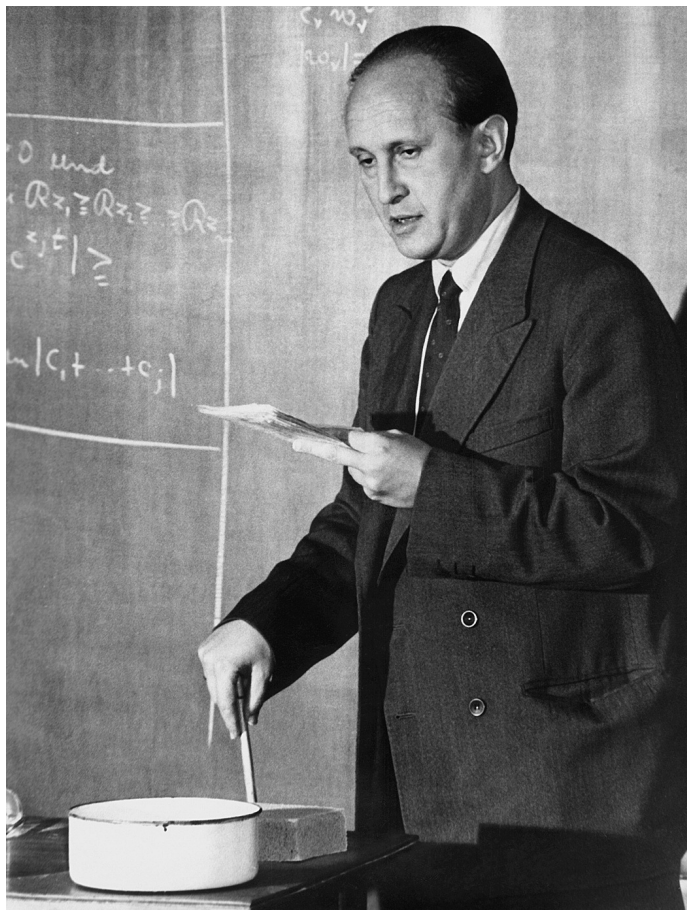
- Ez kicsit túlzás. Turán Pál az előadásain feladatokat is adott, azokon otthon gondolkozhattunk. Nagyon szerettem a számelméletet, rendszerint megoldottam ezeket, azután leírtam és beadtam a professzorunknak. S akkor az egyik órát Turán Pál azzal kezdte, hogy ezt a feladatot megoldotta Komlós János úr, mert ő mindenkit urazott. - Kérem Komlós urat, jöjjön ki a táblához, magyarázza el! - kínos csönd, Komlós nem volt ott. - Akkor Szemerédi urat kérem... - próbálkozott tovább a professzor. De én sem voltam ott. Éppen egy jó filmet játszottak, azt néztük meg Komlóssal. Kellemetlen volt, mert én azért mindig benn ültem Turán Pál előadásain. Ő volt az egyetlen, aki az egyetemen megbízott gyakorlatvezetéssel. Bejött az órára, és utána megdicsért. Annak nagyon örültem. Egész egyetemi pályafutásom alatt ez volt a legnagyobb dicséretem.

Szerettem volna az egyetemen maradni, de nem engedték. Így kerültem kényelmesebb helyre, a Matematikai Kutatóintézetbe.

- *Oda ki hívott?*

- Rényi Alfréd. Neki pedig nyilván Erdős Pali bácsi szólt, akivel már harmadév végétől együtt dolgozhattam. Erdős Pállal és Sárközi Andrással jónéhány közös cikket írtunk.

- *Ha az interneten megnézzük a nagy matematikusok szellemi családfáját, ott Szemerédi Endre mestereként Izrail Mojszejevics Gelfand van feltüntetve, akinél a kandidátusi disszertációdát írtad.*



Turán Pál

– Ez hibás. Az igazi mestereim Turán Pál, Erdős Pál és Hajnal András voltak. Igaz, hogy Gelfand aspiránsa voltam Moszkvában, de tőle semmit nem tanultam, ő a matematika más területének volt a híressége. Nekem Gelfondhoz kellett volna mennem, aki számelméletész volt, tőle megtanulhattam volna az analitikus számelméletet. A nevükben csak egy betű az eltérés, mégis a két ember két különböző világ.

– *Miért nem kérted át magad őhozzá?*

- Visszafogott ember vagyok. Nem akartam csak úgy odamen-
ni hozzá ezzel a kéréssel. Az első moszkvai aspiráns évem vége
felé Debrecenben tartottak egy konferenciát, amelyre Gelfon-
dot is meghívták. Engem rendeltek mellé. Nagy, magas ember
volt, segítettem neki ajándékokat vásárolni a feleségének és a
gyermekeinek. Összebarátkoztunk, azt mondta, szívesen átvesz
Gelfandtól. Két hónap múlva szívinfarktusban meghalt. Nem
akartam kandidátusi védés nélkül hazajönni, Gelfand pedig, bár
nem foglalkozott ilyesmivel, megengedte, hogy kombinatoriká-
ból írjam a disszertációm.

- *Úgy látom, ma már te vagy a mestere több fiatal mate-
matikusnak.*

- Fogalmazzunk inkább úgy, hogy volt 15 doktorandusz diá-
kom. Többen külföldiek, néhányan tanárok lettek, visszamentek
hazájukba. Nem nevezném őket követőimnek. Csaba Bélával és
Sárközy Gáborral dolgozunk még együtt.

- *Munkáiddal biztosan többeknek mutattál utat, még ha
nem is kerültetek közvetlen kapcsolatba.*

- Ezt talán elfogadhatom.

- *Híve vagy a közös munkának?*

- Igen, de nem tudok úgy dolgozni, hogy egy szobában töb-
ben sétálunk föl s alá. Nekem napok, hetek kellene ahhoz, hogy
mélyen megértsem a problémát, gondolataim legyenek róla.
Utána a közös munka abból áll, hogy megbeszéljük, ki mire jutott.

- *A majdnem fél évszázad alatt, amit átfog a kutatómun-
kád, miként változott a matematika, a kutatás stílusa, hangu-
lata?*

- Nagyon megváltozott. Exponenciálisan növekedett az is-
meretanyag, az új eredmények és az új módszerek. A számítógé-
pek alapvetően megváltoztatták a matematika sok területét.
Számos új elméleti kérdést is felvetettek, elég csak a $P = NP$ prob-
lémára utalnom. A diszkrét matematika egyre elismertebb lett.
Sok, távolinak tűnő területen rádöbrentek arra, hogy számos
alapvető gondolat kombinatorikus jellegű. A rengeteg techni-
kával megoldott probléma mögött gyakran feltűnik a végső ötlet,
ami kombinatorikus okoskodás.



Balról: Solymosi József és Csörnyei Marianna. Szemerédi Endre mellett tanítványai, Ryan Martin és Csaba Béla

- Az a kombinatorika, amelyet nem is olyan régen még kicsit lenézett a többi matematikus.

- Nagyon is lenézték. Aztán életünk részévé vált a számítógép, ami eleinte a kombinatorikus jellegű problémák sokaságát adta. Később a kombinatorika is megváltozott, kiderült, hogy sok problémájának megoldásához a klasszikus folytonos matematika kell. Ugyanakkor a klasszikus matematika szemléletét is kezdte formálni a kombinatorika. Kialakult egy kölcsönös oda-vissza ható kapcsolat.

- Mitől erős a magyarországi matematika a kombinatorikában?

- Mitől erős? Úgy gondolom, Lovász Lászlótól, Ruzsa Imrétől erős, és az ő vonzáskörükbe kerülő fiataloktól.

- Meg, gondolom, Szemerédi Endrétől is erős.

- Nem. Én ugyanazt csinálom, mint régen: különálló problémákon gondolkodom, amik nehezek, és java részüket meg sem oldom. Igaz, ha mégis sikerül, akkor azt komoly eredményként tartják számon. De nem vagyok olyan integráló személyiség, mint Lovász László, Szegedy Balázs, Ruzsa Imre, Pintz János vagy Stipsitz András, és még sorolhatnám a többieket. Én önmagában álló tételeken gondolkodom, nem elméleteken.



**Kombinatorikai workshopon. Bal oldalon guggol:
Szemerédi Endre, jobb szélén áll: Lovász László**

(Archives of the Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach)

– Amikor az ember olyan problémákon töpreng, amelyekkel addig még senki nem boldogult, milyen adottságokra van szüksége a sikerhez? Mondok néhányat: bátorság, kitartás, mély és sokoldalú ismeretek, sikeréhség, jószerecsse...

– Attól függ, hogy milyen matematikai problémán gondolkodol. Az említettekből, persze, mindegyikből jó, ha van. A matematika legtöbb ágának műveléséhez nagyon sok ismeretre van szükség. Bátornak is kell lenned ahhoz, hogy elkezdj olyan problémán töprengeni, amelyet nálad sokkal komolyabb ismeretek birtokában levő matematikusok sem voltak képesek megoldani. Kitartás mindenféleképpen kell ahhoz, hogy az ember napról napra újra nekiinduljon. Reggel elkezded, jobb kedvvel, bizakodva, azután, a megfeszített munka végén estére sokszor kiderül, amiről hitted, hogy igaz, az mégsem az. Ilyenkor újra és újra vissza kell térned a kiindulóponttra, a problémához. Szerencse is

kell, mert megmagyarázhatatlan, hogy egyszer csak hirtelen mitől pattan ki az ötlet.

Érdekes, a matematikában manapság sokszor szinte egyidőben, párhuzamosan jönnek az eredmények. Igaz, ma összehasonlíthatatlanul több matematikus van, mint mondjuk száz évvel ezelőtt. Az interneten keresztül az információcsere is sokkal gyorsabb, mint régen, amikor leveleztek egymással a matematikusok. Sok matematikusnak van blogja, ahol a legújabb eredmények, módszerek rögtön megjelennek. Az interneten utánanézhetsz a Polymath Blognak, ahová a nehéz problémákat fölteszik, közös gondolkodásra ösztönözve megindítanak egy interaktív folyamatot. Egy-egy megoldáshoz így akár száz embernek is köze lehet.

- *Ilyenkor ki a szerző?*

- Nincs szerző. Persze az ember sejti, hogy kik adták a legfőbb ötleteket a megoldáshoz.

- *Szép új világ. De valóban szép ez így?*

- Fontos kezdeményezés, de a matematikusok körében is megoszlanak erről a vélemények. A matematika szemszögéből akár jónak is tekinthetjük. Ugyanakkor sok fiatal matematikust elrémíthet: elkezdjenek-e olyan problémán töprengeni, amelyet a nagy tömeg, köztük óriási matematikusok, nagy valószínűséggel gyorsabban kivégeznek. S akkor a fiatal milyen területre menjen, mit válasszon, ha érvényesülni szeretne a matematikában?

- *Mikor jutunk el oda, hogy ha egy tudósunk, mondjuk, Nobel-díjat kap, akkor ő legyen a napilapok címlapján?*

- Ezt nem tudom megmondani. A természettudósok, a matematikusok sehol a világon nem szupersztárok. Ez nem is baj. A tudósoknak nem kell a rivaldafény. Az ismertség csak annyiban szükséges, hogy a tudományága támogatást kaphasson. Egyébként lényegtelen. Tao mondta, nagyon örül annak, hogy Los Angelesben nyugodtan sétálghat, senki sem ismeri fel. Ezzel szemben a celebeket állandóan mindenki fölismeri, ami idővel már kényelmetlen. Megmondom őszintén, engem kevesen ismernek fel. Múltkor egy barátságos taxisofőr felismert, aláírást kellett adnom a gyermekének, aki, mint mondta, nem valami jó

számтанból. Remélem, hogy ez jelent némi motivációt a kislánynak.

- *Amikor a 70. születésnapod tiszteletére nemzetközi konferenciát tartottak Budapesten, ennek testvérrendezvényeként feleséged, Kepes Anna „Művészet a matematikusok világában” címmel szervezett igen érdekes kiállítást a B55 Kortárs Galériában.*

- Panni ezzel a kiállítással megmutatta, hogy a matematikusok között milyen sokoldalú emberek is vannak: festészetet, képzőművészetet aktívan művelők.

- *Lesz folytatása ennek a figyelemfelkeltő tárlatnak?*

- Feleségem most dolgozik egy gyűjteményes kötet összeállításán, melynek tanulmányait neves matematikusok írják. Matematikusok írnak a művészetről: Gowers a zenéről, Bombieri a festészeztől, Frenkel a filmről, Granville a színházról, Szegedy Balázs a táncról, és sorolhatnám a nagy neveket. Lax Péter is ír ebbe a kötetbe, amelyet az American Mathematical Society jelentet meg.¹ Panni a matematikusoknak abból a közösségből váloga-

Kolozsváron, a Babeş-Bolyai Egyetemen



¹ A könyv 2015-ben megjelent: *Art in the Life of Mathematicians (Edited by Anna Kepes Szemerédi)*



Anna, Endre és gyermekeik: Andrea, Anita, Kati, Péter és Zsuzsi

tott, akiket személyesen ismerünk, s akiről jól tudjuk, hogy szoros kapcsolatban állnak a művészetekkel.

- *Abel-díjasként más embernek érzed magad?*

- Nem! Az égvilágon semmi nem változott. Már két hónapja gondolkozom valamin, sehogyan sem akar kijönni. Ez ugyanúgy elkeserít és levertté tesz, mint a régebbi sikertelenségek. Az eredményeknek is ugyanúgy tudok örülni.

Ami megváltozott, hogy sokkal több helyre hívnak előadást tartani: konferenciákra, amikre még jobban fel kell készülnöm, mint eddig. Ez elvonja a figyelmemet, elveszi az időmet a munkától. A legtöbb meghívást lemondok, néhányat nem, mert teljesen visszavonulni sem lehet. Egyetemekre, középiskolákba, általános iskolákba, a fiatalok matematikai táboraiba gyakran elmegek, hogy népszerűsítsem a matematikát.

- *Hogyan tovább?*

- Gondolkozom problémákon, ugyanúgy, mint eddig. Nyilván öregszem, lassúbb lettem, sok minden más is kicsit rosszabb, de ez másokkal is így van.

- *Ahhoz is hozzá kell szoknod, hogy kerek évfordulóidon nemzetközi konferenciákat rendeznek a tiszteletedre.*

- Jobban szeretném, ha nem tennék. Nem olyan könnyű ilyenkor az első sorban ülni öt napon át. ■

Budapest, 2014. január



A matematikus is lehet sokszínű

A hely szelleme is sugallja az első kérdésemet. Most ugyanis az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben, a szobádban beszélgetünk.

Tehát: ki az, akinek kandidátusi disszertációjáról korának neves matematikusa már akkor megírta az opponensi véleményét, amikor ő még tervebe sem vette annak megírását? Az opponenstől idézek:

„A disszertáció igen értékes és színvonalas munka. Különösen azért üdvözöljük örömmel e disszertációt, mert a kereséselmélet információelméleti felfogásának összefoglalására ez az első kísérlet. E disszertáció kiindulópontként szolgálhat egy ilyen tárgyú monográfiához, amelyre nagy szükség volna, mivel a szakirodalomban ilyen munka eddig nem jelent meg. A disszertáció igen sok önálló eredményt tartalmaz, ezek közül kiemelem a 2., 3., 5., 7. és 11. tételt. A disszertáció minden tekintetben megfelel a kandidátusi disszertációkkal szemben támasztott követelményeknek, stílusa tömör, de világos, hibát nem tartalmaz (néhány jelentéktelen sajtóhibától eltekintve), az eredmények mind elméleti, mind pedig gyakorlati szempontból figyelemreméltóak. A disszertáció elfogadását a legmelegebben javaslom.”

Gyönyörű vélemény egy nem létező munkáról. Az opponens még a sajtóhibáidat is megelőlegezte...

– Rényi Alfréd-től idéztél, és a végén azt is elárultad, hogy a történet másik szereplője én vagyok. Kis lelkifurdalással mon-

dom, a kandidátusimat végül nem ebből a témakörből írtam. Ebben az is közrejátszhatott, hogy közben Rényi Alfréd meghalt. Rényi a képzelt kandidátusi disszertációról írt opponensi ajánlólevelével az általa kezdeményezett kereséseméletben való munkálkodásra buzdított. A kereséseméletéről addig csupán egy cikket írtam, korábban is inkább kombinatorikával foglalkoztam. Viszont sikerült fenntartanom ezt a témát Magyarországon egy 4–5 fős szemináriumi csapattal.

– *Rényi Alfrédet közelebből is megismerhetted. Milyen ember és milyen matematikus volt?*

– Amikor megkérdezik, ki volt a mesterem, három nevet említek: Erdős Pált, Rényi Alfrédet és Turán Pált. Az ő hatásuk jelentősen befolyásolt. Emberileg Rényi Alfréd állt legközelebb hozzám, idősebb barátnak, példaképnek tekintetem.

– *Mit kedveltél benne?*

– Rendkívül barátságos, őszinte ember volt. A kutató által végezhető minden tevékenységet tudatosan művelt: matematikát, tanítást, tudományszervezést. Ezért is lett a példaképem. Művelt volt, bármiről lehetett vele beszélgetni.

Egyszer együtt töltöttünk fél évet Amerikában. Ott például közösen zenéltünk. Ő zongorázott, én hegedültem. Amikor meglátogatott bennünket Szűsz Péter, a korábban kivándorolt matematikus, aki nagyon jól hegedült, akkor hármásban zenéltünk. Egészen addig, amíg az ott lakó diákok nem jöttek panaszkodni, hogy nem tudnak tőlünk készülni a vizsgájukra.

– *Olyan is volt, ami nem tetszett Rényiiben?*

– Lényeges dolgot nem mondhatok.

– *És lényegtelen?*

– Mindig mindenholnan elkésett. Ebben szerepe volt a barátságosságának és az optimizmusának. Amikor valahová sietett és közben ismerőssel találkozott, akkor feltétlenül kezét rázott, pár szót váltott vele, elfeledkezve arról, hogy már késésben van. A határtalan optimizmusa elhitette vele: ráérek, még odaérek...

– *Úgy tudom, az egész évfolyamotok nagyon szerette Rényit.*

– Igen, a baráti viszony úgy kezdődött, hogy felesége, Rényi Kató volt az évfolyamfelelősünk. Olyant is megcsináltunk, hogy



Rényi Alfréd, Rényi Kató, Katona Gyula Chapel Hill-ben (Dél-Karolina, USA), 1969-ben

Katalin-napkor minden előzetes bejelentés nélkül elmentünk hozzájuk. Mindenki vitt egy rajzlapra rajzolt virágot. Mellesleg az összes virágot én rajzoltam.

- *Ez jó. Tehát szeretted rajzolni.*

- Szerettem, de nem tudtam.

- *Jut eszembe, olvastam, hogy Rényiék szobájának a falára is rajzoltattatok.*

- Igen, ez emlékezetes esemény volt.

Rényiék kifestették a Benczúr utcai lakásukat, és előtte szóltak, hogy odamehetünk, a régi festésre azt rajzolhatunk, amit csak akarunk. Sajnálom, hogy a rajzainkat nem fényképeztük le. Én földgömböt rajzoltam lepkeszárnyakkal, ami után Rényi fut lepkehálóval.

Hittem, hogy nagyon eltaláltam ezzel Rényi habitusát. Vértesi Péter fájdalmasan a jövőbe látott: halálfejet rajzolt a falra, alatta keresztben a csontok helyett két füstölő cigaretta volt.

- *Rényi, tudjuk, láncdohányos volt, ami korai halálát okozta. Kutatóként, matematikusként mi volt az erőssége?*

- Fantasztikusan nagy tudása, és nagy ereje a technikában, a közelítő számításokban. A technika, az eszközök birtoklása a matematikában is fontos tényező. A kétkezi munkás is, ha megfelelő szerszáma van, sokkal hatékonyabban tud dolgozni. Rényi hihetetlen bátor fantáziával és optimizmussal vágott neki olyan bizonyítás-utaknak, amikről mások nem hitték el, hogy célhoz vezethetnek. Persze, ez gyakran zsákutcába vitte, ugyanakkor váratlan eredményekhez is segítette. Kezdetben az alkalmazott matematikát művelte, később egyre inkább az elmélet irányába ment el. Azonban élete végéig megmaradt benne az alkalmazások iránti érdeklődés.

- *Említetted, milyen jó szemináriumokat tartott. Előadásokat is hallgattál Rényinél?*

– Igen. Nagyszerű egyetemi órákat tartott. Számomra azonban fontosabbak voltak a szemináriumai, amelyeken jó problémákat mondott, inspirálta, dicsérte hallgatóit.

– *Milyen vizsgáztató volt?*

– A vizsgák nála baráti hangulatban zajlottak. Többnyire adott feladatokat is, és igen magas követelményt támasztott a vizsgán. Nehezeket kérdezett, a feladatok is nagyon nehezek voltak. Magasra tette a mércét, teljesítőképességünk határait igyekezett feltérképezni. Ehhez képest enyhén osztályozott.

Emlékszem, negyedéves korunkban az elmúlt két év anyagából összefoglaló vizsgát tettünk, nála szigorlatoztunk. Két jegyet kaptunk: elméletből és alkalmazott matematikából. Aznap tízen, a jobbak vizsgáztunk, a gyengébbek halasztottak. Rényi a végén eredményt hirdetett: „Nem mondom el külön a jegyeiket. Összesen 100-at kaptak, mindenki számolja ki a sajátját.”

– *Ez jó! Tízen összesen 2×10 jegyet kaptatok... Rényi Alfréd 1970-ben, 49 éves korában hunyt el. Ha most hirtelen megjelenne, mit mutatnál meg neki?*

– Először is a Kutató bejáratánál a táblát. Olvassa el, mi lett az intézet neve: MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet.

– *Azt, gondolom, nem árulnád el, hogy ezt a névválasztást akkori igazgatóként te harcoltad ki. A matematikáról mit mondanál?*

– Napokig mondhatnám, mi lett az általa kezdeményezett kereséselméletből, a világban, meg itt nálunk. Meglepné, hogy bebizonyították a négyzintételt.

– *Valószínűleg nem tetszene neki, hogy ezt komputer segítségével bizonyították.*

– Nem tudom. Ő reálishan állna hozzá. Annak nagyon örülne, hogy helyreállt a békés matematikai élet, és Lovász László lett az Akadémia elnöke.

– *Alelnöke pedig tanítványa, Szász Domokos. Tiszta matematikus uralom. Ilyen sem volt még! Rényi Alfrédban a matematika magas szintű ismeretterjesztőjét is tiszteljük. A Természet Világa folyóiratban is több emlékezetes cikke jelent meg.*

– Összegyűjtött írásai az *Ars mathematica* könyvében jelentek meg, és ma már klasszikus kötetei a *Dialógusok a matematikáról* és a *Levelek a valószínűségről* is. A *Napló az információelméletről* könyvét én fejeztem be, hozzáírva a 6. fejezetet.

– *Az hogyan történt?*

– Rényi már nem tudta befejezni ezt a könyvét, melyet egy füzetbe írogatott. Az abban talált jegyzeteit, de leginkább a saját gondolataimat használva írtam meg az utolsó fejezetet. Segített, hogy jól ismertem Rényit, az információelméletről vallott nézeteit, gondolkozását.

– *Beszéljünk akkor most rólad. Katona Gyula a közösségért dolgozni képes, feladatvállaló matematikus. Tíz évig (1996 és 2006 között) az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet igazgatója voltál, ma a Bolyai János Matematikai Társulat elnöke vagy (előtte 1990 és 1996 között főtitkára). Mi késztet arra, hogy elvállald a kutatómunkától sok időt elrabló feladatokat?*

– Nehéz kérdés, mert ha ezt az időt is a kutatásra fordítom, akkor mennyiségileg biztosan több cikket teszek le az asztalra. Minőségileg nem biztos, hogy jobbakat. Úgy éreztem, haladniuk kell a közös dolgainknak, és az ebből fakadó feladatokat képes vagyok megoldani. Ráadásul ezt a munkát kevésbé utálom, mint sokan mások. Akkor pedig muszáj elvállalnom. A matematikusok közül viszonylag kevesen hajlandók erre. Vagyunk azért néhányan. Lovász Laci például ilyen. Ő is elvállalt sok mindent az idők folyamán.

Nem tagadom, a hiúság is közrejátszott a feladatvállalásomban, hogy felelős pozícióban képviselhetem a magyar matematikát. Mondjuk, ehhez kevesebb vállalás is elég lett volna. Gyakorlatilag 1990 óta mindig van valamilyen komolyabb feladatköröm.

– *A jól elvégzett feladat pedig vonzza a többi, amit a közösségért jól ügyködő ember vállára rakosgatnak.*

– Ez így van.

– *Honnan ered ez a csapatépítő, közösségi tulajdonságod?*

– Ez már gyerekkorom óta bennem van. Amikor 12 éves voltam, a környékbeli gyerekekből csapatot alapítottunk, zászlónk



Hetedik általános iskolás

is volt, tulipánnal a közepén. Bennem mindig megvolt a késztetés arra, hogy összefogjak emberekkel, és együtt csináljunk valamit. Úttörő és KISZ-es is voltam, egyszer rajtanácselnök, de többnyire csak őrsvezető.

- Amikor a kutatóintézetben igazgató lettél, nem nyomasztott a tudat, hogy tanítómestered, Rényi Alfréd örökébe lépsz?

- Inkább inspirált. Büszkeségre adott okot, hogy azt folytathatom, amit ő elkezdett, a székében ülhettem. Közvetlen elődeim Hajnal András és Szász Domokos voltak.

- Jellemeznéd azt a kutatóintézetet, amelynek tíz évig a vezetője voltál?

- A világon mienk talán a legismertebb matematikai kutatóintézet. Azt, hogy Reáltanoda utca 13-15., már kívülről tudja a matematikustársadalom. Itt fantasztikus eredmények születtek, melyekhez az alapokat a hatvanas-hetvenes években tették le. Intézetünkben született meg a véletlen gráfok teóriája, Erdős és Rényi jóvoltából. A világ akkor még nem figyelt erre, ma már tudjuk, óriási a jelentőségük. Itt született meg 1975-ben Szemerédi Endre regularitási lemmájának a gondolata, amelyért 2012-ben Abel-díjat kapott. Ugyancsak 1975-ben bizonyította be Baranyai Zsolt a hipergráfok felbontására vonatkozó nevezetes tételét.

- Aminek előzménye egy tőled kapott probléma volt.

- Zsolt az ELTE-n dolgozott, amikor egy kereséleméleti problémát adtam neki. Ő azt általánosabban oldotta meg, és ebbe már belefért egy 120 éves sejtés igazolása.

Az intézetünkben folyó munka minőségét jelzi az is, hogy egyetlen hazai kutatóintézetben sincs annyi európai Grant-nyertes, mint nálunk. Pintz János pedig 2013-ban az Amerikai Matematikai Társaság Cole-díját kapta, az analitikus számelméletben elért kiemelkedő eredményéért.

– *Mécs Anna a Természet Világa 2014. novemberi számában „Miről árulkodnak a számok?” címmel arról írt, hogy a Matematikusok Nemzetközi Kongresszusán, Szöulban nyolc magyar matematikus volt meghívott előadó. Közülük azonban egyedül Pintz János dolgozik idehaza, Pach János az ideje felében, a többiek külföldi egyetemeken, kutatóhelyeken érnek el sikereket. Ennyire jobb odakint? Ennyire mások ott a lehetőségei egy matematikusnak?*

– Megjegyzem, volt még egy „magyar” meghívott előadó Szöulban: a vietnami származású Vu Ha Van, aki az ELTE-n tanult, nálam írta a szakdolgozatát, majd a Yale Egyetemen Lovász László vezetésével a doktoriját. A kutatási lehetőségek idehaza is megvannak. Kombinatorikában például messze nálunk legerősebb a mezőny, legjobb a légkör. Sehol a világon nincs még olyan hely, ahol annyi kiváló kombinatorikus lenne, mint nálunk. Na, de a pénz is számít. Az anyagi, az életlehetőségek jobbak ott, ahol az említettek közül hat magyar matematikus dolgozik. Azt hiszem, ez a döntő.

– *Lovász László ennek ellenére hazajött Amerikából.*

– *Viszonylag ritka, hogy valaki ennyire elkötelezett.*

– *Neked is számtalanszor nyílt volna lehetőséged arra, hogy kinn maradj. Most mégis a Reáltanoda utcában beszélgetek veled.*

– Azt hiszem, elsősorban elvi okok hívtak haza. Lehet, hogy nagy szavak, de én a magyar matematikát szeretném szolgálni, erősíteni. Természetesen az ember az itthoni családjára, a barátaira is gondol a döntésekor. Mert felnőtt korában már egyetlen nyelvet sem tud elsajátítani anyanyelvi szinten úgy, hogy a más nyelven elejtett tréfás megjegyzéseket, szóvicceket is megértse. Amerikában több helyen összességében öt évet töltöttem. Ott nemigen lett barátom. Akikkel barátkoztam, azok általában kivándorolt orosz matematikusok voltak.

– *Idehaza is nyugodtan dolgozhattál, megtaláltak a feladatok...*

– Így van, idős koromra elértem, hogy anyagilag is rendben vagyok. Van lakásom, kocsim, luxusra pedig nem vágyom. Ehhez azért az is kellett, hogy akadémikus legyek. Anélkül...

- *Amikor intézetvezető lettél, milyen célok, elvek vezettek?*

- Láttam, milyen fontos szerepe van a matematika mai világában az algebrai geometriának, amihez nem értek. Mégis azon voltam, hogy létrehozzunk egy ilyen kutatócsoportot az intézetünkben. Ez a csoport ma már sikereket ér el. Amíg igazgató voltam, egyetlen egy kombinatorikust sem vettünk fel. Igaz, nem is volt kiemelkedő jelöltünk. Saját tanítványaimat sem erőltettem. Erre büszke vagyok. Igaz, azóta már erőszakoskodom értük. Vezetésem alatt sokat javultak az intézet technikai feltételei, jelentős fejlesztések történtek. Az Akadémia segítségével beépítettük a padlásteret, ezzel kibővült a kutatói életterünk. Kiépült az új beléptető rendszerünk, ma már kártyával éjjel-nappal bejöhettek a kutatóink az intézetünkbe, használhatják a könyvtárunkat. A szervezésben elévülhetetlen érdemei voltak Miklós Dezső igazgatóhelyettesnek, korábbi tanítványomnak, aki különben nagyon okos matematikus is. Jó párost alkottunk együtt. Működött a fantáziám, ötleteim voltak, hogyan fejlődjön az intézetünk, utánajártam a pénznek, ő pedig mindent precízen, szépen megszervezett.

- *Vezetőként voltak nehéz időszakaid?*

- Amikor átvettem az intézet igazgatását, még egy évig a Társulat, a BJMT főtitkára is voltam. Abban az évben, 1996-ban mi rendeztük a 2. Európai Matematikai Kongresszust, a szervezőbizottság elnöke voltam. Egy évben három komoly feladatot kellett megoldanom. Abban az időben nem írtam cikket.

- *A Bolyai János Matematikai Társulat elnökeként milyen feladatok hárulnak rád?*

- Érdekes kérdés, tudniillik a Társulatban hagyományosan mindent a főtitkár csinál, az elnök pedig ülést vezet, díjakat ad át, reprezentál. Én azonban nem bírom ki, hogy ne kezdeményezzek. Tehát magam is részt veszek az aktuális szervezőmunkákban. Most például a közös osztrák-magyar konferenciát szervezzük Recski András főtitkárral, amely ez év augusztusában lesz, Győrben.

- *A Társulatnak folyóiratai is vannak.*

- Társulatunk egyik fontos feladata, hogy a matematikai te-

hetségek kiválasztásában kulcsszerepet játszó *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapot* fönntartsa, kiadásának feltételeit előteremtse. Ezen kívül vannak még más periodikáink: a *Combinatorica*, a *Periodica Mathematica Hungarica* és a *Matematikai Lapok*, ami azért is fontos kiadvány, mert lennie kell magyar nyelvű matematikai irodalomnak.

– *Mekkora összeg kell a KöMaL fenntartásához?*

– Legalább évi 20 millió forint támogatást kell összeszednünk ehhez. Viszonylag drága a folyóirat, mert itt a feladatkitűzők komoly munkája mellett javítók serege dolgozik. A KöMaL-nak ezernél több megoldója van, rengeteg feladatmegoldást kell jól, megértő türelemmel elbírálni, ami roppant felelősségteljes munka.

– *A Bolyai János Matematikai Társulatnak erős pillére a matematikatanárokat összefogó szakosztály.*

– Ők vannak többségben. Jóval több a tanár tagunk, mint a kutató matematikus. Szeretném elérni, hogy a tanárok és a kutatók jobban együttműködjenek.

– *Milyennek látod a matematikatanárok helyzetét?*

– Tanáraink helyzete olyan, amilyen. Nem mondom, a tanári életpályamodell, a fizetésemelés némiképp javított a helyzetükön. Ugyanakkor csökkent a matematikaórák száma, amit nagyon rossznak tartok.

– *A bolognai rendszer sem kedvezett a természettudományos tanárszakoknak.*

– Nagyon sokat ártott a tanárképzésnek. Az egyetem első éveiben a szakmát, a tudást kell jól megalapozni, nem pedig belegyömszölni az első három évbe minden, kevésbé fontos tárgyat. Nem tudom, a bolognai rendszer bevezetésének hosszú távon milyen következményei lesznek. Eddig még elég sok jó matematikatanár került ki az egyetemeinkről, és több jó matematikusunk is választotta a kutatópálya helyett az elitgimnáziumokban való oktatást. Fizikában és kémiában azonban egészen tragikus a tanárok utánpótlásának helyzete.

– *Szerinted szükség van kiemelt státusú középiskolákra, ahol például a matematikában különös tehetséget mutató diákok tanulhatnak?*

- Feltétlenül.

- *Sokan azt mondják, ez antidemokratikus.*

- Nehéz dolog ez a demokrácia. Vannak országok, amelyek kiemelkedően jól szerepeltek a PISA felmérésében. Ez a nemzetközi tanulói teljesítménymérés három területen vizsgálja a tizenöt éves tanulók képességét: alkalmazott matematikai, természettudományi műveltség és szövegértés. Finnországra az a jellemző, hogy az átlagot magasra fölhozzák, a diákok műveltség-szintjei között kicsi a szórás. Minden tanuló demokratikusan megkap egy jó magas színvonalat, de náluk nincs olyan tehetségképző, mint nálunk a Fazekas. Most pedig ők érdeklődnek, hogyan kell a kiemelkedő tehetségeket gondozni, mert az náluk hiányzik. A legjobb persze az, amikor a magas átlag elérése mellett a kiemelkedő tehetségekre odafigyelve az ő továbbképzésük lehetőségét is megteremtjük. Annak idején a Fasori Evangélikus Gimnáziumban később világhíressé vált diákok jártak egy osztályba. Micsoda nagy baj lett volna, ha nincs Fasori Gimnázium!

- *A matematikai társulat elnökeként az elmúlt években sorra búcsúztattad el a nagy matematikatanár nemzedék több tagját: Reiman Istvánt, Pálmay Lórántot, Urbán Jánost... Surányi László nyugdíjba vonult... Van-e, lesz-e hozzájuk hasonló, értékes, megszállott fiatal tanárgárdánk?*

- Lesz! Lesznek! Vannak is! Kapásból Dobos Sándor vagy Hujter Bálint nevét említhetem. Egyébként mindig minden folytatódik. A jó dolgok is. Igaz, van, ami tönkremegy, például a magyar labdarúgás. Remélem, a matematika nem követi.

- *Úgy látom, örökölted tanítómestered, Rényi Alfréd optimizmusát.*

- Igen, betegesen optimista vagyok.

- *Nemrég Kínában töltöttél több hetet. Mi dolgod volt arrafelé?*

- Meghívtak. Összesen négy helyen hat előadást tartottam. Voltam Jinhua-ban is, a kínaiak diszkrétmatematikai kutatóközpontjában. Tagja vagyok a tanácsadó testületüknek.

- *Úgy tudom, szeretsz utazni.*

- Nagyon. S ha valahová hívnak, például Kínába, hogy vállaljak el egy funkciót, akkor megyek. Ilyenkor előjön az optimiz-

musom: „Jaj, de érdekes! De meg tudom ezt csinálni? Igen!” És utazom.

- *A számos szótárad között kínai is van?*

- Ennél jobb a helyzet. Az utóbbi másfél évben naponta tanulom egy kicsit a kínai nyelvet. Egyszerű dolgokat bármilyen helyzetben megkérdezek. Az értés attól függ, melyik városban vagyok. Pekingben megértik, amit mondok, de Sanghajban kevésbé, mert ott más nyelvjárást beszélnek.

- *Hány nyelven beszélsz?*

- Az anyanyelvemen kívül komolyan tudok oroszul, lengyelül, németül, angolul, de bolgárul, csehül és olaszul csak alacsony színvonalon beszélgetek. Amikor valahová elutazom, akkor a nyelvükből 2-3 hetet készülök. Több mint 30 nyelvet tanulgattam, és több mint száz nyelvnek a szótára van meg odahaza.

- *Kellően ámulok és tisztellek ezért. Soha nem fordult meg a fejedben, hogy nyelvész légy?*

- Nem, mert bár összességében sok nyelvet ismerek, de tudásomból hiányzik az elmélet, nincs benne rendszer. De nagyon szeretem az idegen nyelveket. Még az egyetemen történt, Turán professzorral szemináriumi időpontot egyeztettünk. Mondtam, a javasolt időpont nekem nem jó, mert akkor lengyelóráim van. Mondott másikat. Az sem jó, szabadkoztam, mert akkor meg németóráim van. Turán megmérgekedett: „Kolléga Úr, döntse el végre, hogy matematikus akar lenni, vagy nyelvész!”

- *Eldöntöted. A matematikát, közelebbről a kombinatorikát választottad. A Mindentudás Egyetemén pedig évekkkel ezelőtt ilyen címmel tartottál előadást: „Hogyan lett magyar tudomány a kombinatorika?” Hogyan? Mitől vagyunk erősek a kombinatorikában?*

- Nagyon sok jó kombinatorikusunk van. A mi tehetséges diákjaink a feladatmegoldásban erősek. A matematikaversenyek is azt a fajta gondolkozást erősítik, ami a kombinatorikához kell. Szemben például Franciaországgal, ahol a matematikusoknak inkább az elméletépítő tudásuk erős. A kombinatorikus megélhet úgy is, ha nem tud sok elméletet, de nagyon okos. Persze, változik a világ: Lovász László szintjén már sokat is kell tudni a kombinatorikához.

A kombinatorikát még játékos matematikának tartották, amikor Erdős és Turán a háború előtt elkezdte komolyabban művelni. Jellemző, hogy Erdős Pál legtöbbet idézett eredményét, az Erdős–Ko–Radó-tételt 1938-ban bizonyították, és 1961-ig nem is publikálták, mert úgy gondolták, a kutyát sem érdekli. Azután a számítógépek átformálták az életünket, s kiderült, hogy a számítástudománynak sokkal inkább erre van szüksége, nem a folytonos matematikára. Addig az analízist tekintették komoly tudománynak, hiszen a fizikában azt használták.

– *Beszélgjünk most a matematikában elért eredményeidről.*

– Elsősorban az extremális halmazelmélet témaköreiben elért eredményeimet tartja számon a szakma. Kirándulásokat tettem az alkalmazások világába is. A kriptológiai kutatásokba bekapcsolódva született is egy komoly matematikai cikkem, társszerzőkkel. Az adatbázisok elméletében Demetrovics Jánossal és tanítványaimmal érdekes elméleti úton indultunk el, ennek az irányzatnak azonban nincs igazi gyakorlati haszna.

– *Fő eredményedet, híres tételeidet idézem. Igazíts ki, ha nem pontosan. „A hatvanas évek közepén észrevette, hogy adott számú, k elemű halmazban levő $k-1$ elemű részhalmazok száma akkor minimális, ha a halmazokat minél kisebb halmaz részhalmazaiként választjuk.”*

– Ez így jó.

– *Kérlek, mondj erről néhány humánus mondatot.*

– Harmadéves koromban Erdős egyik problémáján gondolkodtam. Kénytelen vagyok ezt matematikusan elmondani. Tehát a kérdés: az n elemű halmazból maximum hányat lehet kivenni úgy, hogy bármely kettő metszete legalább r legyen. Ha $n+r$ páros, akkor jól látható, hogy az összes $(n+r)/2$ -es és annál nagyobb halmaz jó lesz, hiszen akkor két $(n+r)/2$ -es halmaz összmérete $n+r$. Két $(n+r)/2$ méretű halmaz n elemen pedig csak úgy fér el, ha legalább r közös elemük van. Hasonlóképpen vizsgálható a páratlan elemű eset.

Amikor Erdős sejtését beláttam, akkor a bizonyításom gondolatmenetében felvetődött olyan típusú kérdés, hogy a k elemű halmazokban mennyi $k-1$ elemű halmaz van, azzal a feltétellel,

hogy bármely két halmaz metszi egymást valahány elemben. Amikor ezen töprengtem, rájöttem, hogy be kell vezetnem a halmazrendszer „árnyéka” fogalmát. Tehát: a k elemből álló halmazrendszer árnyéka a benne levő $k-1$ elemű halmazok rendszere. Ilyen feltételezés mellett „árnyékproblémává” alakult a megoldásom. S akkor gondolkozni kezdtem, mi van, ha ezt nem teszem fel. Fontos kérdésnek éreztem, és jól tettem, mert sikerült a megoldást visszavezetnem egy binomiális együtthatókra vonatkozó egyenlőtlenségre. Hogy biztosra menjek, számítógépen lefuttattam egy programot, azt keresve, hogy a gép talál-e ellenpéldát.

- *Mikor volt ez?*

- 1963-ban. Valószínűleg hazánkban én voltam az első, aki matematikai kísérletet végzett számítógéppel. Nyolc órán keresztül, egész éjszaka futott a program, a számítógép nem talált ellenpéldát. Akkor nekiálltam, és rendszeresen bebizonyítottam az általad már idézett tételt. A tihanyi konferencián, 1966-ban adtam elő a bizonyításomat, ezt tekintem a születésnapjának. A cikkem, *A theorem of finite sets* csak két évvel később jelent meg a *Theory of Graphs* kiadványában. A szakma Katona-tételként kezdte idézni az eredményemet, amikor valaki észrevette, hogy a cseh származású amerikai matematikus, Joseph B. Kruskal már előbb megoldotta, csak rossz helyen publikálta az eredményét. Ő zárkózott, bár kellemes ember, sehová nem utazott, nem adta elő a bizonyítását, ráadásul olyan kötetben jelentette meg, amely nem erről szólt. A szakma aztán úgy döntött, hogy a tételt kettőnkéről nevezik el.

- *Úgy tudom, a bizonyításod sokkal...*

- *...rövidebb, mint az övé.*

- *Elegánsabbat akartam mondani.*

- De még mindig nem nagyon elegáns. Azóta többen igyekeznek megtalálni az igazán szép megoldást. A tételünknek azóta 10–15 újabb megoldása jelent meg.

- *Ami jó hír, mert ezek újabb és újabb hivatkozásokat hoznak a konyhára.*

- Valóban, a cikkeim közül erre van a legtöbb hivatkozás.

- *1966-ban 25 éves voltál. Újabb megerősítését adtad annak a tételnek, hogy a matematikusok fiatalon érik el a legfontosabb eredményeiket. Miért?*

- Nem hiszem, hogy ennek biológiai okai lennének. Egy idő után nyilvánvalóan van némi hanyatlás, de úgy érzem, a matematikai erőm ma sem lényegesen gyengébb, mint huszoneves koromban. Inkább az ambíciónk gyengül. Amikor megoldottam az Erdős-kérdést, az addig ismeretlen diákból matematikus lettem. Amikor a Kruskal-Katona-tételt kitaláltam, ezzel egy jó tételt alkottam. Ha ma publikálnék ugyanilyen súlyú eredményt, a világ rólam alkotott képe nem változna. Tehát sokkal fontosabb, ösztönzőbb volt a huszonevesen elért eredményem. Megnyugtat, hogy még ma is képes vagyok új utakra lépni. A halmazrendszerek témaköréhez kapcsolódóan kitaláltam egy problémakört. Az első, 2005-ben megjelent cikkem óta nagyon sok publikáció született ennek nyomán.

- *Úgy tudom, a tisztán matematikai eredményeidnek gyakorlati alkalmazásai is lettek.*

- Közvetlen alkalmazás az ún. megbízhatósági modellben volt: egy valószínűségi kifejezéssel leírható lett a távvezetékek megbízhatósága. Egy képletre lehetett visszavezetni az optimalizálási feladatot.

- *Angol nyelvű publikációidban a neved így szerepel Gyula O.H. Katona. Az elejét és a végét értem, de mit takar az OH?*

- Kedves téma, előlről kezdem. A mi évfolyamunk nagyon összetartó, baráti társaság volt. Az összetartozásunk jelzésére mindenféle csacsiságot kitaláltunk. Pepita, szemellenzős, Sherlock Holmes-egyensapkát készítettünk, abban masíroztunk az egyetemre, a menzára...

Amikor az egyetemet befejeztük, ballagást szerveztünk, „vendégművészként” Bódy Bence megszerezte az Operaház szamarát, azzal mentünk körbe az előadótermeinken, az ELTE-n.

- *Miért az Operaházból kellett szamarat kérnetek?*

- Mert csak az tudott fölmenni a lépcsőn. Megtanították rá.

- *Jó ég, mikre kell gondolni egy feladat megoldásakor!*

- Az egyetem végeztével sem akartunk elszakadni egymástól,

ezért alakítottunk egy „titkos szervezetet”, amit elneveztünk Optimális Halmaznak. Havonta találkoztunk valamelyikünk lakásán, ahol matematikai előadás után beszélgetésbe, partiba ment át az összejevetel. Elhatároztuk, hogy a nevünkbe is bevesszük az OH-t. Olyan nagy fegyelem nem volt, ezért csak négyen kezdtük el a nevünkhöz odatenni az OH-t: Nemetz Tibor, Szász Doma, Vértesi Péter és én. A többiek idővel abbahagyták. Részben kinőttek a hülyéskedésből, részben volt, aki nehezményezte ezt...

- *Miért? Elmondod?*

- Jó, majd dönts el, beveszed-e az interjúba. Amikor az ember beadja a nagydoktoriját, az Akadémia Matematikai Tudományok Osztályán egy bizottság megállapítja az illető alkalmasságát. Elsősorban a tudományos tevékenység súlyát mérlegelik. Amikor 1968-ban az osztályülésen a doktorim szóba került, akkor Szőkefalvi-Nagy Béla akadémikus hozzászólt, mondván, lehet, hogy ez nem lényeges, de szeretné felhívni a figyelmet arra, nem szereti, hogy Katona viccet csinál a tudományos publikációból. Beírja a nevébe ezt az OH-t. Erre Hajnal András akadémikus védelmébe vett, mondván, nem kell ezt olyan komolyan venni, Katona szereti a vicceket. Fejes Tóth Laci bácsi pedig, úgy érezvén, hogy most már áttértek Katona személyes tulajdonságaira, jelentkezett, és azt mondta: az semmi, a Katona tud erőkézenállni is!

- *Nem mondod!*

- De igen, számára ez volt a leginkább tekintélyt parancsoló cselekedetem.

- *Nem véletlenül, hiszen ő még hetvenéves korában is minden nap tornázott. Büszke volt rá, hogy korábban a nyújtón az óriásforgást előre és hátra is meg tudta csinálni.*

- Az évfolyamtársaim egy-két publikáció után elhagyták az OH-t, én azonban folytattam. Egyrészt, mert makacs vagyok, másrészt mindig is irigyeltem az orosz és az amerikai matematikusokat, mert a nevükben volt egy plusz betű. A portugáloknak több is. A legfőbb okom mégiscsak az lett, hogy Gyula fiam öt éves korától biztosra vettem, ő is matematikus lesz. Tudtam, idővel szükség lesz rá, hogy megkülönböztessük egymást.



Nyakában a fiaival

– Jó volt a meglátásod. Nagyobbik fiad matematikus lett, publikációiban ő a Gyula Y. Katona. Úgy látom, több mindent örökölt az édesapjától.

– Kiválóan énekel. Tanult énekes. Minden félév végén, az utolsó órán énekel a diákjainak.

– Fiaidat tudatosan matematikusnak nevelted?

– Igen, tudatosan tanítottam őket a matematikára. Mindenkinek tanácsolom, aki tehetséget vél felfedezni a gyermekében, annyi matematikát tanítson neki, amennyit csak képes befogadni. Utána pedig hagyja rá, hogy milyen foglalkozást választ.

– A matematikai gondolkodás bárhol hasznára lehet az életben.

– Bárhol. Ott van például a matematikus szakon végzett Esterházy Péter. Látszólag egészen mást csinál, de a gondolkodásában, a műveiben, a nyelvezetében tükröződik a matematikai műveltsége, a matematikai alapképzettsége.

Bevált az alapelvem. Mindkét fiam elvégezte a matematikus szakot, a nagyobbik matematikus lett, a kisebbik, Zsolt azután keresett magának más foglalkozást. Fellépésre, exhibicionizmusra nem neveltem őket. Valahogy mégis átvették. A kisebbik fiam szakmája mellett profi versenytáncos, Gyuszi pedig énekel és zsonglőrködik. Érdekes, hogy azt is eltanulták, amit nem akartam.

- *Te amatőr színész is voltál. Hogyan jutott ez eszedbe?*

- Egész életemben voltak olyan dolgok, amiket szerettem volna megtenni, de nem mertem. Ilyen volt a színészet is. Olvastam egy hirdetést, hogy a budapesti Lengyel Kultúra Háza amatőr színészeket keres. Úgy gondoltam, Budapesten kevés lengyelül tudó van, aki erre jelentkezik, így elmentem oda. Kiderült, ennek az amatőr színháznak az a feladata, hogy lengyel darabokat magyarul adjon elő a hazai közönségnek. Csupa huszonéves fiú és lány jelentkezett, akik úgy gondolták, innen indulnak a hírnév felé. Egyedül én voltam negyvenéves.

- *Bizonyos szerepekhez nélkülözhetetlen kor.*

- Igen. Kellettem. Négy év után kiderült, hogy bár képes vagyok rá, de nincs igazán tehetségem a színészethez. Abbahagytam.

- *Bámulatot keltő, hogy ilyen sok területen kipróbáltad magad. Tényleg tudtál kézen állni?*

Kézenállás a háztetőn, egy matematikus évfolyamkiránduláson (Fehérkúti turistaház, 1963)



- Igen, de ma már nem megy. Egyszer reumás fájdalom volt a vállamban, akkor nem gyakoroltam, közben fölszedtem 5-6 kilót, és az sokat számított.

- *Zsonglőrködtél is.*

- Nem komolyan. Öt labdát a levegőben tartani gyakorlatilag csak a hivatásosak tudnak. Ez nekem is ment, de láthatóan erőlködve. Frankl Petivel nyilvános fellépésünk is volt.

- *Jól emlékszem Frankl Péter akadémiai székfoglaló előadására. Te küldted a meghívót, ilyen üzenettel: „Nagyon meg lennék lepődve, ha a székfoglaló előadáson nem történne valami meglepő esemény.” Történt is, mert Frankl Péter a matematikai levezetései közben színes buzogányokkal zsonglőrködött. Ilyen sem volt még az Akadémián! Tőled kapott kedvet erre?*

- Nem. Ron Grahamtól, aki egy időben az amerikai zsonglőr-szövetség elnöke is volt. Graham kiváló matematikus, 2001 óta a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja.

- *A zenei örökséged honnan van?*

- A családban voltak zenei hagyományok. Nagyapám nagyon jó amatőr hegedűs volt. Nagynéném, aki a nevelőanyám volt, ügyesen zongorázott. Természetes volt, hogy zenét kell tanulnom. Jó hallásom volt, hegedűre vettem fel a zeneiskolába. Nem szívesen gyakoroltam, de a zenét nagyon szerettem. Fontos része az életemnek. Természetesen a két fiam is tanult zenélni. Családunkban minden évben hangverseny volt a gyerekekkel. Zsolti fiam igazi zenei tehetség. Már kilencéves korában írt egy kis dalt, melyet felütéssel kezdett, egy csonka ütemmel! Döbbenet volt. Egy apróságnak hogyan jut eszébe ilyen?

- *A Typotex kiadó magyarul is megjelentette Martin Aigner és Günter M. Ziegler Bizonyítások a könyvből című munkáját. Erdős Pál elhíresült mondása szerint Istennek van egy könyve, amelyben a matematikai tételek tökéletes és szép bizonyításai vannak. Egyes kiválasztottak betekintheznek ebbe a könyvbe. Katona Gyula is betekinthezett, mert az említett szerzők gyűjteményében egy bizonyításod is szerepel.*

- Már szó volt Erdős Pál, Ko Csao és Richard Rado tételéről. Tudod, az, amikor az n elemű halmazból akarunk k elemű hal-

mazokat kivenni úgy, hogy bármelyik kettőnek legyen metszete. Egy erre adott szép megoldásomat tekintették bepillantásnak. Az ötletem az elemek körberendezése volt. A bizonyításom elfér egy oldalon.

- *A matematikus mit nevez szép bizonyításnak?*

- A meglepőt, a váratlant. Mint a szójátékban, amikor a más értelmű szavak váratlanul összekapcsolódnak. Amikor a jó gondolat lerövidíti a megoldáshoz vezető utat. Olyan ez, mint egy jó levágás az erdőben, ahelyett, hogy a szerpentinén közelítenénk a célhoz.

- *A komputerek mennyire formálják a matematika jövőjét?*

- Sokban alakítják, de alapvetően nem változtatják meg. Segítik a matematikus munkáját, de a fontos tételek bizonyításához többnyire továbbra sem kell számítógép. Persze, egy új matematikai terület jött létre, az elméleti számítástudomány, aminek feladata a számítások, az algoritmusok kutatása.

- *A publikációs szokásokat nagyon megváltoztatja a számítógép.*

- Igen. Ma az ember rögtön TEX-ben a gépbe írja a cikkét. Két ember dolgozhat úgy is, hogy több ezer kilométerre van egymástól, és naponta cserélnek információkat.

- *És nem kell egy évig várni, hogy megjelenjen az eredményed, a cikked.*

- De, az ugyanannyi időbe telik, sőt, egy jó folyóiratnál még többbe.

- *Azonnal fölteheted az internetre az eredményedet.*

- Ami azonban nem számít publikációnak, igaz, már mindenki tudja, hogy ott van.

- *A legvégén kérdezlek a kezdetekről. Milyen családba születted, kik voltak a szüleid?*

- Édesapám, akinek a teljes nevét örököltem, gépészmérnök volt, ipari főfelügyelő a minisztériumban. Édesanyám Fónay Márta évfolyamtársa volt a Színiakadémián. Édesapám választás elé állította: színésznő lesz, vagy az ő felesége. Édesanyám akkor férjhez ment hozzá. Budán, a Gábor Áron utcában laktunk. 1945. január 6-án a közeli Kútvölgyi Kórházba akartak vinni, mert skar-

látom volt. Fényes nappal babakocsiban toltak, de elkövettek egy hibát, mert a villamostól, a domboldalon, egy gyalogösvényen vittek föl, s akkor részeg szovjet katonák agyonlőtték őket.

- *Ez iszonyú! Mindkettőjüket?*

- Igen, igen. És akkor...

- *Erre, persze, te nem emlékezhetsz.*

- De, nagyon is emlékszem. Mert sokszor el kellett mondanom. Lehet, hogy így valamit változtak az emlékeim, de nem hiszem.

- *Veled akkor mi lett?*

- Kihalt volt a környék, valakik a közelben fát vágtak, kiabáltam, de a négyéves gyerek hangját nem hallották meg. Egy cseléd lány azonban észrevett, odajött, és magával vitt. Először az árva gyerekek otthonába akartak betenni, ott voltam néhány óráig, de az már betelt, így végül hazavittek a háziakhoz, akiknek már volt két gyerekük. Velük voltam márciusig, amikor sikerült értesíteniük a nagyszüleimet és a keresztmamámat, akik Pesten laktak.

- *Honnan tudtak a nagyszüleidről?*

- A bajban megnyilvánult a lélekjelenlétem: amikor meghaltak a szüleim, megfogtam édesanyám retiküljét és apukám táskáját. Azzal együtt vittek el. Megtudták, hol lakunk, ki vagyok.

Anyai nagyszüleim márciusban, amikor már lehetett, értem jöttek. Nagy nehezen sikerült elintézni, hogy a nagymamám lehessen a gyámom. Nem volt egyszerű kiharcolnia, mert már elmúlt 60 éves. Nagyapám egy év múlva meghalt, így nagyanyámmal és nagynénémmel, a keresztanyámmal alkottunk egy családot. Kezdetanyám lett a szerető mamám, mellette a nagymama, egy igazi kemény, férfias asszony. Borzasztóan szegények voltunk. Az alapaxióma mégis az volt, hogy nekem tanulnom, továbbtanulnom kell. Szerintem ez a legfontosabb egy családban.

- *Milyen iskolában szedegetted össze a matematikai alapokat?*

- A háború utáni változó viszonyok miatt öt különböző általános iskolába sikerült járnom. A Pedagógiai Főiskola Gyakorló Általános Iskolája volt az ötödik, az Irányi és a Molnár utca sarkán.

- *Matematikából milyen impulzusokat kaptál ott?*

- Akkor még nem voltak ilyen jól megszervezve a matematikai tanulmányi versenyek. A nyolcadikosoknak azonban már volt versenye, oda a tanárunk engem küldött. Olyasmit mondott, hogy itt hárman egyformán jók vagytok, de nekem te vagy a legszimpatikusabb. Nem volt gyakorlatom a versenyzésben, szerintem minden feladatot megoldottam, mégis más nyerte a versenyt. Kozák Gyula, akiből neves szociológus lett.

Nekem az általános iskola elvégzése után az a rögeszmém támadt, hogy nem gimnáziumba, hanem technikumba jelentkezem, hogy szakmám legyen. A legnevesebbet választottam, a Kandó Kálmán Híradás- és Műszeripari Technikumot, a Tavaszmező utcában. Viszonylag jó mérnök tanáraink voltak, megtanultuk a mérnöki gondolkodást, a műhelyben szakmunkákat, de az általános műveltségéből keveset kaptunk. Sok mindent azóta sem tudok, például a görög mitológiát. A matematikatanítás pedig kétségbejítően rossz volt.

- *Mi tartotta életben akkor a matematikai érdeklődésedet?*

- A KöMaL. Ezt hangsúlyozd majd, légy szíves, az interjúban!

- *Meglesz. Hogyan jutott kezedbe a KöMaL?*

- Legjobb barátom, Makay Zoltán az Eötvös Gimnáziumba járt, tőle tudtam meg, hogy van ilyen lap. A második évtől már én is oldottam a KöMaL feladatait. A gimnazistáknál kevesebb időm jutott erre, mert volt olyan nap, amikor 8 órás műhelygyakorlaton vettünk részt, mellette hegedülni és lengyelül is tanultam.

- *Sportoltál is.*

- Minden évben mást: egy évig futottam, a következő évben tornáztam, majd pingpongoztam.

- *Kivel beszélhetted meg a feladatmegoldásaidat?*

- Ilyen lehetőségem nem volt. Az Arany Dániel matematika-verseny döntőjét márciusban tartották. Kevés gyakorlással az 5-9. helyezett lettem, úgy nevezték, hogy első dicséretet kaptam. Makkai Miska barátomtól, aki ma Kanadában él és Akadémiánk külső tagja, megtudtam, van ilyen, hogy matematikus foglalko-



**Évfolyamtársak kiránduláson:
Virág Ildikó és Katona Gyula (1961)**

zás. Elhatároztam, ha jövőre megnyerem az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyt matematikából, akkor nem mérnöknek megyek, hanem matematikus leszek.

- Az OKTV-n azután harmadikoként megosztott első díjat nyertél, így felvételi nélkül mehettél egyetemre. Hová jelentkezted?

- Az Eötvös Loránd Tudományegyetemre, természetesen. Akkor még csak tanárszak volt matematikából, a harmadiktól lehetett a matematikus szakot választani. Harmadikoként nyertem az OKTV-n, negyedikben rosszul szerepeltem. Felvetődött, igaz-e, hogy nem kell felvételiznem. A Dékáni Hivatalban bizonyos Pataki néni azután úgy döntött, így nem érvényes az első helyezésem, felvételiznem kell. Tehát felvételiztem. Az írásbelin azt mondták, négy jó feladat az ötös. Ott megengedtem magamnak, hogy az egyik feladatot tréfásan oldjam meg. Egy szinuszos és koszinuszos kifejezéshez azt írták, alakítsuk szorzattá. Máig megüt a guta, ha ilyeneket kérdeznek. Először oda akartam írni, hogy amit fölírtak, az már szorzat. Aztán mégsem tettem. Triviális volt a megoldás, láttam, amire gondoltak, de a koszekáns felhasználásával alakítottam szorzattá a kifejezést, ami inkább vicc volt, mint megoldás.

A szóbelin T. Sós Vera felvételiztetett. Megdöbbsentem, hogy egy matematikus ilyen is lehet...

- ...ilyen szép és vonzó.

- Ahogyan mondd.

- Az egyetemen rajta kívül kik hatottak rád?

- Évfolyamtársaimmal, Szász Domával és Tusnády Gáborral már az első évben szövetkeztünk, felderítettük, milyen szemináriumokra érdemes járni. Turán Pálhoz már az első évtől jártunk.

Azután Prékopa András, Hajnal András, Péter Rózsa, harmadévtől pedig Rényi Alfréd szemináriumait látogattuk.

– *Turán Pál milyen szemináriumot tartott?*

– Általános matematikait. Volt abban kombinatorika és analízis is. Az Erdős Pali bácsitól hallott problémákat, a megoldásaimat ott mondtam el.

– *Erdős Pált hogyan ismerted meg?*

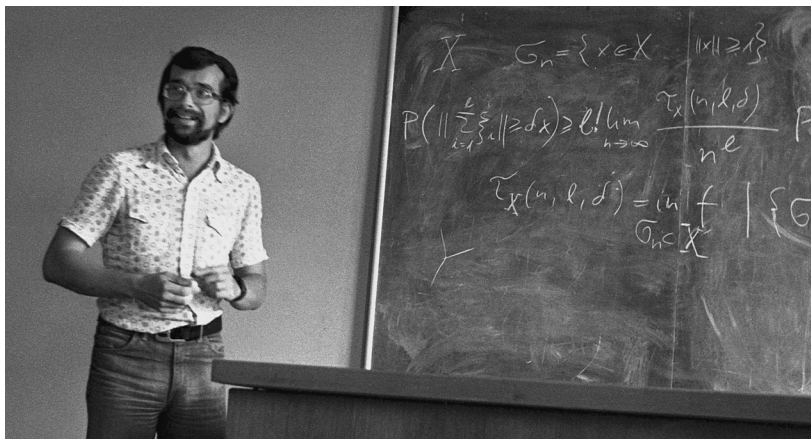
– Pali bácsi számon tartotta a fiatalokat, ahogyan ő nevezte, az epszilonokat. A második szomszédunkban lakott Popper Irma néni, akit annak idején elvittek a gettóba. Később rendszeresen eljött hozzánk látogatóba, mert emlékezett arra, hogy a nagymama milyen rendes volt vele. Kiderült, hogy az unokaöccse matematikus. Ő volt Erdős Pál, akinek később bemutatott. Attól kezdve kaptam cikkeket és problémákat Pali bácsitól.

– *Harmadévben pedig jelentkezted a matematikus szakra.*

– Egy bizottság döntötte el ezt, és későbbi feleségemmel, aki évfolyamtársam volt, átkerültünk a matematikus szakra. A tavalyi év nevezetes volt számunkra. Akkor volt az 50 éves házassági évfordulónk, 1964-ben végeztünk, és ekkor jelent meg nyomtatásban az első cikkem, egy három évvel korábbi eredményemről. Azután 50 éve, 1964 óta dolgozom.

Erdős Pállal





Előadást tart Novoszibirszkben (1979)

- *Nem a Matematikai Kutatóintézetben kezdted.*

- Ennek érdekes a története. A technikumi igazgatóm ugyanis elintézte, hogy az egyetemi éveim alatt a Távközlési Kutatóintézettől (TÁKI) társadalmi ösztöndíjat kapjak. Ezért a végzésem után három évig náluk kellett dolgoznom. Csakhogy az egyetemi első félév után levelet kaptam az ELTE TTK Dékáni Hivatala akkori vezetőjétől, Deáknétől, hogy nem érvényes a matematikus

ösztöndíjam, mert tanár-szakra járok. Nem voltam ijedős, bementem a dékánhoz, aki akkor a vegyész Lengyel Sándor volt. Elmondtam neki, hogy árva gyerek vagyok, ha nem kapom az ösztöndíjat, abba kell hagynom a tanulmányaimat. A dékán meghallgatott, egy szót sem szólt, felállt és átment a másik szobába, Deáknéhez. Amikor visszajött, azt mondta:

**Konferencia Balatonlellén,
2000-ben. Balról: Lovász László,
Katona Gyula, Benji Weiss
és Rudolf Ahlswede**





Az OH egy része emlékezik a régmúlt-ról. Balról: Katona Gyula, Virág Ildikó, Turcsányi Piroska, (Szász felesége) Maros Istvánné, Vértesi Péter, Szász Domokos, Háy Bori (Maros Istvánék lakásában, 2010 körül)

ember vagy. Kihoztad magadból, amit lehetett?

– Részben, hiszen elég sokat tettem itt is, ott is. Számítok a tudományban, elismerik a szervezési munkámat. Büszke vagyok a családomra, gyermekeimre, tanítványaimra.

Ugyanakkor nem vagyok biztos, hogy mindent így kellett volna csinálnom. Az amatőr színészkedés, a sok nyelvtanulás, a zsonglőrködés, az igazgatás, a Bolyai-elnökség..., ezek mind sok időt elvittek a matematikától. Elképzelhető, ha csak a matematikára koncentrálok, több és jobb eredményeim lennének.

– *Meg az is, hogy ezek nélkül belebogarastál volna, és nem lennél ilyen színes egyéniség.*

– Valószínűleg, nem tudhatom. Egyszóval nem vagyok biztos abban, hogy mint matematikus, elégedett lehetek. Az életemmel vagyok elégedett. ■

2014. november

„Rendben van, marad az ösztöndíja.” Az egyetem után két évig dolgoztam a TÁKI-ban. Nem voltak haszontalan évek. Például mérnököket kellett tanítanom igazi valószínűség-számításra. A Császár-jegyzetből megtanultam a mértékelméletet, hagytak dolgozni. Két év után Rényi Alfréd megkérte Csibi Sándor főosztályvezetőt, hogy engedjen el. 1966 óta vagyok itt az intézetben.

– *Soha nem untad meg ezt a munkahelyed?*

– Nem, nem, dehog. Csodálatos hely.

– *Úgy látom, elégedett*



Keplerrel lett fejezetcím

Vasárnap volt, 1990 novemberében, és már korán beesteledett. Egy fiatal matematikusra vártam, aki azt ígérte, hétfőig elhozza a Természet Világába szánt cikkének befejező részét. Laczkovich Miklós akkoriban nagy visszhangot kiváltó új eredményéről írt, a „kör modern négyyszögesítéséről”. A család már lepihent, s nem lévén más hely, a kis konyhánkban ültünk le, hogy megbeszéljük a cikk körüli teendőket, az illusztrációkat...

Most, 2013-ban, én jöttem el hozzá az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetbe, interjút készíteni vele. Az igazgatói szobában ülünk, Pálffy Péter Pált körbeveszik nagy elődeinek, az intézet korábbi vezetőinek a képei. Szépen bekeretezve ott függnék mögötte a falakon.

Hogyan kezdjem?

Kedves igazgató-professzor úr, kihasználom az alkalmat, hogy itt lehetek. Beszélgetésünk előtt a segítségét kérem. Egy feladattal bajlódom, megakadtam vele. Ez a feladat: Állapítsuk meg $a^2 + b^2$ lehető legkisebb értékét, ha a és b olyan valós számokat jelentenek, amelyekre az $x^4 + ax^3 + bx^2 + ax + 1 = 0$ egyenletnek van legalább egy valós gyöke.

– Főszerkesztő úr, most viccelsz velem. Sejttem, miért. Ugye, emlékezni kellene erre a feladatra? De nem emlékszem. Mikor volt?



A magyar csapat tagjai a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián Moszkvában, 1973-ban. Első sorban balról: Kiss Emil, Kollár János, Pálffy Péter Pál, Simányi Nándor, a középső sorban: Veres Sándor és Pröhle Péter, a hátsó sorban: Sparing László és Ablonczy Péter

– Negyven éve. Az 1973-as Nemzetközi Matematikai Diákolimpia második feladatát idéztem. A magyar csapat tagjaként azon a diákolimpián te is részt vettél.

– Második díjas lettem, a saját megoldásomat otthon elő is tudnám bányászni.

– Egyszer majd megmutathatnád, bár a megoldást már kinéztem Reiman Istvánnak a nemzetközi matematikai diákolimpiákról írt nevezetes könyvéből. Mennyire emlékszel vissza ezekre a matematikai diákolimpiákra?

– Csak emléktöredékeim vannak. Látod, a feladatra sem emlékeztem. Arra azonban igen, hogy Pelikán Jocó, a megbízott csapatvezetőnk egyszer segédpontot harcolt ki egy rossz megoldásomra. Ott a kitevőben zárójelbe tettem valamit, aminek, ugye, semmi értelme. A jó megoldásban a kitevőben abszolút értéket kellett volna használni. Jocó bemagyarázta a versenybizottság ko-

ordinátorainak, hogy az bizony abszolút érték, csak kicsit görbére sikeredett. Az ötletem tehát jó volt, de nem tudtam rendesen kibontani – magyarázta nekik. Azzal a ponttal, persze, nem jutottam előre, de mégis...

– *Mégis jó érzés, hogy harcoltak érted. Pelikán József, aki kiváló matematikus, közvetlen ember, és számos nyelven képes kommunikálni a többi csapatvezetővel, azóta is sok értékes pluszpontot talált a magyar diákoknak. Te milyen versenyzőtípus voltál?*

– Nekem jól ment a versenyzés, hiszen erre voltunk edzve. Legérdekesebb sikeremet harmadik gimnazistaként értem el. Ma már ezt is le kell fordítani: a jelenlegi számozás szerint 11.-es voltam. Az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyen az egyik feladatot sajtóhibával tűzték ki. Ha ez nem történik meg, akkor bizony gondban lehetett volna a versenybizottság, mert a három, nem túl nehéz feladatot sokan megoldották volna. Azzal nyertem meg a versenyt, hogy észrevettem a sajtóhibát. Mutattam egy ellenpéldát, hogy ez így nem igaz, de bebizonyítottam, ha a kisebb jel helyett kisebb-egyenlő jelet használunk, akkor helyes az állítás.

– *Előjött az erős kritikai szellemed.*

– Ami azóta is működik. Szegény kollégáim tudnának mesélni róla. Néha már azt gondolom, mint ahogy a kvantummechanika szerint a megfigyelés megváltoztatja a fizikai rendszer állapotát, ha én nézek rá egy szövegre, akkor abban sajtóhiba keletkezik.

– *Ezt szomorúan tanúsíthatom, mert a Természet Világát is így olvasod. De térjünk vissza a gimnáziumi éveidhez. A fővárosi Fazekas Mihály Gyakorló Gimnáziumban érettségiztél. Hogyan kerültél oda?*

– Nyolcadikos voltam, amikor az *Élet és Tudomány* „A gondolkodás iskolája” rovatát vezető Herczeg Jánostól levelet kaptam, hogy menjek a Berzsényi Dániel Gimnázium speciális matematika tagozatos osztályába.

– *Ő ugyanis akkor ott volt vezető matematikatanár.*

– Felültem a villamosra, hogy megnézzem, hány perc alatt jutok el otthonról a Berzsényi Dániel Gimnáziumba. Az ered-



Szüleivel és testvéreivel egy 1963-ban készült családi képen.

Elöl a gyerekek jobbról: Pálfy Péter Pál, Pálfy József és Fehér Béla

– Reményi Gusztáv, akitől alapos munkát és precizitást lehetett tanulni, de a matematika szépségét nem igazán villantotta fel előttünk.

– *Azt hol mutatták meg nektek?*

– Az iskolában Elekes György és Hoffmann György tartottak nekünk érdekes matematikai szakkört. Igazán nagy élményt Reiman István olimpiai előkészítő szakkörei jelentettek, amelyeket kéthetente tartott a Műgyetemen. Oda általában azok jártak, akik valamilyen matematikai versenyen sikeresen szerepeltek.

– *Hogyan zajlottak a Reiman-szakkörök? Leültetett benneteket és felírta a táblára a feladatokat?*

ménnyel elégedett voltam, úgy gondoltam, jó lesz nekem ott. Édesanyám barátja azonban, aki a Művelődési Minisztériumban dolgozott, azt mondta neki, ha a fiad jó matekból, akkor a Fazekasban a helye. Így azután 1969 februárjában a meghirdetett időben elmentem a Fazekasba felvételi vizsgára. Ott némi tanakodás után kiderítették, hogy mindhárom budapesti matematika tagozatos iskolának az I. István Gimnáziumban tartják a felvételi vizsgáját. Jó háromnegyed órással késéssel értem oda, hogy megoldjam a felvételi feladatokat.

– *Bizonyítottan ez így is sikerült neked. Ki volt a Fazekasban a matematikatanárotok?*

– Így van. Kis füzetből felírta az összeállított feladatait, mondott valamit indulásnak, mi pedig elkezdtünk gondolkodni azokon. Körbement, nézelődött, kell-e segíteni valahol. Amikor valaki megoldotta a feladatot, azt elmondhatta, ő pedig kommentárokat fűzött hozzá, többféle megoldást mutatott. Nagyon tanulságos volt. Ma is csodálattal emlékezem, hogy bár ott nagy sztárok is voltak a diákok között, Reiman tanár úr mégis mindenkinek teremtett lehetőséget arra, hogy kimehessen a táblához valamelyik megoldásával. Az újoncok se szorultak háttérbe.

– *Nem lehetett egyszerű feladat kiválasztani azokat, akik Magyarországot képviselték a matematikai diákolimpián.*

– Az bizony nehéz feladat. Amikor negyedikes gimnazista voltam, Reiman Pista bácsi megosztotta velem gondjait. Azon töprengett, ki legyen a csapatunkban. Az egyik gyerek a Kürschák-versenyen szerepelt jól, a másik az OKTV-n: akkor most melyiket válassza? Láttam, mekkora felelősség ez, hiszen például a minisztérium támogatása is a csapat szereplésétől függött.

– *Ez is Reiman István nyitottságát bizonyítja: a tanítványaitól is tanácsot tudott kérni.*

– Pontosan. Kiváló matematikus volt, de a felkészítő szakköreiren igazi zsenik is megfordultak, félre ne értsd, magamat nem



Édesanyja figyelő tekintete alatt logarléccel a kézben matekozik

sorolom közéjük. Igazi oktatói és emberi kihívás volt ezt a helyzetet kezelni, amit ő nagyszerűen megoldott.

- *Beszélt is erről egy interjúban, elmondta, milyen sokat tanult a diákjaitól. Bár azt hiszem, ezt majdnem minden jó professzor elmondhatja.*

- Mert így is van!

- *A Fazekasban a tanáraid közül kik hatottak rád legjobban?*

- Legkiválóbbnak Fényi András magyartanárunkat, és Lukin Lászlót tartottam, aki nekünk éneket tanított.

- *Hogyan lehetett az énektanár ilyen hatással egy kis matematikuspalántára?*

- Alkalmazkodott ahhoz a helyzethez, hogy az ének nem egy központi tárgy. Inkább arra törekedett, hogy élvezzük az óráit. Sok zenetörténeti, kulturális ismeretet kaptunk tőle, lemezeket hozott az óráira. Velem például megszerettette a modern zenét. Aki érdeklődött, azt elvitte a *Korunk zenéje* rádióműsor felvételére. Én is elmentem. Nagy élmény volt számomra, amikor az Operaház színpadán Mihály András elemezte Alban Berg *Lulu* című operáját. Lukin László hatására lettem zeneszerető ember. Még az énekkarba is beválogatott, bár nem tudom, miért. Ugyanis ott többször elhangzott a figyelmeztetése: „Pálffy, már megint fordítva tartja a kottát!” Akkor mondta, amikor nagyon hamisan énekeltem.

- *A magyartanárokat miért szerettétek?*

- Fényi Bandi bácsinál nem volt számonkérés, feleltetés, ő a nyelvtanórán is az irodalomról beszélt. Egyetemi szintű előadásokat tartott, aki odafigyelt, nagyon sokat tanulhatott tőle.

- *Mindezek után egyenes út nyílt meg előtted az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikus szakára. Felvételizned sem kellett. Egyértelmű volt a választásod, hogy matematikus leszel?*

- Egyértelmű! Semmi máshoz nem értek.

- *Na, de...*

- Komolyan mondom.

- *Az egyetemen kik voltak a professzoraid?*



Öccsével és édesanyjával

- Sok jó tanárom volt, közülük azonban messze kimagaslik Turán Pál. Csodálatosak voltak az előadásai. Akkor már a betegségével küzdött, mégis remek előadásokat tartott.

- *Azok mitől voltak jók?*

- Turán előadásai nehezek voltak. Akkor élvezte igazán az ember, ha az alapokat jól értette, és a következő előadás anyagát előre elolvasta. Azután az előadáson kiderült, hogy mit miért kell tenni, mi a célja, hogyan épülnek egymásra a bizonyítás elemei. Más tanár meg nem tett volna olyant, hogy elmond egy rossz bizonyítást. Ő elkezdte bizonyítani a tételt, mondta, ezt így szoktuk csinálni, azután egy ponton hirtelen megállt: „Na, látják, kérem szépen, itt megdöglik a bizonyítás! Korábban egy trükköt kellett volna alkalmaznunk.” És szépen elmondta, hogy mit.

- *Így az örökre megmaradt bennetek.*

- Igen, igen. Az előadásain készített jegyzeteimet ma is őrzöm. Múltkor a kezembe akadtak, s látom, minden előadása végén ott van egy szám, zárójelbe téve. Hosszan gondolkoztam, mit jelölhettem meg ezzel, azután rájöttem, azt striguláztam, egy óra alatt a professzorom hányszor mondta azt, hogy „kérem szépen”.

- *Kétjegyű számok voltak?*

- Bőven! A felejthetetlenül izgalmas előadások kísérőszámai.

- *Mások előadásaira is szorgalmasan jártál?*

- Amire érdemes volt, arra igen. Amit könyvből megtanulhattam, annál időpocsékolásnak tartottam, hogy ott üljek az előadásokon. Ezen egyszer majdnem elcsúsztam, Hajnal András halmazelméleti vizsgáján. Akkor jelent meg a halmazelmélet jegyzete, az első előadásain láttam, hogy ugyanazt mondja el, ami abban van. Akkor minnek keljek fel korán, majd megtanulom a jegyzetéből – gondoltam. Jött a vizsga. A kofinalitás két tulajdonságának ekvivalenciáját kellett bizonyítanom. A jegyzetben az A tulajdonság volt a definíció, és bebizonyítottuk, hogy az ugyanaz, mint a B tulajdonság. Csakhogy, mint utóbb kiderült, és erről én nem tudtam, Hajnal az előadásán a B tulajdonságot vette definíciónak, és a tétel azt mondta ki, hogy az A tulajdonság ekvivalens B -vel. Ami, persze, mivel a két tulajdonság ekvivalens, a bizonyításon nem változtat, de lelepleződtem, hogy nem voltam az előadáson, ami nagyon megzavart, és csak nehezen tudtam kikecmeregni a szorult helyzetemből. Ez volt az egyik bukásom. Bukás, abban az értelemben, hogy...

- *...nem kaptál ötöst.*

- De igen, Hajnal végül beírta a jelest, majd rám nézett, és azt mondta: „Nem ezt vártam magától.” Ez pedig sokkal kínosabb volt annál, mintha beírja az elégtelent.

- *Ránézek Hajnal András képére, mögötted, a falon. Mintha megbocsátón tekintene ránk. Rényi Alfréd, az intézetalapító is ott van. Ő, ugye, már nem tanított benneteket?*

- Rényi akkor már nem élt. Gimnazista voltam, amikor eljutott hozzánk a halálhíre.

- *A hazai algebrai kutatások kiválósága, Fuchs László sem taníthatott már titeket.*

- Igen, ő 1966-ban külföldre távozott. Fried Ervin volt az algebrista az ELTE-n, akkor jött haza Kanadából, amikor a harmadévet befejeztem. Megindította a legendás algebrai szemináriumait, amiről annak idején Kollár János számolt be részletesen a *Természet Világában*. Számomra szerencsés időben indult a Fried-

szeminárium. Addig mindig csak tanultam a matematikát. Tekintélyt parancsoló tudományos építménynek láttam, amit meg kell ismerni. Ott jöttem rá, hogy a matematikát művelni is lehet, új eredményekkel tovább építeni.

- *Hogyan jutottál el az algebrához, és miként kötöttél ki a csoportelméletnél?*

- Gimnazista koromban kezembe akadt egy kis könyvecske, Maurer Gyula és Virág Imre írták, *A relációelmélet elemei* volt a címe. Az absztrakt algebra alapjait taglalta. Annyira megtetszett, hogy már elsőéves hallgató koromtól mindig olyan speciális előadásokat vettem fel, amelyek a csoportelmélet körül forogtak.

- *Ha ezt most Gyula bácsi az égi mezőkről hallaná, nagyon boldog lenne.*

- Még életében elmondtam neki, és halála után a gyászszertartáson is beszéltem erről.

- *Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen kik tartottak csoportelméleti speciális előadásokat?*

- Öt éven át jártam Corrádi Keresztély speciális előadásaira és szemináriumaira. Ő talán nem kapott annyi megbecsülést, mint amit megérdemelt volna.

- *Szerény, visszahúzódó embernek ismerhettük.*

- Igen, de sok, később nevéssé vált tanítványa volt. Nála írta többek között a szakdolgozatát Rudas Imre, ma az Óbudai Egyetem rektora, Csörgő Piroska, aki az Eszterházy Károly Főiskolán egyetemi tanár, Héthelyi László, a Műegyetem volt docense, Mohamed Asszad, a Kairói Egyetem professzora. Corrádi Keresztélytől kiváló emberek tanultak csoportelméletet. Azután Pelikán Józseftől és Babai Lászlótól is több csoportelméleti speciálkolégiumot hallgattam.

- *Az első publikációid hogyan születtek?*

- Fried Ervinnek kiterjedt nemzetközi kapcsolatai voltak, szemináriumain időről időre külföldi matematikusok is felbukkantak, előadást tartottak, problémákat mondtak. A legelső szemináriumok egyikén Babai Laci elmondott egy problémát, amelyet azon a nyáron, a szegedi konferencián hallott. Ez az univerzális algebra egyik legismertebb, egyébként máig megoldatlan kér-



**Fried Ervinnel Visegrádon
(1977. június)**

dése. Felkeltette az érdeklődésemet, azóta jó pár cikket írtam erről, az első szerény publikációm is ennek egy egyszerű, speciális esetével foglalkozik. A Prágai Egyetem folyóiratában jelent meg. Később sokkal jelentősebb eredményt sikerült elérnünk egy cseh kollégával közösen. Tréfásan azt szoktam mondani, hogy mivel a nevemben nincs elég P betű, ezért kellett Pavel Pudlákkkal együtt dolgoznom.

– Ebben a megoldásban alkalmaztál csoportelméletet egy attól távolinak tűnő területen?

– Pontosan! Cikkünk összekapcsolja az univerzális algebrát a csoportelmélettel. Egy százszázalékosan univerzális algebrainak látszó kérdésről kiderítettük, hogy igazában csoportelméleti.

– Hogyan érez rá ilyenre az ember?

– Nehéz arra válaszolni, mitől jönnek a célhoz vezető ötletek.

– Nyilván erős szakmai háttér kell hozzá, mint esetedben a csoportelmélet.

– És szerencse is. Mert nehéz megmagyarázni, miként éreztem meg, hogy egy olyan probléma megoldására, amely egyáltalán nem tűnt annak, a csoportelméletet alkalmazhatom.

– Most jött el az idő, nem úszhatjuk meg, hogy kicsit ne beszéljünk a csoportelmétről és az univerzális algebráról.

– Akkor először az algebráról beszélek röviden. Három absztrakciós szintjét különíthetjük el. A klasszikus fejlődés az egyenletek megoldásával kezdődött, hogy már a görögök is..., sőt, már a babilóniaiak is megoldottak másodfokú egyenleteket. Mód-

szerük lényegében ugyanaz volt, ahogyan ma a középiskoláinkban levezetik a másodfokú egyenletek megoldóképletét. A XVI. században az olasz reneszánsz matematikai csúcsteljesítménye volt a harmadfokú egyenlet megoldóképletének a megtalálása. Hamarosan a negyedfokú egyenletek megoldása is meglett. A XIX. század elején bizonyosodott be, hogy az ötödfokú egyenlet megoldására már nincs képlet. Ennek magyarázatát 1830 táján Évariste Galois francia matematikus adta meg, lezárva ezzel az egyenletek megoldhatóságának évszázados problémáját. Persze, neki is voltak előfutárai, de ő írta le teljes kidolgozásban, hogy azt kell nézni, az egyenlet megoldásának milyen szimmetriái vannak. Minden egyenlethez a gyökei permutációinak egy csoportja tartozik. Ezt nevezzük mai szóhasználattal az egyenlet Galois-csoportjának. A „csoport” egy speciális matematikai objektum, különböző struktúrák szimmetriáit írja le.

Később a matematika más területein is kifejlődtek ilyen absztrakt, elvont elméletek. A gyűrűelmélet például a számolás absztrakciója, a hálóelmélet a rendezésé. A huszadik század harmincas éveiben kezdődött és az ötvenes években erősödött meg a különböző algebrai struktúráknak, a csoportoknak, a gyűrűknek, a hálóknak további absztrakciója. Ezeknek a matematikai fogalmaknak a még általánosabb megközelítése megpróbálta a különböző területeken hasznosnak bizonyult absztrakciókat egy mederbe terelni, közös általánosításba foglalni. Az általános vagy univerzális algebra tulajdonképpen a valamilyen tulajdonságú műveleteknek a tana.

- *Az absztrakció még magasabb...*

- ...lépcsőfoka. Mivel a matematika igen nagy részében konkrét számolásokat kell végezni, a matematikusok jelentős része az algebristákra kissé ferde szemmel néz. Mi ez az absztrakt nonszensz? - kérdezik.

- *Azoktól, akik nem számolgatnak.*

- Akik valamilyen axiómákból tételeket vezetnek le. Sokan megkérdőjelezik, hogy mi szükség az absztrakció újabb lépcsőfokaira. Az univerzális algebra egyik legelső monográfiájáról, Paul Cohn *Universal Algebra* könyvéről szóló ismertetőjében

Graham Higman, aki csoportelméletész volt, azt írta a *Journal of the London Mathematical Society*-ban: az univerzális algebra olyan általános, hogy ezt mindenkinek ismernie kell, de senkinek sem szabadna vele foglalkoznia. Amiből persze az is következne, hogy ez olyan könyv, amit mindenkinek el kell olvasni, de senkinek sem kellett volna megírni.

- *Elég gyilkos szöveg. De, ugye, nem igaz?*

- Az univerzális algebrában valóban elég sok az olyan próbálkozás, ami nem biztos, hogy kiállja az idő próbáját. Némelyek szemében ez elfedi a terület komoly, súlyos elméleteit. A megfelelő, mértékadó közelítés megtalálása itt is nagyon fontos.

- *Akkor hadd hozzak erre egy példát! Az Amerikai Matematikai Társulat 2010-ben kiadott egy könyvet a matematikai gondolkodásról. Alexandre V. Borovik írta, a címe: Mathematics under the Microscope. A könyv egyik fejezete: Finite snooks, snowflakes, Kepler and Pálffy. Ráadásul jól is írták a neved, ékezetted. Hogyan kerültél össze Keplerrel?*

- Az említett könyv a matematika kognitív megközelítését vizsgálja, azt, hogy miként alakulnak ki a matematikai fogalmak a tanulóknál, és magában a matematika fejlődésében. Az eredményem, amelyre a szerző hivatkozik, arról szól, hogy ha egy teljesen általános struktúrában az egyváltozós függvények mind olyanok, hogy vagy konstans értékűek vagy bijekciók, vagyis kölcsönösen egyértelmű leképezések, akkor ebben az általános struktúrában vagy eleve csak egyváltozós függvények vannak, vagy pedig ez egy vektortér. A vektortér tudvalevőleg a matematika egyik alapvető struktúrája. A szerző pozitív példaként említi a tételemet, mely rávilágít arra, hogy a vektortér miért fontosabb matematikai struktúra bármilyen univerzális algebrai kreációnál, hiszen a tétel megmutatja, ez természettől fogva jelen van.

- *Gondolom, a párba állított Kepler nem a vektortereket vizsgálta.*

- Kepler, bár neki még nem volt mikroszkópja, tehát nem láthatta, a hópelyhek sokféleségében ismerte fel a lényegét, a határozott szimmetriát.

- *Mondhatjuk, Pálffy Péter Pál pedig az algebra absztraktabb részében vette észre a zűrzavarban a rendet teremtő lényegét?*

- Ha kissé szerényebben fogalmazol, akkor igen, mondhatjuk.

- *Hogyan jut az ember eszébe ilyesmi? Te miként jutottál el a felismeréshez, a megoldáshoz?*

- Ennek érdekes a története. Csákány Béla szegedi professzor kedves tanítványai éppen Kanadában voltak, amikor őt felkérték egy előadás tartására, amelynek a szövegét előre le kellett adnia. Ez még az e-mail korszak előtt történt, nem volt idő arra, hogy a kéziratát postára adva megmutassa tanítványainak. Hozzám fordult, nézzem át a konferenciára küldött szövegét. Elolvastam, voltak megjegyzéseim. Eljött, itt a könyvtár mostani olvasószobájában beszélgettünk, ott volt akkor az algebrai osztály. Akkor tette fel azt a kérdést, mondhatunk-e valamit az olyan algebrai struktúrákról, amelyekben az egyváltozós függvények a már említett tulajdonsággal bírnak. Nagyon megtetszett nekem ez a felvetés, hiszen a kölcsönösen egyértelmű függvények csoportot alkotnak.

- *Ismételten beugrott neked a csoportelmélet.*

- Így van, és néhány nap alatt rájöttem, hogy ezt a kérdést egy súlyos csoportelméleti tétel alkalmazásával megoldhatom.

- *Amikor az ember elkapja a fonalat, akkor, ugye, már nem törődik mással? Egész nap dolgoztál a problémán?*

- Éjjel-nappal! Akkor nincs más, megszűnik a külvilág. Ma már ezt nem tehetem meg, de akkor, fiatalon, megengedhettem magamnak. Otthon volt egy 1×1 méteres táblám, azon írogattam: töröltem, újra írtam, töröltem... Kezdett tisztulni a kép, kialakult, miből mit kell levezetnem.

- *A vajúráskor a nehézségeket csak magaddal beszéled meg?*

- Magammal, persze. Magányos farkas vagyok. Csak így tudok intenzíven dolgozni. Vannak, akik hárman, négyen ülnek a tábla előtt és egymás szavába vágva mondják el gondolataikat a megoldandó problémáról. Én, ha felfogok valamit, hazamegyek és otthon gondolkozom rajta. Utána, ha jutottam valamire, elmondom másoknak. Nekem is van több társszerzős munkám, de azok mind úgy születtek, hogy egy lépést én tettem meg, egy má-

sikat a társam. A már emlegetett Pudlákkal közös cikkünk is így született.

- *Hogyan?*

- Pudlák egyik cseh kollégájával, Tůmával megoldott egy nevezetes hálóelméleti problémát. Schmidt Tamás meghívta őket, hogy tartsanak erről előadást az intézetünkben. Az első két előadásukban elmondták a bizonyításukat, a harmadikat annak szentelték, merre vezethet tovább az út. Arról beszéltek, hogy a következő megoldandó, már univerzális algebrai kérdés a véges algebraik kongruenciahálóiról szólna. Ebben az irányban Pudlák már megtette az első lépést. Elkezdtem továbbgondolni, és megtettem a másodikat. Elküldtem neki. Erre tett egy harmadik lépést, ami hibás volt. Rámutattam a hibájára, erre küldött egy matematikus körökben ismert karikatúrát, amelyen táblára írt levezetés látható, egy ponton odaírva: itt csoda történik! Ezek után ketten valahogy mégis összeraktuk, befejeztük a bizonyítást.

- *Visszatérve a Csákány Béla felvetette, általad megoldott problémához, úgy tudom, ezzel nagy szívességet tettél egy Ralph McKenzie nevű matematikusnak.*

- Ralph McKenzie, a Berkeley Egyetem professzora akkor éppen egy új elméleten dolgozott, amelyhez pont az én tételem hiányzott neki. Ő felülről építkezett, tudta, hogy mi kell neki az elmélete teljessé tételéhez, és azt is látta, hiányzik hozzá egy alap-pillér. Teljesen véletlen, hogy ezt akkor megtaláltam.

- *Nem dolgozhattad volna ki te azt az elméletet, amit ő felépített?*

- Nem, nem. Nekem nem volt ilyen vízióm az egésze. A tételmet csak úgy magában kiötlöttem. Persze, arra magam is rájöttem, hogy az mennyi mindenre használható. Már az eredeti cikkemben is van utalás az alkalmazásokra, és azt is láttam, hogy ez neki mennyire fontos. Ugyanakkor nem hiszem, hogy képes lettem volna arra, hogy ebből többet kihozzak.

- *Tehát nincs rossz érzésed, hogy az alapító a tiéd, de az épület másé?*

- Egyáltalán nincs ilyen gondolatom.

- *McKenzie később hivatkozott rád?*

- Hogyne, a véges univerzális algebrák elméletről írt könyvének bevezetőjében lényegében azt mondja el, hogy annak megszületéséhez két fontos eredmény kellett, az egyik a Pálfy–Pudlák-tétel, a másik pedig az, amiről most beszéltünk.

- *Hány éves voltál, amikor McKenzie elméletéhez ezt a hiányzó tételt bizonyítottad?*

- Az a cikkem 1982-ben jelent meg, 27 éves voltam.

- *És a Pálfy–Pudlák-cikk idején?*

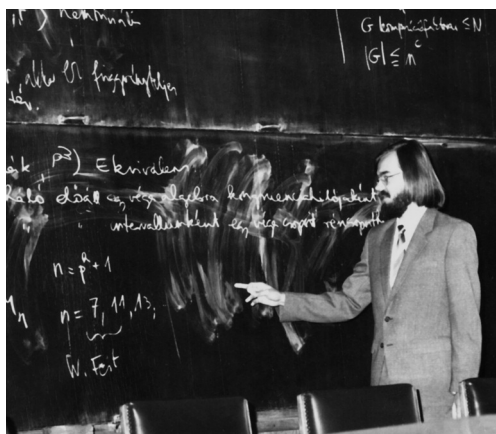
- Akkor még egyetemista.

- *Hogyan van az, hogy a matematikusok az igazán nagy eredményeiket rendszerint huszoneves korukban érik el? Hiszen akkor még nincs meg a későbbi évek során felhalmozódó tapasztalatuk.*

- Fiatalon az ember jobban bírja a koncentrált munkát, ami ahhoz kell, hogy valami nagyon jót kitaláljunk. A tudás és tapasztalat, bármilyen meglepő, sokszor akadályozhat. Az új utat keresőt gátolhatja, ha túl sokat tud arról, hogy merre szokás menni. Akkor lehet, hogy nem jön rá, merre vezet az igazi út. Az, amelyet még senki sem látott. A matematikusok általában igen fiatalon teszik meg a nagy húzásaitak.

- *Gondolom, a Pudlákkal írt közös cikkek után is maradt még ott nyitott kérdés.*

- Az alapkérdés ma is nyitott és megdöbbentően nehezen megközelíthető. Az a lépés, amit mi Pudlákkal megtettünk, az volt, hogy megmutattuk, ez igazából csoportelméleti kérdés, a részcsoporthálókra vonatkozó problémával egyenértékű, és ez a mai napig nincs megoldva. Az utóbbi években Michael Aschbacher, a kaliforniai Caltech professzora, a 2012. évi Wolf-díj nyertese, komolyan dolgozik



Kandidátusi védés a Magyar Tudományos Akadémián (1983)

igazából csoportelméleti kérdés, a részcsoporthálókra vonatkozó problémával egyenértékű, és ez a mai napig nincs megoldva. Az utóbbi években Michael Aschbacher, a kaliforniai Caltech professzora, a 2012. évi Wolf-díj nyertese, komolyan dolgozik

ezen a kérdésen. Jó néhány cikket írt erről, ami nekem nagyon jól jön...

- *Mert számos hivatkozást teremt számodra?*

- Úgy van, de messzire ő sem jutott.

- *Azért, ugye, neked is motoszkál még a fejedben, hogyan lehetne továbblépni?*

- Igen, néha előveszem. Nem hiszem, hogy képes lennék megoldani, de van egy ötletem, amiben reménykedem. Talán még egy-egyel visszalépve, az így lecsupaszított kérdés megoldható lenne. Igaz, ez is csak annyit jelentene, hogy a tíz kilométerre lévő célhoz egy kilométerrel közelebb kerültünk. De ez is megoldhatatlannak tűnik. S amint már beszéltem róla, ehhez ráadásul fiatalembernek kellene lennem.

- *Azért te is őrzöd egykori önmagadat. Igaz?*

- Igen, de esetemben annyi minden mást is kell tennem, hogy az intenzív szakmai munkára kevés időm marad.

- *Úgy tudom, szerzőtársad, Pavel Pudlák azóta már nem ezen a területen dolgozik.*

- Igen, ő váltott, azóta a számítástudomány világnagysága lett.

- *Pálffy Péter Pál pedig nem módosított matematikai pályáján, és továbbra is töretlenül hisz abban, hogy ez az univerzális algebrai kérdés csoportelméleti módszerekkel oldható meg. Így van?*

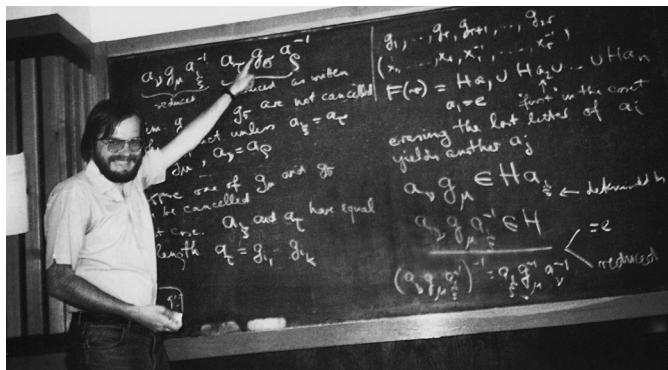
- Azt nem hiszem, hogy megoldható, de abban biztos vagyok, hogy a csoportelmélethez tartozik. Honnan veszed ezt a sok információt?

- *Olvasgatók ezt-azt, és más, minőségi beszélgetőtársaim is vannak, akik felkészítenek. A csoportelméletek négyévenként tartanak nagy nemzetközi konferenciát. Honnan indult el ez a sorozat?*

- A skóciai St. Andrews Egyetemről. Ahol a brit trónörökös, Vilmos herceg és Kate Middleton megismerkedtek. Ahol egy tengeröbölben forgatták a *Tűzszekerek* című film zárójelenetét. Ott futottak a fiúk a tengerparton.

- *De jó film az!*

- St. Andrews pedig jó hely. A golf szülőföldje, és ott indított



Amerikai diákoknak tart előadást Budapesten (1986)

ták el 1981-ben ezt a csoportelméleti konferenciasorozatot is. 1989-ig ott tartották, majd Galway, Bath és 2001-ben Oxford következett.

– *Ahová már az egyik fő előadónak Pálffy Péter Pált is meghívták. Miről beszéltél?*

– Csoportok és hálók volt a négy előadásból álló sorozatom címe. Ez a specialitásom, a csoportelméletet összekötöm az univerzális algebrával. Végül is mai nyelven elmondva a Galois-elmélet is arról szól, hogy a részcsoporthoz hálója és a közbülső testek hálója fordítottan izomorf egymással. Galois természetesen még nem ezt a nyelvet használta 1832-ben.

– *Akit ilyen előadássorozatra felkérnek, azt nagy megtisztetés éri. Készülhettél rá rendesen!*

– Az egyetlen tanítva mindig azt igyekszem elérni, hogy hallgatóim minél többet megtanuljanak az általam leadott tárgyból. Oxfordban is ilyen elv szerint építettem fel az előadásaimat.

– *Ismét próbára teszek egy szöveggel, felismered-e. „Ő érte el az első mély eredményeket a csoportelméletben, abban a matematikai diszciplínában, amely azóta a tudomány számos területének vált fontos segédeszközévé, és ma is a matematika egyik legvirágzóbb ága.”*

– Ezt a *Természet Világában* írtam, 1982-ben, Évariste Galois halálának 150. évfordulóján.

- *Ma is igaz állításod második része, amely a „legvirágzóbb ágra” vonatkozik?*

- Amikor a matematikusi pályámat kezdtem, akkor érett be a véges egyszerű csoportok osztályozásának programja. Ez a matematika történetének leghosszabb bizonyítása.

- *Milyen hosszú?*

- Erre különböző becslések ismertek, mivel a bizonyítás több száz cikkben van szétszórva. Úgy tíz- és húszezer oldal közé teszik a teljes bizonyítást.

- *Hogyan lehetséges ez?*

- Azt már Galois óta tudjuk, hogy a szimmetriákat leíró alapeszközöket, a csoportokat miként lehet két kisebbre szétbontani. Amelyeknél ezt nem lehet megtenni, azokat nevezik egyszerű csoportoknak. Bizonyos értelemben ahhoz hasonlítanak, amilyenek a természetes számok között a prímszámok. Ezeket a csoportokat ugyan egyszerűnek nevezzük, valójában nagyon bonyolultak. 1980 körül fejeződött be az összes véges egyszerű csoport megismerésének programja. A tétel úgy szól, hogy íme, ezek és ezek a véges egyszerű csoportok. Mivel ennek ennyire bonyolult és ilyen szétszórt a bizonyítása, Michael Aschbacher professzor a *Mathematical Intelligencer*-ben megjelent cikkében azt írja, hogy annak a valószínűsége, hogy ebben a bizonyításban hiba van, az 1!

- *Tehát biztosan van hiba a bizonyításban.*

- Igen. Később valóban kiderült, hogy egy részesetről elfeledkeztek. Sebaj, Aschbacher egy Stephen Smith nevű matematikussal közösen 1200 oldalas könyvet írt arról, mi van abban a kihagyott részesetben. Kicsit tehát valóban hit kérdése, hogy elfogadjuk-e ezt a tételt.

- *Ki az, aki az egész bizonyítást elolvassa?*

- Senki. De annyian és annyiszor gondolkoztak már ezen, hogy ha az eredmény hibás lenne, azt már biztosan észrevették volna. A levezetésben vannak ugrások, hiányosságok, netán hibák is lehetnek, de hogy nincs több egyszerű csoport, abban biztosak vagyunk. E tétel használatával viszont annyi, korábban megoldatlan kérdést lehetett elintézni, hogy kár lenne lemondanunk

erről az eszközről. Igaz, az ember a publikációjában mindig odaírja, hogy ehhez a bizonyításhoz felhasználtam az egyszerű csoportok klasszifikációját.

Akkoriban a *New York Times*-ban is megjelent egy cikk arról, hogy a matematikusok elvégezték a dolgukat, a csoportelmélet lezárult. Igazság szerint mára a csoportelméleti kutatások irányai áthelyeződtek a végtelen csoportokra, amelyek sokkal nehezebben megközelíthetőek, leginkább a végesekkel approximálható végtelen csoportokat vizsgálják. Ilyen irányban szervezett kutatócsoportot az intézetünkben a *Lendület program* keretében Abért Miklós, egykori doktoranduszom, aki Chicagóból tért haza nyolc év után. Azt vizsgálják, miként lehet a végtelen csoportokat véges struktúrákkal, más csoportokkal, illetve gráfokkal közelíteni.

– *Tehát lesz dolguk a XXI. században is a csoportelméleteknek?*

– Lesz. A csoportelmélet örök! Ez a jó a matematikában. Amit egyszer felismerünk, az úgy van. Valami vagy igaz, vagy nem. Ezen nem lehet vitatkozni. Csak el kell olvasni a bizonyítást.

– *Hardy írja erről az Egy matematikus védőbeszéde című könyvében: „A matematikai teljesítmény a legidőállóbb, bármi legyen is a belső értéke.” Ki határozza meg, hogy milyen a belső értéke?*

– A matematikusok közössége.

– *Akkor folytatom az idézetet: „...magán hordozza az időtlenség jegyét..., olyasmit teszünk, ami messze túlmegy azon, amire a legtöbb ember képes.” Látod, te ilyesmiket teszel. Akkor is, ha most nevetsz ezen.*

– Nem szoktam ilyen fennkölt gondolatokat megfogalmazni. Egyszerűen csak élvezem a matematikát.

– *Az élvezeten kívül mi viszi még előre a kutatót? Nyilván jó, ha van becsvágya is.*

– Nyilván.

– *Benned mekkora becsvágy van?*

– Van. Jólesik az embernek, ha elismerik. Matematikai fénykoromban, 1990-ben egy izlandi konferencián odajött hozzám



**Konferencia Szegeden,
Rédei László születésének
100. évfordulóján (2000)**

*előls akkori államtitkár is. A bolognai folyamat káros következményeiről beszéltél, ezzel a végső konklúzióval: „Sajnálom, hogy ilyen sötét képet voltam kénytelen festeni a bolognai folyamatnak karunkra gyakorolt hatásáról... Talán vannak elemek, amelyeken még lehet változtatni... Itt máris nagy bajok vannak, és félek tőle, hogy még nagyobb bajok lesznek. Az út a tudásalapú társadalom felé nem erre vezet.” *Mi volt a bajod a bolognai rendszerrel?**

– Nem a rendszerrel volt bajom, hanem azzal, ahogyan bevezették. Butaság volt ezt tenni a tanárképzéssel. A tanácskozáson azt mondta az államtitkár úr: jaj, csak a tanárképzésről ne beszéljünk, mert a minisztériumnak erről még nincs álláspontja. Azután két hónappal később ott is bevezették a bolognai rendszert, tönkretéve ezzel a tanárképzést. Most térünk vissza megint az osztatlan tanárképzésre. Ráadásul ennek a rendszernek olyan mellékhatása is lett, amire akkor nem gondoltam. Régen az ötéves

egy japán matematikus és viccesen megkérdezte: „Mondd, mennyit fizetsz ezeknek az embereknek, hogy az előadásukban említsék a neved?” Akkor ott tíz előadásban emlegettek.

– *Feladatvállaló ember vagy, nem véletlenül ülünk itt, a matematikai kutatóintézet igazgatói szobájában.*

– MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet, precízen.

– *Jó, úgy írom majd. Szóval, olyan ember vagy, aki kiáll a közösségért. Kendőzetlenül elmondod a véleményed. Hozzászólásodból idézek, az ELTE TTK 2004. május 19-én rendezett Kari Fórumáról, melyen ott volt az oktatásért fe-*

képzés után mentek el a legjobbjaink külföldre. Most már három év után elmennek. Megszerzik az alapfokozatot, és Cambridgeben folytatják az egyetemi tanulmányaikat.

- *Mit kellene tenni?*

- A közoktatást kell először rendbe szedni! Ott vannak az alapbajok. Amikor az egyetemre, a matematika szakra olyanok is jönnek, akiket nem érdekel a matematika, akkor már nagy a baj.

- *Közben sorra temetjük el a nagy tanáregyéniségeket, akik a középiskolákra is figyeltek. Az elmúlt egy év távlatából sorolva: Reiman István, Urbán János, Pálmay Lóránt, Oláh György...*

- Sorukba tartozik még a nemrég elhunyt Láng Hugó, kiváló székesfehérvári matematikatanár. Nála tanultam meg tanítani. Egyetemista koromban négy éven át, kéthetente jártam szakkört tartani Láng Hugó iskolájába. Simon Károly, aki most a Műegyetemen tanszékvezető egyetemi tanár, diákként erre a szakkörre járt. Szeretek tanítani. Mindig tanítottam, kivéve azt az időszakot, amikor Humboldt-ösztöníjas voltam Németországban.

- *Megtalálnak az elismerések is, legutóbb a Magyar Érdemrend Tisztikeresztjét vehetted át.*

- Amit eredetileg kiskeresztnek neveztek.

„Kis keresztm

Hogy szereztem

Feleljétek ezt, ha kérdik:

Elkopott a lába térdig.”

- *Írta?*

- Arany János. Ez a kitüntetés barátaim aknamunkájának eredménye, előttem végig titokban tartották, hogy javasoltak erre.

- *Megnéztem az időrendben összerakott publikációs listádat a neten. Mellettük a hivatkozásszámok. Hogyan látod, a legértékesebbnek tartott cikkedre hivatkoznak legtöbben?*

- Amire a legtöbben hivatkoznak, az is elég jó cikkem, de ez nyilván a téma miatt van. A publikáció a csoportelméletnek kombinatorikai alkalmazása, és a kombinatorikában sokkal többen dolgoznak. Jó cikk, de nem ezt tartom a legnagyobb eredményemnek.

- *Hanem?*

- Nehéz megmondani. Szerencsére több versenyzőm is van erre a címre.

- *Akkor, kérlek, hármat mondj.*

- Kettőről már beszéltünk. Harmadiknak talán a primitív feloldható csoportok méretének becslését említeném. Nagyon hasznos cikkem, arra sokan hivatkoznak. Egyik kollégám, Szamuely Tamás előadó volt Párizsban, a Galois-bicentenáriumi konferencián, és ott hallgatott egy előadást a Galois-csoport algoritmuselméleti megközelítéséről. Azt, ugye, már Galois megoldotta, miként lehet eldönteni, hogy egy egyenlet gyökeit kifejezhetjük-e alapl műveletekkel és gyökvonásokkal. De vajon ha felírunk egy konkrét egyenletet, akkor számítógéppel ki tudjuk-e számolni, hogy ez így van, vagy sem. Ennek algoritmusát 1983-ban az MIT-ban kidolgozta egy doktorandusz a témavezetőjével. Ő tartott Párizsban előadást erről, és megemlítette, hogy algoritmusának két alap pillére van. Az egyik az L^3 -algoritmus, azaz a Lenstra-Lenstra-Lovász-algoritmus, a másik pedig az én becslésem a primitív permutációcsoportok méretére. Ő nyilván nem P^3 -becslésnek mondta...

- *...bár így illett volna.*

- Lehet. Persze, a tételelem felhasználása továbbra is „csak” egy elméleti eredményre vezetett.

- *Már korábban is kérdezni akartam: hogyan dolgozol? Vannak, akik papírra írogatják gondolataikat, levezetéseiket...*



Bolyai-ösztöndíjakat ad át a Magyar Tudományos Akadémián, 2011-ben

- Én fel-alá járkálok, s amit fontosnak tartok, felírom a táblára.

- *Összefügg a fejtörés módja azzal, hogy a matematika mely ágát műveli a kutató?*

- Persze. Nekem a csoportelméletben nem kell sokat számolnom. De szeretek számolni, s azt hiszem, tudok is. A magasabb matematikában és a közértben is. Ma reggel is elképesztettem a pénztárost: ő még húzogatta a leolvasó előtt a tételeket, én már kivettem neki a 2115 forintot. Ez a reggeli agytornám, ahogy teszem a kosaramba, adom össze a tételeket.

- *Akkor nemigen tévedsz el a túlzott absztrakció dzsungelében. Az univerzális algebrában dolgozókat nem fenyegeti a veszély, hogy az eredményük már annyira általános, hogy semmitmondó?*

- De igen, fennáll ennek a veszélye. A nagyvilágban ismerek olyan kollégákat, akik a konferenciákon szinte a semmiről beszélnek hosszasan, annak sok jó tulajdonságát tanulmányozzák. Úgy érzem, bennem megvan az egészséges érzék ahhoz, hogy megítéljem, milyen problémát válasszak. S ha az egyikben elakadok, akkor egy másikra gondolkozom. Egyszerre több kérdés foglalkoztat.

- *Valószínűleg az is segíthet abban, hogy ne szakadj el a realitástól, amit kollégáid mondanak rólad: nagyon sok konkrét csoportelméleti struktúrát ismersz.*

- Ez így van. Mondogatom is a diákjaimnak, nemcsak elméletet alkotunk, hanem nézzük a konkrét példát is, dolgozzuk ki!

- *A Matematikai Osztály elnökeként hogyan látod, könnyű a mai matematikustársadalmat vezetni? Már béke honol?*

- Amit ifjúkoromban hallottam, hogy milyen viharok tomboltak a mi vidékeinken, az már régen a múlté. Ma nyugodtak a vizek.

- *Akkor békés hajózást kívánok, és jó kikötéseket, minél több ismeretlen helyen.* ■

2013 tavaszán



Otthonosan a prímekek világában

A Bolyai János Matematikai Társulat éves közgyűléseire küldöttként hosszú ideig rendszeresen jártam. Szerettem ezeket az összejöveteleket. Sok kedves baráttal, régi ismerőssel, fiatal korunk példaképeivel találkozhattam ilyenkor, köszöntünk egymásnak, szót váltottunk... Jó társaságban éreztem magam. Nem melleleg, az éves beszámolók után egy-egy jó előadást is meghallgathattunk.

Különösen emlékezetes volt számomra Pintz János előadása, aki néhány éve a prímszámok világáról, a legújabb kutatások eredményeiről beszélt, ahol ő is komoly eredményeket mondhatott magáénak. Tetszett, ahogyan igyekezett kitérni a látóköriinket a számelméletben, tetszett a visszafogottsága is, ahogyan a nemzetközi visszhangot kiváltó eredményeit beleszólte előadásába. Erre mondják: neki volt mire szerénynek lennie.

Akkor döntöttem el, hogy szeretnék vele egy hosszabb interjút készíteni. Szobájában, az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben beszélgettünk, 2015 szeptemberében.

A nap hány órájában forognak gondolataid a matematika körül?

- Ez változó. Mindennapjaim nagy részét a matematika tölti ki. Ha mást is csinálok, az agyam egyik fele mindig azokon a problémákon töpreng, amelyek éppen foglalkoztatnak. Ilyenkor nehezebben alszom el, nyugalmi állapotban újra előjönnek a gondolatok. Emlékszem, egyszer, régebben, reggel 9 órától másnap reggel 6-ig töprengtem egyfolytában.

Aztán ott voltak a Schweitzer-versenyek, melyeken tíz nehéz problémát tűznek ki egyetemi hallgatóknak. Tíz napot kapunk erre.

- *Utánanéztem, a Schweitzer-versenyen már gimnazistaként elindultál, és dicséretet kaptál.*

- Igen, hétfőn déli 12 órakor volt mindig a beadási határidő, egyszer az utolsó 54 órából 48-at fenn voltam, dolgoztam. Az utolsó éjszakán már egy percet sem aludtam. Nem tudom, mások hogyan voltak velem, én az első nyolc napon próbáltam megoldani a feladatokat. Amiket sikerült, azokat az utolsó két nap leírtam. Akkor jött a bökkenő: a leíráskor a 7-8 megoldottnak hitt feladatból 1-2 elromlott, úgy érte, hogy kiderült, valami hiányzik a megoldásból.

- *A Schweitzer-verseny feladatainál a versenyzőnek gyakran bele kell tanulnia abba a témakörbe, ahonnan a feladat való.*

- Teljesen igaz. Utána kellett nézni a könyvekben. Nagy szerepe volt annak, hogy ezalatt a tíz nap alatt elérjem azokat a könyveket, amelyek a feladat témaköréhez kapcsolódtak. Akkor még nem volt internet. Ma már nagyon sok matematikai fogalom és a hozzá kapcsolódó alapvető tételek is gyorsan megtalálhatók a Wikipédián. Az 1940 óta megjelent összes matematikai cikk rövid összefoglalója megkereshető a Mathematical Reviews számítógépes adatbázisában. Rákereshetsz egyes szavakra, a cikk témájára, így nagyon sok eredményt megtalálhat az ember. Ma a Schweitzer-verseny feladatait kitűző matematikusoknak erre is gondolniuk kell. Nehogy könnyen elérhető legyen a probléma megoldásának ötlete valamelyik cikkben.

– *Nehezen fér a fejembe, miként érhető el gimnazistaként említésre méltó eredményt a végzős matematikushallgatók legjobbjait is próbára tevő Schweitzer-versenyen.*

– A Fazekas speciális matematika tagozatos osztályába jártam 1964 és 1969 között, ott heti 10 órában tanítottak matematikát, magas színvonalon. Az első, 1962-ben itt induló matematika tagozatos osztályból Lovász László és Pelikán József is nyert díjat a Schweitzer-versenyen, már gimnazistaként is. A Schweitzer-verseny tíz napjára gimnazista indulóként szabadságot kaptunk. Hárman voltunk ilyenek az osztályunkból. Mivel éjjel-nappal dolgoztunk a feladatokon, nyilván még inkább hátrányba kerültünk volna, ha közben napi 6 órát a középiskolában kellett volna töltenünk.

– *A Schweitzer-versenyen csak magatokra számíthatatok.*

– Ezen a versenyen, ellentétben a kutatásokkal, nem dolgozhatnak együtt az emberek, nem lehet közös megoldást beadni, nem kérhetünk tanácsot kész kutatóktól. Ellenőrizni ezt tulajdonképpen nem lehet, bízni kell abban, hogy mind a két oldal, a tehetséges diákok és az oktatóik is betartják a szabályokat. A pénzdíjak sem olyanok, amik megingatnának a tisztességben. Állíthatom, hogy a Schweitzer-versenyen való részvétel, a matematikával eltöltött koncentrált időszak felér egy egyetemi félévvel. A Schweitzer-feladatok a könnyebb publikációval azonos szinten állnak. Volt olyan Schweitzer-feladat, aminek az általánosítását később leírtam egy cikkben.

– *Mondhatjuk, bevezető a kutatásba, annak előszobája?*

– Pontosan így van. Előnyt jelent, hogy itt olyan feladatokat kapunk, amiket valaki egyszer már megcsinált. Nincs meg az a veszély, mint a kutatásban, ahol hónapokat, éveket tölthetünk el egy problémával való eredménytelen birkózással, amiről azt sem tudjuk, hogy megoldható-e.

A Schweitzer-versenyen nagy szerepe van annak, hogy a matematikai tehetségünk közelítsen az univerzálisához. A különböző részterületek, az algebra, az analízis, a geometria... más-más gondolkozást kívánnak. Ritkaság, hogy valakinek a matematika több ágához is tehetsége legyen. Ma már annyira specializálódott a kutatás, hogy csekély kivételtől eltekintve a matematikus

legfeljebb 5–10 százalékát képes áttekinteni a kutatási eredmények összességének. A részterületek speciálisabb tehetséget, gondolkodásmódot igényelnek. Ami persze nem zárja ki, hogy a legjobbak a matematika több területén is otthonosan mozogjanak. Mint például Terence Tao...

– *Aki a világ egyik legjobb matematikusa.*

– Azt hiszem, itt erősebben is fogalmazhatunk. Egyik legjobbjára, az biztos, de nagy biztonsággal állítható, hogy a legjobb. Tao abban is kiváló, hogy sokszor az egyik terület ötleteit, gondolkodásmódját alkalmazza más körben, ezzel szerez előnyt a riválisok előtt.

– *Lovász László is ilyen.*

– Igen, Lovász is univerzális matematikus. Erdős Pálban és néhány kortársában is megvolt az univerzalitás. Igaz, akkoriban egy szűkebb összmatematikát kellett áttekinteni.

– *Ide kívánczok, amit T. Sós Vera mondott Erdős Pálról, Rényi Alfrédéről és Turán Pálról: „Hármukat igen szoros baráti szálak fűzték össze. Különböző életutakat jártak be, eltérő személyiségek, más-más matematikusi karakterek voltak. Munkásságuk mégis hasonlított egy lényegi, közös vonásban: sokféle és sokszínű matematikát műveltek. Ma már ez a hozzáállás egyre elképzelhetetlenebb.”*

– Nagyon jó ez a megfogalmazás. Ma már egyszerűen elképzelhetetlen erre törekedni. Gondold meg, a Mathematical Reviews, amikor még nem volt elektronikus kiadása, minden évben, kötetben kiadta a valamirevaló matematikai cikkek 80–90 százalékának referátumait. Ezek 8–10 sorosak voltak, nem mentek bele a bizonyítás részleteibe, csak a cikk fő eredményét közölték. Egy oldalra 5–6 cikk fért. 30 év múlva már havonta kiadtak ilyen köteteket, hiszen időközben a kutatók létszáma s vele együtt az eredményeiknek és cikkeiknek a száma is exponenciálisan növekedett. 1940-ben még át lehetett tekinteni, mi történik a matematika világában, ma már ez elképzelhetetlen, kísérletet sem tesz rá az ember.

– *Te hogyan vagy ezzel? Mennyi időt fordítasz arra, hogy áttekintsd szakterületed, a prímszámelmélet fejleményeit?*



Szüleivel és testvéreivel, Gáborral és Györggyel
(Édesanyja mellett, 1960-ban)

– Ha a szakterületemen lényeges előrehaladás történik, arról már előbb értesülök, egy-egy konferencián, lektorálásra kapott cikkekből...

A Mathematical Reviews-nál gyorsabb forrás az *arxiv.org/archive/math* az interneten, ahová a matematikusok jelentős része, néhány éve már én is, ha elér egy eredményt, annak publikálása előtt felteszi ebbe a szabad hozzáférésű gyűjteménybe. Egy napon belül on-line megjelenik, és az interneten bárki elérheti, olvashatja. A számelméletből naponta 10–12 cikk jelenik meg. Az arxiv-nak prioritást biztosító szerepe is van. 20–25 éve a cikk lektora esetleg nem is értesült arról, hogy azt az eredményt egy hónappal korábban már másik folyóirathoz benyújtották.

– *A Schweitzer-versenyt jól kiveséztük. Beszéljünk most Pintz Jánosról. Milyen gyermekkori emlékeid vannak a matematikáról?*

– Nekem gyermekkoromtól könnyen ment a matematika. A két évvel idősebb bátyám feladatait is gyorsabban megoldottam. Szerettem a számolgotást, a gondolkodtató feladatokat. Általános iskolás koromból emlékszem egy kis füzetre, amit Pataki Ferenc,

a híres fejszámolóművész írt. Ebben gondolkodtató feladatok voltak, logikai feladványok.

A Horváth Mihály téri Gyakorló Általános Iskolába jártam. Amikor a Fazekas Gimnázium hozzánk költözött, a két intézmény 12 osztályos iskolává egyesült. Így sima átmenettel kerültem a Fazekas matematika tagozatos osztályába, onnan pedig a matematikaversenyeken elért eredményeim alapján felvettek az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikus szakára.

- *A Fazekasban ki volt a matematikatanárod?*

- Reményi Gusztáv. Az órákon kívül az iskolában matematika szakköreink is voltak. Egyetemistaként visszajöttek hozzánk szakkört tartani a korábban itt végzettek közül Lovász László, Vesztergombi Katalin, Pelikán József. Szakköreik már kissé egyetemi előadásra hasonlítottak, a matematikának nemcsak a lezárt területeiről beszéltek. Legtöbbet azonban mégis a Reiman István által tartott központi diákolimpiai felkészítő szakkörökön tanultam. Kéthetente, szombat délutánonként voltak ezek a feladatmegoldó foglalkozások.

Reiman István könyv alakban is megjelentette a versenyfeladatok gyűjteményét, ezen kívül voltak oroszból lefordított hasonló összeállítások. A diákolimpiára való felkészülést ezen kívül a sok matematikaverseny is segítette.

Már elsős gimnazista koromtól jártam Reiman István szakköreire. Azután a második, harmadik és a negyedik év végén beavaglottam a 8 fős olimpiai csapatba.

- *Harmadikosként érted el legjobb eredményedet a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián. Aranyérmes lettél.*

- Igen, akkor sikerült nekem legjobban a verseny.

Az olimpiai csapat kiválasztásában döntő szerepe volt Reiman Istvánnak. Ő megfigyelhetett minket az edzés jellegű felkészítő szakkörökön, ezen kívül még számos visszajelzése lehetett rólunk: az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyek (OKTV), a Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok (KöMaL) megoldóinak sorrendje, a Kürschák-verseny. Ezekon kívül volt még a televízió Ki miben tudós? versenye is.

- *Milyen eredményeid voltak ezeken a versenyeken?*

- A KöMaL-ban első vagy második voltam, évenként változóan. Az OKTV-n minden évben benne voltam az első kettő-háromban. Harmadikos gimnazistaként megnyertem a Ki miben tudós? nem a tévé előtt zajló versenyét, negyedikesként pedig azt a vetélkedőt is, amit már közvetítettek. A Kürschák-versenyen is dobogós lettem. Otthon is szívesen töprengtem a versenyfeladatokon, kedvemre való volt, sok időt töltöttem velük.

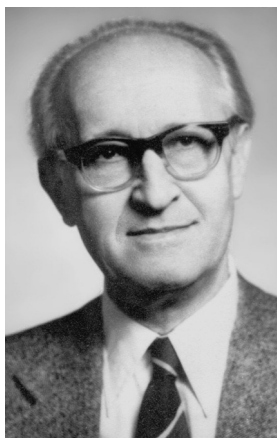
- *Az egyetemen milyen volt az évfolyamotok? Kikkel jártál együtt?*

- Érdekes módon, a matematikában tehetséges hallgatótársaim közül Mérő László, Vargha András és Geier János is pszichológusok, egyetemi oktatók lettek. Évfolyamunk többsége számítástechnikai pályára ment, a fejlődés korai szakasza ott több lehetőséget kínált.

- *Egyetemi tanáraid közül kit említenél meg?*

- Az idősebb generációból Turán Pál volt a legkitűnőbb, meghatározó személyiség. Voltak más, kiváló matematikus professzoraink is, például Rényi Alfréd vagy Hajnal András. Mire magasabb évfolyamosként hozzájuk kerültünk volna, Rényi addigra fiatalon meghalt, s bár Hajnal tanított minket halmazelméletre, de addigra elköteleztem magam a számelméletnek.

Turán Pál, a gimnazista Pintz János, Erdős Pál



Turán Pál mellett nagy hatással voltak rám a felsőbb évfolyamokon az egyetemi feladatmegoldó szemináriumok, melyeket Pósa Lajos és Laczkovich Miklós vezetett. A felvetett problémák nem szorítkoztak speciális területre, az előadásokhoz tartozó gyakorlatokkal szemben inkább az otthoni munkára irányultak. A következő alkalommal azután megbeszéltük, ki mire jutott a feladattal.

- *Turán Pál mitől volt más, mint a többi előadó?*

- Nézd, az egyetem első két évében többnyire XIX. századi matematikát tanultunk. Kivételt jelentettek Turán Pál előadásai. Ő nemcsak kiváló matematikus, hanem jó előadó is volt. A számelmélet klasszikus területe a matematikának, ő azonban ügyesen beleszótta előadásaiba az utolsó évtizedben elért eredményeket, sőt, egy-két megoldatlan problémát is mondott. Szerencsésnek mondhatom magam, hogy pályakezdő fiatalként kerülhettem a közelébe.

Sokan azt hiszik, hogy a matematika lezárt tudomány. Rokoni vagy laikus baráti társaságban gyakran felteszik nekem a kérdést: „Van még mit kutatni a matematikában?” Ilyenkor elmondom nekik a Goldbach-sejtést, az ikerprím-sejtést, ezek egyszerűen megfogalmazhatók, mégis máig megoldatlanok. Hozzáteszem, ez persze nem azt jelenti, hogy mindenki ül, és ezen gondolkodik, azután negyven év múlva nyugdíjba megy, mondván: nekem sem sikerült megoldanom. A kutatók erőfeszítései újabb és újabb lépésekkel közelítenek a végső megoldáshoz, közben hasznos eredményeket, módszereket szolgáltatnak.

- *A diplomaszerezés után 1974–1977 között az ELTE Algebra és Számelmélet Tanszékén dolgoztál. Hogyan kerültél oda?*

- Turán Pál hívott. Ő 1975-ben átment a Matematikai Kutatóintézetbe. Szóltam neki, hogy szívesen vele tartanék. Akkorra már elég sok kutatni való témám és publikációra előkészített eredményem volt. A kutatóintézetben azonban nem volt üres hely, új embert csak akkor tudtak felvenni, ha onnan időnként egy-egy ember disszidált. Így aztán csak Turán halála után kerültem a kutatóintézetbe.

- *Erdős Pali bácsi mondta az egyik interjúban, hogy Turán élete végéig dolgozott a nagy könyvén, a „piramisán”, mely az*

általa kidolgozott hatványösszeg módszer összegezése lett volna. Ennek befejezése tanítványaira, Halász Gáborra és Pintz Jánosra maradt. Mit jelentett számodra ez a munka?

– Majdhogynem véletlenül kerültem ebbe. Turán Pált 1975-ben meghívták Szegedre, hogy tartson előadást a hatványösszeg módszeréről. Úgy tervezte, hogy majd a módszerének számelméleti alkalmazásairól beszél. Tudta, hogy én ebbe a részterületbe dolgoztam be magam, az analitikus számelméletben a prímszámok eloszlásával kapcsolatos kérdéseket kutattam. A betegsége miatt nem tudott elutazni Szegedre, de megírta az előadását, és megkért, adjam elő helyette. Az ilyen összintézeti előadáson általában nem adnak részletes bizonyítást, én azonban előtte elolvastam Turán előadásának alapját képező cikkeit. Észrevettem, hogy mindkét dolgozatban javítani lehet valamit az eredményen. Így keveredtem bele a hatványösszeg módszer számelméleti alkalmazásaiba. Hosszabb időszakra ez lett a fő kutatási területem, a következő 5–6 évben erről írtam kb. 30 cikket. A kutatás egyik fő iránya a prímszámok körében a szabályszerűséget, az egyenletes viselkedést igyekszik kimutatni, ebben dolgoznak, publikálnak a legtöbben. A híres Riemann-sejtés is ilyen irányban halad, az egyenletességet kimutatandó.

A Turán-módszert kicsit kiterjesztve én a másik irányt választottam, a prímszámok eloszlásának szabálytalanságait kutattam. Később sikerült más módszereket is találnom a szabálytalanságok kimutatására. Ami nem feltétlenül a konkrét prímszámelméleti probléma teljes megoldását jelenti, hanem az addigi eredményekhez képest bizonyos előrelépést.

– A könyvre visszatérve, Turán Pál halála után T. Sós Vera kért meg a befejezésére?

– Igen, Vera szólt Halász Gábornak és nekem. Turánnak nem sok tanítványa volt. Mi ketten foglalkoztunk analitikus számelmélettel. Megkönnyítette a könyv befejezését, hogy a Turán által tervezett 56 fejezetből 33 már készen volt. Turán pontos tartalomjegyzéket hagyott hátra, megadta a hiányzó fejezetek címeit. Beazonosíthattuk, hogy ezek milyen korábban kidolgozott tételeire vonatkoznak. A könyv nyersanyaga tehát megvolt, két-há-

romszáz oldalnyi publikációban. Ezeket kellett átnézni, csiszolgatni, ahol lehetett egyszerűsíteni, bevezetőt írni a fejezetekhez... Halász Gáborral téma szerint elosztottuk egymás között a hiányzó fejezeteket.

- *Meddig dolgoztál a könyvön?*

- Közel egy évig. Olyan volt ez, mint egy kutatómunka, nem éreztem elvesztett időnek. A könyv végső alakja nagymértékben hasonlít ahhoz, ahogyan Turán Pál befejezte volna, ha marad rá ideje. A hátrahagyott fejezeteken hosszú ideig dolgozott, Vera említette, hogy újra és újra átírta azokat.

- *Azért ez szép dolog, befejezni a tanítómester művét.*

- Turán Pált korán érte a halál. Ez nekem és másoknak is nagy veszteséget jelentett. Annyi mindent lehetett volna még tanulni tőle! Csak 66 éves volt. Számolom, én most vagyok annyi.

- *Térjünk rá a kutatásaidra. Korunk jellemzője a tudományterületek felparcellázódása. A számelméletben ilyen részterületekről olvashatunk: elemi számelmélet, analitikus számelmélet, algebrai számelmélet, kombinatorikus számelmélet, prímszámelmélet, additív számelmélet, diofantoszi egyenletek, geometriai számelmélet, számításelméleti számelmélet. A részterületek is tovább bomlanak: az analitikus számelméletben a prímszám-tételre s mindenek fölött a Riemann-sejtésre. Te melyik területét műveled a számelméletnek?*

- Az analitikus számelméletet, ezen belül a prímszámok eloszlása, a prímszámokra vonatkozó additív problémák foglalkoztatnak. Az additív összeadást jelent, a prímszámelmélet egyik leghíresebb problémája, a Goldbach-sejtés is erre vonatkozó kérdést vet fel: igaz-e, hogy minden 2-nél nagyobb páros szám előállítható két prímszám összegeként? Már a kérdés is rámutat a probléma nehézségére. A prímszámokat ugyanis szorzás által definiáljuk, az egész számok szorzásra vett struktúrájának atomjaként, alap építőköveiként határozzuk meg azokat.

Minden egynél nagyobb egész számot felírhatunk prímszámok szorzataként, s ha a sorrendtől eltekintünk, ez az előállítás egyértelmű. Ez a számelmélet alaptétele. Sok matematikus úgy gondolja, hogy ezt már Eukleidész is tudta, sőt, ennek a bi-



**Humboldt-ösztöndíjas
Nyugat-Németországban (1985)**

három prímszám összegeként. Ez hasonlít a páros Goldbach-problémához, csak könnyebb, mert itt három szabad változónk van. Kell is három, mivel páratlan számot állítanak elő. A páratlan Goldbach-sejtést már 80 éve sikerült igazolnia Vinogradovnak, legalább is elég nagy páratlan számok esetén. A prímszámokra kimutatható törvényszerűségek általában csak nagyon nagy számoknál mutatkoznak meg igazán. Nagy számokra könnyebb bizonyítani.

- *Hogyan lehet összekötni a prímszámok szorzásra épülő multiplikatív struktúráját a Goldbach-sejtés additív kívánalmaival?*

- Nehéz lenne ezt precízen elmondani, de talán egy leegyszerűsített példával kissé rávilágíthatok a módszerre. Már középiskolában megismerjük az exponenciális függvényt, amelynek a kitevője a változó. Ilyen például a 2^x függvény. Ha 2 -t az $x+y$ -

zonyításához is megvolt az alapgondolata. A korrekt bizonyítást azonban a matematika fejlettségéhez képest viszonylag későn, 1801-ben adta meg Gauss.

- *A számelméleti kutatásokban mi jelent nehézséget?*

- A számelméletben többnyire megtalálhatók, de eredeti formájukban nem mindig vezetnek eredményre azok a módszerek, amelyek másutt sikeresen alkalmazhatók. Itt van például a páratlan Goldbach-sejtés, ami azt mondja ki, hogy minden 5 -nél nagyobb páratlan szám előáll

adik hatványra emelem, az ugyanaz, mintha 2-t külön az x -edik és y -edik hatványra emelem, s utána ezeket összeszorozom. Nem összeadom, hanem összeszorozom: $2^{x+y} = 2^x 2^y$. Ez adhatja a kapcsolódási pontot az összeadás és a szorzás között, nemcsak az egészek, hanem a többi valós szám esetében is. Azért azt senki ne képzelje, hogy ennyire egyszerű a megoldáshoz vezető alagondolat. A páratlan Goldbach-sejtés első korszakalkotó megközelítésében éppen az exponenciális összegekre vonatkozó ún. körmódszer játszott döntő szerepet, melyet Hardy, Littlewood és a fiatalon elhunyt zseniális indiai matematikus, Ramanujan dolgozott ki, majd egy bő évtized múlva I. M. Vinogradov vitt csaknem teljes sikerre. Hardy és Littlewood 1923-ban adtak erre a problémára egy 70 oldalas feltételes megoldást, 1936-ban pedig bizonyítatlan feltevés nélkül Vinogradov igazolta, hogy minden elegendően nagy páratlan szám előáll 3 prímszám összegeként. Nemrég pedig Harald Helfgott perui matematikus 300 oldalas teljes bizonyítást adott a páratlan Goldbach-sejtésre. Bár komoly kételemek nem merültek fel a bizonyításával kapcsolatban, rendkívül fáradságos lenne annak minden részletét ellenőrizni.

- *Ki olvas el egy 300 oldalas bizonyítást?*

- Elolvasni még mindig sokkal egyszerűbb, mint lépésről lépésre kontrollálni a bizonyítást. Egy-két alkalommal hallottam erről összefoglaló előadását, azokban persze szó sem lehetett minden részlet tárgyalásáról, még minden segédétel kimondásáról sem, azonban Helfgott kifejtette, hogy fő gondolatmenetében Vinogradov módszerét fejlesztette tovább. A bizonyításban komoly számítógépes számelmélet van. Körülbelül 25–28 jegyű számokig egy ravasz módszerrel, számítógép segítségével kipróbálták, hogy valóban igaz-e az állítás. Utána már működik a bizonyítás, bár az is komoly, sőt még komolyabb számítógépes számításokat igényel.

- *Végignézték számítógéppel az eseteket, úgy, mint a négyszínsejtés bizonyításánál?*

- Itt annál egyszerűbb a helyzet. A négyszínsejtés részletes próbálgatással történő megoldásának az alapötletét már a XIX. században felvetették. Később ezen az úton sikerült számítógé-

pek segítségével megoldani. A páratlan Goldbach-sejtés bizonyításánál nem kell szó szerint minden számot kipróbálni addig a bizonyos határig. Olyan módszert kell alkalmazni, mintha részletesen kipróbálnánk.

Ami nagyon lényeges, hogy ezen kívül az eredmény összekapcsolódik a Riemann-sejtéssel, pontosabban annak egy általánosított változatával, melyet 50 évvel Riemann után fogalmazott meg egy Piltz nevű matematikus. A Riemann-sejtés arra vonatkozik, hogy egy bizonyos komplex függvény, a Riemann-féle zeta-függvény gyökei egy egyenesen helyezkednek el. Az általánosított Riemann-sejtés végtelen sok ilyen komplex függvényre vonatkozik. Ezeknek a függvényeknek meghatározott véges körére, ami néhány milliárd ilyen függvényt jelent, kontrollálhatjuk a Riemann-sejtés helyességét egy megfelelő véges tartományban. Vagyis esetünkben megállapíthatjuk, hogy a gyökeik egy bizonyos egyenesen vannak. Nem kell mondanom, hogy ez azért sokkal komplikáltabb, mint azt megnézni, hogy három prímszám összege kiad-e egy adott páratlan számot. Az általánosított Riemann-sejtésnek a komplex számsíkon végtelen sok, úgynevezett Dirichlet-féle komplex függvényre kimondott állítása tehát bármilyen ilyen típusú konkrét függvényre e számsík véges részében számítógéppel elvben igazolható.

A kutatási területemet általánosan úgy fogalmazhatom meg, hogy a prímszámokra vonatkozó különböző kérdések vizsgálata. Ezen belül ott áll a matematika utolsó 150 évének leghíresebb problémája, a Riemann-sejtés. Tehát, hogy a Riemann-féle komplex zeta-függvény hol vesz fel nulla értéket, hol vannak a gyökei. Riemann 1859-ben mondta ki a sejtését, mely szerint a gyökök mind egy bizonyos végtelen sávban vannak, annak a középegyenesén.

- *Hogyan lehetett csaknem 160 éve ilyen sejtést kimondani?*

- Nagyon jó a kérdés. Látszik, azonos módon gondolkozunk. Minek alapján juthatott el Riemann ehhez a sejtéshez? Maga a függvény és általában az értékei is komplexek, és akkoriban számítógépek sem voltak, hogy legalább ha kisebb léptékben is, de ellenőrizni lehessen a sejtés igazságát. Riemann a matematika egyik legnagyobb alakja volt, sejtésének kimondása után néhány

évre viszonylag fiatalon, a 40. életévében tüdőbetegségben elhunyt. Sejtése nagy hozzájárulás a prímszámok elméletéhez. Érdekes, hogy összesen egy munkát írt a prímszámokról, ez a 9–10 oldalon megjelent berlini akadémiai székfoglaló előadása volt. Ebben kimondott hét sejtést, amiből egy hamisnak bizonyult, a többi a Riemann-sejtés kivételével bebizonyították. Ebben a dolgozatban vázolt egy utat arra, miként lehet a prímszámok eloszlására vonatkozó, már Gauss és Legendre által megsejtett szabályszerűséget bizonyítani. A szabályszerűség azt mondja ki, hogy az x nagyságú prímek átlagos sűrűsége, az egymástól való átlagos távolságuk megközelítőleg az x szám logaritmus. Ezerjegyű számok körében tehát kb. 2300 az átlagos távolság, a tízezer jegyű számok körében kb. 23 000. Hozzáteszem, Gauss már 15–16 éves korában tanulmányozta az akkor 3 millióig meglévő prímszám táblázatot, és a tényleges eloszlás alapján empirikusan jósolta meg a törvényszerűséget.

Riemann arra a nagyon érdekes összefüggésre jött rá, hogy az általa bevezetett zeta-függvény nagyon szoros összefüggésben áll a prímszámokkal. Abban szinte kódolva van a prímszámok eloszlása.

– *Ezt a zeta-függvényt korábban nem vizsgálták?*

– Jó száz évvel Riemann előtt már Euler is használta, éppen a prímszámokkal kapcsolatban, később pedig Csebisev is, csak ők valós függvénynek tekintették. Riemann észrevette, ha ugyanabba a formulába komplex számot helyettesítünk, akkor az így adódó komplex függvény még szorosabb kapcsolatban áll a prímszámokkal. Hogy Riemann komplex függvényének a gyökei hol helyezkednek el, ez ekvivalens azzal, hogy milyen nagyságú lehet a prímszámoknak a Gauss által megjósolt törvényszerűségtől való eltérése. Tehát ha Riemann sejtése igaz, akkor a Gauss-féle formula annyira pontos, amennyire csak elvárható.

Többen próbáltak választ adni arra a kérdésre, miként sikerült megsejteni, hogy a zeta-függvény gyökei egy egyenesen vannak. Siegel, a múlt század nagy matematikusa a göttingeni egyetem könyvtárában vizsgálta erre vonatkozóan Riemann hátrahagyott jegyzeteit. Néhány gyök kiszámolásán kívül más utalást nem talált erre.



A Debreceni Egyetemen 2010 októberében rendezett számelméleti konferencián köszöntötték a 60. és a 70. születésnapjukat ünneplő hazai számelméleti kutatókat.

Az első sorban Sárközy András és Pintz János, mögöttük Pethó Attila és Gyóry Kálmán

A tüdőbeteg Riemann halála előtt Olaszországba utazott a kellemesebb klíma nyújtotta gyógyulás reményében. Ott halt meg. Közben lakásában a takarítónő rendet tett, és a számára érthetetlen papírhalmokat egyszerűen kidobta. A huszadik század harmincas éveiben így azután a kutatók már csak arra támaszkodhattak, ami Riemann hagyatékából a könyvtárba került és megmaradt. A Riemann-sejtés igazsága mellett tehát megmaradt másodlagos rejtélynek, hogy ő minek alapján jutott erre a sejtésre.

– Azért fantasztikus dolog olyan sejtést tenni, ami több mint száz éve ad munkát a matematikustársadalomnak.

– Igen, a matematikusok többsége a matematika legnagyobb problémájának tartja a Riemann-sejtést. Olyanok is, akik nem kifejezetten a komplex függvénytanban vagy a számelméletben dolgoznak.

– A te eredményeid miként épülnek be a prímszámelméletbe?

– Vizsgálataim olyan típusú tételekhez vezettek, amelyek a prímszámok szabálytalanságait mutatják meg. A prímszámok vég-



**A Széchenyi-díjas Pintz János és a Magyar Érdemrend
Nagykeresztjével kitüntetett Szemerédi Endre
(Parlament, 2013. március 15.)**

ső titkát, amelyet a Riemann-sejtés rejt, nagyon nehéz megfejtteni. A matematika Szent Gráljának megoldása ma még szinte megközelíthetetlen feladat. Ugyanakkor vannak ennél egyszerűbb, ám komoly és érdekes kérdések, amelyekre választ adhatunk, ha a Riemann-sejtés által kijelölt úton haladunk. Egyesek a Riemann-féle zeta-függvényről tudnak újat mondani. Én azokra a kérdésekre keresem a választ, hogy a zeta-függvény használatával milyen új állításokat fogalmazhatok meg a prímszámokra vonatkozóan.

A másik két sejtés pedig, amikre az elmúlt 20–25 évben koncentráltam, a már említett páros Goldbach-sejtés és az ikerprím probléma. A Goldbach-sejtés különböző egyszerűsített változatain gondolkodtam, és egy részben sikerült eredményeket elérnem. A Goldbach-probléma keletkezésének időpontját pontosan ismerjük, Goldbach és Euler levelezésében bukkant fel először, 1742-ben. Ennek kiegészítő problémája, amikor nem összeadjuk, hanem kivonjuk a prímszámokat.

- Vagyis az egymástól való távolságukra vagyunk kíváncsiak?

- Úgy van. Amikor a prímek közötti távolság 2, vagyis közékük csak egy páros szám ékelődik, akkor beszélünk ikerprímekről. Ilyen a 3 és 5, az 5 és 7, azután a 11 és 13, a 17 és 19... A matematikusok úgy gondolják, hogy ez a sorozat soha nem szakad meg. Előbb vagy utóbb mindig előjönnek ilyen prímszám párok, igaz, egyre ritkábban a prímek amúgy is ritkuló sorozatában. 2000-ben még csak azt tudtuk, hogy a prímszámok átlagos közének egynegyedénél kisebb közök előfordulnak végtelen sokszor. Aztán 2005-ben egy amerikai és egy török matematikussal, Daniel Goldstonnal és Cem Yildirimmel együtt nekünk sikerült bizonyítanunk, hogy végtelen sok olyan prímpár van, amelyek az átlagos távolság akármilyen, előre meghatározott kis hányadánál közelebb kerülnek egymáshoz.

- *Meg sem próbállak rávenni arra, hogy vázold a bizonyítást. Azért valamit mégiscsak mondj a módszerekről!*

- Minden módszernek vannak előzményei. A matematika egyik nagy alakja, Atle Selberg az ún. szita módszert alkalmazva bizonyított egy problémát, amely az ikerprím-sejtés megközelítése volt. A megközelítés abból állt, hogy olyan számpárokat találjon, melyeknek 2 a különbsége, és mindkét szám nagyon kevés prímtényezőből álljon. Az ilyen, megadott fix korlátnál kevesebb prímfaktort tartalmazó számokat nevezzük majdnem prímeknek. Selbergnek az általa kifejlesztett szita módszerrel sikerült bizonyítania, hogy ez végtelen sokszor megvalósítható, ha az egyik számnak maximum két, a másiknak maximum 3 prímfaktora van. Bizonyításunk egyik alkotóeleme volt a Selberg által is alkalmazott módszer. A másik alkotóelem Enrico Bombieri és Aszkold Ivanovics Vinogradov – aki nem azonos a páratlan Goldbach-sejtést nagy számokra megoldó Ivan Matvejevics Vinogradovval – által igazolt híres tétel, melynek sokféle számelméleti alkalmazása van. Nekik olyan tételt sikerült bizonyítaniuk, ami az általánosított Riemann-sejtés megközelítése, és nagyon sok, prímszámokra vonatkozó problémában helyettesítheti azt. Tehát bizonyos problémák megoldásához kevesebb ismeret is elegendő, mint amennyit a Riemann-sejtés megoldásából levezethetnénk.

- *Közbevetőleg, ti hárman, akiknek a nevéhez fűződik az eredmény, hogyan jöttetek össze?*

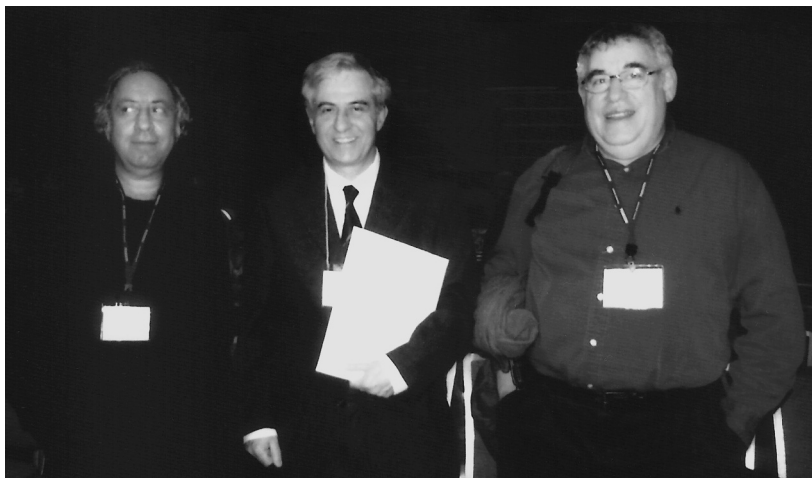
- Olvastam a dolgozatukat, amelyben az egymáshoz legközelebb eső prímek távolságát az átlagos távolság negyedéről levítették volna nyolcadára. Abban a dolgozatban azonban hiba volt, amire mások is rámutattak. Észrevettem, hogy kicsit más úton nemcsak a hiba javítható ki, hanem továbblépve az is bebizonyítható, hogy a prímszámok végtelen sokszor az átlagos távolság akármilyen törtrészénél is közelebb kerülhetnek egymáshoz. Vázlatosan, talán 16 kézzel írt oldalon kiküldtem nekik, hogy a gondolatmenetükön miként kellene változtatni, hogy jobb eredményt kapjunk. Kedvesen válaszoltak, hogy nekik ugyan elsősre ez hihetetlennek tűnik, de szívesen együttműködnek velem. A korábbi kudarcok miatt különösen óvatosak voltak. A teljes gépelt kéziratomat elolvasta kollégám, Révész Szilárd, aki néhány hét múlva csak egyetlen olyan homályos pontot látott benne, ami néhány percre bizonytalanságot okozott bennem, de kérdését sikerült megválaszolnom. Ez a részletes ellenőrzés az eredmény fontos korai megerősítését jelentette.

Goldston és Yildirim többeknek szétküldték a kéziratot. Néhány hónapon belül megérkeztek a pozitív visszaigazolások, mi persze közben már az eredmény továbbfejlesztésén, erősítésén dolgoztunk. Sikerült igazolnunk, hogy a szomszédos prímszámok különbsége végtelen sokszor az átlagos $\log n$ távolság négyzetgyökére csökkenthető.

Évekkel később az általunk megtalált módszerből ágaztak ki az ikerprím-sejtést még inkább megközelítő eredmények. 2013-ban az amerikai Yitang Zhang bebizonyította, végtelen sok esetben fordul elő, hogy a szomszédos prímek közötti különbség legfeljebb 70 millió.

- *Ami igen nagy szám, de mégiscsak egy konkrét határ.*

- Pontosan ez a lényeg, hogy a prímek távolsága végtelen sokszor egy határ alatt marad. Később ezt a számot egy Terence Tao által vezetett kutatócsoportnak sikerült 4680-ra levinnie. Ennek a csoportnak Harcos Gergely kollégám és én is tagjai voltunk. Rövidesen pedig az angol James Maynard más módon bizonyí-



A Cole-díj átadásán, 2014 januárjában.

Balról: C. Y. Yildirim, Pintz János és D. A. Goldston

totta, hogy végtelen sok olyan prímpár van, melynek legfeljebb 600 a különbsége.

- *2014-ben megkaptad az Amerikai Matematikai Társaság Cole-díját, melyet háromévente adnak át a megelőző hat évben megjelent nagy jelentőségű publikációért.*

- Társszerzőimmal és Zhanggal együtt 2014 januárjában négyen kaptuk meg azt a Cole-díjat, amelyet számelméleti eredményekért adnak át.

- *Megnéztem, a magyarok közül rajtad kívül eddig csak Erdős Pál lett Cole-díjas, 1951-ben.*

- Őt főként a Gauss és Legendre által megsejtett prímszám-tétel elemi bizonyításáért díjazták.

- *Amit Selberggel egy időben, tőle függetlenül bizonyított?*

- Igen, Selberg ezért Fields-érmeket kapott, Pali bácsi pedig egy évvel később Cole-díjat.

- *Erdős akkor már túlkoros volt a Fields-éremhez?*

- Nem, nem. 1950-ben 37 éves volt, tehát megkaphatta volna a Fields-érmeket, amelyben 40 éves korukig részesülhetnek a matematikusok. Vigaszdíj lehetett számára a Cole-díj.

- *Azért Cole-díjasnak lenni nagy dicsőség. Utánanéztem, nem akármilyen társaságba kerültél. Itt van például Andrew Wiles, aki a nagy Fermat-sejtés 350 éves problémáját megoldotta, ebben az évben Abel-díjat is kapott. Abel-díjas lett John Tate is, aki 1956-ban volt Cole-díjas.*

- És többen voltak olyanok is a díjazottak között, akik később Fields-érmet kaptak. 2014 előtt csak ketten voltak olyanok, akik nem az Egyesült Államokban vagy Kanadában dolgoztak, amikor a díjat megkapták. A számelméleti eredményért adható Cole-díjat 1931-ben alapították, de a díjnak van egy algebrai ága is, amit 1928-tól adnak ki. Itt is van már egy magyar Cole-díjas, Kollár János, aki az ELTE-n végzett, ő a 2006-os díjazott.

- *Hogyan tudtad meg, hogy Cole-díjas lettél?*

- Az Amerikai Matematikai Társaságtól 2013 októberében egy e-mail levél érkezett, a tárgy rovatban ez állt: „Cole Prize-2014”. Az üzenet megnyitásakor arra gondoltam, Zhangot javasolhatják a díjra, aki az általunk elindított folyamatot sikerre vitte, és engem más szakemberekkel együtt megkérdeznék a jelöléséről. Amikor az e-mail megnyílt, nagy meglepetésemre úgy kezdődött a levél, hogy...

- *Gratulálunk!*

- Igen, pontosan úgy.

- *Nem akármilyen érzés lehetett.*

- Ahogy mondd. Erdős Pali bácsi Cole-díjáról már tudtam, gyorsan megnéztem az Amerikai Matematikai Társaság honlapján az eddigi díjazottakat. A nyolcvan évet felölelő listából sokakat ismertem. Őrült nagy nevek voltak köztük. Ezt most nehogy szó szerint értsd!

- *Anyagias világunk adja a kérdést: járt a díjjal valamilyen pénzösszeg?*

- Nem sok: ötezer dollár, azt osztották meg négyünk között. Csak összehasonlításként említem, hogy a matematikai Nobel-díjként alapított Abel-díjért egymillió dollár, a vele összemérhető presztízsű Fields-éremért 15 ezer dollár, a Wolf-díjért 100 ezer dollár jutalom jár.

A Cole-díjunk átadásán az Abel-díjas, Amerikában élő Lax Péter is ott volt, utána gratulált nekem.

- *A Cole-díjjal jutalmazott eredményedet tartod az eddigi legjobbnak?*

- Határozott igen a válaszom.

- *Akkor Pintz János jó ellenpéldája annak az általános vélekedésnek, hogy a matematikusok nagyon fiatalon érik el a legkiemelkedőbb eredményüket.*

- Valóban, amikor elértük ezt az eredményünket, akkor a két szerzőtársam 45 és 50 éves, én 54 éves voltam.

- *Tapasztalt, sikeres kutatóként tekintve önmagadra, meg tudnád fogalmazni, hogy matematikusként miben rejlik az erőd?*

- Nehéz erre válaszolni.

- *Hardy a lényeglátás, a technika és a bizonyító erő hármásáról ír. Te melyikben vagy a legjobb?*

- Inkább abból a nézőpontból közelítenék ehhez, hogy gondolkodásmódunkhoz, habitusunkhoz a matematika melyik ága áll a legközelebb. Az én világom az analitikus számelmélet, ahol valóban számolni is kell, nemcsak absztrakt fogalmakkal gondolkozni. Az algebrában, a geometriában egy-egy szimbólum sok mindent jelenthet. A számelméletben a szimbólumok döntő többségükben számot jelentenek vagy függvényt. Olyan függvényt, ami számhoz számot rendel, még ha ezek a számok esetleg komplex számok is. Más a kombinatorikus, az analitikus, a geometriai, az algebrai látásmód, igaz, az ezekhez szükséges képességek szoros rokonságban állnak egymással. Azért ez nem olyan, mint a matematika és a zene között feltűnni látszó kapcsolat, ami elég egyoldalú. A matematikusok között több zenei tehetséget ismelek, de egy zenészt sem, aki kiváló matematikus lenne.

- *A Nemzetközi Matematikai Unió korábbi elnöke, a ma már Abel-díjas Lennart Carleson mondta: „Ha a kutatás során valamilyen akadályba ütközünk, nem muszáj azt minden áron elmozdítani. Néha meg lehet kerülni... Ne csak üldöggeljünk, és várjunk a nagy ötletre, hanem dolgozzunk közben közelebbi problémákon.”*

Nektek is van egy hatalmas, mozdíthatatlan sziklátok, melyet kerülgettek, a Riemann-sejtés. Belátható időn belül nehéz lesz megingatni.

- A számelmélet abból a szempontból szerencsés terület, hogy a nagyon nagy problémáknak lehetnek különböző egyszerűbb változatai, lehetséges közelítései. Ezek nagyon gyakran egy számmal jellemezhetőek. Így azután az azonos típusú közelítésen belül kicsit vagy sokat javíthatunk akkor is, ha a végcél reménytelenül messze van. Amikor belevágunk, saját korábbi és mások eredményére támaszkodva elkezdünk gondolkozni a problémán, nem kell előre eldönteni, hogy sokkal haladjuk-e meg az addig megtett utat. Ha sikerül komoly előrelépést tennünk, akkor azt publikáljuk, és később a matematikus közösség is sikernek könyveli el.

- Tudsz csapatban dolgozni, vagy inkább magányosan töprengsz?

- Legtöbb esetben nem úgy dolgoztam csapatban, hogy álltunk a tábla előtt, és közösen gondolkoztunk valamin. Másokkal közös cikkeim többnyire úgy születtek, hogy ők eljutottak egy határig, én pedig továbbvittem a probléma megoldását, vagy éppen fordítva, a többiek haladtak tovább az ötletemből kiindulva.

- A matematika fejlődését segítik ezek a híres, megoldatlan problémák? Avagy éppen a fordítottja igaz: a matematika tőlük független fejlődése jut el olyan szintre, hogy ezek a problémák megoldhatóvá váljanak?

- Személyes tapasztalataim a prímszámelméletre vonatkoznak. Korának neves matematikusa, Edmund Landau 1912-ben, az amerikai Cambridge-ben, a Nemzetközi Matematikai Kongresszuson a Riemann-sejtésen kívül a számelmélet négy olyan problémájáról beszélt, amelyekről azt állította, hogy „a tudomány mai állása mellett megtagadhatatlanok.” Ezek voltak: a Goldbach-sejtés, az ikerprímszám sejtés, azután, hogy van-e mindig prímszám két szomszédos négyzetszám között, és van-e végtelen sok olyan n egész szám, hogy $n^2 + 1$ prímszám legyen. Ezek a problémák általános iskolás ismeretekkel is megfogalmazhatók, ugyanakkor máig megoldhatatlanok. Szerencsére a megoldásaikhoz vezető úton elért részeredményeknek sok javítási lehetősége kínálkozik.

- A négyzetszámok közötti prímszám problémához kapcsolódik az egyik szép sikered.

- Ebben az első komoly eredményt 1930-ban érték el. A prímek távolságára azután a máig legjobb felső becslést az amerikai Baker és az angol Harman matematikusokkal együtt nekünk sikerült adnunk 2001-ben. De még mindig nem sikerült eléggé közel hozni a prímekeket. Itt nem arról van szó, hogy a prímek végtelen sokszor közel kerülnek egymáshoz, hanem arról, hogy so-sincs közöttük túl nagy távolság.

Visszatérve a korábbi kérdésedhez, ezek a „megközelíthetetlenek” tűnő problémák igenis ösztönöznek újabb és újabb módszerek megtalálására.

- Ennyi elismerés, szakmai megbecsülés és díjak után mi az, ami tovább motivál a fárasztó kutatómunkára?

- Nem szeretnék álszerénynek tűnni, de engem ma is felvil-lanyoznak a tudásomhoz, gondolkodásmódomhoz közel álló problémák, ezek ösztönöznek a kutatómunkára. Amikor ilyen publi-kációt olvasok, automatikusan elkezdek gondolkozni, hogy mit lehetne finomítani, javítani az eredményen. Most is éppen egy ha-sonlón dolgozom.

- Mik a távlati terveid a következő évtizedre?

- Van egy nagyobb lélegzetű tervem, egy módszerem a Gold-bach-sejtés megközelítésére. Nincs még teljesen kidolgozva. Azért nincs, mert az legalább egy évet venne igénybe, sok számítógé-pes segítség kellene hozzá, a teljes bizonyítás leírását sem úsz-nám meg 200–300 oldal alatt. Nem jutottam még hozzá, mert a „forró témák” elvitték az időmet. Gyors a fejlődés, a jó ötletet, ha elszalasztja, nem dolgozza ki időben az ember, megelőzhetik mások.

Egyszóval vannak még ötleteim és egy módszer kidolgozásá-nak a feladata, melynek más esetekre is lesznek továbbviteli lehe-tőségei.

- Kívánom, hogy még sok jó ötletedet valósítsd meg. Kerül-jetek egymáshoz egyre közelebb a prímszámokkal! ■

2015 őszén



„Vannak vidékek legbelül”

*„...vannak vidékek viselem
akár a bőrt a testemen
meggyötörten is gyönyörű
tájak ahol a keserű
számban édessé ízesül
vannak vidékek legbelül”
(Kányádi Sándor: Előhang)*

A Matematikusok Nemzetközi Kongresszusát 2018-ban Brazíliában, Rio de Janeiróban tartották. Az 1897 óta négyévenként megrendezett kongresszus a matematikusok legnagyobb összejövetele. Rio de Janeiróban 114 ország háromezer matematikusa volt jelen. A Bolyai János Matematikai Társulat Érintő Elektronikus Matematikai Lapja matematikánk ottani sikeréről írt, a meghívott 250 előadó közül hét magyar is volt: Babai László, Balogh József, Máthé András, Némethi András, Szegedi Balázs, Tardos Gábor és Tóth Bálint. Néhány hónap múlva levelet kaptam Csíkszeredából. A neves Bolyai-kutató, Oláh-Gál Róbert írt, és csatoltan elküldte a Marosvásárhelyi Népújsgában megjelent, Erdőszyentgyörgy nevezetes emberei című cikkét. Ebben Némethi Andrásról, a hely szülöttjéről ír. Az is kiderült, hogy a gimnazista Némethi András matematikatanára Segesváron Farkas Miklós volt, akit negyedszázada jól ismerek. Amiket tőle is megtudtam, abból láthattam, András olyan ember, akivel szívesen készítenék interjút. Munkahelyén, az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben beszélgettünk, 2019 januárjában.

Olvastam, hogy Rio de Janeiróban, a matematikusok kongresszusán meghívott előadó voltál. Azért ez igen nagy megtiszteltetés.

- Valóban az, nagyon örvendtem ennek a meghívásnak.

- *Hogyan választják ki a kongresszus előadóit?*

- Több bizottság működik a kongresszus előkészítésében. Az egyik eldönti, kik tartásák a minden matematikushoz szóló plenáris előadásokat, és kik legyenek a külön szekciók előadói. Akik erről döntenek, szakmánk kiválóságai, jól átlátják az egész világ matematikáját. Körülbelül tíz szekcióval fedték le a matematika több ágazatát. Engem két szekció is meghívott előadónak, ami ritkaság. A topológia és az algebrai geometria képviselői egyaránt felkértek egy közös előadásra. Ez azért történhetett meg, mert az utóbbi években éppen ennek a két területnek a kapcsolataival és összefonódásaival foglalkoztam.

- *Hogyan jött a meghívás? Felhívtak telefonon?*

- Nem, nem. Egy e-mailt kaptam, abban írták, hogy szeretnék meghívni előadónak, elfogadom-e a meghívást. Természetesen azt válaszoltam, számomra ez nagy megtiszteltetés.

- *Miről beszéltél, mi volt az előadásod témája?*

- Mivel mind a két csoportot megcéloztam, a topológusokat és az algebrai geometereket is, ezért az előadásomat úgy építettem fel, hogy párhuzamosan futtattam a két területen elért eredményeimet, és minden pillanatban rámutattam az összefonódásukra, az egymásra való hatásukra. Ebből a kapcsolatból született tételek adták előadásom erejét és fő üzenetét.

Az algebrai geometria algebrai módszerekkel tárgyalja a geometriát, eszközszerrendszere, technikája teljesen más, mint a topológiáé. Az algebrai geometria merev sokaságokat tanulmányoz, a topológiában sokkal nagyobb a deformálhatósági szabadság. Mások az eszközök, a közlési nyelv és az osztályozási struktúrák. Arról beszéltem, hogyan kapcsolhatók mégis össze, az algebrai geometria invariánsai hogyan tükröződnek a másik elméletben, a kisdimenziós topológiában.

- *Gondolom, elsősorban a saját eredményeidről beszéltél.*

– Így van. Pár évvel ezelőtt bevezettem egy új kohomológia elméletet, ami a kisdimenziós topológiához és az algebrai geometriához is kapcsolódik. Ezzel mérhető az összhangjuk, az összefonódásuk. Ezzel az apparátussal lehetőségem nyílt arra, hogy a két területet összehasonlítsam, az egybeeséseket, a harmóniájukat megmutassam.

– *Volt visszhangja az előadásodnak? Voltak kérdések?*

– Elmondom, hogyan történt. Engem a negyedik napra osztottak be. Közben, már az első napokban sok nagyon szép, tartalmas előadást hallgattam. Amikor esténként hazamentem a szállásomra, azon aggódtam, hogy az enyém nem lesz hasonlóan tartalmas. Ezért minden este kicsit beleírtam még valamit, erősítettem. Tudtam, lesznek ott néhányan, akinek fontos a véleménye, szerettem volna nekik is...

– *... megfelelni?*

– Igen, így van, hiszen kicsit hiú is az ember. Mert ha annak a kétháromnak meggyőző lesz az előadás, akkor én is elégedett lehetek. Eljött a nap, kicsit izgatott voltam, a hangosítóval is gondjaim akadtak, igyekeztem is kellett, hogy az esténként kibővített mondanóm végére jussak. Az időt be kellett tartani, ott futott előttem az óra, számlálta a perceket.

– *Azért hadd vessem itt közbe, hogy számomra mértékadó kollégád szerint igen jó előadó vagy.*

– Talán. Visszanézve az előadást, végül is nem sikerült rosszra. Ha kicsit lendületesen is, de a végére értem. Utána többen odajöttek, látszott, hogy átment az előadás ereje és mélysége, meggyőző volt a számukra. Páran mondták, hogy jó tömör volt. Másnap mesélték, hogy az egyik intézetigazgató barátai körében úgy jellemezte, hogy „Némethi nem ejt foglyokat.”

– *Foglyokat? Ezt nem értem.*

– Én sem értettem. Aztán nevetve megmagyarázták, hogy nem túl sok esélyt adtam a hallgatóság egy részének a túlélésre. De ezt viccesen inkább elismerésnek szánták. A későbbi visszajelzésekből is az derült ki, hogy érdemes volt a teljesség mellett dönteni, a mélységeket megmutatni.

- *A szakmád részleteihez még visszatérünk, akkor majd vigyázz rám, inkább a foglyod szeretnék maradni.*

- Igyekszem majd figyelni rá.

- *Kedves olvasmányom Szabó Zoltán Szerelmes földrajz című könyve. Ebben a szerző arról ír, hogy a szülőhely, a táj, amely a gyermekkorban körülvesz, milyen hatással van az író, a költő életútjára, jellemére. A matematikust is formálja az a vidék, ahová született?*

- Azt hiszem, mindannyian elmondhatjuk, hogy örök nyomokat hagyott bennünk a szülői ház, a vidék, ahol felnevelkedtünk. Én ma is nagyon kötődöm Erdélyhez, kötődtem szüleimhez, akik sajnos már nem élnek. A Kis-Küküllő mentén, Maros megye Hargitával szomszédos községében, Erdőszentgyörgyön születtem. Édesanyám és édesapám Hargita megyeiek voltak. Gyermekkorom meghatározója anyai nagyszüleim kis faluja, Nagykede, Rugonfalvától néhány kilométerre északra. A dombok közti völgyben fekvő falucskának két házsoros utcája volt csak, ma már a kihálás szélén áll, elvándoroltak onnan az emberek. Bennem örök nyomot hagyott az a vidék, azok a falusi emberek, az élethez való hozzáállásuk. Sokszor ma is úgy mérem az embereket, hogy hozzájuk, az ő cselekvéseikhez hasonlítom.

**Erdőszentgyörgyön szüleivel és István bátyjával.
Édesapja mellett ül**





Édesanyja, András Erzsébet szülei, Benedekffy Erzsébet és András Dénes – aki aznap vonult be katonának – mögött áll, baloldalon Ferenc, a másikon Dénes testvére áll (Nagykede)

- Akkor, sajnos, gyakran érhet csalódás a mai budapesti világunkban. Kérek, mondj valamit szüleidről.

- Édesanyám Kedében született, később tanítóképzőbe adták Székelykeresztúrra. A háború alatt és után ott megszűnt a tanítás, a képzőt Udvarhelyen fejezte be, Székelyudvarhelyen. Tanítóként először kis falvakban kezdte, majd sok-sok éven át Erdőszentgyörgyön tanított, onnan ment nyugdíjba, ott is halt meg pár évvel ezelőtt.

- Az Erdőszentgyörgyi Figyelő lap 2016. év végi számában olvastam róla szép búcsúztatást: „Némethi Erzsébet tanító néni az erős lelkek közé tartozott, aki örök mosolyával tudott bátorságot önteni a megtorpanókba. Az ő jóságos szavain erdőszentgyörgyiek egész nemzedéke nevelkedett, és találta meg a tudás felé vezető utat.”

- Igen, ott élte le az életét, mindenkit ismert, sok-sok generációt tanított, ő volt Szentgyörgy tanító nénije.

- Édesapád?



Édesapja (a kép bal szélén áll) szüleivel, Bedő Erzsébettel, Némethy Istvánnal és testvéreivel Székelyudvarhelyen.

Édesapja nevéből 1925-ben elveszett az y

- Neki érdekes az élettörténete. 1925-ben született Székelyudvarhelyen, amit 1940-ben, a második bécsi döntéssel visszacsatoltak Magyarországhoz. Apámat nagyon fiatalon behívták katonának a magyar hadseregbe. A háború vége felé orosz fogságba esett, egy évi fogság után, amikor a moldvai gyűjtőtáborból Oroszországba vitték volna vonattal, megszökött. A Kárpátokon át hazagyalogolt Székelyudvarhelyre. Mire hazaért, Udvarhely már román város lett, mert a front is és a történelem is áthaladt Erdélyen. Apám megkapta a behívót a román hadseregbe, amely akkor már az orosz oldalon harcolt.

- *Kis magyar abszurd történelem Kelet-Közép-Európában.*

- Képzeld el! Mindez ugyanabban a városban, ugyanabban a háborúban történt. Apám hallgatag ember volt, nem sokat mesélt bizonyos dolgokról. De később hogyan is mesélt volna ilyeneket nekünk, a kisgyerekeinknek, a román világban? Orvosi papírokkal végül megúsza, hogy újra be kelljen vonulnia.

Édesapám a háború utáni Erdélyben húszévesen próbálta elkezdni, újraépíteni az életét. Nagyanyám Bedő lány volt, nemesi ág, birtokkal Hodgyában, nagyapámnak mészárszéke, csizma-

diaműhelye volt. Háború után elment a vagyon. A semmiből kellett új életet kezdeni. Apám végül megyei pénzügyellenőr lett. A hetvenes években volt egy hosszabb időszak, amikor munkanélküli lett, kitétték a munkahelyéről. Nem volt megalkuvó ember, nem állt be a sorba, amit akkor elvártak volna tőle. Később Szentgyörgyön a néptanács könyvelője lett. Az élethez való hozzáállását, a belső egyensúlyát azonban nem ezek a nehézségek határozták meg. A bizakodása és emberszeretete töretlen maradt. Nagy lendülete volt. Sok környékbeli emberen segített. Ha valami feldőlt vagy megbántotta, akkor kiült a méhkasok mellé, és addig nézte a méheket, amíg megnyugodott.

- *Hol kezdte iskolába járni?*

- Erdőszentgyörgy akkor kis iskolaközpontja volt a Kis-Küküllő mentének, Balavásár és Szováta között, Marosvásárhelytől 35 kilométerre.

- *Ki figyelt fel a matematikai tehetségedre?*

- Kilencedikben, az első gimnáziumi osztályban igen jó fizikatanárunk volt, Sipos Dezsőnek hívták. Ő nagyon odafigyelt rám, rengeteg pluszfeladatot adott, ezekből sokat tanultam. Romániában akkor úgynevezett tantárgyi olimpiák voltak, helyi, megyei szakaszokkal, végül országos döntővel. Erdőszentgyörgyről a megyei szakasznál tovább nem nagyon jutottak a diákok.

Az történt, hogy a helyi szakaszon jól szerepeltem, továbbküldtek a megyei fizikaversenyre, amit megnyertem. Ez nagy meglepetés volt. A tanárommal madarat lehetett volna fogatni, hiszen megelőztem a híres marosvásárhelyi román és magyar nagy iskolák diákjait is. Úgy volt, megyék az országos olimpiára. Hihetetlen energiával, lelkesen készültem, de végül addig csúrték-csavarták Vásárhelyen a dolgot, míg kihozták, hogy mégis egy marosvásárhelyi román diák lett az első, így nem engem küldtek az országos versenyre. Az emberrel jó és rossz dolgok is történnek. Ez engem akkor nagyon bántott. A szüleim vigasztaltak, az iskolában is mindenki vigasztalt, mégis annyira rosszul lettem, hogy kórházba kerültem. Elküldtek a segesvári kórházba, biztosan sárgaságom van. Három nap múlva az orvos azt mondta, hogy semmi bajom sincs, gyorsan menjek haza, mert ott még beteg leszek.

- *Lelkileg viselt meg az igazságtalanság.*

- Meglehet, úgy volt, mert fáj mindenem. Mindegy, kihevertem, mert alapvetően vidám gyerek voltam. Valami azonban megtört bennem is és a tanáromban is. A 10. osztályt még nagyon jó eredménnyel végigjártam Szentgyörgyön, de már nem volt meg a régi lendület.

- *Mondhatjuk akkor, hogy a fizikától vezetett az utad a matematikához?*

- Az igazság az, hogy diákként sok minden érdekelt, sok mindent próbálgattam. Az is lehet, hogy tévedésből lettem matematikus.

- *Ezt azért kellő kétkedéssel hallgatom. Végül nem Erdős-szentgyörgyön fejezted be a középiskolát.*

- Bevezettek egy törvényt Romániában, ennek következtében számos középiskolát, líceumot átalakítottak mezőgazdasági vagy ipari szakközépiskolává. A szentgyörgyi iskolával is ez történt, a helyi bútorgyár ipari középiskolája lett, ott kellett gyakorolni a bútorlapok smirglizését. Édesapám akkor azt mondta, fiam, jó lenne, ha megnéznénk, hol folytathatnád a középiskolát. A szovátai középiskola igazgatója, aki jól ismert, mivel a fiával barátok voltunk, eljött édesanyámhoz, hogy rábeszélje, hozzájuk menjek tanulni. Édesapám azonban azt mondta, nézzük meg Marosvásárhelyt, ott vannak a legjobb magyar tannyelvű középiskolák. Egyedül bement Vásárhelyre, a Bolyai Farkas Elméleti Líceumba. Elmondta, hogy van egy jó tanuló fia, aki tanulmányi versenyeket nyert, kérdezte, van-e esély arra, hogy ide járhasson. Nem tudom, pontosan hogyan történt, mert csak sokkal később mondtott szűkszavúan annyit a történetekről, hogy nagyon bántóan, lekezelően beszéltek vele. Ide semmi esélye sincs behoznia a fiát, erre ne is gondoljon, mondták neki. Esetleg a sportosztályra hozhatja, ott még van néhány hely.

- *Az igazgatóval beszélt?*

- Nem tudom, de biztosan nem a portással. Édesapám fél napig nézte a méheket, aztán másnap hajnalban elment Segesvárra. Segesvár azért is jöhetett szóba, mert korábbi osztálytársam, Varga Csaba, akivel korábban Erdős-szentgyörgyön egy osztályba

jártam, már tízediktől ott tanult. Győzködött, gyere ide András, itt jó dolgod lesz! Varga Csaba ma Kolozsváron a Babeş-Bolyai Tudományegyetem matematikaprofesszora.

Édesapám tehát elment Segesvárra, ott nagyon kedvesen fogadták, bíztatták, hozza csak ide a fiát, itt jó helye lesz. A döntés megszületett, a 11. osztályt már Segesváron, a Mircea Eliade Főgimnáziumban kezdtem el.

– *Ahhoz szerencse is kell, hogy az iskolában találkozzunk olyan tanárral, aki odafigyel a tehetségre, és segíti kibontakozni. Segesváron ezek szerint volt ilyen tanár.*

– Matematikatanárunkat, Farkas Miklóst kell először kiemelni. Jó hangulatú iskolába kerültem, ahol több kiváló tanárunk volt, említhetem Ferencz Árpád fizikatanárunkat és feleségét, Ferencz Emiliát, aki biológiát tanított, vagy Szentannai Mózes kémiatanárunkat.

A magyaroknak nem volt bennlakása Segesváron. A szászok kolégiumában helyeztek el minket, fenn a várban, az evangélikus templommal szemben, az óratorony tövében. Szép volt a város, nagyon jó az osztályunk. A környező szórványból, a Kis- és Nagy-Küküllő menti községekből, Medgyesről, Rákos és Apáca környékéről is jöttek oda. Változatos diáksereg gyűlt össze, mindenki tanult, mindenki igyekezett. Egy csaknem negyventagú, összeérett osztályba érkeztem. Beültem az utolsó padba, figyeltem, hogy mi történik.

– *Könnyű volt beilleszkedni?*

– Az osztálytársakkal nem volt baj. Románul azonban nem nagyon tudtam, franciául sem, amit ott tanultak. A nyelvekkel nehézségeim voltak, de nekiálltam, igyekeztem. Ami pedig jól ment, például a matematika, abba beleadtam a teljes erőmet. Segesváron is úgy kezdődött, hogy megnyertem a helyi matematikaversenyt, azután a megyei szakaszt, mehettem az országos döntőre. Ott második lettem, bekerültem a selejtezőbe, ahonnan a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiára készülő keretbe válogatták a diákokat. Akkor talán a harmadik vagy a negyedik lettem, így az olimpiára készülő román csapat kerettagja lehettem. Igaziból akkor még románul sem tudtam rendesen, mégis bevásztott a

matematikus versenybizottság. Pedig mondhatták volna, hogy ez a magyar fiú nem érdekel minket. Ezért hálás vagyok nekik.

– *Segesváron Farkas Miklós tanár úr hogyan készített fel benneteket matematikából?*

– Farkas tanár úr több tankönyvnek a szerzője vagy társszerzője. Megvolt a rendszere, nagyon erős és színvonalas anyagot adott le az óráin, és rengeteg feladatmegoldást kért. Az osztályban többen voltunk olyanok, akik mérnöki vagy matematikus pályára készültünk.

– *A tanár úr honnan gyűjtötte össze nektek a feladatokat?*

– Csodálatos könyvtára, rengeteg példatára volt, de gyűjtött nekünk feladatokat a Romániában megjelenő *Gazeta Matematică* folyóiratokból, az orosz *Kvant*-ból, a magyar *Középiszkolai Matematikai és Fizikai Lapok*-ból és a *Matematika tanításából* is, bár a magyar és a román tanterv eltérő. Amikor elkezdem olimpiázni, akkor újabb és újabb feladatokat szerzett. Megkérte Mezei Elemér tanítványát, aki már Kolozsváron tanult, hogy az egyetem könyvtárából szedjen össze feladatokat, és küldje haza neki.

– *Most akkor hadd idézzem meg itt a matematikatanárodat. Elárulom, mi már negyedszázada jól ismerjük egymást.*

– Na, nézd csak!

– *Farkas tanár úr ezt írta nekem, amikor megtudta, hogy mi beszélgetni fogunk: »Nagy nehézségek árán összegyűjtöttem száz feladatot, köztük nagyon nehezeket is, s odaadtam a fiúknak, gondoltam, ezzel hónapokig elbíbelődnek. András nem sok idő múlva jelentkezett, hogy elkészült a megoldásokkal. Valóban, kevés kivétellel, ahol apróbb hibák vagy hiányosságok voltak, tényleg megoldotta valamennyit. Mondtam neki viccesen: „Ha így haladunk, hamarosan a sírba teszel”. Andrásnak nagy volt a munkabírása.«*

– Vitt előre minket a lendület. Együtt dolgozva észre sem vetjük, hogy milyen nagy ütemben haladunk. A tanár úr meg a háttérből figyelt ránk. Az történt, hogy a segesvári középiskola vasipari líceummá változott. A város végében volt egy nagy vasipari gyár, és előfordult, hogy egy hétig ott kellett dolgoznunk. Mindenki ment, mentem én is reszelni. De eljött az idő, amikor

az országos versenyre kellett készülni. Akkor Farkas tanár úr elrendezte, hogy azon a héten nem kellett megjelennem a gyárban. Otthon dolgozhattam, feladatokat oldottam.

- *Ezek szerint a tanár úrnak tekintélye van a városban.*

- Van tekintélye, átlátta a dolgokat, és amikor szükségét látta, akkor lépett. Nemcsak tankönyveket, feladatokat adott, hanem a hátát is tartotta értünk.

- *Akkor tehát már 11. osztályosként, vagyis harmadik gimnazistaként bekerültél a románok matematikai olimpiára készülő keretébe. Az hogyan történt?*

- Az olimpián az országok nyolcfős csapatokat indítanak. Anyagi okok miatt a felkészítő táborba csak tizenketten mentünk el Sinaiára. Ott készültünk hetekig a város híres matematikatanárának vezetésével, de Bukarestről, az egyetemről és a kutatóintézetből is jöttek hozzánk felkészítő tanárok.

Akkor minden olyan hihetetlen gyorsasággal történt velem. A nyáron még a mezőn dolgoztam, otthon állatokat tartottunk, szeptemberben felkerültem Segesvárra Szentgyörgyről, tavasszal pedig már a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiára készültem Sinaián. Szinte a semmiből bekerültem egy válogatott társaságba. Kezdetben nehézségeim voltak. Ott csodabogárnak számítottam, mert hiába voltam elég gyors és jó feladatmegoldó, még nem nagyon tudtam románul. Azok a fiúk, akikkel Sinaián összeszekerültem, az ország legjobb iskoláiból jöttek. Őket már évek óta a versenyfeladatok megoldására képezték ki, az összes ilyen könyvük, példatáruk megvolt, ismerték a különleges típusú feladatokat, a megoldásukhoz használatos fogásokat. Nekem ez mind új volt. Begyűjtöttem azokat a könyveket, amiket ők használtak, és nekiálltam, éjjel-nappal tanultam, hogy bepótoljam az elmaradásomat. Nagy munka volt.

- *A magyar diákokat hogyan fogadták a felkészítő táborban a többiek?*

- Nem volt ebből gond. A matematikával foglalkozó emberek, a felkészítő matematikusok és a diákok is mind támogattak. Ez az igazság. Ugyanakkor a tizenkettes keretszám nem volt bölcs választás. Mindenki tudta, hogy ebből majd négy ember kiesik, ez

bizony feszültséget okozott. A következő évben, amikor negyedéves lettem, már harmincfős, nagyobb keretet készítettek fel, Bukarest mellett.

– *Sinaián tehát bekerültél a román csapatba. A 19. Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát akkor, 1977-ben Jugoszlávia rendezte.*

– A bukaresti egyetem tanára, Cuculescu vitte a csapatunkat az olimpiára. Őt diákként és azóta is nagyon tisztetem. Belgrádban rendezték az olimpiát, előtte nagy ceremónia, majd elkezdődött a verseny. Mindenki külön asztalnál ült, előttünk lezárt borítékban az asznapi feladatsor. Egyszerre kellett kibontanunk a borítékjainkat. S mikor kinyitottam a borítékomat, láttam, hogy nekem a román mellé magyar nyelven is betették a feladatlapot. Ezt csak Cuculescu intézhette el, arra gondolva, nehogy félreértsék valamit a román nyelv miatt, kapjak már egy magyar példányt is. Amikor ezt megláttam, végigömlött rajtam magyarságom, hovatarozásom minden velejárója; olyan érzelemhullám, hogy percekig nem tudtam a matematikára figyelni.

Az életnek és a magyar-román viszonyoknak igenis voltak ilyen pozitív megnyilvánulásai, és persze néhány alkalommal a fordítottját is megtapasztalhattam.

– *Farkas tanár úr említett olyan esetet, amikor a magyarságod miatt bántottak.*

– Ez az előbbire rácáfoló történet, de elmondom. Negyedik koromban, 1978-ban a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát Románia rendezte. Nagyon tudatosan törekedtem arra, hogy akkor is csapattag legyek. Tudtam már, hogy mások miből készülnek, Farkas tanár úr még nagyobb lendülettel gyűjtötte a feladatokat, még több szabadságot adtak Segesváron.

Megvolt az országos matematikaverseny, és utána a legjobbak két nap leforgása alatt, egy központi selejtezőn döntötték el, kik kerülnek be az olimpiai nagykeretbe. Első nap a feladatok megoldását magyarul írtam, ezt eddig is mindig így tettem. Éreztem, jó lett, jól sikerült. Este azonban a román pártfelügyelő letámadta Farkas Miklós tanár urat, hogy ez így nem megy, hogyan képzeljük, hogy magyarul írok. Bántó beszélgetés volt. Végül az lett,

hogy másnap románul írtam le a feladatmegoldásokat. Az is jó lett. Kijöttek az eredmények. Bekerültem ugyan a harmincas olimpiai nagykeretbe, de jóval kisebb pontszámmal, mint amire számítottam. Később, már az olimpiai felkészülés során, alkalmam volt beszélgetni Cuculescu tanár úrral, az olimpiai csapat vezetőjével. Mondtam neki: – Tanár úr, tudom, hogy már nem számít, de valamit nem értek. Megoldottam a feladatokat, úgy éreztem, hogy az élbolyban leszek, végül alig kerültem be a keretbe. – Semmi baj, fiú – mondta, megyünk, megnézzük a selejtező eredményét. Elővette az összes papírt, s akkor kiderült, hogy az első napi, magyarul megírt feladatmegoldásaimat ki sem javították.

– *Ne mondd! Ezek szerint csak a második napi megoldásaidat vették figyelembe? Azzal is bejutottál az első harmincba?*

– Igen, így történt. Az első napi megoldásaim mintha nem is lettek volna. Cuculescu tanár úr is csak nézett, elnézést kért, azt mondta, ezen már ő nem tud változtatni, lényeg az, hogy bekerültem a keretbe. Később tudtam meg, hogy Farkas tanár úr, aki észlelte, hogy jóval kevesebb pontot kaptam a megérdemelnél, óvni akart, de megnyugtatták, hogy tanítványa így is benne lesz az olimpiai keretben. A vezetőtanárt arra kérte, ügyeljen rá, hogy magyar nemzetiségem miatt ne kerüljek hátrányos helyzetbe. Cuculescu, aki becsületos, korrekt ember, ezt meg is ígerte neki.

– *Hogyan készültetek a 20. diákolimpiára, ami Románia számára igen fontos lehetett, hiszen ott rendezték meg, Bukarestben?*

– A kerettagokat, a harminc diákot kivették az iskoláikból. A Bukarest melletti fizikai kutatóintézetben (Măgurele Institutul de Fizică Atomică) laktunk, jobbnál jobb egyetemi oktatók jártak hozzánk és készítettek fel a versenyre: Voiculescu, Popa és mások. Nagy élmény volt ez nekem, nagyszerű emberekkel ismerkedhettem meg akkor. Minket ott nagyon tanítottak, egész nap csak matekoztunk, a világból keveset láttunk. Az érettségit is Bukarestben tettük le.

– *A nyolctagú román olimpiai csapatba végül 1978-ban is bekerültél. Hogyan választották ki azt a nyolc diákot?*

– Állandóan versenyeztettek minket, azután jött a választás.

– *Az volt az egyetlen Nemzetközi Matematikai Diákolimpia, amelyen nem vett részt a magyar csapat. Reiman István, aki a magyar diákoknak tartotta legendás felkészítő szakkörreit, könyvében így ír erről: „Hivatalos magyar közlemény szerint a magyar művelődési miniszterhez nem érkezett meg a meghívás, ennek híjával nem kerültek magyar diákok a versenyre. A politikai háttér nyilvánvaló abból a tényből, hogy rajtunk kívül a Szovjetunió és az NDK csapata sem vett részt ezen az olimpián, a távolmaradás indokát tehát nem Budapesten kell keresni. Ez a jubileumi olimpia egyébként egyike volt a legszínvonalasabb olimpiáknak.”*

Hozzáteszem: nagy kár, hogy Magyarország nem vett részt azon a diákolimpián. Így már csak Bulgária és Románia az a két ország, amelyek kezdetektől ott voltak minden matematikai olimpián. 1978-ban első helyen végzett Románia, két arany, három ezüst és két bronzéremmel, megelőzve az Amerikai Egyesült Államokat és Angliát. Bár a magyar csapat nem indult el ezen az olimpián, egy magyar diák mégiscsak szerzett ezüstérmet: Némethi András. Ez szép eredmény.

– Akkor kicsit bántott, hogy az aranyat elszalasztottam. De meglehet, a Jóisten akkor azt gondolta, hogy így lesz jól.

– *Ezek után, gondolom, egyértelmű volt, hogy matematikusnak tanulsz tovább az egyetemen.*

– Igen, de a beiratkozásom megint egy másik mese. Egyértelmű volt, hogy Kolozsvárra jelentkezem, a Babeş–Bolyai Tudományegyetemre, mert egész Erdélyből minden továbbtanulni akaró magyar oda jelentkezik. Édesapám is ezt támogatta. Mi, akik az olimpiára bekerültünk, választhattunk, hogy melyik egyetemen szeretnénk továbbtanulni. Csak a hivatalos papírokat kellett kitölteni, és beadni arra az egyetemre. Édesapám vitte fel a megfelelő időben a papírokat Kolozsvárra, mert akkor éppen zajlott a matematikai diákolimpia. Ott azonban kiderült, hogy orvosi vizsgálatra is szükség lenne. Édesapám feltalálta magát, elment az orvosi rendelőbe, hogy ő a jelentkező. Megvizsgálták, majd mondták neki: a bácsi matematikusnak még jó lesz. Megkaptá az igazolást.

- *Ez komoly?*

- Édesapám így mesélte el otthon, s bár viccelt néha, de hogy akkor is ezt tette volna, azt már sohasem tudom meg. Az orvosi igazolást mindenesetre megszerezte, és beadta az egyetemen.

- *Hogyan kerültél akkor mégis a bukaresti tudományegyetemre?*

- A fiatal román matematikusok az intézetből és az egyetemről, akik felkészítettek minket a diákolimpiára, eldöntötték, hogy nem engednek Kolozsvárra. Látták a szintkülönbséget a bukaresti és a kolozsvári matematikai élet között, bántotta volna őket, ha nem Bukarestben folytatom. Kezdetben öntudattal ellenálltam, de azután elég határozottan mondták: „Menj el Kolozsvárra, kérd ki a papírjaidat, s hozd fel Bukarestbe! A tanügyi minisztériumban már elrendeztük, hogy nálunk tanulsz tovább.”

Így történt. Kilenc hónap katonaság után mentem a bukaresti egyetemre.

- *Milyen volt az életed a bukaresti egyetemen?*

- Az egyetem kollégiumában laktam, s bár én nem vettem észre, de pár nyitottabb szemmel járó társam felvilágosított arról, hogy állandó megfigyelés alatt állok, jelentenek rólam. Mit jelenthettek, nem tudom, mert bár megvolt a véleményem a történésekről Ceaușescu idejében, de nem fecsegetem, a matematikába fektettem minden energiámat, annak éltem. Bukarestben sok jó emberrel találkoztam, a román matematikusképzéstől megkaptam, amit csak adhattak: a legtöbbet, a csúcst. Egyetemi éveimre ezért jó érzéssel gondolok vissza.

- *A matematikus szakon hányan tanultatok?*

- Sokan, vagy kétszázan, mert négy évig együtt tanultunk a tanárszakosokkal. De az a mag, amely azelőtt együtt olimpiázott együtt maradt, közösen dolgoztunk tovább. Az első évtől figyeltek ránk a tanáraink, külön szakköröket tartottak, különórákra jártunk hozzájuk. Az akadémiai intézetben dolgozó fiatal matematikusok is tovább foglalkoztak velünk. Ekkorra már a bukaresti Román Tudományos Akadémia matematikai kutatóintézetét Ceaușescu megszüntette. Lánya, Zoia Ceaușescu vezetésével megmaradt egy kisebb csoport a repülőgépgyár keretében, ott

vészelték át ezt a nehéz periódust. Mindenesetre, az egyetem és a kutatóintézet matematikusai hihetetlen erőfeszítéseket tettek a tehetséges diákok kinevelésében, megmentésében. Tudatosan feltérképezték, kiből milyen tehetség rejlik, és szétosztották egymás között, aszerint, hogy ki mi iránt fogékony, és külön foglalkoztak velük.

- *Hogyan derült ki, hogy te a matematika mely részéhez vonzódsz?*

- Az elején mindent tanultam. Szerettem, jó volt. Nagyon jó tanáraink voltak, jól kezeltek minket, sokat segítettek. Az egyik írásbeli vizsgán azt a feladatot kaptuk, hogy egy függvényről be kellett bizonyítani, hogy Lebesgue-integrálható. Nekem sehogyan sem jött ki. Ott töprengve aztán rájöttem, hogy amit kérnek, annak éppen az ellenkezője igaz. Leírtam és beadtam ennek a bizonyítását.

- *Kicsit rizikós dolog.*

- Veszélyes helyzet, mert lehet, hogy tévedek. Ugyanakkor az is veszélyes lehet, ha igazam van, s akkor ha a tanárnak nagy az egója, ezt rossz néven veszi. Szóval, kissé feszengtem, amíg az eredményre és a rákövetkező szóbelire vártunk. Aztán egyszer csak behívott magához a tanár: Némethi, gyere, mondd el, hogyan gondoltad! Elmagyaráztam, elfogadta.

- *Meglehet, tudatosan adta nektek így ezt a feladatot, ki jön rá, hogy nem igaz az állítás.*

- Nem, nem, ő azt hitte, hogy így igaz. Jó tanár volt, de ott valamit elnézett. Hasonló esetek után még jobban figyeltek az emberre.

Végül az egyetemen Costache Teleman irányítása alá kerültem, aki a geometria, a differenciálgeometria és az algebrai topológia professzora volt, hihetetlenül jó matematikus és egyenes ember. Az akkori Romániában ő nem volt politikailag megfelelő káder, néhány évig az egyetemről is eltávolították. Teleman harmadéveseknek tartott differenciálgeometriai előadásaira már másodéves koromban eljártam, és az utána következő két évben is, mert az anyagot mindig másképp adta elő. Valójában a nálam két évvel fiatalabb fiának beszélt, akiből azóta híres matematikus

lett. Nagyon sokat tanultam Teleman professzortól, jártam hozzá algebrai topológia olvasókurzusra is, amiben elég ügyesen haladtam. Egy cikkemet is segített megjelentetni, átnézte, javítgatta. Negyedév végén nála írtam a szakdolgozatomat algebrai topológiából. Azelőtt minden egyetemnél volt egy ötödik év, amit nevezhetünk mesterszagnak vagy kisdoktori évnék. Ide a legjobbak közül válogatták ki a hallgatókat. Amikor végeztem, éppen nagy átszervezés zajlott, a román kulturális minisztérium ezt a lehetőséget meg akarta szüntetni. A bukaresti egyetemnek még kivételesen megengedték, hogy két ilyen csoportot indítson, hét-hét emberrel, akiket országos szinten válogattak ki. Az egyik csoport algebra és geometria, a másik analízis, funkcionálanalízis, operátorelmélet témakörben indult. Bekerültem az első csoportba, így ötödévre az egyetemen maradtam.

- Az ötödév végén egyetemi doktori fokozatot szereztél, majd a román akadémia Matematikai Intézetébe kerültél. Oda pályázni kellett?

- Romániában a nyolcvanas években az állások elosztása úgy történt, hogy készítettek egy listát az álláshelyekről, az egyetemek pedig egy másik listát a végzettekéről, tanulmányi eredményeik szerinti sorrendben. Vagyis mégsem egészen úgy, mert a legjobbak elé odatették a politikailag jól fekvő hallgatókat, akik a kommunista ifjúsági szervezetekben hasznosan tevékenykedtek. Így aztán ők választhattak először az állások közül. Amikor a sor valakihez ért, a még meglévő helyekből választott, amit kötelező volt betölteni. Utólag nehéz volt cserélni.

Jól végeztem az egyetemet, minden jegyem a legmagasabb tízes volt, egyedül a Románia története és a román kommunista párt története vizsgán kaptam kilencest. Na, az nagyon nehéz vizsga volt. Ott elég sokkos állapotba kerültem. Szegény történelemtanár adhatott volna akár elégségest vagy elégtelent is, de amikor kinyitotta az indexemet, és meglátta a csupa tízest, gyorsan beírt egy kilencest. Később tudtam meg, hogy a matematikatanárain, amikor ezt megtudták, szabályszerűen letámadták, hogyan tehetett velemilyent, hogy lerontotta a jegyeimet. Pedig állíthatom, még jóindulatú is volt hozzám.

- *Végül is úgysem választhatnál volna állást az elsők között.*

- Nem akarok részletekbe bocsátkozni, a lényeg az, hogy a matematikai kutatóintézet már korábban kinézett magának engem és egyik társamat. Két álláshelyet írtak ki, s az egyetemi bizottság tudomására hozták, hogy azt nekünk szánták. Így megkaptuk a kutatói állásunkat.

Mindez a kulturális forradalom időszakára esett. Akkor minden egyetemet végzettnek a rendes munkakezdése előtt három évig vidékre kellett mennie, tanítani. Végül csak egy évet voltam Felsőboldogfalván, ötödik, hatodik, hetedik osztályos kisgyerekeket tanítottam számtanra. Hét kis falu gyűjtőhelye volt az iskola, a nagy hóban az autóbusz sem járt, úgy gyalogoltak be oda a gyerekek. Az egy nagyon más világ. Rengeteg könyvet vittem nekik, tanítottam őket matematikára és kultúrtörténetre. Igyekeztem fenntartani az érdeklődésüket, rengeteget meséltem nekik, a számtanórába beleszóttam az egyiptomi piramisokat is. Akkor Székelyudvarhelyről jártam ki, és közben az ottani gimnáziumban felkészítettem diákokat matematikaversenyekre. Ketten közülük matematikusok is lettek.

- *A bukaresti matematikai kutatóintézetbe mikor kerültél?*

- Az intézetben 1985-től kezdtem dolgozni, de már ötödévesen is kapcsolatban álltam pár ott dolgozó szakemberrel. Telemannál algebrai topológia volt a fő témaköröm, az intézet hatására váltottam algebrai geometriára. Alexandru Dimca vezetett be a szingularitás elméletbe, átlátta, milyen nyílt kérdésekkel kellene foglalkoznom, és segítséget nyújtott. A vezető mentorom Lucian Bădescu lett, aki hihetetlenül rendes ember, sokat segített és tanított.

Amikor az intézetbe érkeztem, többen a pártfogásukba vettek, barátságukba fogadtak. Most is emlékszem Dorin Popescu szavaira: „András, ezekre vigyázz, ők a megfigyelők, a jelentgetők, azok meg a kitűnő matematikusok!” Hálás vagyok nekik ezért, mert fiatalon még naiv az ember. Erdélyi magyarként az ember önkéntelenül is elszólhatja magát...

Az intézetben hihetetlenül sok matematikát tanultam. Az egyetemen is jó volt a kapcsolatunk, besegítettünk az oktatásba, a szemináriumvezetésbe. Nagy volt a kontraszt az intézet és a kül-

világ között. Az intézet nagy szellemi szabadságot biztosított, de Romániában ezek voltak a legszorosabb, legínségesebb évek: sorban kellett állnunk tejért, vajért... Az intézeti éveimre mégis nagyon jó visszaemlékezni. Sok jó barátot szereztem akkor, amilyenek korábban az olimpiai csapattagok is voltak. Azután jött a változás éve, és majdnem mind kikerültek külföldre: Amerikába, Franciaországba... Jó velük néha újra találkozni, közösek az emlékeink, azonos az értékrendünk.

- Azután Némethi András is Amerikában folytatta. Hogyan jutottál oda?

- Említettem már, hogy a román matematika milyen tudatosan építkezett, figyelt a fiatal tehetségekre. Románia bezárt ország volt, mi nem jutottunk ki Nyugatra. Az idősebb matematikusok azonban néha engedélyt kaptak egy-egy konferencián való részvételre, és közülük többen kinn is maradtak, hiszen neves professzorok voltak, könnyen kaptak állást egyetemeken. Nagy volt a román emigráció. A kinn élő román matematikusok tudtak az otthoni fiatalokról, azt is ismerték, ki milyen területen dolgozik. Amikor a határzár megszűnt, egy nap levelet kaptam Ohióból, a Columbus Állami Egyetemről. Henri Moscovici írta, aki az egyik legnagyobb román matematikus, tudományterületének világszínvonalú művelője. A levelet románul írta, „Drága András!” megszólítással, s benne az állt, hogy örvendene, ha odamennék hozzá az egyetem PhD-programjára, a jelentkezéshez szükséges papírokat elrendezik.

- Nagy öröm, nagy lehetőség.

- Igen, mert Romániában nehéz volt doktorálni, a kormány döntésétől is függött, hogy ki előtt, mikor nyitják meg a kapukat. Engem 1988-ban vettek fel a doktori programba, Lucian Bădescu volt a vezetőtanárom. Az utolsó pillanatban, 1990-ben még megvédtem Bukarestben a kandidátusnak megfelelő disszertációm, utána mentem Ohióba, az ottani egyetem PhD-programjára. Az egyetemnek két román emigráns professzora is volt, Henri Moscovici és Dan Burghilea. Ők nagyon lelkesen fogadtak, támogattak, segítettek a mindennapi életben. Például nem volt meg az angol nyelvvizsgám, mégis odavettek a PhD-programra.

Moscovici professzor ezt is elintézte. Lehet, hogy szerencsés vagyok, akit mindig segítenek az emberek. Ugyanakkor az igazság az, hogy én akkor már más szinten álltam, mint az ottani akkor induló PhD-hallgatók. Kutatóintézetből jöttem, több megjelent publikációval. Így azután nyolc hónap múlva ledoktoráltam Amerikában. A rákövetkező évben már tanársegédként folytattam a Columbus Egyetemen.

- *Dolgoztatok is együtt Moscovici professzorral?*

- Igen, akkor elég sok mindent tanultam tőle, olyanokat, amik számomra nagyon újak voltak. De ugyanakkor választanom is kellett. Amikor az ember új világba kerül, főleg egy eredményorientált világba, akkor kinyílnak előtte a lehetőségek, de nyomás alá is kerül. A magam útját is kellett járnom: publikálnom kellett, abból, amit már tudtam, hogy állást kapjak, megalapozhassam saját életutam.

- *Rényi Alfréd mondta, akiről ezt az intézetet elnevezték, hogy szerencséje annak van, aki kiérdemelte, aki megdolgozott érte. A matematikában jól mérhető a tudás. Az szép ebben a szakmában, hogy ha a tudásoddal kiemelkedsz, az sok minden mást felülír: nem számít, hogy magyar vagy román vagy, a matematikusok közössége családtagnak tekint.*

- Ezt mondom én is a diákjaimnak, amikor jönnek a panaszokkal, sorolják a nehézségeket. Az élet tele van akadályokkal. Tanulással, sok munkával helyezd magad mindezek fölé, mert utána már te írhatod tovább a történetedet. Bízatom őket: ha megküzdesz érte, meglesz az eredmény is. Segítek neked, induljunk el!

- *Térjünk most rá a szakmád világára. Hogyan alakult ki a mostani kutatásaid fő sodorfonala?*

- Az ötödév, a román matematikai intézet már utat mutatott. Azt folytatva belefutottam a szingularitáselméletbe, az algebrai geometria egyik ágába. Az algebrai sokaságok szingularitásait vizsgáltam, azokat a helyeket, ahol valami megtörik, nem természetesen viselkedik, ahol valamiféle katasztrófa történik. Általában szingularitáselmélettel, majd a komplex felületek szingularitásaival kezdtem foglalkozni, arra koncentráltam.



A Niagara-vízesésnél feleségével, Krisztinával és három fiával, Barnával, Jankóval és Balázssal (2000)

- Nemrég olvastam a Magyar Tudományos Akadémia honlapján az új akadémiai tagokra érkezett ajánlásokat. Köztük van Némethi András neve is. Ajánlóid szép számmal vannak, ezt írják rólad: „Matematikán belüli szűkebb szakterülete az algebrai geometria, ezen belül a szingularitások elmélete, melyben a világ vezető kutatói közé tartozik... Kutatásainak központi kérdése, hogy egy komplex szingularitás topológiája mennyire határozza meg annak analitikus invariánsait. A kérdés vizsgálatára új fogalmakat vezetett be, új homológia-elméletet fejlesztett ki, és ezek segítségével évtizedes problémákban ért el látványos áttöréseket. Az általa talált rácsponthomológia fontos kapocsnak bizonyult a szingularitások analitikus és topologikus invariánsai között, és ez a konstrukció számos érdekes tételhez és sejtéshez vezetett.”

Próbáljunk meg akkor itt némi fényt teremteni, hogy az általad létrehozott kapcsolat lényegét a nem matematikus olvasó is láthassa.

- Kezdjük a topologikus terekkel! Kétdimenziós topologikus tér például egy focilabdának vagy egy úszóguminak a felülete. A

topológia a geometriai alakzatok olyan tulajdonságait vizsgálja, amik akkor is megmaradnak, ha azokat akár durván eltorzítjuk, de ezt szakításmentesen tesszük. A gömb alakú focilabda a topológus szemével nézve ekvivalens a tojás alakú amerikai focilabdával, az úszógumi pedig mondjuk egy lábasfedővel, aminek füle van. Egy topologikus invariáns olyan szám vagy valamilyen tulajdonság, ami egy ilyen alakzatra jellemző. Arra törekszünk, hogy annyi ilyen számot vagy jelenséget listázzunk, hogy azok együtt egyértelműen meghatározzák a jellemzésre szánt teret. A példáimban eddig „sima” terekről beszéltem, hiszen az úszógumi bármely pontjának a környezete egy kis sima törésmentes körlapnak felel meg. De akár a sima esetben is több dimenzióban már nagyon bonyolódik a kérdés. Például, az már nagyon nehéz feladat, hogy mi jellemez egy háromdimenziós sima teret. Hogyan tehetek különbséget a háromdimenziós terek között, mik az invariánsok? Nem véletlen, hogy Henri Poincaré híres sejtését, amely a háromdimenziós gömbfelületet jellemzi a háromdimenziós sokaságokon belül, száz évig nem sikerült bebizonyítani. Azután a kétezres évek elején egy orosz matematikus, Grigorij Jakovlevics Perelman bebizonyította.

- *Az algebrai geometria hogyan jön itt a képbe?*

- Az algebrai geometria az algebra és a geometria között terem kapcsolatot. Algebrai egyenlettel, polinommal, többváltozós polinommal írunk le az objektumot. Például az $x+y=1$ a síkban egy egyenes, az $x^2+y^2=4$ pedig kör, melynek a sugara 2. Három dimenzióban az $x^2+y^2+z^2=1$ egy gömbfelület. Így akár több dimenzióban, több egyenlettel, több változóval írhatom le az objektumot. Lehet, hogy akár száz változóval, kétszáz egyenlettel, de azok mind polinomiális egyenletek. Ezeknek az egyenleteknek a közös zérushelyei az az objektum, amit meg szeretnék érteni. Ennek is általában nagy a dimenziója. Ezt bizony nehéz elképzelni. A háromdimenziós terünkbe beágyazott kétdimenziós felületet, a gömböt vagy az úszógumit könnyen elképzeljük. De ahhoz valahogy már hozzá kell szoktatnunk magunkat, hogy például egy háromdimenziós objektumot elképzeljünk, mint absztrakt sokaságot beágyazás nélkül, vagy akár beágyazva egy mondjuk

hatdimenziós térbe. Részben egy intuíciót kell kifejleszteni, amivel látjuk mindezeket, ugyanakkor meg kell találnunk mindazokat a matematikai fogalmakat, melyek precízen leírják őket. Bonyolítja az életet, hogy nem mindig a valós számokkal dolgozunk, a komplex számtest feletti zérushelyek néha előnyösebbek, vagy szükségesek, mivel az imaginárius megoldásokat is „látják”.

Tehát polinomokat írok le, és vizsgálom azok zérushelyeit. A polinomnak egyik lényege, hogy kimerevíti az általa leírt teret. Bármelyik kis részét csak egyértelműen lehet globálisan folytatni. Az egyenesnek vagy a körnek, ha ismerem egy kis részét, akkor ismerem azt az egyenest, azt a kört. Ezek a merevség miatt szoros törvényeknek engedelmesskednek, osztályozási struktúráik varázslatosak.

Amikor polinomiális egyenleteket írok fel, nem biztos, hogy azok mindenütt „simák” lesznek. Tekinthesem például a két egymást metsző egyenest, vagy az $x^2 = y^3$ zérushelyét, aminek csúcsszingularitása van az origóban. Olyan „csúnya” pontja, ahol összehuppan valami. Lokálisan nem olyan, mint a kis törésmentes kör-lapfolt.

Egyik fő cél az algebrai sokaságok osztályozása. Ezt az algebrai módszerek és a topologikus invariánsok segítségével és ezek összefonódásával próbáljuk elérni. De ez az összefonódás a „rossz”, a nem sima pontok vizsgálatakor még határozottabbá válik. Először a szingularitást topologikusan vizsgálom. Egy kis burkot veszek körülötte, arról gyűjtöm össze az információkat, s abból következtetek arra, hogy mi történhet a szinguláris pontban. A környezetének topológiájából próbálom meghatározni az egész szingularitás egyenletét vagy az algebrai geometriai invariánsait.

- Az általad megalkotott rácspont kohomológiáról mi mondható el?

- A topológusok többféle homológia-elméletet vezettek be, hogy osztályozásuk érdekében mérni tudják a sokaságok tulajdonságait, különbséget tehessenek a terek között. Én a komplex felületszingularitásokra dolgoztam ki egy ilyen típusú elméletet. Nagy előnye, hogy kapcsolatban áll a topologikus kohomológia-



A szülői ház udvarán édesanyja, Balázs és Jankó társaságában (Erdőszentgyörgy, 2009)

elméletekkel is, ugyanakkor az algebrai geometriának a kéve elméletével is. A rácsponthomológia híd, ami átjárást teremt két elmélet között, összekapcsolja azokat. Egyszerre teremt rálátást a topológia homológia-elméleteire és az algebrai geometria invariánsaira is. A rácsponthomológia ennek a harmóniának a megfogalmazása.

– Hogyan lehet rájönni ilyen elméletre, amely hidat teremt két terület között?

– Ez lassú folyamat volt, több lépésből állt, és a felismerés természetesen nem a semmiből jött. Először bizonyos konkrét singularitás-családok megvizsgálása során megmutatózó numerikus egybeesés fogalmazódott meg. Akkoriban egy román fiú, a topológus Liviu Nicolaescu Columbusban töltötte a szabadévet. Beszélgettünk, elmondtam neki, min dolgozom, mit szeretnék megérteni, és hogy biztosan valami mélyebb összefüggést kellene kiásni. Erre ő is lelkesen nekiállt a munkának. Végül rengeteg beszélgetés és próbálkozás után megtaláltuk a keresett titkot, és sok példán ellenőriztük. Ez egy numerikus összefüggés volt. A topológus Seiberg–Witten-invariáns köti össze az algebrai geometriai génusszal. Utána próbáltam ezt még jobban megérteni,

mélyebbre szántani, és jó pár évvel később rájöttem, hogy egy egész kohomológia elmélet van mögötte. Ebben az alacsony dimenziós topológia legújabb fejleményei is segítették.

– *A számszerű adatok egybeesése tehát mélyebb összefüggésre utalt. Megpróbáltál elméletet építeni hozzá, és sikerült.*

– Ahogy mondod. A rácspont kohomológia így született.

– *Milyen volt a visszhangja az elméletednek?*

– Mint minden új elmélet, ez is csak lassan, pár év késéssel került be a köztudatba. Érdekes, hogy adott pillanatban a topológusok döbbsenek rá, hogy a rácspont kohomológia mekkora segítséget ad a kutatásaikhoz. Rengeteg példával, alkalmazással teszteltem, alátámasztottam az elméletet. A topológusok pedig látták, hogy amiket kidolgozok, azok számukra is kulcsfontosságúak, de a saját módszereikkel nem elérhetőek. Elkezdtek olvasni a cikkeimet. A mai kisdimenziós topológiában sok tehetséges fiatal, több erős csoport dolgozik. Számukra hasznosnak bizonyult az elmélet, megtetszett nekik, alkalmazni kezdték. Párhuzamosan a szingularitás-elméletek is elkezdtek tanulni.

– *Mitől lett annyira divatos az utóbbi évtizedekben az algebrai geometria? Látjuk, hogy e terület kutatói mennyi Fields-érmet kaptak, ami a matematikusok egyik legnagyobb elismerése.*

– A matematikának vannak nagy hullámai. A húszas években az algebrai topológiának volt ilyen hihetetlenül erős hulláma. Akkor az Henri Poincaré által bevezetett homológia- és homotópia-elméletek új kapukat nyitottak, új lehetőségeket teremtettek. Olyan volt ez, mint amikor a XVII. század végén Newton és Leibniz felfedezte a differenciálszámítást. Akkor is új világ született a matematikában. Száz évvel ezelőtt az algebrai topológia évtizedekig ontotta az eredményeket az új módszer, a homológia-elmélet segítségével. Azután a kezdeti nagy lendület leállt, sok mindent megoldottak, a még nyitva maradt kérdések pedig már túl nehéznek bizonyultak. Nemrég egy új nagy fellángolás kezdődött: az alacsony dimenziós topológiának adtak új lendületet a fizikából érkező impulzusok.

Párhuzamosan, a múlt század közepén Serre és Grothendieck hatására az algebrai geometriában megjelentek az úgynevezett

kéve kohomológiák, melyek hasznos eszköznek bizonyultak az algebrai sokaágok osztályozásában. Az új formalizmus segítségével olyan bizonyításokat sikerült leírni pár sorban, amelyek addig száz oldalasak vagy elérhetetlenek voltak. Ismét gátak szakadtak át, új módszerek jelentek meg, átgondolásra készítette az egész algebrai geometriát. Ennek modern változatai a Fields-érmes japán Shigefumi Mori munkája és a nagy magyar matematikus, Kollár János tevékenysége.

– *Hogyan ismerted meg Kollár Jánost? Milyen volt a kapcsolatok, dolgozatok együtt?*

– Jánosról már Bukarestben hallottam, kivételes tehetségét ott is nagyra értékelték. Személyesen Amerikába való megérkezésem után pár hónappal találkoztunk egy konferencián. Akkor is, azóta is csak bámulom matematikai nagyságát. Idővel megismertem emberi nagyságát is. Utahba meghívott előadást tartani, amikor Princetonba került, oda is. Néha találkoztunk, néha levelet írtunk egymásnak. Egy-egy tanácsa, a körülötte levő életforma nagy hatással volt rám. Tudva, hogy milyen magas szakmai és emberi mércével méri az embereket, minden tőle kapott jelzés és elismerés nagy öröm volt számomra. Négy évvel ezelőtt fél évet töltöttem a Princetoni Egyetemen – ő és Szabó Zoltán meghívására –, akkor megoldottuk az egyik Durfee-sejtést. Egy másik, új területet teremtő közös 60 oldalas munkánk a rangos *Inventiones mathematicae* folyóiratban jelent meg.

– *Az algebrai geometriai kutatásokban most tehát hullámhegy van?*

– Reméljük, mindig az lesz.

– *A matematikában is szaporodnak a többszerzős publikációk. Hogyan vagy ezzel? Szeretsz csoportban dolgozni?*

– Szeretek együtt dolgozni másokkal, mert nagyon sok témát futtatok, sok emberrel kommunikálok. Az együttgondolkodás hasznos lehet akkor is, ha nem ugyanazon a területen dolgozunk. Így voltam Liviuval is. Én felvettem valamit, ő rezonált arra, és az együttgondolkodás meghozta az eredményt. Nekem elég sok cikkem van másokkal. A közös munkába megpróbálok mindent beleadni, remélem, a társaim is ugyanezt teszik. Az az igazság,



A Madarasi-Hargita tetőn Krisztinával és Jankóval (2011)

hogy állandó időproblémáim vannak. Olyan ember vagyok, aki-
nek több az ötlete, mint amit le tudna írni. Akkor pedig miért
ne osszam meg azokat másokkal, például a diákjaimmal? Amikor
kutatási témákat adok a diákjaimnak, két dologra törekszem.
Egyik, hogy a feladatok, ha sok munkával is, de számukra is el-
érhetőek legyenek, a megoldásukkal pedig nemzetközi mércé-
vel is mérhető jó eredmény szülessen. Ilyenkor pörgetjük a fela-
datot, ösztönözzük egymást. Nincs időnk várni, mert megcsi-
nálja előttünk más, elvész az ötlet, ha nem dolgozzuk ki, nem
írjuk le. Ugyanakkor elmondok olyan feladatokat is, amik álló-
csillagok. Ott vannak fönnt az égen, lehet, hogy nem érhetjük el
őket, de világítanak. Mutatják az irányt. Feléjük közelítünk, s köz-
ben értékes eredményekhez juthatunk.

Barátokkal, tanítványokkal együtt dolgozni mindig öröm.

- *Melyik eredményedet tartod legértékesebbnek?*

- Nehéz erre válaszolni. Amire most jólesően gondolok, büszke
vagyok, az a rácsponthoz tartozó kohomológia, amit a felületsingularitás-
sokhoz rendelt három-sokaságok vizsgálatára bevezettem be.
Egyre többen ismerik fel, milyen eredményesen alkalmazható.
Elismertté vált, beépült a matematika világába. Bevezettem a gra-
dált (fokszámozott) gyökér fogalmát is, amit világszerte egyre
többen használnak, továbbfejlesztnek. A Springer Kiadónak van
egy matematikai topsorozata, felkértek, írjak könyvet ezekről a

fogalmakról, a hozzájuk kötődő eredményekről, amik eddig megszülettek, és a további célokról.

- *Mi a határidő?*

- Az már régen elmúlt. Remélem, az idén elkészülök vele. Régóta írom, húzom, halasztom, mert forrong a terület. Hogyan írjam meg, amikor minden mozog, nap mint nap új eredmények születnek? Talán nem is lenne szabad ilyenkor könyvet írni róla.

- *A monográfia megírásán kívül mik a közeljövőbeli teendőd, távolabbi céljaid?*

- Igyekszem a nemzetközi kutatással együtt haladni, a diákjaimat felemelni és oda belehelyezni. Szeretek a diákjaimmal együtt dolgozni, ha boldogulnak a nekik adott témákkal, akkor bekerülhetnek a kutatások fősodrába. Az ELTE-n most három PhD-s és egy mesterszakos diákom van. Már az első évben igyekszem megszólítani a tehetséges hallgatókat. Van, aki velem jön, van, aki nem. Most négyen írnak ilyen BSc-szakos dolgozatot velem. Az egyik különlegesen tehetséges PhD-s diákkal, Nagy Jánossal egy egészen új elméletet próbálunk kidolgozni. Sietni kellene vele, ugyanakkor érlelni is a gondolatot.

A kutatás mellett előadásokat is tartok, konferenciákat szervezek, konferenciákra hívnak... Rengeteg munka van.

- *A konferenciáknak a napi internetkapcsolat mellett is lehet jelentőségük?*

- Igen, mert a közösség látja, hogy ki hol tart a tudományterületén. Fontos, hogy főleg a fiatalok találkozzanak jól látó szakemberekkel. Hallják, milyen sejtéseik vannak, a kutatás milyen irányát látják követendőnek, mit zsákutcának. A matematika nem csak abból áll, hogy ülök és dolgozom. A tudás elmélyítése, az ötletek cseréje nagyon sokszor beszélgetések útján történik. Néha elég ehhez két-három mondat, és már érted is azt, amit addig nem.

- *Az együttműködéshez, az értékteremtő beszélgetéshez nyitottság, közvetlenség kell. Úgy látom, ez belőled nem hiányzik.*

- Persze, mert ha más emberrel akarunk együtt dolgozni, akkor meg kell nyílni, kitérni az inged, megmutatni: ez vagyok! Van, aki ilyenkor beléd lő, van, aki átölel. Mindkettő megtörtént már.



Három fiával (Utah, 2013)

Nem érdekel, mert nyitottság nélkül nem lehet hatékonyan együtt dolgozni. Milyen munka az, ha bujkálunk, hazudunk, eldugjuk tudásunk felét vagy eltakarjuk magunkat! Meg kell mondani: ezt tudom, azt meg nem!

– *Tetszik, amiket mondasz. Ingemar Hedenius, a svéd filozófus is hasonlóképpen vélekedett: „A gondolatok világában meztelennek kell lennünk, és ehhez bátorság kell.” Példád nyomán hozzátehetjük: és tisztesség.*

Matematikusként miben rejlik az erőd?

– Talán az intuitív látásmódban. Ráérezek összefüggésekre, s ha megsejtek valamilyen struktúrát vagy tulajdonságot, akkor azt már nem engedem el. Bízom a megérzéseimben, és ezekre támaszkodva nagyon sokat dolgozom, hogy megértsem a mélyebb összefüggéseket. Ugyanakkor a technikai módszerek elsajátítása is elengedhetetlen. Ahogy mondani szoktam: fusson a ceruza! Az ötlet kidolgozásához technika kell, szükséges abban is fejleszteni a tudásunkat. E kettős képesség, intuitív látás és technikai erő nélkül nehéz előre jutni.

– *Az intuícióhoz, a lényeglátáshoz is nagy háttérismeret szükséges. Én például már hiába álmodoznék a matematikában.*

– Valóban, az embernek ahhoz, hogy lásson, az elmélet minden részletét tudnia kell, annak minden csavarjával együtt. Csak

sok tudás és munka tapasztalatával jöhetünk rá a mélyebb kapcsolatokra.

- Már korábban meg akartam kérdezni: geometriának vagy algebristának tartod magad?

- Mindkettőnek, hiszen pont e két tudományág összefonódó területén dolgozom. Látásmódom geometriai, legtöbb ötletem ebből fakad. A kutatási módszereimben, eredményeim leírásának apparátusában pedig sok az algebra.

- Válaszod Bolyai Farkasnak is nagyon tetszett volna, hiszen az aritmetika és az algebra kapcsolatáról azt vallotta, hogy

„két örök testvér, az erőszakos elválasztás helyett egymás kölcsönös segítségére öszve kellene ölelkeztetni..., észrevétlen is rászorul mindenik a másikra.”

- Na, ez tökéletes! Ez tükröződik a mai munkánkban. Ugyanakkor a kutatásaimban prioritása van a geometriának, a topológiának.

- Becsvágyó ember vagy?

- Hát..., azt hiszem, bennem is van némi hiúság.

- A becsvágy nem egészen hiúságot takar.

- Nem tudom. Az embernek jól esik, ha a szakma elismeri az eredményeit, talán néha szükség is van erre. Például nagyon örvendtem annak, amikor meghívtak Rio de Janeiróba előadónak. Ugyanakkor azt is elfogadom, ha az élet nem ad meg valamit.

- Akkor most hallgasd meg két híres ember véleményét a becsvágyról. Nemrég írtam ki magamnak ezeket.



Segesváron fiaival. Hátul az óratorony, kissé balra a bentlakás épülete (2014)

A nagy matematikus, Godfrey Harold Hardy szerint: „Az ember elsőrendű kötelessége – egy fiatal emberé mindenképp –, hogy becsvágyó legyen. A becsvágy nemes szenvedély, amely megengedett módon is sokféle formát ölthet...A világ majdnem minden kiemelkedő teljesítményének a becsvágy volt a hajtóereje...”

A neves genetikus és rákkutató, Klein György pedig így vélekedett: „A sikerközpontúság a legtöbb embert megfertőzi. Mint folyékony parafin a gyertya lángjából, úgy csepeg le lelkünk fehér papírjára...A sikerközpontúság beszennyezi a levegőt, amit beszívunk. Ahol sikerközpontúság uralkodik, ott sikerközpontúság uralkodik. Érezni a kézfogásban, látszik a mosolyokon, megszíneez minden kérdést és választ, felbukkan a legtöbb asszociációban és disszociációban. Áthatja a barátságot és a szerelmet. Súlyos esetben elállhatja az útját minden más gondolatnak.”

Most akkor mi az igazság?

– Azt hiszem, mindkét vélekedésben nagy igazság van. Önmaga lelkében mindkettőt megtapasztalja az ember. Az már minden bizonnyal nevelés vagy habitus kérdése, hogy a kettő között hol állunk. Abban Hardynak igaza van, hogy a kiemelkedő eredmény eléréséhez szükségünk van a sikerre vágyás hajtóerejére. Miként a sportban, úgy a tudományban is rengeteg munkával kell megküzdeni a sikerért. Mindez akkor válik károsná, ha a kapcsolataink kárára történik, ha a saját személyünk szeretete és hatalmunk megtartása válik fontossá, erősödik fel. Tény, hogy egy szint fölött, ha az ember a csúcson szeretne maradni, nehéz megtalálni az egyensúlyt. Egyensúly nélkül pedig sérül az emberi élet minősége. A túlzott ambíció vagy önimádás oda vezethet, hogy egy idő múlva már a saját valós helyzetünket sem tudjuk megítélni a környezetünkben. A világot járva sokszor találkoztam törtető, egoista emberrel, aki igyekezett magának kisajátítani a sikert, a hatalmat, a pozícióbeli lehetőségeket. Ők nem tudják elviselni, ha valaki felnő mellettük, ha valaki túlnő rajtuk. Pedig pont azt kellene a lényegnek tekinteni, hogy azon munkálkodjunk, a fiatalok túlnőjenek rajtunk. Én mindig is igyekeztem megosztani az ötleteimet, a tudásomat a környezetemmel, a

diákjaimmal. Igaz, folyamatosan mozgatom is őket, buzdítom a munkára: itt egy égető feladat, muszáj ezt nekünk megoldanunk, miénk legyen a siker! Remélem, ez a buzdító akarat olyan hiúság, amit a Jóisten is megbocsájt.

- *Kaptál valakitől olyan tanácsot, amit egy életre megfogadtál, amit máig magadban hordozol?*

- Apám kevés mondata vagy akár el nem mondott mondatai most is bennem élnek. Ahogy öregszem, őseim, nagyapáim, nagyanyáim mozdulatai, életjelenetei egyre többször előtörnek, lehet, hogy csak most kezdem igazán megérteni azokat, megérteni őket. Ma pedig, furcsamód, úgy, ahogy egykor az apám mondatai, most a felnövő fiaiméi is belém vésődnek.

Már beszéltem több matematikusról, akik néha tanácsokkal láttak el. Szeretném még megemlíteni Pierre Milman nevét is, nála többször jártam Torontóban. Találkozásaink, beszélgetéseink számomra nagy matematikai és emberi élményt jelentettek. Nála tapasztaltam meg leginkább a minden féltékenység nélküli nyitottságot.

- *A tudományterület, amit művelsz, formálta-e a jellemedet?*

- Biztosan formálta.

- *Miképpen?*

- Alázatosságra tanított. Igaz, ezt még mindig lehetne gyakorolnom, jó sokat.

Amikor az ember fiatal, azt hiszi, hegyeket tud mozgatni. Ez jó, szeretem az ilyen hozzáállást. Idővel azonban eljön a pillanat, amikor el kell fogadnunk a korlátainkat, a végességünket. Alázatosan. A matematika egyenes beszédre tanít, itt nem lehet hazudozni, csőrni-csavarni a dolgokat. A matematikai küzdőpályán csak igazmondással érvényesülhet az ember.

- *Ugye, nem csak a matematikus szemével látod a világot?*

- Persze, igyekszem más szemmel is nézni. Az természetes, hogy a fizikus szemével is vizsgálom, mert a geometria, a szingularitások, a végtelen az ő kutatásaikban is előjön. S bár én másként kezelem, matematikai fogalomként dolgozom a végtelennel, de azt is nagyon át tudom élni, ahogyan József Attila érezte a végtelent.

- *Ma már Budapesten dolgozol az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben, részmunkaidős egyetemi tanárként*

pedig az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geometria Tanszékén. Ki hívott haza Amerikából?

– Feleséggel eldöntöttük, hogy haza akarunk költözni. Nézelődtem, hogy hová. Az algebrista Márki Lászlót már korábban ismertem. Ő nagyszerű ember. Vele beszélgettem először erről a lehetőségről. Nem itt nőttem fel, de néhány matematikust azért jól ismertem: Katona Gyula volt akkor a kutatóintézet igazgatója, Pálfy Péter Pál az igazgatóhelyettes. A fiatal Böröczky Károllyal is jól ismertük egymást. Recski András is bátorított, aki a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen volt tanszékvezető egyetemi tanár. Végül a matematikai kutatóintézetben kaptam állást. Meg is mondták, azt remélik, velem a geometria új ága erősödhet az intézetben.

– Mert az algebrai geometria Magyarországon kissé hiánycikk volt.

– Igen, de jó topológusok vannak, elég itt Stipsicz András és Szűcs András említenem.

– Jól döntöttél? Jól döntöttetek a feleséggel, amikor 2004-ben hazajöttetek Amerikából?

– Jól érzem itt magam, hálás vagyok az intézetnek. Igaz, Budapest kicsit nagy város nekem, de végül is itt vagyok Magyarországon! Feleséggel és három fiammal Európa e sarkában próbáljuk megtalálni az életünket.

– A megérdemelt elismerések is jöttek: 2007-ben Rényi-díjat, 2010-ben Akadémiai Díjat kaptál, 2017-ben pedig Széchenyi-díjat.

Most egy jellemzést olvasok fel neked, nem lesz nehéz kitálnod, hogy kiről szól: „Nemcsak mint tudóst, hanem mint embert is nagyra értékeljük. Megemlíteném két cselekedetét. Már megalakulása óta egyik fő támogatója volt a segesvári Gaudamus Alapítványnak. Akkoriban éppen az Egyesült Államokban volt egyetemi tanár, és nemcsak saját, hanem az általa megszólított személyek és intézmények adományaival is óriási segítséget jelentett számunkra. Amikor 2017-ben megkapta a Széchenyi-díjat, azonnal hárommillió forintot utalt át az alapítvány bankszámlájára.”

Tovább nem olvasom, az már túl személyes lenne. Rövid a kérdés: miért?

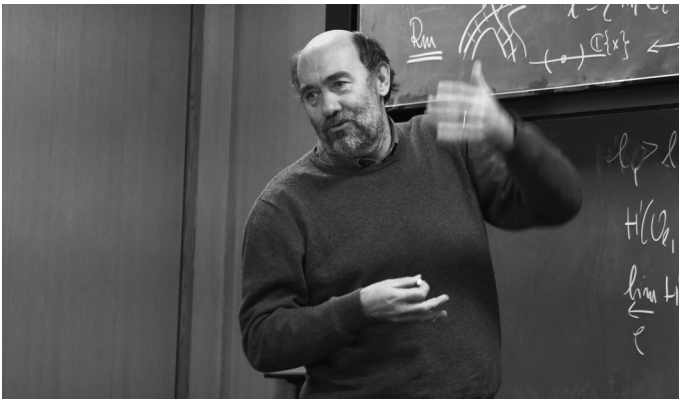
- Mert ott nőttem fel. Ismerem, milyen körülmények között működnek az erdélyi iskolák, mekkora erőfeszítéseket tesznek a fennmaradásukért. Mi pedig akkor a gazdag Amerikában élünk. Természetes, hogy igyekeztünk az otthoniakon segíteni. Feleségem, Krisztina is nagyon mellettem áll, támogat ebben. Ha nem próbáltunk volna segíteni, akkor kellene most azt kérdezned: miért nem?

- *Többeket igyekeztetek feleségeddel együtt rábeszélni arra, hogy segítsenek megvalósítani Farkas Miklós tanár úr álmát: a magyar iskolának is legyen kollégiuma Segesváron. Hogyan gyűjtöttetek ehhez pénzt?*

- A honlapomra feltettem egy Segesvárt bemutató részt, képeket az iskoláról, a diákokról. Megírtuk, hogy milyen célra gyűjtünk. Farkas tanár úr Gaudeamus Alapítványa akkor már megvett egy régi épületet a kollégium céljára, de még nem tudta kifizetni a teljes vételárat. Ehhez, majd az épület felújításához kellett a pénz, és a működtetéséhez: a bennlakó gyerekeknek enni adni, a jobbaknak ösztöndíjat...

- *Kikhez fordultatok támogatásért odakint?*

**Előadást tart Oberwolfachban, a Matematikai
Kutatóintézetben (2017)**





**Farkas Miklós tanár úr csángó gyerekekkel
a Gaudeamus Alapítvány háza előtt, Segesváron**

– Rengeteg levelet írtunk: embereknek, akiket ismertünk, az összes kinti magyar egyháznak, cserkészegyesületnek. Pontosan leírtuk, hogy mire gyűjtünk, hogy lássák, becsületes a kezdeményezés, jó helyre kerül az adományuk. Volt, ahonnan választ sem kaptunk, de azután elkezdtek érkezni az adományok, borítékokban csekkek, kisebb-nagyobb összegekről. Voltak szervezetek, amelyek még rendszeres támogatást is felvállaltak. Írtunk Angliába is több helyre, ott a londoni Szent István házban gyűjtötték össze az adományokat, és egyben küldték el a háromezer fontot. Mi azután szépen továbbítottuk az adományokat Segesvárra, ahol a régi épületet gyönyörűen felújították, új épületszárnyat is építettek hozzá. Most a dévaiak is helyet kaptak ott, abban az épületben Böjte Csabának is van egy kis csoportja.

A segítségnyújtás nem csak kötelesség, annak életünk részévé kell válnia. ■

2019. január

Az Akadémikusok Gyűlése 2019. május 7-én tartott zárt ülésén a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta Némethi Andrászt.



Szándékprogramozás zserbóval

A számítógép használata ma már mindennapjaink részévé vált. A komputerek a tudományos kutatásokat is forradalmasították. Általa a matematika világa is új színekkel, új eredményekkel gazdagodott. Ahhoz, hogy a komputerek gyökeresen megváltoztassák az életünket, néhány kiemelkedő elme jó időben történő, jól összehangolt munkája szükségeltetett. Közéjük tartozott Charles Simonyi, aki a nyolcvanas évek elején a Microsoft vezető szoftverfejlesztő mérnökeként oroszlánrészt vállalt a Word szövegszerkesztő és az Excel táblázatkezelő szoftverek megalkotásában.

A legendás műegyetemi professzor, Simonyi Károly fia tizenhét évesen kezdte önálló útját járni. 1966-ban már Dániában dolgozott, a Regnecentralen számítástechnikai cégnél. Két év múlva Amerikába ment, ahol a Berkeley Egyetemen szerzett diplomát mérnöki matematikából, statisztika és matematika szakirányon, majd Stanfordban doktorált. A Xerox cégnél dolgozott programfejlesztőként, amikor 1981-ben találkozott Bill Gates-szel, a Microsoft megalapítójával...

Tehetsége mellett sikereinek titkára rávilágít az a három mondata, melyet még a kilencvenes években mondott: „Világos célra van szükség, amit az ember nem veszít szem elől. Keményen kell dolgozni, kitartónak lenni. Önmagunkat és alkotásunkat állandóan tökéletesítenünk kell.” Nem véletlenül szerepeltette Marx György akadémikus könyvének „A marslakók ér-

kezése” lexikonjában Charles Simonyit azoknak a tudósoknak a sorában, akik magyar gyökérrel Nyugaton alakították a XX. századot.

Charlesszal édesapja ismertetett minket össze, aki akkor már több hosszabb interjúban beszélt nekem életéről, megosztotta velem gondolatait, elmondta vívódásait. Megtisztelő barátsága sokat jelentett számomra. Fia, Charles azonban nekem más világot jelentett. Simonyi Károly a Természet Világa folyóirat szerkesztőbizottsági tagjaként is segítette a munkánkat. A neves professzor 84 éves korában, 2001. október 9-én elhunyt. Úgy éreztem, a Simonyi névnek továbbra is szerepelnie kell a Természet Világában, ezért a folyóirat főszerkesztőjeként arra kértem fiát, Charles-t, hogy vállalja el szerkesztőbizottságunk tagságát. Elvállalta, és 2006-ban édesapja helyére lépett a folyóiratot segítő tudóscsapatban. Később azután elmondhattuk, olyan szerkesztőbizottsági tagunk van, aki kétszer is járt a világűrben.

Egyre jobban megismertem, így minden feltétele megvolt annak, hogy hosszabb beszélgetésre, interjúra kérjem. Karácsony előtti napokra tervezett beszélgetésünket azonban megghiúsította az influenzám. A tavasz elején Charles Simonyi ismét Budapesten töltött néhány napot. Szerkesztőségünkben megcsörrent a telefon, és másnap találkoztunk a Dunához közeli szállodájában. Mielőtt munkának láttunk volna, Károly elővarázsolt egy hatszögletű dobozkat, melyben vonzó csemegék sorakoztak.

Kóstold meg ezt a zserbót, édesanyám sütötte.

– Akkor mindenképpen, de előtte felteszem a kérdést, hogy nyugodtan majszolhassak.

Tíz éve, 2000. május 8-án, a Magyar Tudományos Akadémia ünnepi közgyűlésén bejelentetted, hogy ösztöndíjat alapítasz a magyar kutatók támogatására. Emlékszel arra a napra?

– Igen, világosan emlékezem, hiszen most is itt vagyunk kőhajításnyira az Akadémiától, rálátunk a Lánchídra, a Dunára –



Háttérben a Magyar Tudományos Akadémia székháza

ahol azóta sok víz lefolyt. A 2000-es év a Microsoft sikerévé volt, a hegytetőn álltunk, értékpapírjaink árfolyama soha nem látott magasságokban állt a tőzsdén. A sikerbuborék még abban az évben elpattant, a Microsoft azonban megmaradt, mert igazi értékek állnak mögötte.

– Mi ösztönzött arra, hogy a kutatói ösztöndíjat megalapítsd?

– Édesapám 2000-ben megkapta a Magyar Tudományos Akadémia legnagyobb elismerését, az Akadémiai Aranyérmét. Egészségi állapota nem engedte meg, hogy személyesen vegye át a kitüntetést, köszönő szavait magnószalagról hallgatták a jelenlévők. Apám engem kért meg, hogy átvegyem a díját. Akkoriban nagy árvíz sújtotta Magyarországot, amit sok ember megszenvedett. Édesapámmal egyetértésben – megvallom, az ő sugalmazására – úgy döntöttünk, hogy egy összeget felajánlok, felét az árvízkárosultak megsegítésére, a másik felét pedig kutatói ösztöndíjakra.

– *Ott voltam, amikor a felajánlásod elhangzott. Most pontosan idézem, amit mondtál:*

„Édesapám a szeretetről beszélt. Így talán nem tartják diszszonánsnak, ha én az emberi szolidaritásra hivatkozva itt jelentem be, hogy vele egyetértésben úgy döntöttem, 25 millió forinttal hozzájárulok az árvízkárok felszámolásához, további 25 millió forinttal pedig a tudományos kutatást kívánom támogatni.”

– Akkor jól emlékeztem.

– *Édesapád ugyanakkor a felé irányuló támogatásoknak mindig keményen ellenállt. Amikor fia már megengedhette magának, hogy őt anyagilag sok mindenben támogassa, úgy tudom, egy valamit fogadott csak el tőled. Ha bárhol meglát egy számára kedves könyvet, azt a számládra megvehesse.*

– Teljesen igazad van, nagyon nehéz volt bármit is ráerőltetni. Az ilyen segítségadási kísérleteket mindig mások irányába terelgette. A könyvek, persze, kivételek voltak. Amikor még csak jól menő mérnök voltam, megvettem neki az Encyclopaedia Britannica köteteit.

– *Szép, kör alakú polcot csináltatott ennek a könyvfolyamnak, büszkén mutatta...*

– Nagyon élvezte, jó sorozat is volt, s ehhez jöttek még a kiegészítő kötetek. Képzem, most hogyan örülne a Wikipédiának! Ott nagyon gyorsan megtalálhatta volna a keresett adatokat. A könyveknek számára a pontos adatgyűjtésben volt fontos szerepük. Emlékszem, mindig mondogatta, ha valamilyen kérdésünk van, annak legalább öt helyen utána kell nézni. Lehetőleg különböző nyelveken. Természetesnek tartotta, hogy a saját könyvtárunkban találhassuk meg a keresett adatokat. Ez, persze, még a Google előtti időben volt. Ma már mindenkinek lehetősége van erre, az internet segítségével.

– *Az interneten ugyanakkor sok szemét is van, tudni kell, hogyan válogasson az ember.*

– Természetesen, de hát könyvekből is sok szemét jelent. Ez nem újdonság, és tulajdonképpen nem is olyan nagy baj.

– *Két év sem telt el, s újabb díjat alapítottál. Fájdalom, 2001. október 9-én elhunyt édesapád...*

– Bárcsak ne kellett volna megalapítanom az apám emlékét őrző Simonyi Károly-díjat, melyet 2002 óta évente egy fizikusnak és egy mérnöknek ítél oda a felkért kuratórium. Olyan kutatók nyerhetik el, akik a műszaki és a fizikai tudományok területén, felsőoktatásban vagy kutatóintézetben kiemelkedő tudományos eredményt mutatnak fel. Itthoni díjaim kuratóriumai Keszthelyi Lajos akadémikus vezetése alatt működnek, jó szemmel választják ki az elismerésre érdemes kutatókat. Nem tartom számon, de eddig több tucat ember kaphatta meg az ösztöndíjaimat.

– *Akkor erről hadd mondjam el a pontos adatokat, utána néztem. A Charles Simonyi Kutatói Ösztöndíjat eddig 35-en vehették át. Az egyenként 2,5 millió forintos ösztöndíj 2006-ban 3 millió forintra emelkedett. A Simonyi Károly-díjat pedig 16-an érdemelték ki. Lesz folytatás?*

– Természetesen, a folytatásról 2009-ben szerződést írtunk alá a Magyar Tudományos Akadémián. A támogatásnak ezt a formáját nagyon sikeres befektetésnek tartom.

– *Nem áll tőled távol az értékek felkarolása. Már korábban létrehozta a Charles Simonyi Fund for Arts and Sciences-t. Bemutatnád ezt az alapítványt?*

– Alapítványom nevében benne van a kijelölt cél: a művészet és a tudományt támogatja. Többekkel együtt hiszem, hogy a tudomány és a művészetek a társadalom legmagasabb szintű teljesítményei, a fejlettség értékmérői. A nyugati országokban, de legfőképpen Amerikában, fontosnak tartják, hogy a társadalom ne csak az állam, hanem a magánemberek révén is segítséget nyújtson a művészeteknek és a tudománynak. Az állam olyan jogi környezetet teremt, amelyben adómentesen adhatunk támogatást. Ez, persze, nem azt jelenti, hogy nekünk nem kerül semmibe, hanem azt, ha például egy millió dollárt adományozunk, abból 1,2 milliónyi támogatás lesz.

– *Adni jó érzés.*

– Persze, adni jó, de azt is jó tudni, hogy nem vagy egyedül. Alapítványom jelszava: Access to Excellence, amit magyarrá úgy



**Simonyi nevét viseli az Institute for Advanced Study
matematikai épülete**

fordítanám, hogy „A kiválóság elérhetőségéért”. Ennek két oldala van. Legyen a nagyközönség számára is hozzáférhető, ami kiváló, például egy csodálatos hangverseny. Másrészt támogassuk azokat az intézményeket, ahol kiváló teljesítmények, tudományos eredmények szülehetnek. Erre 95 millió dollárt szántam, nagy része már kiosztásra került.

– Mondanál egy-két példát? Mik voltak eddig a főbb támogatásaid?

– Legnagyobb pénzüsszeggel eddig a princetoni Institute for Advanced Study-t támogattam, azt a neves intézetet, melynek egykor Neumann János és Albert Einstein is professzora volt. Ma is az élvonalba tartoznak matematikában és fizikában, valamint a történettudományok és a szociológia területén. Másik nagyobb adományomat egy teleszkóp, az LSST, a Large Synoptic Survey Telescope kapta.

– Amit Chilében építenek?

– Igen, a Cerro Pachón-hegység El Peñón-csúcsán. A Nagy Égboltfelmérő Távcső tükrének az építését támogatjuk Bill Gates-szel együtt. A tükör elkészítése tart a leghosszabb ideig, ennek munkálatait jóval azelőtt elkezdték, mielőtt az épületeket felállították volna. Már megvan a tükör, élmény volt látni, ahogyan ön-

tötték, azután szépen csiszolták... A távcsőben három nagy tükör és három lencse lesz. A főtükrő átmerője 8,4 méter, a segédtükörké 3,4 m, és van egy másik, 5 méter átmerőjű segédtükör is, melyet a főtükrőben helyeznek el egy nagy lyukban. A főtükrőnek 35 négyzetméter a fénygyűjtő területe. A hatalmas teljesítményű távcső a világ legnagyobb, 3,2 gigapixeles digitális fényképezőgépre gyűjti automatikusan az adatokat. Éjszakánként 800 panorámaképet készít majd, s a tervek szerint ezek elérhetőek lesznek a világhálón.

– Reményeink szerint az LSST már az első hét alatt több adatot gyűjt be, mint amennyit eddig történelmünk során rögzítettek. Mivel háromnaponta letapogatják vele az égboltot, a változások is jól nyomon követhetőek lesznek, a Világegyetem dinamikus voltáról kaphatunk teljesebb képet.

– *Olvastam, Bill Gates-szel közösen 30 millió dollárral támogatátok a távcső tükrének elkészítését, s hogy erre kétszer annyit szántál, mint a barátod.*

– Bill nagyon kedves volt, előreengedett a sorban. Ez az ő udvariasságára utal.

– *Ilyen nagyvonalú úriember?*

– Nézd, ha Bill az élvonalban szeretne lenni, akkor ő ott is van. Most egy jóbaráti gesztussal előreengedett. Alapítványának más-hol van a súlypontja. Támogatási irányelvein valószínűleg nem akart változtatni.

– *Maradjunk akkor Charles Simonyi Alapítványánál.*

– A művészetek területén zenekarokat, múzeumokat, valamint tudományos és oktatási programokat, egyetemeket támogatok: Seattle-ben az egyetemet és a filharmonikusokat, azután a világszerte ismert Orosz Nemzeti Zenekart... Dániában a modern művészeteknek nagyon szép intézménye a Louisiana Museum, amit szintén támogatok. Műfajában Skandinávia leglátogatottabb múzeuma. „Leglátogatottabb”, ez elég nehéz szó.

– *Igen, de pontosan mondod.*

– Az „elkáposztásítottalanították” szóra emlékeztet.

– *Jézusom, mik megmaradnak az emberben! Emlékszem, gyermekkorunkban mondogattuk elrettentő példaként.*

Olyan családi légkörben nőttél fel, amelyben természetes volt a tudomány és a művészetek összekapcsolása. Úgy tudom, magad is műgyűjtő vagy. Hogyan kezdted?

– Elég egyszerűen. Az első művész, akitől gyűjtöttem, Victor Vasarely volt. Tetszettek a mérnöki rajzra emlékeztető geometrikus formái. Úgy éreztem, képeinek köze van a számítógépek világához. Mintha számítógéppel rakta volna össze a kompozícióit. Ha akkoriban lehetősége lett volna rá, lehet, hogy így tette volna. Azért kezdtem gyűjteni, mert szépnek találtam a képeit, másrészt olcsók is voltak.

– *Valóban?*

– Jó, talán nem annyira olcsók, de számomra akkor elérhető áruk voltak. Vasarely ugyanis hitt a sokszorosításban. Eleve 400–500 példányban jelentek meg a művei, ennek megfelelően az áruk is más volt, mint, mondjuk, egy Rubens-festményé. Később személyesen is találkoztam a mesterrel, megtiszteltetés számomra, hogy késői barátok lehettünk. Több alkalommal töltöttük együtt az időt Párizsban és a Párizs melletti házában. Élete vége felé szeretett kicsit magyarul is beszélgetni, magyarul vicceket mondani, hallani.

Képgyűjteményéről tart előadást





**A kedvenc,
Roy Lichtenstein alkotása**

– Amikor már kezdtek jobban menni a dolgaim, elkezdtem Roy Lichtensteint gyűjteni, aki ugyancsak digitális formákkal építkezett. Kevés színt használt, képein az árnyalatot raszterpontok sokaságával oldotta meg, melyeket felnagyított és kiszínezett. Művei a XX. századra oly jellemző képregények világát idézik fel. Lichtenstein az amerikai pop-art kiemelkedő alakja, képei a XX. század ikonjaivá váltak. Gyűjteményemben sok híres munkája megtalálható.

– *Közzük a kedvencet?*

– Több ilyen van. Egyet említek, a kép címe „Oh, Jeff...” Gyönyörű nő telefonál, s a képen látható szövegbuborék szerint ezt mondja a kagylóba: OH, JEFF... I LOVE YOU, TOO... BUT..., vagyis Oh, Jeff... Én is szeretlek... de... Ez így, persze, nem sokat mond, de a kép kompozíciója, kifejezőereje összefüggéseiben remekművé tesz Lichtenstein alkotását. Évszázadok múltán, ha az emberek visszaemlékeznek majd a huszadik század második felére, ezeket a képeket sem kerülhetik meg.

– *Akadémiai székfoglalód utáni beszélgetésen, a Várban, valaki édesapád munkásságának és a fia eredményeinek összevetéséről kérdezett. Tetszett, amit válaszoltál. Kíváncsi lennék: ma hogyan látod, miben hasonlítotok egymásra édesapáddal, és miben nem?*

– Nem emlékszem tisztán, hogy az említett helyen mit mondtam, de tudom, mi a válaszom erre a kérdésre. Vagyis, mi az igazság. Édesapám tudós volt és tanár, én mérnök vagyok. Ez alapvető különbség, ezért nehéz bármiféle összehasonlítást tenni kettőnk között.



A két Simonyi Károly

– *Pontosan ezt mondtad akkor is.*

– Az igazságnak előnye, hogy az ember nagyon jól emlékszik rá. S hogy miben különbözünk, és miben vagyunk hasonlóak? Én viszonylag kevés időt töltöttem édesapámmal. A korai gyermek-kort ha elveszem, akkor úgy tíz évet voltunk együtt, mint egymást értő emberek. Később, persze, sok mindenről beszélgethettünk, de sok közösen eltöltött időnk nem lehetett. Kérdésedre azt mondanám, hogy édesapám inkább teoretikus volt és idealista, én a gyakorlat embere vagyok, életrevaló szemlélettel. Ha valamiről kérdés fogalmazódott meg, annak édesapám mindig utánanézett a könyvekben. Jómagam az eredeti környezetemben akarom megvizsgálni azt, amiről információt szeretnék szerezni, szeretem kezembe venni, lehetőleg jól szétszedni, hogy rájöjjek, mitől működik a szerkezet. Mindkét hozzáállásnak vannak előnyei és hátrányai. Édesapám megírta nagyszerű összefoglaló művét, *A fizika kultúrtörténetét*. Abban mutatkoztak meg leginkább az ő erényei. Erre képtelen lettem volna, hiszen a múlthoz nem lehet úgy hozzáállni, ahogyan én szeretnék. Nem mehetek vissza az időben, nem nézhetem meg a maga valóságában, nem szedhetem szét...

– *Tudom, azon ügyködsz, hogy édesapád könyve, A fizika kultúrtörténete angolul is megjelenjen. Hol tartanak a munkálatok?*

- A fordítás befejeződött, most azon dolgozunk, hogy minél többet átmentsünk édesapám ragyogó stílusából, finom iróniájából.

- *Nem lesz könnyű feladat, hiszen a fordítónak megközelítően olyan kulturálnak kell lennie a saját környezetében, mint Simonyi Károly volt az európai kultúrkörben.*

- Amellett apám zseniálisan átlátta tudományát is. Mintha egy hatalmas, nagylátószögű objektívvel nézett volna a múltba. Igazad van, nem könnyű őt „átültetni”, de többen segítenek abban, hogy az angol változat megközelítse a magyar színvonalát. Az angol kiadás megjelenésével *A fizika kultúrtörténete* az egész világon hozzáférhetővé válik.¹

- *Apa és fia: több hasonlóság is volt bennetek. Mindketten rendíthetetlennek bizonyultatok, s ha valamit a fejetekbe vetetek, azt véghezvittétek.*

- Ha azt érted a rendíthetetlenen, hogy makacs, akkor igazat adok neked. Szerencsére édesapámmal nem ugyanabban voltunk „rendíthetetlenek”. Ő nagyon megértően bánt velem. Más-képpen gondolkozó volt, én azonban még másképpen gondolkoztam. És ő ezt megengedte nekem.

- *Mert nemcsak okos, hanem bölcs ember is volt.*

- Igen, s végül mindkettőnknek szerencséje lett.

- *Vagyis mindketten sikeresek lettetek. Ugyanakkor, megfigyeltem, egyikőtök sem szerette, ha a másikat emlegetve az ő érdemeit nagyobbították. Most már, hogy Kari bácsi nincs közöttünk, ez mintha megváltozott volna.*

- Mondd, hogyan?

- *Tè ma már mintha lágyabban kezelnéd ezt a kérdést. Többet beszélj róla, hagyod, hogy Charles Simonyit, a legendás műegyetemi professzor fiaként emlegessék. Mert ma már nagyobbrészt rólad szólnak a történetek.*

- Igen, ez a világ rendje. A hatvanas évek Magyarországon azonban minden egyéni eredmény mögött protekcionizmust

¹ *A fizika kultúrtörténete* könyv angol nyelvű kiadása 2012-ben jelent meg, Charles Simonyi hathatós közreműködésével.

sejtettek. Mintha engem az édesapám segített volna..., ami természetesen igaz, mert segített..., de nem úgy, ahogyan azt egyesek hitték.

- Jól is nézne ki, ha az apa nem figyelne arra, hogy miben tehetséges a fia!

- Nem erről volt szó, hanem arról, hogy ő írta volna a programokat, melyeket én készítettem.

- Kizárt, hogy édesapád programírással bajlódott volna.

- Persze, hiszen se kedve, se türelme nem volt a programozáshoz. Jól tettem, hogy elmentem az akkori Magyarországról.

- Úgy érzed, jó döntést hoztál?

- Életem legjobb döntése volt.

- Komolyan mondd? Egyedül hoztad meg ezt a döntést? Kétszültél rá? Hogyan volt?

- Ilyen döntést az ember csak egyedül hozhat meg. Fejembe vettem, hogy Nyugaton, lehetőleg Amerikában végzem el az egyetemet. Ezután minden törekvésem e cél megvalósítására irányult. Az nem volt világos, miként jutok ki külföldi egyetemre, az azonban igen, hogy jól meg kell tanulnom az angol nyelvet. Tizenhét éves voltam, amikor egy óriási lehetőség megnyitotta előttem a kaput: a koppenhágai Regnecentralen számítógépekkel foglalkozó vállalat meghívott munkatársának.

- Ejtsünk néhány szót az előzményekről. A hatvanas évek közepén elkezdted gimnazistaként programozni. Kiderült, hogy ebben nagyon tehetséges vagy...

- Maradjunk annyiban, képes voltam elvégezni feladatokat, mivel a számítógépek akkor még nagyon egyszerűek voltak ahhoz képest, hogy ma milyen bonyolultak. Akkoriban úgy gondolták, a programozás egyetemet végzetteknek való foglalatosság. Szerencsére nem dőltem be ennek a tévhitnek.

- A programozás első lépéseit milyen gépen tetted meg?

- A Központi Statisztikai Hivatal Ural-2-es gépen, az akkori Marx téren, a Nyugati pályaudvar mellett. Máig nem világos előttem, hogy a hivatalnak miért volt szüksége erre a gépre.

- Adatokat tároltak veled?

- Azt nem teheték, mivel nem volt memóriakapacitása. Csak adatok feldolgozására volt alkalmas. Láttam például, hogy a cementszállítás optimalizációjára használták, a tervgazdaság felépítésének keretében. Ami természetesen teljes tévút.

- *A dánok hogyan figyeltek fel rád?*

- Felhívtam magamra a figyelmet. Egyfajta szakmai névjegyként elkészítettem egy programot, mely a gépükön futtatható volt, és odaadtam nekik. Abból felmérhették, mire vagyok képes. Megtetszhetett, mert amikor Budapestre érkezett a dán Regne-centralen elnöke, beszélgetésre hívott a Gellértbe. Tizenhat éves voltam akkor. Szerencsére fiatalorkúként a katonaság még nem figyelt rám, így hivatalos engedéllyel eltúnhettem az országból.

- *Nem jelentett nagy megrázkódtatást elhagyni a biztonságot jelentő otthont, a családot?*

- Némely vonatkozásban akkor már felnótt voltam, bizonyos tekintetben pedig nagyon gyerek, aki keveset tudott a világ dolgairól. Addig a balatoni nyaralás rutinkimozdulásaitól eltekintve életemben egyszer utaztam szüleimmel együtt hosszabb távra. Édesapámmal, édesanyámmal és testvéremmel négyesben Moszkvába mentünk. Apám *Elektronfizika* könyvét megjelentették oroszul, a szerzői díjat rubelben kapta, amit Moszkvában kellett elköltenie. Ez négyünknek egy hétig tartott. Emlékszem, édesanyám el volt keseredve, mert azt hitte, hogy majd szépen felöltöztet minket a honoráriumából, de nem tudott mit vásárolni, még Moszkvában sem.

- *Dániában ez nem lehetett probléma. Ott viszont szülői támogatás nélkül kellett megélned.*

- Igen, egyedül éltem, a programozóként megkeresett pénzből.

- *Jó felkészítés az életre, olyan, mint amikor az úszni tanuló a mélyvízbe dobják.*

- Az én helyzetem azért kissé más volt: ugyanis picit már tudtam úszni. Háromfős csoportunknak rövidesen teljes értékű tagja lettem.

- *Mit szóltak kollégáid a tizenhét éves magyar diák munkatársukhoz?*

- Ők egyetemet végzett mérnökök voltak. Amikor a főnök bemutatott mint új munkatársukat, teljesen elképedtek. „Itt vagyok, mit csináljak?” – kérdeztem tőlük. „Olvasd el a dokumentációkat!” – és a kezembe nyomtak egy nagy papírhalmot. Néhány óra múlva visszamentem hozzájuk: „Elofvastam, látom, nincsenek még meg a számkonverziós rutinok, elkezdtem írni azokat.” Csodálkozva, de már érdeklődéssel néztek rám: „Na jó, igazad van...” Dániában máig emlékeznek arra, hogy milyen jól dolgoztunk együtt.

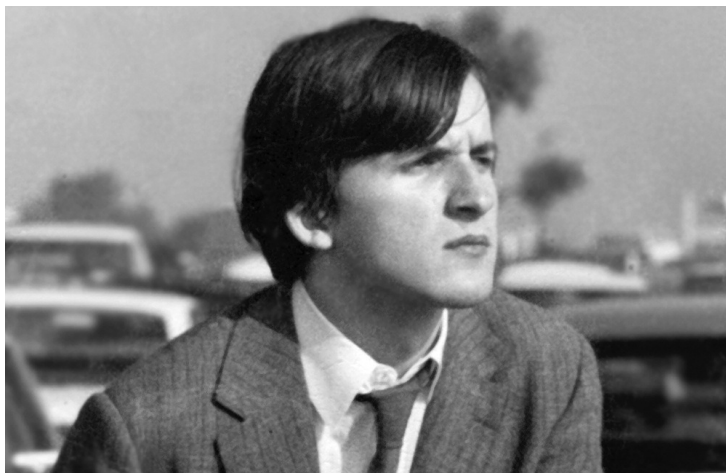
- *Mi volt a munkátok?*

- Egy teljesen új gépnek, az RC 4000-nek készítettünk operációs rendszert, kezdettől a felhasználási programig. Dánia csodálatos ország, sok jó barátot szereztem, akikkel máig tartom a kapcsolatot. Ott jól élhettem volna, én azonban Amerikát akartam.

- *Miért?*

- Amikor az embernek sikere van, késztetése támad arra, hogy megduplázza a tétet. Dánia valahogy már nem volt elég. A számítástechnikában jól követte a történéseket, de nem volt vezető szerepe azokban. E területen akkor Amerika volt a világ központja. Ma is az.

Egyetemista Amerikában



– *Következett tehát Amerika, ahol a Kalifornia Egyetemen, Berkeleyben végeztél mérnöki matematika és statisztika szakon. Kezdetben nem volt könnyű az életed.*

– Igen, mert semmi jogom nem volt ahhoz, hogy ott legyek. Menedékjogot nem kérhettem, hiszen idehaza nem bántottak, nem lőttek rám. Munkát sem vállalhattam, csak különféle kivételes esetekben. Ilyen volt például, ha „előre nem látható okok kényszerítenek arra, hogy dolgozzak”. Ez a világ legnagyobb butasága, mert az biztosan előre látható volt, hogy a Dániából magammal hozott megtakarított pénzem gyorsan elfogy. Mivel külföldiként nem kaphattam ösztöndíjat, más pénzforrás pedig, mint a munka, számomra nem létezett, ezért nyugodt lélekkel mondtam nekik „előre nem látható okként” a pénzem elfogyását. Alkalmi munkákból tartottam fenn magam, közben az egyetemet is végeztem, és igyekeztem elkerülni, hogy kitegyenek Amerikából. 1974-ben megkaptam a zöld kártyámat, ezután már békén hagytak.

– *A zöld kártya mit jelent?*

– Nem vagy még teljes jogú állampolgár, csak legális bevándorló, akinek azonban már szabad dolgoznia.

– *Ezután a történések központjába, a Xerox Palo Alto Kutatóközpontjába kerültél.*

– Bob Taylor, az informatikai részleg vezetője vett fel, aki az első programokat írta személyi számítógépekre, s akinek szerepe volt az internet kifejlesztésében.

– *Itt később azt a kutatócsoportot irányítottad, amely olyan szövegszerkesztő programot fejlesztett ki, amivel megnyitották az utat a személyi számítógépek használatához. Sikeres voltál, 1981-ben mégis elhagytad a Xeroxot. A Microsoft kedvéért. Újabb meghatározó döntése az életednek.*

– Barátaim a Xeroxnál elképedtek. „Hová mész? A Microsoft-hoz? Kik ők, mit csinálnak? Hiszen itt a helyeden vagy, a világ legjobb kutatólaboratóriumában!” Igazuk volt, a Xerox tényleg ilyen hely volt.

– *Mi befolyásolta a döntésedet?*

– Kollégáimnak is azt mondtam, úgy érzem, a Xeroxot a nagysága teszi lomhává. Olyan, mint az óriási csillag, mely rövidesen



Az új világot tervezgetik: Charles Simonyi és Bill Gates

fejlődésének végső állapotába kerülve szupernóvaként felrobban, majd összeomlik.

- *Gondolom, Bill Gates is hatással lehetett rád.*

- 1980 végén találkoztunk, akkor alig múlt húsz éves. Jól megértettük egymást. Látszott, ebből a fiúból új csillag lesz. A grafikus felhasználói felületről beszélgettünk, s arról, hogy ő a Microsoftnak vezető szerepet szán a mikroszámítógép szoftverének fejlesztésében. A Word és a táblázatkezelő program, az Excel azután a Xeroxnál megkezdett fejlesztéseim alapján készült.

- *A Microsoft pedig veled lett sikeres.*

- Mondjuk úgy, együtt voltunk sikeresek.

- *Válaszod megfogalmazásának múlt ideje arra utal, hogy 2002-ben a Microsoftot is elhagytad. Új céget alapítottál, az Intentional Software Corporationt. Ez is jó döntés volt?*

- Jó kérdés, de az erre adandó válasza még várnunk kell.

- *Az előző, sorsfordító lépéseidről ennyi idő alatt már kiderült, hogy jók voltak.*

- Na, nem, mostanában időközben sok minden mást is csináltam.

- *A programozás megreformálására tettél kísérletet. Hol tartasz elképzeléseid megvalósításában?*

- Néhány nappal ezelőtt Las Vegasban összefutottam Craig Barrettel, aki hosszú ideig az Intel elnöke volt. Kérdezte, hogyan mennek a dolgom, miben ügyködöm. Mondtam neki: szeretném Moore törvényét a szoftverhez is bevezetni. E törvény szerint kétevenként megduplázódik a számítástechnikai kapacitás. „Nagyszerű, nagyszerű – lelkesedtem, mindig mondogattam Billnek, hogy erre van szükség!”

- *Miként lehetne ezt megvalósítani?*

- Könnyen belátható, hogy jelenleg a programozás alkalmatlan a szoftver tartalmának leírásához. Az emberi gén kódja 2 gigabájt hosszúságú. A kis asztali számítógépeink operációs rendszere 8 gigabájtos. Pedig senki sem állíthatja, hogy az operációs rendszer ennyivel bonyolultabb az emberi lélynél. Ez inkább azt jelenti, hogy az operációs rendszerben rosszul raktuk össze az információt, ami génjeinkben nagyon ügyesen van bekódolva. Az evolúció lehetősége is ezt bizonyítja. Ha kicsit megváltoztatjuk a gént, véges a valószínűsége annak, hogy értelmes eredmény születik. A programozásban ilyen nincs. Ott nem lehetséges az evolúció. A 8 gigabájtban, ha valamit megváltoztatunk, abból csak működési zavar, baj származik. Látható, hogy óriási szakadék tátong az elméleti lehetőség és a gyakorlati megvalósítás között. Fontos ezt fölismernünk, hiszen vannak helyek, ahol ez a rés sokkal kisebb. Pontosán meghatározhatjuk például, hogy a gőzgépnek mekkora a határfoka. Kiszámíthatjuk, milyen közel vagyunk ahhoz, s ha jól megközelítettük, akkor nyugodtan abba hagyhatjuk a kutatásokat. Világos, hogy a szoftvernek óriási problémái vannak. Az említett részt kellene tehát szűkítenünk. Ez az álom.

- *Hogyan válhat valósággá?*

- Ez már technikai kérdés. Ahelyett, hogy leírnánk, mit csinál a program, azt kell leírnunk, mi a célja. Ez az intentional programming, a szándékprogramozás. Ahol nem a végeredményt írjuk

le, hanem azt, miként jutunk el hozzá. Ismét egy hasonlattal élve, nem a süteményt kell leírni, hanem annak a receptjét. A zserbó elkészítéséhez, gondolom, kell liszt, tojás, cukor, tej, kis élesztő, sütőpor..., a töltelékhez dió, lekvár, a bevonathoz kakaó... Ha a végeredményt, a zserbót írjuk le, azon már nagyon nehéz változtatni. Recept szerint dolgozva mindig alkalom nyílik a változtatásra. Ha mondjuk kevésnek bizonyult az élesztő, akkor a receptszerű elkészítés folyamatát újra lefuttathatom kicsit többel.

Ma a programozás olyan tervrajzhoz hasonlít, melyhez gép által feldolgozható formában nincs meg a recept. Az esetleg csak az emberek fejében létezik.

- Hol tartotok a munkában?

- A technológia végül is megvan. Most kezdjük el a kiaknázását. Lassan, de biztosan haladunk. Szándékprogramozással a nagyon bonyolult adminisztrációs problémákat legcélszerűbb feldolgozni. Minél összetettebb a probléma, annál többet segít az intencionális hozzáállás. Ahol millió szabályt kell géppel feldolgozhatóvá tenni, ott a receptben a problémáknak tisztán láthatónak kell lenniük.

- Szakmád túljutott már a csúcson, vagy várható még nagy előrelépés? S ha igen, mely területen, a hardverben vagy a szoftverben?

- Minden lehetséges. Nagyon nehéz előre látni a jövőt. Az előrelépés elméleti lehetősége főként a szoftverben rejlik. Ugyanakkor a hardverben is megvan: a kvantumszámítás.

- A kvantumszámítógépek nem csupán egy szép álmot jelentenek?

- Jó ég tudja, álm-e vagy sem! A következő századot kellene megélnünk, hogy erre válaszolni tudjunk. Mert képzeld el, ha valaki ötven évvel ezelőtt meglátta volna ezt az apró pendrive-ot, elhiszi, hogy ennek tárolókapacitása több gigabájtos? Van otthon egy érdekes könyvem, annak szerzője a szoftverekről beszélve leírja: „Mint tudjuk, 1 kilobájt memória havonta 160 dollárért bérelhető.” Számold ki, ezért a 4 gigabájtos kis chipért akkor mennyi bérleti díjat kellett volna fizetnem! Nemrég vettem húsz dollárért.

- *Működik Moore törvénye.*

- Így igaz. Az első chippek 64 bitesek voltak, a hetvenes évek elején jöttek az 1 kilobitesek. Emlékszem, hogy hitetlenkedtem, amikor Allan Kay azt mondta nekem, hogy a PDP-10-es számítógép, ami akkora volt, mint itt ez a szekrény, a jövőben könyvméretű lesz. Az meg egyenesen fantasztikus és elképzelhetetlen volt, miként lesz a képernyő lapos, ráadásul még színes is! És látod, itt van! Képeleteinknél ezerszer többet kaptunk.

- Mind mondtam, a szoftver fejlesztésében is óriási elméleti lehetőség van. Semmi szükség arra, hogy a szoftver olyan nehézkes legyen, mint most. Tudod, melyek a legjobb minőségű szoftverek ma?

- *Melyek?*

- A játékprogramok! Lenyűgöző a tömörségük és a kifejezőképességük. Érdekes módon, készítőik ösztönösen alkalmazzák a szándékprogramozást, intencionálisan dolgoznak. Csak azt nem tudják, hogy ez minden másra is érvényes.

- *Két év leforgása alatt kétszer is jártál a Nemzetközi Űrállomáson. Az orosz Szozjuz-TMA űrhajók utasaként jutottál oda. Gyermekkori álmog valósításai voltak űrrepüléseid, vagy egyfajta bizonyítási vágy hajtott?*

F-5-ös vadászgépével





Első űrutazása idején, a csapat tagjaival

- Gyermekkoromban más terveim voltak, minthogy a világ-űrbe repüljek. Óriási eredmény volt, amikor 1961. április 12-én Gagarin első emberként feljutott az űrbe egy Vosztok űrhajóval. Nagy volt a titkolózás. Talán emlékszel arra, hogy a technikáról semmit nem közöltek az újságok. Képeket sem. Nem láthattuk a hordozórakétát, sem az űrhajót, ami engem igazán érdekelt. Akkoriban nem az űrrepülés járt a fejemben, sokkal földhözragadtabb álmaim voltak: miként juthatok Hegyeshalmon túl. A gyermekkori kíváncsiságom azonban megmaradt: milyenek lehettek azok a szerkezetek, melyek lehetővé tették az első űrutazást? Most lehetőségem volt mindezt megismerni, az űrrepüléseim alkalmával. Az orosz űrkutatók érdekes módon olyan, mint egy jó múzeum, megőrizte kezdeti értékeit. Kiderült, hogy az űrhajóm,

mellyel repültem, s alkal-
mam nyílt megtanulni mű-
ködését, ugyanaz a tech-
nika, részben korszerű-
sítve, mint a korábbiak.
Még az indítóállvány sem
változott.

– *Nem okozott ez ben-
ned félelmet?*

– Éppen ellenkezőleg.
Megnyugtató, hogy egy
jól kipróbált szerkezettel
repülhetek. Az oroszok
technikájában az egyes
elemek nem nagyon meg-
bízhatóak. Kiváló mérnö-
keik a részelemeket úgy
rakják össze, hogy maga a
rendszer megbízhatóan
működjék. Akik rosszabb
komponensekből építe-

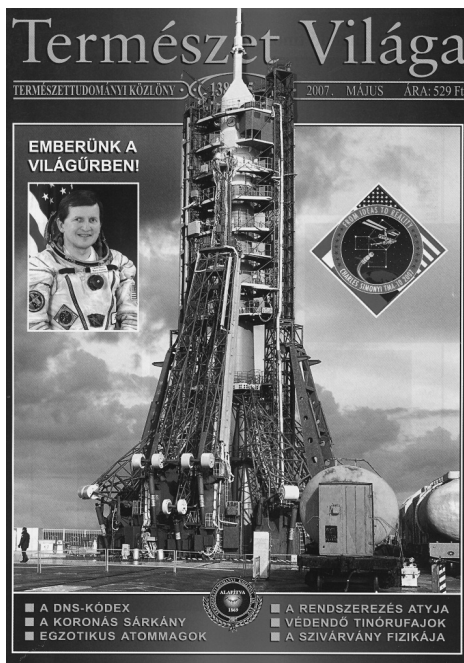
nek jól működő szerkezetet, azokra bátrabban rábízom magam.
Veszélyesebb, ha nagyon megbízunk építőelemeink kiválóságá-
ban.

– *Valószínűleg ezért jártak szerencsétlenül az amerikaiak
az űrrepülőgépeikkel.*

– Pontosan. Két szörnyű balesetben 14 ember vesztette életét.
Az egy borzalmas technika, nem szabadna emberek szállítására
alkalmazni. Az űrrepülőgépen félnék, a Szojuzon teljes biztonság-
ban éreztem magam. Fogadással nyertem is ezer dollárt, azzal,
hogy egy másodpercen belül indul az űrhajónk. Jótékony célra
fordítottam a pénzt, akitől elnyertem, annak meg nem okozott
fájdalmat.

– *Az űrkutatóssal diákként is nyertél egy versenyt.*

– Igen, ez is bizonyítja, hogy az űrkutatóssá válás kezdetektől nagyon
érdekel. Nyolcadikos voltam, amikor a szocialista tábor orszá-



A Természet Világa címlapján

gaiban a diákoknak rendeztek egy „Irány a Vénusz” című vetélkedőt. Kicsit felnőttes gondolkodással nemcsak a kérdésekre tudtam válaszolni, hanem azzal is tisztában voltam, hogy azokat miért kérdezik. A győzteseket elvitték Moszkvába, csodálatosnál csodálatosabb úttörő palotákat mutattak nekünk. Igazi élmény mégis az volt, amikor találkozhattunk Pavel Popoviccsal, a negyedik szovjet űrhajóssal. Kaptam is tőle egy képeslapot a fotójával, nekem aláírva. Gagarinnal nem találkozhattunk, de kaptunk egy általa dedikált könyvet.

- *Megvannak még ezek az ereklyék?*

- Persze, hogy megvannak! A képeslapot első űrutazásomkor felvittem magammal az űrállomásra, s amikor visszatértünk, s újra találkozhattam Popoviccsal, megmutattam neki. Nagyon meghatódott. Charliekám, Charliekám – mondogatta, és megölelt. A fogadáson részt vevő 25–30 kozmonauta csak nézte, leesett az álluk. A rangidős űrhajós a legfrissebb űrutast, a zöldfülűt ölelgeti. Popovics akkor még jó egészségnek örvendett. A második űrutazásom előtt sajnos meghalt.

- *A katonaságot igyekeztél elkerülni. Csillagvárosban az űrutazásodat megelőzően nagyon katonás kiképzést kaptál. Ezt meg mintha élvezted volna. Még fizetted is érte!*

- Mi az hogy, bőven megfizettem azért. Félreértés ne essék, örültem, hogy fizethettem, sőt, majdhogynem megtiszteltetésnek vettem. Igazad van, a kiképzésem katonai fegyelemmel folyt, ugyanakkor kicsit olyan is volt, mint az egyetem. Az egyetemet én nem vettem komolyan, hiszen közben dolgoznom kellett, hogy fenntartsam magam. Akkor a munkát kellett komolyan vennem. A munkám révén ismertek meg és vittek magukkal a Xeroxba az igazi sztárok.

A Csillagvárosba érett emberként érkeztem, akinek már van pénze. Csak a tanulásra kellett összpontosítanom, így sokkal kényelmesebb dolgom volt, mint diákként. Ráadásul ott olyan „egyetemen” tanulhattam, ahol egyszemélyes előadásokat tartottak, a professzorok egyenként jöttek, mint Cambridge-ben a tutorok. Az orosz nyelv pedig csodálatos!

- *Megérte?*



**A 140 éves Természet Világa folyóiratot köszönti
nagy Szójuz-tortával (2009)**

- Természetesen, nagyon megérte! Büszke vagyok arra, hogy pénzzel hozzájárulhattam az orosz űrkutatáshoz.

- *Mi marad meg örökre neked ebből a kalandból?*

- Semmi sem marad meg örökre, az emlékek elhalványulnak, már a kulcsfontosságú adatokat sem könnyű felidézni. Mi is volt a hívójelünk? Pulsar és Altair! De melyik volt lefelé jövet? Az érzés azonban, hogy világunkat mint teljességet láthattam, még erősen él bennem. Abból a messzeségből rádöbbenhettem, milyen véges, mennyire parányi a világunk. Nagy utat jártam be odáig, ahhoz képest, hogy gyermekként Hegyeshalomig ért a világom. Amikor onnan fentről nézzük a Földünket, eltörpülnek az emberi nyűgök. Nem számít, hogy ki mit mond, ki mivel ért egyet vagy sem, te csak száguldasz a pályádon. Olyan mozgási energiával, hogy tudod, senki nem állíthat meg.

- *Nem is állított meg semmi! Köszönöm a beszélgetést és a finom zserbót.*

- A zserbó nem az én érdemem. ■

Budapest, 2010 februárjában



„A kudarc legjobb receptje: a divat követése”

Jefim Iszakovics Zelmanov személyében remek előadóval ismerkedhettek meg azok, akik 2004. május 26-án, 27-én és 28-án ebéd után ellátogattak az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet Nagytermébe. A Turán Pál-emlékelőadások előadója a Bolyai János Matematikai Társulat felkérésére ebben az évben Jefim Zelmanov, a San Diegó-i University of California Fields-érmes egyetemi tanára volt. Ugyanazt mondhatjuk, amit az egyik írországi sorozatáról írtak: „Előadásai világosak és nagyszerűen megszerkesztettek voltak, betekintést engedtek a kutatások lehetséges irányába. Azokat humorral fűszerezve, pajkos csillogással a szemében tartotta.”

A Jordan- és a Lie-algebrák elméletében elért eredményeivel már fiatalon beírta nevét a század legnagyobb algebristái közé. Ő azonban nem pihent a babérjain, 1991-ben eldöntötte a csoportelmélet egyik alapvető kérdését, mely a XX. században erősen foglalkoztatta az elmélet művelőit. Sikerült megoldania az úgynevezett korlátozott Burnside-sejtést. Három év múlva, 1994-ben a Zürichben megtartott Nemzetközi Matematikai Kongresszuson Jefim Zelmanovot Fields-éremmel tüntették ki.

Úgy tudom, Habarovszkban született. Ez a város elég messze esik az orosz matematika ütőerétől. Ön mégis világhírű matematikus lett. Amerikából érkezett Budapestre, a Turán Pál-emlékelőadások megtartására.

- Egyéves voltam, amikor szüleim Novoszibirszkbe költöztek, valójában ott nőttem fel. Novoszibirszk a Szovjetunió egyik tudományos központja volt, talán a harmadik legjelentősebb szellemi központ Moszkva és Leningrád után. Szovjetunióban – miként Magyarországon is – a tanulmányi versenyek csodálatos rendszere működött. Az ország legtávolabbi szegletéből is részt vehettek ezeken a gyerekek, s akik jól szerepeltek, azokat meghívták nyári matematikai táborokba.

- *Indult ezeken a versenyeken?*

- Részt vettem rajtuk, noha sosem szerettem az ilyenfajta versengést. Jó középiskolába jártam, de nem speciális matematika tagozatra. Igaz, kiváló matematikatanárunk volt.

- *Szülei hatással voltak pályaválasztására?*

- Tisztelték a matematikát, de semmi több.

- *Novoszibirszkben, ebben a tudósvárosban milyen volt az egyetemi és a tudományos élet abban az időben?*

- Vezető matematikusaink, Szoboljev, Malcev, Alekszandrov és Kantorovics alapították a matematikai centrumot. Amikor az egyetemi tanulmányaimat megkezdtem, Malcev már nem élt, Kantorovics hamarosan elment, Szoboljev és Alekszandrov idősek voltak, így többnyire az ő korábbi tanítványaik „vitték a boltot”. A kitűnő novoszibirszki egyetemen magas színvonalú oktatás folyt. Az algebrai iskolához csatlakoztam, amit Malcev alapított. Bokuty és Sirsov voltak a tanárain.

Milyen volt az élet abban az időben? Egész nap szemináriumok, így teltek a diákéveim.

- *A hazai, esetleg a külföldi matematikusok közül kik voltak a példaképei?*

- Nagy hatással volt rám Sirsov és az amerikai Jacobson. Jacobson könyvein nőttem fel. Később leveleztem vele, évek múltán pedig az ő állását kaptam meg a Yale Egyetemen.

- *Ki adta kezébe Jacobson könyvét?*



A beszélgetés pillanatképei

– A témavezetőim, Bokuty és Sirsov ajánlották. Oroszul is megjelent.

– *Most, hogy világszerte ismert matematikussá vált, maradt-e még emberi és szakmai példaképe?*

– Vannak óriások, akiket mindannyian ismerünk. Amikor a Fields-érmert elnyertem, Alex Lubotzky így köszöntött: „Hm, eddig azt gondoltam, hogy a Fields-érmeket az óriásoknak osztják, most meg a barátaim kapják.”

– *A két állítás nem zárja ki egymást... Már tudjuk, mely könyv hatására választotta a Lie-algebrák témakörét, én azonban kíváncsi lennék az első impulzusokra is, amelyek az algebra irányába terelték.*

– Miért választottam a matematikának ezt az ágát? Alapvetően azért, mert Novoszibirszkben erős algebrai iskola működött. Ugyanakkor az is lehet, hogy erre volt hajlamom. Nehéz erre pontos választ adni. Talán van valamiféle algebrai típusú gondolkodás, mint ahogyan geometriai gondolkodásmód is létezik. De ha már óriásokról beszéltünk: nekik mindig sikerült összekapcsolniuk a különböző gondolatösvényeket.

– *Szakmai életrajzában olvastam, hogy 1980-ban lett a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Matematikai Intézetének tudományos segédmunkatársa, majd alig hat év múltán már tudományos főmunkatárssá nevezték ki. Ezek szerint „jól beindult az üzlet”. Testhezálló témát választott, jöttek az eredmények.*

- Igen, viszonylag gyorsan meneteltem. Korán megvédtem a nagydoktori értekezésemet.

- *Márki László barátomtól tudom, hogy első figyelemreméltó eredménye Neumann János egyik problémájának megoldása volt. Ez annál is érdekesebb, mert kevés olyan Neumann János által felvetett probléma akadt, amit ő azon nyomban ne oldott volna meg.*

- Neumann János a matematikában annyi mindent teremtett, ez annak kicsiny része. Pascual Jordannal és Wigner Jenővel közös munkájában sokat elért, de azután minden más foglalkoztatta...

- *Ma már lassan egy nagy falu lesz a világ. Kialakultak az információ gyors áramlásának technikái. Régebben ez nem így volt. Bár, ahogyan Szinaj professzor mondta, a szovjet matematikusoknak korábban is jól működött a hírláncuk. Novoszibirszk mennyire volt elzárva a világtól?*

- Matematikusként nem éreztem a bezártságot. Novoszibirszkben gyakran megfordultak külföldi látogatók, kiváló könyvtárunkba minden külföldi folyóirat járt, és rengeteg könyv... Én például Magyarországra utazhattam. Jacobsonnal is Egerben találkoztam először, 1982-ben.

- *A nyolcvanas évek végének politikai enyhülése milyen hatással volt a matematikusok világára?*

- Attól kezdve, hogy 1989-ben leomlott a vasfüggöny, elkezdtem utazni a világban, csak rövid időszakokat töltöttem a Szovjetunióban. Végül 1991-ben végleg elhagytam az országot.

- *Miért döntött így?*

- Nos, ennek nagyon sok oka volt. Ilyen döntés előtt a családomra és a saját helyzetemre kell tekintettel lenni. Feltettem magamnak a kérdést: mit szeretnék, hogy gyermekeim Amerikában vagy Oroszországban nőjenek-e fel? A válasz egyértelmű: Amerikában. Külföldiek számára ez nagyszerű ország, ahol otthon érezhetjük magunkat. Oroszországban én zsidó voltam. Hiába jöttek őseim vagy háromszáz évvel korábban az országba, ott mégsem lehettem helybeli. Ugyanez érvényes a gyermekeimre. Szakmám világát nézve pedig Amerika az az ország, ahová a ma

tematika súlypontja áthelyeződött. Ahol nagyon jó állásajánlatot kaptam... Szóval döntésem sok tényezőn múltott.

– *Vágjunk bele a szakmába. Kérem, beszéljen, lehetőleg a halandó számára is érthetően, a matematikának arról a részéről, amit művel.*

– A csoportelmélet területén dolgozom. A csoportelmélet a szimmetriák tanulmányozásának absztrakt formája. Minden objektumnak van valamilyen szimmetriája. Ha elmegyünk például az Alhambrába, megcsodálhatjuk az ottani ornamentikákat, láthatjuk, milyen gazdagok szimmetriákban. A XIX. század elejére, Lagrange-hoz és Galois-hoz vezethető vissza az a gondolat, hogy minden összetett objektum egyik legfontosabb jellemzője azoknak a szimmetriáknak az összessége, amelyeket az objektum megenged. Ez a gondolat jelent meg az egyenletek gyökjelekkel történő megoldásának vizsgálatában. Lagrange előtt az emberek az ötödfokú egyenlet megoldóképletét próbálták megtalálni. Ő volt az első, aki a megfelelő kérdést megfogalmazta: mik az ötödfokú egyenlet gyökeinek szimmetriái? Galois folytatta ezt az irányt és kifejlesztette a róla elnevezett elméletet. Csodálatos, mély választ adott a kérdésekre. Ezt tekinthetjük az absztrakt algebra kezdetének.

Általa az elméleti fizika is új eszközökhöz jutott. Amikor elemi részecskéket tanulmányozunk, akkor a szimmetriákat kell vizsgálnunk. Tehát csoportokat vizsgálunk, a szimmetriák absztrakcióit. Ha pedig csoportokról beszélünk, akkor Lie-algebrákról is szólnunk kell, ezeket Sophus Lie norvég matematikus vezette be. De másfajta algebrák is születtek. Gazdag terület ez, ami a matematika minden ágához kapcsolódik.

– *Csak a véletlen műve, hogy a matematikának ezen a területén ennyi norvég nevet említhetünk: Abel, Sylow, Lie?*

– Valóban, érdekes megfigyelés. De sok kiváló belga matematikust is mondhatnánk, az szintúgy kis nép. Persze, magyart is, ha már előbb Neumann Jánost szóba hozta.

– *Most azonban az ön eredményeit sorolom a „puskából”: 1987-ben megoldotta a Lie-algebrák elméletének egyik nyitott problémáját. Majd 1991-ben eldöntötte a csoportelmélet egyik*

legalapvetőbb kérdését, sikerült megoldani a korlátozott Burnside-problémát. Adjon valami kóstolót nekünk ebből, a részletek mellőzésével, hogy kicsit érezzük az ízt!

- A probléma a XX. század elején keletkezett, amikor a matematikusok a végtelennel, ezen belül a végtelen csoportokkal kezdtek foglalkozni. Feltették a kérdést: mitől lesz véges egy csoport? Hogyan különböztethetők meg a véges csoportok a végtelenektől? William Burnside, a cambridge-i Pembroke College tagja megfogalmazott néhány sejtést arra vonatkozóan, hogy mitől lesz egy csoport véges. Sejtései hibásnak bizonyultak, ellenpéldákat konstruáltak rájuk. Ám a korlátozott Burnside-sejtés pozitív eredményre vezet, erre én mutattam rá. Az volt a kérdés, ha a csoport végesen generált és periodikus (vagyis minden elem bizonyos hatványa az egységelem), akkor vajon az egész csoport véges-e. A válasz tagadó, de bizonyos mellékfeltételek mellett mégis igaz a sejtés. Ezt bizonyítottam. A sejtés megoldása természetesen hosszú fejlődés eredménye, melyhez lényegesen hozzájárult Hall, Higman, Kosztrikin. Én az utolsó téglát helyeztem az építménybe.

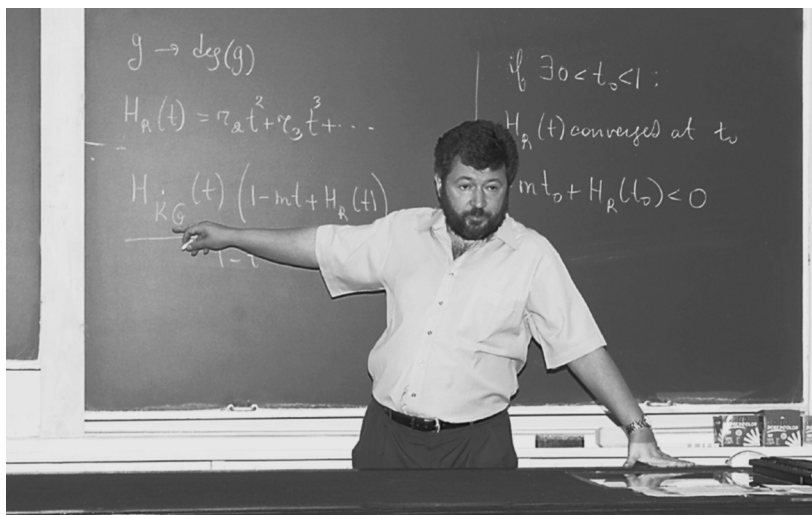
- Amitől az elkészült. A világ már csak ilyen, mindig az utolsó téglarakó neve a legfényesebb. Hogyan oldotta meg a problémát? Mi segítette a megoldást, mi volt a döntő ötlet?

- Gyakran megtörténik, hogy a matematika egyik területén megfogalmazzák a problémát, a megoldáshoz vezető módszer pedig a matematika másik ágából érkezik. A Burnside-sejtés a csoportelmélethez tartozik, de a megoldásához a Lie-algebrák és más nem-asszociatív algebrák elméletének módszereit fejlesztettem. Amikor rájöttem, hogy ez a célravezető módja a probléma megtámadásának, már éreztem, előnyt szereztem, hiszen elég sokat tudtam ezekről az algebrákról.

- Hosszan vajúdott a megoldáson?

- Először 1988-ban éreztem, jó esélyem van arra, hogy megbirkózzam a problémával. A következő másfél év..., nos, az valóban hosszú, kemény munka időszaka volt.

- A jó matematikusnak milyen erényekkel kell rendelkeznie? Önnek miben rejlik az ereje?



**Turán Pál-emlékelőadás a Rényi Alfréd Matematikai
Kutatóintézetben.**

Az előadó: Jefim Zelmanov (Budapest, 2004. május 26.)

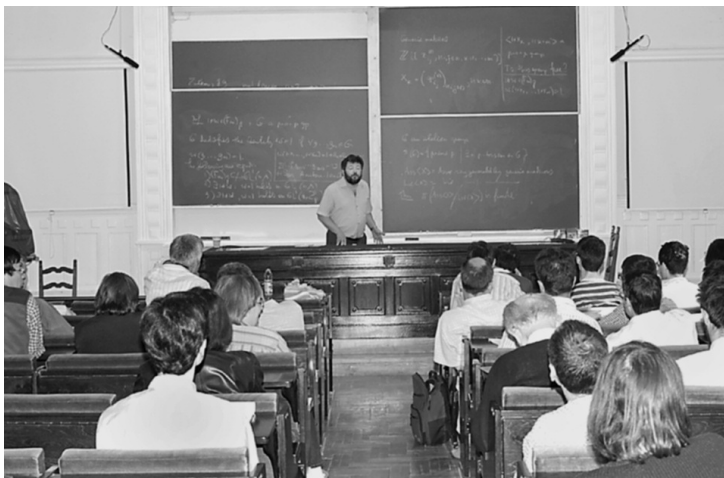
- Amit mindenképpen kiemelendőnek tartok: képesnek kell lennünk egy kérdésen nagyon-nagyon sokáig gondolkodni. Nem szabad sokat bánkódnai a sikertelen próbálkozásokon, hiszen a kísérletek 99 százaléka többnyire eredménytelen, amíg végre siker koronázza erőfeszítéseinket. Addig újra és újra neki kell futni, próbálkozni egy évig, két évig..., sokáig.

- *Ezek szerint ön bírja a gyűrődést.*

- *Így is fogalmazhatunk.*

- *Jelenleg a San Diegó-i Kalifornia Egyetem matematika-professzora, de Amerika több más egyetemén is tanított. Összehasonlítva az ottani oktatási rendszert a miénkkel, pontosabban az egykori Szovjetunióéval, mi a jobb, és mi a rosszabb az amerikaiban?*

- A matematikát jobban tanították a Szovjetunióban. Az amerikai iskolákban valami mást tanítanak. Hogy mit, azt nagyon nehéz kitapintani. De az tény, hogy mi mentünk az Egyesült Államokba, nem ők jöttek a Szovjetunióba.



Az előadó és hallgatósága

– Azért ennek okát nem csak a képzés színvonalában kell keresnünk.

– Nem is ezt állítom, csupán arra szeretnék rámutatni, hogy a gyerekek, akik ebben az országban befejezik az iskolát, jól teljesítenek. Amerikában jobban tanítják a humán tárgyakat, becsületesnek nevelik a gyerekeket, amerikaiak... A matematika és a természettudományok oktatása színvonalasabb Oroszországban, minden másban az amerikai iskola a jobb.

Mit mondhatunk az egyetemekről? Oroszországban a moszkvai, a szentpétervári és a novoszibirszki egyetem nagyon jó, de a felsőoktatás egészét tekintve, magam részéről az amerikai rendszert pártolom.

– A tiltás éveitől után nálunk divat lett majmolni Amerikát. Ma már sokan féltik oktatási rendszerünk kiküzdött értékeit ettől a másolási kényszertől.

– Hát igen, a matematikában a magyar rendszer a legjobb. Honnan lennének kiváló matematikusok Amerikában, ha már nem jönnek több Magyarországról?

– Vagy Oroszországból! Az agyelszívás ma igen erősen hat a keleti tömb egykori országaiban. A sakkolimpián szinte nincs

már olyan ország, amelynek csapatában ne játszanának orosz származású nagymesterek.

– Találó példát mondott. Igen, a sakkban van egy első orosz csapat, egy második orosz csapat és így tovább. Ezeket pedig így nevezik: Oroszország, Ukrajna, Egyesült Államok, Izrael, Németország...

– *Mi a teendő? Hiszen megakadályozni nem tudjuk kiválóságaink elvándorlását.*

– Úgy gondolom, e tekintetben Magyarország sokban különbözik Oroszországtól. Tudom, hogy a legkiválóbb magyar matematikusok közül többen visszatérnek hazájukba, hallottam, Lovász László is nemsokára visszajön. A magyar matematikusok elmennek egy időre, de azután hazatérnek. Oroszország helyzete más, oda senki sem megy vissza, s valószínűleg a későbbiekben sem teszi. Ennek katasztrofális következményei lesznek az orosz egyetemeken. Egész korosztály távozott az országból, ki tanítja majd az új generációt? Élnek még ugyan a társadalmi hagyományok, az orosz matematika továbbra is erős, de a moszkvai, a szentpétervári és a novoszibirszki egyetem már sohasem lesz olyan, amilyen korábban volt. Megismétlődik az, ami Németországgal történt. A második világháború előtt Németország a matematika vezető hatalma volt. Ma is nagyon erős a német iskola, de már össze sem lehet hasonlítani a háború előttivel.

– *Tehetünk ez ellen valamit? Tesznek valamit az oroszok?*

– Nem, semmit. Nem érdekli őket. Nehéz ezt a betegséget orvosolni, amikor Amerikában a takarítónő többet keres, mint Oroszországban a professzor.

– *Ön számos nagy matematikai díj birtokosa. Fields-érem, a Collège de France érme... Amikor azonban az embert „pápává” avatják, fokozatosan elveszik idejét a tudománytól. Előadások sorát kell tartania, szaktekintélyként számtalan helyről kéri a véleményét, levelek tömegével bombázzák. Az aktív kutatónak egyfajta csapás lehet az ilyen díjeső. Mikor talál időt a tudományos munkára?*

– Nem találok! Ez óriási probléma. A rendszer csodálatosan működik. Az előléptetéshez a világ minden táján véleményező

levelek szükségesek. Amikor a területemen valakit ki akarnak nevezni egy helyre, mondjuk Oroszországban, Izraelben, Spanyolországban vagy a világ más részén, nekem rendszerint ajánlólevelet kell írnom. Ha nem tenném meg, rosszat tennék az illetővel. Tehát nekiállok, és szépen megírom az ajánlást. Sorolhatnám tovább, de nem akarom untatni az adminisztratív teendőimmel.

Bárcsak jobban tudnám szervezni az életemet, akkor több időm maradna a matematikára! San Diegóban a titkárnőm például nagyon sokat segít a szerkesztői munkában. A fogyó idő azonban valóban nagy probléma. Ahogyan azt már Parkinson leírta, amikor az ember eljut pályája bizonyos pontjára, addigi eredményeit azzal jutalmazták, hogy nem végezheti tovább azt, amivel sikereit elérte. A gépezet működése, melynek részei vagyunk, ezt követeli tőlünk.

- Mi annyira vonzó a matematikában, mitől képes ennyire kitölteni az ember életét?

- Azok számára, akik ezt a tudományt élethivatásul választották, a matematika a művészet egy fajtája. A matematikának több arca van. Egyrészt iparág, másrészt a matematika művészet. Azok számára, akik alkotóan művelik, a matematika belső szépsége a legfontosabb. Nagyszerű, ha alkalmazni lehet, de úgy vélem, nem ez a matematikusok elsődleges motivációja.

- A matematikán kívül van még valami, ami ennyire izgalmomba tudja hozni?

- Sokan mondják, a matematika közel áll a zenéhez. Talán a harmónia az összekötő szál. Az én életemben azonban egyedülálló a matematika.

- Előadásán megfigyelhettem, milyen könnyeden beszél, a legnehezebb részeknél is képes volt mosolyt csalni hallgatói arcára. Ahogyan látom, ön derűs, kiegyensúlyozott ember. Valószínűleg nem nagyon figyel a világra, nem hagyja magát elszorítani.

- Igaza van, egy ideje már nem nézem a híradókat. Nagyon nyomasztanak. Tudja, Sztálin halála után két évvel, 1955-ben születtem, sokáig a Szovjetunióban éltem. Nem volt kellemes társada-

lom, az emberek mégis tudtak vidámnak lenni, volt családjuk, barátaik... Élnünk kellett, élni akartunk.

- Úgy tudom, a magyar matematikusokkal már régóta jó a kapcsolata. Kiket ismer közelebbről?

- Már a hetvenes évek vége óta ismerek magyar algebristákat. Budapesten Márki Lászlót, Wiegandt Richárdot, Pálffy Péter Pált és több fiatalabb matematikust. Amerikában pedig kollégám volt Chicagóban Babai Laci, a Yale Egyetemen Lovász Laci, aki egyúttal szomszédom és barátom is lett.

- Az említettek milyen fiúk..., bocsánat, milyen matematikusok?

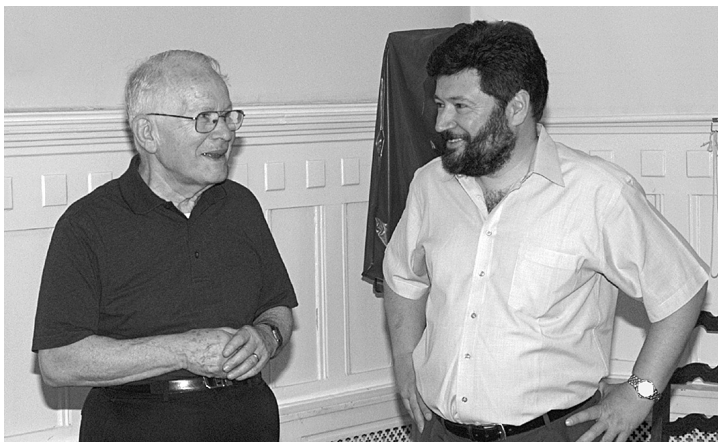
- Csodálatos emberek. Nagyon jó kedélyűek. Egy az örökségünk, ezért könnyen megtaláltuk a közös hangot.

- A csoportelmélet nem tartozik a matematika divatos ágai közé. Minek tulajdonítja ezt?

- Ha végigtekintünk a matematika történetén, láthatjuk, hogy e tudomány fejlődése nincs tekintettel arra, hogy adott időben mit tekintettek divatos területnek. Amikor diák voltam, azt mondták, nem érdemes Hopf-algebrákkal foglalkozni, az halott terület. Aztán jöttek a kvantumcsoportok, és a Hopf-algebrák vizsgálata virágkorát élte. Később a Neumann-algebrákról állították ugyanazt, de jött Alain Connes és Vaughan Jones, a témakör pedig az érdeklődés középpontjába került.

A csoportelmélet mindaddig él, amíg bonyolult rendszerek és összetett szimmetriák léteznek. A téma változik, új kérdések jönnek elő, új megközelítéssel vizsgálják a problémákat. Mi a divatos? - ez a kérdés sehová sem vezet. A divat követése a kudarc legjobb receptje. Mi a jó, mi a fontos a matematikában, ennek a megítélését nem befolyásolhatja valamiféle központi akarat. A matematikusok független emberek, maguk döntenek el, mivel foglalkoznak. És ez így van jól! Igazi sorscsapás lenne, ha létezne egy „központi bizottság” annak eldöntésére, hogy mi a jó és mi a rossz matematika.

- Milyen feladatok állnak most ön előtt? Mit szeretne megvalósítani?



Szakértői eszmecsere: Fuchs László és Jefim Zelmanov

- Több projekten dolgozom, de nem tudhatom, hogy közülük melyik – ha egyáltalán lesz ilyen – vezet sikerre.

- *Szabadidejét mivel tölti?*

- Könyveket olvasok, barátokkal találkozom, sokat utazom. De nincs sok szabadidőm.

- *Milyen könyveket olvas?*

- Mindenfélét: krimiket, életrajzokat, mostanában klasszikusokat..

- *Néhány éve készítettünk egy matematikai különszámot, melynek hátsó borítólapján neves matematikusaink névjegyképleteit közöltük. Arra kérem, írjon most nekünk olyan névjegyképletet, amiről önre ismerhetnek.*

- Amikor Wisconsinban voltam, egyik kollégám, Richard Askey mesélt egy történetet Turán Pálról. Vonaton utazva találkozott egy másik matematikussal. Bemutatkozás helyett felírt egy képletet és megkérdezte: „Ismeri Ön ezt?” – A Turán-egyenlőtlenség – mosolygott a másik. – Én meg a Turán vagyok – válaszolta, és ezzel megtörtént a bemutatkozás.

Én azonban nem képletekkel, hanem struktúrákkal dolgozom. Hm, talán az Engel-azonosság... Ezek képletek, azonosságok: Jacobi, Engel, Jordan. Jó, kérek egy papírlapot, amire írhatok.

Here are some of my favorite identities

$$[(x, y), z] + [[y, z], x] + [[z, x], y] = 0$$

$$[y, x, x, \dots, x] = 0$$

$$(x^2 \cdot y) \cdot x = x^2 \cdot (y \cdot x)$$

Jefim Zelmanov

Zelmanov névjegyképlete

- Láttam, előadása előtt Fuchs Lászlóval beszélgetett, aki nekem professzorom volt az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Akkoriban, és azután még évtizedekig szinte mindenki az ő bevezető jegyzetéből tanulta az algebrát. Ön milyen jó tanácsot ajánlana azoknak, akik érdeklődnek a csoportelmélet iránt?

- Karpagolov és Merzljakov könyve kitűnő. Vannak igen jó régebbi könyvek is, például Kuros, Hall munkái. Karpagolov és Merzljakov könyve azonban vékony.

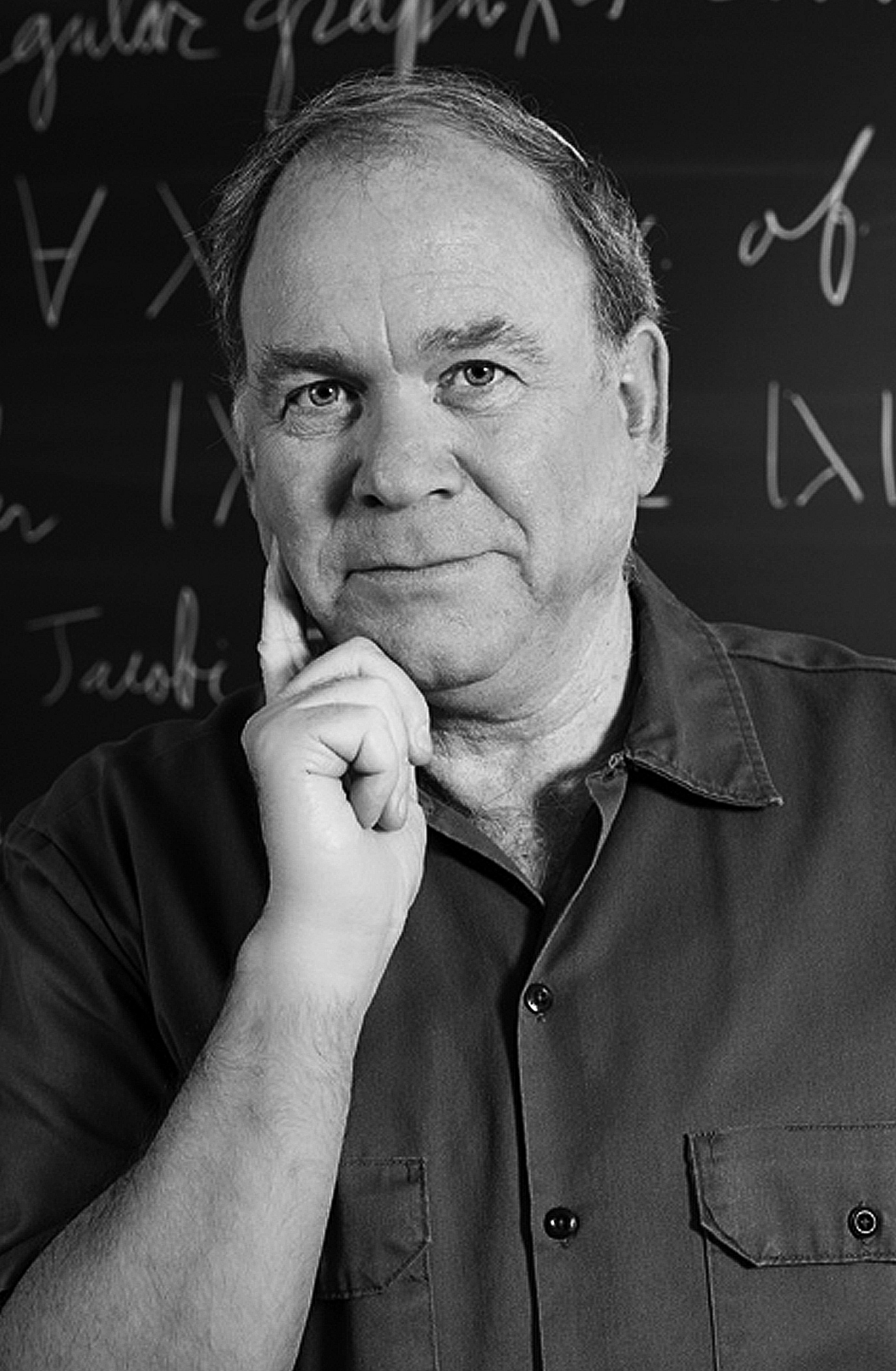
- Önnek nincs olyan monográfiája, amelyben az eredményeit összefoglalta?

- Miért kérdezi?

- Mielőbb meg kellene írnia, ugyanis csak így lesz esélye arra, hogy elnyerhesse a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai-díját.

- Köszönöm a jó tanácsot. Majd ha nyugdíjba vonultam, talán lesz rá időm. Mindenesetre önnek dedikálom majd, hálából az ötletért. ■

Budapest, 2004 nyarán



„A matematika a kultúránkban gyökerezik”

A jó tudományos ismeretterjesztő folyóirat szerkesztősége igazi szellemi műhely. Több mint negyven évig szolgáltam ilyen helyen, huszonhét évig az is megadatott, hogy főszerkesztőként irányítsam az ott folyó munkát. A Természet Világa folyóiratról beszélek, melynek erejét immár 150 éve jeles tudós szerzői adták, adják, az a szellemi holdudvar, amit a lapkészítő emberek, szerkesztők építettek köré. Matematikusaink közül is sokan segítették a munkánkat. Cikkeket írtak, vagy ha hazánkba külföldről világhírű matematikus érkezett – előadást tartani, kiüntetést, díjat átvenni –, akkor megszólalt szerkesztőségünkben a telefon, megrezdült a kapcsolati hálónk. Ez történt 2003 elején is, amikor az izraeli matematikaprofesszor, Alexander Lubotzky látogatott hozzánk. Ő érdekes interjúalánynak ígérkezett, hiszen olyan matematikussal, aki aktív politikus is volt, még nem beszélgettem.

*P*rofesszor úr, az ön országában sok kiváló matematikus él. Minek tulajdonítja ezt, az oktatási rendszerüknek, a tehetségek hatékony felkutatásának vagy valami másnak?

- Sem az egyiknek, sem a másiknak. A matematikai gondolkodásmódra való fogékonyságunk évezredes kultúránkban, a zsidó hagyományokban gyökerezik. Ez a kultúra nagyra értékeli a tudást, a tanulást, az alkalmazási célok nélküli, önmagáért való ismeretszerzést. A Talmudban is megtalálhatjuk az absztrakt gondolkodás példáit, olyan kérdéseket, amelyeknél a gondolkodás módja a fontos, nem a kérdés gyakorlati jelentősége.

- *Kérem, mondjon erre példát.*

- A matematikai gondolkodásra a Talmudból említek egy jogi kérdést: mi a teendő akkor, ha találunk valamit? Ha egy narancsot látunk az utcán, nehezen azonosíthatjuk a tulajdonosát. Ha azonban egy halom narancsra lelünk, akkor az nyilvánvalóan valakié volt, aki ottfeljtette. A Talmud felteszi a kérdést: mit jelent az, hogy egy halom narancs? A választ a mennyiség és a terület arányában adja meg: ha két kiló narancsot találunk 4 m²-en, az egy halomnak számít. S akkor valaki megkérdezi: mi történik akkor, ha csak egy kiló narancsot találunk 2 m²-en?

- *Annak a sűrűsége ugyanannyi.*

- Így van, az egy négyzetméterre eső narancsok száma ebben az esetben is fél kilogramm. Nyilvánvalóan lennie kell valamilyen minimumnak, hogy egy halom narancsról beszélhessünk, hiszen egy darab narancs is elfoglal bizonyos területet.

Ezzel a példával csak azt szeretném szemléltetni, hogy a matematikai jellegű gondolkodás gyökerei a zsidó kultúrában évezredes mélységekbe nyúlnak. A mi kultúránkban a nagy tudású emberek, a tudósok mindig megkülönböztetett tiszteletnek örvendenek. Egy gazdag ember a lányának a Jesiva legjobb diákját szemelte ki férjül. Nem a leggazdagabbat, hanem a legnagyobb tudásút, a legokosabbat választotta.

Azt is mondhatom, a matematika bizonyos szempontból világiasult Talmudnak tekinthető. A zsidó emberek zöme ma már nem annyira vallásos, a mai társadalom sokkal világiasabb, de az

a hagyományos tisztelet, amely a tudós embereket övezi, ma is erősen él népünkben. Nem tudom, másutt hogy van ez, de nálunk, Izraelben az olyan tudomány, mint a matematika, aminek esetleg semmiféle közvetlen gyakorlati alkalmazása sincs, ma is vonzza a fiatalokat.

- Nem csak a matematika ilyen. Ön mégis ezt választotta élethivatásának. Hogyan kötött ki ennél a tudománynál?

- Amikor 10. osztályos tanuló voltam, felvettem az egyetemen néhány, középiskolásoknak is ajánlott kurzust. Így kerültem kapcsolatba a matematikával. Először nem is ez érdekelt, hanem az asztrofizika, amely szintén egy alkalmazások nélküli „tisza tudomány”. Hogyan keletkezett a világ, milyen lehetett az ősröb-banás, akkoriban ezek a kérdések izgattak.

A fizikatanfolyamon nagyon jól szerepeltem, ezért a profesz-szorom, mintegy jutalomként, felajánlotta, hogy nyáron dolgoz-zam a laboratóriumában. Amikor felvettem a munkát, kiderült, hogy csillagászati megfigyeléseket kell végezni az egyetem te-tején lévő kupolában. Hosszú órákon át rostokoltam ott, amit annyira unalmasnak találtam, hogy ezzel véget is ért a karrierem az asztrofizikában. Ugyanakkor a matematikatanárom is tehet-ségesnek talált, és felajánlotta, hogy a 11. osztállyal párhuzamo-san vegyek fel igazi egyetemi kurzusokat. Úgy gondoltam, fizi-kusként is szükségem lesz a matematikai műveltségre, így láto-gatni kezdtem az egyetemi előadásokat. A matematika nagyon megtetszett, ott ragadtam, és most itt vagyok.

- Önöknél szokásos, hogy a középiskolások egyetemi órákra járnak?

- Nem, az én időmben ez szokatlan jelenség volt, egyedi eset. Miután sikeresnek bizonyultam a Bar-Ilan Egyetemen, ebből ké-sőbb rendszert csináltak. Ma már rendszeresen bejárhatnak kö-zépkolász diákok az egyetemre, igaz, csak nagyon kivételes ese-tekben.

- Egy kialakult rendszerben nem okozott bonyodalmat az ön gyors előmenetele a tanulásban?

- Ez érdekes történet. Ahhoz, hogy az egyetemi óráköttelezett-ségeim nagy részét középiskolásként teljesíthettem, a történelmi



Kézben a Természet Világa Matematika különszáma

körülmények is hozzájárultak. Akkor volt az 1973-as háború, a hallgatók nagy részét hosszabb időre behívták katonának, ezért aztán az egyetem nyáron megismételte a második félévet. Lehetőségem nyílt arra, hogy rendes időben is járjak egyetemi órákra olyan diákokkal, akiket nem hívtak be, meg a nyári pótélév során is látogassam az előadásokat azokkal, akik közben visszajöttek a katonaságból. Így, mire befejeztem a középiskolát, a hároméves egyetemi alapképzés két évének anyagát teljesítettem. Már csak egy évem volt hátra az egyetemből.

Az izraeli hadsereg szolgálati rendszerében valaki vagy három évet tölt a hadseregben, vagy az egyetemi tanulmányai idejére hároméves halasztást kap, utána azonban öt évig kell szolgálnia a katonaságnál. Akkor már nem egyszerű katonaként, hanem a szakmájában szolgálja le az öt évet.

Esetemmel a hadsereg bürokráciája nemigen tudott mit kezdeni. Megkaptam a hároméves halasztást, noha csak egy évem volt hátra az egyetemen. Azt elvégeztem, megkaptam a BSc-fokozatot, közvetlenül utána doktori ösztöndíjas lettem, elkezdtem a PhD-n dolgozni. Izraelben a diákok a BSc-fokozat után a mas-

terprogramba mennek, de lehetőség van arra is, hogy közvetlenül PhD fokozatot szereznek, ahogyan én is tettem. Amikor letelt a hároméves szolgálathalasztásom, már jócskán benne voltam a PhD-doktori munkámban. A hadseregben eltöltött időben megszeréztem a PhD fokozatot.

- *A modern hadsereg mire használja a jó matematikust?*

- Hadseregünkben a diplomások a szakmájukban dolgoznak. A katonaságnak nyilvánvalóan szüksége van például orvosokra. A matematikusokat főként operációkutatási, számítógép-tudományi témákban foglalkoztatják.

- *Nem elveszett évek ezek egy fiatal, tehetséges kutatómatematikusnak?*

- Az izraeli matematikusok többsége öt évet szolgált a hadseregben. Bizonyos értelemben ez hátrányos, késlelteti a fiatal tudós kibontakozását. A fiatal évek az emberek legjobb éve. Ugyanakkor a hadseregben is találkozhat az ember érdekes matematikai problémákkal. A mi egységeinknél a tisztek tisztában vannak a fiatal tudós igényeivel. Lehetőséget adnak arra, hogy szolgálati időben ellátogassunk az egyetemekre.

- *Úgy tudom, miközben a hadseregben szolgált, a Bar-Ilan Egyetemen óraadóként dolgozott. Ez is lehetséges?*

- Igen, eltekintve a néhány kiképzési hónaptól, a katonai szolgálatom olyan volt, mint egy állás. Reggel 8-tól délután 5-ig ott dolgoztam, este pedig az egyetemen tartottam órákat. Tehát, akik kersztülmennek ezen a rendszeren, a katonaság öt éve alatt is folytathatják kutatásaikat.

- *Ön a világ vezető matematikusai közé tartozik. Fő kutatási területe a csoportelmélet. Körülrajzolná nagy vonalakban a matematikának e területét, s ezen belül azt, ami önt foglalkoztatja?*

- Nagy általánosságban valóban a csoportelmélet a kutatási területem. Azt mondhatom rá, hogy ez a szimmetriák világa. Egy objektumot elforgathatunk, tükrözhetünk, s akkor feltárulnak a szimmetriái. A szimmetriák összessége a csoport. Amikor valamely tárgyat tanulmányozni akarunk, sokszor segít, ha feltérképezzük a szimmetriáit. A gömbnek például temérdek szimmet-

riája van, az ehhez tartozó csoport nagyon nagy csoport. Más testeknek kevesebb a szimmetriájuk, esetleg semmilyen sincs. Ez a csoportelmélet kiindulópontja.

A csoport fogalma áthatja a matematika szinte minden ágát, sőt talán úgy is fogalmazhatok, hogy nincs a matematikának olyan területe, ahol ne találkoznánk csoportokkal. Jőmagam a csoportelméletet nem önmagáért kutatom, hanem azért, hogy a matematika más területein is felhasználhassuk a csoportelméleti ismereteinket. Vegyük például a gráfelméletet, ami Magyarországon nagyon népszerű ága a matematikának, Budapest a gráfelmélet fővárosa.

- Ha most itt lenne Katona Gyula, a Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet igazgatója, biztosan közbeszólna, hogy nem a gráfelmélet, hanem a kombinatorika fővárosa. A gráfelméletben kezdünk gyengébbek lenni.

- Ha ez igaz, akkor üzenem az igazgató úrnak, dolgozzanak rajta, hogy ismét az legyen!

- Átadom az üzenetet. Bocsánat a közbevetésért: tehát a gráfok...

- A gráfok pontokból és azokat összekötő szakaszokból álló alakzatok, amelyeknek nagyon bonyolult struktúrájuk lehet. A csoportok segítségével is alkothatunk gráfokat, olyanokat, amelyeknek rengeteg szimmetriájuk lesz. Ez nagyon előnyös bizonyos alkalmazásokban. A csoportelméletnek tehát a gráfelméletben is számos alkalmazása van.

- Az egyik díjnyertes könyvének a címében szerepel az expander gráf kifejezés. Milyen gráfok ezek? S ha nem sértődik meg a szentségtörő kérdésen: mire jók?

- Erre nem nehéz válaszolni. Az expander gráfok nagyon összefüggő gráfok. Vegyünk n darab pontot, ha közülük bármelyik kettőt összekötjük éllel, akkor persze egy nagyon összefüggő gráfot kapunk. Csakhogy ennek igen sok, közelítőleg $n^2/2$ számú éle lesz. Tehát, ha például $n = 10\,000$, akkor az élek száma közel ötvenmillió. A modern számítógépekben rendkívül nagyszámú processzor működik párhuzamosan. Ezeknek egymással „beszél-ni”, kommunikálni kell, vagyis összeköttetést kell létesíteni kö-

zöttük. Az előző példánknál maradva, képtelenség lenne bármely két processzort az előbbi módszer szerint összekötni, hiszen ahhoz ötvenmillió „huzal” kellene. Szükséges valamilyen korlátozást bevezetnünk, például azt, hogy minden processzor csak ötven másikkal lehet összekötve. Ezt azonban úgy akarjuk megvalósítani, hogy a rendszer nagyon összefüggő, nagyon összekapcsolt legyen. Mindez igen lényeges alkalmazási kérdés. Az alapkérdés tehát az, hogy nagyon összefüggő hálózatot nagyon gazdaságosan valósítsunk meg, vagyis kevés számú huzallal. Ezek az expander gráfok.

Már a hatvanas években bebizonyították, hogy léteznek expander gráfok, ennek a bizonyítása azonban véletlen módszeren alapult. Azt mutatták meg, ha véletlen módszerrel veszünk egy gráfot, akkor az nagy valószínűséggel expander gráf lesz. Ez igazi Erdős-típusú matematikai eredmény: megmutatjuk, hogy valami létezik, anélkül, hogy explicit konstrukciót adnánk a létezésére. A nehézség tehát az, ha véletlen módszerrel előállítunk egy gráfot, arról nem lehet megállapítani, hogy expander gráf-e, noha tudjuk, hogy nagy valószínűséggel az. Hosszú a története ezeknek a gráfoknak. Rövidre fogva annyit mondhatok, hogy az ön által említett könyvben egy explicit konstrukciót írunk le, ami ilyen gráfokat hoz létre. Ez a módszer bizonyos értelemben optimális is. Ehhez a konstrukcióhoz csoportelméletet, reprezentációelméletet, számelméletet használunk, számtalan súlyos matematikai eredményt, amit nem mi dolgoztunk ki, hanem matematikusok generációi. Így jutottunk el a konkrét expander gráfokhoz, egy olyan izgalmas utazás végeredményeként, amelyet a matematika különböző ágaiban tettünk. Hozzájárultunk ezzel egy gyakorlati kérdés megoldásához, eszközt adtunk a jövő számítógépeinek és távközlési hálózatainak tervezéséhez.

- *Eredményei közül melyiket tartja a leg többre? Van közülük olyan, ami önnek a legkedvesebb?*

- Nehéz kérdés. Tudja, hat gyermekem van, és képtelen lennék arra válaszolni, hogy közülük melyiket szeretem a legjobban.

Beszéltünk a talán legismertebb, a legtöbbet idézett, expander gráfokról szóló eredményemről, amit a matematikusok nagy-

ra értékelnek. Őszintén szólva, nem ezt szeretem a legjobban. Nagyon szép, értékes, fontos, de mindig úgy éreztem, hogy ez már a levegőben volt, s ha mi nem fedezzük fel, akkor nem sokkal később mások is meglették volna. A módszerek már rendelkezésre álltak, csak össze kellett rakni őket.

Hosszú távon a legbüszkébb egy filozófiára vagy módszerre lehetek, amit én vezettem be a csoportelméletbe. Akkoriban egyáltalán nem volt benne a levegőben, mára viszont fő kutatási irányná vált.

- *Miről van szó?*

- Pro-véges csoportokat használtam a diszkrét csoportok vizsgálatára. Megpróbálom egyszerűen elmagyarázni.

- *Az bizony jó lesz.*

- Induljunk ki egy végtelen csoportból, amit önmagában nem könnyű tanulmányozni. Ezen a csoporton bevezetem bizonyos topológiát, ami azt jelenti, hogy a csoport elemei közötti távolságokat vizsgáltam. Ettől kezdve a csoportot nemcsak algebrai objektumnak tekinthettem, hanem topológiaiainak is. Olyasmi ez, mint amikor a racionális számokat vizsgálva felfedezzük a közöttük lévő hézagokat, és kitöltésükre bevezetjük a valós számokat. Ilyesmi történik a topológiai objektummá alakított végtelen csoportunk esetében is; teljessé tesszük a csoportot. Az első ránézésre így még bonyolultabb képződményhez jutunk, de ha ügyesek vagyunk, akkor eljuthatunk véges csoportok úgynevezett inverz limeszéhez.

- *Hm...*

- Még ha nem is érti, a lényeg megragadható abban, hogy a végtelen csoportra vonatkozó kérdést ily módon lefordíthatjuk végtelen sok véges csoportra vonatkozó kérdésre.

- *És az nekünk jobb?*

- Nem. Bizony sok esetben a helyzet ettől még rosszabb lesz. Más esetben azonban segíthet a módszer, mivel a véges csoportok elméletét a múlt században részletesen kidolgozták. Például minden véges egyszerű csoportot osztályoztak; ez olyasmi, mint a Mengyelejev-táblázat. Ismerjük a véges csoportelmélet összes atomját, ami hatalmas fejlődést hozott az elméletükben. Sok eset-

ben tehát a kérdésekre választ adhatunk a véges csoportok elméletében, majd technológiánk segítségével visszafordítjuk azt a végtelen csoportra.

Módszeremet már a doktori disszertációmban kidolgoztam, azóta is sokszor alkalmaztam. Kezdetben, amikor mindez újdonság volt, elszigetelten dolgoztam, manapság azonban már iparszerűen alkalmazzák a módszeremet, a csoportelmélet egyik fő kutatási irányaként. Végül is kimondhatom, a matematikában ezt tekintem a legkedvesebb gyermekemnek, erre vagyok a legbüszkébb.

– Erdős Pál viccesen szokta volt mondogatni, hogy Istennek van egy transzfinit könyve, amelyben minden tétel és a legjobb bizonyítások benne foglaltatnak. Ön milyen lapokat írt ebbe a könyvbe?

– Az én matematikámban nincsenek olyan bizonyítások, amelyek a Könyvből valók. Ebben az értelemben az általam művelt matematika eltér attól, ami Erdőst jellemezte. Erdős volt a világ legjobb problémamegoldója, talán nem túlzok, amikor azt állítom, hogy minden idők legnagyobbika. Én gyenge voltam a problémamegoldásban. Nem vagyok versenyzőtípus, a matematikai diákolimpiákon sem vettem részt. Inkább a nagy elméleteket szeretem. Ennek következtében dolgozataimra sok minden mondható, csak az nem, hogy rövidek. Általában nehéz elméleteket használok, levezetéseim túl sok helyet foglalnának el abban a Nagy Könyvben. Egyik eredményem sem oda való.

Erdős nagy matematikus volt, nemcsak maga teremtett matematikát, hanem sokakat sikeresen ösztönzött is a kutatásokra. Ha olyan kiemelkedő tehetség birtokosa lennék, mint az övé volt, meglehet, másféle matematikát űznék. Van problémamegoldó és van elméletalkotó matematikus. Mindkettőnek szerep jut a matematikában.

Örülök, hogy Erdős Pált szóba hozta. Hadd meséljem el egy hozzá fűződő emlékemet, mely mély nyomot hagyott bennem. Bar-Ilan kis egyetem Izraelben. Amikor ott voltam doktorandusz hallgató, Erdős gyakran járt Izraelben, s eljött a mi egyetemünkre is. Mindannyian elmentünk meghallgatni az előadását. A mate-

matikát, amiről beszélt, akkor még nem nagyon értettem, de két dologra élesen emlékszem. Az egyik, hogy szandálban adott elő, nem viselt zoknit! A másik egy történet, amit elmesélt. Azt nagyon megszerettem, azóta már magam is számtalanszor elmondtam diákjaimnak. A történet üzenete az, hogy ha véletlenül valami különös, szokatlan jelenségre bukkanunk, akkor meg kell állnunk, és eltöprengenünk a miérteken. Legyünk nyitottak a megszokásainktól eltérő dolgokra! Ezt nagyon megfogadtam. Gyakran meghallgatok olyan előadásokat, amelyek nem kapcsolódnak pillanatnyi kutatásaimhoz. Az expander gráfok is így bukkantak elő számomra. Az a szép az egészben, hogy ez még Erdős matematikájához is kapcsolódik.

- *Ami újabb tanulság. De hadd kérdezzem meg, hogyan dolgozik.*

- Nincs különösebb módszerem. Matematikán gondolkozom vezetés vagy mosogatás közben, és amikor a gyermekemet pelenkázom. Jól emlékszem, az egyik fontos eredményem autóvezetés közben jutott eszembe, még a helyet is pontosan meg tudnám mutatni, ahol ez történt. Mivel hat gyermekem van, megtanultam, hogyan lehet zajban dolgozni, miközben a tévé szól, vagy a moziban, amikor a film pereg. Kikapcsolok, és közben matematikán gondolkozom. Semmiféle tervet nem építek fel, hogy mondjuk a következő két hónapban milyen témán dolgozom majd. Ha valami megragadja az érdeklődésemet, akkor azon gondolkodom.

- *Miként vélekedik az egyszerű csoportok osztályozásának megoldásáról? Van-e még ilyen súlyú kérdés a csoportelméletben?*

- A csoportelméletnek valóban ez a leghatalmasabb teljesítménye. Sőt, nemcsak a csoportelmélet, hanem az egész huszadik századi matematika talán legnagyobb teljesítménye. Azt azért egyik doktoranduszomnak sem tanácsolnám, hogy keressen rá ellenpéldát. Bár kétségtelen, hogy a bizonyításnak még nincs minden részlete leírva...

- *És ha majd leírják, hányan értik meg?*

- A részleteket nagyon kevesen. Ez igaz. De ezekben az emberekben már most megbízhatunk, elhiszhetjük nekik, hogy rend-

ben van a bizonyítás. A matematika szelleme azonban megköveteli, hogy a bizonyításban mindent pontosan leírjunk, dokumentáljunk.

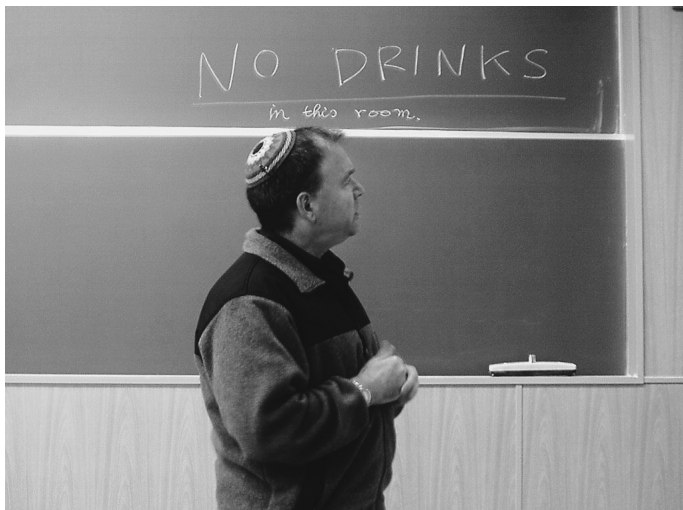
– *A matematikában is vannak divatok. Olyan területek, amelyeket ellep egy-egy kor kutatógárdája. A csoportelmélet mintha nem tartozna ezek közé.*

– Természetesen a mi tudományunkban is vannak divatok. Minden változik, egy áttörés sok embert vonz arra a területre. Aztán előfordul, hogy húsz év után zsákutcába jut a kutatás, és elnéptelenedik a vidék. Ez természetes folyamat. A csoportelmélet annyira a matematika alapjai közé tartozik, hogy nem lehet kérdés, divatos-e vagy sem. Azt persze mondhatja, hogy a csoportelmélet önmagáért való tanulmányozása manapság nem divatos. Az ötvenes-hatvanas években futó kombinatorikus csoportelmélet ma már valóban nem felkapott téma. A csoportok azonban, a számokhoz hasonlóan, mindenütt jelen vannak a matematikában. A csoportelméletnek nagyon fontos, élő területei vannak, gondoljon csak a Lie-csoportok, az algebrai csoportok, az aritmetikai csoportok elméletére, a reprezentációelméletre...

– *A Clay Matematikai Intézet 2000-ben kijelölt hét matematikai problémát, ezek mindegyikének megoldását egy millió dollárral jutalmazná. Nem láttam közöttük csoportelméleti kérdést.*

– A kijelölt kérdések között valóban nincs csoportelméleti probléma. Ez talán hátrány, ugyanakkor előny is lehet, hiszen a csoportelmélet kutatóit nem állítja rá egy kérdésre, nekünk minden irányban kell tájékozódniuk.

Ugyanakkor a csoportelméletnek is vannak rendkívül fontos területei, mint például az aritmetikai csoportok, az algebrai csoportok témaköre, ahol az elmúlt harminc évben csodálatos fejlődésnek lehettünk tanúi. Megemlíthetem továbbá az osztályszám probléma általánosításait, a nem kommutatív esetekre való kiterjesztéseket, a kongruencia részcsoporthatvány problémát vagy ezeknek a csoportoknak az egyszerűségét. Sosem volt itt egyetlen olyan kérdés, amit ki lehetett emelni úgy, mint ezeket az egymillió dolláros problémákat. Nem hiszem, hogy ez akadályos len-



**Előadásra készülődve a Rényi Alfréd Matematikai
Kutatóintézetben (2003 nyarán)**

ne az előrehaladásnak. Kutatóink e nélkül is tudták, mik a fontos irányok. Persze, vannak emberek, akiknek szükségük van ilyen motivációra. Jómagam sohasem szorultam rá, hogy külső tényezők irányítsák kutatásaimat.

- Tegnap este nagyon szép előadást hallottam a „Mindentudás egyeteme” sorozat keretében. Lovász László beszélt arról, hogy mit kívánnak a számítógépek a matematikától, és mit adnak neki. Ön miként látja, a számítógépek generálta információs forradalom megváltoztatja a matematikát, a kutatások stílusát?

- Lovász csodálatra méltó matematikus. Amikor megold egy problémát, azt mindig úgy teszi, hogy új szemléletet visz a bizonyításba. Például topológiai és csoportelméleti módszereket alkalmazott a kombinatorikában, megoldásaiban különböző területekről vett eszközöket szintetizált. Fantasztikus, amit eddig alkotott.

Kérdésre válaszolva én is úgy látom, hogy a számítógépek új problémákat, új gondolkodásmódot hoznak a matematikába. Vegyük példaként a csoportelméletet, ahol már több mint fél év-



Előadás közben

százada is beszéltek a csoportelméleti algoritmusokról. A kérdés azt volt, megoldható-e valamilyen probléma. Létezik-e algoritmus ennek eldöntésére? Létezik-e olyan Turing-gép, ami a problémát megoldja? Abban az időben az algoritmusok hatékonyságát nem vizsgálták. A számítógépek használatának elterjedésével került előtérbe az a kérdés, vajon milyen gyorsak ezek az algoritmusok. Mert sok esetben egyáltalán nem segít az, ha csak van egy algoritmusunk. Nincs nagy különbség aközött, hogy nem létezik algoritmus, vagy van ugyan algoritmusunk, de az nem hatékony, nem használható.

- *Vagyis az emberi lét időkvantumaihoz mérten belátható időn belül nem vezet eredményhez?*

- Így van, a kutatók ezért azt kezdték vizsgálni, hogy vannak-e hatékony algoritmusok. A csoportelméletben és a matematika más ágaiban is ennek a szemléletnek, a számítógép-tudományi gondolkodásmódnak jelentős hatása lett.

A kérdéskörnek van egy másik nézőpontja: a gépekkel elvégezhető számítások segítik a matematikát. A komputerrek segít-

ségével nagyszámú példán ellenőrizhetjük sejtéseinket, sőt, az így végzett számítások eredményeképpen megfogalmazhatunk új sejtéseket, rájöhetünk arra, hogy miként bizonyítsuk azokat. Az elég ritka, bár megtörténhet, hogy számítógép segítségével bizonyítanak be egy tételt. Sokkal gyakoribb ennél, hogy a komputeres számítások eredményei segítenek hozzá ahhoz, hogy megsejtsük az igazságot. Utána már a matematikus dolga, hogy bebizonyítsa ezeket a sejtéseket.

- *A matematika örökké az emberi kultúra része marad?*

- Ennek így kell lennie, mindaddig, amíg emberi lények vagyunk. Kultúránkat generációk sora építette fel, eredményeit megőrzi az emberiség kollektív emlékezete. Az ember mindig jobbra törekszik, tökéletesíteni akarja magát, tudományát, kultúráját. A matematika a gondolkodás fejlődéséről szól. A kultúra szerves része, és örökké az is marad.

- *Ön a matematika frontvonalain dolgozik, ugyanakkor a szó szoros értelmében is frontvonal közelében él. Hogyan befolyásolja mindez a kutatómunkáját?*

- Az életemet persze befolyásolja, a kutatásaimat szinte egyáltalán nem. Talán nehéz elképzelnie, de mi Izraelben hozzászoktunk a háborúkhhoz. Ezek azonban nem vetik vissza kulturális és tudományos életünket. Ön is említette, a matematikában például különösen jól teljesítünk. Koncertekre járunk, pedig lehet, hogy aznap terrortámadást élünk át. A mi egyetemünkön is volt terrortámadás, de a másnapi órákat ugyanúgy megtartottuk, mint előtte. Csak úgy győzhetjük le a terrort, ha nem hagyjuk, hogy az befolyásolja mindennapi életünket.

- *Professzor úr, ön nagyon aktív a közéletben. Három évig képviselő volt a knesszetben. A matematika világából sikerült-e valamit hasznosítani az ottani munkájában? Matematikusként befolyásolni tudta-e a döntéshozatalt?*

- Nem mondhatom, hogy a matematikusok jobb döntéseket hoznak, mint más emberek. Láttunk példákat arra, hogy tudósok, matematikusok politikusnak álltak, és szörnyű dolgokat műveltek. A döntéshozatali eljárás sokkal bonyolultabb, mint a matematikusok játékelmélete. Abban az érzelmeknek is komoly sze-

repük van, meg kell értenünk, hogy más emberek miért és hogyan gondolkoznak, miként éreznek.

Matematikusai képzettségem azért segített, például egy politikai válsághelyzetben, aminek a megoldásában nekem is részem volt. Azt hasznosítottam, hogy elemezni tudom a bonyolult helyzeteket. Részekre tudtam bontani a problémát, különálló blokkokra, figyelembe véve a közöttük lévő összefüggéseket. A matematikai gondolkodás, ami az összetett dolgokat részekre bontva elemzi, kisegített a politikában. Természetesen ezt sem lehet abszolutizálni, hiszen a politikában nincs feltétlen igazság. Ott az a feladatunk, hogy igazunkról meggyőzzünk olyanokat, akik esetleg más axiómarendszert, sőt, más következtetési szabályokat használnak. Ilyenkor nagyon óvatosnak kell lennünk, mert ami nekünk világos, például hogy A-ból következik B, az mások számára egyáltalán nem nyilvánvaló. Lehet, hogy valami a priori el-lenszenvvel viseltetnek B iránt, tehát még ha A-ból következik is B, akkor sem fogadják el. Azért itt is segíthet a matematika, csak nagyon ügyelni kell, nehogy mások azt érezzék, hogy alábbvalók amiatt, mert nem ismerik a logika szabályait.

Amikor a politikában dolgoztam, vigyáznom kellett arra, ne-hogy nézeteimet ráerőszakoljam képviselőtársaimra. Nem hiszem, hogy ezt értékelték volna.

- Úgy tűnik, a politika világában még nagyobb, még reménytelenebb problémákkal szembesül az ember, mint a matematikában. Ezek már nem csak egymillió dolláros problémák. Várható, elképzelhető a megoldásuk?

- Henry Kissinger szerint a súlyos politikai problémákat nem megoldani kell, hanem kezelni kell tudni azokat. A nehéz helyzeteket a politikában sohasem lehet teljesen megoldani. Mind-össze kézben lehet őket tartani, olyan mértékben, hogy a minden-napi életet folytathassuk, miközben a probléma megmarad. A sú-lyos ellentét ilyen kezelésében bízhatunk Izrael és a palesztinok esetében is. Az izraeliek és a palesztinok ugyanazért a kis föld-területért harcolnak. Emiatt lehetetlen olyan megoldást találni, amivel mindkét fél elégedett lesz. De esetleg találhatunk olyant, amivel mindketten együtt tudunk élni. Egyikünk sem lesz bol-

dog tőle, de talán csak 20–30 év múlva érzi majd úgy valamelyikünk, hogy azt meg kell változtatnia. Ha pedig esély mutatkozik arra, hogy megnyerjük magunknak ezeket az évtizedeket, akkor azt érdemes megpróbálni.

– *A nevét olvasva elgondolkoztam, honnan származnak a szülei. Kérem, beszéljen kicsit a családjáról is.*

– Szüleim a holokauszt túlélői. Édesapám Litvániából származik, a vilniusi gettóban volt felkelő. Édesanyám Fehéroroszország területéről jött Izraelbe. Szüleim itt találkoztak, én már Izraelben születtem, nem is tudok oroszul.



**A Lubotzky család 1977-ben
(fényképezte: a családfő)**

Hat gyermek büszke édesapja vagyok, és most olyan témába kezdtünk, amiről estig szívesen beszélnék önnel. Húszéves ikerfiaim vannak, az egyik már megkezdte a katonai szolgálatát, a másik néhány hét múlva vonul be. Tizenkilenc éves lányom még tanul, hamarosan ő is megkezdí a szolgálatát. További három lányom közül

egyik középiskolás, a másik felső tagozatos, a legkisebb pedig kilencéves.

– *Lesz közülük matematikus?*

– Esetleg igen. Némelyikük az átlagosnál jobb matematikából. Az igazat megvallva nem örülnék annak, ha matematikus lenne belőlük, különösen annak nem, ha ezt a hivatást az apjuk miatt választanák. Inkább nem szólok bele, válasszanak maguknak olyan szakmát, amihez igazán kedvük van.

– *Ennyi elfoglaltság, ekkora család mellett jut ideje kapcsolódásra?*

– Állandóan csinálok valamit, és azt nagyon aktívan. A napom kora reggel kezdődik, késő este ér véget. Nem ismerem a kapcsolódás érzését. De nehogy sajnáljon ezért, mert nagy élvezet-



A teljes család

tel teszem a dolgom. Szeretek a gyermekeimmel játszani, és élvezem azt, amikor a matematika köt le. Szerencés vagyok, mert olyanért fizetnek, amit akkor is megtennék, ha nem honorálnának érte. Azt hiszem, nagyon boldog ember vagyok.

*– Soha nem gondolt arra, hogy a világnak egy nyugodt-
masabb, biztonságosabb helyén éljen, ahol ráadásul jobban
megfizetnék a munkáját?*

– Nem, nem, ez meg sem fordul a fejemben. Sokat utazom külföldre, akár hosszabb időre, de Izrael a hazám, ezért itt is maradok. Nálunk a fizetések távolról sem olyan magasak, mint Amerikában, tehát jogos a kérdése, van némi kísértés, hogy kiemelt juttatásért külföldre szerződjünk. Tanszékünkéről sokunknak meg lenne a lehetőségünk erre, de mi mindig visszatérünk. Jeruzsálem kiváló matematikai központ. Otthon megvan az a jó érzésünk, hogy teszünk valamit a társadalmunkért, a kultúránkért. Nagyobb fizetésért nem cseréljük fel a hazánkat. ■

2003 nyarán



Matematika – háttérrel

A Typotex Kiadó 2003-ban nagyon érdekes matematikatörténeti könyvet jelentetett meg. A mű Európa nagy matematikusait és munkásságukat mutatja be, olyanokét, akik hozzánk időben nem is olyan távol állva meghatározó szerepet játszottak a matematika fejlődésében, a modern szemlélet kialakulásában. Történetek fizikusokról és matematikusokról volt a könyv címe, szerzője pedig a Moszkvában született neves matematikus, Szemjon Grigorjevics Gingyikin.

Az interjú készítésének idejében, 2004 őszén ő már Amerikában élt, a Rutgers Egyetem professzora volt. Matematikus ismerőseim szóltak, hogy a professzor Budapestre érkezik, a Matematikai Kutatóintézetben előadást is tart, s ha úgy gondolom, összehoznak vele. Ezt a lehetőséget természetesen nem hagyhattam ki, hiszen könyve engem is rabul ejtett, ráadásul előszavában ilyen mondatot is olvashattam: „A matematikusok azon nemzedékéhez tartozom, amelynek tagjait időnként elfogja a meglehetősen kétértelmű nosztalgia a szovjet mindennapok borzalmainak hátterében virágzó matematika kora után.” Mindez azt valószínűsítette, hogy a beszélgetésben nem csak matematikatörténetről eshet szó.

Gingyikin professzor magyar barátai, Krámlí András, Major Péter és Mályusz Károly segítettek engem abban, hogy megkopott orosz nyelvtudásom (vagy inkább soha nem létező) ellenére tökéletesen összekapcsolódhassam beszélgetőtársammal. Nekik ezúton is köszönetet mondok. Mályusz Károly ezt a köszönetet, sajnos, már nem olvashatja.

Mit érdemes tudnunk Szemjon Grigorjevics Gingyikínról?
 - Első közelítésben semmit.

- *És a másodikban?*

- Hatvanhét éves vagyok, életem legnagyobb öröme, hogy matematikával foglalkozhatom. Egyetemi tanulmányaimat 1954-ben kezdtem, matematikai kutatásokat 1956 óta folytatok. Elmondhatom, hogy hosszú és boldog matematikai életem volt, ami még ma is tart.

- *Az ember és tudománya viszonyában mi az iránymutató?*

- Nagyon fontos, hogy megtaláljuk a munka ránk szabott stílusát. A matematikával sokan úgy foglalkoznak, mintha sportversenyen lennének. Tőlem távol áll ez a szemlélet.

- *Mondja ezt annak ellenére, hogy középiskolásként több matematikai versenyt megnyert, professzorként pedig lelkes támogatója lett ezeknek a tehetségkutató vetélkedőknek?*

- Félreértés ne essék, bizonyos életkorban igen hasznosak lehetnek a matematikai versenyek. A matematikai munka lényege azonban az új megtalálása, nem pedig a kisebb-nagyobb versenyek megnyerése. Az igazi matematikai tevékenységet – de a művészetit és a zeneit is – az jellemzi, hogy igyekszik elérni az emberi lehetőségek határait, sőt esetenként túlszárnyalni azokat. Tágítanunk kell a horizontokat, hogy megláthassuk az újat. Tanítványaim figyelmét gyakorta felhívom egy másik hajtóerőre: igyekezzenek felfigyelni az elmulasztott lehetőségekre!

- *A sajátunkra vagy a másokéra?*

- Mindkettőre. A matematika csodálatos világ, melyre bizonyos idő után képesek leszünk külső szemlélőként tekinteni. Ilyenkor gyakran rájövünk arra, hogy a legismertebb munkáink nem mindig a legfajsúlyosabb teljesítményeink.

- *Elismerem, egy jól, színvonalasan megírt ismeretterjesztő könyv szélesebb körben teszi ismertté szerzőjét, mint egy mély matematikai tétel. De mindkettőre szükség van.*

- Magam is így tartom és örülök, hogy a matematikára jutó időm egy részét a népszerűsítésére fordítottam. Ősrégi vita, hogy a matematika zárt vagy nyitott világ legyen. A pitagoreu-



„A matematika azokat vonzotta, akik abban a világban oázisra vágytak”

sok azért zavarták el egyik társukat, mert a titkos társaságuk szabályai ellenére másoknak is tanítani kezdte a matematikát. Több komoly matematikus a legújabb korban is ellenezte a matematika népszerűsítését. André Weil például ahhoz hasonlította ezt, mintha beszélnénk egy szimfóniáról, ahelyett, hogy eljátszánánk. Ezzel szemben én híve vagyok a matematikai gondolatok közkinccsé tételének, mivel azt vallom, hogy a matematikának mindannyiunkhoz szóló kulturális üzenete van.

– Nemrégiben egykori professzorom hosszabb beszélgetésben kifejtette, hogy a lehangoló XX. században kellett élniük és dolgozniuk, e kornak azonban csodája is volt: a fizika. Matematikusként miként látja ezt az időszakot?

– Mi a Szovjetunióban sokkal inkább borotvaélen táncoltunk. Ha politikai karrierre áhítozom, semmi szükségem nem lett volna a matematikára. A matematika azokat vonzotta, akik abban a világban oázisra vágytak. A fizikusok például nem publikálhattak hosszabb dolgozatot anélkül, hogy legalább *A materializmus és empiriokriticizmusra* ne hivatkozzanak. A matematikai dolgozatoknál ettől eltekintettek. Nálunk a biológia a lisenkoizmus után gyakorlatilag eltűnt. Azután a nyelvtudomány került sorra, majd a közgazdaságtan.

– Azért a matematikusok sem úszták meg szárazon...

– Valóban, volt egy valószínűtlenül szörnyű történet, Luzin elítélési kísérlete. Luzin nagy hatású matematikus volt, a huszadik század vezető moszkvai matematikusainak java része az ő iskolájából került ki, többek között Pavel Szergejevics Alekszandrov, Andrej Nyikolajevics Kolmogorov, Pjotr Szergejevics Novi-

kov és még sokan mások. Érthetetlen, hogy miért folyt ellene kampány, még akkor is, ha ellentmondásos egyéniség volt, tanítványaival szemben is így viselkedett. Az ellene szított kampányban komoly matematikusok vettek részt, noha tudták, miután kikergetik a tudományból, a következő lépésben elítélik, meggyilkolják. Ez nyilvánvaló volt.

- *Kik szóltak ellene?*

- Ne várjon tőlem neveket, elégedjen meg azzal, hogy közöttük nagy matematikusok is voltak, borzalmas lenne kimondanom a nevüket. E korszak szörnyűségét mutatja, hogy elvárta tőlünk: szüleinkre, apáinkra támadjunk. A Luzin elleni kampányt végül leállították. Hogy miért, arra sincs magyarázat. Bizonyosan olvasta Szolzszenyicin *A pokol tornáca* című regényét. Abban Sztálin, aki a matematikában és a fizikában is szerette volna megmutatni halhatatlanságát, ösztönzést keresve középiskolai tankönyveket lapozott, Kiszeljov *Algebráját* és Szokolov *Fizikáját*. Lelkesítette a tudat, hogy Lenin jogászként képes volt behatolni a fizika útvesztőjébe, és jól lefordta a fizikusokat, mondván, az anyag nem alakulhat át semmilyen energiává!

- *A matematikusok szerencséjére Sztálin azután mégiscsak a nyelvtudományt választotta. A biológiában ugyanis ott volt már Lisenko, a matematika pedig kemény diónak bizonyulhatott...*

- Végül is a matematika szerencsésen megúszta ezeket az éveket. A fizikusok kevésbé, a kvantumfizika ellen kampányt folytattak.

- *A fizikusok azonban túléltek ezt, nem úgy, mint Vavilov.*

- Igen, sokan túléltek, de Landaut például bebörtönözték. A matematikát valószínűleg az absztrakt jellege mentette meg attól, hogy a mindennapi politika részévé váljon. Azért a mi életünkben is folytak piszkos játékok. A matematikusok között erős volt az antiszemitizmus. Egyetemre, aspirantúrára nehezen vettek fel zsidókat.

- *Melyik évekre gondol?*

- Elsősorban 1951–52-re, amikor alig lehettek zsidó hallgatók a moszkvai egyetemen. A zsidó aspiránsok disszertációjának védelme elé is számos akadályt gördítettek. Hát így éltünk akkori-

ban. Nem tehattuk meg, hogy ne küzdjünk ellene. Ez a harc fantasztikus embereket hozott össze. Büszke vagyok rá, hogy körükbe tartozhattam. Közöttük volt Szinaj és Dobrusin, akik önökre is nagy hatást gyakoroltak, tudom, velük is hosszabb interjú jelent meg a Természet Világában.

– *Mit tudtak tenni a matematikusok a hatalom ellenében?*

– Egyfajta szellemi ellenállásban vettünk részt, kifejezésre juttatva eltérő véleményünket. Például aláírásgyűjtő akciót szerveztünk a Volpin-ügyben, azt a levelet 99 matematikus látta el kézjeggyével. Jeszenyin Volpin matematikai logikával foglalkozott, politikai tevékenysége miatt elmeogyintézetbe zárták. Ez ellen tiltakoztunk, ami akkor az egyetlen szakmai alapon szervezett akció volt.

– *Moszkvában tanuló diákoktól hallom, hogy a tiltakozó levelet aláírók száma azért nem lett kerek, mert a „századik” matematikus közben kiment a WC-re, ott „meggondolta” magát, és nem jött vissza. Érte önt retorzió az aláírás miatt?*

– Elküldtek a Pedagógiai Főiskoláról. Ennél több velem nem történt. Attól a pillanattól kezdve azonban a hatalmat idegesíteni kezdte a matematika.

– *Professzor úr, térjünk vissza a szakma ösvényeire. Talán ott biztatóbb dolgokat láthatunk. A Szovjetunióban időről időre sok tehetséges fiatal tűnik fel. Minek köszönhetően?*

– A szovjet fiatalok sikerének egyik oka, hogy nagy tömegből lehet válogatni. Ehhez természetesen komoly szervezőmunka szükséges. Első lépésként a gyerekek érdeklődését kell felkeltenünk a matematika iránt. A Szovjetunióban a középiskolások matematikai versenyeit Moszkvában indították útjára a harmincas évek közepén. A versenyek születésénél néhány nagyon tehetséges ember bábáskodott.

– *Kérem, mondjon néhány nevet.*

– A legfényesebb elme David Oszkarovics Skljarszkij volt, aki a moszkvai egyetemen 1936-tól 1941-ig matematikai szakkört szervezett középiskolásoknak. A szakköreire és a moszkvai matematikai olimpiákra zseniális feladatokat gondolt ki a rátermett diákoknak. Skljarszkij sajnos 1942-ben elesett a fronton. Halála

után a szakköri jegyzeteinek és az olimpiák jegyzőkönyveinek alapján N. N. Csencov és I. M. Jaglom összeállították a híres háromkötetes példatárat.

- *Ami magyarul is megjelent, Válogatott fejezetek és tételek az elemi matematika köréből címmel. Nálunk is a matematikatanárok és a kiemelkedő diákok bibliájává vált.*

- Tizenkét éves koromtól jártam ezekre a moszkvai szakkörökre, ahol a tehetségek fantasztikus koncentrációja volt jelen, elég csak Vlagyimir Igorjevics Arnoldot és Erik Vinberget említenem. A versenyek később összoroszoszági matematikai olimpiává bővültek, ami jelentősen megváltoztatta a matematikusok földrajzi eloszlását. Az olimpiákon legjobban szereplő diákoknak „nyári matematikai iskolát” szerveztek. Következő lépésként speciális matematikai iskolákat alapítottak. Az iskolák munkájában részt vettek tehetséges egyetemi hallgatók. Legismertebb a kettes számú matematikai iskola volt Moszkvában. Oda olyan híres matematikusok is eljöttek a diákokhoz, mint Gelfand vagy Dünkin. Csökkent a matematikai tevékenység alsó korhatára. Nemcsak a legtehetségesebbek, hanem az átlagosan jó képességű matematikusok számára is természetessé vált, hogy már egyetemista korukban publikáljanak. A kiemelkedő tehetségű Oszja Bernstejn első cikkét középiskolásként publikálta. Ezekből a speciális iskolákból képzett fiatalok kerültek ki, akikből nem csak matematikusok lettek. Lányom és vejem például nem igazán érdeklődött a matematika iránt, mégis hasznos volt számukra a már említett moszkvai középiskola. Lányom biokémikus, vejem informatikus lett. A tehetségek felszínre hozását tehát ez a struktúra segítette: egyrészt a szakkörök és a versenyek, másrészt a speciális matematikai iskolák.

- *Milyen matematikát tanítottak ezekben az iskolákban?*

- Olyant, ami a tanárt érdekelte. Nem az a fontos, hogy mit tanítunk, hanem az, hogyan. A magas színvonalú munka, a matematikai tevékenységre nevelés a lényeg. Rám például nagy hatással voltak Gelfand szemináriumai, ahová középiskolások is járhattak. Nekik külön magyarázatot tartottak, hogy megértsék a szemináriumokon elhangzottakat. Gelfand odafigyelt hallga-

tóira, egyénre szabottan gondoskodott róluk. Tizennyolc éves koromtól jártam ezekre a szemináriumokra, matematikussá érésemhez nagyban hozzájárult Gelfand szellemi műhelye.

– Középkorából emlékszik olyan szép problémára, melynek megoldása örömet szerzett önnek?

– Sikeres lépéseinkre általában emlékezünk. Több matematikai diákversenyen szerepeltem sikerrel, mégsem az ott megoldott feladatokra emlékszem. Néhány órája a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnáziumban beszéltem érdeklődő gyerekekhez. Elmondtam nekik, hogy a matematikai diákolimpia másfajta minőséget vár el tőlünk, mint a matematikusi életforma. Sporthasonlással élve a matematikai versenysikerhez sprinteléssel jutunk, míg az igazi matematikai teljesítményt gyötrelmes maratoni futással érhetjük el. Így azután inkább arra emlékezem, hogy hatodikos-hetedikes koromban az egységgrácson elhelyezhető, rácspontot nem tartalmazó paralelogrammák területének becsléséről gondolkoztam. Emlékszem persze néhány iskolai feladatokra is, de az ott tanított matematika és a felsőbb matematika között óriási a szakadék.

– Ön immár évek óta az Amerikai Egyesült Államokban él. Nyilván jól látja, hogy az amerikai és az orosz oktatási rendszer miben különbözik egymástól.

– Másként kell a matematikát tanítani azoknak, akik élethivatásnak választják ezt a pályát, és másként a mérnököknek és a matematikatanároknak, akik használják azt. A Szovjetunióban az egyetemi oktatás e két formája, a professzionális és a felhasználói oldal jól elkülönült. Amerikában ez kevésbé van így. Igaz, ott is vannak elit egyetemek, ahol jobbak az oktatók, tehetségesebbek a diákok, kisebbek az évfolyamok, tehát elmélyültebben dolgozhatunk a hallgatókkal. Mégis, az amerikai egyetemeken az oktatás specializáció nélkül folyik. A korai szakmai irányultság az adott tárgy szélesebb horizontú képzetét adja. Oroszországban a professzionális matematikai tevékenységet ezért kezdik el sokkal hamarabb a tehetséges fiatalok. Amikor kimentem Amerikába, álláspályázatom egyik bírálója elcsodálkozott azon, hogy én még élek.

- Ezek szerint ön is nagyon korán kezdett publikálni.

- Igen. A matematikai életkor más Amerikában és más Oroszországban.

- Ön szerint mikor érdemes elkezdni a „matematikai életet”?

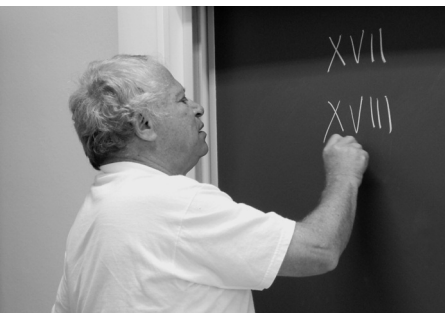
- Kolmogorov szerint 19 éves kor előtt nem, mert addig még számos érdekes dolgot művelhetünk.

- Igaz az, hogy Amerikában úgy is elvégezheti a diák a középiskolát, hogy semmit nem tanul matematikából?

- Így van. Persze, az egyenlődsdi sem jó, amikor mindenkire ugyanazt a tananyagot kényszerítik. Legnagyobb bánatom azonban az, hogy Amerikában hiányoznak a bizonyítások az iskolai matematikából, és már egyre gyakrabban az egyetemi matematikából is. Úgy tanítanak kalkulust, hogy azt csak használják, de nem bizonyítják. Már többször tiltakoztam a bizonyítások mellőzése miatt, mondván, a matematika nemcsak felkészítés a gyakorlati életre, hanem az eddig ismert legjobb tréning a logikus gondolkodás módszerének elsajátítására. Azok, akik tizenkét éves korukban a geometria segítségével nem ismerkednek meg a matematikai logikával, azoknak ezt a hátrányt később már nagyon nehéz ellensúlyozniuk. Sajnos, a politikusok is nagyon távol állnak attól, hogy megértsék a matematika szerepét az oktatásban. Nem jut el hozzájuk Platón intelme, miszerint a leendő uralkodónak először a geometriát és a logikát kell megtanítani, azt, hogy miként kell harcolni, azt később úgyis megtanulja.

- Az amerikai Science folyóirat a 2004. május 14-i számában összehasonlította az amerikai és az európai egyetemeket. Közzétettek egy rangsort, amit annak alapján állítottak össze, hogy az adott egyetemen mennyi Nobel-díjas van, az ott dolgozók hány cikket publikáltak, mekkora az idézettség indexük. Ilyen rangsorolásban az első tíz egyetem: 1. Harvard, 2. Stanford, 3. California Institute of Technology, 4. Berkeley, 5. Cambridge (Anglia), 6. MIT, 7. Princeton, 8. Yale, 9. Oxford (Anglia), 10. Columbia. Az első tizből nyolc amerikai...

- Elismerem, ezek valóban a világ vezető egyetemei. Az amerikaiak imádják az osztályozást, szeretnek mindent sorba ren-



**2004 júniusában matematikus kollégáihoz beszél a Rényi Alfréd
Matematikai Kutatóintézetben**

dezni. Én azonban nem rajongok az egydimenziós skálákért. Olyan ez, mintha egy operáció jó vagy rossz következményeként csak két eset közül lehetne választanunk: a betegnek megmarad az egyik szeme, de megbénul, vagy pedig járni tud majd, de megvakul. Ennek így nincs értelme. Tudom, kik csinálják ezeket a statisztikákat: két fontos újság, a *US News and World Report* és a *Money* minden évben közreadja az egyetemek és a doktori iskolák rangsorát.

- Az említett listát a Sanghaji Egyetem egyik intézete tette közzé.

- Abból a szempontból persze fontos lehet a rangsorolás, hogy a szülő jobban tájékozódhat afelől, hová írassa be a gyermekét. Igaz, ahogyan halad fölfelé az egyetemek listáján, úgy kell egyre

mélyebbre nyúlnia a zsebébe, hogy a taníttatás költségeit kifizethesse. Engem mégis kétkedés kerít hatalmába, amikor ilyen rangsorokat szemlélek. Visszatérve az említett listára, mondja már meg valaki, miért van a Cambridge a Berkeley és az MIT között? A Harvard, a Stanford és az MIT valóban egyfajta Szentháromság, ők állandóan versenyeznek egymással. Mindhárom kiváló egyetem, ismerjük az ott dolgozó matematikusokat, a hallgatóik is nagyon jók. De például a Rutgers Egyetem matematikai intézete, ahol dolgozom, szintúgy első osztályú intézmény. Szóval, szkeptikusan nézek ezekre a listákra.

- Igen ám, csak hogy ilyen rangsorolások alapján osztják a pénzt az egyetemeknek. Aki előbb áll a sorban, nagyobb szeletet visz haza a tortából. A Science cikke szerint a húsz legjobb egyetem együttesen körülbelül harmadát kapja az állami kutatási pénzeknek.

- Ebben van is igazság, meg nincs is. Ezeken az egyetemeken dolgoznak a politikailag legbefolyásosabb emberek. Ráadásul kitűnő elmélet tudnak felmutatni, természetes, hogy a kutatást támogató pénzek, a grantok hozzájuk mennek. A grant régi időkre visszanyúló rendszer, a matematikusokat azonban különösképpen nem izgatja, nekik a pénz csak a konferenciautazásokra kell, másra nemigen.

- Ha ezt leírom, nem leszünk népszerűek matematikusaink körében.

- Nézze, a grant nem a zsenik támogatására kell, hanem a lelkiismeretesen, rendszeresen dolgozó átlagtudósoknak. Maradjunk annyiban, hogy nehéz igazságot tenni ebben a kérdésben.

- Erdős Pál, egykori utazó „matematikai nagykövetünk” már a nyolcvanas években arról panaszkodott, hogy alig találja itthon matematikus barátait. Szanasztét futottak a világban. Úgy látom, az orosz matematikusok ugyanazt tették. Mi lesz ennek a következménye? Hiszen többnyire a jobbak mennek el...

- Tudja, a legmegdöbbentőbb, hogy az orosz matematika még létezik. Az orosz matematikusok helyzete nem könnyű, hiszen egy egyetemi tanári alapfizetésből nem lehet megélni Moszkvában. Megkérdezheti: ezeknek a kiváló elméknek miért kell nélkü-

lözniük, miért kell létbizonytalanságban élniük? Nyugdíjrendszerük összeomlóban van, nem tudhatják, mi lesz velük, ha megöregszenek.

– *Ön tehát jókor távozott az országból?*

– Elhíheti, nagyon nehéz döntést hoztam, amikor kiszakadtam abból az országból, ahol matematikussá váltam, abból a kultúrából, amelyben nevelkedtem. Világosan láttam, nekem Amerika már nem adhat új otthont. Az új nyelvet már soha nem beszélem anyanyelvi szinten. A politikai élet számos vonásával nem értek egyet, az amerikai életstílussal sem vagyok kibékülve..., és hát ez az ország sincs bebiztosítva a kataklizmák ellen. Mégis, Amerikában él valamiféle jövőbe vetett remény.

Amerikában a matematikának, de más tudománynak is, alacsony a presztízse. Itt többé-kevésbé véletlenül lesz valakiből matematikus. A középiskolát végzettek sokkal praktikusabb pályákat választanak. Ezzel szemben Oroszországban a mai napig léteznek matematikai középiskolák. Sok tehetséges diák tanul ezekben, és bár rengeteg nehézséggel kell megküzdniük, a mai napig sokan vannak olyanok, akik a tudomány iránt szent alázattal és féltő szeretettel viseltetnek. Oroszországban még pislákol a tudomány iránti lelkesedés lángja. Moszkvában még létezik a matematika, ha nem is olyan szinten, mint a fiatalságom idején.

– *Mi van másutt, a többi városban?*

– A Szovjetunió tudományos életét a hiperkoncentráció jellemezte. Ezt Oroszország megörökölte. Elmondhatjuk, hogy Moszkván, Szentpéterváron és Novoszibirszken kívül más helyeken külföldi folyóiratokhoz sem férhet hozzá a matematikus. A matematikai szemináriumoknak olyan koncentrációja, mint amilyen a moszkvai egyetemen van, sehol a világon nem létezik. Talán még Párizs az, ami Moszkvával e tekintetben összehasonlítható. Hiába van Amerikában olyan sok jó matematikus, ők egymástól elkülönülve dolgoznak. Amerikában a legjobb egyetemek egyike sem tud megszervezni a moszkvaival összemérhető szemináriumot. Moszkvában egy-egy ilyen szemináriumon a matematikusok több nemzedéke vett részt. Ha valaki diákkorában elkezdett Arnold szemináriumaira járni, az ott maradt mindörökre.

- Ön a szakmájának világszerte elismert kutatója. Talán nem követek el szentségtörést, ha azt mondom, hogy nevét széles körben ismertté mégiscsak egy magas színvonalú tudományos ismeretterjesztő könyve tette. A *Történetek fizikusokról és matematikusokról* című műve orosz, angol, francia és japán fordítások után most nálunk magyarul is megjelent a *Typotex Kiadónál*¹. Hogyan jutott eszébe, hogy ilyen könyvet írjon?

- Nagy szerepe volt ebben a véletlennek. A történet a *Kvant* című, érdeklődő középiskolásokhoz szóló matematikai folyóirattal kezdődött, annak mára már vége lett.

- Akkor rosszul tudom, hogy ezt a folyóiratot még most is kiadják?

- Ma is megjelenik *Kvant*-fejléccel egy folyóirat, de annak már csak a neve a régi. Annak idején ezt a középiskolai matematikai lapot szenvedélyes, odaadó emberek szerkesztették. Egyszer megkértek, tartsak előadást az érdeklődő fiatal olvasóknak. Témának Gauss első komoly dolgozatát választottam, amelyet 18 éves korában írt. Előadásomban Gauss nyomán megmutattam, miként lehet szabályos tizenhétszöget szerkeszteni körző és vonalzó segítségével. Ezt azután megírtam a *Kvant*nak, ahol leközlötték a cikkemet, amelyben a bizonyítás minden részlete benne volt. A sikeren felbuzdulva folytattam előadásaimat, melyeken a XVI. századtól kezdődően az európai matematika fontosabb eseményeiről beszéltem. Előadásaimban és azt követő cikkeimben a matematikai részletek gondos kimutatására törekedtem, melyek mögé igyekeztem a történeti háttérrel is megfesteni, az érdekesebb részleteket bemutatni.

Amikor azután a *Kvant* folyóiratban megjelent cikkeimre támaszkodva megírtam a könyvem, engem is meglepett, mennyien érdeklődnek iránta. Az 1981-es első kiadást több újabb követte, öt év alatt több mint ötszázezer példányt adtak el belőle. Azt tapasztaltam, hogy a matematikusokon és a fizikusokon kívül más szakmabeliek is érdekesnek és tanulságosnak tartották. Koráb-

¹ Szemjon Grigorjevics Gingyikin: *Történetek fizikusokról és matematikusokról*. (Typotex Kiadó, Budapest, 2003. Második kiadás: 2004. Harmadik kiadás: 2012.)



Magyarul is megjelent híres könyve

kat ismertette, láttatva a matematikus erőfeszítéseinek okát és célját. Hogyan gyűjtött anyagot a könyvéhez?

– Hosszú évek munkájával, mert mint már említettem, az alapul szolgáló cikkek több éven át jelentek meg a *Kvant*ban. Könyvem nem tekinthető szabványos matematikatörténetnek. Bár sok eredeti művet elolvastam, könyvemben mégsem talál hivatkozásokat, megvallom, nem ellenőriztem minden apró részletet tudománytörténeti alaposan. Arról sem vagyok meggyőződve, hogy minden történet a legapróbb részletig úgy igaz, ahogyan leírtam. A történetírásban nem a hivatásos történészek a példaképeim, sokkal inkább Alexandre Dumas. Nem az aprólékos tényekre helyezem a hangsúlyt, hanem azt igyekszem elképzelni, hogyan történhetett a matematikai felfedezés. Szeretném elérni, hogy olvasóim értékeljék a múltbéli nagy teljesítményeket, ismerjék fel, hogy mindez fontos része kultúránknak.

ban matematikusainkban élt egyfajta tartózkodás, ellenérzés a matematikatörténettel szemben, mivel a történelmet, a tudománytörténetet nálunk mélyen átítatta a politika. Könyvem sikerének az is oka lehetett, hogy abban olvasóim ilyen nem tapasztaltak.

– *Major Péter, a magyar kiadás szakmai szerkesztője sokat tett azért, hogy a könyve nálunk is megjelenjék. Ő ezt hiánypótló munkának tartja, matematika-oktatásunkban különösen hasznosnak. Az ön könyve a matematikai eredmények háttérét is megmutatja, konkrét fizikai problémákat*

Stear Gyula c. emléke
 Gyula emléke u. f. emléke
 emléke, P. L. emléke

Dedikálta könyvét

Könyvem első olvasója a feleségem volt, aki nem matematikus. Ő döbrentett rá, hogy könyvem a formulák kihagyásával is olvasható. Ugyanakkor tudok arról, hogy gimnazisták ebből tanulták meg a szabályos tizenhétszög szerkesztését, vagy azt, miként működik Huygens cikloidális ingája.

- *Volt kedvence a könyvében szereplő matematikusok között, aki különösen közel állt a szívéhez?*

- Gyakorlatilag mindegyikükről kedvvel írtam. A modern matematikusok közül talán Roger Penrose áll hozzám legközelebb, aki interjút is adott az önök folyóiratának.

- *Látom, matematikus barátaim jól tájékoztatták a folyóiratunkról. Visszatérve munkájához, kedvelt témaköre azért csak van?*

- Közel áll hozzám a XIX. század csodálatos geometriája és emberei, akik ezt művelték: Poncelet és Plücker. Különös, hogy miért merült feledésbe az emberi elme nagy alkotása, a projektív geometria. Újrafelfedezésének története, későbbi találkozása a nemeuklideszi geometriával tanulságos történet. E két elmélet összekapcsolódása, a Bolyai-sík Cayley-Klein-modellje olyan metszéspont, amely hatalmas energiákat gyűjtött össze, és ma is nagy hatással van a tudomány fejlődésére.

Fontosnak tartom az ember szemléletén túlmenő geometriai intuíciót. Ilyen például a nemeuklideszi geometria és a háromnál több dimenziós geometria. Azt azonban nagyon sajnálom, hogy Élie Cartan nem került a könyvembe.

- Nem érzett késztetést arra, hogy a könyvének első kiadása óta eltelt több mint húsz év tapasztalatának birtokában átírja azt?

- Igaza van, évtizedek múltával változnak a tudományos és az emberi nézeteink. Mai fejjel sok mindenről másként írnék. Némi gondolkodás után mégis úgy döntöttem, hogy nem követem Paszternakot, aki idős korában átszerkesztette fiatalkori zsengeit. Inkább további fejezetekkel bővítettem a törzsanyagot, így könyvem ma már csaknem két és félszer terjedelmesebb, mint az első kiadás.

- Amerikában is folytatja a tudományt népszerűsítő írói munkát?

- Már nem. Az íráshoz szükség van bizonyos szépirodalmi képességekre, ami sajnos idegen nyelven már hiányzik belőlem.

- Aki a matematika múltjában ennyire elmélyült, mint ön, milyen felismeréseket, tapasztalatokat tud megfogalmazni annak ismeretében?

- A francia történész, Tocqueville mondta egyszer, hogy a történelem olyan képtár, amelyben kevés az eredeti kép és sok a másolat. A helyzetek valóban gyakran ismétlődnek. A matematikában azonban van valami kiszámíthatatlan örök titokzatosság.

A fizikusok másként közelítenek a matematikához. Valószínűtlenül absztrakt elméleteket konstruálnak a világunkat felépítő részecskék és a köztük fellépő kölcsönhatások leírására. Semmitől sem félnek, legyen az nemkommutatív geometria vagy sokdimenziós tér. Tudják, mit akarnak, mire van szükségük céljaik megvalósításához. Azután, ha kiderül, hogy az apparátus nem működik, akkor az egészet kidobják. Ha például a húrelmélet nem válik be, akkor mindenestől kidobják.

- A húrelmélet azért még életben van. Nem jól tudom?

- De igen, attól még nem váltak meg. Amióta a matematikai fizika létezik, a matematikusok érdekes matematikai konst-

rukciókat alkottak, ezekkel azonban a fizikusok nem foglalkoznak.

- Dobrusin erről azt mondta a vele készített interjúban, hogy minden matematikai tudomány voltaképpen egy építmény, ahol minden részletnek megvan a maga helye. A fizikusokat nem zavarják az ingatag alapok, hiszen nekik csupán az építmény apró erkélyei kellene. A matematikus az egész épületre figyel, amíg a falakat húzza.

Azért a fizikusokat is meg lehet érteni. A matematikusok között is sokszor vita tárgya az alkalmazott és a tiszta matematika viszonya.

- A matematika legnagyobb része tiszta matematika. Nagyon nehéz megérteni, hogy milyen törvények mozgatják a tiszta matematikát. Mi az oka például annak, hogy ma oly divatos a négydimenziós, általában az alacsony dimenziós topológia? Ugyanakkor más, még befejezetlen területek nem divatosak. Ez azonban mindig is így volt. A XVII. században, a matematika hőskorában kidolgozták a differenciál- és integrálszámítás elméletét, az analitikus mechanika módszereit. Akkor mindenki ezzel foglalkozott, a Desargues és Pascal által felfedezett projektív geometriát pedig nyomban elfelejtették. Kétszáz évnek kellett elmúlnia ahhoz, hogy Monge és Poncelet újra felfedezze azt. Pierre Fermat már a XVII. században fontos aritmetikai, számelméleti problémákat boncolgatott. Fermat nem volt ismeretlen ember, kora neves matematikusaként tartották számon. Mégsem figyeltek fel rá, nem hallgatta meg senki. Száz évnek kellett eltelnie addig, míg Leonhard Euler újra érdeklődni kezdett a számelmélet iránt, és a matematika elismert részévé tette azt. Itt mutatkozik meg a személyiség szerepe a tudományban. Egy zseni, szemben haladva korának matematikai divatjával, változtat tudománya fejlődési menetének a logikáján.

Ma ugyanaz ismétlődik, amit Euler korában is megfigyelhetünk. Bizonyos kutatások abbamaradnak, a divathullámok pedig végigsöpörnek a matematikán.

- *Kell lennie valaminek, ami kortól független, ami állandó.*

- A stílus. Az, hogy mindannyian harmóniára törekszünk. Nem azt érezzük igazán fontos eredménynek, hogy megoldunk egy problémát, az a döbbenetes, amikor az így megvilágosodó kép valamilyen valószínűtlen szimmetriát mutat. Az ember ilyenkor úgy érezheti, ez az Istennel való együttműködés eredménye.

- *Az ön jóslata szerint milyen lesz a XXI. század matematikája?*

- Leibniz a XVII. században azt várta, hogy a század végére minden befejeződik, a matematikában gyakorlatilag mindent felfedeznek. Azt várta – és ebben bizonyos fokig igaza lett –, hogy a XVIII. század a pihenés százada lesz, a kalkulus, az analitikus geometria és a mechanika viharos fejlődése nyugvópontonra jut. Eljön az ideje az elért eredmények megalapozásának, tankönyvekbe foglalásának.

Azután jött a váratlan fordulat: Leonhard Euler. Ő a matematikát kísérleti tudománynak tekintette, bravúrosan számolt divergens sorokkal, híres tételét, amely szerint a *csúcsok száma + lapok száma = élek száma + 2*, sohasem bizonyította be. Euler munkássága rácăfolt Leibniz jóslataira.

Andrej Kolmogorov 1968-ban, Sz. N. Bernstejn temetésén beszédet mondott. Hivatkozott arra, hogy a XX. század eleje, amikor Bernstejn tudományos pályáját kezdte, tele volt optimista várakozással. Hitték, hogy a tudomány minden kérdést megold, elősegíti az emberiség boldogulását, kiküszöböli a háborút... És tessék, mi lett belőle!

- *Kezdem érteni, miért mondja ezt a példát.*

- Jól sejti, nem várhat tőlem jóslatot a XXI. századról. ■

2004 őszén



„A tanítás iránti szent vágyakozás”

Kevés matematikatanárról írnak le olyan mondatokat, melyek róla elhangzottak a Rátz Tanár Úr Életműdíj átadásakor, 2003-ban: „Szakmai munkája, elkötelezettsége, emberi nagysága, figyelmessége, bölcs gondolatai ma is példaértékűek. Életművével jelentősen hozzájárult a magyar matematikaoktatás eredményességéhez.”

Weszely Tibornak, a neves marosvásárhelyi Bolyai-kutatónak leveléből idézek: „A naptár az 1983-as évet jelezte, amikor az egyik nyári délután megszólalt a telefonom. Fiatal tanár kollégám, Major Levente hívott. Azt üzenté, hogy itt van nála Magyarország egyik leghíresebb matematikatanára, Czapáry Endre, aki nagyon szeretne velem megismerkedni, mivel most került a kezébe a Bolyai János matematikai munkássága című könyvem, mely akkoriban jelent meg a Kriterion Könyvkiadó gondozásában. Major Leventéről annyit, hogy abban az időben, amikor az informatikai ismeretek Romániában még csak gyerekcipőben jártak, ő volt az egyik legjobb informatikus Marosvásárhelyen.

Czapáry Endre lenyűgözött megnyerő emberségével, páratlan műveltségével. Kezdetől éreztem, olyan anyaországi emberrel beszélek, aki átérzi a határon kívül esett magyarok problémáit. Barátok lettünk. Megismerkedés után, amint csak lehetett, többször is eljött Győről Marosvásárhelyre. Akkoriban ez nem volt problémamentes. Volt egy rövid időszak, amikor a

Magyarországról érkező vendég nem hagyhatta el azt a helységet, ahová jött, és csak a visszatérési útvonalon közlekedhetett. Szerencsére a második idejövetelekor már nem volt érvényben ez a megszorítás, így hát elvittük őt a Marosvásárhelytől nem messze fekvő Domáldra, ahol Bolyai János édesanyjának, Benkő Zsuzsannának a sírja található, mely a régi kis Bolyai-birtok egyik kimagasló dombján helyezkedik el. Most nem részletezem, hogy milyen nehezen tudtunk a felismerhetetlenségig megváltozott sírhelyen 1981 szeptemberében felállítani egy szép kopjafát. A sírhoz felérve Czapáry Endre azonnal megígérte, hogy amint hazatér Győrbe, küld egy nagyon hatásos tartóstószert. Rövid idő múlva megérkezett a Xyladekor, amivel lefestettük a kopjafát. A viszontagságos időjárás miatt nagyon nagy szükség volt erre.

Idővel elküldött nekem egy-egy példányt a tankönyveiből, amelyeket a magyarországi tanulóknak írt. Minden elfogultság nélkül állítom, hogy ennyire szépen és főleg érthetően megírt matematika tankönyveket nagyon ritkán olvastam.

*Őszintén és mélyen érdeklődik tudománytörténeti múltunk iránt. Ilyen témájú előadásain kívül ezt a tényt mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy a mínusz tízfokos hidegben is eljött Marosvásárhelyre, hogy jelen legyen a Bolyai János születésének kétszázadik évfordulója alkalmából, 2002. december 15-én felavatott emlékmű ünnepségen. Őrzi, ápolja mély baráti kapcsolatait. Amikor közös barátunk, Major Levente váratlanul és hirtelen meghalt, feleségével, Évával együtt, előrehaladott kora ellenére, a Kárpát-medence egyik végéből, Győrből azonnal eljött a másik végébe, a Zágonban tartott temetésre.”**

Czapáry tanár úrral Győrben beszélgettem, 2007-ben, két szép tavaszi napon.

* 2019. december 5-én telefonon érkezett a lesújtó hír: Marosvásárhelyen, életének 84. évében elhunyt Weszely Tibor.

Volt egy intézményünk, melynek szellemisége 1895 és 1950 között sok tehetséges fiatalból kihozta képességei legjavát, vezető értelmiségiek generációit adta hazánknak. Az Eötvös Collegiumról beszélek, melynek tagja volt Czapáry Endre is. Hogyan kerültél a kollégiumba?

- Egy rendkívül művelt bencés tanár, a nyugalmazott tihanyi főapát hívta fel a figyelmemet az Eötvös Collegiumra. Ő is a szülőfalumban, Zalaapátiban élt, s mivel tudta, hogy jó tanuló vagyok, és tanári pályára készülök, javasolta, jelentkezsem az Eötvös Collegiumba. A zalaegerszegi Deák Ferenc Reálgimnáziumban érettségiztem 1941-ben, június 22-én vonatra ültem, felvételi beszélgetésre indultam Budapestre. Életemben akkor jártam másodszor a fővárosban.

- Emlékszel a „fejkopogtatásodra”? Kik voltak a „vallatóid”?

- Először Mátrai László professzor szobájába kellett bemennem a Nagyboldogasszony útján, a mai Ménesi úton lévő Eötvös Collegiumban. Ő intelligenciavizsgálatot tartott. Kérdései arra irányultak, miként talál az ember megoldást egy-egy váratlanul elé kerülő problémára.

- Mit kérdezett?

- Nagyon régen volt, nem emlékszem rá!

Ezután nyelvvizsga következett. Egy német lektor ismeretlen szöveget tett elém, azt kellett kapásból magyarra fordítanom. Azután elküldtek minket a Tanárképző Intézetbe, a Múzeum körútra, Veress Pál tanár úrhoz.

- Hányan voltatok?

- A kollégiumba felvételizők úgy hetvenen-nyolcvanan, abból mi, dögészek, vagyis a természettudományi szakokra jelentkezők csak hatan vagy heten. Közülük Hódi Endrére és Králik Dezsőre emlékezem, velem együtt őket is felvették az Eötvös Collegiumba.

Veress tanár úr tőlem azt kérdezte, miként határoznám meg integrálszámítás nélkül a gömb térfogatát. Ez fogós kérdés volt, nyilván a kétoldali megközelítésre gondolt.

- Nyilván?



Édesapja ölében ül (1925)

- Igen, mert a válaszaimat csendben meghallgatta, véleményt nem nyilvánított. Egy éjszakát még a kollégiumban töltöttem, utána hazaengedtek minket. Jól emlékszem, Hitler csapatai ekkor támadták meg a Szovjetuniót. Nem gondoltuk, hogy ez bennünket érinteni fog... Édesanyám aggodalmai ellenére önkéntes erdélyi munkatáborba jelentkeztem. Erdély egy része 1940-ben visszakerült hozzánk, mi, főiskolai és egyetemi hallgatók Magyarborzás községben utat építettünk. Örömmel vállaltam a munkát, szerettem volna megismerni Erdélyt. Sok kedves erdélyi magyar emberrel összehozott ott a munka. Édesanyám leveléből a táborban értesültem arról, hogy fölvettek az Eötvös Collegiumba.

Rövid otthoni csomagolás után 1941. szeptember 13-án, hétfőn szüleim meghatódva búcsúztak tőlem, felültem a Budapestre induló vonatra. A kollégiumba 11 óra tájban értem. Illemtudóan köszöntöttem Krencz urat, a főportást, aki útbaigazított; megtudtam, melyik szobában kaptam helyet. Az ebédlőben azután megsejthettem, milyen sors vár ránk, a golyákra. Az idősebb kollégisták rögtön nekem estek, mit gondolok magamról, itt nem elég bemutatkozni, az elsőévesnek, aki még nem is biztos, hogy kollégista, engedélyt kell kérni, hogy leülhessen az asztalhoz.

Megkezdődött a „megaláztatásunk”, mely azután a gólyahétben és azt követő „lehúzásban” csúcspontot ért el.

– *Ennek az olykor viszolyogtató, olykor mosolyogtató mozzanatairól hosszan meséltek a volt Eötvös-kollégisták a Kelevéz Ágnes szerkesztette, nemrég megjelent visszaemlékező kötetben: Ahol a maximum volt a minimum.*

– A gólyahét, az ugratások célja az volt, hogy letörje az elsőéves magával hozott büszkeségét, esetleges nagyképűségét. Rádöbrentse arra, hogy az igazi munka, az igazi tanulás csak most kezdődik, eddig mi, a gólyák senkik voltunk. Csak hát sokunk az elvárt szerénységet otthoni örökségként hozta magával, minket értelmetlen volt gyötörni.

– *A kollégiumban kikkel laktál egy szobában?*

– Négyünknek volt két szobája, egy nappali dolgozó- és a hálószoba. Králik Dezső barátom meg én, a gólyák együtt laktunk „családanyánkkal” és „családapánkkal”, Cornides István negyedéves és Varga Tamás ötödéves matematika–fizika szakos tanárjelöltekkel.

– *Milyen embernek ismerted meg őket?*

– Varga Tamás egy évig Cambridge-ben volt ösztöndíjas, kitűnő matematikus és kifejezett nyelvtehetség volt, amellel segítőkész ember. Minket, gólyákat készségesen irányított, útbaigazított a szakirodalom keresésekor, segített kihámozni egy-egy egyetemi előadás lényeges gondolatát, kiegészíteni a félbehagyott bizonyításokat.

– *Varga Tamás később az Országos Pedagógiai Intézetben dolgozott, őt tekintjük az általános iskolai matematikai reform atyjának. Elgondolásait mégsem sikerült végigvinnie. Miért nem?*



Érettségi tablóképe
(Zalaegerszeg, 1941)

- Tamás elkötelezte magát a Dienes-féle modern matematika-
oktatás mellett. A halmaz fogalmát, mely kétségkívül átszövi az
egész matematikát, kezdte beépíteni az általános iskola alsóbb
tagozatainak anyagába. Fel akarta szerelni az iskolákat az új ma-
tematika oktatását segítő logikai készletekkel, szemléltető szí-
nesrúd-készletekkel.

- *A tanárokon nagyon sok minden múlik...*

- Igazad van, Tamás is úgy képzelte, hogy országosan bein-
dul majd egy nagy továbbképzés, a tanárokat fölkészítik az új stí-
lusú tanításra. Elindult, nem ment. Tamás a más számrendsze-
rekben való számolást is nagyon erőltette. Óriási ellenállásba üt-
között. Gondolataiból, mozgalmából nem sok minden maradt a
mai általános iskolákban.

- *„Családanyátokat”, Cornides Istvánt hogyan jellemeznéd?*

- Kedves, nyitott lelkű, csupaszív ember volt. Tőle sok ember-
séget tanulhattunk, hálával és szeretettel gondolok rá. Az észak-
komáromi bencés gimnáziumban érettségizett, onnan jött az
Eötvös Collegiumba. Hódi Endrével együtt neki köszönhetem,
hogy 1943-ban, az alapvizsgánk letétele után bevitt minket a ké-
sőbbi Nobel-díjas Békésy György intézetébe, a Gyakorlati Fizikai
Tanszékre. Cornides Pista már ott dolgozott, Békésy jobbkeze
volt.

- *Ő szólt nektek?*

- Igen. Először húzódoztam, de Pista nagyon bátorított. Meg-
említette, hogy a tanszéken végzett munka akár végleges állást is
eredményezhet, jó felkészülés lehet a doktorátusra. Ráálltam, ő
pedig bevitt a profhoz, bemutatott neki.

- *Hogyan emlékezel Békésyre?*

- Aranyosan tudott a szemüvege mögül kitekinteni. Megnézett
magának, utána Cornides előtt elmondta, hogy mi lenne a fel-
adatam. Segítenem kell a laborgyakorlatok fejlesztését, az ott sze-
replő kísérletek modernizálását. Megkezdődött a munka, a prof
minden héten számon kérte, hogy mit végeztünk, mit olvastunk.

- *Mindezt az egyetem mellett kellett tennetek?*

- Igen, ezért is volt nagyon nehéz feladat. Számomra isme-
retlen lett a munka nélkül eltöltött hétvége, állandóan a kollé-

gium könyvtárában ültem, vagy a Gyakorlati Fizikai Tanszéken dolgoztam.

– *Milyen eredményeidre emlékszel?*

– Összeállítottam egy kísérletet, amelyben a fényinterferencia segítségével mérhettük a fény hullámhosszát. A proftól külön munkát is kaptam: a fényérzékeny lemezek szemcsézettségét mértem.

– *Közbeszólt a háború.*

– Közeledett a front, megkezdődtek a bombázások. Békésy kiadta: mentsük az intézet műszereit, kísérleti berendezéseit! Elkezdtuk lehordani a felszerelést az alagsorba.

– *A Múzeum körút 6–8.-ban?*

– Igen, a Természettudományi Kar egykori épületében. Ma már bölcsészek vették át. Emlékszel, hol volt az ingaóra?

– *A bejárattól jobbra, az utcai fronton, az elkerített árkádós rész alatt. Most is ott van, csak már nem mutatja az időt¹.*

– Na, hát, az óra fölött, a második emeleten, az utcafront teljes hosszában húzódtak a Fizikai Intézet szobái, laboratóriumai. A berendezés nagy részét onnan menekítettük az alagsorba: Cornides István és mi, a diákok, Hódi Endre, Marton Kálmán, Veszprémi Tibor, Szoboszlay András, Mészáros és jómagam.

1944 októberében éppen a Himfy-lépcsőn jöttem le a kollégiumból, amikor a Zilahy-villa nyitott ablakán át meghallottam Horthy rádióbeszédét. Megálltam egy percre, hallgattam, s tudtam, nemsokára én is megkapom a katonai behívómat. Hazautaztam, de a parancs otthon is utolért. Bevonultam katonának.

– *Hová kerültél?*

– A szombathelyi híradós laktanyába, onnan vitték ki alakulatunkat 1944 karácsonya után Németországba, Oldenburgba, nyolcvan kilométerre a holland határhoz. Először kicsit bántuk, hogy ilyen messze megyünk, utóbb rájöttünk, milyen szerencsénk volt, hiszen így angol hadifogságba estünk, a legelviselhetőbbe. 1945. május 9-én véget értek gyalogmeneteink, számunkra befejeződött a háború.

¹ Az órát felújították, azóta újra jár. (Radnai Gyula: XI-es terem a Főépületben, Természet Világa, 2016. 9. sz.)

- *Vittél magaddal útravalót a háborúba?*
- Igen, Stachó *Felsőbb mennyiségtanát*.
- *Hiszen az egy jókora, vaskos kötet!*
- Végig ott lapult a hátizsákomban. Amikor csak lehetett, elővettem. Bejártam vele Európát.
- *Hazakerült veled a könyv?*
- Itt van a másik szobában. Gyere, megmutatom!
- *Ez nem igaz! Kezdem szégyellni magam, amiért oly könnyen megváltam a magam Stachójától: eladtam az egyik antikváriumban.*

Mikor jöttél meg a hadifogságból?

- 1946 februárjában. Eötvös-kollégista évfolyamtársammal, Fábíán Pál barátommal, aki később nyelvészprofesszor lett, megszöktünk a fogolytáborból. Rögtön az egyetemre mentem, még beiratkozhattam a negyedév utolsó félévére. Így járhattam együtt rövid ideig Császár Ákossal, s erre ma büszke vagyok.

- *Az egyetemi éveidről még nem is kérdeztelek.*

- Kis létszámú, 15 tagú évfolyam volt a miénk. Évfolyamtársaim közül Králik Dezső tanszékvezető egyetemi tanár lett, Alexits utóda a Műegyetemen, Hódi Endre főiskolai tanár, majd az OPI csoportvezetője. Velünk járt az akkori Eötvös-verseny győztese, Ivancsó Imre és Velker Ottó is, aki azután a Művelődési Minisztérium főosztályvezetőjeként bevezette a fakultatív oktatási rendszert.

- *Tanáraitok?*

- Professzorom volt Fejér Lipót, akitől komplex függvénytant hallgattunk, Kerékjártó Bélától pedig az analitikus, majd a projektív geometriát. A geometria alapjairól és a nem-euklideszi geometriáról is ő beszélt nekünk. Tóth Géza elemi mennyiségtan feladatokat oldatott meg velünk, Veress Pál pedig az elemi mennyiségtan magasabb szempontból tárgyat adta elő. Ortvay Rudolftól, Rybár Istvántól és Békésy Györgytől fizikát, Gróh Gyulától kémiát hallgattunk.

Egyetemi jegyzetek akkoriban nem készültek. Ennek a hiánynak előnyei is voltak. Az előadásokat nap mint nap látogatnunk kellett, ott saját jegyzeteket készítettünk. Azok hiányzó részeit

igyekeztünk a könyvtárban fellelhető szakirodalomból pótolni. Gyakran csak idegen nyelven találtuk meg a keresett anyagot. Német nyelvtudásom abban az időszakban teljeseedett ki.

- *Mikor fejezted be az egyetemet?*

- 1946. december 12-én. Nekem, tekintettel a fogságomra, az ötödévből elengedtek fél évet. Fejér Lipótnál szakvizsgáztam és államvizsgáztam, szakdolgozatomat is nála írtam a konform leképzésekből. Fizikából Rybár István felügyelete alatt készítettem a szakdolgozatomat, „Az elektromágneses hullámok tulajdonságai” volt a címe. 1946-ban Cornides István is hazatért a hadifogságból, neki köszönhetem, hogy a Békéssy-intézetben elvégezhettem a fizika szakdolgozatomhoz szükséges kísérleteket.

- *Vele később nagyon mostohán bánt a sors. 1956-ban a Természettudományi Karon a forradalmi bizottság elnökének választották, s ezt a visszaépített hatalom nem tudta megbocsátani neki. Pedig az egyetem Cornides Istvánnak köszönheti, hogy a TTK sebek nélkül vészelte át ezt a nehéz időszakot.*

- Cornides Pista igazságos, emberszerető lélek és kiváló előadó volt. Rajongtak érte a hallgatói. Megdöbbenve értesültem róla, hogy a forradalom leverése után 1957 januárjában elvitték, és majdnem halálra ítélték. A népszerűségére fizetett rá.

- *Végül minden hamis vádpont alól felmentették. Az egyetemről mégis el kellett mennie, volt Eötvös-kollégista társa, az akkori oktatási miniszterhelyettes, Szigeti József távolítottta el. Az elbocsátó levélbe beírták: „csak fizikai munkát vállalhat”. Ilyen volt a mi kis világunk!*

- Ő azonban nem adta fel, élete végéig oktatott, Kazincbarcikán, Miskolcon, Nyitrán... Igaz, az anyaegyetemen ezt már soha nem tehetta.

- *Térjünk vissza hozzád. Elvégezted az egyetemet...*

- Utána rögtön Szombathelyre kerültem, a Faludi Ferenc Gimnáziumba. Mivel világeletemben pedagógusnak készültem, madarat lehetett volna fogatni velem, amikor ott óraadó tanári állást kaptam 1947-ben. Csak a megtartott órák után adtak pénzt, az első havi fizetésem 70 forint volt.

- *Az bizony nagyon kevés.*

– Kettő forint negyven fillérért ettem ebédet: levest és főzeléket, hús nélkül. Nyáron nem kaptam fizetést, hazamentem Zalába, a szüleim nyakán éltem. Mégis végtelenül boldog voltam, hiszen taníthattam.

– *Pályakezdőként, az osztályban nem voltak nehézségeid?*

– A tanításnak nagy szívvel kezdtem neki, átítatva tantárgyam szeretetével. Rá kellett jönnöm, hogy a diákok többsége idegenkedve, ellenségesen közelít a matematikához. Megnyerésükben nem segített az sem, hogy kezdetben egyetemi stílusban, precíz kedve tanítottam. A geometriai feladatot például elkezdtem diszkutálni. Megvizsgáltuk, hogy a feladatnak mikor, hány megoldása van. Mi a szükséges és elégséges feltétele annak, hogy a feladatnak egyáltalán legyen megoldása? Az óráim döngunalomba fulladtak. Rájöttem, hogy közelebb kell kerülnöm a tanulókhoz. Mert minden diákot meg lehet szelídíteni. Csak meg kell találnod hozzá a kulcsot, amivel kinyitod ellenállása kapuját, felkelted érdeklődését, elnyered bizalmát. A pedagógus munkájában ez az igazi művészet.

– *Egy jó matematikatanárnak miket kell leginkább szem előtt tartania?*

– Mindenekelőtt fel kell mérnünk az osztályunkban tanuló diákok képességeit, és ahhoz kell alkalmazkodnunk. Meg kell próbálnunk abból kihozni a maximumot. Világos alapok lerakására van szükség és a fokozatosság elvének betartására. Ügyelnünk kell arra, hogy a tanulók jól megértsék a matematikai gondolatokat, követni tudják azt, amiről beszélünk. A diákjaimat munkatársaimnak tekintettem, akikkel közösen kell eljutnom a célig, megvalósítanunk egy feladatvállalást. Ott állok előttük. Aktivizálni szeretném őket. Ismerem a következő lépést, de nem teszem meg, kivárok, és többnyire van diák, aki felfigyel: ő már rájött. Bekapcsolódik a munkába. Elkezdünk együtt gondolkodni, közösen építeni a matematikát.

A jó matematikatanárnak magas szinten kell birtokolnia szakértő tudásanyagát. Csak úgy engedheti szabadon a gyerekek kreativitását, ha össze is tudja fogni és rendezni az ötleteiket. Példás munkafegyessel a pontosságra kell törekednie, és nap

mint nap készülnie az óráira. Soha, még egy gyengébb osztályba sem szabad bemennünk készületlenül, még évtizedes tapasztalatok birtokában sem. A pedagóguspálya szép hivatás. Aki veszi a bátorságot, hogy másokat tanítson, annak magának is folyamatosan, nagyon sokat kell tanulnia. Életünk utolsó percéig tanulnunk kell!

- Hosszú tanári pályád még milyen tapasztalatokkal szolgált?

- Hamar rájöttem, úgy célszerű oktatni, hogy harmadrészben adjunk elméleti ismereteket, a többi időt azok begyakorlására szánjuk, a feladatmegoldásokra. Konkrétum előzzön meg minden absztrakciót! Arra is gondolnunk kell, hogy a fogalmi gondolkodáshoz nélkülözhetetlen a megfelelő beszédképesség. A rendszeres írásbeli számonkérésbe, amit hasonlóképpen fontosnak tartok, ezért mindig belevetettem egy-egy tétel bizonyítását, vagy definíció megfogalmazását. Itt elsősorban azt kell számonkérnünk, amit a közelmúltban tanultak, hogy érezze a diák, ha rendszeresen tanul, jó jegyeket szerezhet.

Említettem már, hogy követelményeinket célszerű az osztály szellemi teherbírásához igazítani. Ilyen mederben haladva a tanulóknak megfelelő sikerei lehetnek, ha nem ragaszkodunk mereven saját elgondolásainkhoz. Nagyon ügyeltem arra, hogy diákjaim más gondolatösvényű, friss, jó ötleteit elfogadjam. A legkisebb használható gondolatnak az osztály nyilvánossága előtt örültem. A legszebb pillanat, mikor egy addig közönyös diák felkiált: „Jé, hát ez ilyen egyszerű!”

Arra törekedtem, egy diákomban se alakuljon ki az a tévhit, hogy a matematika a kultúra valamiféle desztillált eleme, képletek gyűjteménye. Ezért aztán gyakran izgalmas, gondolkodásra készítő feladatokkal, az órához szorosan nem kapcsolódó problémákkal igyekeztem felkavarni az állóvizet. Tudom, milyen veszélyes, ha a diákjainkat beskatulyázzuk. Soha ne legyenek örökre elkönyvelt gyenge tanulóink!

- Ugyanakkor a matematikai tehetségekre is nagyon odafigyeltél. Hogyan segítheti a tanár az átlagból kiemelkedő diákot?



**A matematika szakkör diákjaival
(Szombathely, 1959)**

– Már kezdő tanárként első feladatombnak tartottam, hogy létrehozzak egy szakkört a tehetséges diákoknak. 1947 novemberében Soós Paula és Surányi János Szegeden feltámasztotta a *Középiszkolai Matematikai Lapokat*, a *KöMaL*-t. A szegedi lapokat azonnal tanítványaim kezébe adtam. Ezután azokban már szerepeltek a szombathelyi tanítványaim, például Kocsis Károly diákom egyik szép megoldása. A tehetséges tanulókat a matematikaórán külön dolgoztattam, hogy az időt hasznosan töltsék. Volt eset, amikor a *KöMaL* feladatait kellett megoldaniuk. Ez is közrejátszott abban, hogy diákjaim közül Kapos Laci megnyerte a matematika tagozatosok Országos Középiszkolai Tanulmányi Versenyét, Kiss Ernő 3. lett, Ódor Tibor pedig ma a Szegedi Tudományegyetem docense.

Később évekig tartottam Győrben diákolimpiai matematikai előkészítőt a mi körzetünk diákjainak, a Reiman István vezette magyar csapathoz. Azokat a feladatokat szerettem, melyeknek a

megoldását többféle úton lehetett megközelíteni, más-más ötlettel, módszerrel, számomra ezek az igazán szép feladatok.

A tudás átadásának szerencsés pillanatai, tanítványaim sikerei voltak azok az élmények, amelyek felejthetlenné tették számomra a tanári pályán eltöltött 45 évet. Egyetértesz ezzel?

– *Veled nem lehet nem egyetérteni.*

– Köszönöm. Akkor most együnk egy kis pogácsát!

– *Jó, de közben azért kérdezlek tovább.*

Czapáry Endrét egyetemi hallgató koromban ismertem meg, a hatvanas évek közepén. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Kárteszi Ferenc vezette Ábrázoló- és Projektív Geometria Tanszékének oktatója voltál. Hogyan kerültél Szombathelyről az egyetemre?

– Szombathelyen négy évig szakérettségis tanfolyamokat is vezettem, Vas megyében középiskolai szakfelügyelő lettem, társ-szerzőként feladatgyűjteményt írtam az esti tagozatosoknak. Budapesten az ötvenes évek végén kezdtek megalakulni az egyetem mellett működő gyakorlógimnáziumok. 1960-ban az Apáczai Csere János Gimnáziumba hívtak vezetőtanárnak.

– *Kinek jutottál eszébe Budapesten?*

– Azt hiszem Péter Rózsának. Ő és Kárteszi Ferenc szervezte akkoriban a gyakorlógimnáziumokat. Lenn jártak Szombathelyen, megnézték az órát, gondolom, máshonnan is tájékozódhattak felőlem, így kerültem az Apáczaiba. Ott négy évig voltam a tanárjelöltek vezetőtanára. Igyekeztem felkészíteni őket a leendő tanári munkára, s ebből magam is sokat profitáltam. 1964-ben Reiman István rábeszélésére mentem át a Kárteszi-tanszékre, hogy ott részt vegyek a tanárképzésben. Elemi matematikai és módszertani gyakorlatokat vezettem és jegyzetek írásában vettem részt.

– *Kárteszi Ferencet, a tanszékvezetőt honnan ismerted?*

– Róla előzőleg annyit tudtam, hogy az ötvenes években a Természettudományi Kar dékánja volt, a forradalom leverése után pedig évekig az egyetem rektorhelyettese. Előttünk akkor tűnt fel különösképpen, amikor a Bolyai-évben, 1952-ben megmozgatta a magyar matematikusokat. Az Országos Pedagógiai Intézet

akkor a Fasori Evangélikus Gimnáziumban működött. Ott tartottak nekünk, szakfelügyelőknék továbbképzéseket, akkor hallottam egy előadását a Bolyai-geometriáról. Közelebbi kapcsolatban nem álltunk, rátarti ember benyomását keltette, ez kétségtelen.

Amikor elfogadtam az egyetemi állást, a tanszékvezető Kárteszi főtanácsadója, a tanszék ügyeinek tulajdonképpen intézője



je Reiman István volt. Kollégám lett az áldott, jólelkű Horvay Katalin, a tanszékén dolgozott még Horváth Jenő, Peller József, Molnár Emil... Hortobágyi Pista később került oda. 1970-ig voltam a tanszéken, azután visszamentem tanítani, a győri Révai Miklós Gimnáziumba.

Bérletkép 1968-ból

- Álljunk meg itt egy percre!

Jószántadból jöttél el az egyetemről?

- Nézd, nem szívesen beszélek erről, világeletemben húzódoztam a torzsalkodásoktól.

- Magam is így vagyok ezzel, de tisztán is szeretnék látni. Csak nem az Eötvös egyetemi „matematikusháború” áldozata lettél?

- Na jó, akkor elmondok neked egyet s mást. Matematikatanárok továbbképzését tartották Szombathelyen. Ezen a vándorgyűlésen összecsapott egyetemünk matematikusainak két tábora. Ott éppen a Péter Rózsa-Varga Tamás, valamint a Kósa András-Kárteszi Ferenc képviselte irányvonal került szembe egymással. Én már korábban megtartottam az előadásomat, utána rögtön Budapestre utaztam, nem voltam jelen, amikor ott kitört a veszekedés. Később hűledezve hallgattam a jelenlévők beszámolóit. Ráadásul a középiskolai tanárok előtt csapott össze a két egyetemi csoport. A tanárok nagy része nem is értette, miért e nagy indulat, miért személyeskednek. A vita végén Horvay Katalin sírva fakadt, annyira bántotta a gyűlölködő marakodás. Amikor minderről értesültem, őszinte sóhajjal elejtettem egy mon-

datot: „De jó, hogy nem voltam ott ebben a dzsungelben.” Egyik kollégám ezt visszamondta Kárteszinek, én pedig abban a pillanatban kegyvesztett lettem. A főnök ugyanis elvárta, hogy a másik tábor oktatóival semmiféle kapcsolatban se álljunk. Majd-hogynem ott tartottunk, hogy ne is köszönjünk egymásnak.

A pártközpontba is eljutott a marakodás híre, behívták a két tábor képviselőit: vessenek véget a viszálykodásnak! Egy ideig csönd lett, de a hamu alól újra felcsapott a tűz, folytatódott a veszekedés. Az egyik szakszervezeti gyűlésen újra egymásnak estek a „harcosok”. Másnap a folyosón összefutottam Hajós György professzorral. Kérdezte, mi a véleményem arról, ami a szakszervezeti gyűlésen történt. Azt mondtam: „Professzor úr, azt hittem, hogy dicsőség és megtiszteltetés ehhez az épülethez tartozni, de csalódtam.” Hajós szomorúan nézett rám: „Egyet mondok neked: szeretnék elmenni egy magas hegyre, ahol még embereket sem látok”. Ez volt a válasza.

– *Mit gondolsz, mi állt a háttérben a matematikustáborok villongásainak?*

– Mozgatórugója a szakmai féltékenység lehetett, és az, hogy egyes emberek nagyon nem bírták elviselni a másikat. Ezért aztán vádolták is egymást mindenfélével.

– *Szóval elfogyott körülötted a levegő a tanszéken.*

– Ahogy mondd, de hamarosan kirekesztették Reiman Istvánt is.

– *A két érzékeny, szelíd, ugyanakkor hűsége és nagy tudású embert!*

– Pista átment a Műegyetemre, én pedig boldogan eljöttem Győrbe, középiskolai tanárnak. Az ott maradottak később Kárteszivel is szembeszálltak, megszavazták a lemondását. Utóbb valaki így fogalmazott: „Reiman István és Czapáry Endre ilyen szavazatot soha nem tett volna.”

Kárteszi Ferenc tanszékvezető helyét Horváth Jenő vette át.

– *Összességében mégis tanulságos lehetett számodra a tanszéken eltöltött hat év, még ha rossz szájízzel is jöttél el onnan.*

– Ahogyan mondd. Hálával tartozom Reiman Istvánnak, hogy a tanszékükre hívott, mert sokat tanultam ott. Elmélyülhettem a

matematikaoktatás módszertanában, megismerhettem külföldi tapasztalatokat, elképzeléseket. Egy hónapig Berlinben a Humboldt Egyetem ösztöndíjasa lehettem, kijártam Potsdamba órákra, beszélgetésekre. A tanszéken szakmailag is sok mindent fölszedgettem. Tulajdonképpen ott kerültem a tankönyvírók közé. A Kárteszi-tanszék módszertani csoportja vállalta, hogy az új matematikareformhoz tankönyveket írjon.

- *Mi volt a reform lényege?*

- A geometria felépítésében áttértünk a transzformációk – eltolás, tükrözés, forgatás... – alkalmazására. A kombinatorika, a valószínűség-számítás, a differenciál- és integrálszámítás elemei bekerültek a tananyagba. Valójában véletlenül kerültem a Pálmay Lóránt és Horvay Katalin nevével fémjelzett tankönyvsorozat szerzői közé. Peller Jóska, akire az analízis fejezetét kiosztották, Moszkvába ment egy stúdiumra, helyette én ugrottam be. Hozzáteszem, hogy a kezemet nagyon megkötötte az a koncepció, amit Peller Jóska irányításával, Kárteszi beleegyezésével a módszertani csoport kimunkált, s melyhez nekem igazodnom kellett. Később, amikor már Győrben tanítottam, eljött hozzám Kovács László, a Művelődésügyi Minisztérium munkatársa, és arra kért, vállaljam el a szakközépiskolások számára készülő tankönyvek megírását. Ráálltam, kedvemre való feladat volt, a kezemet sem kötötte meg semmi, akkor már nem tartoztam semmiféle módszertani csoporthoz.

- *Talán ennek is tulajdonítható, hogy tanártársaim egybehangzó véleménye szerint hazánk legjobban tanítható tankönyvsorozatát sikerült megírnod.*

- A tankönyvíró, persze, nem élvezhet teljes szabadságot. Kötelező számára a tanterv fegyelmezett betartása, ami kimondja, hogy a matematika mely fejezeteit kell tárgyalnia a tankönyvnek.

- *Ezen kívül milyen szempontokat kellett figyelembe vened?*

- Először a tanulót, másodszer a tanulót, harmadszor...

- *... a tanulót!*

- Úgy van. Alapvető követelmény a matematika szakmai követelményeinek betartása. A tankönyv nem tartalmazhat szakmai hibákat! Amit leírok, annak továbbépíthetőnek kell lennie,



**Bolyai János édesanyjának kopjafájánál.
Balról a második Balás Árpád, majd Weszely Tibor,
mellette Czapáry Endre áll (Domáld, 1988)**

gondolva arra a diákra, aki a matematika további lépcsőfokairól is szeretne kitekinteni.

Óriási segítséget jelentett az egymásra épülő tankönyvek megírásában, hogy fél évig itthon ülhettem, mentesítést kaptam a tanítás alól. Ezt Ács Pálnak köszönhetem, a Művelődésügyi Minisztérium matematikai szekciója főnökének.

– *Hogyan dolgoztál? Reggel nekiültél és estig gépeltél?*

– Nem gépeltem. Mindent kézzel írtam. Reggel kezdtem neki, először elkészítettem a soron lévő fejezet vázlatát. Feljegyeztem a fejezetben szereplő új fogalmakat: egy, kettő, három... Megtorpantam. Vigyázz! Ne tovább! Túl sok új fogalom nem fér a tanuló fejébe. Nekifogtam az írásnak.

Ismerve azt a ma is elterjedt rossz szokást, hogy a tanulók csak a tankönyv példatárát használják, a tankönyv stílusát igyekeztem a diákok életkori sajátosságához igazítani. Az új anyag feldolgozását nem definícióval kezdtem. A matematikai ismeretszerzés háromfokozatú lépcsőzetét követtem: konkrét példával indul-

tam, ezután jöhetett az absztrakció, az elmélet, a tétel, a bizonyítás, végül az elmélet alkalmazása fokozatosan nehezedő feladatok megoldására. Nagyon odafigyeltem a feladatok megfelelő elrendezésére mind tankönyveimben, mind a hozzájuk készített példatáramban.

A jó tankönyvben egy-egy fejezet végére érdemes összefoglalót írni. Ebben utalhatunk az anyag matematikatörténeti vonatkozásaira. Így talán sikerül bemutatnunk, hogy a matematika az egyetemes emberi kultúra része.

Ilyen szempontokat figyelembe véve igyekeztem megírni tankönyveimet, reménykedve abban, hogy a tanár majd arra ösztönzi diákjait, hogy egy-egy anyagrészt elolvassanak a tankönyvből. Amikor tanítottam, magam is ezt tettem. A tanulónak kijelöltem a tankönyvben azt a részt, amit az órán feldolgoztunk: „Olvassátok el!” Meggyőződésem, hogy a felsőbb tanulmányokra készülő diákoknak már a középiskolában szükséges szakszöveget olvasnia.

– *Voltak mintáid a tankönyvírásban?*

– Leginkább a saját tapasztalataimra támaszkodtam. 1947 óta tanítok különféle iskolatípusokban, többféle tankönyvet megismertem, 1945 előttieket és németeket is. Minden tankönyvnek vannak értékei, ezért nem szeretem, ha valamelyik tankönyvet ócsárolják. A hazai tankönyvek sorozatán végigtekintve észrevehetjük, hogy a kor, melyben íródtak, mit várt el az oktatástól, hogyan változott a tanterv. Láthatjuk, miként szűnik meg 1945 után a formalistának nevezett oktatás. A geometriába bevezették a transzformációkat, felfrissült és gazdagodott a feladatanyag, a megoldásokhoz új ötletek kellettek. A formalizmus felszámolásában nagy érdemei vannak a Péter Rózsa–Gallai Tibor szerzőpáros tankönyveinek, később pedig Horvay Katalin–Pálmay Lóránt tankönyvsorozatának. Ezek a tankönyvek a tanárok látókörét is tágították.

– *Mennyi idő alatt készültél el egy tankönyvvel?*

– Úgy fél évig írtam. Amikor visszajött a bíráló, még javítottam, átigazítottam a szöveget, könnyítettem, mélyítettem... Óriási könyvtáram, rengeteg anyagom van: a *Középiskolai Matematikai Lapok* évfolyamai a kezdetektől máig, szinte hiánytalanul,

A matematika tanítása számai, egyetemi jegyzetek, tankönyvek, példatárak, matematikatörténeti munkák... Minden matematikatanárt arra biztatok, hogy ebben az elektronikus világunkban is építsen magának egy jó házi könyvtárát.

- A tankönyvek, gondolom, folyamatos karbantartást igényelnek, miként növekvő gyermekét istápolja a szülő.

- Nincs tökéletes tankönyv, mindegyiket lehet javítani, jobbitani, finomítani. Az lenne az ideális állapot, ha a kiadó ezt megengedné. Csak hát ma már, mint minden, ez is pénzkérdés, így azután nemigen nyílik rá lehetőség.

- Megszenvedhetted tankönyveid születését, ugyanakkor magad is sokat tanulhattál ebből a munkából.

- Nagyon sokat! Végtelenül hálás vagyok a sorsnak, hogy ezt a feladatot rám osztotta. Bennem kezdetektől izzott a tanítás iránti szent vágyakozás, és ezt most, a sok évtizedes tanári munkát betetőző tankönyvsorozattal nagyrészt kielégítettem.

- Tanárnak születélt, ezt sokszorosan bizonyítottad. Azt is, hogy a középiskolai oktatáshoz vonzódsz. Mi tette számodra érdekesebbé ezt a korosztályt, hiszen az egyetemisták alig idősebbek náluk?

- A középiskolai tanári munka szépsége akkor teljeseedik ki, amikor az ember négy évig a diákokkal együtt dolgozva elviszi osztályát az érettségiig. Láttam, milyen szinten álltak, amikor neki-vágtunk, érzem az óriási különbséget, amikor följutnak az érettségihez, felkészülten arra, hogy az egyetemen folytassák tanulmányaikat. Az egyetemen végzett munkám is szép feladat volt, tanárjelölteket arra tanítottam, hogyan oktassák a tantervi anyagot, odafigyelve a gyengébbre és a tehetségesre is, miként szerveznek szakkört. Ez is érdekes, de össze sem hasonlítható azzal, amikor közvetlen közelről látom a gyermek fejlődését, értelme kiteljesedését, amit magam segíték elő.

- Középiskolához húzásodnak nem az lehetett a valódi oka, hogy te igazi szívember vagy? A szakma mellett számodra fontos az emberi közelség. A középiskolában ez jobban megvalósul, ott tanár és diák emberileg sokkal közelebb kerülhet egymáshoz.



Gyermekeivel, Katalinnal és Andrással (Győr, 2002)

– Igazad lehet. Középiskolában, különösen akkor, ha osztályfőnök az ember, egy családot alkot a diákjaival. Emberi közelségben ismerjük meg legjobban tanítványainkat, közös feladatvállalásaink során, együtt kirándulva... Elmondok egy érdekes esetet. Budapesti, érettségi előtt álló osztályommal a Bükkben kirándultunk, Egerben szálltunk meg. Velünk tartott Sain Márton tanár barátom...

– *Istenem, a kedves Marci bácsi! Ő is egy igazi, nagylelkű tudóstanárr volt.*

– Ahogy mondd. Nagyon szerettem, tiszteltem őt. Szóval, a nap végén két órára szabadon engedtem a gyerekeket: „Nézzetek körül, de este 9 órára itthon kell lennetek!” Rendben hazaérkeztek, lefeküdtünk. Mi is velük együtt aludtunk az emeletes ágyakkal teli teremben. Éjjel arra ébredtünk Marci bácsival, hogy két gyerek öklendezik, és hát bizony... rókáztak. Sokat ittak, rosszul lettek. Éjszaka takarítani kellett, kimosattam velük a lepedőket, pokrócot, mindent. Hazajöttünk. Egy hónapig nem szóltam semmit, azon töprengtem, miként rendezzem el ezt a dolgot úgy, hogy mindannyian jól jöjjünk ki belőle. Az osztályfőnöki órán

azután előhoztam az esetet: „Gyerekek, itt van három tanuló, megneveztem őket. Álljatok fel! Ti a kiránduláson nagyon kellemtelen helyzetbe hoztatok bennünket. Szégyellem magam Marci bácsi és az egész osztály előtt, hogy ez előfordulhatott. Gondolkoztam a büntetéseken. Mivel érettségi előtt állunk, felkínálok nektek két lehetőséget. Az egyik, hogy jelentem ezt a disznóságot az igazgatóságon, ami nem jelent jó ajánlólevelet az egyetemi felvételi papírjaitok között. Van egy másik ajánlatom. Mivel nektek még nincs kialakult ítélőképességetek, azt sem tudjátok, hogy szűzermékre milyen borokat lehet inni, úgy gondolom, ilyenkor segíthet a matematika. A matematikai feladatmegoldások fejlesztik az ember ítélőképességét. Aki sok feladatot megold, abban kialakul bizonyos fegyelmezettség, növekszik a kritikai érzéke. Nézzétek, kijelölök nektek ezer feladatot, kérem ezt írásban beadni egy hónap múlva. Válasszatok!” Persze, hogy ez utóbbi lehetőséget választották.

- Hiszen ezer feladattal jó, ha egy osztálynyi tanuló elkészül ennyi idő alatt!

- Na, látod, éppen erről van szó! Tudtam, hogy az egész osztály nekiáll majd a feladatoknak, hogy segítsen nekik, mindenki keményen fog dolgozni. Egy hónap múlva rendben megkaptam a teleírt füzeteket a megoldásokkal. Mondanom sem kell, hogy

Érettségi találkozón, 2004-ben



remek érettségink lett. A gyerekek kiemelkedő átlagot értek el matematikából.

- *Gyönyörű a történeted. Meghajlok emberi nagyságod előtt.*

- Értelmes, aranyos gyerekek voltak! Vétek lett volna nyomorgatni őket. Megdolgoztatni, azt igen!

- *Kell-e tudományt tanítani a középiskolában?*

- Ez bizony gyakran felvetődő kérdés. A speciális matematika tagozatos osztályokban vállalkoznunk kell arra, hogy egy-egy anyagrészbe mélyebben behatoljunk, a matematika tudományának módszereit megmutatva. Az általános tanterv szerint folyó oktatásban a diáknak akkor teszünk jó szolgálatot, ha pontosan tanítunk. Amit bizonyítunk, az kifogástalan legyen, ugyanakkor nyugodt lélekkel mondjuk meg a tanulóknak, hogy ezt vagy azt az állítást, tételt, érdekességet ugyan lehetne bizonyítani, de itt lemondunk erről.

- *Milyennek látod matematikaoktatásunk helyzetét?*

- A mai magyarországi matematikatanítás komoly gondokkal küszködik. Már Bolyai Farkas megállapította, hogy a pedagógusok közül „igen sok órát ne tanítson egyik se; hogy a meg nem hamvasodó gyertya jobban világítson”. Ezzel szemben mi a mai valóság? A tanárok óraszámja magas, túlterheltek, fáradtak, és feltételezem, emiatt nemigen tudnak rendszeresen felkészülni óráikra. Nincs lehetőségük és idejük sem a továbbképzésre. Súlyos hiba, hogy megszüntették a szakfelügyeletet. A tanácsadó nem pótolja a jól felkészült, gazdag tapasztalatokkal rendelkező szakfelügyelőt. Kihalóban van a tanórán kívüli tehetséggondozás, a szakköri munka. A tanulók többsége nem olvassa a tankönyvet, beszédkészsége, szövegértése alacsony színvonalon áll, és lusta gondolkodni. A tanterv zsúfoltsága, az időhiány miatt a tanárok többsége megfelelő elméleti háttér nélkül formalista feladatmegoldásra idomítja tanulóit, mondván, az érettségi vizsgán ezt kérdezik. Tisztelet a csekély kivételnek, a tudás, az ismeretszerzés, a logikus gondolkodás szellemi élménye, a matematikai problémák megoldásával együtt járó lelki öröm nem érdekli a tanulókat. Tudomásul kell venni, hogy a tömegoktatás, a nagy létszámú osztályokban folyó tanítás a minőség rovására megy, el-



Barátjával, Weszely Tiborral

marad a matematikai gondolatok szépségének élvezete, általános filozófiai tartalma. Pontosan az sikkad el, amiért oktatni kell a matematikát. Ilyen előképzettséggel vajon hány tanuló képes átállni a felsőoktatásra?

- Majd csökkentik annak is a színvonalát. Mégis, mi akkor a teendő?

- Szükség lenne a matematika heti óraszámának emelésére, a tananyag csökkentésére és a szakfelügyelet visszaállítására. A tanári munkát nem szabadna ekkora többletterhekkel agyonnyomni, érdemes lenne megvizsgálni a magas óraszámok következményeit és a tanári továbbképzés körülményeit.

Eötvös Loránd azért alapította 1895-ben az Eötvös Collegiumot, mert felismerte, hogy a kollégiumból kikerülő, jól felkészített tanárok sokat tehetnek a színvonalas középiskolai tanítás érdekében. Ezt az intézményt az 1940-es évek második felében szétverték. A magyarországi matematikaoktatás ma még világviszonylatban is jónak mondható. Érték, amit óvnunk kellene. Nehogy az Eötvös Collegium sorsára jusson! ■

2007 tavaszán

Az interjúkötet összeállításakor érkezett a szomorú hír: életének 96. évében, 2018. augusztus 16-án Győrben elhunyt Czapáry Endre.



A szuperosztály matematikatanára

„A gyalogos osztályban is, amilyen a miénk volt, egyetemi igényességgel tanított, de úgy, hogy senki sem félt a matematikától. Akkor ez nekem fel sem tűnt. Nem azért, mert én nem félttem, hanem valószínűleg azért, mert a nálam sokkal gyengébb osztálytársaim sem félték a matematikától. Ma már tudom, hogy ez rendkívüli tanári teljesítmény. Van olyan értékes, mint ahogyan összehozta azt a nevezetes matematikai osztályt.

Figyelte, kinek milyen a tudásszintje, s ha valaki ahhoz képest előrelépett, azt értékelte. Voltak olyan osztálytársaim, akik matematikából könnyen megbukhattak volna, mégis stabilan tartották a kettést. Időnként még hármast is elértek. Ezeket a gyerekeket rendszeresen megdicsérte. Nem adott nekik ötöst. Arról szó sem lehetett. Azonban aki lelkiismeretesen dolgozott, és egy kicsit előrébb lépett, azzal érezte, hogy ezt az erőfeszítést elismeri.”

Egy Rábai-tanítvány, ma a matematikai tudományok doktora

Kedves tanár úr, vágjunk a dolgok közepébe! Az 1962-ben induló első matematika tagozatos osztály matematikatanára voltál a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnáziumban. Hogyan esett rád a választás? Miként állt össze ez a később oly nevezetessé váló osztály? Néhány nevet említek ebből a társaságból: Andréka Hajnal, Berkes István, Laczkovich Miklós, Lovász László, Major Péter, Pelikán József, Pósa Lajos, Vesztergombi Katalin. Ma mindannyian neves matematikusok.

– Faragó László. Mond neked ez a név valamit?

– *Van tőle egy könyvecském: Szöveges feladatok megoldása egyetlenllettel.*

– Akkor tudod, kiről van szó. Faragó László kiváló pedagógus volt, a magyarországi neveléstudomány nagy alakja. Neki sokat köszönhetek. Nem akarok a kezdetekig visszamenni, mindenesetre az 1956–57-es tanévben Pécsen tanítottam a Janus Pannonius Gimnáziumban. Egy év múlva pályáztam a Fővárosi Pedagógiai Szeminárium matematikai tanszékére. Azt elutasították, 1957 augusztusának végén azonban váratlanul felrendeltek a Fővárosi Tanácshoz. Kiderült, elfogadták az áthelyezési kérelmemet, így kerültem a Toldy Ferenc Gimnáziumba.

– *Akkor ott, 1957-ben együtt taníthattál a rendszerváltozás utáni első miniszterelnökünkkel.*

– Igen, Antall Józsefnek is a kollégája lettem, aki az Eötvös Gimnáziumból került át oda. Néhány tanártársammal nagyon jóban lettünk. Kettőjük nevét jól ismerheted, az egyik Féja Bandi, az író Féja Géza fia, a másik Komlós Gyuszi...

– *Aki a Fazekas első matematika tagozatos osztályának az osztályfőnöke lett.*

– Közel álltunk egymáshoz, később rábeszéltem, hogy ő is jöjjön át a Fazekasba. A tagozatos osztály osztályfőnökének is én javasoltam. Ismertem erényeit, tudását, gyerekszerető emberségét...

– *Kissé előreszaladtunk. Még azt sem tudom, Rábai Imre hogyan került át a Toldyból a Fazekasba.*

– Faragó László egy héten belül személyesen megkeresett a Toldyban. Elmondta, hogy módszertani kísérletet végez a gimnázium-

mok első osztályaiban, szeretné, ha abban részt vennék. A szöveges feladatok egyenletekkel való megoldásának didaktikai kérdéseit vizsgálta. Útmutatásai szerint nyolc budapesti gimnázium tizenhat osztályában folytak a kísérletek. Számíthatsz rám, mondtam neki. Öt perc alatt jóban lettünk. Néhány hét múlva bejött az órámrá. A tanári életnek vannak szép pillanatai. Budapesten első ilyen felemelő pillanatom az volt, amikor a matematikaórámról kijöve Faragó László megfogta a kezem, és olyan szépeket mondott, amit most szerénytelenség lenne idéznem.

Részt vettem tehát Faragó László matematikaoktatási kísérletében. A 16 kiválasztott osztályban, és még 20–30 másikban egy éven át a Faragó által kidolgozott terv szerint írtunk ugyanolyan röpdolgozatokat. Faragó az év végén összesített, és kiértékelte a munkát. A Toldy két osztálya végzett az első két helyen.

– *A Rábai tanár úr osztályai?*

– Igen, az enyémeik. Értelmes gyerekek voltak, de azért én is jól tanítottam.

– *A harmadik helyen kik végeztek?*

– Pogány János tanár úr osztálya, a piaristáknál. Pogány János kiváló matematikatanár volt. Jóban lettünk, kölcsönösen látogattuk egymás óráit. Majdnem mindenben ugyanúgy gondoltunk, kivéve a programozott oktatást.

– *Ami nagy divat volt egy időben.*

– Bevallom, nagyon nem kedveltem. Mint távoktatási lehetőséget elfogadom, de vallom, hogy a jó tanár személyes jelenléte, hatása semmivel sem pótolható.

Faragó már az 1957–58-as tanévben beszélt a tehetségek iskolájának a gondolatáról. A tehetségek külön gondozást igényelnek, érdemes lenne őket az átlagtól eltérő módon irányítani, terhelni. Azt is megemlítette, a következő évben lesz olyan gimnázium, a Fazekas, amelyik tanári módszertani képzéssel foglalkozik. – Gyere át! – biztatott. Így kerültem a Fazekasba, ahol matematikából hárman lettünk vezetőtanárok: Kádár Anikó, Kokits Zsigmondné és jómagam. Az még a régi Fazekas, az „ókor” volt, például vaskályhával fűtöttünk...

- *Hogyan zajlott a Fazekasban a matematikatanárok továbbképzése?*

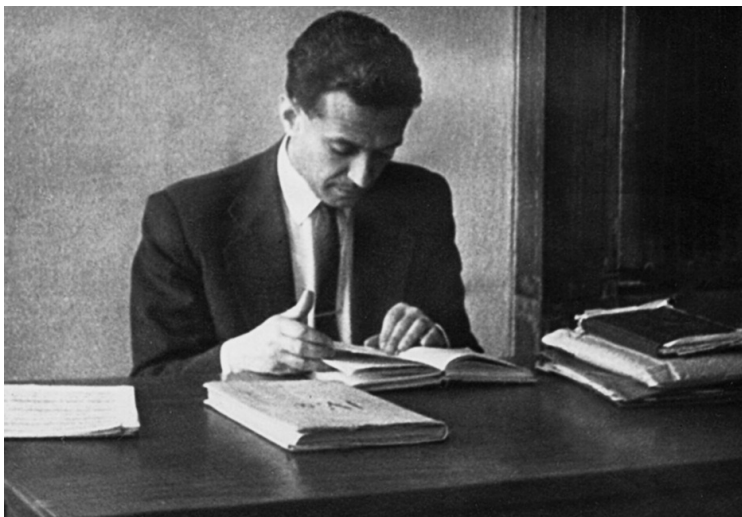
- Hetente egyszer 15–20 tanárnak reggel módszertani előadásokat tartottunk, azután órákat látogattak. A tanárok többségével nagyon jó kapcsolatot sikerült kialakítanom. Amikor az első ilyen továbbképző évfolyam tanárai elbúcsúztak tőlem, átnyújtottak egy borítékot. Amikor kinyitottam, egy lapon ezt olvashattam: „Ahol a szabadság a rend, mindig érzem a végtelent.” Ezek József Attila verssorai a *Töredékekből*.

A Fazekasba kerülve azonnal elindítottam a matematika szakkörömet. Így volt ez előző helyeimen, a Toldyban, sőt Pécsen, a Janus Pannonius leánygimnáziumban is, ahol pedig a matematika-oktatás mintha nem is létezett volna. Könyveket, középiskolai szakköri füzeteket, a *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok* példányait adtam a gyerekek kezébe. Mindenütt azt mondták, tarthatsz szakkört, de nem tudunk ezért fizetni. Mégis tartottam a szakköri foglalkozásokat. Miért bűnhődjön a tehetséges gyerek azért, mert az állam szegény? Magántanítványokat vállaltam, azal megkerestem, amit az állam megspórolt rajtam.

Amikor odakerültem, a Fazekasban még nem volt matematika tagozatos osztály. Az ottani első szakkörömből két nevet említek: Benczúr András, aki az ELTE tanszékvezető egyetemi tanára, és Gálfi Lászlót, az ELTE Elméleti Fizikai Tanszékének docensét. Mindketten matematikai diákolimpikonok is voltak. De említhetem Márki Lászlót, az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet Algebra Osztályának vezetőjét, akit annak idején azért hozott az édesapja a Fazekasba, hogy tőlem tanulja a matematikát, és Komor Tamás kandidátust.

- *A szakkörre készülés jócskán ad többletmunkát a tanárnak.*

- Egy szakkörre legalább egy hétig készültem. Minden órámra 4–5 könyvvel a hónom alatt mentem. Soha nem használtam a tavalyi jegyzeteimet. Mindig újra előről kezdtem a felkészülést. Persze, már tudtam, mi az alap, s ehhez mindig hozzátettem valami újat. Talán emlékszel rá, amikor te jártál középiskolába, a hatvanas évek elején még voltak év végi összefoglaló órák. Ta-



Rábai tanár úr 1964-ben
(Lenkei Miklós felvétele az iskolapadból)

nárként ezeket az órákat ünnepnek tekintettem. Kinek a könyvből készültem az adott tárgykörök összegező óráira? Rátz László *Mathematikai Gyakorlókönyvéből* és a KöMaL számaiból válogattam a feldolgozandó feladatokat.

- Jöjjön akkor most az a híres-nevezetes matematika tagozatos osztály, melynek a matematikatanára lettél. Hogyan történt?

- Faragó László megkérdezte: vállalnád-e az első matematika tagozatos osztályt? Természetesen igent mondtam. Amire büszke vagyok, s erről még senki nem írt, hogy annak idején három különböző gimnáziumban tanító tanárt terjesztettek föl erre a feladatra. Nem három iskolát, hanem három tanárt! Közülünk választottak egyet. Megnézhetők a dokumentumok.

- Kik döntötték el ezt a kérdést?

- A minisztériumban határoztak. Késedi Ferenc volt akkor a matematika előadója, valószínűleg neki, Varga Tamásnak, Faragó Lászlónak és Surányi Jánosnak lehetett ebbe beleszólása. Késedi mondta később, hogy olyan tanárt kellett választani, aki bírja

majd a terhelést. Mert hirtelen nagy terhet raknak a vállára. Augusztus 20-a után szóltak, hogy szeptember elsején indulnia kell a matematika tagozatos osztálynak.

- *Hogyan lehetett összeszedni bő egy hét alatt a legjobbakat?*

- Szerénytelenség nélkül állíthatom, rajtam kívül ezt kevesen tudták volna megszervezni. Kinevezésem után néhány óra múlva kezemben volt az általános iskolások az évi matematika versenyének eredménylistája, nevekkal, címekkel. Másnap már az első ötven helyezett diák szülei kézbe vehették a levelünket, hogy a Fazekasban matematika tagozatos osztály indul, s ha úgy döntenek, szívesen látjuk gyermeküket a gimnáziumunkban. Két nap múlva már megjelent az első gyerek a Fazekasban: Kati volt az, Lovász Laci későbbi felesége.

- *Vesztergombi Katalin.*

- Igen, ő volt az első fecske. Az osztály zöme 3-4 nap alatt megvolt.

- *Minden úgy ment, mint a karikacsapás?*

- Azt azért nem mondanám. Sajnos, az igazgató, félve attól, hogy nem lesz elég jelentkező, már korábban felvett ebbe az osztályba 10-15 olyan gyereket, akik nem odavalók voltak. Később ezek közül többen más osztályban tanultak tovább, de akik maradtak, azokat becsületesen végigvittem és leérettségiztettem matematikából.

- *Komlós Gyula földrajz-történelem szakos tanár lett ennek a különleges társaságnak az osztályfőnöke. Nem lett volna kézenfekvő, ha a matematikatanáruk tölti be ezt a szerepkört is?*

- Nem, nem, elég voltam én nekik a megemelt óraszámú, választott szaktantárgyukból. Komlós Gyula nagyon közel tudott kerülni a gyerekek lelkéhez, igazi csapattá kovácsolta az osztályát. Jellemző példa a kiemelkedő tehetségű Pósa Lajos esete, aki magántanuló szeretett volna lenni. Amikor azonban megismerte Komlós Gyulát, visszakozott: - Ezek után, hogyisne! - mondta. Komlós Gyuszit már a Toldyban is uszályként követték a gyerekek. Az érettségi után kimentek a házához, és ott kiabálták: „Komlós kapitány! Komlós kapitány!”



Komlós Gyula, az osztályfőnök

- Boldog lehet, akinek ez megadatik. Tanár úr, a matematika tagozatos osztályodban milyen tankönyvből kezdte tanítani?

- Nem volt sem tankönyvünk, sem tantervünk. Az első hónapokban Késedi a minisztériumból küldött 2-3 gépelt oldalas útmutatót arról, hogy mit csináljunk. Teljes tantervet sosem láttam. Oroszul akkor már nagyon sok, a matematikaoktatást segítő könyv jelent meg. Náluk négy helyen is indultak matematikai osztályok: Moszkvában, Kijevben, Leningrádban (ma újra Szentpétervár) és Novoszibirszkben. Nekem ma is megvannak az ott kiadott tankönyvek, feladatgyűjtemények. Ezek sokat segítettek. Igaz, nem

beszéltem a nyelvüket, de a képletekkel dúsított matematikai szöveget oroszul is megérti az ember.

Az oroszok a matematikai iskolák tanítási módszertanából külön könyvsorozatot adtak ki. Ezek nekem mind megvoltak. Különben is, világleletemben szerettem és gyűjtöttem a matematika tankönyveket. Minden országban, ahol járok, összeszedem a matematika könyveket, valami jót mindegyikben talál az ember, valami mást, valami érdekeset, amit érdemes kipróbálni.

– *Hol fér el nálad ez a temérdek könyv?*

– Jó kérdés. Kis faházat építettem a könyveimnek, és a garázsomban is sok könyvem van. Könyvtáram nagy részét ott tartom.

– *Mikorra vált világossá előtted, hogy több szupertehetséges gyerek is van az osztályodban?*

– Alig egy hónap elteltével. Nézd, Pósa Lajos már hetedik általános iskolás korában megnyerte a második gimnazisták Arany Dániel matematikaversenyét. Azután ott volt Lovász László, Pelikán József, Laczkovich Miklós, Berkes István, hogy csak a későbbi Nemzetközi Matematikai Diákolimpián a magyar csapat sikert sikerre halmozó tagjait említsem.

– *Gondolom, ők a Fazekasban is külön elbánásban részesültek.*

– Tudtam, belőlük matematikusok lesznek, nekik a kezdetektől adhatunk középiskolai tananyagot túli, mélyebb matematikai ismereteket, problémákat. Algebrában ezt tőlem is megkaphatták, hiszen a szegedi egyetem algebra tanszékén Rédei László mellett dolgoztam. Gráfelméletből azonban mi újat mondhatam volna Pósának, akinek akkor már közös gráfelméleti cikke jelent meg Erdős Pállal? Megkértem Hajnal Andrást, akivel három évig egy szobában ültem Szegeden, tanítsa erre őket. Örömmel vállalta, jegyzeteket is írt az óráihoz. A valószínűség-számítást Révész Pál barátom, a bécsi egyetem későbbi professzora tanította nekik, aki az első hívó szóra jött.

– *Ezek szakköri foglalkozások voltak?*

– Nem, rendes tananyag. Ők tartották akkor a matematika-órákat, melyeken persze én is bent ültem. Matematika szakkörök is tartottunk. Azt találtam ki, hogy az egyetem matematikus

hallgatói közül az előző évek diákolimpikonjait hívtam meg egy-egy szakköri előadásra. Ott állt előttük a példakép, aki korban is közel volt hozzájuk. Simonovits Miki volt az egyik ilyen egyetemista meghívottam, ma is emlékszik arra, hogy amikor megkérdezte, miről beszéljen, azt válaszoltam: mindegy, csak matematika legyen!

– *Korábbi tanítványodtól, Márki Lászlótól tudom, hogy minden évben megadott témakörben matematikai dolgozatra is írtál ki pályázatot.*

– Így volt. Máig bánom, hogy a pályamunkáikat nem gyűjtöttem össze, nem vettem magamhoz. Egyik évben a teljes indukció volt a téma, máskor a diofantikus egyenletek. Andréka Hajnal és Vesztergombi Kati közös dolgozatának a kedvesen humoros címére ma is emlékszem: „Diófánk”. Ezekből az írásokból ma egy sikeres könyv jelenhetne meg.

– *A Nemzetközi Matematikai Diákolimpiák eredménylistáit böngészve, meglepve láthatjuk, hogy a matematika tagozatos osztályod két tanulója, Lovász László és Pelikán József már elsős gimnazista korában a diákolimpiai csapatunk tagja volt, sőt, mindketten szép eredményt értek el. Ez szinte hihetetlen!*

– Akkor elmondom ennek a történetét. Meglátod, nemcsak tanáruk, hanem jó menedzserük is voltam.

– *Mert menedzselni is kellett őket?*

– Persze, hiszen ki tudhatta, hogy ezek a gyerekek matematikai szupertehetségek? Csakis én láthattam ezt, a tanáruk. Elmentem két helyre, ahol a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát intézték. Ott kezdtem, ahol a magyar csapatba a tehetséges gyerekeket összeszedték. Mondtam nekik, van öt olyan elsős gimnazistám, akik alkalmasak a diákolimpiára. Megmosolyogtak. „Ugyan már, ne hülyéskedj!” Nem hagytam lerázni magam: Fogadjunk! – Nem, nem, induljanak csak a saját versenyeken – mondták.

– *Az elsős gimnazistáknak ez az Arany Dániel matematika versenyt jelentette.*

– Igen. Szóval, nem egyeztek bele, hogy diákolimpikonként megmérettessenek. Nem hagytam annyiban, elmentem a minisztériumba. Ott is előadtam, milyen tehetségek vannak nálunk. Ugyan-

azt a választ kaptam, induljanak a saját korosztályuk versenyén.
 – De az nekik kevés! – kardoskodtam. Legalább azt engedjék meg, hogy az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyen indulhassanak.

– *Az OKTV a harmadikos és negyedikes gimnazisták versenye.*

– Igen, de ezt sem engedték meg nekik. Mondanom sem kell, én azért ötüket, Berkest, Laczkovichot, Lovászt, Pelikánt és Pósat elvittem az OKTV döntőjére, a Zrínyi Gimnáziumba, a Kulich térre. Hadd mérjék össze a tudásukat a felsősökkel! Az ő helytállásuknál jobban nem bizonyíthattam az igazamat. Először a hivatalos utat kerestem, de ott tilalomfákat állítottak, fel sem tételezték, hogy zsenik is lehetnek közöttük. Na, mindegy, ők elindultak az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyen, a Középiskolai Matematikai Lapokban megnézheted, jó eredményt értek el, de nem díjazhatták őket. Év végén azután Lovászt és Pelikánt mégiscsak beválasztották a magyar diákolimpiai csapatba, és elsőként ezüstérmet szereztek Lengyelországban.

– *Lovász László és Pelikán József az ezt követő mindhárom diákolimpián első díjazottak lettek, s hozzájuk csatlakozott a már említett „ötök” többi tagja.*

– Amikor negyedikesek lettek, 1966-ban Szófiában rendezték a diákolimpiát. A magyar csapat mind a nyolc tagja a Fazekas Mihály Gyakorlógimnázium diákja volt. Berkes, Laczkovich, Lovász, Pelikán, Pósa az én osztályomból, Elekes György és Surányi László pedig Kőváry Károly tanár úr diákjai közül, s ott volt még az akkor második, nagyon tehetséges Babai László, aki híres matematikus lett.

– *Ha valaki sikeres a matematikai diákversenyeken, nem jelenti feltétlenül azt, hogy kiemelkedő matematikus válik belőle. S ez, gondolom, megfordítva is igaz.*

– Ahogy mondd. Tanítványaim közül Major Péter talán el sem indult versenyeken. Halk szavú, visszahúzódó fiú volt, de mindent tudott. Ma már akadémikus. Vagy említhetem Márki Lászlót, akinek valahogy nem jöttek össze a versenyek, pedig sokkal több volt benne. Ezt később bizonyította is, hiszen kiváló matematikus lett, szép pályát futott be.

- *Lovász Lászlóban ugyanakkor minden együtt volt. Nagyon jó és megbízható versenyzőtípus volt, később a világ legjobb matematikusai közé emelkedett. A legmagasabb elismerésekben részesítették, a matematikusok pápája lett, a Nemzetközi Matematikai Unió elnöke.*

- Lovász Laci általánosban is nagyon jó helyre járt, a Sziget utcai iskolába. Ott Bellay László volt az igazgató, matematika-fizika szakos tanár, aki Varga Tamással közösen írt kis könyvet a geometria tanításának módszertanáról az általános iskolában. Amikor Laci hatodikos lett, az igazgató elbeszélgetett az édesapjával, a neves sebész főorvossal. - Tessék tudomásul venni, hogy ez a gyerek matematikus lesz! - mondta az édesapának. Lacinál a matematikai tehetség hamar megmutatkozott, s ő nem is hagyta elveszni ezt a csodálatos adományt.

- *Lovász László gimnáziumi osztálytársát, Vesztergombi Katalint választotta élete párjának.*

Lovász László új könyvét dedikálja egykori tanárának



– Mindenki nekik drukkolt, de soha senki nem beszélt erről. Most halt meg Egedy Mária, a magyartanáruk. Ő mesélte, hogy észrevette, Laci és Kati az óra alatt gyakran mily szeretettel néznek egymásra.

– *Azért az óriási dolog, hogy a feleség értő társa is a matematikusnak.*

– Igen, mert először a feleségével beszélheti meg a gondolatait. Négy gyermekük van. Mindkettőjüknek, de főleg a feleségnek, a családban növekvő terheket kellett viselnie. Amikor Kalmár László megnősült, professzora, Riesz Frigyes ezt így kommentálta: „Valaki vagy matematikus lesz, vagy megnősül.” Lovász László élő ellenpéldája ennek az állításnak. Ő a család mellett, a családdal együtt emelkedett magaslatokba, jutott a csúcsra. Céltudatosan, szimpatikus szerénységgel.

Tudod, mi az örök bánatom? Hogy nem lehettem ott, amikor 1999-ben, Izraelben, a knesszetben Weizman elnöktől átvette a matematikusok Nobel-díjának is nevezett Wolf-díjat. Pedig ott lett volna hol laknom, a bátyám családjánál. Micsoda pillanata lett volna ez a matematikatanár életemnek!

– *Sok szép más pillanata azért volt az életednek. Ugorjunk most vissza a Fazekasba. Hogyan zajlott le egy matematikaórád?*

– Először is, minden osztályomat megtanítottam rendesen beszélni. A matematika nyelvén kerek egész mondatokban kellett kifejezni magukat. Sokszor újra és újra elmondattam velük helyesen is a mondataikat. Nem igaz, hogy nem kell a szóbeli vizsga!

– *Számonkéréssel kezdted az órát?*

– A házi feladat megbeszélése fontos része az órának. A házi feladatokat nagyon gondosan válogattam, mert egyrészt ellenőrizni akartam, hogy megértették-e az előző órán tárgyaltakat, másrészt velük tanítani is akartam, új módszerek alkalmazására rávezetni őket. Nálam egyetlen főbenjáró bűn volt, ha a házi feladatot az iskolában írták le. Ezért minden osztályomban bevezettem a következő módszert. Egy évben minden diákom kapott három lehetőséget arra, hogy ne írja meg a házi feladatát. A fiatalnak is közbejöhét valami, az is előfordulhat, hogy nem boldogul a feladattal. Akkor vegyetek elő a tankönyvből egy mintapé-

dát, értsétek meg, azután írjátok le – mondtam nekik. De valamit csináljatok!

A dolgozatírás után, amikor kijavítottam és leosztályoztam azokat, mindig volt hozzászólási joguk. A jegy csak ezután lépett életbe. Hiszen én is tévedhetek!

– *Volt ilyen?*

– Nem emlékszem, hogy lett volna!

– *Óráidat hogyan építetted fel?*

– Meg kellett tanítanom a normál tananyagot, hiszen az osztály fele átlagos képességű volt. Soha nem akkor kezdtem tanítani a tananyagot, amikor az a tantervben következett, hanem már jóval előbb. Minden témakör ismeretanyagát hetekkel korábban megalapoztam.

– *Hogyan, mivel?*

– A sorra kerülő tananyaghoz kapcsolódó egyszerű, órakezdő, gondolkodtató kérdésekkel. Például a sorozat határértékének tárgyalása előtt: oldjuk meg fejben az $|n-1| < 10$ egyenlőtlenséget, ahol $n = 1, 2, 3, \dots$. Beszéljünk meg minden részletet, ami nehézséget okozhatna.

Mond neked valamit az a kifejezés, hogy a kétoldali megközelítés módszere?

– *Hogyne, tanultuk az egyetemen.*

– Nem az egyetemen, hanem a középiskolában! Annak idején vita folyt arról, hogy tanítsuk-e a középiskolában a differenciál- és az integrálszámítást. Kalmár Lászlóék nagyon ellene voltak. A kétoldali megközelítés módszerét azonban jól megérthetik a középiskolások is. Erről a *Matematika Tanítása* folyóiratban Kalmár László két nagy cikket írt. Ugyanezt tanította az egyetemen, Szegeden. Szerencsémre öt évig tartottam ott gyakorlatot az egyetemistáknak. Véremben volt a kétoldali megközelítés. Persze, hogy tanítottam a gimnáziumi osztályaimban is.

– *Megértették?*

– Hogyne! Lényegében arról van szó, hogy van végtelen sok egyenlőtlenségünk, melyeknek van közös megoldása. Mikor van csak egy? Kalmár mindig ezt a két szót használta: egzisztencia, vagyis létezés, és unicitás, tehát csak egyetlen. Az állítást úgy is

megfogalmazhatjuk: végtelen sok intervallumnak van közös pontja. Mikor van csak egy? Ha az intervallumok között akármilyen kicsi is van. Bizonyítás?

– *Valami dereng... Tegyük fel, hogy van még egy közös pont, és ez ellentmondáshoz vezet.*

– Látod, ez az, amit szemléletesen minden középiskolással megértethetünk. A hatvanas évek elején Márki Laci osztályában készítettek egy fotót, melyen Vajda Tádé, aki fizikus lett, a táblánál felel. Néhány éve volt az osztálytalálkozójuk, elvittem a képet, mutatom Gabinak, akiből neves sebész főorvos lett. Ránéz: – Hiszen ez a kétoldali megközelítés – mutat a táblaképre. Mondja ezt nekem, csaknem ötven év múltán, az orvos! Visszaigazolása-ként a sokszor elmondott ajánlásomnak: „Ne engedjük elfelejteni a lényegét!”

– *Nem unatkozott az osztály szupertehetséges fele, amikor a többiekkel a kötelező tananyagot vették át?*

– Ők akkor szabadon dolgozhattak, de csak matematikával foglalkozhattak.

– *Például a Középiskolai Matematikai Lapok feladatait oldották meg?*

– Azt is lehetett, de legtöbbször elméletet tanultak. Amikor az első évben szabad foglalkozást engedélyeztem nekik, tudod, mit hozott be az órára Pósa Lajos? Szókefalvi-Nagy Béla *Komplex függvénytanát*. Azt tanulta.

– *Gondolom, egymásra is ösztönzően hatott a sok matematikai tehetség.*

– Hogyne! Egymástól is sokat tanultak. Lovász Laci elmondta, hogy a gráfelméletet kezdetben Pósától tanulta. Aztán ő is eljárt Gallai Tiborhoz, majd Erdős Pálhoz. A neves matematikusok nyitottak voltak a fiatalokkal való együttműködésre. Tiszta és erős vágyat éreztek arra, hogy a diákokat tanítsák, előmenetelüket egyengessék.

– *Tanár úr, amikor egy osztályban ennyi okos fiú és lány van, nemcsak inspirálhatják, hanem akaratlanul el is nyomhatják a másikat. Az nagyon jó, ha látja, hogy van még nálánál is jobb, de ez esetleg a kedvét szegheti.*



Az első matematika tagozatos osztály

– Nem tudom, ezt nem tapasztaltam. Inkább azt láttam, hogy egymástól is tanulnak.

– *Eljött az első matematika tagozatos osztály érettségijének az ideje. Adtak ehhez valami útmutatót?*

– Nem, semmit nem mondtak. Magam dolgoztam ki az érettségi kérdéseket és feladatokat. Előtte azt még el kell mondanom, hogy gimnáziumi tanári állásomat időközben felcseréltem műegyetemre.

– *Mikor és miért?*

– Amikor a tagozatos osztályom harmadikos volt. A Fazekasban félállásban maradtam, tovább tanítottam az osztályaimat, de főállásba a Műegyetemre kerültem. Hogy miért? Nehéz erre válaszolnom. A gimnázium akkori vezetése nagyon ellenem volt.

– *Nem értem, hiszen sikereket hoztak az iskolának a diákjaid. Irigység is szülhette a rosszindulatot?*

– Te mondtad!

– *Jobb lesz, ha visszatérünk az érettségéhez. Úgy húzták a kérdéseket a diákjaid?*

– Nem. Mindenkinek név szerint megcímzett borítékot adtam, a rászabott matematika érettségi kérdést.

– *Otthon kigondoltad, hogy Pelikán Jocónak, Lovász Lacinak, Laczkovich Mikinek és a többieknek milyen kérdést és feladatot adsz?*

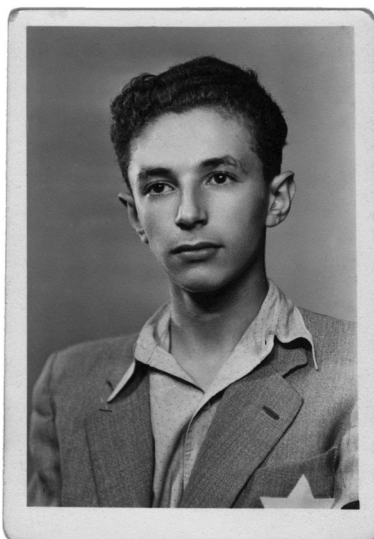
- Igen, kigondoltam! A mai napig birtokomban van az összes boríték.

- *Ne mondd!*

- De, így van! Mindig szerettem olyant tenni, ami kevés embernek jut az eszébe. S akkor még egyesek azt terjesztették rólam, hogy nem is én érettségiztettem őket. Ezeknek a jóakaróimnak azt üzenem: mutassanak még egy matematikatanárt Magyarországon, aki ötven év múltán pontosan megmondja, kitől mit kérdezett a szóbeli érettségin. A világon mutassanak még egyet!

- *Tanár úr, ideje, hogy magadról is beszélj! Kicsoda Rábai Imre, hogyan lettél matematikatanár?*

- Annyi idős vagyok, mint Erzsébet királynő, mint Fidel Castro, s hogy egy hazánkfiát is említsek, egy évben születünk Grosics Gyulával.



Rábai Imre (Szeged, 1944)

(Forrás: Zachor Alapítvány)

el is magyarázza azokat. Később Szombathelyre került, a haláláig leveleztünk, neki ajánlva tartottam előadást, írtam cikket a KöMaL-ba.

- *Akkor most már tudom, hogy ők is 86. évükben járnak, mert annak korábban utánanéztem, hogy Rábai Imre 1926. július 9-én született Mezőkovácsházán.*

- Igen, és már gyerekkoromtól a matematika oktatása érdekelt. Akkor négy évig jártunk elemibe. A gimnáziumban Simon Elemér volt a matematikatanárunk, indulásként felmérő dolgozatot íratott velünk, ki milyen tudást hozott magával az elemiből. A szülői értekezleten azután azt mondta édesanyámnak, ebből a gyerekből mennyiség-tanár lesz. Nemcsak megoldja a feladatokat, hanem még



Szüleivel 1940-ben. Az édesanyja mellett ül

(Forrás: Zachor Alapítvány)

A háború viszontagságai nagyon megviseltek. Nehezen tudtam nekiindulni az életnek. Csak 1948-ban szántam rá magam, hogy továbbtanuljak. Egyik barátom, Sebők Lajos, akivel együtt voltunk a háborúban, a bölcsészkaron tanársegéd lett. Ő erőltette a továbbtanulásomat. Elvitt és beíratott a Szegedi Pedagógiai Főiskola matematika-fizika-kémia szakára. Gyorsan kiderült, hogy tanuló társaim közül egyedül engem érdekel igazán a matematika. Ezt észrevette Kalmár László, aki Szőkefalvi-Nagy Bélával együtt a főiskolán is tanított. Idősebb is voltam a többiekénél, bevitt a tanszékre demonstrátornak.

– *A demonstrátor a mai gyakorlatvezető?*

– Igen, olyan egyetemi hallgató, aki már vezet gyakorlatot az alsóbb éveseknek. Bejár a professzor előadásaira, segít neki. Beszabadultam az egyetem könyvtárába, könyvtáros is lettem. Számomra ez maga volt a csoda, akkor a világ egyik legjobb matematika könyvtára, mely Kolozsvárról került át Szegedre. Minden létező elemi matematikai példatárat átböngészttem, a *Középiskolai Matematikai Lapok* számait is, 1894-től, az alapításának évétől.

Amikor elkezdődött a közös érettségi-felvételi, a hat feladat feléről rögtön megmondtam, hogy honnan való: ez a Rátz gyakorlókönyvéből, ez meg a KöMaL 1898-as évfolyamából. Amikor az óráimra mentem, mindig 4–5 könyv volt a hónom alatt, sohasem csak egyből készültem. Olyan feladatokat válogattam össze, melyekkel sok mindent megtaníthattam diákjaimnak, egész problémakört bonthattunk ki segítségükkel.

- Úgy tudom, közben a főiskola gyakorlóiskolájában is tanítottál.

- Igen, mert kevés vezetőtanárunk volt. Aztán szóltak, hogy taníthatnék a hódmezővásárhelyi Bethlen Gábor Gimnáziumban. Elvállaltam, pedig akkor még diplomám sem volt. Fél évig diákigazolvánnyal jártam Hódmezővásárhelyre tanítani. 1951-ben kaptam meg a diplomámat. A főiskola matematika tanszékén lettem tanársegéd. Amikor ezt Kalmár László megtudta, azt mondta: „Nekünk is szükségünk van rád a Szegedi Tudományegyetemen, majd kinevelünk magunknak.” Átkerültem az egyetemre, újra nekikezdtem a tanulásnak, s a következő év szeptemberében már mélyvízbe dobtak. Olyan tanítványaim lettek, mint Leindler László, aki ma már akadémikus, vagy Csákány Béla, az egyetem későbbi rektora, Wiegandt Richárd, a neves matematikus, Pócsik György, a nemrég elhunyt fizikus akadémikus vagy Muszka Dániel, aki Kalmárral együtt készítette el a híres kibernetikus gépet, a „katicabogarat”. Hat évet dolgoztam az egyetemen Kalmár László és Rédei László vonzáskörében.

- Kik voltak még ott rajtuk kívül?

- Említettem már, hogy három évig egy szobában voltam Hajnal Andrással és Pollák Györggyel. Riesz Frigyes akkor már feljött Pestre, de ott volt Szőkefalvi-Nagy Béla, valamint a matematikai didaktikával foglalkozó Soós Paula és Bakos Tibor. Surányi János is visszajárt Szegedre. A fiatalabbak közül Szendrei János és Szász Gábor, aki szerintem húsz évig a világ legjobb felvételi rendszerét készítette. Nem köszönték meg neki!

- Kalmár Lászlótól mit tanultál el?

- A beszédképességet. Meg azt, ahogyan az órát előkészítette. Ahogyan felépítette a logikai láncsort, amellyel a matematika szé-

leesebb horizontjait láttatta. A matematikaóra logikus felépítését Kalmártól tanultam meg, így azután én is mindig egy teljes tárgykört tanítottam, ahol a részekből a nagy egésznek kellett összeállnia. Az érdekelt, hogyan lehet a feladat köré egy egész családot építeni. Hogyan általánosíthatjuk azt. Miként készíthetünk belőle bizonyítást.

– *A matematika módszertana egyetemi tananyag a tanár szakos hallgatóknak. Véleményed szerint a módszertannak mekkora szerepe van abban, hogy valakiből jó tanár legyen?*

– Ahol a gyakorlatvezető tanár Bakos Tibor vagy Soós Paula volt, ott valószínűleg döntő szerepe lehetett. Kiváló emberek voltak, tiszteltem őket. Örülök, hogy velük összehozott az élet. Ilyen emberektől szerettem tanulni. Saját mottóra is meghíletett: „Mindenkítől lehet tanulni, talán tőlem is.” Kedves fizikatanárom, Párkányi László mondta nekem: „a tudást cseppenként kell összeszedni.” Ezt tettem.

– *Szegedről aztán Pécsre kerültél.*

– Feleségemet követtem Pécsre, az ottani főiskolába helyeztek, de az utolsó pillanatban kiderült, ott nincs állás, így lettem a Janus Pannonius Gimnázium tanára. Szegeden Kalmár ajándékkal búcsúzott tőlem: „Imre, látom, téged mi érdekel, mi lesz az utad, ezért odaadom neked az egyik régebbi kéziratomat, használd föl.” Kiderült, korábban Kalmár László is elkezdett írni egy, a matematikai gondolkodás lényegét bemutató könyvet, hasonlót, mint Péter Rózsa *Játék a végtelennel* című munkája. Amint azt Rózsi néni könyvének előszavában leírta, ehhez neki nagy részben Kalmár adta az ötletet.

– *Megvan még ez a Kalmár-kézirat?*

– Sajnos nincs. Pécsről fölhoztam magammal Pestre. A Baross utcai lakásunkban nagyon szűken voltunk, a kéziratot a pincében tartottam. Jött egy csőtörés, és elvitte.

– *Jézusom!*

– Ezt soha nem bocsátom meg magamnak. Amikor már a Műegyetemen tanítottam, sikerült rábeszelnünk az éppen idehaza tartózkodó Pólya Györgyöt, hogy jöjjön el a tanszékünkre, és beszéljen a műszaki egyetemi hallgatóknak tanítandó matematiká-

ról. Másik nagy bűnöm, hogy ezt az előadást nem rögzítettem magnószalagra.

- *Ellenben a műegyetemi bevezető algebra előadáshoz oktató magnószalagot készítettél.*

- Több helyen is készítettem ilyen, a matematika oktatását segítő. Nemigen használták fel ezt az újításomat.

Az egyetemi tanulásra fel kell készíteni a diákokat. Az a középiskolai tanár tudja ezt megtenni, aki tisztában van azzal, hogy mit követel az egyetem. Minden jó középiskolai tanárt elküldenek az egyetemre, hogy első évben vezessenek gyakorlatot. A Fazekas neves matematikatanárát, Kőváry Károlyt, „Kavics” tanár urat nem kell neked külön bemutatnom. A Műegyetemen, a tanzékünkön én voltam az oktatási felelős. A Fazekasból Kőváryt és egy másik matematikatanárt megkértem arra, oktassák az első éves műegyetemi matematikát. Kőváry Karcsi végigtanította, a másik egy hónap múlva feladta.

- *Tanár úr, elszállt az idő, pedig munkásságod több értékes fejezetéről még nem is beszéltünk. A Középiskolai Matematikai Lapokban negyedszázadon át írt próbafelvételi feladatsoraidról, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulatban megszervezett, egyetemi matematikatanulásra felkészítő tanfolyamokról, a Műegyetemre előkészítő Matematikai leveleldről vagy a Magyar Ifjúságban megjelenő, felvételire előkészítő cikksorozatról.*

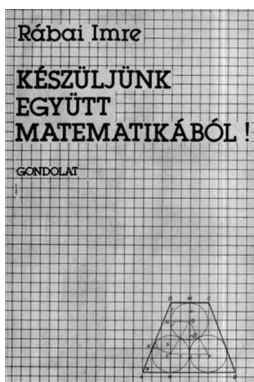
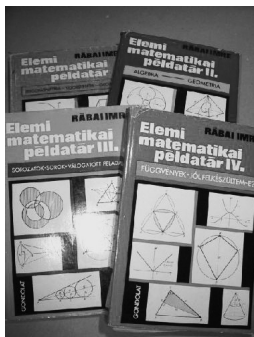
Könyveid, cikkeid feladatsorait nézve úgy látom, hogy nem innen-onnan összecsipegetett feladatok. Ezeket mintha mind Te találtad volna ki, vagy legalábbis a saját képedre formáltad. Jól látom?

- Igen, és még nevet is adtam nekik: tanpéldák. Olyanok, amikkel egy problémán keresztül sok mindent megbeszélhetünk. Gyakran feladatsorok, melyekkel a matematikai gondolkodás teljes menetét igyekeztem megmutatni.

- *Hosszú életutad alatt sokat tettél a matematikai tudás továbbadásáért. Sok mindenre büszke lehetsz.*

- Van bennem keserűség.

- *Mégis, miért?*



Feladatgyűjteményeinek néhány könyve

– Lennének még elvégzendő munkáim. Rengeteg ötletem van. Ezeket egy *Feladatok, eredmények, megoldások, módszerek* című könyvben szeretném megírni. Nehezen haladok vele, pedig szinte készen van már.

Sok megvalósított ötletem pedig kevés visszhangot kapott. Ki figyel egy nyugdíjas matematikatanárra?

– *Van válaszom erre: Czeizel Endre most megjelent Matematikusok, gének, rejtélyek című könyvében például Arany Dániel és Rátz László matematikatanárok fényképe mellett Rábai Imre arcképét látom.*

– Igazad van, ez nagyon jólesett. A Fazekasból azonban annak idején mégiscsak el kellett mennem...

– *A Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium márciusban jubileumi rendezvényt tart, 50 éves a matematikai tagozat címmel. Akkor majd a gimnázium a legmagasabb kitüntetéssel ismeri el munkádat.*

– Ezt meg honnan veszed?

– *Tanár úr, én figyelek!* ■

2012 februárjában

2019 nyarán még beszélünk telefonon, elküldtem újabb átnézésre az interjúkötetben megjelenő beszélgetésünket. Válasz már nem érkezett, csak a szomorú hír: életének 93. évében, 2019. szeptember 7-én elhunyt Rábai Imre.




Hungary-UK IMO Camp 2010-1

A versenyek embere

„Nagyon jó fej, van humorérzéke... Zseniálisan jók az előadásai, s habár sok és nehéz az anyag, amit lead, nagyon tisztán és érthetően tudja elmondani, nagyon képpen van a dolgokkal. És nem melleleg emberként tekint a hallgatókra. Mindenkinek nagyon tudom ajánlani!” Pelikán József oktatói oldaláról, hallgatóinak értékeléseiből idéztem.

Pelikán József a legendássá vált első speciális matematika tagozatos osztály tanulója volt a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnáziumban. Szinte minden versenyen, melyen elindult, az elsők között szerepelt. Háromszor kapott aranyérmet a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián, gimnazistaként második helyezett lett az egyetemi hallgatók roppant nehéz Schweitzer-versenyén. Máig hűséges maradt a diákolimpiák világához, ahol az emlékezetes sikereit elérte: a magyar olimpiai csapat vezetőjeként, a verseny csúcsbizottságnak elnökeként jelen volt s ma is jelen van az olimpia meghatározó személyiségei között.

Régóta ismerem őt, aki sokoldalú tehetségét számos helyen sikerrel kipróbálta, aki büszke arra, hogy a matematikában a tudás átadója lehet. Mégis, közelebbről szerettem volna betekinteni a versenyek, a Nemzetközi Matematikai Diákolimpia világába, s kicsit az övébe is... Nála jobb vezetőm ki lehetett volna?

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem látgymányosi campusán, dolgozószobájában beszélgettünk, 2013 őszén.

Tisztelt Elnök Úr, kedves Jocó! 2013. jubileumi év az életemben. Tudsz erről?

- Nem.

- Ötven évvel ezelőtt, 1963-ban vettél részt először, elsős gimnazistaként a matematikai diákolimpián.

- Ez igaz.

- Akkor ezüstérmét szereztél, az elkövetkező három évben pedig aranyakat. Mindez azt jelenti, hogy már elsőként is birtokában voltál a négyéves gimnáziumi matematikának?

- Azt hiszem, hogy igen. Érdekes történet, miként lehettem elsős gimnazistaként, mai fogalmazásban kilencedikesként tagja a magyar csapatnak, amelyet korábban főként végzősökből állítottak össze. Úgy kezdődött, hogy a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnáziumban, Magyarországon először, matematika tagozatos osztályt indítottak. Az engedélyezés bürokratikus huzavonájának eredményeként az utolsó pillanatig bizonytalan volt, lesz-e ilyen osztály, ezért kevés diák jelentkezett ide, azok is véletlenszerűen toborzódtak. Rábai Imre, a matematikatanárunk már az elején azzal a problémával szembesült, hogy átlagosnál gyengébb képességű gyerekekkel kellene felépítenie az ország első matematika tagozatos osztályát. Kétségbeejtő helyzet, de Rábai feltalálta magát. Bement a Fővárosi Tanácshoz és elérte, hogy a budapesti általános iskolai matematikaverseny az évi első ötven helyezettjét meghívják a matematika tagozatos osztályába. Nekem is jött ilyen levél 1962-ben. A Fazekas ekkor még nem volt híres, nem tartozott a legelittebb gimnáziumok közé.

Már két napja egy sokkal jobb nevű gimnáziumba jártam. Emlékszem, épp moziban voltunk egyik barátommal, amikor hazaérkezvén édesapám átnyújtotta a levelet. Kommentárt is fűzött hozzá: „Életed első komoly döntése előtt állsz. Gondold meg, és azt tedd, amit elhatároztál.”

- Nem befolyásolt?

- Nem, nem tette. Megmondom őszintén, nem tudtam, belevágjak-e a bizonytalan kalandba: a híres, jónak tartott gimnáziumot felcseréljem-e egy kevésbé ismertre. Bármilyen komikusan hangzik, a meghívásban az egyik vonzó dolog az volt, hogy nem

másnap kellett a Fazekasban jelentkeznem, hanem néhány nappal később. Tehát másnap reggel nyugodtan aludhattam. Így is történt, aztán délelőtt bementem a neves gimnáziumomba, egyenesen az igazgatói irodába, vittem a főhatóságtól érkezett abszolút hivatalos, lepecsételt levelet. Mutattam az igazgatónak. Most visszagondolva erre, ha az igazgató azt mondja nekem: „édes fiam, csak nem hagysz itt minket”, akkor könnyen lehet, hogy elbizonytalanodom, és maradok. Ő azonban elkezdett üvölni, hogy őt ez nem érdekli, takarodjak vissza az osztályba. Szó szerint ezt kiabálta: „Takarodj vissza az osztályodba!” Ebben számomra a legfenyegetőbb nem a *takarodj* szó volt, hanem az, hogy *vissza*. Mert nem az osztályból jöttem, hanem hazulról, egy jó alvás után. Azonnal tudtam, máris lesz néhány igazolatlan órám, ha ebben az iskolában maradok.

- *Ilyeneken múlhatnak a fordulópontok az ember életében!*

- Bizony, ezek után nagyon kevés kedvem volt ottmaradni. Ráadásul az igazgató még fenyegetően kijelentette, hogy az általános iskolai bizonyítványomat és a sapkapénzt sem kapom vissza. Ne ne vess, a sapkapénz, amit akkor már beszédtek tőlünk, az persze nem érdekelt, annál inkább az általános iskolai bizonyítványom. Anélkül hogyan bizonyítom a Fazekasban, hogy elvégeztem az általános iskolát? Mellékesen említve, csupa ötössel, és ez később végig így maradt, tanulmányaim 17 éve alatt.

- *Komolyan mondod? Az egyetemen is mindenből jelesre vizsgáztál?*

- Ott is minden jegyem jeles volt. Tudom, ez elég hihetetlen, nyilván nem tudnám még egyszer megismételni. Mivel a doktorimat is summa cum laude minősítéssel tettem le, nekem ilyen aranygyűrűs doktori fokozatom van. Akkoriban ezt úgy nevezték, hogy Sub Auspiciis Rei Publicae Popularis, a népnyelv elnöki vagy népköztársasági aranygyűrűnek hívta.

- *Gratulálok! De most még csak az általános iskolai bizonyítványodnál tartunk.*

- Néhány nappal később, a megadott időpontban jelentkeztem a Fazekasban, és féltősen bejelentettem, nincs általános iskolai bizonyítványom. Komlós Gyula fogadott, aki az osztályfő-

nökünk lett, csodálatos ember, nyilván hallottál már róla. Mosolyogva mondta: „ne törődj vele, egy idő múlva odaadják, akkor majd behozod”. Így is történt. A szóban forgó igazgató néhány hónap múlva utánam küldte a bizonyítványt, sőt a sapkapénzt is. Akik a mi osztályunkból később híres matematikusok lettek, mindannyian a Rábai-levél hívására kerültek oda. Egyetlen kivétellel: Lovász Laci már az eredeti osztály tagja volt. Az általános iskolai igazgatójának tanácsára édesapja íratta be ide. De Berkes István, Laczkovich Miklós, Pósa Lajos és a többiek, mindenki erre a levélre jött. Rábai Imre azután a felduzzasztott osztályt szép lassan megszabadította azoktól, akiket a leggyengébbeknek tartott. Egy idő után beállt a 32-es osztálylétszám, amivel érettségiztünk: 10 lány és 22 fiú.

A legelején nem voltak különleges matematikai ismereteink. Annyit tudtunk matematikából, mint egy okos, általános iskolát végzett diák. Kezdetben a társaságunkból messze kiemelkedett Pósa Lajos. Neki akkor már angol nyelvű gráfelméleti cikke jelent meg, egy tétellel, amit róla neveztek el. S akkor mi, az osztálytársak, elkezdtünk dolgozni. Általános iskolás koromban már ismertem a *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapokat*, emlékszem, hatodikos voltam, amikor édesapám hazahozta, mutatott benne egy számelméleti feladatot, s azt mondta: „szerintem ezt meg tudod oldani”. Tényleg megoldottam, hetedikben és nyolcadikban már beneveztem a pontversenybe, talán egy-két hónapig lelkesen küldözgettem a megoldásokat. Őszintén szólva, engem 13–14 éves koromban a foci sokkal jobban érdekelt, időmet, ha lehetett, azzal töltöttem. Amikor nem engedtek focizni, akkor, jobb híján, KöMaL-megoldásokat írtam.

– *Közbevetve, hadd kérdezzem meg, mi volt az édesapád?*

– Építészmérnök, műegyetemi professzor, a Műegyetem Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszékének a vezetője. Nagyon jó volt matematikából. Gimnazistaként ő is haszonnal forgatta a KöMaL-t. A lapban akkor még ábrázoló geometriai feladatok is voltak, ami jól jött egy leendő építészmérnöknek. A negyvenes évek végén volt úgy, hogy ő tartotta az építészmérnököknek a matematika előadásokat. Három egymás utáni évben Hajós

György, Császár Ákos és az édesapám volt a matematika előadója.

- *Jó névsor! Ő is József volt?*

- Igen, és a nagyapám is. Ez nálunk alighanem családi hagyomány volt. Édesapám, bár sokat tudott, az ő tudása mérnöki matematika volt: differenciálegyenletek, közelítő számítások, ilyesmi. Később, amikor az érdeklődésem az absztrakt algebra felé fordult, ezt fenntartással fogadta. Neki úgy tűnt, az nem való semmire, nem hajt különösebb hasznot. Édesapám 1969-ben halt meg, viszonylag fiatalon, 56 évesen.

Visszatérve a Fazekashoz, megtapasztaltam, mit jelenthet egy jó közösség. Igaz, rivalizáltunk, ki old meg több KöMaL-példát, milyen versenyeredményeket érünk el, de ezt teljesen baráti módon tettük. Máig úgy vélem, életemben az első gimnáziumban dolgoztam a legkeményebben. Akkor mindent a matematikának rendeltem alá. Az iskolából hazamenve megebédeltem, nekiültem és lefekvésig matematikafeladatokat oldottam. A középiskolai matematika tankönyvnek felé sem néztem. Ezért máig nem tudom pontosan, hogy mi a középiskolai tananyag. Más kérdés, hogy folyamatosan változtatgatják, de diákként sem tudtam, hogy mi a kötelező tananyag. Ha valami kellett egy feladatmegoldáshoz, annak utánanéztem. Mindennap találkoztam az osztálytársaimmal, tőlük is rengeteget tanultam. A feladatmegoldások közben hónapról hónapra új tételeket találtam meg. Az első év végére tényleg mindent tudtam, ami benne lehetett a középiskolai matematika tananyagban. A geometriához például a gyakorláson keresztül vezet az út. Közben növekszik az ember arzenálja, egyre több tételt megismer. Például Ceva-tétel akkoriban nem szerepelt a középiskolai matematikaoktatásban. Előfizettem a romániai magyar nyelvű *Matematika Lapokra*, abban pedig unos-untalan a Ceva-tétellel megoldható geometriai feladatok voltak. Így tanultam meg.

- *Hajós György Bevezetés a geometriába könyvét akkor még nem adták a kezébe?*

- A Hajós-könyvet még első gimnazistaként az Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyen elért eredményemért kaptam.

- *Ahol elsősként hivatalosan nem is indulhattál volna, hiszen az a harmadikos és a negyedikes gimnazisták versenye.*

- Igen, de a matematikatanárunk, Rábai Imre kiügyeskedte, hogy néhányan az osztályunkból elsősként is elindulhassunk az OKTV-n. Elcipelte minket az első fordulóra, és elérte, hogy beülhettünk, megírhattuk a dolgozatunkat. Pontosan már nem emlékszem, hányan jutottunk a döntőbe a Fazekasból, de Lovással mi köztük voltunk, mert az első forduló mindhárom feladatát megoldottuk. Arra is emlékszem, hogy Lacival hazafelé sétálva ennek nemigen tulajdonítottunk nagy jelentőséget: első forduló volt, nyilván elég könnyűre szabott feladatokkal. A második, döntő fordulóban ugyancsak mindketten megoldottunk minden feladatot. Akkor olyan sok jó ember volt egy időben, hogy mindenki tudta, nem elég mindent megoldani, többletet is kell adni: második megoldásokat, általánosítást, mert valószínűleg ezek döntenek majd. Lacival ilyesmiket is megadtunk. Hivatalosan soha nem tudhattuk meg, hogy végül hanyadikok lettünk elsősként az OKTV-n. Az első tíz helyezés különösen fontos volt, hiszen ők felvételi nélkül bejuthattak az egyetemre. Megjelent a KöMaL-ban ez a lista, aminek a végére odaírták, hogy versenyen kívül részt vettek, és dicséretben részesültek a Fazekas gimnázium alábbi tanulói, és ott jött a mi nevünk. Így kaptam meg a Hajós-könyvet. Sokkal később tudtuk meg, hogy a mi kettőnk dolgozata volt a legjobb abban az évben.

- *Így jár az, aki a nagyok dolgába üti az orrát!*

- Ugyanez történt a fizikában is, mert elsőben és másodikban azt is nagyon komolyan vettem. A KöMaL-ban a fizika pontversenyben is dolgoztam, azokat is többnyire megnyertem. A matematika pontversenyt mind a gyakorlatokban, mind a feladatokban megnyertem, óriási csatában Berkes Pistával. Szóval, fizikából is elindultam az OKTV-n, és másodikban negyedik lettem volna... Már kiállították a nevemre az oklevelet, amikor észbe kaptak, hogy még csak másodikos vagyok, és kihúztak a névsorból. Ács Pál, a minisztérium referense később kedélyesen mesélte nekem, hogy abban az évben volt valaki – utóbb komoly karriert futott be –, aki abban az évben mind matematikából, mind fizikából

11. lett az OKTV-n. Azzal, hogy engem kihúztak, ő a tizedik, egyetemre jogosító helyre lépett elő. Képzeld, mondta Ács Pál, nagyokat derülve, az illető mennyire örült ennek. Én nem anynyira.

Első gimnazistaként már jártunk Reiman István matematikai diákolimpiára előkészítő szakkörére. Akkor még nyolctagú csapatokkal versenyeztek a diákolimpián. Egy idő után Reiman István kihirdette azt a 12 tagú keretet, amelyből majd a nyolc utazó csapattag kikerül. Nem kis meglepetésünkre ebben benne voltunk Lovász Lacival. Akkoriban, 1963-ban még magától értetődőnek számított, hogy végzős gimnazistákból áll össze a csapat, hiszen ők ismerték a teljes gimnáziumi tananyagot. Kristálytiszta emlékszem, sétáltunk Lovász Lacival az Andrássy úton, akkor még Népköztársaság útján, és egyetértettünk abban, hogy úgy tűnik, látnak bennünk fantáziát, ezért biztatásként kerültünk a 12-es keretbe. Bevettek, hogy szokjuk a felkészülést, aztán jövőre talán bekerülhetünk az utazó csapatba is. Nyáron, a verseny előtt minden nap volt foglalkozás, azután kihirdették az utazó nyolctagú csapatot: mind a ketten benne voltunk.

1963-ban Lengyelországban, Wrocławban rendezték a matematikai diákolimpiát. Életemben akkor voltam először külföldön. Vonattal mentünk, Hódi Endre volt a csapatvezető, Reiman István a helyettese.

- Hogyan emlékszel erre az első olimpiai megméretésedre? Elsősként nem szorongtál?

- Egyáltalán nem szorongtam. Nagyon szeretek versenyezni. Bármilyen verseny, az vonz engem. Ide figyelj! Nyertem zongoraversenyt is. Botfűlű vagyok, semmi tehetségem a zenéhez, mégis megnyertem a zongoraversenyt. Húsz évig, hogy is mondjam, professzionális bridselő voltam. Bridzsben kb. hússzoros magyar bajnok vagyok, Európa-bajnokságon ezüstérmes nyertem. Na, jó, a bridszhez volt tehetségem, a zenéhez nem, mégis nyertem.

- A bridsz is teljes embert kíván. Elveszi az időt a matematikától.

- Úgy van. Falja az időt. Ezért is hagytam abba.

- Az első matematikai olimpiára visszatérve, ott Lovász Lászlóval vitézül helyt álltatok, mindketten ezüstérmesek lettek. Kik voltak még a magyar csapatban?

- A szegedi Máté Attila, Erdős Pál kedvence, akit csodagyereknek tartottak. Ő bronzérmes lett. Azután Corrádi Gábor Győről, Fazekas Patrik, aki később neves fizikus lett, nemrég hunyt el. Ő Mosonmagyaróvárról, Gerencsér László és Makai Endre Budapestről, a negyedikes Szidarovszky Ferenc, valamint mi ketten a Fazekasból kerültünk a csapatba. Akkor az is kisebb csodának számított, hogy mi hárman egy gimnáziumból jöttünk.

Lovász Lacival még háromszor vettünk részt matematikai diák-olimpián, mindháromszor aranyérmesek lettünk. Végzősként, 1966-ban, Szófiában Lacival a maximális 42 pontot teljesítettük. Akkor az olimpiai csapatnak mind a nyolc tagja a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorlógimnáziumból került ki: Babai László, Berkes István, Elekes György, Laczkovich Miklós, Lovász László, Pelikán József, Pósa Lajos és Surányi László.

- Lett visszhangja a gimnáziumotokban a jó olimpiai szerepléseknek?

- Az lett a következménye, hogy szeptemberben, az első matematikaóra után tanárunk, Rábai Imre félrevont minket, és azt mondta, mindkettőnket felment matematikából, nincs már mit tanítania nekünk.

- Ez mit jelentett?

- A matekórákon ott kellett lennünk, de az utolsó padban azt csináltunk, amit akartunk. Emlékszem, Lovással az idő egy részét azzal töltöttük, hogy húszfilléresekkkel pöcifocit játszottunk. Azért persze sokat beszéltünk matematikáról is. Rábai ezt az engedményt, a felmentést idővel kiterjesztette az újabb csapattagokra. Viszont a dolgozatokat nekünk is meg kellett írunk.

- Sokat versenyezhetél a gimnáziumi éveid alatt.

- Érettségi előtt összeszámoltam, ha a versenyek külön fordulóit is beleveszem, akkor a négy gimnáziumi évem alatt kb. 60 versenyen vettem részt. Eközben sokat tanultam, fejlődtem abban is, hogyan kell versenyezni. Első nagy tanulságomat még

nyolcadikosként szereztem a budapesti általános iskolai versenyen. Bejutottam a második fordulóra, ami délután volt. Aznapra felmentést kaptunk az iskolából. Csodálatos szabad délelőtt állt előttem, amit otthon tölthettem. Kora reggel nekiültem, és a versenyig elolvastam egy Balzac-regényt. Hosszú volt, de gyorsan olvastam. Jól emlékszem, a versenyen fáradtságot éreztem, nem fogott úgy a fejem, mint korábban. Nem szerepeltem rosszul, de akkor megfogadtam, a verseny napján ettől kezdve nem csinállok semmit, csak pihenek. Fontos döntés volt, szigorúan betartottam, biztosan javított az eredményeimen. A másik tanulságot a „Ki miben tudós?” verseny adta.

- Ez a televíziónak nevezetes műsora volt, 1964-ben és 1966-ban. A diákok versenyét sokan néztük, egymástól elkülönítve üvegalitkában oldottátok meg a feladatokat.

- Az első „Ki miben tudós” verseny idején második gimnazisták voltunk. Többfordulós selejtezők után nyolcan maradtunk, minket összesorsoltak, s ahogyan mondd, üvegfülkékben kieséses versenyt vívtunk. A legjobb 24 közé a megyék győztesei és a fővárosi 5 legjobb diák jutott be. Az osztályunkból itt már csak én maradtam meg. Ezután matematika versenydolgozatot kellett írunk, amivel kiválasztották a nyolc legjobbat. A legjobb négybe, amelynek a küzdelmeit már közvetítette a televízió, egy csinos vidéki lány, Sörley Zsuzsa legyőzésével jutottam be. Azután Freud Róberttel sorsoltak össze, őt is sikerült legyőznöm. A másik ágon Gerencsér László legyőzte Máté Attilát, így a döntőbe mi jutottunk. A verseny játékvezetője Gyarmati Edit volt, ő és Surányi János tervezte meg a versenyt, állították össze a feladatokat. A verseny zsűrijében neves matematikaprofesszorok, Turán Pál, Alexits György és Hajós György foglaltak helyet. A döntő végén holtversenyben mindkettőnket győztesnek hirdettek ki, Gerencsér Lászlót és engem.

- Hogyan történt?

- Nézd, ez kicsit fájdalmas emlék nekem. Javában ment a döntő, valamennyivel már vezettem Gerencsér előtt, amikor az üvegalitkában elment a hang. Nem hallottam, mi a feladat.

- Jelezted?

- Persze, hogy jeleztem, de ez nem érdekelte a tévéseket. A játékvezető a tévénezőknek és nekünk is olvasta a feladatot, amit nem értettem, csak a hozzá tartozó ábrát láttam. Csak sejtettem, mi lehet a feladat. Gyarmati Edit reklamálására a tévések végre hajlandók voltak leállni. Addigra már egy vagy két feladat így ment le, a vezetésemből egy pont hátrány lett. Eléggé kikészített, hogy így kell versenyezni. Azután, egyszer csak megjelent a tévének az embere, hogy lejárt az adásidő. A zsűri pedig döntött: olyan magas színvonalú volt a verseny, hogy mindketten első díjat kapunk.

Ezután kapott furcsa csavart a történet. 1966-ban újra lett matematika „Ki miben tudós?”. Nagyon készültem rá, fontos volt számomra ez a verseny, hiszen most már osztálytársaim is biztosan bejutnak a legjobb nyolc közé. Ők is esélyesek lesznek a győzelemre, lássuk, hogyan birkózunk meg egymással. És ekkor, derült égből villámcsapásként, közölték a tévések, hogy nem indulhatok a versenyen. Előhúztak egy akkor egyedül rám vonatkozó, mondva csinált szabályt: aki már egyszer nyert valamely tárgyból, az ott nem indulhat.

- *Miért tehették ezt?*

- Valószínűleg azért, mert úgy gondolták, hogy új arccal érdekesebb lesz a verseny. Ez volt a versenyzői pályafutásom során szerzett sérelmeim egyike.

- *Az 1966-os döntőt végül is Lovász László nyerte meg Pósa Lajossal szemben. Nagy, lovagias küzdelem volt.*

- Én meg otthon néztem a tévé előtt ülve.

- *Azért egy Lovász-Pelikán „Ki miben tudós?” döntő is nagy meccs lett volna!*

- Valószínűleg, hiszen akkoriban tényleg minden matematika-versenyt felváltva nyertünk Lovász Lacival. Az OKTV-n harmadikban én voltam az első, Lovász a második, negyedikben ő volt az első, én a második.

- *A tehetséges fiatalok közösségében a folytonos rivalizálás oda is vezethet, hogy akik végül lemaradnak, azoknak...*

- ...elmeget a kedvük. Igen, ez így van. Akkoriban ezt nem érezkeltem, mert a topon voltam. Nálunk ez a versengés a legna-

gyobb barátság közepette ment. Az egész osztályunk összetartó társaság volt, máig azok vagyunk.

– *Ehhez talán az is hozzájárulhatott, hogy Komlós Gyula személyében nem akármilyen ember volt az osztályfőnök.*

– Komlós Gyula fantasztikus ember volt, külön fejezetet érdemelne a méltatása. Mindannyian szerencsések vagyunk, hogy ilyen ember állt mellettünk, formálta gondolkozásunkat. Földrajzot és történelmet tanított. De nem a tárgyai hatottak ránk, hanem ő maga. Őt szerettük. Elmondhatom, Magyarország tízmillió lakosa közül Komlós Gyulánál jobbat nekünk nem találhattak volna.

A matematika tagozatos osztályunkban azonban tényleg az volt a legfontosabb, hogy egymás között voltunk, egymástól tanultunk. Nemcsak a matematikáról gondolkoztunk, hanem mindenféle másról is. Ez az intellektuális nyitottság rengeteget számít. Az, hogy ilyen szintű osztálytársaid vannak, akikkel érdemes megosztanod a gondolataidat, s akiket érdemes meghallgatni. A matematika tagozatos osztály összetoborzásának messze ez a legnagyobb ötlete, hogy a tehetséges fiatalok egymást is inspirálhassák.

– *A gimnázium után elvégezted az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikus szakát, elindultál ezen a pályán. Életedből továbbra sem maradtak ki a matematikai diákolimpiák. Reiman Istvántól idézek, 1998-ban írta ezeket a sorokat: „A magyar delegáció vezetője hosszabb időn át Hódi Endre volt, majd egy évben Pataki János, az utóbbi tíz évben pedig Pelikán József, aki széleskörű tájékozottságával, nagy nyelvismeretével és diplomáciai érzékével lényeges szerepet játszik az olimpiákat irányító Advisory Board-ban.” Ennek a tanácsadó testületnek évekig az elnöke is voltál.*

– Az Advisory Board-nak 1992 és 2002 között voltam a tagja. 2002-ben négyéves periódusra megválasztottak elnöknek, majd 2006-ban újra. Most egy orosz matematikus, Nazar Agakhanov az elnök. A legtöbb országban évente változik a csapatvezető. Idén, 2013-ban az 54. Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát rendezték, és ezt az időszakot mi lényegében két csapatvezetővel csináltuk végig. Az első olimpiától, 1959-től kezdve 1987-ig Hódi



A szófiai diákolimpia alatt Lovász Lászlóval interjút adnak egy keletnémet újságírónőnek (1966)

Endre volt a csapatvezető, és én is már 25 éve vezetem az olimpiai csapatunkat. Reiman István soha nem akart csapatvezető lenni, ő a felkészítő szakkörök vezetőjeként a versenyek alatt is a diákokkal maradt, helyettes vezetőként. Utoljára 1992-ben, Moszkvában volt helyettes. Rövid ideig Pataki János és Benczúr Péter volt csapatvezető-helyettes, majd 1997-ben Dobos Sándor debütált e tisztségben, a mai napig ő a magyar csapat helyettes vezetője.

- Itt az ideje, hogy magáról a versenyről, a matematikai diákolimpia lebonyolításáról is szót ejtsünk.

- A Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát először 1959-ben Románia rendezte meg. Románia Matematikai és Fizikai Társulata jubileumát ünnepelte, ennek keretében meghívták 6 szocialista ország 8-8 tagú középiskolás diákcsapatát, hogy egyéni versenyen mérjék össze az erejüket matematikából. Néhány versenyző a végén első díjat kapott, néhányan másodikat és harmadikat. Vége lett a versenynek, a csapatvezetők egymásra néztek, ez egész jó dolog, folytatni kellene. A következő évben, mivel más vállalkozó nem akadt, Románia újra megrendezte a versenyt. A harmadikat Magyarország vállalta, 1961-ben Veszprém

adott otthont a matematikaversenynek. Innen kezdve minden évben más-más ország vállalta a rendezést: Csehszlovákia, Lengyelország, Szovjetunió, Német Demokratikus Köztársaság, Bulgária.

- *Úgy tudom, a nyugati országok előtt Jugoszlávia nyitotta meg a kaput, amikor 1967-ben Cetinjében rendezték a diákolimpiát. Ők meglehetett, hogy nyugati országok diákjait is meghívják.*

- Pontosan így történt. Ők már meghívták Franciaországot, Olaszországot, Svédországot és Nagy-Britanniát is. A versenynek egyre több résztvevője lett, de ezek, Mongóliától eltekintve, mind európai országok voltak. Első nem szocialista országgént 1976-ban Ausztria rendezte a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát. Lassan-lassan más kontinensekről is csatlakozni kezdtek országok a versenyhez. Az Amerikai Egyesült Államok például 1974-től vesz részt a versenyen, és először 1981-ben vállalta a diákolimpia megrendezését Washingtonban. Ez egyfajta áttörést jelentett, az amerikai kontinensről nagyon sok ország akkor vett részt először a diákolimpián. Jelenleg száz körül van a résztvevő országok száma. Ma még Afrika a legnagyobb fehér folt, de jövőre ebben is változást remélünk. 2014-ben ugyanis első ízben Dél-Afrika rendezi majd meg a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát. Akkor több új afrikai ország csatlakozását várjuk. Kezdetben 8 fős csapatok vehettek részt a versenyen. Mivel egyéni versenyről van szó, lehetett ez a létszám kevesebb is. A rendezők országonként maximum 8 diák és 2 kísérő tanár szállásának és ellátásának a költségeit vállalták. Ahogyan nőtt a résztvevő országok száma, úgy vált a verseny egyre drágábbá és egyre nehezebben lebonyolíthatóvá. 1982-ben Magyarország rendezte a diákolimpiát, s mi már csak 4 tagú diákcsapatokat hívtunk meg. A következő évben a rendező Franciaország a középutat választotta: 6 tagú csapatokat hívott. Azóta ez a létszám állandósult. Precízen: az országok maximum 6 tagú csapatokkal vehetnek részt a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián. Persze, minden számottevő ország hat versenyzőt küld.

- *Hogyan zajlik le a verseny?*

- Két egymás utáni napon 3-3 feladatot kell megoldaniuk a diákoknak. Minden nap négy és fél óra munkaidejük van, a verseny rendszerint 9-től fél 2-ig tart. A napi három feladatot sorszámozzák, ami növekvő nehézségi fokot is jelent. Az egyes feladat a legkönnyebb, másnap pedig a négyes (az aznapi első). A hármas és a hatos feladatok már nagyon nehezek, a világ krémjét jelentő társaságból is csak néhányan tudják megoldani. Más kérdés, hogy az utóbbi években ezek kicsit túl nehézre sikerülnek, az egyes és négyesek pedig túl könnyűekre.

- *A gyengébbeknek is kell egy kis sikerélmény.*

- Így van. Széthúzódik a mezőny, ugyanakkor szeretnénk azt megtartani, hogy együtt versenyezzenek a világ számos részéről ide érkező tehetséges diákok. A gyengébbek láthatják, mi az elvárható mérték, közben sok tapasztalatot szerezhetnek. Ha csupa olyan feladatot tűznénk ki, amely az élmezőnyt teszi próbára, akkor a leggyengébbek labdába se rúghatnának.

- *Milyen segédeszközt használhatnak a versenyzők?*

- Semmit sem. Se számológépet, se könyvet, se saját kézzel írt jegyzetet nem szabad bevinni a versenyre. Csupán körzőt meg vonalzót. Nevetséges szórszálhasogatás gyanánt még szögmérőt sem használhatnak a diákok. Nem hiszem, hogy az ilyen szintű feladatok megoldásánál ez számítana.

- *Hogyan választják ki a versenyfeladatokat?*

- Az érdekes folyamat. Amikor a rendező ország kiküldi a versenyre a meghívókat, minden leendő résztvevő országtól feladatjavaslatokat is kérnek. Országonként maximum 6 feladatot lehet beküldeni, megoldásokkal. Teljesen eredeti, új feladatokat, amelyeket korábban sehol sem használtak fel. A rendező ország pedig már egy évvel korábban kijelöl egy feladatkiválasztó bizottságot a javaslatok megrostálására. A beérkező, nagyjából 150 feladatjavaslatból ez a bizottság kiválaszt 25-30-at, és elkészíti az ún. *shortlist*-et, vagyis a rövid listát. Kiszűri a korábban már felbukkant feladatokat, a nagyon könnyűeket, az érdekteleneket stb.

- *Kikből áll a feladatkiválasztó bizottság?*

- Mai összetétele egy fejlődési folyamat eredménye. Az első matematikai diákolimpiákon a csapatvezetők összeültek, mind-



Családi nyaralás idején Szász Pálnak A differenciál- és integrálszámítás elemei című könyvét olvassa

egyik előhúzott a zsebéből egy papírlapot, mondván, ezt a feladatot javaslom. Majd némi tanakodás után ezekből kiválasztottak hat feladatot, de előfordult, hogy hetet. Néhány év múlva rájöttek, ennél sokkal jobb, ha valakik előtte hosszabb ideig gondolkozhatnak a feladatokon. Először a rendező ország matematikusai közül állt össze a feladatkiválasztó bizottság. Érdekességként említem, hogy az 1982-es diákolimpián ennek a bi-

zottságnak a két tagja Lovász László és Laczkovich Miklós volt, az elnöke pedig jómagam.

– *Gondolom, akkor a magyar szokásokhoz igazodó volt a feladatmenü.*

– Természetesen a bizottság befolyása ily módon is érvényesülhet, mert amelyik feladatot nem választják ki, és nem teszik a zsűri elé, azt már senki sem látja. A feladatkiválasztó bizottságnak tehát nagy a felelőssége. Azt azonban tudnod kell, hogy bár mindenkit feladatkitűzésre bátorítanak, a rendező ország nem javasolhat példát. Így nem érvényesítheti a hazai pálya előnyét. Annyiban azért igazad lehet, hogy mi hárman, amikor a feladatjavaslatok között válogattunk, valószínűleg nem függetlenítettük magunkat saját ízlésünktől, neveltetésünktől.

Egy idő után olyan országok is rendeztek matematikai diákolimpiát, amelyeknek nem volt ehhez megfelelő háttérük: felkészült, versenyekhez értő matematikusok. Ne felejtsük el, ide nemcsak jó matematikusok kellenek, hanem olyan emberek, akik jól tudják, milyen egy verseny. Olyanok, akik képesek eldönteni, hogy egy bizonyos feladat, függetlenül attól, hogy jó vagy érdekes matematika, alkalmas-e versenyfeladatnak. A feladatkiválasztó bizottság tagjainak jól kell ismerniük a nemzetközi versenyek szín-

terét. Tudniuk kell, miféle feladatokat tűztek ki versenyeken az elmúlt években, mondjuk Ukrainától Kanadáig. Így azután a rendező országok kezdtek meghívogatni matematikai versenyfeladatok készítésében, kiválasztásában és elbírálásában jártas embereket máshonnan is. Lassan-lassan kialakult egy 6–7 tagú nemzetközi gárda, csekély változással ők látják el évről évre a problémakiválasztó bizottság munkáját. Elnökét a rendező ország adja. Örömmel mondom, hogy a tagok egyike magyar, Kós Géza, aki már sok éve ott van a meghívottak között. Hatalmas a felkészültsége, versenyzőnek is fantasztikus volt. Szerény, roppant munkabírási ember. A következő évi, Dél-Afrikában rendezendő 55. Nemzetközi Matematikai Diákolimpia feladatkiválasztó bizottságába is meghívták.

- A feladatok kitűzésekor hogyan kerültek el azt a problémát, hogy a száz résztvevő országnak más-más lehet az oktatási rendszere, más matematikai tananyagot taníthatnak?

- Ez valóban probléma, a megoldása az, hogy amennyire lehetséges, csak olyan témakörből tűzünk ki feladatot, amely minden középiskolai tananyagban benne van. A geometria például nagyon sok ország középiskolai matematika oktatásában háttérbe szorul. Pedig nagyon beleillik a középiskolai tananyagba. A geometriai feladatok fejlesztik a precíz gondolkodást, a matematikai szemléletet, megoldásukhoz jó ötletek kellenek. Az olimpiák anyagába a geometria beletartozik. Ezen kívül az algebra, a számelmélet és a kombinatorika tartozik a verseny témaköreibe. A kerek viszonylag tágra értendő. Az egyenlőtlenségeket az olimpián az algebrába sorolják, nálunk az egyetemi oktatásban az analízisben jönnek elő. Az elkerült témák is megfigyelhetők, például soha nem szerepel analízis feladat, azaz olyan példa, ahol a határérték, a derivált vagy az integrál fogalma előjönne. Sajnos, nincsenek térgeometriai példák sem, pedig ezek szépek és érdekesek, bárki megértheti, és ha vág az esze, megoldja. A zsűriben azonban a gyengébb országok csapatvezetői hallgatólagos bojkottot hirdetnek ellene.

- A kombinatorika magyar kezdeményezésre van a témakörök között?

– Nem, nem. Ezek a feladatok nagyon alkalmasak az ilyen versenyre. Még ha nagyon nehéz is egy kombinatorikai feladat, a megoldásához nem kell különösebb előismeret. A kombinatorika természetes közös nevező. Nyilvánvaló, ha valaki nem ismeri a határérték fogalmát, és ilyen feladatot kap, az súlyos hátrányba kerül. A kombinatorikai feladathoz nem kell speciális előképzettség. Az más kérdés, ha valaki már több ilyen feladatot látott, az bizonyos fokú előnybe kerül.

– *Ott tartottunk, hogy a feladat kiválasztó bizottság a rövid listát, ami 25–30 feladatot tartalmaz, a zsűritagok elé teszi. Kik ők?*

– A zsűri nem más, mint a résztvevő országok csapatvezetőinek halmaza, és az elnök a rendező országból. Az elnök nem vesz részt a szavazáson, egyedüli jogköre, hogy szavazategyenlőség esetén eldöntse a kérdést, ha úgy határoz. Ha tartózkodik, akkor újra szavaznak. A feladata nagyon fontos: a zsűriüléseket vezeti. Rajta múlik, hogy értelmes együttműködés alakul-e ki, vagy időpocsékoló vita. A zsűritagok tehát megkapják a javasolt feladatok rövid listáját. Feladatokat, megoldás nélkül. Sokat jelent, hogy a csapatvezetők úgy találkoznak először ezekkel a feladatokkal, ahogyan majd a versenyen a diákjaik. Félrevezető lehet, ha egy feladat mellett rögtön a megoldást is látják. Ugyanis lehet az egészen rövid, mégis nagyon nehéz rájönni. Ez nem segíti annak megítélését, hogy a feladat mennyire alkalmas a versenyre. A csapatvezetőknek egy napjuk van, hogy gondolkozzanak a javasolt feladatokon. Még a legjobb csapatvezetők sem tudják azonnal megoldani mind a 30 feladatot, ezért kapóra jön, hogy másnap kiosztják a megoldásokat. Ezután a zsűri tanácskozik, és szavazással kiválasztja a verseny hat feladatát. Eldöntik, hogy a feladatok milyen sorrendben következzenek.

– *Milyen nyelven tanácskozik a zsűri?*

– Angolul. Amikor szavazásra kerül a sor, hogy mindenki pontosan értse, a feltett kérdést lefordítják az olimpia hivatalos nyelveire: angolra, franciára, németre és oroszra. 1970-ben, amikor Magyarország másodszor rendezett diákolimpiát, még a német volt a legfontosabb nyelv, már csak a csapatvezetők életkora miatt



Az aranygyűrűs doktori fokozatot Ádám György az ELTE rektora adja át Berkes Istvánnak és Pelikán Józsefnek (1975)

is. Az angol volt a legkevésbé használt nyelv. A magyar szervezők akkor úgy képzelték, beállítanak négy tolmácsot, mindegyiket egy-egy hivatalos nyelvre. A csapatvezető felszólalását annak a nyelvnek a tolmácsa lefordítja magyarra, a másik három tolmács pedig magyarról a többi hivatalos nyelvre. Ez iszonyatosan időfalo procedúra lett volna. Viszonylag az is maradt, de az a szerencsés helyzet állt elő, hogy mi, a négy tolmács, mind a négy nyelven tudtunk. Ha mondjuk az egyik csapatvezető franciául mondott valamit, azt a másik három tolmács azonnal németre, oroszra, angolra fordította.

- *Ez jó. Rajtad kívül ki volt a másik három?*

- Freud Robi, az ELTE későbbi docense, Körner Jancsi, aki a Római Sapientia Egyetem professzora és Márki Laci, aki az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet Algebrai Osztályának vezetője lett.

- *Ez bizony jó társaság!*

- Így igaz! Mostanra a diákolimpián annyi változás történt, hogy a dél-amerikai országok csapatvezetőire tekintettel ötödik hivatalos nyelvként bejött a spanyol.

- *A feladatot milyen nyelven kapják meg a diákok?*

- Amikor a zsűri kiválasztotta a hat versenyfeladatot, utána még elég sok munkája van. Hogyan fogalmazzák meg a kiválasztott feladatokat? Ezt rendszerint hosszú vita előzi meg, kötőszavakon lehet vitatkozni, meg sok minden máson. A végeredmény egy angol nyelvű szöveg. Ezt az anyanyelven beszélő vezetők lefordítják a másik négy hivatalos nyelvre. Kívánatos a szó szerinti fordítás. Ezután a feladatok szövegét minden csapatvezető lefordítja a diákjainak anyanyelvére is. A mi helyzetünk egyszerű, minden diákunk magyar nyelvű fordítást kap a versenyen. Van azonban többnyelvű országok, ahol például a bevándorlók gyermekei nem beszélnek olyan jól az ország nyelvét. A versenykiírás értelmében minden diák két nyelven kérheti a példák szövegét. Az elsőt a diák anyanyelvén, a másik lehet akármilyen más nyelven, amelyre készült fordítás. A mi diákjainknak mindig egy további angol nyelvű példányt kérünk. Nem, mintha rá lennének szorulva, de biztonságérzetet adhat. Ellenőrizhetik, hogy jól értettek-e valamit a feladat kiírásában.

Volt olyan év, amikor az általam készített magyar fordításból négy különböző országbeli diák kapott példányt. Történetesen a szlovák csapatban is volt magyar anyanyelvű diák...

- *Gondolom, a románoknál is...*

- És a norvégoknál: Kunszenti-Kovács Dávid. Híres történet az övé, mert Norvégia színeiben hét diákolimpián vett részt.

- *Az hogyan lehetett?*

- Úgy, hogy már általános iskolás korában jobb volt a norvég középiskolásoknál. A Nemzetközi Matematikai Diákolimpián pedig csak olyan megszorítás van, hogy a versenyző nem lehet húsz évesnél idősebb, és nem járhat felsőfokú tanintézetbe. Dávid szülei kivándoroltak Norvégiába, ő már ott született. Az első néhány olimpiára az édesanyja is elkíserte. Egészen fiatalon még nem ért el díjazandó eredményt, már az is nagy szó volt, hogy bekerült a norvég csapatba. Folyamatosan javult, a végén pedig aranyérmes lett. Ez volt az első aranyérme Norvégiának a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiák történetében. Dávid kiskorától rendszeres megoldója volt a *Középiskolai Matematikai és*

*Fizikai Lapok*nak, azon nőtt fel, ezért kerülhetett a norvég csapatba. Magyarul jobban ismerte a matematikai kifejezéseket, mint norvégul. A megoldásokat azért igyekezett norvégul leírni, de amikor például egy geometriai feladathoz érkezett, akkor átváltott magyarra.

- *Szegény norvég csapatvezető akkor hogyan javította a dolgozatát?*

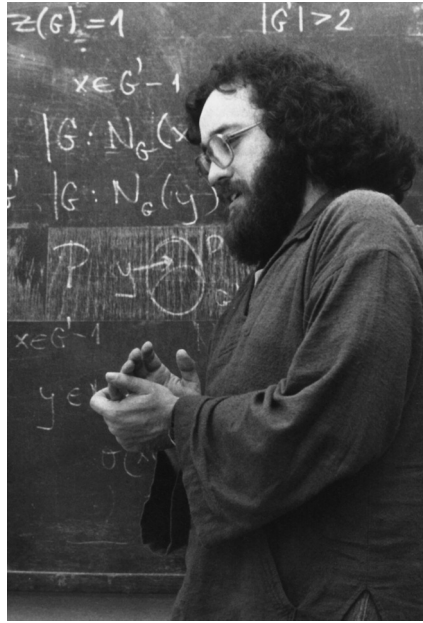
- Odajött hozzám, lefordítottam neki, s amikor már tudta, hogy mi van odaírva, rábíztam, beszélje meg a koordinátorokkal, hogy az hány pontot ér. Ha jól emlékszem, a svájci csapatban is volt egyszer magyar lány. Neki is jól jött a magyar fordításom.

- *Összesen hány nyelvre fordíthatják le egy versenyen a feladatokat?*

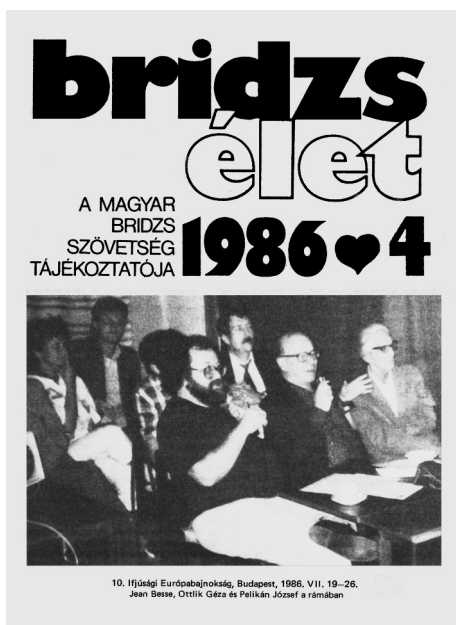
- Tipikusan 40-50 nyelvre. Évekig gyűjtöttem a feladatsorok összes különböző nyelvű példányát: grúz, örmény, koreai, hindi..., mind-mind csupa különböző írás - csodálatos látvány!

Amikor a csapatvezetők elkészülnek ezekkel a fordításokkal, egy nagy helyiségben kifüggesztik azokat a falra. Néhány óráig mindenki nézegetheti, talál-e benne valami hibát vagy szabálytalanságot. Esetleg valamelyik csapatvezető úgy fordított, hogy jóhiszeműen kis plusz információt tett a szövegbe. Ahhoz nem kell minden nyelvet felsőfokon érteni, hogy az ember észrevegyen eltéréseket. Az idők során legalább tucatnyi nyelven találtam már hibákat.

- *Vége a versenynek, összegyűjtik a dolgozatokat.*



Csoportelméleti előadást tart a Múzeum körüti szobájában, a hetvenes évek végén



Címlapon: az ifjúsági bridzs Európa-bajnokságon elemeznek Jean Besse neves szakemberrel. Mellettük Ottlik Géza

– A szervezők. A második napi verseny végéig a csapatvezetőket, vagyis a zsűritagokat szigorúan elkülönítik a diákjaiktól és a csapatvezető-helyettesüktől. Önkéntelenül se szívárogtathassanak ki információkat. 1995 óta a szervezők minden összegyűjtött dolgozatról, még a piszkos oldalakról is kifogástalan minőségű másolatot készítenek. Ezek a szervezőknél maradnak. Óriási rohammunka ez, néhány óra alatt kb. tizenötezer oldalt kell lemásolni. Így utólag már semmi nem kerülhet a diákok dolgozatába. Az eredeti példányokat ezután, általában késő estére eljuttatják

a csapatvezetőkhöz, akik a javításukat végzik. A másolatokat pedig odaadják a koordinátoroknak, akik másnap a csapatvezetők értékeléseit ellenőrzik.

Korábban a csapatvezetők egymást ellenőrizték, végigjárva a többi csapatvezetőt, és megnézték, az hogyan javított. Ez még ment hét csapatnál, de már harminc másik csapatot végigjárni is lehetetlenség. Ma már a rendező ország biztosít szépszámú versenyben jártas matematikust, az úgynevezett koordinátorokat.

– *Ők hányan vannak?*

– Legutóbb Kolumbiában a hat feladat mindegyikére négy koordinátorpáros jutott, és még ennek a csapatnak volt egy főnöke is, az ún. „Problem Captain”. Ez feladatonként kilenc ember. Mondjuk az 1-es versenyfeladathoz négy asztal volt kijelölve, mindegyik

nél két koordinátor ült. Az országokat beosztották, melyik asztalhoz menjenek. Minden csapatvezetőre és helyettesére fél órát szántak. Ők sorban előszedték diákjaik megoldásait, és elmondták, azokra hány pontot szántak.

- *A koordinátor szava dönt?*

- Az egyetértésük dönt. A pontszám akkor válik véglegessé, ha hosszú vita után megegyeznek, és a két koordinátor közül a „senior” a csapatvezetővel együtt aláírja a pontszámot.

- *S ha nem egyeznek meg?*

- Akkor bizony elég bonyolult procedúra következik. Ebben a nem is annyira ritka esetben együtt a korábban említett Problem Captainhez mennek, aki bölcs, megfontolt viselkedést tanúsító ember. Ő végigkérdezi a másik három asztalnál ülő koordinátorokat, találkoztak-e már ilyen problémával, és ők mennyi pontot adtak rá.

- *És ha a Problem Captain javaslatát sem fogadja el a csoportvezető?*

- Akkor az ún. Chief Coordinator elé járulnak, aki még a hat Problem Captainnél is magasabb rangú, még diplomatikusabb, és nagyon tekintélyes ember. Az összes koordinátor feje. Ő valahogy igyekszik elsimítani a vitát, mert az idő is sürget, hiszen ellenkező esetben a zsűri elé kerül az ügy. Végezetül a zsűri szavazással dönti el a vitatott pontszámot, és az már nem változhat. A zsűri majdnem mindig a koordinátorok mellett dönt. Részben tekintélytiszteletből, részben pedig azért, mert addigra már több csapatvezető dühös: miért kapjon többet más, mint az ő diákjaik. A Nemzetközi Matematikai Olimpián tehát három kulcspozíció van: a zsűrielnök, a problémakiválasztó bizottság elnöke és a Chief Coordinator.

- *Megvannak tehát a pontszámok. Ezután kell kiosztani a díjakat: sok aranyérmét, még több ezüstöt és bronzot. Hogyan alakult ez így ki?*

- Már az első időktől egyértelmű volt, hogy több első, második és harmadik díjat osztanak ki. Az idén Kolumbiában volt a verseny. Most képzeld el, odacsóditenek ötszáz embert, a végén pedig kihirdetnék, van egy arany- egy ezüst- és egy bronzérmes.



Matematikusok lóháton. Kazahsztánban John Webbel

Hány ország jönne akkor el, fizetné az útiköltségeket? Ez sehogyan sem lenne jó.

Idővel kialakult egy szigorú szabályzata a díjak odaítélésének. A pontozás világos és egyértelmű, már csak azt kell eldönteni, hol húzzák meg a ponthatárokat. A szabály azt mondja ki, hogy maximum a versenyzők fele kaphat érmet. Hallgatólag ebbe beleértjük azt, hogy ezen belül viszont a lehető legtöbb. Az arany-, az ezüst- és a bronzérmek arányának a jutalmazott 50%-ban 1:2:3 arányhoz kell a legközelebb lennie. Egy talpraesett zsűrielnök eleve ilyen táblázatot vetít elfogadásra a tagoknak, megelőzve a parttalan vitákat. Az érmeken kívül kiadnak még egyféle díjat, a dicséretet, amelyet olyan diákok kapnak, akik nem lettek díjazottak, de akiknek van legalább egy hibátlanul megoldott feladatuk.

- A végén pedig mindenki összeadja a csapatok pontszámait, és így kialakul az országok sorrendje.

- Természetesen mindenki az országok rangsorára kíváncsi. Ez azonban nem hivatalos sorrend. A díjkiosztó ünnepségen az

országok csapatvezetői soha nem mennek fel a színpadra átvenni a díjakat, a nyertes diákokat azonban kiszólítják, és a nyakukba akasztják az érmeiket.

- Kezdetekre visszamenően böngészve a verseny statisztikáit, azt láthatjuk, hogy az első években Magyarország az országok rangsorában dobogós helyeken volt, most legutóbb Kolumbiában pedig a 22.-ek lettünk. Évszázados hagyományaink vannak a matematikaoktatásban, a tehetségkiválasztásban, nem várhatnánk el ennél előkelőbb helyezést?

- Pontosan fogalmazva idén a 22–24. helyen végeztünk holtversenyben Fehéroroszországgal és Romániával. Ez jobb, mint az előző két évben elért helyezésünk. Nagyon fontos a kérdésed, ezen sokat gondolkozhatunk, erről sokat beszélhetünk.

Kezdetben, amikor csak hét ország indult a versenyen, nyilván nem tudtunk huszonkettedikek lenni. Persze, nem csak a létszámról van szó. A múlt század hatvanas éveiben Magyarországnak majdnem minden résztvevő országhoz képest komoly előnye volt. Nekünk jól bejáratott, kiforrott versenyrendszerünk volt, az Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny, az Arany Dániel-matematikaverseny és a Kürschák-verseny, több más regionális versennyel együtt. Havonta megjelent a *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok*, ami több pontversenyt is jelentett, és meghatározó szerepe volt a matematikus generációink kinevelésében. Nekünk a Nemzetközi Matematikai Diákolimpia csupán egy újabb versenyt jelentett. Nem így sok országban, például az akkori NDK-ban, akik az első diákolimpiákon katasztrófálisan szerepeltek, mert nem volt módszerük arra, hogyan válasszanak ki egy csapatot a matematikaversenyre.

- Azért a Szovjetunióban volt hagyománya a matematika-versenyeknek.

- Igen, és éppen az oroszok voltak azok, akik abban a négy évben, amikor versenyeztem, előttünk végeztek, az első helyen. Nekik nagyon komoly versenyrendszerük volt, színvonalas matematikai folyóiratuk, és jó matematikai könyvkiadásuk, fillérekért kapható kötetekkel. Mellesleg, a speciális matematikaosztály-hálózatuk mintájára alakultak a mi matematika tagozatos



Az Advisory Board ülése Szlovéniában, 2006-ban. Balról a szlovén Gregor Dolinar, a vietnami Ha Huy Khoai, a dél-afrikai John Webb, az elnök Pelikán József, az orosz Nazar Agakhanov (erősen takarva), a spanyol Maria Gaspar (takarva), a kolumbiai Federico Ardila és az amerikai Titu Andreescu

osztályaink. Hússzor annyi emberből pedig könnyebb kiválasztani hat tehetségest.

- Azt akarod mondani, hogy számos ország attól kezdve lett sikeres, hogy versenyeket és folyóirat-kiadást szerveztek?

- Egyrészt igen, ezért a kezdeti előnyünk idővel elkopott. A diák-olimpiába bekapcsolódtak az ázsiai országok is, amelyek mindezeket a lépéseket megtették, kiépítették a saját versenyszisztémájukat. Húsz éve még meghívott előadóként tartottam szakköröket, előadásokat Dél-Koreában, hogy milyen feladatokat kell kitűzni az ilyen versenyeken, és miként kell megoldani azokat. Ma évről évre megkapom a koreai versenyek anyagát, látom, hogy az milyen briliáns matematika, milyen nehezek a versenyfeladataik. Ezekben az országokban a versengés megszokott dolog. Ilyen országokra gondolok, mint Japán, Észak- és Dél-Korea, Vietnam, Hongkong, Tajvan, Szingapúr... A középiskolai érettségi jó

eredményének náluk perdöntő jelentősége van a fiatal további életútjára. Mindez olyan munkakultúrát teremt ezekben az országokban, ami hihetetlen előnyt ad nekik. A fiatalok felkészítéséhez megfelelő körülményeket biztosítanak, jól megfizetik az ebben közreműködő tanárokat. Nálunk néhány lelkes ember különösebb ellenszolgáltatás nélkül végzi az olimpiai felkészítést.

Mára a matematika vonzereje is csökkent. A mi időnkben az okos diákok nagyobb valószínűséggel kötöttek ki a matematikánál. Kockázatos volt például társadalomtudományi tanulmányokat folytatni, hiszen akkor bele kellett törődnie az embernek, abba is beleszólnak, hogy a tudományában milyen következtetésekre juthat. Aki pedig a tehetségét anyagi jólétre kívánta konvertálni, annak ott volt például az orvosi szakma. Barátaim csodálkoztak is, hogy miért nem azt választom. Versenyeredményeim alapján ugyanis hétszeresen fölvettek volna egyetemre, amibe az orvosi is belefért. Az 1989–1990-ben bekövetkezett társadalmi változások óta ma már nem csak a matematika, a reáltudományok kínálnak szabadabb kutatási területet, anyagilag kecsegtető életpályát a tehetséges fiataljainknak. Ezt is tudomásul kell vennünk. Már hosszú ideje mondom, hogy a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián reális elvárás a magyar csapattól a 11. és a 20. hely között van. Ez a realitás. Időnként megtörténhet a csoda, hogy kivételesen jó társaság jön össze, akkor az első 10-be is bekerülhetünk. Persze, mondogathatunk olyanokat, hogy Magyarország matematikai nagyhatalom, mert bizonyos területeken valóban a világ élvonalában vagyunk, de hát más országokban is vannak okos emberek, azok is dolgoznak, s ha jóval többen vannak, akkor bizony nem meglepő, hogy jobb eredményeket érnek el.

- Mondják, egyes országok a matematikai tehetségeket kiveszik az általános gimnáziumi oktatás rendszeréből és egész évben az olimpia versenyére készítik fel őket.

- Ez egyike a további aspektusoknak. Erről pontosat nem tudhatunk, mert amelyik ország ilyent tesz, az nem veri nagydobra. Nem beszélnek olyan iskoláikról, ahová a matematikai tehetségeket beszípkázzák, s bár bizonyítványaikban ott vannak az osztályzatok más tantárgyakból is, azokat nem kell tanulniuk. Ilyen ver-

senyistálló, ilyen versenyorientált kiképzés nálunk sohasem volt. Nálunk a matematika tagozatos osztályokban normálisan kellett készülni és számot adni más tantárgyakból is. Csak az olimpiai felkészülés utolsó szakaszában, egy-két hetes táborban összpontosítunk a versenyre. Ezek a foglalkozások bárki előtt nyitva állnak.

– A Fazekas azért mégiscsak egy kiváló, versenyre felkészítő intézmény. Matematika tagozatos osztályokkal, jó matematikatanárokkal, koncentrált versenyezetésekkal. Az iskola megítélését is főként a diákok versenyeredményei befolyásolják.

– Fogalmazzunk pontosan. A Fazekas nem versenyre felkészítő intézmény. Ez hamis állítás. A Fazekas kiváló középiskola, ahol jó matematikát tanítanak jól felkészült tanárok, és ennek a munkának a visszajelzései a remek versenyeredmények. Ki ne örülne azoknak? De nem ez a cél, soha nem is volt az. A célkitűzés ebben az iskolában a jó matematika megtanítása. Ezért is van rendszeresen több fazekasos diák az olimpiai csapatban.

– Igen, büszkén említetted is, hogy 1966-ban az olimpián mind a nyolc csapattag a Fazekasból került ki. Azonban, ha belegondolunk, nem lenne szerencsésebb, ha minél több iskola lenne képes arra, hogy csapattagot adjon?

– Amit mondasz, azzal tökéletesen egyetértek. Nagyon fontos lenne, hogy minél szélesebb körből meríthessünk. Ezért mindent megteszünk. Dobos Sándor sok éve tart már kéthetente a Fazekasban feladatmegoldó szakkört. Bárki előtt nyitva áll, többen vidékről is látogatják ezeket a foglalkozásokat. Az utóbbi időben magam is beszálltam ezekbe a felkészítésekbe. Több szakköri órát felvettek, és a You Tube-on az is megtekintheti, aki nem tudott ott lenni. Számos vidéki városban is tartanak ilyen szakköröket a tehetséggondozásban vezető szerepet játszó matematikatanárok. Sok helyen azonban idővel elfogyott az energia és a diák. Persze, az lenne a legjobb, ha minden megyeszékhelyen lenne ilyen feladatmegoldó szakkör. A legeslegjobb pedig bekerülnének az olimpiai csapatba.

Fontosnak tartom leszögezni, hogy a csapat kiválasztásában soha, egy pillanatig sem volt az szempont, hogy ki a fazekasos és ki nem az. Egy dolgot teszünk: igyekszünk kiválasztani a legjobb

hat diákot. Minket csak az érdekel, hogy a legjobb csapattal legyünk ott az olimpián.

- *Többször elhangzott már, aki jó versenyeredményeket ér el, nem biztos, hogy a matematikai kutatásokban is élenjáró lesz. Mit mutat a tapasztalat, megtalálták a helyüket a világban a diákolimpiák sikeres versenyzői?*

- A versenyzők többsége természetesen matematikus lett, vagy ahhoz közelálló foglalkozást választott. A versenysiker és a matematikai karrier összefüggése azonban nem egészen szimmetrikus. Akinek jó versenyeredményei vannak, abból jó matematikus lehet, s jórészt az is lesz. Ha mégsem, annak is számtalan oka lehet. Nem biztos, hogy a matematikusi karrier a cél, hiszen ha kiváló tanár lesz belőle, az is szép siker. Nem beszélve más tudományokról.

Inkább a fordított eltérés érdemel megfontolást. Vannak olyanok, akik matematikusként komoly eredményeket érnek el, diákként azonban nem szerepeltek jól a matematikaversenyeken. Ennek két tipikus oka lehet. Aki mély tételek bizonyítására képes, az nem biztos, hogy gyors. Márpedig a matematikaversenyek megszabott idő alatt zajlanak. Lehet, hogy egy kéthetes versenyen egészen más sorrend alakulna ki, mint egy négyórásan. A másik, hogy van, akit kifejezetten feldob, inspirál a versenyszituáció, másokat pedig megbénít vagy legalábbis zavar.

A világ jelenleg talán legismertebb matematikusa Andrew Wiles, aki bebizonyította a nagy-Fermat-sejtést, a matematikusok több évszázados, hiábavaló próbálkozásai után. Neki nem voltak versenyeredményei. Tehát, aki versenyen jó eredményeket ér el, abban biztosan van tehetség. Az megint más kérdés, hogy mi lesz belőle. Ami az emberekkel történhet, az végtelen sokféle, akár maga az élet.

- *Veled mit mondat a saját életed tapasztalata?*

- Én nyílegyenesen matematikus lettem, nagyrészt annak köszönhetően, hogy annyira jók voltak a versenyeredményeim. Engem azonban kisgyermek korom óta sok minden érdekelt, a matematikán kívül más is vonzott. Általános iskolásként jobban érdekelt az irodalom, talán még a fizika is. Később, mint mondtam,

húsz éven át a versenybridzs töltötte ki időm nem kis részét. Mindig irigyeltem azokat, akik nyugodtan megülnek a fenekükön, és egyfolytában matematikai tételeken gondolkoznak, bizonyítanak.

- Az említett Andrew Wiles hét év kemény munkájával bizonyította a Fermat-sejtést, s amikor hibát találtak abban, volt ereje visszavonultan gondolkozni a befejezésen.

- Ami azután Richard Taylor segítségével sikerült is neki. Igen, de ez nem az én stílusom, nem a világom. Mindig komolyan vettem a matematikát, tanítottam és kutattam is, de közben sokfelé elkalandoztam.

- Voltak osztálytársaid, és mások is, akiket a gimnáziumi és az egyetemi évek alatt messze megelőztél. Végül ők futottak be, ők lettek egyetemi tanárok, akadémikusok... Nincs benned ezért valamiféle rossz érzés?

- Hogyan mondjam... Bennem ugyan van némi rossz érzés, de semmiféle irigység nincs, és azt sem mondanám, ha újra nekivághatnék, akkor biztosan másképp tenném a dolgom. Persze, jobb akadémikusnak lenni, mint egy nyugdíjas adjunktusnak, aki vagyok. Hogy mást ne mondjak, anyagiakban is jelentős a különbség. Bizonyos feladatok ellátásánál is jobb lenne nagyobb rangot megneveznem. De világeletemben hajtott a kíváncsiság. Elsősorban nem saját tételeket próbáltam bizonyítani, hanem minél több már meglévőt megismerni. Sajnáltam volna, hogy ne tudjam meg, mi van például a homológikus algebrában, és helyette eggyel több cikket írjak, olyant, ami elfogadható ugyan, de nem váltja meg a világot.

Gimnazistaként már bizonyítottam magamnak, talán ezért is tartottam fontosabbnak, hogy a matematika további szép és érdekes területeivel is megismerkedjem. Mindezt nem öncélúan tettem. Amikbe beletanultam, azokról speciális előadásokat tartottam az egyetemen. Így lassanként felnőtt egy új nemzedék, ők ebbe beletanulva már magasabb szinten művelhették a tudományágot.

- Mondanál példát?

- Fontos ilyen témakör volt az algebrai geometria, melynek ugyan nem vagyok ismert szaktekintélye, de a hetvenes években



A madridi olimpia záróünnepségén, 2008-ban. Az elnökségben ülnek (balról): Pelikán József, mellette Madrid tartomány kormányzónője, a trónörökös Felipe herceg és felesége. (Mögöttük a trónörökös testőre)

már tartottam ilyen előadásokat, amikor még idehaza nemigen ismerték.

– *E területen van egy nemzetközi hírű matematikusunk, Kollár János akadémikus.*

– Kollár Jancsit én vezettem be az algebrai geometriába. Bevezető algebrai geometria és a vele szorosan összefüggő úgynevezett kommutatív algebrai tárgyú előadásaimra járva fordult érdeklődése e téma felé. Egy idő után mondtam neki: „Jancsi, neked már nem tudok újat tanítani algebrai geometriából. További fejlődésedhez keress olyan szakmai vezetőket, akik ehhez világszínvonalon értenek.” Ekkor ment ki negyedéves és ötödéves korában fél-fél évre Moszkvába algebrai geometriát tanulni, és később Amerikában világszerte elismert művelője lett ennek a tudományterületnek.

Ha belegondolok, egyetemi oktatói pályafutásom alatt legalább harminc különböző témáról tartottam speciális előadást, de bevezető algebrai előadásokat is matematikusoknak. Nemcsak a szokásos tananyagot mondtam el nekik: csoportok, gyűrűk, testek, vektorterek..., hanem előadásaimba belefértek a Lie-al-

gebrák, és még a véges csoportok reprezentációelmélete is. Amikor ezt elmondom amerikai ismerőseimnek, leesik az álluk. Az Amerikában doktori képzésre jelentkező tanítványaim egybehangzóan állították, számukra ott az algebra vizsga volt a legkönnyebb, azt a kisujjukból kirázták.

- Elszaladt az idő, pedig még sok mindent szerettem volna kérdezni tőled. Azért arra még kíváncsi lennék, melyik versenyeredményedet tartod a legtöbbre?

- Legtöbbre nem is a három aranyérmemet tartom, amelyeket a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián nyertem. Az IMO honlapján megtalálhatod az olimpikonok dicsőségcsarnokát. Az olimpiákon az idők során vagy húszezer diák vett részt, azok közül kb. a 10. helyen találhatsz, ha rákeresel. A középiskolai éveim alatt mégsem ezt tartom a legjobb versenyeredményemnek. Legnagyobb sikerem a Schweitzer-versenyen középiskolásként elért második helyezésem volt. Ezt a versenyt, ahol 10 nap alatt 10 feladatot kellett megoldani, elsősorban a tanulmányaikat befejező matematikusok számára hirdetik meg. Olyan nehéz feladatokkal, amelyekkel általában még egy matematikus sem tud megbirkózni, kivéve, ha az a saját szakterületébe esik. Akkor a tíz feladtból kilencet megoldottam.

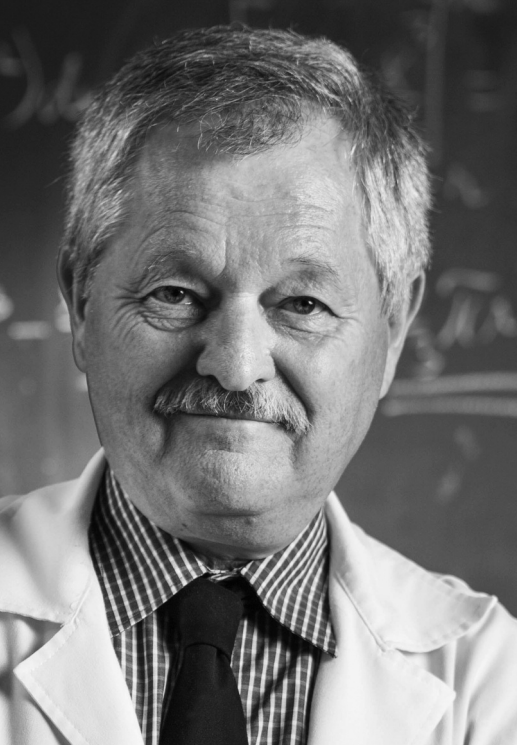
- Gimnazistaként ez hogyan sikerülhetett?

- A versenybizottság a második díjam indoklásában úgy fogalmazott, hogy „számos feladatra meglepő elemi bizonyítást adott.” Emlékszem, a valószínűség-számítási feladatot úgy oldottam meg, hogy kiépítettem hozzá egy kis elméletet, mivel nem ismertem azokat a módszereket, amelyeket a feladat kitűzője igen.

- Aki ezt a beszélgetést már kéziratban olvasta, azt mondta: boldog ember lehet ez a Pelikán József. Egész életében azt csinálta, amihez jól értett, s amit szeretett. Sikeres volt a matematikaversenyeken, az egyetem elismert oktatójaként generációkat készíthetett fel a szakmájára. És még a sapkapénzt is viszsza kapta.

- Ha innen nézzük, talán még igaza is lehetne. ■

2013 őszén



Kalácska József



Balázsai Borbála



Bencze Mihály



Szabó Magda

Kérdések

határainkon túli matematikatanárainkhoz

Egy nemzet, ha jövőjét fürkészi, leginkább a tanáraiban bízhat. Erejükben, hitükben. A tudás átadása szép hivatás, ugyanakkor a tanári pálya egyetlen korban sem volt könnyű életút. Különösen akkor nem az, ha kisebbségben élve még az anyanyelven történő oktatásért is erőfeszítéseket kell tenni.

A következő összeállításban négy neves, határainkon túli magyar anyanyelvű matematikatanárnak tettem fel kérdéseket. Ugyanazt a 19 kérdést. Válaszaikból, az egyéni életutakon, a szakmán kívül az őket körülvevő erőterek is kirajzolódnak.

KALÁCSKA JÓZSEF

(SELYE JÁNOS GIMNÁZIUM, RÉVKOMÁROM, SZLOVÁKIA)

1. Fiatalon milyen élmények, hatások fordították a matematikához? Mi motiválta, hogy tanár legyen?

– Családunkban nagy becsülete volt a tanítóknak és a lelkészeknek. Szüleim és nagyszüleim mindig tisztelettel beszéltek a tanítóikról, akik őket a dunaradványi református népiskolában tanították. Soha egy rossz szó nem hangzott el odahaza az én tanárimról sem. Általános iskolai matematikatanárom, Atlasz Sándor nagyon jó hangulatú, félelemmentes órákat tartott, igazságosan osztályozott és értékelt. Az ő és a gimnáziumi tanárom, Czókoly Béla példája terelt a tanári pálya felé, meg az, hogy a tanár-



A Selye János Gimnázium

képző főiskolán, Nyitrán magyarul folyt az oktatás. A gimnáziumban kedvenc tárgyam a biológia és a matematika volt, ebben a sorrendben. Ezt a párosítást akartam tanulni, de a jelentkezés után kiderült, hogy kevesen jelentkeztünk, így kerültem a matematika-fizika szakra.

2. A matematikatanári, matematikusi diplomájának megszerzéséhez vezető úton oktatói közül kik voltak önre nagy hatással, és miért?

– Az általános iskolai tanáromat, majd a gimnáziumban Czókoly Bélát említhetem, aki Atlasz Sándort is tanította. Nagy tudású, halk szavú, becsületes tanár volt, aki megkövetelte a matematikai precizitást. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem elődjén, a Pázmány Péter Tudományegyetemen végzett, a komáromi magyar gimnázium háború utáni újraindítása óta itt tanított. A matematika-fizika szakra való átirányításkor hozzá fordultam tanácsért. Akkori rövid mondata főiskolai, egyetemi éveim alatt mindig visszacsengett fülemben: „Meg kell próbálni, fog az menni.”

A legnagyobb hatás Nyitrán ért, amikor a László házaspár és Gál, Kecskés, Morvay tanár urak mellé az 1960-as évek végén szó szerint felbukkant ott dr. Cornides István. Elejével szakkört vezetett, majd oktatott is bennünket. Őt abban az időben „jóakarói” Magyarországon nem engedték katedrára. Eljött szülőföldjére,

ahogyan mondta: „az övéi közé”. Komáromban érettségizett 1938-ban, a bencés gimnáziumban. Átala és róla a sokrétű pedagógus minden jó tulajdonságát megismertem. Kitartó – még Japánból is küldött – biztatását, buzdítását elfogadva folytattam tanulmányaimat önköltségesen a Kossuth Lajos Tudományegyetemen, Debrecenben.

3. *Tanári pályafutásának melyek voltak a fontosabb állomásai?*

– 1971-ben a Csallóközben, Csicsón kezdtem tanítani. Ott két évig voltam, közben katonai szolgálatra Dél-Csehországba, a Szudéta-vidékre küldtek. Édesapám korai halála miatt közelebb akartam kerülni szülőfalumhoz, Dunaradványhoz, ahol két gimnazista húgom és édesanyám élt. Így kerültem Marcellházára, ahol egy évig magyart és történelmet tanítottam-helyettesítettem, majd hét évig matematikát és fizikát tanítottam egykori általános iskolámban, Dunamocson. Hálával tartozom egykori tanárainknak, akik kollégájként fogadtak és önzetlenül támogattak abban, hogy Debrecenben matematika szakos középiskolai tanári oklevelet szerezzek. 1981 óta tanítok egykori alma materemben, a komáromi magyar gimnáziumban, mely időközben felvette Selye János nevét. Óraadó tanárként a kezdetektől oktatok a Selye János Egyetemen.

4. *Pályakezdő tanárként voltak nehézségei? Ha igen, hogyan sikerült azokat leküzdenie?*

– Különösebb nehézségeim nem voltak. Azokat a cseh szerzők által írott és magyarra lefordított tankönyveket használtuk a hetvenes évek végéig, amelyekből magam is tanultam általános iskolás koromban. A gimnáziumban sok felkészülést igényelt a szakköri munka, a versenyekre való felkészülés. Nagy segítségemre volt a debreceni időkből az Erdélyi Mária, Kántor Sándorné és Győry Kálmán által vezetett feladatmegoldó szemináriumokon átvett tananyag, meg a *Középszikolai Matematikai Lapok* korábbi számai, később pedig a Kossuth klubbeli szemináriumok Budapesten.

5. Idősebb tanártársai közül kiket említene meg név szerint, akiknek szakmai tapasztalatából több jó dolgot is el lehetett.

- A gimnáziumba kerülve olyan munkaközösség tagja lettem, ahol a legidősebb tanár az ELTE elődjén tanult, volt, aki Prágában a Károly Egyetemen, többen Pozsonyban a Comenius Egyetemen, a nyitrai egyetemen végeztek, s voltunk ketten, akik Nyitran a tanárképzőn, majd Debrecenben a Kossuth Lajos Tudományegyetemen szereztünk diplomát. Sokféle elképzelést, világlátást képviseltünk. De mindannyian közvetlenül vagy közvetve Czókoly Béla növendékei voltunk. Ő alapozta meg a komáromi gimnáziumban a minőségi és igényes matematika- és fizikaoktatást. A szakmát és a tartást továbbá volt módom ellesni az ott tanító tanáregyéniségektől.

6. Tanári pályafutása alatt átélhetett felemelő és lehangoló pillanatok. Elmesélne ezekből egyet-egyet?

- Felemelő pillanatokból rengeteg van. A negyvennégy éves tanári pályám szépségeivel, örömeivel teli emlékezetemből kiemelem az osztályfőnöki munka négyévenkénti kicsúcsosodásait.

Ballagás végzős diákjaival



Az elejével napi „harcokkal” tarkított, később elfogadott és elismert négy év után, felemelő volt ballagáskor végigsétálni Komárom utcáin, megállni Jókai Mór és Klapka György szobra előtt, ott elénekelni a Szózatot a sok életvidám, szívemhez hozzánőtt, okos, erőtől és bizonyítási vágytól duzzadó, tanulni vágyó fiatalal: a jövőendő felvidéki magyar értelmiségével. Mindezt hétszer megismételhettem.

Lehangoló volt, amikor diákom 2001-ben az Arany Dániel Matematikaverseny döntőjében maximális pontszámot ért el, de még oklevelet sem kaphatott róla, mert a határon túlról jött. Sőt, az lett sikerének hozadéka, hogy a következő évben már nem is indulhattunk ezen a versenyen, hiába kilincseztem az oktatási miniszternél és a köztársasági elnöknél is. Öröm volt az ürömben, hogy diákommal együtt meghívást kaptunk a Lajos Józsefné által szervezett kőszegi tehetséggondozó táborba, aminek mintájára odahaza az Illyés Közalapítvány anyagi támogatásával éveken át hasonló felvidéki táborozást szerveztem.

7. Diákjai közül volt, aki az ön hatására választotta a matematikusi vagy matematikatanári hivatást?

– Tanítványaim közül sokan lettek matematikatanárok. Még nem számoltam össze, hogy hányan, de például az 1989-ben végzett osztályom egynegyede lett matematikatanár. Alkalmazott matematikát is többen tanultak, főként gazdasági és pénzügyi matematikát.

8. Tanári munkáját milyen kiadványok, könyvek segítették leginkább?

– Csehszlovákia 1993-as szétválásáig a csehről magyarra fordított tankönyveket használtuk. Segédkönyvként ma is felhasználom azt a pár példányt, amit sikerült megmentenem a selejtezéskor. A Szlovákiában azóta megírt két változat egyike sem alkalmas arra, hogy tisztességes és sokrétű felkészülést biztosítson az egyetemi tanulmányokra. Ezért már megjelenésük óta a *Sokszínű matematika* tankönyvcsaládot is használom, használjuk. Szakköri munkámat a *Középiskolai Szakköri Füzetek* sorozat, a



Jókai Tibor, a Szlovákiai Magyar Pedagógusok Szövetségének elnöke és Ádám Zita alelnök átadják a Felvidéki Magyar Pedagógus Díjat Kalácska Józsefnek (Rozsnyó, 2015. március 28.)

Hajós-Neukom-Surányi szerzők *Matematikai versenytételek* című műve, a *KöMaL*, *A matematika tanítása*, az erdélyi *Matematikai Lapok* és még sok-sok, könyvtárnyi magyar, szlovák, cseh nyelvű kiadvány segíti.

9. Melyek a legkedvesebb könyvei?

- Gimnazista koromban Obádovics J. Gyula *Matematika* című könyve volt a segédkönyvünk. Később Reiman István ugyanolyan című összefoglalójával együtt már két lehetőség közül választhatunk, ajánlom is mindkettőt a diákjaimnak. Mindig kéznél van Hajós György *Bevezetés a geometriába* című nagyszerű műve, meg a hozzá íródott Strohmajer-példatárak, valamint Sain Márton két könyve, a *Nincs királyi út* és a *Matematikatörténeti ABC*.

Szeretem Krúdy Gyula, Mikszáth Kálmán, Móricz Zsigmond novelláit, kisregényeit, Jókai Anna műveit, Nemeskürty István tanulmányait, szívesen forgatom a *Hét évszázad magyar verseit*.

10. A kisebbségi lét jelentett-e hátrányt a tanári pályáján? Jól gondolom, hogy ez talán legkevésbé a természettudományok oktatásában okozhat nehézséget?

- Nehézséget, többletmunkát jelent, hosszú távú hátrányt nem. Diákjaim megértik az Ige szavát: „Jó a férfiúnak, ha igát visel ifjúságában.” Jer.3.27. A kisebbségi lét megtanítja az embert küzdeni. A kisebbségben élő ember ismérve az kell legyen, hogy különb. Két-három kultúrát szív magába. Ilyen módon még inkább világossá válik számára, hogy anyanyelve, nemzetének kultúrája, történelme mily csodálatos, egyetlen nemzeténél sem alávalóbb. Ha jó szakmai alapokkal vértessük fel diákjainkat, akkor a számukra idegen nyelven oktató egyetem első hónapjait leküzdve, a meglévő többlettudásukkal, idővel tekintélyt vívnak ki maguknak a társaik között.

11. A matematika melyik ágát tanította legszívesebben, és miért?

- A geometriát, a sík- és a térmértant, valamint a differenciál- és az integrálszámítás alapjait, fogalmainak kialakítását. A geometria feladatok megoldása kreativitást igényel, fejleszti az esztétikum felismerését, látványos lehet, sikerélményt nyújt. Itt felszínre kerülhet, hogy kinek vannak ötletei, ki tudja a megszerzett tudást sikeresen alkalmazni, az összefüggéseket felismerni. A másik megnevezett tananyagnál a magasabb matematika szépsége és gyakorlati felhasználása mutatható meg.

12. A magyarországi matematika, a magyar matematikusok hatással vannak önre?

- Nyitrán, a Tanárképző Főiskolán a Magyarországon használt főiskolai és egyetemi jegyzeteket forgattuk. Számomra a legnagyobb, tudásomat leginkább gyarapító és legmélyebb hatása a Kossuth Lajos Tudományegyetemen eltöltött éveknél volt. Nemcsak tananyagbeli, tudásbeli gyarapodást, hanem szemléletbeli változást, fejlődést, valamint kamatozó barátságokat is adott. Sokat tanultam a Rátz László Vándorgyűléseken is, ahová 1984 óta kezdetben rendszeresen, később kihagyásokkal jártam – időpontja egybeesett az általam szervezett már említett tehetség-gondozó táborokéval. Emlékezetes marad számomra az 1988-ban Budapesten megrendezett ICME-n Erdős Pál előadása, és az Igor



Az utolsó matekszakkörös diákjaival P. Domingo koncertjén a Papp László Arénában (2016. augusztus 9.)

Kluvánekkal, a Csehszlovákiából 1968 után disszidált matematikussal való találkozás.

13. Milyen a kapcsolata a magyarországi matematikatanárokkal?

- Egykori debreceni csoporttársaimmal máig él a kapcsolat, elején ötévente, pár éve pedig évente rendszeresen találkozunk. Néhányuktól segítséget kaptam osztályfőnöki munkámhoz is, például tanulmányi kirándulások, színházlátogatások megszervezésében. Kálmán Attila jóvoltából gimnáziumunk matematika munkaközösségének jó kapcsolata volt és máig van a tatai Eötvös József Gimnáziummal. Hármas testvériskolai a kapcsolat a budapesti Szent István Gimnázium és a székelyudvarhelyi Tamási Áron Gimnázium között.

Az 1988-as budapesti ICME-n talákoztam Cseke Zoltán nagykanizsai kollégával, általa ismerkedtem meg Pintér Ferencsel. Az ő meghívására éveken át foglalkozásokat tartottam, és felvidéki diákokat szerveztem a Zalai Matematikai Tehetségekért Alapítvány tehetséggondozó táboraiba. Tisztelettel és köszönettel emlékezem Urbán János és felesége, Pálmay Lóránt, Reiman István, Lajos Józsefné, a Kántor házaspár (Tünde és Sándor), Csorba Fe-

renc, Hortobágyi István és a többi kedves kolléga önzetlen segítségére.

14. A határainkon túli többi magyar matematikatanárral is tartja a kapcsolatot?

– A kapcsolat az 1991-es Rátz László Vándorgyűlésen indult, de kiteljesedni a Nemzetközi Magyar Matematikaversenyeken tudott. 1992-től 2002-ig mindegyiken részt vettem, a felvidéki csapat szervezésében közreműködtem. Az ott megismert kollégák egy részével kapcsolatomban barátivá nemesedett.

15. Az országabeli más anyanyelvű többi matematikatanár közül kik azok, akikkel különösen jó viszonyban van?

– Jó a kapcsolatomban a Matematikai Olimpia Nyitra megyei vezetőivel és szervezőivel, akik akkor voltak a nyitrai matematika tanszék fiatal oktatói, amikor a tanszék demonstrátora voltam.

16. Milyennek kell lennie a jó matematikatanárnak? Kérem, mondjon néhány fontos tulajdonságot.

– Biztos, alapos tudása legyen, azt türelemmel adja át. Legyen igazmondó, igazságos, következetes, megkövetelő és megengedő egyben. A hivatalos tananyagon túl, ha fogadóképzés a diáksága, sokkal többet adjon, kutassa és ismerje föl a tehetségeket, őket szakköri munkával egyben ráhatással fejlessze.

A matematikán keresztül neveljen, formálja az ifjú lelkeket, nyesegetse a vadhajtasokat, széles látókört adjon diákjainak, nevelje őket az irodalom, a történelem szeretetére, nemzeti mivoltunk felemelő érzésére és megtartására.

17. Matematikatanári, matematikus munkássága mellett mi az a tevékenység, melyet kedvel végez, ami a szívéhez közel áll?

– Az előző kérdésre adott válaszomban tanórán kívüli megvalósítása az osztályfőnöki tevékenységben teljesebb ki. Tanári hivatásomban harminc évig voltam szülőfalumban önkormányzati képviselő, huszonhat évig vezettem az oktatási, kulturális és

ifjúsági szakbizottságot, tehetséggondozó táborokat szerveztem a nyári szünetben, Felvidéken meghonosítottam a Gordiusz matematikaversenyt, elindítottam, tartalommal töltöttem meg és szerveztem a Baróti Szabó Dávid Napokat és Szavalóversenyt. Megalakulása óta tagja vagyok a Szlovákiai Magyar Pedagógusok Szövetségének, több cikluson át az Országos Választmányban tevékenykedtem. Most nyugdíjasként a gimnáziumban egy osztályban jut nekem egy kis örömmatematika és szakköri foglalkozás, valamint tanítok a Selye János Egyetem matematika tanszékén. A Felvidéken megjelenő *Katedra* folyóirat szerkesztőbizottságának vagyok a tagja. 1981 óta, még az idén is, iskolánk sí táborában csoportot vezettem. Tavasztól ősziig pedig vár a kert, a szőlő és a gyümölcsfáim.

18. Az évek tapasztalata mit mondat önnel: megváltozott a matematikatanítás, megváltozott a hangulata, változtak a diákok? Ha igen, akkor hogyan, miben?

- A jelentős tananyagcsökkentést a tanulni, okosodni vágyó diákok szenvedik meg. A mai diáknak sokkal több ismerete van a világról, de sok haszontalan információ éri őket az iskolán kívül. Egy részük felületesen tanul, csak a minimális tudásra törekszik.

19. Nem bánta meg, hogy matematikatanár lett? Mai szemmel nézve újra nekiindulna a tanári életútnak?

- Nem bántam meg. Az utóbbi években a matematikát jól tudó diákoknak a gazdasági, pénzügyi matematikát, informatikát, vagy modern műszaki pályát ajánlok. A tanár manapság nagyon túlterhelt, lassú a fizetésbeli előrehaladása. A pár éve dolgozó vagy kezdő informatikus, közgazdász, pénzügyes kétszeresét kapja annak, amit a tanár harminc év után kétszeri szakmai minősítési vizsgával elér.

Mindezek ellenére a legszebbek egyike a tanári pálya. Soha nem tekintettem úgy magamra, mint a nemzet napszámosára, hanem mint szolgálatot teljesítőre. Hiszem, hogy a legnagyobb földi boldogság a másoknak nyújtott szolgálatból fakad.

BALÁZSI BORBÁLA

(BEREGSZÁSZI BETHLEN GÁBOR MAGYAR GIMNÁZIUM, UKRAJNA)

1. Arról álmodoztam 13–14 évesen, hogy orvos leszek. Éjszaka-ként álomban vöröskeresztes táskával a vállamon mentetem az embereket. Az általános iskola elvégzése után szüleim beírtak egy szakközépiskolába varrónőnek tanulni. Itt csak két napot bírtam ki. Megszöktem. Harmadnap már a Beregszászi 4. számú Kossuth Lajos Középiskolában kezdtem a napot. Itt találkoztam Terebesi Viktor matematikatanárral, aki a kedvelt tanárom lett, én pedig az ő kedvenc tanítványa. Mintha a lánya lettem volna. Érettségi vizsgám előtt édesanyám elment hozzám, hogy mi legyen velem a továbbiakban? Ő azt javasolta, hogy felvételizzek az Ungvári Állami Egyetem matematika szakára.

Mire édesanyám: – De nekünk nincs pénzünk.

Terebesi Viktor: – Asszonyom, adok én annyit, hogy elutazzanak Ungvárra.

Édesanyám: – Nem úgy értettem, nincs arra pénzünk, hogy fizessünk azért, hogy felvegyék a gyereket.

A Beregszászi Bethlen Gábor Magyar Gimnázium



Terebesi Viktor: – Arra nem kell pénz, a gyerek bejut a tudásával.

Így is történt, 1971 nyarán első nekifutásra bejutottam (pénz nélkül) az egyetemre. Ez abban az időben nagy dolog volt. A falunkból, Beregújfaluból én voltam a második (az első lány), aki egyetemista lett. Az, hogy én így tanár leszek, ekkor még fel sem merült bennem.

2. Szerencsémre az egyetemen nagyon jó tanáraink voltak. Bódi Bélát emelném ki közülük, aki algebrára tanított. Ő egyrészt mestere a szakmájának, másrészt emberileg is közel került hozzánk, magyar diákokhoz. A diplomamunkámat is nála írtam.

3. Tanári pályámat a Vári (ma már Mezővári) Középiskolában kezdtem. Hét évig dolgoztam itt. Közben férjhez mentem, majd megszületett a fiam. Ebben a pillanatban értettem meg, hogy nincs hét csoda a világon, csak egyetlen egy van: a gyermekem születése. Hatalmas élmény volt. Két év múlva újra átéltem ezt az élményt, amikor a lányom megszületett. Két kicsi gyerek mellett nem volt egyszerű mindennap Beregszászból – ahol laktunk – Váriba utazni és vissza, ezért kértem az áthelyezésemet Beregszászba. Ez sikerült is, de csak azzal a feltétellel, hogy ha elvállalom, hogy hatéveseket tanítok. Elvállaltam, és a régi iskolámban, a Beregszászi 4. számú Kossuth Lajos Középiskolában elemi osztályban tanítottam írni, olvasni, számolni, oroszul beszélni a gyerekeket. Nem bántam meg. Imádtam a kicsiket tanítani. Mai napig szeretettel gondolok rájuk.

A régi iskolámban kollégája lettem egykori tanáromnak, Terebesi Viktornak. Négy évig dolgoztunk együtt. Bármikor számíthattam rá, bármilyen kérdésben.

Miután a kicsiket négy évig tanítottam, matematikaórákat kaptam, és mint osztályfőnök, tovább taníthattam őket. Ily módon ugyanazt az osztályt tíz évig taníthattam. Ezt nem sokan mondhatják el magukról. Ez is nagy élmény volt. Sajnos, az utolsó éven már nem én tanítottam őket, mert közbeszólt az újraindult gimnázium.



A 7. osztályos tanulóival (1997)

aljai Magyar Tanárképző Főiskolán is több évig tanítottam óraadó tanárként. Elsőstől a főiskolásig minden korosztályt tanítottam. Mindig ott éreztem jól magam, ahol éppen voltam.

1991-ben Beregszászban nyolcosztályos gimnázium alakult: a Beregszászi Magyar Gimnázium (ma már a Beregszászi Bethlen Gábor Magyar Gimnázium), Ukrajna legelső magyar tannyelvű gimnáziuma. Megpályáztam és megkaptam a matematikatanári állást. A mai napig itt tanítok. Közben a Kárpát-

4. Nem emlékszem a kezdeti nehézségekre, bár biztosan voltak.

5. Nagyon szívesen tanulok tanártársaimtól, akár idősebbek nálam, akár fiatalabbak. Gimnáziumunkban is sok jó tanár van, akik-től lehet tanulni és nem csak a matematikusoktól. Elsőként Terbesi Viktort említeném, azután Horkay Zsuzsanna magyartanárnőt, akit még akkor ismertem meg, amikor a hatéveseket tanítottam. Abban az időben ő is kicsiket tanított. Később együtt kezdtünk el dolgozni a gimnáziumban és párhuzamos osztályokban voltunk osztályfőnökök huszonhárom éven keresztül.

6. Egy tanár életében nagyon sok felemelő és lehangoló pillanat is van. 2014-ben érettségiztettem az osztályomat. Osztályfőnök-ként sokszor keseregtem, hogy miért nem tanulnak annyit, mint szeretném. Viszont felemelő volt a pillanat, amikor kiderült, hogy közülük tizenhárman első nekifutásra felvételt nyertek Magyarország olyan egyetemeire, mint az Eötvös Loránd Tudományegyetem, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a Debreceni Egyetem.

Még egy kis történetet szeretnék elmondani. Elsősöket (általános iskola 5. osztálya) kezdtem az idén tanítani. Az első órák

egyikén megkérdeztem, ki szereti, és ki nem szereti a matematikát. Bátortalanul emelték a kezüket. Mondtam nekik, az a célunk, hogy az év végére mindenki megszeresse a matematikát. Két nap múlva az egyik gyerek kijelentette, hogy ő már szereti is a matematikát.



7. Nagyon sok diákot készítettem fel matematikából a felvételi vizsgákra. Sokan közülük matematikára felvételiztek, sokan informatikára, van, aki gazdasági szakra. Mindig velük együtt izgultam, hogy sikerüljön továbbtanulniuk. Ez eddig még mindegyiküknek sikerült. A sort saját gyermekeim kezdték. A fiam gépészmérnököt végzett a BME-n, a lányom alkalmazott matematikát az ELTE-n. Az egyik volt diákom, aki programozó matematikus lett, most a Fülöp-szigeteken a Nokia programozói csoportjának a vezérigazgatója, nyolcszáz emberért felel. Vidnyánszky Zoltánt 3. osztályos korában hozta el hozzám az édesapja, hogy foglalkozzak a gyerekekkel egy kicsit. Később úgy alakult, hogy Zoltán bejutott a gimnáziumba, és én tanítottam matematikára. Több versenyen is dobogós helyezéseket ért el matematikából, többek között az ukrainai országos versenyen, valamint a Nemzetközi Magyar Matematikaversenyen is. Odáig fajult a dolog, hogy az édesapja eltiltotta a gyereket a matematikától, mondván, hogy olvasson más könyveket is. Ennek ellenére a gyerekből matematikus lett. Említhetem még Pecsora Sándort, akinek osztályfőnöke is voltam. Ő most a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskolán dolgozik, Beregszászban.

A XX. Nemzetközi Magyar Matematikaversenyen (Bonyhád, 2011)

8. Nagyon sok jó könyvem van magyar, orosz és ukrán nyelven is. Itt sorakoznak a polcon Reiman István könyvei, Hajós György geometriája, a folyóiratok közül a Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok, az Abacus.

9. Könyvek terén majd-hogynem mindenevő vagyok. Mégis, talán a történelmi könyveket kedvelem leginkább.

10. A kisebbségi lét a matematika tanítása során nem okoz behozhatatlan hátrányt. Többet kell dolgozni, mert sokszor fordítani kell a tananyagot. Most is tanítok olyan osztályban, ahol a tankönyv nincs lefordítva, csak ukránul van meg az interneten, de megoldjuk ezt a külön feladatot is.



Bonyhádon, 2011-ben

11. Ez nehéz kérdés. Talán a koordináta-geometriát emelném ki. Lenyűgöz a szépsége és az egyszerűsége.

12–13. Sok magyarországi matematikatanárt ismerek. Meg kell említenem Lajos Józsefnét, Pósa Lajost, Pintér Ferencet, Csordás Mihályt. Ők sokat tettek és tesznek annak érdekében, hogy a mi gyerekeink is eljussanak a magyarországi versenyekre és a matematikai táborokba. Nem titok, hogy a környező országokban élő gyerekek közül a kárpátaljaiak a legszegényebbek. Önerőből a mi gyerekeink nem tudnának eljutni egy-egy ilyen táborba vagy versenyre.

Sokat tanultam magyarországi kollégáktól. A teljesség igénye nélkül sorolom: Kosztolányi Józsefet, Kosztolányiné Nagy Erzsébetet, Kubatov Antalt, Kiss Gézát, Róka Sándort, Katz Sándort, Kántor Sándort, Kántor Sándornét, Bíró Bálintot és a nemrég elhunyt Urbán Jánost.

14. A Délvidéken, Felvidéken és Erdélyben élő több matematikatanárral is jó a munkakapcsolatom, összetartunk. Ezt elsősorban a Nemzetközi Magyar Matematikaverseny teszi lehetővé. Hadd

említek itt is pár nevet: Szabó Magda, Oláh György (aki sajnos már nem él), Bencze Mihály, Könözi Éva, Mészáros József, Kálacska József.

15. Az ukrán matematikatanárok közül elsősorban Petecsuk Vaszilt említeném. Ő volt az, aki először mert olyat tenni, hogy elvitt egy magyar gyereket az ukrajnai országos tanulmányi versenyre, ahonnan akkor a gyerekünk első díjat hozott haza. Azóta már nagyon sok magyar gyerek eljutott erre a nivós versenyre, és többen tértek haza előkelő helyezéssel. Jó a kapcsolatom azokkal a tanárokkal, akikkel minden évben együtt javítjuk a dolgozatokat a területi tanulmányi versenyen, Ungváron. Vannak közöttük ukrán és román nemzetiségűek is.

16. Ha egy tanár szereti a gyerekeket, szereti a tantárgyát és tudja is, képes a gyerekek nyelvén beszélni, fél mondatból megérti, hogy milyen gondokkal küzd a tanítványa, ezért tud neki segíteni, akkor már nagy baj nem lehet.

17. Előszeretettel böngészem a gyógynövényekről szóló könyveket. Magam is gyűjtöm a gyógynövényeket. Szívesen adok belőle az ismerőseimnek, örülök, ha tudok segíteni valakinek. Előbukkannak gyermekkori álmaim az orvoslásról.

18. Szerintem a matematikatanítás sokat változott. Ez elsősorban a lehetőségek sokféleségének köszönhető. Régen nem volt semmilyen kapcsolat a különböző országok matematikusai között, most viszont országhatárokon átívelő rendezvények sora követi egymást. A diákok azonban nem változtak. Vannak, akik nem szeretnek tanulni, viszont mindig vannak olyanok, akikért érdemes tanárnak lenni.

19. Annyi örömet kaptam és kapok a diákoktól, a kollégáktól, hogy nincs okom megbánni a pályaválasztásomat. Újra tanár lennék-e? Azt hiszem, igen. De az lenne az igazi, ha egyszerre lehetnék tanár és orvos.

BENCZE MIHÁLY

(ADY ENDRE ELMÉLETI LÍCEUM, BUKAREST, ROMÁNIA)

1. A csernátfalusi általános iskolában a hetedik és nyolcadik osztályban a matematikatanáram nem értették meg a feladatokra adott különös megoldásaimat, próbáltak „helyes útra” terelni. Szerencse, hogy a belső megérzésem nem térített el a saját módszereimtől. 1968-ban a Brassó melletti Hétfalu (Săcele) Elméleti Líceumában épphogy megkezdtem a kilencedik osztályt, a postás véletlenül betette a postaládánkba a kolozsvári *Matematikai*



Ady Endre Elméleti Líceum

Lapok egyik számát. Legalább tízszer végigböngészttem, és a ki-tűzött feladatok közül sokat megoldottam. Oláh János matematika-tanárom biztatására a megoldásokat elküldtem a szerkesztő-ségnek. Így kerültem a lap feladatmegoldók rovatába, ami a kö-zépiskola végéig megmaradt. Nemsokára párhuzamosan a bu-karesti *Gazeta Matematică* feladatmegoldói közt is szerepeltem, a középiskola végéig. Tizenegyedikes voltam, amikor a postás megint a postaládánkba tett egy folyóiratot, *A matematika ta-nítása* szaklapot, aminek a legfiatalabb megoldója lettem, de nem írtam oda, hogy tanuló. Később kiderült, hogy ezt a lapot, melyet az újabb véletlen irányított hozzám, Hammas Mihály matematika-tanárom rendelte meg. Utána tanárom boldogan nekem aján-dékozta ezeket a számokat. Középiskolás koromban kezdtek megjelenni a *Gazeta Matematică*-ban és a *Matematikai Lapok*-



Tanártársaival a XX. Nemzetközi Magyar Matematikaverseny megnyitóján (Bonyhád, 2011)

ban a javasolt feladataim. Innen már egyértelmű volt, hogy a kolozsvári Babeş-Bolyai Tudományegyetem magyar nyelvű tagozatán folytatom tanulmányaimat, hiszen mindkét középiskolai matematikatanárom az egykori Bolyai Egyetemen végzett.

2. A sikeres egyetemi felvételi után következett a kilenc hónapig tartó kötelező katonaság Bodza (Buzău) városában, így az egyetemet csak 1974-ben kezdhettem el. Kolozsvár mindig Erdély fővárosa volt, de Trianon után folyamatosan rombolták-rombolják. Nap mint nap benne élni Kolozsvár múltjában-jelenében, magadba szívni kultúráját, a színházi élet, a hangversenyek, a rengeteg könyvtár, a Házsongárdi temető... Mindezek összessége minőségi diákélethez vezetett. Az 1956-os magyar forradalmat kihasználva 1959-ben a román hatóságok felszámolták a Bolyai Egyetemet, de a szellemét még nem tudták megtörni. Ezt adták át a matematikatudás mellett tanáraink: Maurer Gyula, Kolumbán

József, Orbán Béla, Balázs Márton. 1978-ban Maurer Gyulánál államvizsgáztam. Az említett tanáraink emberi példaképek is maradtak, nemcsak számomra, hanem sok-sok generációnak is.

3. Állami kihelyezéssel 1978-ban kerültem a brassói Vörös Zászló Líceumba, a magyar tagozatra. Itt rögtön megalapítottam a matematika tehetséggondozó kört, ami havonta zajlott, és Brassó tehetséges diákjait gyűjtötte össze. Óriási hatása volt, rengeteg matekkörös diákom végzett egyetemet. 1988-ban az iskola vezetősége sajnos betiltotta. Ekkor tombolt a román szocialista állami nacionalizmus. 1984-ben kezdeményeztem az *Iffjúmunkás* lap hasábjain a *Kobak országos matematikaversenyt*, amit hat hónap működés után betiltottak. 1985-től négy évig szerkesztettem diákjaimmal a *Hipstern* szamizdat művelődési lapot. 1978 szeptemberében alapítottam a *Gamma* matematikai szaklapot, ami nemsokára országos érdeklődésnek örvendett, végül nemzetközileg is ismertté vált. Tizenkét év alatt több száz cikket, több ezer feladatot közölt, nem beszélve a feladatmegoldók egyre növekedő táboráról. Ma sem tisztázott okok miatt 1989 májusában a hatóságok betiltották, személyem ellen eljárás indult, aminek az 1989. decemberi rendszerváltás vetett véget.

1990-ben a hétfalusi Zajzoni Rab István Elméleti Líceum és a brassói Áprily Lajos Főgimnázium megalapításával voltam elfogalva mint a brassói RMDSZ egyik alapítója. Az akkori sok lehetőség közül a brassói Áprily Lajos Főgimnáziumnak lettem a matematikatanára. Megalapítottam a *Brassói Füzetek* című kulturális és történelmi lapot. Rögtön 1990-ben megalapítottam az *Erdélyi Magyar Matematikaversenyt*, ami azóta évi rendszerességgel működik. 1993-ban létrehoztam az *Octogon Mathematical Magazine* szaklapot, ami napjainkban is létezik. Megalapítottam a *Visszhangot*, az *Erdélyi Matematikai Lapokat*, a *Szimfóniát*, a *Galaxist*, az *Üzenetet*, az *Erdélyi Bumerágot*, a *Vadrózsákat*, ezek diáklapként is működtek. Megalapítottam a *Wildt József Tudományos Társaságot*, a *Wildt-Corduneanu matematika tehetséggondozó matematika kört*, a *Fulgur Kiadót*, és még annyi mindent, amit fel se tudok sorolni. Ezek mellett párhuzamosan

megindítottam a *Neumann János Matematikaversenyt*, és a *Benkő József Matematikaversenyt*. 1992-ben elindítottam a *Nemzetközi Magyar Matematikaversenyt*, ami Erdős Pál szerint a Kárpát-medence legfontosabb tehetséggondozó intézménye.

2013 szeptemberétől a bukaresti Ady Endre Elméleti Líceum igazgatója és matematikatanára vagyok, valamint a bukaresti Petőfi Művelődési Társaság igazgatóhelyettese. 2013-ban megalapítottam az azóta is megjelenő *Bukaresti Magyar Élet* havilapot¹.

4. Kezdő tanárként sem, de később sem voltak szakmai nehézségeim. A brassói Vörös Zászló Líceumban inkább a szocialista román állami nacionalizmussal kellett küszködnöm, de ezen a téren senki sem tudott segíteni. Magamnak kellett megtanulnom a védekezést. Nem voltam a román kommunista párt tagja, nem cimboráltam a hatalommal. Magyarságomért ellenben többször bántottak. Drasztikus volt a cenzúra, és keményen működött a politikai rendőrség. Ezt is túléltek.

5. Oláh János és Hammas Mihály középiskolai matektanáraink szépen felépített matekóráira, az egyetemi szemináriumokra szívesem emlékszem. Talán a legérdekesebbek Erdős Pál szemináriumai voltak.

6. Minden eredmény, minden siker felemelő érzés. Az első matematikakönyvem, az első verseskötetem megjelenése, a bemutató ünnepség számomra felejthetetlen. Ennél nagyobb élmény volt az Erdélyi Magyar Matematikaverseny megalapítása és folyamatos működtetése. Minden tanár, minden diák tudott örvendeni egymásnak, így alakult ki az erdélyi matematikatanárok nagy családja. Jó emlékezni a találkozásra Erdős Pállal, a kialakult barátságra, levelezésre, tanulásra. Talán a legnagyobb élményem volt az első Nemzetközi Magyar Matematikaverseny Komáromban, 1992-ben, ahol 300 diák és 100 tanár együtt sírt örömeiben, hogy

¹ Bencze Mihály 2018 szeptemberétől újra a brassói Áprily Lajos Főgimnázium matematikatanára.



**A XXII. Nemzetközi Magyar Matematikaverseny elnökségében
(Győr, 2013)**

Trianon óta a szétroncsolt Kárpát-medencéből ennyi magyar matematikus találkozhatott és együtt álmodhatta tovább a jövőt.

Szomorú emlék a matekkör és a *Gamma* betiltása, valamint az utána következő zaklatás. Az 1987. november 15-i munkáslázadás a Vörös Zászló Középiskola mellől indult, egy ugyanakkor tartott osztálykirándulás miatt diákjaimat is hónapokig kihallgatták, zaklatták. Fájdalmas volt a munkáslázadás megtorlása, ezt is közelelről szemlélhettem. Szomorú hír volt Hegyi Lajos marosvásárhelyi, nagyreményű matematikatanár halála, 1989. december 21-én.

7. Tanítási módszereim hatására sok diákom választotta a matematikát: Tamás Sándor, Veres Melinda, Tóthpál László, Kovács Lehel, Ovidiu Bagdasar és sokan mások, főként azok, akik részt vettek az emlegetett matematikaversenyeken.

8. Kezdetben a kolozsvári *Matematikai Lapok*, a *Gazeta Matematică*, a *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok*, *A matematika tanítása* és a magyarországi matematikakönyvek – amiket kétévenként tudtam becsempészni a határon – segítették tanári munkámat. A kolozsvári könyvtárban tanulmányozhattam a kül-



A Márton Áron Főgimnázium előtt a XXIII. Nemzetközi Magyar Matematikaverseny résztvevői (Csíkszereda, 2014)

földi matematikai lapokat, könyveket, ez nekem maga a Kánaán volt. Brassóban ezek mind hiányoztak. Sokszor utaztam Kolozsvárra, napokat töltöttem a könyvtárban. 1990 után változott a helyzet, rengeteg külföldi matematikalaphoz, kiadványhoz és könyvhöz juthatok.

9. Minden matematikakönyvet és folyóiratot szeretek, mert mindig találok valami érdekeset bennük. Szívesen olvasom Ady Endre, József Attila, Szilágyi Domokos, Wass Albert verseit, Szepes Mária, Müller Péter, Balogh Béla könyveit, valamint a magyarság történelmével érdemben foglalkozó könyveket. Szeretem a népzenet, járok-jártam hangversenyre, színházba, Omega-, Illés-, Edda-, Piramis-, After Crying-koncertekre is.

10. Én a magyar nemzet része vagyok. Trianon után illettek mindenféle pejoratív jelzővel: együttélő nemzetiség, kisebbség, magyar nyelvű munkásréteg stb. A román politika eltökélt szándéka a nemzetiségek felszámolása. Ceaușescu eladta a zsidókat és a

szászokat, iparosítás jelszó alatt több millió hegyen túli románt telepített Erdélybe, teljesen felborította a természetes nemzeti-ségi arányt. Felszámolta a Bolyai Egyetemet, a Maros–Magyar Autonóm Tartományt, a magyar tanárokat és orvosokat a hegyen túlra helyeztette, megkezdte a magyar falvak rombolását, az erdélyi magyar városnegyedek lebontását, a magyar templomok és temetők felszámolását, a Házsongárdi temető szervezett tönkretételét... Túl hosszú lenne leírni mindent. Igen, a kisebbségbe szorult magyarság léte nem könnyű sors, minden politikai irányzatnak ki vagyunk szolgáltatva, beleértve a janicsárokat is. Nem volt könnyű az a tizenkét év a Vörös Zászló Líceum magyar tagozatán. Ez a mi harcunk, nem könnyű, de nem a kivándorlás, nem a menekülés, és nem a siránkozás a megoldás. Ha nem lettem volna magyar, nem tiltották volna be a *Gamma* mateklapot, ha nem magyarul tartottam volna a matekköröket, akkor azt sem tiltották volna be, mivel nem álltam be a román kommunista pártba, nem engedett az iskolám igazgatósága doktorálni, egyetemi tanár se lehettem.

11. Szívesen tanítok mindent, főként, ha van kinek. Szeretem az analízist, az algebrát, a klasszikus mértant, a számelméletet, de legjobban az egyenlőtlenségeket imádom. Lelki adottságaimhoz, belső fogalmi rendszeremhez, kifejezési formámhoz ezek állnak a legközelebb. Szerettem mindig újrafelfedezni a dolgokat, diákjaimnak is ezt próbálom átadni. Szoktam kiadni diákjaimnak érdekes témákat, amit egy matematikaórán nekik „tanárként” kell bemutatniuk. Jó érzés magamat, módszereimet újralátni az ilyen diákjaimban.

12. Nem tagolnám régiókra az egységes magyar matematikát. A kölcsönhatás folyamatos. A két Bolyai megmutatta az utat a csillagokig, a kolozsvári Bolyai Egyetem matematikatanárainak világraszóló felfedezései itt születtek, a magyar matematika világhatalom. 1990 után ennek az egységnek nincs semmi akadálya. Folyamatosan tarthatjuk a kapcsolatot, magyarországi, erdélyi, felvidéki, délvidéki, kárpátaljai, őrségi tanárokkal, matematikusok-

kal, iskolákkal, emberekkel. A többi a bátorságunkon, kitartásunkon, vagy a gyávaságunkon múlik. A világ számos egyetemén tanító értékes magyar matematikusokkal már behálóztuk ezt a földgömböt.

13. Az anyaországi matematikusokkal nagyon jó a kapcsolatom, csak az utóbbi tizenöt év elfoglaltsága csökkentette a találkozások lehetőségeit. Nagyon szerettem konferenciákra járni, a Rátz László Vándorgyűlésre és a többiekre. A másik találkozási lehetőség a Nemzetközi Magyar Matematikaverseny. A szellemi találkozást most már az internet bonyolítja le. Urbán János volt az első magyarországi matematikus, akit megismerhettem már 1978-ban, következett Pogáts Ferenc, Erdős Pál, Teller Ede, Körtesi Péter, Dályai Pál, Kiss Géza, Pataki János, Oláh Vera, Dobos Sándor, Róka Sándor, Tóth László, Páles Zsolt, Katz Sándor, Pintér Ferenc, Veres Pál, Bíró Bálint... és még következne legalább 500 név. Elnézést, hogy nem sorolom fel.

14. Az első felvidéki matematikus, akit megismertem, Oláh György volt, majd következett Keszeg István, Kalácska József, Mészáros József, Galambos Ella, Hecht Anna, Horváth Kinga, Mikó István, Kováts Márta, Liszka Béla, Csölle Teréz, Vincze Norbert, Udvaros József, Tóth János, Bukor József és még sokan mások, itt is legalább még 150 név következne.

Délvidéken Szabó Magda volt az első ismeretség, következett Péics Hajnalka, Csikós Pajor Gizella, Tóth Gabriella és még sokan mások.

Kárpátalján az első matematikus, akit megismertem, Elek Ernő volt, következett Neubauer Ferenc, Balázi Borbála, Gecse Frigyes, Veres Katalin, Veres Erika és mások.

A nagyvilágban: Zsidó László (Róma), Péter Zsolt (Párizs), Kramer Alpár Vajk (Lisszabon), Berzsenyi György (USA), Weiss György (Tel-Aviv) és még sokan mások.

15. Az erdélyi matematikatanárok közül: Kolumbán József, Kása Zoltán, Dezső Gábor, Néda Ágnes, Szász Róbert, Szenkovits Fe-



**A XXV. Erdélyi Magyar Matematikaverseny díjnyertes diákjaival.
A bal szélen Bencze Mihály és Kása Zoltán (Beszterce, 2015)**

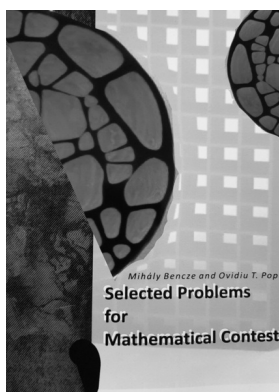
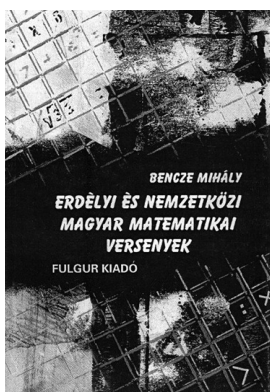
renc, Sándor József, Bege Antal, András Szilárd, Kovács Béla, Szöllősy György, Kiss Sándor, Weszely Tibor, Horváth Sándor, és ide tartozik minden egyetemi tanár és középiskolai, valamint általános iskolai tanár. Ez az én hazai matematikus családom.

Romániában nagyon sok jó matematikus van, szívesen dolgozom együtt velük: Constantin Niculescu (Craiova, nála doktoráltam), Ovidiu Pop, Nicușor Minculete, Eugen Păltănea, Emil Stoica, Popovici Florin, D.M. Băținețu-Giurgiu, Stanciu Neculai, Pătrascu Ioan, Gal Sorin és még sokan mások.

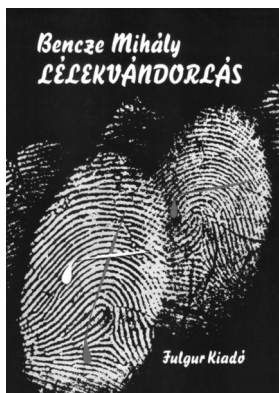
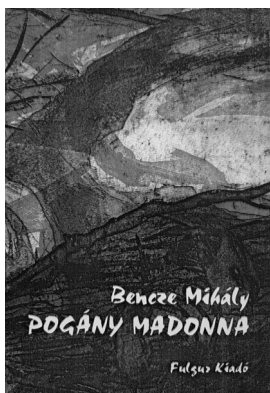
Külföldön: José Luis-Díaz Barrero (Spanyolország), Zhao Changjian (Kína), Shanhe Wu (Kína), Smarandache Florentin (USA), Sever S. Dragomir (Ausztrália), Preda Mihăilescu (Németország), Josip Pecarić (Horvátország), Themistocles M. Rassias (Görögország) és még sokan mások.

16. Elsősorban embernek kell lennie a jó matematikatanárnak, az ide vágó összes axiómával. Tanárként vegye a vizes rongyot és törölje tisztára a diák ablakát, hogy behatolhasson az isteni fény, mert az elvégzi a tanítást. Matematikusként a diákkal újra fedeztesse fel a matematikát.

17. Szeretek verseket írni, történelmi összefüggéseket kutatni, történelmi cikkeket írni. Sokat foglalkozom Erdély és ezen belül Barcaság helytörténetével. Szeretek kirándulni, kertészkedni.



Válogatás
könyveiből:
matematika
és költészet



18. Az ember társadalmi lényként él, minden társadalmi változás hatással van életvitelére, gondolkodására. Ha a tanár államilag alulfizetett, akkor nem lesz vonzó ez a szakma, nem lesz jövője a tanításnak. Ha a tanár a társadalom értékelt és megbecsült embere, akkor a diákok részéről is más a hozzáállás. Ha ez a társadalmi egyensúly kialakul, akkor a matematikatanítás módszerei nem szenvednek lényeges változást. Csak a tanárok és a diákok változnak, a matematika marad. Az informatika és a tudományok fejlődése, új módszereket is behoz, de a tanítás lelki, emberkapcsolati viszonyát nem változtatja meg. Az újrafelfedezettetés módszere sok-sok szeretettel tálalva továbbra is tanítási alapelv marad.

19. Soha nem gondoltam pályamódosításra. Pedig 1990 után sok matematikatanár váltott, nyilván anyagi megfontolásból. Az ember egy bizonyos kortól bölcsébbé válik, ha újra kezdeném, csak a matematikával foglalkoznék, a tanári pályát pedig ezzel a tapasztalattal másképp építeném fel.

SZABÓ MAGDA

(BOLYAI TEHETSÉGGONDOZÓ GIMNÁZIUM, ZENTA, SZERBIA)

1. Már alsós koromban felfigyelt rám a tanítóm, hogy szeretem a matematikát, és vannak különleges megoldásaim. Később is a legjobbak közé soroltak a matematikatanárim, a nagynéném nyomdokaiba szerettem volna lépni, aki matematikatanár volt. Sok szépet hallottam a tanításáról hálás diákoktól, akiket magasra emelt a matematikában. Tőle több érdekes magyarországi matematika-példatárat kaptam, a feladatokat nagy élvezettel oldogattam meg.

2. A zentai gimnázium matematikatanárai, Ládi Jolán és Bálint János alaposan felkészítettek az egyetemre. A tanárnő nagyon fürge és sokoldalú volt, míg a tanár úr mérsékeltebb tempót követelt, de alacsonyabb kidolgozást igényelt a matekfeladatoknál.

A Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium



Az újvidéki egyetem matematikai tanszékén híres tanáraink voltak, illetve olyanok, akiknek a könyveit használtuk, mint például Cofman Judit tudóstanárét. Megemlítem még Bogoljub Stanković analízistanáromat, aki nemcsak a tudományos előadásaival nyerte meg a hallgatókat, hanem emberségével is. Ő volt az, aki felajánlotta, hogy magyarul is felelhetünk (nagyon tisztelte és becsülte a magyar feleségét, aki egyben szaktársa is). Mileva Prvanović a geometriát tanította, különleges egyéniség volt (sok hallgató réme), mert nála igen nagy „művészet” volt levizsgázni: nagyon aprólékosan mindent meg kellett tanulni az adott témakörből, de akinek legalább az euklideszi geometriából sikerül levizsgázni, az megszerette a tantárgyat, és később jól tudta tanítani is.

3. Szülővárosomban, Zentán kezdtem tanítani abszolvensként a gimnáziumban, a technikumban és még az inasiskolában is. Nagy próbatétel volt. Két év múlva, az egyetemi oklevél megszerzése után Szabadkára hívtak a kísérleti Matematikai és Nyelvi Gimnáziumba, amely ismét nagy kihívás volt, de az ottani jó szakaktíva tagjaitól mindig kaptam segítséget, sok jó tanácsot. Sajnos a politika 1979-ben megszüntette ezt a színvonalas iskolát, míg a Belgrádi Matematikai Gimnázium 1967-től képezi a szerbiai matematikai elitet, de csak szerbül. Azután minden más középiskolát a 10+2 rendszerre kényszerítettek. A szakirányú rendszerben a matematika, fizika szakirányokon a speciális matematikai tantárgyakat választottam, ahol például a valószínűség-számítást heti 5 órával tanítottam, majdnem „egyetemi szinten”. Sajnos 1989-ben visszaállították a régi négyéves gimnáziumi rendszert, és ettől kezdve a mai napig csökken a tananyag, és a színvonal is, kivéve az újonnan alakult szakiskolákban, illetve szakgimnáziumokban. Harminchárom évet dolgoztam a szabadkai gimnáziumban, ahol 1901 és 1920 között Kosztolányi Árpád volt az igazgató, Dezső fia pedig diák. Nyugdíjba vonulásom óta a zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnáziumban óraadóként speciális matematika tantárgyakat, valószínűség-számítást, matematikai statisztikát, valamint numerikus matematikát tanítottam tíz évig.



A VII. Nemzetközi Magyar Matematikaverseny megnyitóján beszél a szabadkai városházán. Az emelvényen (balról): Hortobágyi István, Cofman Judit, Urbán János és Bencze Mihály (1998)

4. A pályám kezdetén nagyon hiányzott a tanítási gyakorlat, mert akkor csak okleveles matematikusi szak volt Újvidéken, és kevés pedagógiát tanultunk, azt is csak szerbül bemagoltuk. A gimnáziumi tankönyveim és sok magyarországi szakkönyv segített áthidalni ezt. A hetvenes években előfizetője voltam *A matematika tanítása* magyarországi folyóiratnak, amely a mai napig nagyon hasznos módszertani útmutatást ad. Fő vezérvonalam a tanáraink példás tanítási módszerei voltak, de 1992-től rendszeresen eljártam a tanári továbbképzésekre, a Rátz László Vándorgyűlésekre, ahol igen sok új tanítási „trükköt” sajátítottam el, valamint a Zalamat Alapítvány „Új utak és lehetőségek a matematika tanításában” képzés segített a munkámban.

5. Sajnos nagyon rövid ideig dolgoztam együtt idősebb matematika szakos kollégákkal, akik különben is nagyon zárkóztak voltak. A szakaktíván belül elég egyoldalú volt az együttműködés, egy kolléganő például minden évben ugyanannak a feladatnak a megoldását kérte tőlem. Más szakos tapasztalt kollégáktól osztályfőnöki tanácsokat kaptam, a közösségbe beilleszkedésben példamutató volt Süli Izabella magyartanárnő.

Később én igyekeztem a kezdő kollégáknak segíteni, hogy nekik ne kelljen annyit dilemmáznuk szakmai és nevelési kérdésekben, mint annak idején nekem.

6. A sokéves kommunista rendszerben annyira elleneztek a magyar diákok és tanárok önálló tevékenységét, például a magyar matematikaversenyeken való részvételt, hogy 1994-ben megtiltották a III. Nemzetközi Magyar Matematikaversenyre való elutazást Ungvárra, majd a következő évben Paksra, ahova titokban mégis elmentünk, de a Duna TV helyszíni közvetítésén észrevettek bennünket, és ezért a tehetséges tanulókat meg akarták büntetni, engem, mint régióvezetőt, pedig el akartak távolítani a gimnáziumból. Végül megelégedtek azzal, hogy fél évig fél fizetéssel büntettek..., ez a tiltás még sok évig tartott. Később a matematikai tehetségeket segítő lelkes és eredményes munkálkodásért Bonis bona díjat kaptam, aminek viszont nagyon örültem.

Igazából a sok tehetség mellett akadtak lusta tanulók is. Lehagolt, amikor a diák és a szülő nem akarta felfogni, hogy mi, tanárok nem gyötörni akarjuk a tanulókat, hanem minél többet szeretnénk megtanítani nekik. Ugyanakkor a kollégák egy része elhanyagolja a tehetséges diákokat is, mert ha nincs anyagi és erkölcsi elismerésben részünk, akkor elég, ha „vigyázunk a diákokra az iskolában.”

7. Minden generációban volt olyan tanítványom, aki matektanárnak készült, annak tanult, sajnos voltak olyanok is, akik később nagyobb elismerésnek örvendő tevékenységben dolgoztak tovább. Sokan nem tanárnak készültek, de a matektanár-hiány miatt csak ezen a pályán kaptak munkát, és később nagyon megszerették ezt a hivatást is. Neves matematikatanárok, akik diákjaim voltak: Illés Tibor, Béres Zoltán, Csikós Pajor Gizella, Sípos Elvira, Péics Hajnalka, Tóth Gabriella, Gyorgyevics Anikó, Molnár Lídia, Granyák Gyöngyi és még sokan mások. Egyik legkülönlegesebb a mostani legjobb munkatársam, Tóth Gabriella esete, akit akaratára ellenére szülei közgazdaságra irányítottak, amit időre befejezett, és szaktantárgyakat tanított. Amint lehetősége nyílt mate-



Kárpátalján, Nagydobronyban a XIII. Nemzetközi Matematika-versenyen a délvidéki diákcsoporttal (2004)

matikatanárrá képezni magát, nagyon gyorsan megtette, most igen aktívan dolgozik a matematikatehetségekkel. Elvállalta a felsősök Nemzetközi Magyar Matematikaversenye szervezésének délvidéki régióvezetői kötelezettségeket is. A Cofman Judit Matematikai Tehetségfejlesztő Iskolánkban a csoportvezetők nagy része tanítványom volt, a diákjaink pedig az ő gyerekeik. Tudják, mennyire fontos a matekot szeretni és érteni.

8. Munkámat elsősorban a saját gimnáziumi tankönyveim segítették, amelyek a 60-as években magyarul is megjelentek, például Vojin Dajović: Matematika a gimnázium 4. osztálya számára. A matematikai gimnáziumban Szerényi Tibor Analízis főiskolai tankönyve, valamint Denkinger Géza Valószínűségszámítás könyve és példatára volt nagyon nagy hasznomra, azon kívül a Bolyai-sorozat könyveit használtuk példatárként. Az iskola kapott jó orosz szakkönyveket és példatárakat is, ezeket is rendszeresen használtuk. Támogatóink segítségével (Bonifert Domonkos Alapítvány) az utóbbi években a matematikai tehetségekkel való foglalkozáshoz szakkönyveket és megfelelő példatárakat vásáro-

lunk és ajándékozunk a kollégáknak és a diákjainknak, mert örülünk, ha van nálunk magyarul legalább tankönyv.

9. Sain Márton *Nincs királyi út* című könyve a matekbibliám, amit nagyon sokat használok tudománytörténeti érdekességek bemutatására. Douglas R. Hofstadter *Gödel, Escher, Bach: Egybefont gondolatok birodalma* munkáját, mint filozófiai és művészkönyvet is mindenkinek melegen ajánlom. Mérő László könyvei is nagyon hasznosak és elgondolkodtatóak. Kosztolányi Dezső: *Nyelv és lélek* könyve az irodalmi útmutatóm. Sok kedvelt könyvemet sorolhatnám még a klasszikusok közül, és a kortárs irodalomból is.

10. Az egyetemet szerbül fejeztem be, és tanítanom kellett szerbül, függetlenül attól, hogy nem beszéltem anyanyelvi szinten, de a kilencvenes évek után már nem engedték, hogy párhuzamosan tanítsak mindkét nyelven, ami nekem nem okozott gondot. De a magyar tanárok és diákok aktivitását külföldön, magyar közegben a végsőkéig ellenezte és tiltotta a szerb politika, és a mai napig nem nézik jó szemmel. Addig fajult a dolog, hogy ellenezték a magyar ajkúak kommunikációját magyarul, mert az ide menekültek, de néhány itt lakó sem ért magyarul. A magyar tanulóink tehetséggondozását sem nézték jó szemmel, pedig mi a más anyanyelvűeket is befogadtuk, ha tudtak magyarul.

Gond volt a tantestületi üléseken szerbül indokolni és kivédeni a diákom cselekedetét, vagy díjazásának érveit elmondani. Sajnos már Szerbia szerte a két magyar gimnáziumon kívül minden iskola két tanítási nyelvű, így ahol kevés a magyar, szerbül folynak a hivatalos megbeszélések.

Igen, a szaknyelv ismerete miatt kisebb gond volt szerbül vizsgáztatni matematikából. A nem matematikai tantárgyaknál, például a pszichológia vizsgára készülve szerbül bebifláztuk a tananyagot, de hiába, azt meg kellett ismételnem.

11. Amikor kezdő voltam, az idősebb kollégák kiválasztották a nekik legkedvesebb matektantárgyakat, nekünk pedig maradt, ami maradt. Így aztán már kezdőként, 1972-ben a gimnázium ma-



**A XX. Nemzetközi Magyar Matematikaversenyen
a délvidéki csapat régióvezetője (az első sor bal szélén).
Bonyhád, 2011**

tematikai tagozatán, valamint a vegyésztechnikum négy évfolyamán tanítottam, de ugyanakkor megkaptam még az inasiskolában a fodrászokat és a fémeseket is.

Hamar rájöttem, hogy inkább a nehezebb és színvonalasabb tanítás felel meg nekem, ezért vállaltam a matematikai gimnáziumot, ahol mindjárt megkaptam a kedvenc témakörömet, a geometriát és az ábrázoló mértant, amit nem könnyű tanítani, én azonban nagyon szerettem. A valószínűség-számítás és a matematikai statisztika is nekem jutott, amit a Denkinger-könyvek segítségével sikeresen tanítottam. A Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégiumban is nekem jutott 2006-tól a valószínűség-számítás és a matematikai statisztika, valamint a numerikus matematika tanítása, mert akkor meg a fiatalok nem vállalták el. A szabadkai matematikai gimnáziumban 1970-től 1979-ig az euklideszi és a nem-euklideszi geometriát is külön tantárgyként tanítottuk, és mivel ez a legnehezebb a tanulóknak, így kétvétenként felváltva oktattuk egy kolléganővel. A későbbi gimnáziumi tagozatokon az analízist is szerettem tanítani, valamint az analitikus geometriát. Igazából a sokféle matematikai tantárgy közül nem tanítottam az absztrakt algebrát, de nem is kedveltem, va-



A XV. Nyári Akadémia matematika csoportja (Szabadka, 2011)

12. Hálás vagyok a sorsnak, hogy 1992-től aktívan bekapcsolódhattam a Kárpát-medencei, főleg a magyarországi matematikatanárok továbbképzésébe és tevékenységébe. Ugyanis akkor indult el az Nemzetközi Magyar Matematikaverseny (NMMV), ahol megismerhettem Reiman István és Urbán János matematikusokat, és sok más neves matematikatanárt. Urbán János kezdettől fogva nagyon sokat segített, sok hasznos tanácsot és könyvet kaptam tőle, és elvállalta a szabadkai VII. NMMV feladatsorának összeállítását. Ezután sorra érkeztek a meghívások a matematikatanárok Rátz László Vándorgyűlésére, a zalai matematikáborba, ahol Pintér Ferenc kollégától is rendszeresen kaptunk támogatást, így a délvidéki diákok is részt vehettek rajta. A révkomáromi Oláh György is öntetlenül segített és biztatott a bátor helytállásban. Külön megemlítem a szegedi kollégák, Kosztolányi József, Juhász Nándor, Bonifert Domonkosné és Szilassi Lajos öntetlen segítségét, de itt még sok más nevet is sorolhatnék. Külön kell köszönetet mondanom a Természet Világa folyóirat főszerkesztőjének Staar

lamint a matematikai kutatásokat és a matematikatörténetet, ami viszont mindig érdekelt.

Sajnálom, hogy a tanári pályám folyamán nem dolgoztam az általános iskolában, illetve csak szakköri foglalkozásokon volt alkalmam felsősökkel dolgozni. Ugyanakkor nálunk az iskolai oktatásban mellőzték, és a mai napig is mellőzik a számelméletet, valamint a kombinatorikát. Ezeket igyekszem bepótolni a foglalkozásokon.

Gyulának, hogy a Szabadkai Nyári Akadémián a háborús években hosszú ideig elhozta a hallgatóságnak, a tanároknak folyóiratuk példányait, mert akkor kevesen utaztak tőlünk Magyarországra, nem jutottak el hozzánk a magyar nyelvű szakfolyóiratok.

13. Szinte a Kárpát-medence egész területén van személyes ismerősöm, köszönve a Nemzetközi Magyar Matematikaversenynek: Balácsi Borbála Kárpátaljáról, Mészáros József Galántáról és Mikó István Kassáról, Erdélyből Bencze Mihály, Bíró Judit és sokan mások, valamint Magyarország neves matematikatanárai, akiknek szívügye a tehetséggondozás. Ezúton is köszönet mindannyiuknak, hogy annyi erkölcsi és anyagi támogatást nyújtottak diákjainknak és a tanárkollégáknak, valamint hogy kíségtettek bennünket, mint például az 1999-es bombázás után, amikor nem szívesen látogatott el hozzánk senki sem. A szegedi matektáborból az előadók eljöttek, és nálunk is tartottak előadásokat a tanári továbbképzésen.

14. A Kárpát-medencében is mindenhol van magyar ajkú tanár ismerősöm és nem csak matematikatanár, mert többször voltam a Bolyai Nyári Akadémián, a magyarországi továbbképzéseken, valamint több mint húsz éve szervezem a Szabadkai Nyári Akadémián a matekszekciót, amelyre sok helyről hívtunk előadókat.

15. A szerbiai kollégák közül Cofman Judit világhírű matematikus-didaktikus tartott nekünk sok érdekes előadást. Hasznos módszereket kaptunk tőle a diákok érdeklődésének felkeltéséhez és a felfedezettető matematikai kutatásokhoz. Megemlítem a valjevói Vojislav Andrić nevét, aki színvonalas matematika-tehetséggondozást folytat, és ezeknek anyagából könyveket ad ki. Sok előadását is hallgattam. Évfyolyamtársaim az újvidéki egyetemen Đuro Paunić és Siniša Cvenković egyetemi tanárok, velük, valamint Pero és Vera Olujić verseci kollégákkal tartom a kapcsolatot.

16. Mindenekelőtt a tanulók többsége miatt végtelenül türelmesnek kell lenni, mert nagyon sokan szuggerálják maguknak, hogy

nem képesek megtanulni a matekot. Őket meg kell győzni, hogy a mindennapjaink matematikáját, ha másként nem, akkor bizonyos sablonokkal el kell sajátítaniuk.

Sok rávezető kérdéssel gondolkodásra kell ösztönözni a diákokat, mindenféle elgondolás iránt nyitottnak kell lenni, azokat megvitatni, indokolni a helyes megoldásokat.

A tehetségeket ösztönözni kell, és szárnyalni hagyni, de tőlük is meg kell követelni a gondolataik precíz megfogalmazását, szóban és írásban egyaránt.

Sok olyan tanuló van, aki nem igazán jeles, de jól tud tippelni, illetve jó becslést adni. Őket megfelelő példákkal igyekezzünk rávezetni a precíz és részletes indoklásra, mert sokszor becsapódhatnak.

Mindenkit meg kell győzni, hogy legalább a gyakorlatias matekot tanulja meg, ami segíti az életben, az érdeklődőket pedig a versenyekre kell ösztönözni, biztatni.

17. A családom nagyon megkedveltette velem a kertészkedést. Jó kikapcsolódás, és egészséges is. Az utazásra és a természetjárásra is van már időm. Ezek során szinte újjászületik az ember teste és lelke. A zenehallgatás és az olvasás a napi fő szórakozásom.

18. Mivel már több mint negyven évet tanítottam, tudom, hogy a fél évszázados technikai fejlődés nagyban befolyásolta a tanult anyag mennyiségét és milyenségét – utóbbit főleg pozitív irányba. A rossz iskolapolitika viszont az iskolákat és azok tevékenységét teljes csődbe juttatta. Mi már nehezen tudjuk elfogadni, hogy a mai generációk nem hajlandók fejből megjegyezni kevésbé fontos dolgokat, mert ők digitális bennszülöttek, és ügyesebben elővarázsolják a szükséges ismereteket a digitális eszközök segítségével. Mi, idősebbek, digitális bevándorlók pedig a memorizált anyagra alapozunk, és nem mindig tudjuk megfelelő szinten alkalmazni a digitális eszközöket. Mindenesetre örülünk, hogy a fiatalok ilyen ügyesek, és ha ők más módon jutottak az ismeretekhez, azt talpraesetten is tudják hasznosítani.

Azért még mindig amellet kardoskodom, hogy az alapokat papírral, ceruzával, körzővel, vonalzóval kell kidolgozni, ami mint



A Rátz László Vándorgyűlésen a Beke Manó-díjat veszi át Pálmay Lóránttól (Pécs, 2012)

aktív tevékenység jó a tapasztalatszerzésre és örök életre elraktározódik az agyunkba. Ez a hiányosság az ábrázoló mértannál most csúcsonyosodik ki. Generálisan gyakorlatias jelleget kellene kölcsönözni a sok érdekes matekfeladatnak ahhoz, hogy a mai generációt motiváljuk.

19. Nem bántam meg, hogy a sok okos érdeklődő diákkal kutattuk a matematika rejtelmét, de nekem szerencsém volt, hogy negyvennégy évig kivételes tanulókkal foglalkozhattam. Ez számomra nagy kihívást jelentett, ami ösztönzött a munkára és a fiatalos tempóra. Sajnos a szerbiai háborúskodás után redukálták az iskolai rendszert, és a diákok a szüleikkel együtt elveszítették a tanulás iránti érdeklődést. Ezt én úgy éltem meg, hogy a tanulók nem voltak hajlandóak önálló problémamegoldásra, mindent részletesen fel kellett írni a táblára, illetve ha kivetítettük, akkor csak moizáltak és unatkoztak...

Néha elgondolkozom azon, hogy miért nem a kertészetet választottam, de a sok hálás diákom és szüleik megerősítenek abban, hogy a pályaválasztáskor jól döntöttem, és eredményesen dolgoztam-dolgozom. Tevékenykedem továbbra is a matematikai tehetséggondozásban, amíg az egészségem megengedi. ■

2015, 2019



Múló szerelem volt a matematika?

Nem volt matematikus, de a matematika egészének horizontját, szellemi kapcsolatrendszerét nála jobban kevesen tekintették át. Óriási műveltség és körülményektől független tiszta emberség jellemezte. Az erdőkhöz különös vonzalom kötötte. Erről így vallott: »Tanár édesapám Debrecenben, a Nagyerdő melletti üres területen kapott ingyenes telket és épített rá anyámmal szép házat. Nem úgy van az, ahogyan a népdal hirdeti: „Erdő szélén nem jó lakni.” Gyerekként igenis nagyon jó erdő mellett lakni! Akkoriban minden szabadidőnket az erdőben töltöttük. A Nagyerdő világa teljesen magával ragadott. Keresztül-kasul bejártam útjait, ismertem és szerettem fáit, virágait. Érdeklődésem középpontjába került az erdő, a növénytan. Eldöntöttem, erdész leszek.«

Majdnem erdész lett, de mégis orvosi diplomát szerzett, majd az orvosi pályát otthagya szeretett könyvei között élte le életét, könyvtárosként. A személyi igazolványába pedig azt íratta: szakképzettsége nincs. Bár néha oktatott egyetemen, katedrája ott soha nem lett. Benedek István ezt nehezményezte is egyik írásában: „Miért nem Vekerdi László tanítja Magyarországon az általános műveltséget mindenkinek?”

Katedrát teremtettek azonban számára a folyóiratok, a Természet Világa (korábbi nevén Természettudományi Közlöny), ahol 1964 óta jelentek meg írásai, és melynek 1983-tól haláláig szerkesztőbizottsági tagja volt, a Füzi László vezette kecskeméti

Forrás, Monostori Imre tatabányai Új Forrása és Olasz Sándor főszerkesztésében a szegedi Tiszatáj, a Kőrösi József vezette Valóság. Katedrát biztosított Vekerdí Lászlónak a Magyar Rádióban Herczeg János a kétszáz adást meghaladó művelődéstörténeti riportesszé sorozattal, A véges végtelennel, a könyvkiadók közül Votisky Zsuzsa Typotex kiadója, Monostori Imre Új Forrás és Gazda István Magyar Tudománytörténeti Intézet kiadója.

2004-ben, nyolcvanadik születésnapján a Természet Világa folyóirat Együtt különszámával köszöntöttük, melybe az említett négy folyóirat szerzői gárdája adott írásokat. Tudtuk, Vekerdí László nem szereti, ha ünneplik, mégis személyesen akartuk átadni neki a nyomdából frissen kikerült kiadványunkat. A Kecskemét közeli Nyíri-erdőbe terveztük a születésnapi kis ünnepséget. Az erdő és a négy szerkesztőség közös szeretete végül elérte, hogy ő is ott legyen.

2009. december 27-i halálhíre is erdőben, a Vértesben ért utol.

Évekig sikertelenül igyekeztem rávenni, hogy egy hosszabb interjút készíthessek vele. Túl személyes lenne, háritotta el próbálkozásaimat. Végül, szerencsére sikerült rábeszélnem erre, azzal az indokkal, hogy közben sok olyan emberről beszélhet majd, akiket tisztelt, szeretett.

*Méltóságteljes képleteibe burkolódzva,
a beavatottak kis körén kívül mindenkinek érthetetlenül,
idegen és titokzatos vilájként él a matematika.*

Vekerdí László: A matematikai absztrakció történetéből

„Itt van például a Vekerdí, aki a matematikába szerelmes.”

Karácsony Sándor

M*ielőtt a matematika iránti vonzalmad kialakulásának lépcsőfokain elindulnánk, szeretnék egy szöveget felolvasni neked. Így hangzik: »Tudománykedvence a matematika. Aki matematikához nem ért, azt nem veszi emberszámba. Matematikacentrikus szemléletét le kell nyelni. Nem divatból csinálja, hanem szenvedélyből. Van egy határta-*

lanul szemtelen, de nagyon igaz mondata: „Ha valaki nem ért a matematikához, semmi baj nincs, csak éppen egész életére a saját emeletén marad.” Tudniillik, ha ért a matematikához, akkor ide-oda utazgathat a tudomány emeletei között. Liften, a matematika liftjén.»

– Benedek István írta ezt rólam, miután a *Kalandozások a tudományok történetében* című tanulmánykötetem megjelent a Magvető Kiadónál, 1969-ben. István úrnak igaza volt, jogosan marasztalt el. Abban az időben megragadóan nagy élményt jelentett nekem a matematika, s amikor vele erről beszélgettünk, szemére vettem, hogy a tudományok történetét áttekintő remek könyveiben, *A tudás útja* és a *Hippokratésztól Darwinig*, jóformán figyelmen kívül hagyta ezt a tudományt.

Sajnos, gyakran nekiugrom annak, aki olyant állít, amiben nincs teljesen igaza. Minél jobban szeretem az illetőt, annál inkább nekimegyek. Mentségem csak annyi, hogy a matematika-történet iránti szerelmem első nagy fellángolásának hatása alatt álltam. A múlt szerelemmel azután már én is sok mindent más-ként láttam.

– *Több írásod bizonyítja, él még ez a vonzalom. Benedek István szövegéből nem rosszállást olvasok ki. Ha azt tenné, nem lenne igaza.*

– Olyan ez, hogy István úrnak is igaza van, meg nekem is. Mert ma is úgy gondolom, hogy a sokféle ágazó szaktudományok között a természetes összetartozást kifejező kapocs valójában csak a matematika lehet.

– *Hogyan alakult ki benned a matematika szeretete? Emlékszel az első hatásokra?*

– Az első nagy élmény Sopronban ért, a József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán. Ott voltam hallgató a negyvenes évek elején. Sok jeles professzor tanított, közülük is kiemelkedett egy egészen kivételes ember, az ábrázoló geometria tanárunk.

– *Hogy hívták?*

– Staszinak. Becsületesen nevének Stasney Albertnek, aki Selmecbányán végzett és csaknem négy évtizedig vezette az ábrázoló

mértan, illetve az ábrázoló geometria tanszéket Sopronban. Maga az ember és az ábrázoló geometria is elbűvölt. Heti négy órában, hat óra gyakorlattal tanultunk ábrázoló geometriát, ez elég sok. Staszi vadász, ahogyan mi, diákok hívtuk, belénk sugallta, elhítette velünk, hogy milyen szép és mennyire alapvető tárgy az ábrázoló geometria. Amikor egy alakzatot merőleges sugarakkal két síkra vetítünk, majd a síkokat egymásba forgatjuk, s mindez változatlanul hagyja a geometriai alakzat több tulajdonságát. Ezzel a módszerrel megtanu-



Stasney Albert (1889–1971)

lunk belelátni a térbe, megteremtve ezzel a technikai feladatok pontos megoldásának a lehetőségét. Staszi beszélt a történelmi előzményekről, a francia forradalomról, a mérnökképzésre létrehozott École Polytechnique hatásáról a matematika alakulására. Beszélt az új matematikai szemléletvilág kialakítójáról, Gaspard Monge-ről és tanítványáról, Jean-Victor Poncelet-ről, aki oroszországi fogságában minden segédeszköz nélkül kidolgozta a központi vetítés elméletét, a projektív geometriát. Stasney professzor megmutatta, hogy a projektív geometria mennyire összefügg az ábrázoló geometriával, a képsíkok egymásba forgatásával. Azután pedig a projektív geometriának már a képsíkok sem kellenek, hanem számokkal, arányokkal, a kettősviszonnyal mindazt ki tudja fejezni, amit mi az ábrázoló geometriában tanultunk. Staszi úgy magyarázott, hogy megértettük, ez nem valamilyen határszéli területe a matematikának, hanem egyenesen a szíve. Aki odafigyelt, márpedig én nagyon figyeltem, annak ez megvi-

lágosodott. Minden előadásán ott voltam, remek jegyzeteket készítettem.

– *Megmutatnád?*

– Valaki elkérte, s ahogyan az mifelénk gyakorta megtörténik a kölcsönvett értékes könyvekkel, rögtön zsebre is tette. Azóta sem került elő.

Az ábrázoló geometria talán azért juthatott annyira közel hozzám, mert másik nagy-nagy szerelmem Piero della Francesca, a korai reneszánsz itáliai festészetének mestere, oly kísérletező kedvvel és csodálatos művészettel alkalmazta képein a perspektívát.

A projektív geometria később, már a hatvanas években szerzett nekem újra nagy élményt, amikor Kerékjártó Béla könyvét fordítottam angolra. De az egy külön történet.

– *Mondd el, kérlek!*

– Kerékjártó Béla (1898–1946) a szegedi, majd a budapesti tudományegyetem professzora, Akadémiánk tagja volt. Legfontosabb dolgozatait a topológia klasszikus formájáról írta. A nagy rendszeralkotók közé tartozott, több kötetre tervezett művével a geometria egészét szerette volna áttekinteni. Csak az első kettővel készült el, *Az euklidesi geometria elemi felépítése* és a *Projektív geometria* kötetekkel. Ezek franciául is megjelentek, először a második kötet, 1966-ban, Párizsban. Kerékjártó ebben a projektív megfeleltetések csoportstruktúráiból vezeti le a projektív geometriát. Az Akadémiai Kiadó a *Projektív geometriát* angolul is szerette volna kiadni, Rényi Alfréd ajánlására engem bíztak meg a fordítással. A francia kiadásból dolgoztam, rendesen megcsináltam, tisztességesen kifizették a munkámat, ám a kötet sajnos nem jelent meg. Amilyen marha voltam, erre nem számítottam, a fordításból nem őriztem meg másolatot. Nagyon sajnálom, mert a későbbi munkámhoz jól jött volna. Életemben sok hülyeséget elkövettem ezen kívül is, mert az ember járatlan ebben a világban. Erre nem tanított meg a Staszi vadász, hogy vigyázni kell, különösen, ha emberekről van szó.

– *Milyen idős volt Stasney professzor, aki ilyen nagy hatással volt rád?*

- Az ötvenes éveit taposta, fiatalemberként részt vett az első világháborúban. Ott maradandóan megsérült az egyik keze. Ez azonban nem akadályozta meg abban, hogy krétával, vonalzóval láttatóan szép ábrákat rajzoljon a táblára. Stasney professzor a gyakorlati órákat is nagyon fontosnak tartotta. Mindig bejött a gyakorlatainkra, és ott is maradt. Mindenkit végigjárt, nézte, hogyan dolgozunk. „Na, kolléga úr, azt hiszi, hogy ez így jól van?” – kérdezte. Aztán behúzott egy vonalat a rajzba. S attól az egy vonaltól világos lett minden. Csak egy vonal, s az ember máris belelátott a térbe. Mert ő tudta, hogy hová kell azt a vonalat húzni! Ez engem lenyűgözött. Előadásaiban ugyanez a világosság, tisztaság mutatkozott meg, minden órája a ragyogó értelem tündöklése volt. Meglehet, nem volt nagy tudós, voltak nála sokkal nagyobbak, de pedagógusként kevesen lehettek előrevalóbbak. Hajdú Endre, aki a tanársegéde volt, írt róla egy szép tanulmányt...

- *A háború után miért nem tértél vissza Sopronba befejezni az egyetemet? Csak egy éved volt hátra.*

- Amikor a front elvonult, egyszer még visszautaztam Sopronba, hogy hazahozzam a holmimat. Mindenem megvolt, semmit sem loptak el, a szállásadónőm is visszafogadott volna, mégis, valami nagyon nem tetszett ott nekem. Beszélgettem a kollégákkal, a hallgatókkal, a kvestori hivatalban dolgozókkal. Valami kimondhatatlan, furcsa érzés kerített a hatalmába, nem tudtam pontosan megfogalmazni, hogy mi lehetett...

Debrecenben nem ezt láttam. Ott Sántha Kálmán professzor rektorsága alatt megindult egy komoly tisztulási folyamat. A fasiszta professzorokat kiközösítették. Sántha előtt nem állhatott meg olyan ember, aki a legcsekélyebb módon is részt vett a disznóságokban.

- *Egyszóval hazatértél Debrecenbe.*

- Igen. Anyámnak is örök vágya volt, hogy orvos legyek, Sántha professzor pedig 1945 elején azonnal felvett orvostanhallgatónak. Még évet is beszámítottak, fizikát és kémiát sem kellett már hallgatnom. Boleman professzornál, Sopronban letett fizikavizsgáim Debrecenben is értéket jelentettek. Mindjárt a kór-

bonctannal, kórszövettannal kezdtem, azokat nagyon szerettem. Hamar átkerültünk a belgyógyászatra, ez a medikus életének ropant érdekes pillanata. Amit addig csak a könyvek leírásaiból ismert, az most ott áll előtte a maga valójában: a beteg ember. Ez döbbenetes pillanat. Odamegyünk hozzá, nézegetjük, kopogtatjuk, diagnosztizáljuk.

– *Az orvosi egyetemet azután már elvégezted.*

– Igen, és szerencsés ember voltam, mert Petrányi Gyula professzor mellé kerültem, akit akkor neveztek ki a II. sz. Belgyógyászati Klinika élére. Ott szerettem meg úgy a betegeket, mint annak idején az erdőit.

– *Egy akkor ott tanuló medikus, Szállási Árpád visszaemlékezéséből idézek: „(Petrányi Gyula), a tősgyökeres pesti tanár munkatársait a helyi mezőnyből, főleg az akkor végzetekből válogatta össze. Mesteri szeme hamar megakadt egy kusza sőrénnyű, szokatlanul széles homlokú, vékonydongájú doktoranduson, akinek lexikális tudásáról, matematikai képzettségéről és szépirodalmi műveltségéről legendák keringtek az egyetemen.”*

Itt az ideje, hogy visszatérjünk a matematikához. Debrecenben örök barátságot kötöttél egy kiváló matematikussal, Szele Tiborral. Hogyan ismerkedtetek meg?

– A debreceni Református Gimnáziumban Mester István tanított matematikára. S mint ahogyan azt Kántor Sándorné megírta a *Híres matematikatanárok és tanítványok a debreceni iskolákban* című szép kis könyvében, Mester István világhíres tanítványa Szele Tibor volt. Nem csoda hát, hogy amikor Mester tanár úr megbetegedett, Szele Tibort bízta meg a helyettesítésével, aki remek előadó volt. Akkoriban a tanterv épp nem tartalmazta a differenciál- és integrálszámítást. Mester István és Szele Tibor olyan órákat tartottak, amelyek kimutattak a fizikára. Elmondták, hogy a fizika igazából meg sem érthető differenciál- és integrálszámítás nélkül. Tankönyvünkben, melyet egy derék református pap írt, ennek persze nyoma sem volt. Az osztályfőnökünk nyíltan meg is mondta: ez a tankönyv nagyon református, de a matematikát nem lehet megérteni belőle. Itt van inkább

Mattyasóvszky Kasszián, egy bencés szerzetestanár, aki ugyan nem kálvinista, de az ő tankönyvéből megérthető a differenciál- és integrálszámítás. Na, megvettem Mattyasóvszky könyvét, azóta sajnos az is elveszett, de bizony abból sem értettem meg a differenciálszámítást. Szele Tibort kérdezgettem erről, amikor helyettesítette Mester tanár urat. Csodálkozott, miért izgat engem annyira mindez. – Mert nagyon érdekel a modern fizika, a relativitáselmélet, érteni szeretném, ahhoz kell nekem a matematika – szabadkoztam.

– *Hány éves voltál akkor?*

– 18 éves lehettem. Mindez még a szellemi újjászületésem előtti időben történt.

– *Szellemi újjászületés?*

– Sarlóska Ernő kifejezése ez, aki ragyogó elme, nagy Bolyai-kutató volt. *Bolyai, a katona* című kitűnő tanulmányára ma is gyakran hivatkoznak. Ezt teszi közös barátunk, Ács Tibor is, aki azután továbbvitte, kiteljesítette Sarlóska munkáját, mivel neki már módja nyílt betekinteni a bécsi Hadilevéltárban őrzött dokumentumokba.

Sarlóska Ernő mondta nagyon bölcsen, hogy az ember kétszer születik meg. Először, amikor a világra jön, másodszor pedig akkor, amikor ifjává válása során megszületik benne a szellem. Addig az ember csupán egy kedves, olykor gonosz kis élőlény.

– *S akiben az istennek sem akar megszületni ez a szellem?*

– Ott valami nagy baj történik. Az én második megszületésem a soproni éveimre esett.

– *Édesapád, aki a debreceni tudományegyetemen is órákat adó matematika–fizika szakos tanár volt, nem tudott segíteni neked e kérdések megválaszolásában?*

– Apám rettenetesen elfoglalt ember volt, rengeteget tanított, nagyon lelkiismeretesen. Ereje se, ideje se maradt arra, hogy velünk annyit törődjön. Valahogyan nem jött elő, hogy nem értem a relativitáselméletet, s hogy ez engem mennyire bánt. Pedig apámat nagyon foglalkoztatták az új fizika kérdései, benne a matematikával. Írt is erről egy szellemes, kitűnő kis könyvecskét, az volt a címe, hogy *Határproblémák a fizika és a filozófia köré-*

ből. Abban hosszan beszél a relativitás elméletéről, a kvantummechanikáról és a valószínűség-számítási megfontolásokról. Mindez beletartozott fő gondolkodási körébe, az akaratszabadság problémáiba, erről órákat tartott az egyetemen.

Apám lelkes tagja volt a Magyar Természettudományi Társulatnak, járt neki a *Természettudományi Közöny*, hibátlanul megvolt minden évfolyama. Abban is megjelent összefoglaló írás a relativitáselmületről, elolvastam, de nem igazán értettem. Úgy éreztem, a relativitáselmélet csak matematikailag érthető meg. Matematikai elmélet, s ha szeretném megismerni, értenem kellene, mi a vektoranalízis, mi a tenzorszámítás, a komplex függvénytan és még sok minden más is, amit a matematikai kifejezések takarnak. Erről faggattam Szele Tibort később, már orvostanhallgató koromban. Azt mondta, hallgassam Varga Ottó professzor előadásait, aki világhírű szaktekintélye a felületi geometriának és az ezzel összefüggő tenzorszámításnak. Ők később Rényi Alfréddal együtt megalapították a rendkívül színvonalas *Publicationes Mathematicae* folyóiratot. Varga Ottó kitűnő előadásokat tartott, mindent meg is értettem belőle, ami a differenciálgeometriára, a felületek tulajdonságaira vonatkozott. Annak azonban az égvilágon semmi köze nem volt a relativitáselmülethez. Elmondtam ezt Tibornak is. Kértem, ajánljon nekem olyan könnyen érthető könyvet, ami kimondottan a tenzorszámításról szól. Említett is egy ilyent, csak az dán nyelven jelent meg, Zethraeus írta. Nálunk nemigen hozzáférhető, mondta. – Jó, akkor hallgatom tovább Varga Ottót – válaszoltam.

– *Az orvoskarról jártál át az előadásaira?*

– Igen, a Matematikai Intézetbe. Kevesen hallgattuk azokat, rajtam kívül mindig ott volt Prékopa András és Soós Gyula. Sokat beszélgettünk, ott lettünk jó ismerősök.

Néhány év múlva a derék aarhusi egyetem sok magyar medikust meghívott, azzal a céllal, hogy amit az orvostudomány gyakorlati részéből idehaza nem tudtunk elsajátítani, ott megtanuljuk. Így töltöttem én is egy nyarat Dániában. Akkor eszembe jutott Szele Tibor és a könyv, melyet figyelmembe ajánlott. Teljesen ismeretlenül bementem a könyvtárba és megkérdeztem, meg-



Szele Tibor (1918–1955)
(OSZK Digitális képtárház)

a lombozat alatt, a törzsek között besüt az erdő szívébe. Ott nekidőlttem egy fának és olvastam a Kierkegaard-t és a tenzorszámítást. Igaza volt Tibornak! Abból a dán könyvből megértettem a tenzorszámítást. Gondold el, micsoda elme, milyen jó pedagógus volt Szele Tibor! Ő ugyan nem foglalkozott vektor- és tenzorszámítással, de tudta, hogy van erről egy jó dán könyv. Koppenhágában nyomtatták 1946-ban. És Tibor 47-ben már tudott róla. Kinsként őrzöm a dán kölcsönzőcédulát! Attól kezdve, azt hiszem, értettem a relativitáselmélet lényegét.

- *A matematikán kívül mi volt az, ami Szele Tiborral annyira összekötött?*

- Debreceni orvostanhallgató koromban hallgattam Karácsony Sándor előadásait, pedagógiáról, filozófiáról. Tiborral ott rendszeresen találkoztunk, ő is sokra tartotta, szerette Karácsony Sándort, aki csodálatos előadó volt. A nagy filozófusokról olyan érdekesen, meggyőzően, megnyerő kedvességgel beszélt, hogy rajongtunk érte. Főleg, amit Kantról mondott, nekem az tetszett nagyon. Az egyetemi óráin kívül külön előadásokat tartott nekünk. Amikor vége lett a hivatalos előadásának és hazaindult ebé-

van-e nekik ez a könyv: *Lärobok i vektor och affinorräkning*. – Hogyne, kérem! – És ideadják azt nekem? – Természetesen! – mosolygott a könyvtáros. S ha már ilyen kedvesek voltak, kivettem egyúttal Kierkegaard-t is, mert érdekelt a dán irodalom, és ő sem nagyon volt meg Magyarországon.

- *Dánul olvastad a könyveket?*

- Igen, a dán nyelv könnyen megérthető, ha az ember angolul és németül tud.

A Jylland-félszigeten, Aarhus mellett gyönyörű szép erdő feküdt. Csodálatos látvány, megragadó fényjáték, amikor az alacsonyan járó nap

delni, mi csapatosan elkísértük, végig a Simonyi úton, kiéhezve figyeltünk szavaira, megvártuk, míg befejezi az étkezést, és gyakran hálásan elpusztítottuk a felajánlott finom ebédmaradékát.

- *Karácsony Sándorról ilyen szócikkeket olvashat ma az ember: „A magyar filozófiai gondolkodás egyik legeredetibb alakja... Filozófiai alapgondolata szerint létezik egy sajátos magyar észjárás, és egy ennek megfelelő magyar világnézet, melyek a magyar társaslélek megnyilvánulásai.” Te hogyan látod, mi volt valójában a karácsonysándori gondolat?*

- Az többrétű, nem egyszerű megfogalmazni. Nekem nagyon tetszett Karácsony Sándor gondolkozásának a másik ember központba helyezése. Vallotta, hogy semmiféle foglalkozásból, legfőképpen a tanításból nem lehet kihagyni a másik embert. A pedagógusnak nem leszállnia kell a diák szintjére, hanem tudnia kell, hogy tanítványa miként gondolkodik. Mindig a másikat kell a szemem előtt tartani, hozzá kell idomulnom a megfogalmazásaimmal. Ez ragadta meg Szele Tibort is. Tanúsíthatom, ő ugyanezt tette, ettől volt ragyogó pedagógus.

Karácsony Sándor a magyarságot nem tekintette valamiféle különleges sajátosságnak. Minden közösség meghatározott és folyton változó környezeti körülmények között nő fel. Nincs állandó magyar, román vagy szerb tulajdonság. Nem lehet leegyszerűsítve kategorizálni az emberi tulajdonságokat. Az ember egy folyamat. Cselekvésében a tulajdonságok nem adóttak, azok folyton változnak. Az élő nemzet is egy folyamat. Nincsenek tehát valamiféle ősmagyar, változatlan tulajdonságjegyek. Maga a társadalom állandó változás. Minden emberi közösség, minden élő közösség problémák és azok megoldásának folyamata. Ez az élet normális menete. Az állandó változás. Nagyon darwinista gondolatként hangzik, de így van.

- *Szele Tibort és Vekerdi Lászlót tehát a hasonló értékek vonzották. Mondhatjuk, hogy ez a vonzalom barátsággyá erősödött?*

- Hogyne, nagyon erős szálak fűztek össze minket. Amikor tanárom volt, még nem betegeskedett. Osztályos orvos koromban már minden bajával hozzám jött, a tanítványához.

– *Szele Tibor beteges alkat volt?*

– Inkább érzékenynek, törékenynek mondanám. Könnyen megfázott, tüdőgyulladást kapott. Mint minden idegesebb ember, kissé hipochonder is volt. Jót tett neki, ha az ember egyszerűen megvigasztalta. – Ne szedd azt a sok fránya gyógyszert, pihenj egyet, meglátod, magadtól rendbe jössz! – ilyenekkel.

– *Hallgatott rád?*

– Igen, bízott bennem. Amikor a Petrányi-klinikán tanársegéd lettem, mint orvosnak nagyon jó hírem lett.

– *Azt hallottam, hogy Szele Tiborral nagyokat síztetek a Mátrában, miközben naphosszat matekoztatok.*

– Sohasem fogadtam el hálapénzt, a mi klinikánkon ez nem volt divat. Tibortól azt kaptam „hálapénznek”, hogy mindig elvitt magával télen és kora tavasszal, amikor pihenni ment Mátraházára. Édesapja, Szele Miklós református teológiai tanár volt Debrecenben, ő szerzett neki helyet az ottani nagyon szép és kellemes protestáns üdülőben. Többször velünk jött Kertész Bandi, Tibor tanítványa. Tibor ott matematikára tanított, én meg őt sízni.

– *Szele Tibor fiatal kora ellenére akkor már nagy név volt a modern algebrában.*

– Nyakig bele volt esve. S ahogyan azt tanítványa, Fuchs László akadémikus írta a *Matematikai Lapok*ban nemrég megjelent *Végtelen Abel-csoportok Magyarországon* című cikkében, Szele Tibor érdeme, hogy a múlt században jó néhány évig hazánkat tekintették az Abel-csoportok kutatási központjának. Tibor Debrecenben a modern algebrai kutatásaival egész iskolát teremtett, a végtelen Abel-csoportok elméletében világhírnévre tett szert. Az ötvenes évek elején a magyar Abel-csoport iskola a virágkorát élte. Tibor nemcsak remek kutató, hanem nagyszerű tanár is volt. Nagyon világosan és szépen fogalmazott. Emlékszem, egyszer egy mátrai sízés közben nevezetes írásáról, a *Kombinatorikai vizsgálatok az irányított teljes gráffal kapcsolatban* című cikkéről beszélgettünk. Jó, jó, mondtam neki, de ez nem algebra. – Nem algebra? – nézett rám csodálkozva. – Dehogynem, nézz csak ide! Megállt, le se csatolta a sílécét, papírt és ceruzát vett elő, és

ott rögtön a kérdést szépen átalakítva mindent megmagyarázott, még azt is elmondta, hogy tulajdonképpen az ábrázoló geometria is felírható ilyen algebrai formában.

Nézd meg, itt vannak a magyarázó jegyzetei, megőriztem.

- *Szele Tibor sajnós nagyon fiatalon, 37 évesen elhunyt. Hogyan élted meg a halálát?*

- Borzasztó fájdalommal. Kegyetlenül szenvedtem miatta. Részben ez volt az oka annak, hogy otthagytam az orvosi pályát.

- *Hogyhogy?*

- Nagyon nehezen beszélék erről.

- *Valamit mégis mondj róla.*

- Szele Tibor Karácsony Sándornak nemcsak az egyetemi előadásait látogatta, hanem eljárt azokra a szemináriumaira, jobban mondva beszélgetésekre is, amelyeket a hívő protestáns gyülekezeti tagokkal folytatott. Karácsony Sándor sok mindenben eltért a hivatalos református egyház tanításaitól. Nem is szerették az egyház elöljárói, azonban végképp nem szerették őt az oroszok és a megszálló hatóságok magyar kiszolgálói.

Egyszer aztán megjelent Szele Tibornál egy magas rangú ÁVH-s tiszt és arra kérte, segítse a munkájukat. Valamennyi matematikát ő is tanult, mondta, tiszteli a professzort, nem akar neki kellemetlenséget okozni, neveket sem kér tőle, hogy kik járnak, és mit beszélnek Karácsony Sándornál. Csak hát, értse meg a professzor, nekik kötelességük a rendszeresen összegyűlő csoportokat figyelni. Nem kér tőle mást, csak azt, hogy időnként találkozzon vele, beszélgessenek a matematikáról, meg Karácsony Sándor elméletéről, mert nagyon érdekelné, mi is a Karácsony-féle szocializmus lényege. Karácsony Sándor különben nem volt az új rendszer ellensége. A református egyházra néha sokkal csúnyábbakat mondott, mint rájuk.

Na, akkor most mit csináljon Tibor? Nagyon megviselte, nyomasztotta ez a helyzet. Nem tudta túltenni magát rajta.

- *El tudom képzelni. Mi lett végül?*

- Kalmár László akadémikus, a szegedi tudományegyetem tanzévezető egyetemi tanára felajánlotta, jöjjön el hozzájuk Szegedre.

- *Állást ajánlott Szele Tibornak?*

- Igen, persze. Kalmár László kedves embere volt a pártnak, abban magas tisztségeket is betöltött, nem okozott neki gondot, hogy ezt elintézte.

- *Tehát egyfajta védőszárnyat tartott volna Szele Tibor fölé?*

- Pontosan. Debrecenben nem volt ilyen jellegű ember. Varga Ottót például egyenesen fasisztának tartották. Nem volt ő az, de hát kétségtelen, németbarát volt. Kalmár és Szele kölcsönösen nagyon szerették egymást, Tibor is jó ötletnek tartotta a Szegedre költözést.

1955 márciusában Szegeden Kalmár László 50. születésnapjának megünneplésére készültek. Megegyeztek, hogy Szele Tibor is eljön akkor Szegedre, előadást tart, ez megkönnyíti az átvételét. Igen ám, de az elutazása előtti napokban újra kereste ez az ÁVH-s, felalá sétálgatott vele a hideg, szeles utcán, amitől Tibor megfázott és súlyos influenzával ágynak esett. Elhívott, kérdezte, mit csináljon.

- *A szorult helyzetéről is tudtál?*

- Hogyne, korábban azt is elmesélte nekem.

- *Barátként akkor mit tanácsoltál neki?*

- Hogy menjen Szegedre, ott megmenekül ettől a helyzettől. Kalmárt nagyon derék, rendes embernek ismertem, ő is járt Karácsony Sándornál. Ragaszkodott Tiborhoz.

- *Aki most beteg lett.*

- A hideg vonaton súlyosbodhat az influenzája, tüdőgyulladást kaphat. Csakhogy, ismervé a helyzetét, megtiltani az utazását nem tudtam. Igyekeztem rábeszélni, meglesz az állás később is, az előadása nélkül is. Tibor úgy döntött, mégis elmegy. „Majd jó melegen felöltözöm” – nyugtatott. Szegeden azután a megfázása súlyosbodott, influenzás agyhártyagyulladás lett belőle, és hiába kezelték az ottani klinikán, néhány nap múlva meghalt.

Temetésére eljött Kalmár László is Debrecenbe. Én ott zokogva elmondtam Kalmárnak, hogy felelősnek érzem magam Tibor halála miatt. Határozottan meg kellett volna neki tiltanom: márpedig szó sem lehet az utazásáról! Kalmár, látva, hogy mennyire szenvedek, később írt nekem egy szép nyugtató levelet, ma is őrzöm. Várj, megkeresem neked...



Németh László és Vekerdi László

– Mielőtt a Bolyai-kutatásról írt tanulmányaidra rátérnénk, nem kerülhetem el, hogy rá ne kérdezzek kapcsolatodra Németh Lászlóval. A két nagy pályaelhagyó: Németh László és Vekerdi László. Hogyan találtatok egymásra?

– Annak hosszú és bonyolult története van. Debreceni diákként természetesen jól ismertem a népi írókat, Németh Lászlót is. A Református Gimnáziumában több kiváló magyartanárunk volt, akik az irodalom oktatását magas színvonalon művelték. Megismertették velünk a modern magyar irodalmat, benne a népi írókat, erről írtak dolgozatokat. Később Sopronban, a diák-egyesület összejevetelein – az úgynevezett szakestélyeken – újra előkerült Németh László neve. Ezekon a jó hangulatú diákgyűléseken hangadó szerepet játszott Varga Domokos és néhány barátja. Népdalokat énekeltünk, Dombi mindig beszélt egy-két íróról, ismertette munkásságukat. Gyakran meghívtuk professzorainkat, akik korábban egyetemünk diákjai voltak. A tanárokról huncut diáknóták öröklődtek évfolyamról évfolyamra. Boleman Gézáról, a fizika és elektrotechnikai tanszék neves professzoráról például ez járta:

*„Elől megy a Boleman,
Juppejdi, juppejda,
Elektromos töke van,
Juppejdi, juppejda.”*

Boleman remek ember volt, róla Simonyi Károly professzor is – aki tanszékvezetőként követte őt a katedrán – nagy elismeréssel és tisztelettel beszélt.

– *Ma már mindkettőjük nevét márványtábla őrzi a soproni egyetem folyosóján.*

– Nagyon helyesen, büszke lehet rájuk az egyetem. Na, de hogy folytassam: Boleman is ott ült egyszer, amikor a róla szóló stró-fákat zengtük. Persze, nem mertük a valódi szöveget énekelni, ezért aztán azt harsogtuk, hogy „elektromos füle van”. Mire az öreg felállt és azt mondta: „Kérem szépen, énekeljék csak egészen nyugodtan az eredeti szöveget, tudok róla.” Nagy sörözésekkel, jókedvvel, vidámsággal, balekavatással összekötött gyűléseket tartottunk akkoriban a soproni egyetemen.

A harmadik nagy hatás a Pápai Páriz Ferenc Népi Kollégiumban ért, amikor Budapestre kerültem. Forgács Péter, a kollégium titkára megvizsgáztatott, mennyire ismerem Németh Lászlót. – Ejh, ez kevés! – mondta, és rögtön kezembe nyomta *A minőség forradalma* két vastos kötetét. Forgács Péter szíve választotta, Török Eszter vásárhelyi kislány Németh László egyik kedvenc tanítványa volt. 1948 nyarának vége felé, amikor hazautazott Hódmezővásárhelyre, megkérdezte, nem akarok-e vele tartani, meglátogatnánk Németh Lászlót. Hogyne mentem volna! Akkor hosszan elbeszélgettünk Laci bácsival. Később, kollégista társam, Balogh János, aki szintén diákja volt Németh Lászlónak, rendezett néhány napos táborozást a Tisza-parton. Barátain kívül meghívta oda Németh Lászlót is. Valahol, tán Mindszentnél versenyt úsztunk fölfelé az eleven Tiszában, bámultam, hogy Németh László negyvenen felül is milyen fiatalos. Úgy úszott, mint a csík! Utána körbevettük, ott volt Kristó Nagy István, Balogh János, Török Eszter..., kérdeztük, ittuk a szavait.

Németh László szerette maga körül tudni a fiatalokat, számított rájuk. Később eldicsekedett, milyen jólesett neki, amikor Hajnal professzor, aki őt hipertóniával kezelte, így minősítette: „Te vagy a fiatalság profétája.” A magyar szellemi világ akkoriban nagyon kétértelmű volt, sok minden belezsúfolódott. A fiatalság meghódításáért több mozgalom és az egyházak is versengtek. A

Népi Kollégiumban sokan rajongtak Németh Lászlóért. Forgács Péterék hetenként tartottak megbeszéléseket, ahol felolvastuk Németh László frissen megjelent műveit, drámáit. Péter jól szervezte ezt a kis kört, Eszter pedig ellátta a társaságot finom csemegekkel, ami az akkori éhes világban nem mindennapi tett volt. Barátaim közvetítésével így kerültem Németh László vonzaskörébe. Sose szerettem magányosan bolyongani, mindig a csapatmunkát kedveltem.

Jóval később, amikor már fiatal orvosként a Petrányi-klinikán dolgoztam Debrecenben, akkor találkoztunk újra Németh Lászlóval. Koczogh Ákos 1954 tavaszán meghívott minket magához, hogy beszéljünk a hipertóniáról. Laci bácsinak volt egy jelentősnek vélt felfedezése a hipertóniáról, szerette volna jól megismerni annak irodalmát. Erre aztán Samu Pista barátommal nekiálltunk, hogy összeszedjük a kért cikkeket. Pista a Sántha-klinikán dolgozott, én a belgyógyászaton. Laci bácsi nagyon meg volt elégedve az összeállításunkkal, szépen megköszönte mindkettőnknek.

– *Ugorjunk most egy nagyot az időben. 1961-ben mutatták be Németh László A két Bolyai című drámáját. Ennek megszületéséhez te is hozzájárultál. Mi ebben az igazság? Kérlek, most tedd félre a krónikus szerénységedet.*

– Akkor most nézzük a dokumentumokat! Amíg vártam rád, mivel tudtam, hogy a Bolyaiakra is rákérdezel, Németh László levelezéséből kikerestem az erre vonatkozó részeket.

Kezdődött azzal, hogy Fodor Ilona elküldte Németh Lászlónak az édesapja által összegyűjtött, még kiadatlan Bolyai-levelek másolatát, arra bízta, hogy írjon drámát a Bolyaiakról. Németh László Sajkodról 1959. május 8-án ezt válaszolta Fodor Ilonának: „Kedves Asszonyom!

A szokásosnál is nehezebben levelezem most: valami szemfájás (melyet vagy a téli olvasásban szereztem, vagy betegségem új fázisát jelzi), csaknem kizárólag kertészkedésre szorít; küldeményeit is csak felületesen olvashattam még át.

Nagyon köszönöm, hogy a kigépet Bolyai-leveleket nekem is elküldte; gondosan félreteszem őket, ha szükség van rájuk, visz-

szaküldöm. Tudja mit lehetne ebből az anyagból (ismerve persze az egész Bolyai-irodalmat) megírni? A pedagógus-apa drámáját, aki valóban azt tartja formáló kezében, amit annyi apa vélt tartani: a kivételes tehetséget, s hálás barát helyett, prométheuszi keselyűt nevel benne öregsége ellen.

Szeretettel köszönti, édesapjának is hálás üdvözlését küldi: Németh László”

Ezzel kezdődött a Bolyai-dráma ügye. Fodor Ilona érdeme, hogy nem adta fel és továbbra is küldözte a leveleket.

Németh László 1959. november 4-én már ezt írta neki: „...mint-hogy én magam is szükségét érzem, hogy valamilyen műbe temetkezzem, rögtön neki is feküdtem a Bolyai-drámának. Az alapgondolat világosan áll előttem: a pedagógus apa, akinek az elszürkült élet, elrekedt pálya kipótlásául egy kártyája maradt: a fia tehetsége. S a fiából valóban nagy embert nevel – de könyörtelen kritikust is, élete józan, szabatos bíróját, aki (bár rajta is kiült anyja zilált természete) mindvégig pontos tükröt tart élete tönkretételével vádolt apja elé.

Sajnos, a rendelkezésemre álló anyag nagyon kevés; a levelek nagy része anyagi ügyekről szól, s Bedőháziban nem találok sok fontos kérdésre feleletet. Végig kell mennem a rendelkezésre álló irodalmon (sajnos, a küldött jegyzék valahogy elvált a levelektől, s keresnem kell), s ez még hónapokra eltolhatja a megírást. Másba kell kapnom addig.

Elképzelem, milyen nehéz a szíve az erdélyi út után! Az enyém is – de amiatt, ami itt várt.

Még egyszer köszönöm, hogy úgy küzd ennek a darabnak a megszületéséért. Szeretettel: Laci bácsi”

Na, azután Sajkod, 1959. november 4-19. Ezt a levelet már nekem írja. Könyvet kért Bolyairól, elküldtem neki, azt köszöni meg.

„Nagyon köszönöm, amit a könyvbe tett cédulára írtál. Te voltál az egyetlen, akinek gondja volt rá, hogy megnyugtasson, s épp azt írtad, amivel én is nyugtatom magam; hogy amit írtam, az igaz és helyes. Hozzátehetjük: s mint előre tudtam, nem szerzek vele semmiféle előnyt, csak hátrányt magamnak.

Egy erdélyi nő a fejébe vette, hogy drámát írat velem a Bolyaiakról. Legépeltette apjával az egész Bolyai-levelezést, s ideajándékozta. Én a Te drámádra gondoltam, azt mondtam: legföllebb tanulmányt írnék róla: a pedagógus apa – aki egy lángeszű s kegyetlen kritikust nevel a fiában magának, ez, ami ebben a témában személy szerint is érdekel.

Amióta hazajöttem, keresem a munkát, amibe beleölhetem magam. S ebben a témában igazán benne van a mi magyar életünk egész borzasztósága! Arra gondoltam – nem írhatnék-e mégis, nem drámát, de drámai költeményt róla. A tiédet így kétszerezsen is elkerülné, mint elsősorban Farkasról szóló munka s mint költemény.

Tudnál-e tanácsot adni: mit érdemes elolvasni? Olvastam egy regényt (a Barabás Gyuláét), annak bővebb forrásai lehettek, mint nekem. Az Appendix megjelent-e modern kiadásban, esetleg fordításban magyarázattal? ...

Lezárom egy-két munkámat (fordítások javítása), s akkor visszamerülök tudománytörténetünkbe is.”

Így volt ez.

– *Álljunk meg egy pillanatra! Mi volt az a Vekerdi-dráma, amire Németh László hivatkozik?*

– Nem nagyképűségből mondom, de azt már magam is elfelejtettem.

– *Kérlek, mondj róla azért valamit.*

– Egy levelet még hadd idézzek, kivételesen az én válaszómat, abban benne van minden. 1959. november 19-én írtam:

„Kedves Laci Bácsi!

Nagy örömmel olvastam a Bolyai-tervet. Még jobban örülnék, ha nem »elkerülné« az enyémet, hanem megcsinálná – jól – azt, amit én is szerettem volna. Annál is inkább, mert a mintát úgyis Laci Bácsi drámáiból vettem, főleg a *Görgeyről* és *II. Józsefről*. 1956 tavaszán egymás után 4 ilyen kísérletet írtam (*Bolyaiak, Kepler, Erasmus, Watteau*), s még kettőt készültem (*Csokonai, Bessenyei*), amikre már nem került sor. Ma visszanezve úgy látom, hogy ezek az érzelmi és gondolkozási krízis vetületei voltak: az érzelmi krízis a meg nem értett vagy félreértett tudóst há-

borgatta bennem (Watteau-t átírtam a festés tudósának, ami persze nem igaz), a gondolkodásomban pedig a természettudományokról történelemre való áttérés nagyon is bonyolult folyamata jelentkezett. Túlságosan személyes ügyeim voltak ezek az írások akkor, hogy türelmem lett volna javítani rajtuk, s én túlságosan filológus ahhoz, hogy cselekvő alakokat tudjak teremteni. Nagy kínomban is azzal küszködtem, hogy beszorítsak pl. a *Bolyaiak*-ba egy *Tentamen*ről és egy *Appendix*ről szóló tanulmányt. S emellett egyet a 48-as Erdély lelkivilágáról. Ez a vágy: a tanulmányé, azóta is él bennem, ha égető munkám lelegején túljutok, belefognék. Így elég jól ismerem a Bolyai-irodalmat, egy-más nekem is megvan. Leginkább én is Farkas levelezését ajánlom, itt is mint legfontosabbat, a Bolyai-Gauss levelezést. A század elein ezt kiadta az Akadémia is. Utána messze (és egyetlen valamirevaló) legjobb a P. Stäckel tanulmánya (a két magyar tudósról *magyar* eddig elfogadható tanulmányt nem írt! Stäckel német professzor). Pár éve sikerült ezt a ma már nagyon ritka könyvet megszereznem. A magyar tanulmányok közül még ma is legtöbbet ér Bedőházi János, *A két Bolyai*, Mvhely, 1897. Sokkal jobb, különösen Farkast illetőleg, mint ahogy a későbbi kritika írja.

A másik elviselhető magyar tanulmány: Dávid Lajos *A két Bolyai élete és munkássága* pedig megfordítja: Jánost emeli Farkas rovására, akiben inkább csak a nagy embert, nem a nagy matematikust látja.

A harmadik terjedelmesebb magyar tanulmány: az Alexits György *Bolyai Jánosa* pedig már mind a kettőben csak főurak áldozatát látja. Szerinte Farkas: vén talpnyaló, János pedig (akit bosszantó módon állandóan »szegény«-nek titulál) üldözött és meg nem értett – kommunista, csak nem elég következetes (ezért »szegény«?).”

Így írtam akkor, Alexits későbbi Bolyai-könyvéről már más lett a véleményem. Teljesen újra írta. Az már jó.

– *A hosszú levelednek csak töredékét olvastad fel. Ez maga is egy kis tanulmány. Napokig készülhetett.*

– Ahogy mondd. Igyekeztem jól megírni.

– *A te drámád az apáról vagy a fiúról szolt?*

– Mindkettőről. Jánosnál az *Appendix*, Farkasnál a *Tentamen* jelentőségét emeltem ki. Nem volt az dráma, csupán keretként használtam ahhoz, hogy az apáról és a fiáról egy-egy tanulmányt írjak. Többet ér, ha tovább olvasom neked Laci bácsinak írt levelemet, bármilyen hosszú is.

„Az igazság az, hogy Farkas matematikusnak is éppen olyan nagy, mint János. *Tentamen*ében lefekteti egy olyan geometria alapjait, amit sokkal később – igaz, hogy sokkal világosabban – Felix Klein fog a híres *Erlangeni program*ban levezetni: a »mozgáscsoportokra« felépített geometria fogalmát. Több mint fél évszázaddal Klein előtt pontosan definiálja a mozgáscsoportok és a csoportgeometria fogalmát, s ezt a tudománytörténészek – még a jó szemű Stäckel sem veszi észre, s Farkast mint a nem-euklideszi geometria »Mózesét« marasztalják el, amiben persze nem is első és nem is legnagyobb. De mint a koordinátamentes térgeometria megteremtője, igen is első, s ezt nem tudják ma sem. Azt Stäckel is észreveszi – nehéz is lenne nem [észrevenni] –, hogy az axiomatikus geometria első nagy mestere Farkas, de inkább elszórt, zseniális intuícióknak tekinti alkotásait. Pedig egy egészen új, s csak a XIX–XX. század fordulóján kibontakozó matematikai világ első nagy megfogalmazása.

János pedig embernek se kicsi. Látszik ez annyit szidott és le-sajnált *Üdvtan*ából is, meg azokból a kivonataiból is, amik hozzáférhetőek. (Nem adták ki soha, csak szemelvényeket idéztek itt-ott.) Az *Üdvtan*ban a lehetetlen nagy vállalkozások és félig megtett utak annyira ismerős világa is keserít. Farkasnak inkább a matematikája ilyen: emberi oldala neki szerencsésebb volt. János matematikája mentes ettől. Az *Appendix* olyan nagy, olyan teljes, befejezett, hogy már *nem* mérhető matematikai mértékkel...

Többek között benne van – éspedig *tudatosan* – az *Appendix*-ben az Általános Relativitás elméletének egész problematikája is. Tökéletes Kristály. A zene és a matematika privilégiuma csak ez a tömörség: a par excellence művészeté és tudományé. Itt nem Sejtések és Mélységek szólnak, mint Farkasnál, hanem Tudás és Magasság. Az *Appendix* a történelem ritka nagy pilla-

natai közé tartozik. Nekünk jelképünk lehetne és vigaszunk: lényegét tanítani kéne az elemiben. Az *Appendix* csúcsaihoz azonban nem egészen könnyű eljutni. Ismerni kell hozzá az euklideszi geometriát, s valamely modern differenciálgeometriából valamit. Jó tudni valamit hozzá a Hilbert axiomatikájából, pl. ahogy az oly korán elhalt matematikus, Kerékjártó geometriájában olvasható.”

– *Visszavonom a tanulmány elé biggyesztett „kis” jelzőmet. Ez egy eredeti és merész gondolatokat tartalmazó, átgondolt, közölni való, szép írás. Most már egyre jobban érdekel az elvezt drámád. Nincs belőle egy másolat?*

– Sajnos nem találom. De örülök, hogy nem folytattam ezeket a próbálkozásaimat. Akkoriban a két Bolyai életútjának matematikai oldala fogott meg, azon keresztül az emberi.

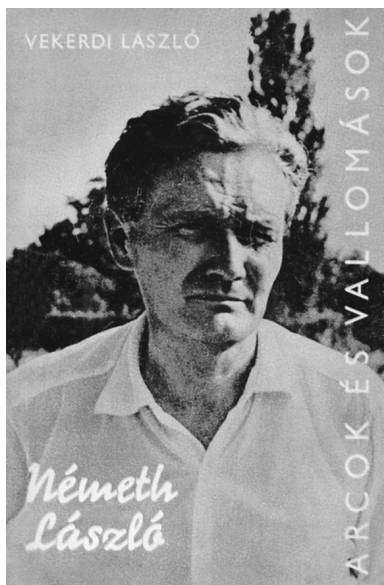
– *Németh Lászlót pedig elsősorban az emberi dráma vonzotta.*

– Igen, őt az ragadta magával. Laci bácsi a drámát két változatban is elkészítette. Az elsőnek *Apai dicsőség* a címe, ebben azt írta meg, hogy az apa a fiában nálánál nagyobb tehetséget látva némiképp irigykedik, ugyanakkor büszke is rá. Németh László ezután beszélt színházi tanácsadóival, Benedek Andrással és Majorral, s a több oldalról kapott kritikák hatására megírta a máig érvényes Bolyai-drámáját. Persze, a másik is érvényes, két nagy dráma mind a kettő. Semmi közük az enyémhez, egészen más világ.

– *Jól látom, hogy Bolyai Farkast ti eltérő módon ítéltétek meg?*

– Így van. Ő végig nem becsülte annyira Farkast, mint Jánost. Ezen lehet vitatkozni. Az azonban biztos, nekem máig nem hiszik el a matematikusok, hogy Felix Klein gondolatainak alapcsírái benne vannak Bolyai Farkas *Tentamen*jében. Ma is azt mondják: ez marhaság, dilettáns olvasata a műnek. Biztosan nekik van igazuk, ők értenek hozzá.

– *Meglepett, hogy a Németh Lászlónak 1959-ben írt leveledben milyen világosan utalsz az Appendix és az általános relativitáselmélet kapcsolatára. A Bolyai-kutatásra, annak eredményeire pedig mindmáig érzékenyen figyelsz. Sokszor idézett ta-*



Monográfiája Németh Lászlóról (Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest, 1970)

Bolyai János vallomásai című kötetét, melyet a romániai Irodalmi Könyvkiadó 1968-ban jelentetett meg Bukarestben. Azután letette a csontszipkával szívott cigarettáját, s hogy nyomatékos adjon a kérésének, jó hangosan közölte: „Ezt föltétlenül neked kell recenzálnod!” Forgattam a könyvet, belelapoztam, szerzőjének neve ismeretlen volt előttem. Bolyai Jánost, persze, jól ismertem, *Üdvтана* engem is érdekelt, nagyra becsültem, prófétiikus könyvnek tartottam. „Jó, örömmel írok róla – közöltem Kőrösivel –, de hát ki ez a Benkő Samu, aki a könyvet írta?” „Ne törődj vele – mondta Jóska –, tudod, ez egy olyan »kolozsvári Veckerdi«, csak sokkal okosabb.”

– *Nahát, ez igazi Kőrösi-szöveg! Ebben kétértelműség rejlik.*

– Úgy van, egyike az ő kétféleképp érthető megfogalmazásainak. Azért sokkal okosabb, mert sokkal többet tud, jobban ír. Lehet azonban azért okosabb, mert nem olyan önrontó marha,

nulmányokat írtál erről, hogy csak néhányat említsek: A Bolyai-kutatás változásai (1981), A Bolyai-gyűjtemény a Bolyai-kutatásban (2001), Változók és konstansok a Bolyai-kutatásban (2003). Ezek sorát 1969-ben Benkő Samu Bolyai János vallomásai című, azóta híressé vált könyvéről írt cikked nyitja. A Valóságban látott napvilágot.

– A *Valóságban* akkoriban már megjelentek kisebb recenzióim. Az egyik nap behívott Kőrösi, a főszerkesztő, hogy beszélni akar velem. S akkor ott a szerkesztőségben, azt mondta nekem Jóska, miközben nagy gólyalábaival föl-alá járkált: „Na, öregem, itt van ez a könyv” – és kezembe nyomta Benkő Samu *Bolyai János vallomásai* című kötetét,

aki akkor is pofázik, amikor nem kellene, elpuskázza a lehetőségeit. Ez utóbbi, kedvezőbb változatot vettem figyelembe, gyorsan és lelkesen megírtam a *Valóságnak* a cikket. Nagy elismeréssel szóltam Benkő Samu munkájáról.

- *Többek között azt írtad, hogy ez a monográfia „az első olyan írás, mely a képek mögött az emberig férközött”. Azután pedig: „megmutatja, hogyan érthető meg Bolyai János sorsa és tragédiája a korabeli kelet-közép-európai történelemből.” Kőrösi József és a te érdemed, hogy a Valóság elsőként mutatott rá, Benkő Samu könyve korszakos lépés a Bolyai-kutatásban. Ez később sokszorosan bebizonyosodott.*

- Nem sokkal a *Valóságban* megjelent írásom után munkahelyemen, az Akadémiai Könyvtárban megkeresett egy zömök, rokonszenves fiatalember, mondta, ő a Benkő Samu, ezen kívül éhes, nem mennék-e el együtt valamelyik közeli vendéglőbe. Így ismerkedtünk össze, s kötöttünk életre szóló barátságot. Az ő közvetítésével ismertem meg azután személyesen is több erdélyi matematikust, filozófust...

- *Mit gondolsz, Németh László másként írja meg A két Bolyai drámáját, ha korábban olvashatta volna Benkő Samu könyvét?*

- Erre a kérdésre pontos választ adhatunk. Samu eldicsekedett vele: „Képzeld, Németh László azt mondta nekem, ha idejében olvashatja a *Bolyai János vallomásait*, akkor egészen másként írta volna meg a drámáját.”

- *Mit írt volna másként benne?*

- Azt már csak találgathatjuk, erről nem beszélt, és a későbbi levelezésében sem találunk rá utalást.

- *Németh László drámája az apa és a fiú konfliktusára épül. Benkő Samu erről árnyaltabb képet fest.*

- Bolyai Farkas és fia, János nézetei valóban eltértek néhány kérdésben. Bolyai János, érthetően, nem nagyon rajongott Gaussért, aki oly kurtán-furcsán bánt élete fő művével. Apja ugyanakkor istenítette Gauss-t, egykori barátját. A nézeteltéréseiken túl azonban sok szeretet, féltés és ragaszkodás olvasható ki az apa és a fiú egymás közötti levelezéséből. Mindketten elismerték a

másik nagyságát. János az apját egyedüli tanítómesterének tartotta és úgy nyilatkozott róla: „nincs párja atyámnak.” Bolyai Farkas pedig, jobban megismerve a nemeuklideszi geometria lényegét, nagy dicsérettel szólt róla, csodálatos műnek nevezve fia munkáját. Az apa és a fiú kapcsolatáról Benkő Samu, később pedig Kiss Elemér írt tanulmányokat. Valószínűleg az ő felfogásuk világítja meg leginkább a valóságot.

– *Kérlek, szólj még röviden a többi, közelmúltban is dolgozó Bolyai-kutatóról.*

– Tóth Imrére Benkő Samu hívta fel a figyelmemet. Imre nagy filozófus. A nemeuklideszi geometriák matematikai és filozófiai rejtélyeiről írt világszerte meglepetést okozó tanulmányokat. Weszely Tibor 1981-ben megjelent *Bolyai János matematikai munkássága* című könyve az életművet és sorsát tette hozzáférhetővé a művelt nem matematikus olvasó számára is. Előbb olvasott levelemben írtam: „Az *Appendix...* lényegét tanítani kéne az elemiben.” Nos, ez túlzás volt, de Weszely Tibor könyvét minden érettségizettnak ismernie kellene. Beszéltem már a Sarlóska Vince Ernő kutatásait kiteljesítő Ács Tibor munkásságáról, aki könyveiben Bolyai János bécsi, majd temesvári és aradi éveiről számol be, összefogva matematikai és filozófiai mélységeket s a tanulmányok és műszaki feladatok lélekölő részleteit Benkő Samu emberi és történelmi sorsokat vizsgáló megértő nagylelkűségével.

Azután jött Kiss Elemér marosvásárhelyi professzor, aki megmutatta a világnak, amiről még nem tudtunk: Bolyai János számelméleti és algebrai felfedezéseit. Óriási tett volt! És óriási türelmet, matematikai invenciókat igénylő gondolatrégészeti munka. A töredékekből sejlik fel, mivé lehetett volna János, ha a kor valamelyik szellemi centrumában élhetett volna.

– *Kiss Elemért Akadémiánk külső tagjává választották ezért. Fájdalom, hogy 2006-ban legyőzte őt a gyilkos kór.*

– Kiváló ember volt, nagy veszteség a halála. A nyomába fiatalok léphetnek. Itt van például a szegedi Szabó Péter Gábor, aki Kiss Elemért követve feldolgozta Bolyai Farkas számelméleti vonatkozású kéziratot hagyatékát. De szólnunk kell az Erdélyi Ma-

gyar Tudományegyetem adjunktusáról, a csíkszeredai Oláh-Gál Róbertől is, aki érdekes életrajzi, családtörténeti adatokat hozott felszínre, javarészt levéltári kutatásai nyomán.

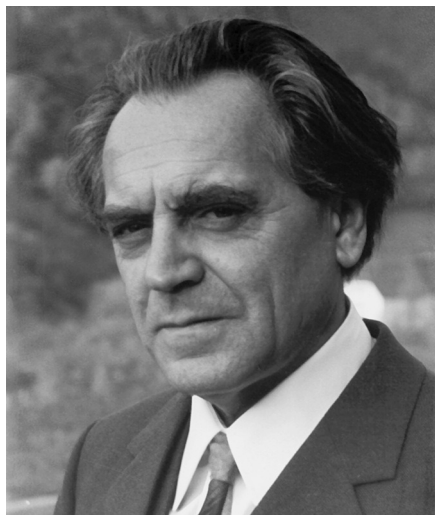
Összegzésként elmondhatom, amikor Németh László a Bolyai-drámáit írta, a magyarországi és az erdélyi Bolyai-kutatás nem állt magas szinten. Ma már biztos állíthatom: világszínvonalú! Örömmel hozzátehetem, hogy nem állt meg, halad előre. A Bolyaiak nekünk, magyaroknak, éppen olyan nagy kincsünk, mint Bartók Béla és Kodály Zoltán. Ugyanolyan megbecsüléssel kellene folyamatosan beszélnünk, írunk róluk, mint Bartókról és Kodályról. Zenénkre és matematikánkra méltán lehetünk büszkék. Gondolj csak Bónis Ferenc nemrég megjelent remek művére, az *Élet-képek: Bartók Béla* című könyvre. Hol tartunk még attól, hogy Bolyai Farkasról és Bolyai Jánosról hasonlóan szép gyűjtemény megjelenjék?!

- *Kövessük életutad kanyarulatait. Vekerdi László 1963 és 1970 között a magyar matematikusok fellelőjében, a budapesti Matematikai Kutatóintézetben dolgozott könyvtárosként. Hogyan kerültél oda?*

- Erről nem szívesen beszélek. Mert azt, hogy a természettudományok a normális darwini fejlődéssel avagy ebbe nem illő krízisekkel haladnak-e előre, azt már nem tudom meg azalatt a pár év alatt, ami még megadatott egy ilyen szabadságolt hullánnak, amilyen vagyok. Egy biztos: én az életutamon krízisek során át bukdácsoltam. Ilyen volt az, ami engem Sopronból, majd Debrecenből elhozott, és ezért hagytam ott a budapesti Onkopathológiai Kutatóintézetet.

- *Debrecenből oda mentél?*

- Igen. A kutatóintézetbe Kellner Béla professzor hívott, akit jól ismertem Debrecenből, kölcsönösen becsültük egymást. Így kerültem fel hozzá Budapestre. Kellner Béla és Szalay Sándor Debrecenben már az ötvenes évek elején eldöntötték, hogy nyomjelző izotópokat alkalmaznak az orvosi kutatásokban. Szalay készítette az izotópot, Kellner professzor Haraszti Anti jóbarátomat és engem jelölt ki, hogy dolgozzunk együtt a fizikusokkal a kutatóintézetükben. A daganat anyagfelhalmozási rátáját

**Rényi Alfréd (1921–1970)****Szabó Árpád (1913–2001)**

köveztük nyomjelző radioaktív izotópokkal. Azt nyomoztuk, hol, milyen szervekben, mely izotópok halmozódnak fel szívesen. Évekig dolgoztunk Antival ezen az érdekes feladaton, szerintem ügyesen és jól. Az orvosi kutatómunkát azonban nem szerettem, nem az én világom volt. Így azután, hiába marasztalt Kellner, egyik napról a másikra azt is otthagytam. Egy ideig állástalan lettem.

A Matematikai Kutatóintézet könyvtárába Szabó Árpád révén kerültem. Hallgattam szabadegyetemi előadásait, ő ekkor már a Matematikai Kutatóintézetben dolgozott, miután 1957-ben megfosztották a katedrájától. Rényi Alfréd, az intézet igazgatója adott egy státuszt a híres klasszikafileológusnak. Korábban már oda vette a recski internálásból szabaduló Lakatos Imrét is, és matematikatörténeti, matematikafilozófiai kérdésekre kutatására buzdította őket. Lakatos néhány év múlva, 1956-ban Angliába emigrált. Szabó Árpádot és Lakatos Imrét is jól ismertem, még Debrecenből. Rényi matematikatörténeti kutatásokat akart indítani, vallotta, hogy a magas szinten művelt matematikai kutatásokhoz hozzátartozik a matematika történetének ismerete. Ő maga is írt



Előadást hallgatunk a Kossuth Klubban. Vajon miről?

értékes, kiváló cikkeket a matematika történetéből. Nagy hatású esszék voltak ezek, a *Dialógusok a matematikáról* és a tudománytörténeti remekmű, a *Levelek a valószínűségről*. Utóbbiban a XVII. század két nagy matematikusa, Fermat és Pascal között váltott fiktív levelekkel magyarázta el csodálatos világsággal a valószínűség-számítás lényegét. Ezt én fordítottam angolra. Az angol kiadásnak is nagy sikere lett.

- *Rényinek nemcsak ezt a művét fordítottad le.*
- A *Valószínűség-számítás* című nagy könyvét is én fordítottam angolra. Nagyon meg volt elégedve a munkámmal.
- *Az a fordítónak is nagy teljesítmény lehetett.*
- Rengeteget dolgoztam vele, igyekeztem nagyon alapos munkát végezni. A valószínűség-számítás témaköréből elővettem a nemzetközileg legjobban jegyzett könyveket, s azokat előtte elolvastam, hogy a matematikai szakkifejezéseket pontosan for-

dítsam. Jó volt látni, hogy nemrégiben újra kiadták ezt a könyvet, változatlanul hagyva fordításomat.

– *Egy kosár pénzt kaphattál érte a hatvanas években.*

– Akkor igen. Most egy fillért sem, a második kiadásért. Az Akadémiai Kiadó a külföldi partnerével közösen akkor nagyon gavallérosan honorálta a fordításomat. Jó sok dollárt kaptam. Ennek egy részét azután hasznosítottam a 70 dolláros turistaidőkben, Itáliában. Varga Dombival abból ott urasan éltünk, és közben mennyi szépet láttunk!

– *Megmutatnád ezeket a könyveket?*

– Egyetlen példányom sem maradt belőlük, elkunyerálták a külföldi tudománytörténész ismerőseim.

– *Most tudatosult csak bennem, hogy könyvtáram több becses matematikakönyve Vekerdi László nevét is őrzi. Edward Kofler Fejezetek a matematika történetéből című könyvét, melyet lengyelből Andorka Rudolf fordított magyarrá, te lektoráltad. Hosszú tanulmányt írtál a végére A matematika Magyarországon való meghonosodásának és fejlődésének főbb irányairól. Németből lefordítottad Heinrich Dörrie A diadalmas matematika című könyvét, angolból pedig R. Courant – H. Robbins Mi a matematika? című munkáját.*

– Az egy nagyon jó könyv. Sokat dolgoztam vele, de örömmel tettem. Dörrie könyvének magyar címéről rengeteget vitatkoztam a kiadóval. Az eredeti, *Triumph der Mathematik* címhez ragaszkodva tiltakoztam a határozott névelő ellen. Mindhiába.

– *A Matematikai Kutatóintézetben miből állt a napi munkád?*

– A könyvtárban dolgoztam, elég komoly könyvtárosi munkát kellett ellátnom: kölcsönzések, könyvek rendezése, helyre-tétele... A könyveket nemcsak olvasni szeretem. A mai napig különös örömet okoz, amikor egy-egy ízléses kötetet a kezembe veszek. A könyvekkel kötött intim kapcsolataim a hölgyekkel kialakultakénál is bonyolultabbak...

– *Az intézet igazgatója, Rényi Alfréd figyelt a munkádra?*

– Egy idő után kikérte a véleményemet arról, hogy milyen könyveket rendeljenek meg. Azután felvetette: nincs-e kedvem egy-

két cikket írni. Az Oberwolfachi Matematikai Intézetben ugyanis minden év kora őszen színvonalas matematikatörténeti konferenciákat tartottak. „Publikáljon néhány tudománytörténeti cikket, hogy oda meghívják” – ajánlotta Rényi.

– *Magad választottál témát?*

– Szabó Árpáddal beszéltek meg. Ő lelkesen támogatta Rényi elképzelését: egy matematikatörténeti intézmény létrehozását. Szabó Árpád eredetileg az ELTE Bölcsészkarának legendás hírű professzora volt. Előadásaira alig fért be a hallgatóság. Aztán 1957 elején elveszítette az állását, mert következetesen kiállt 1956 forradalmának követelése mellett. Rényi ezután vette magához a Matematikai Kutatóintézetbe, és arra biztatta, elemezze a régi görög matematikai szövegeket. Szabó Árpád azután nagy nemzetközi figyelmet keltett az euklideszi axiómarendszer kezdeteiről írt tanulmányával. Az Euklidész előtti matematika története, melynek vizsgálatát nagyon nehezítette a források hiánya, akkoriban divatos téma volt, sokan írtak róla, köztük olyan nagy nevek, mint Oscar Becker, Otto Neugebauer, Bartel Leendert van der Waerden vagy Kurt von Fritz. Szabó Árpád felvette az alapkérdést: hogyan válhatott deduktív tudománnyá a matematika? Az erre adandó válaszához a nyelvet használta forrásként, amihez ő jobban értett, mint a többiek. Kifinomult nyelvi, fogalomtörténeti és matematikai elemzéseivel rámutatott arra, miként alakulhattak ki a görög matematika definíciós-axiomatikus alapjai. A nyelvi sajátosságokból mint az őskövületekben megőrződött zárványokból következtetett a történeti folyamatra. A görög matematika korai bizonyítási eljárásaiban felfedezte az eleata dialektika ellentmondás-mentességi kritériumát. Eredményeit, melyeket pusztán a modern matematika fogalomrendszerével nemigen lehetett volna elérni, később híres könyvében – *Anfänge der griechischen Mathematik* – tette közzé. Világhírű lett vele, könyvét angolul, franciául és japánul is kiadták. Magyarul csak jóval később.

Az Euklidész előtti matematika történetéről írtam összefoglaló tanulmányt 1963-ban. Összeszedtem mindenkit, aki ebben a témában érdemlegesen munkálkodott, végül kiemeltem: ma

úgy látszik, közülük Szabó Árpád felismerése mutat legmesszebbre. Ez a cikk már tudatosan és elszántan a matematikatörténet-írás történetét vizsgáló historiográfiai munka volt. Tanulmányom megjelent az Akadémia Matematikai és Fizikai Osztályának közleményeiben. Bízattak, írjak ebben a formában hasonló matematikatörténeti cikkeket. A következő tanulmányban a Pascal matematikájában fellelhető infinitezimális módszerekről értekeztem.

Akkor jelent meg Newton összes leveleinek kiadása, sok kötetben. Rényinek köszönhető, hogy a méregdrága sorozatot a Matematikai Kutatóintézet könyvtárának meghozatta. Az első betűtől az utolsó lábjegyzetig végigolvastam a tizenvalahány kötetet, úgy, mint annak idején, még kutatóorvos koromban a Descartes-levelezést. Úgy döntöttem, hogy a friss kiadások alapján megpróbálok felvázolni egy új Descartes- és Newton-képet. Descartes levelezése nem volt nagy újság, arról korábban megjelent már egy kötet. Descartes levelezéséből realizmusa és valóság-tizstelete tűnik elő. Kiderül belőlük, hogy Descartes ismerte az infinitezimális számítás bizonyos formáját. Kidolgozott egyfajta – a saját geometriai rendszerével összeilleszthető – integrálási módszert. Tanulmányomban arról írtam, hogyan számította ki Descartes a ciklois területét. Newton levelezéséből pedig az derült ki, hogy híres művének, a *Principiának* megalkotásakor milyen zseniálisan felhasználta ellenlábásának, Robert Hooke-nak a téziseit. A Hooke-ra való hivatkozást azután gondosan elkerülte. Mint ahogyan a Párizsban élő Leibniz munkájára sem tett semmiféle megjegyzést a könyvében alkalmazott új matematikájánál. Pedig tehetett volna.

Rényi Alfrédnek tetszettek a tanulmányaim: „Na, ezekkel már nyugodtan kimehet Oberwolfachba” – mondta. Meghívtak az ottani konferenciára, megnyílt az út előttem, hogy magas szinten bekapcsolódhassak a matematikatörténet-írásba. Elkészítettem az előadásomat, és öcsém segítségével, aki annyi nyelvet beszél tökéletesen, lefordítottam németre. Oberwolfachban megint elkövettem egy nagy marhaságot: nem tudtam nyugton maradni, amikor hallgatnom kellett volna.

- *Fodor András könyvében azt írta, hogy összekülönböztél a matematikatörténeti konferencia „atyaúristenével”.*

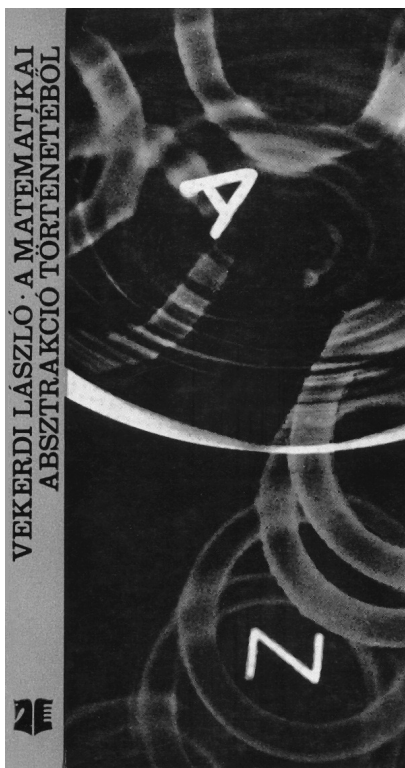
- A német Joseph E. Hofmannel, aki a matematikatörténet-írás legnagyobb szaktekintélye volt. Kitűnő könyveket írt, nagyra becsültem, sok művét elolvastam, felhasználtam. A legjobb monográfiát írta Leibniz párizsi éveiről. A konferencián azonban nagyon leszólta a Newton-levelezés kiadását. Sok tekintetben, persze, igaza volt, mert az jóval felületesebb, mint a Descartes-levelezés Adam-Tannery-féle kiadása. Az mintaszerű, máig alapmű. Mégis, úgy éreztem, igazságtalan ilyen lesújtó kritikával illetni a Newton-levelezés kiadását, annak pongyolasága ellenére sem kellene ezt tennie. Nem bírtam szó nélkül hagyni, s valami olyasmit mondtam a professzornak: nem rossz kiadás az, nagyon jól használható. Meg hát, ha úgy gondolják, hogy nem jó, akkor csinálják meg jobban.

- *Ezzel nemigen lophattad be magad a matematikatörténetészek pópájának szívébe.*

- Nem szólt semmit, de látszott rajta, hogy haragszik. Jól megnézett, és magában végérvényesen leírt a listájáról. Újra működött az önrontó hajlamom.

- *Erdélyi matematikus barátomtól, Weszely Tibortól kaptam egy azóta nagy becsben tartott könyvecskét. Bukarestben a Kriterion Kiadó jelentette meg 1972-ben, Vekerdí László írta, A matematikai absztrakció történetéből a címe. Nagy tárgyi tudásról tanúskodik, meg arról, miként lehet a legelvontabb tudományról írt szöveget szépirodalommal formálni. Hogyan született meg ez a könyved?*

- Még a hatvanas évek közepén megkeresett Juszuf, vagyis Lukács József, a *Világosság* főszerkesztője: nem lenne-e kedvem közérthető, irodalmias, vagyis jól olvasható cikksorozatot írni a matematika történetéről. Mondtam neki, hogyne, örömmel, és a Matematikai Kutatóintézet könyvtárában a Rényi irányításával gondosan összegyűjtött legjobb matematikatörténeti monográfiák alapján írni kezdtem a sorozatot. A tanulmányok azután időről-időre megjelentek a *Világosságban*. Amikor pedig Sík Csaba felajánlotta, hogy a Magvető Kiadó *Elvek és utak* sorozatában



Matematikai absztrakció története című könyve (Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1972)

ezzel a mondással rázta le: »A matematikához nem vezet királyi út!« A mi korunk matematikusai nem ilyen zárkóztak. Nem vonakodnak a népszerűsítéstől, s különféle formában kínálják a matematika egyik-másik fennsíkjára vezető turistautakat. ...ember legyen a talpán (vagy talán inkább matematikus?), aki ki tudja választani, melyiken induljon. A jelzéseket ugyanis nem egységes rendszer szerint pingálták az út menti fákra, s megesik, hogy valaki az Ágasvárra indul, s a Zsíroshegyre érkezik. Nagy baj, igaz, ekkor sincsen, hiszen a Zsíroshegyen is ott a turistacsárda, s a hős kiránduló itt is megihatja

tőlem is kiad egy tanulmánykötetet, a *Kalandozások a tudományok történetében* könyvembe a matematikai absztrakció történetéről írt munkámat is bevettem. Így figyelhetek fel rá erdélyi barátaim, és kiadták a *Korunk könyvek* sorozatában. Meglepetésként ért az ottani megjelentetése.

– *Nem is szóltak neked erről?*

– Nem, de nagyon megörültem neki, annak pedig különösképpen, ahogyan megjelentették. Szépen összeszedett kis könyvet készítettek, ez ennek a valódi formája. Tanulmánykötetemben elvész a többi eszé között.

– *Számomra oly kedves részt idézek a könyvedből: „Euklidész valamelyik matematikára kíváncsi uralkodót – talán a dagadt lábú Ptolemaioszt – a legenda szerint*

a maga nem-euklideszi röviditalát, topologikus sörét vagy halmazelméleti dupláját. A »királyi utakért« ugyanis »fejedelmi nemtörődömséggel« kell fizetni, ez mindig így is volt, s így is lesz.»

Ez egyszerűen gyönyörű! Hogy a csudába jutnak eszedbe ilyen jó szövegek? Honnan ez az enyhén ironikus, lényegét láttató stílus?

– Nem olyan eredeti, szívesen használták ezt a modort az *Annales* folyóirat köréhez tartozó francia történészek, Lucien Febvre, Marc Bloch, később Fernand Braudel. Az *Annales*-kör történetírásának voltam s vagyok a mai napig nagy szerelmese, s ők ironikus fiúk lévén, így írtak. Az *Annales* minden számát, abban publikáló történészek minden munkáját, amihez csak hozzáfértem, elolvastam. Várj csak, nálunk ki is volt, aki így írt? Megvan: Benedek István! Nahát, itt van! A mesterem. Őket igyekeztem követni.

– *Nem hiszem, hogy ennyi elég az üdvözléshez.*

– Jól van, valószínűleg kell hozzá valamilyen eredeti hajlam is, mit tudom én.

– *A közelmúlt és jelenkor magyarországi matematikájáról írt tanulmányoddal már nem volt ilyen szerencséd. Fodor András írta rólad a Németh Lászlónak küldött levelében: „Megint bajt csinált a fiú. Most a matematikusok rontottak rá, amiért a Quarterlynek szánt cikkében vétett az uralkodó hegemonia ellen. Márpedig ezt a territóriumot még a színpadnál is érzékenyebben sajátítják ki...”*

– Jaj, ezt kár is idézni!

– *Rendben van, akkor kérlek, arról beszélj, hogyan jutott eszedbe, hogy napjaink hazai matematikájáról írj?*

– Arra már korábban ráéreztem, hogy annyi minden van a magyar matematikában, ami nemcsak a matematikusokat érdekelheti, hanem az igényesebb matematikatanárokat, sőt a más szakmabelieket is. A végső lökést egy kővágóörsi matematikatanár levele adta. Ebben arról írt, hogy iskolájában szakköröket vezet, szervezi a Kis Matematikusok Baráti Körét, tanítványainak többletismereteket szeretne adni. Arra kért, írjam meg neki, kik azok az élő matematikusaink, akik tudományuk élvonalába tartoznak. Kik a külföldre szakadt világhírű magyar származású matemati-



A Kossuth Klubban a Természet Világa diákpályázatán nyertes fiatalokat lelkesíti (1997)

kusok? Hol élnek, mi a munkájuk? És sorjázta tovább a kérdései. Mivel ezek a kérdések engem is foglalkoztattak, nekiültem és készítettem egy összeállítást *A magyar matematika jelene* címmel, amit elküldtem a derék tanár úrnak. A kísérőlevelet megőriztem, abban így írtam: „Kérdései tényleg nagyon fontosak, felelni viszont, akár megközelítőleg is igen nehéz rájuk. Nemcsak azért, mert nagyon sok kiváló, nemzetközileg ismert és elismert matematikusunk van, akik a matematika legtávolabbi területein dolgoznak, így egy ember aligha tudja áttekinteni, még kevésbé értékelni munkájukat. Azért is nehéz, mert a matematika nálunk annyira eleven tudomány, hogy erősen művelői elevenébe vág, a matematikusok egymásról való véleményét ezért óhatatlanul személyes ellen- és rokonszenvek bonyolult szövevénye módosítja. A kívülálló – foglalkozása szerint könyvtáros, vágyaim szerint történész vagyok – ezen a kettős szövevényen: szakmán és indulatokén nemigen láthat át. Így minden összefoglalási kísérlet az élő magyar matematikáról legfeljebb torzó lehet.”

- *Akkor világosan láttad, hogy darázsfszékbe nyúlsz.*

- Igen, de nekem nagyon megtetszett az írás. Tudhatod, minden szerzőnek a legutóbb született gyermeke a legkedvesebb.

- *Ezért úgy gondoltad, ki kellene adni.*

- Odaadtam Rényinek, aki elolvasta, fűzött hozzá pár kiegészítést, de összességében megfelelőnek tartotta. Ő szólhatott a *Hungarian Quarterly* szerkesztőségének, hogy nem ártana a tanulmányomat angolul is megjelentetni. Azok megkerestek, elkérték a kéziratomat. Lefordítottam angolra és elküldtem nekik. Erre jött azután a förmedelem, amire Fodor Andris céloz.

- *Vagyis vétettél a hegemonia ellen.*

- Voltam annyira pimasz, hogy azt hittem, értek már annyira a matematikához, van már akkora áttekintésem, hogy szabadon válogathassak nagy matematikusaink között. Később tudtam meg, ennek létezik egy majdhogynem hivatalos rangsora. Azt pedig ugyanúgy be kell tartani, mint az angol királynő fogadásán a protokollt. Nem csókolhatsz előbb kezét a londoni polgármester feleségének, mint a királynőnek. Nahát, én pedig nem aszerint csókoltam kezét matematikusainknak, hogy ki hol állt a hivatalos rangsorban.

Nagyon becsültem és szerettem Szénássy Barna könyvét, *A magyarországi matematika történetét*. Barna nemcsak matematikatörténésznek volt okos, hanem bölcs ember is volt. A XX. századhoz érve megállt. Azt mondta, eddig tudjuk. Mennyire igaza volt! Eddig tudjuk, vagyis addig lehet baj nélkül megírni.

- *Megvan még ez a kéziratod?*

- Lehet, hogy idővel előkerül valahonnan¹. Ne hidd, hogy hiábavaló volt megírni. Veress Jenő tanár úr Kővágóörsön biztosan nagyon jól tudta használni.

¹ A cikk kézírata előkerült, hosszú alkudozás után sikerült elkérnem Vekerdi Lászlótól. Sajnos az írás már csak a halála után, 2010-ben jelent meg a *Természet Világa* 7. és 8. számában, *A magyar matematika jelenéből* címmel. Csákány Béla professzort kértem arra, írja meg észrevételeit a közel fél évszázada született írásról. Egy mondatát idézem: „Vekerdi László ebben a munkájában könyvtárosi alaposággal igyekezett leltározni a kisebb mestereket is, a nagyok kiválasztásában meg igazi történésznek bizonyult: akiket pidesztálra emelt, azoknak mai szemmel nézve is ott van a helyük.”

- *Mennyire szubjektív műfaj a tudománytörténet-írás?*

- Nem egyszerű ügy ez. A tudománytörténet-írás, mint maga a történetírás, nagyon kritikus foglalatosság. Nemcsak a Szovjet-unióban vagy nálunk írták át egy egész kor történelmét. A valóságban minden generáció újra és újra megírja a történelmet. Mert a múltunk legalább olyan bizonytalan, mint a jövőnk. A historiográfia soha nem lehet kész tudomány.

- *A tudománytörténetet is mindig újra kell írni?*

- Újra is írják! Állandóan újraírják. Gondolj csak arra, hogy sokáig milyen nagyra tartották Thomas S. Kuhn paradigmaváltásokról hozott elméletét. Minden történész, mint csodaszerről, évekig erről értekezett, ezzel magyarázták a tudomány fejlődését. Arról, hogy a normál tudomány gondolkodásmintáit kikezdő kritika nyitja meg az utat az új problémák, a továbbfejlődés előtt. S akkor a napokban kezembe kerül egy könyv – remélem, lesz rá pénzünk, hogy megrendeljük az Akadémia könyvtárának –, s ennek szerzője azt mondja, meglehet, van valami igazság Kuhn elméletében, a tudomány fejlődését azonban nem intézhetjük el ilyen egyszerűen: a normál és a forradalmi tudomány váltakozásával. A tudomány fejlődésének menete nem a kuhni koordinátarendszerben halad. A tudomány fejlődését a feladványok, a problémák és megoldásaik, a sejtések viszik előre, melyben állandóan működik a darwini szelekciós folyamat. A Kuhn által paradigmaváltásnak nevezett állapot ritka pillanat, inkább csak katasztrófa, krízis. Mint egy robbanás, melynek következtében kipusztul egy faj, a dinoszauruszokat felváltják az emlősök. A mai modern tudománytörténet ilyen krízisekben és darwini fejlődésben gondolkodik. Kérdés, hogy lesz-e belőle olyan divatos, sokáig tartó irány, mint Kuhn elmélete volt.

Nem baj az, hogy időnként újraírják a tudomány történetét. Ilyenkor ismét alaposan át kell gondolni az alapokat, ez előreviheti a tudományt is. Mivel a tudománytörténet-írás állandóan változik, ennek a története idővel önálló szakmává terebélyesedett. Ennek világszerte jó pár nagy embere van, közülük legtöbbre Ch. J. Scribát tartom, Hofmann tanítványát. Az oberwolfachi konferencián személyesen is megismerhettem, folyamatosan el-



Cserhádi dombok között. Balról: Staar Gyula, Vekerdi László és Herczeg János (1997)

küldte cikkeinek különlenyomatait. Így azután korán megismerhettem a kutatások ezen irányát. Egy azonban biztos: a történetírás nem olyan jellegű tudomány, mint a matematika.

- *Hogyan fér az életedbe ennyi könyv? Ámulatba ejtő az olvasottságod.*

- Könyvtárosnál ez természetes. Kénéz Ernőtől, az Akadémiai Könyvtár Szerzeményi Osztályának akkori vezetőjétől megtanultam, hogy a beszerzőnek nem elég csak a könyvcímeket megnéznie.

- *Gyakran húzódsz a könyvtárosi álarc mögé. Szenvedélyed az olvasás. Egyik népi kollégista társad mesélte,*

hogy diákként is ilyen voltál: lámpaoltás után a pokróc alatt zseblámpa fényénél olvastad tovább a könyveket.

- Jó, jó, hiszen említettem már, hogy mennyire szeretem a szép és a jó könyveket. A könyvtáros pedig másképpen olvas, mint az élvezkedő laikus.

- *A matematika történetének tanulmányozása mit adott neked, milyen tapasztalatokkal gazdagítottál?*

- Nem tudom.

- *A jellemedet nem formálta?*

- Nem hiszem.

- *Azt mondják, hogy az anyag, amivel dolgozunk, hat ránk, az is formál minket.*

- Biztosan így van, de ezt nem veszem észre. Apám könyvéből tanultam: lényegünk kialakulása úgy történik meg, hogy azt észre sem vesszük. Leszünk valamilyenek, tudattal és tudatalattival formáltak, szűkebb és szélesebb környezet által alakítottak. Engem például óriási mértékben alakított az a néhány óra, amit Recanatiban töltöttem, Leopardi lábainál. Tudod, hol van Recanati?

- *Bevallom, nem tudnék rámutatni a térképen.*

- Recanati gyönyörű kis itáliai város az Adriai-tengernél. Kilátunk a városkán túli nagy mezőre, alla campagna, s mögötte ott vannak a hegyek. A XIX. század első felében itt élt Giacomo Leopardi, akit az irodalomtörténészek csak mint költőt tartanak számon. Pedig egészen fiatalon írt egy remek könyvet, *A csillagászat történetét*. Kiadtak azóta számos modernebb csillagászat-történetet, de szebben megírtat még nem olvastam. Mert Leopardi olyan csillagászat-történetet írt, ami irodalom. Tudomásul kell vennünk, hogy amikor elkezdünk a tudományról, a tudománytörténetről írni, akkor az már irodalom. Nézd meg, hogyan írt például Galilei. *A Dialogo*, az bizony egyben szépirodalom. Na, ezt többé-kevésbé még Magyarországon is tudomásul veszik, Fehér Mártának köszönhetően. Olvastad Rényi Alfréd esszéit, dialógusait, melyeket könyvvé formált az *Ars Mathematica* című művében. Igen, az mind-mind széppróza. Rényi tudta, hogy a matematikusnak, ha azt akarja, hogy sokan olvassák, a szépirodalom nyelvén kell szólnia. A tudomány lebecsülése, ha nem így írunk róla. Ezt megtanultam Giacomo Leoparditól, megtanultam Rényi Alfrédétől. Ezért is dolgozom meglehetősen lassan, néha ötször-hatszor átírom a szövegemet.

Nahát, az az élmény, amit nekem Leopardi tengerparti városkája, Recanati és annak hangulata adott, örökre bennem él. Nem tudjuk magunkat megérteni. Valószínűleg minden ember önmaga számára a legnagyobb titok. Nem véletlenül tartotta Descartes legfontosabb feladatának az ókori görögök intelmét: Ismerd meg önmagad! Ehhez azonban Descartes-nak kell lenni, meg görögnek. Én pedig egyik sem voltam. Nagyon nem is törekedtem arra, hogy megismerjem magamat. Mindig a mások megismerése izgatott. Így vetődtem el egykor a matematika nagyon szép, nagyon tiszta világának partjaira. ■

2007 őszén



A matematikatörténet levelező tagja

*Éljünk benne korunkban,
és mit se áldozzunk föl abból,
amire a régiek taníthatnak bennünket.*

Apollinaire

Nem hiszem, hogy van még ember, aki neves matematikusaink annyi levelét olvasta értő szemmel, mint Szabó Péter Gábor. Igazamat általa összeállított vaskos kötetek bizonyítják: Kalmárium I. és II. (Kalmár László levelezése magyar matematikusokkal), Kiváló tisztelettel (Fejér Lipót és a Riesz testvérek levelezése magyar matematikusokkal) vagy A matematikus Riesz testvérek (Válogatás Riesz Frigyes és Riesz Marcel¹ levelezéséből). Ez utóbbi könyvről írta matematikánk közelmúltban elhunyt nagysága, Császár Ákos akadémikus, hogy „a kötet a matematika elsőrendűen érdekes irodalmi adaléka”. Szabó Péter Gábor matematikussal, tudománytörténésszel, a Szegedi Tudományegyetem Számítógépes Optimalizálás Tanszék adjunktusával az Informatikai Intézetben (Kalmár László Intézetben) beszélgettünk, Szegeden.

¹ Riesz Marcel keresztnéve több változatban is megjelenik a dokumentumokban. Az interjúban is a „Marcel”-t használom, ahogyan ez Szabó Péter Gábor könyvében is szerepel. Riesz Marcel testvére, Frigyes is így címezte neki a leveleit. Egy lexikon szerkesztőinek küldött levelében maga Riesz Marcel is megjegyezte, hogy ő egy Hel írja a nevét.

*M*atematikatörténeti kutatásaidnak erős vonulata a neves matematikusok leveleinek rendbe szedése, kiadása. Hogyan találtál rá erre az útra, mi vonzott hozzá?

- Sokáig itt, az Informatikai Intézetben őrizték Kalmár László szegedi matematikaprofesszor tudományos hagyatékát. Délutánonként, esténként rendszeresen bejártam a könyvtárba Diamantné Zsuzsával beszélgetni. Egyszer olyan matematikakönyvet kerestem, amit nem találtunk a katalógusban.

- Nézzük meg a Kalmár-hagyatékban – bízott – hátha ott megvan.

- A Kalmár-hagyatékban? – csodálkoztam.

- Igen, itt őrizzük a folyosó szekrényeiben Kalmár professzor kézíratait, levelezését és fönnyel, a galérián a könyveit is – mondta. A kétezres évek elején ez nekem újdonságnak számított. Az egyetem ugyanis megvásárolta Kalmár László hagyatékát, és özvegye, Árvay Erzsébet, valamint Diamant Tiborné szép katalógust is készített hozzá. Gyorsan utánanéztünk a keresett könyvnek, megvolt a hagyatékban.

- A levelek is katalógizálva voltak?

- Igen, azok is. Ez felvillanyozott. – Szabad belenézni a levelekbe? – kérdeztem Zsuzsát. Emlékszem, a neves matematikusunk, Szele Tibor leveleinek dossziéját vettük elő. Kinyitottam, és... te jó ég! Mennyi levél van itt! Elkezdtem olvasgatni, elmerültem bennük, és arra gondoltam, ezeket a leveleket publikussá kellene tenni. Amikor pedig megtudtam, hogy a Kalmár-hagyaték hétszáz levelezőpartner leveleit őrzi, megszilárdult az elhatározásom.

- *Fantasztikus, hogy Kalmár László megőrzött ennyi levelet!*

- Kalmár László szenvedélyes levélíró volt. Nem minden matematikus ilyen. A matematikus Riesz testvérek közül Marcel például kifejezetten viszolygott a levélírástól. Az ő hagyatékában számos olyan levelezőlap található, melyeken testvérének, Frigyesnek csak néhány nőgató sora olvasható: „Írj már, légy szíves, várom leveled! Friczi” Kalmár viszont szeretett levelezni. Ha-

gyatékában megtalálhatók azok a levelek is, melyeket ő írt. Miután akadémikus lett, másolatokat készített a saját elküldött leveleiről.

– *Ez igazi kincsesbánya lehet egy matematikatörténésznek.*

– Ahogyan mondod. Hiszen így több levélváltást folyamatában olvashatunk.

– *Hogyan született meg az első levelezésköteted, a Kalmárium?*

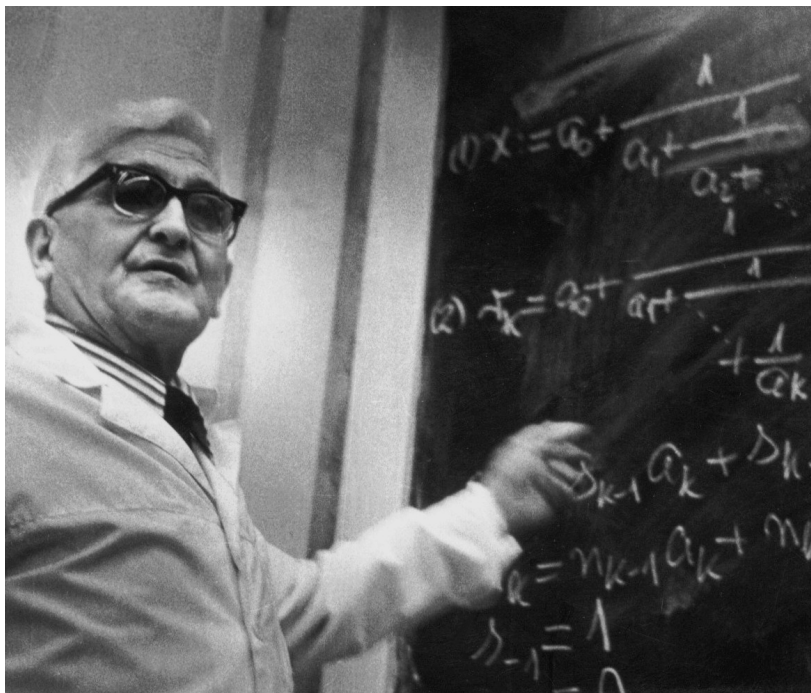
– Kalmár László születésének századik évfordulójára, 2005-ben emlékülést szerveztünk Szegeden, az Akadémiai Bizottság székházában. Jó alkalom volt ez arra, hogy megjelenjék tizenkét magyar matematikussal váltott leveleinek kötete, a *Kalmárium*. Három év múlva a szegedi egyetemi kiadó, a *Polygon* megjelenítette a *Kalmárium II.*-t is, benne újabb tizenkét neves magyar matematikus és Kalmár professzor levélváltása.

– *Gondolom, van még közreadni való sok érdekes matematikus levél a hagyatékban.*

– A fejemben hétkötetes sorozat terve állt össze. Nem akarom elkiabálni, de jövőre talán sikerül kiadni a harmadik kötetet. Unikális kiadvány lehetne, hiszen ebben két nagy magyar matematikus halálig tartó levelezését olvashatjuk. Különleges ez abból a szempontból is, hogy az egyikük férfi, a másik nő. Negyvenöt éven át leveleztek, s a csaknem háromszáz levél életútjaik emlékeit is őrzi. Kalmár László és Péter Rózsa levelezéséről beszélek.

– *Péter Rózsa még tanított minket az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Emlékszem, milyen áhítattal ajánlotta Kalmár Lászlónak A matematika alapjai című kétkötetes jegyzetét. Ahogyan a szigorú professzorasszony Kalmár Lászlóról beszélt, érezni lehetett, mennyire tiszteli, kedveli őt.*

– Péter Rózsa és Kalmár László évfolyamtársak voltak a Pázmány Péter Tudományegyetem matematika-fizika szakán, Budapesten. Életük végéig, a levelezésükben is magázódtak egymással. Péter Rózsa 1955-ben, az akkor ötvenéves Kalmár László tiszteletére, a *Matematikai Lapok*ba írt egy összegző dolgozatot Kalmár matematikai munkásságáról. Ebben így fogalmazott: „Ha valaki az utolsó évtizedek magyar matematikájáról akarna tanulmányt írni, egyik fő forrása Kalmár levelezése lehetne: a leg-



Kalmár László előadás közben

különbözőbb területeken dolgozó matematikusok fordultak hozzá kérdésekkel, és kaptak tőle munkájukat segítő feleletet. Hozzá fordultak, mert tudták, hogy matematikus egyéniségének legfőbb vonásai: a matematika egész területének világos áttekintése, nemcsak terjedelmében, hanem mélységében is, és szinte egyedülálló pedagógiai érzék.” Milyen érdekes, amikor 1970-ben a Magyar Televízió megkereste Laci bácsit – a legtöbben így emlegették Kalmár professzort –, a kamera előtt ő is elismerte, hogy a pedagógiai munkásságának csak egy részét végezte a katedrán, igen tekintélyes hányadát levelezés útján folytatta.

– Hogyan kezdted el a Kalmár-levelek köteté rendezését?

– Informatikai intézetben dolgozom, segítségül hívtam a modern technikát. Először is, a leveleket egytől egyig beszkeneltem. Rájöttem, bármilyen nagy élvezet kézbe venni a régi leveleket, a

korabeli dokumentumokat, segítséget jelent, ha a képernyőn, nagy felbontásban kinagyíthatom azok részleteit. Az írást és a képleteket a kibetűzéskor így könnyebb olvasni, hogy például az a vessző ott a deriválás jele, netán index, vagy valami más. Ezután az összes levelet begépeltem a számítógépbe.

– *Egyedül? A teljes levelezést?*

– Persze. Ennek megvan az előnye: így az összes szöveg szépen átment rajtam. A *Kalmárium*-kötetekenél minden egyes szót, képletet magam vittem be a gépbe. A Riesz-kötetnél, melyet a Magyar Tudománytörténeti Intézet jelentetett meg, már volt segítségem, ők adtak egy előzetes forrásanyagot.

– *Mennyi ideig dolgoztál a Kalmárium összeállításán?*

– Legalább két évig. 2003-ban Szegeden Kalmár-műhelytalálkozót tartottak, megkértek, szervezzek erre egy kis kiállítást Laci bácsiról. Tablókat készítettem, fényképeket gyűjtöttem, megkerestem a Kalmár családot. Lánya, Kalmár Éva nagyon sokat segített különböző dokumentumok, fényképek föl kutatásában, az azokon szereplő személyek azonosításában. Ezeket forrásanyagként mind beépítettem a könyvbe.

– *Nagyon érdekes, ahogyan Kalmár László levelezésének első kötetét indítod: négy különböző időszakokban írt önéletrajzát közlöd.*

– Volt olyan matematikus, aki azt mondta, már ezekért az önéletrajzokért érdemes volt elolvasni a könyvet, azért, ahogyan Kalmár László látta magát a harmincas években, 1951-ben, mint rektor, majd 1966-ban, és pár hónappal a halála előtt, 1976 áprilisában. Nagyon tanulságos ezeket az önéletrajzokat egymás után elolvasni, hogy Laci bácsi különböző időszakokban miről beszél és miről hallgat. Hagyatéka kb. harminc önéletrajzát őrzi.

– *Nyilván nem minden levelet közöltél. Mik voltak a válogatás szempontjai?*

– Az irányított, hogy a levelek közreadásával senkit ne bántsak meg. Nem akartam, hogy kikerüljön olyan információ, ami valakire nézve terhelő lehet. Ezek ugyanis magánlevelek. Szerzőik nem azért írták, hogy azokat később publikálja valaki. Ugyanakkor értékes matematikai gondolatok, a tudósok habitusát jel-

lemző történetek rejlenek a levelekben. Tehát a válogatás szempontjai között szerepelt, hogy belőlük történeti és matematikai szempontból is okuljon az olvasó. Ami még fontos: a könyv érdekes olvasmány legyen.

- *Az interjúkészítő ember a megjelenés előtt a kéziratot megmutathatja beszélgetőtársának. A levelezés közreadásánál ezt már nemigen tehetted meg. Mi segíthet ilyenkor?*

- A *Kalmárium* két kötetében szereplő 24 matematikus közül már csak egy élt: Aczél János, Akadémiánk külső tagja. Elküldtem neki Kanadába a neve alatt megjelentetni tervezett leveleket.

- *Mit szólt hozzá?*

- Igen, megjelentethetem, írta, de ezt és ezt a részletet hagyjam ki belőlük. Természetesen kihagytam, de három ponttal vagy zárójellel jeleztem, hogy ott a levélből hiányzik valami. Aczél János ugyanakkor sok hasznos gondolatot, történetet is hozzáfűzött a levelekhez, ezeket lábjegyzetben vagy a könyv végén közöltem.

Nagyon sokat segített a két *Kalmárium* kötetet lektoráló Csákány Béla professzor. Ő a könyvben szereplő matematikusok közül többeket személyesen ismert. A levelekhez fűzött frappáns, értékes gondolatait megörökíthettem a kötetekben. Egyszer javasoltam, írjuk oda, hogy ez a lektor megjegyzése. - Nem kell - mosolygott-, ezt a lábjegyzetet neked adom ajándékba!

- *Milyen jó, hogy ilyen segítséged volt!*

- Szerencsés helyzet, mert gondold meg, a Bolyai-kutatásban mindannyian egyenlő eséllyel indultunk. Egyikünk sem kérdezhet meg olyan embert, aki ismerte a két Bolyait. Kalmár Lászlónak azonban még élnek közeli munkatársai, tanítványai, akikhez kérdéseimmel fordulhattam.

- *Németh Ágnes írja az édesapja levelezéseit megjelentető kötetek előszavában: „Az életrajz, a levelezés, a napló az élet tükré.” Elmondható ez a matematikusok levelezéseit olvasva is?*

- Úgy gondolom, hogy igen, de nehéz erre pontosan válaszolni, mert magyar matematikusnaplót nem ismerünk. Néhány külföldi azonban van, gondolok itt Gauss naplójegyzeteire vagy

például a lengyel Steinhaus naplójára. Jut eszembe, egy magyar-ról azért tudok: Grünwald Géza naplójának másolatát megtaláltam Varga Antal hagyatékában. Ezt egyszer majd érdemes lenne feldolgozni. Varga Antal különben jól ismerte Kalmár Laci bácsit, több értékes, vele kapcsolatos dokumentumot őrzött. Volt például egy régi, orsós magnóval készített felvétele, melyen Laci bácsi elmondta élettörténetét.

- *Mikor készült ez a felvétel?*

- A hetvenes években. Kalmár László akkor egy szemműtéten esett át. Utána napokig lekötött szemmel kellett feküdnie az ágyon. Aki Laci bácsit ismerte, elképzelni sem tudta, hogy az örökmozgó, mindig tevékeny ember ezt elviselje. Varga Tóninak akkor sikerült rávennie arra, ha már úgylis tétlenségre van kárhoztatva, mondja magnószalagra az életét.

- *Megvan ez a felvétel?*

- Igen, ott volt Varga Antal hagyatékában. A Bolyai Intézet segítségével nemrég sikerült digitalizálni. Időrendi sorrendbe állítottam a felvételeket, és arra gondoltam, hogy feldolgozásuk után többrészes sorozatban a szegedi *Polygon* folyóiratban közzé lehetne tenni. Olyan részletek derülnek ki ebből, például Kalmár László külföldi konferenciautazásairól, amik a részletes levelezésében, önéletrajzaiban sem szerepelnek.

- *A két Kalmárium leveleskönyv sikere hozhatta magával újabb könyvedet, melyet a matematikus Riesz testvérek levelezéséből állítottál össze. Hogyan kerültek hozzád a Riesz-levelek?*

- Ma is jól emlékszem arra a délutánra, 2004 novemberében. Intézeti szemináriumunk után visszamentem a szobámba, leültem a számítógéphez, és megnyitottam Kása Zoltán erdélyi egyetemi tanár akkor érkezett levelét. Megdöbbenve olvastam sorait, hogy váratlanul elhunyt Filep László, akivel ő még délelőtt találkozott az Akadémia könyvtárában. Filep László a Nyíregyházi Főiskola tanára volt, a matematikatörténet kutatója. Aznap délután még előadást tartott a budapesti Sapientia Hittudományi Főiskolán, előadása közben rosszul lett, a katedrán összeesett és meghalt. Hatvankét éves volt, tele megvalósítandó tervvel. A matematikus Riesz testvérek levelezését akarta feldolgozni és publikálni.



A Riesz testvérek levelezéséről megjelent kötetek

A Riesz testvérek négyen voltak. Riesz Frigyes és öccse, Riesz Marcel világhírű matematikusok lettek. Volt egy harmadik fiú-testvérük, Riesz Sándor, és egy lánytestvérük, Riesz Margit.

Riesz Marcel 1911-ben Svédországba költözött, a Svéd Királyi Akadémia 1936-ban tagjává választotta. Lundban halt meg 1969-ben. Unokája, Riesz Ilona 2002-ben a lundi egyetem matematikai intézetének adományozta Riesz Marcel tudományos hagyatékát.

- *Unokáról beszélsz. Eddig úgy tudtam, a matematikus Riesz testvérek agglagények voltak.*

- Sokan így tudják. Riesz Marcelnek pedig ikrei születtek Svédországban. Ő azonban soha nem beszélt a magánéletéről. Hagyatékában, a levelezésében ugyanakkor sok fénykép és egyéb információ van a gyerekeiről, a magánéletéről. Nem tudom, mennyire tudománytörténeti hozzáállás, én bizony tiszteletben tartottam Riesz Marcel tartózkodását magánéletének kiadásától, így ezeket a dokumentumokat nem dolgoztam fel.

- *Tehát etikusan cenzúráztál.*

- Igen, itt cenzúráztam. Mindenesetre a lundi egyetem megkapta Riesz Marcel hagyatékát. Jaak Peetre ottani matematikaprofesszor gyorsan átlátta, hogy a sok magyar nyelvű dokumentumot is tartalmazó hagyaték rendezését magyar matematikatör-

ténészre kellene bízni. A korábban már Svédországban kutató Filep Lászlót kérte meg erre. Egyébként Jaak Peetre földolgozta Riesz Marcel svéd nyelvű matematikus levelezését. Ma is emlékszem az idős professzor szavaira, aki később azt mondta nekem, ez volt életének egyik legfontosabb eseménye.

Filep László 2003 nyarán elutazott Lundba, és beköltözött a Matematikai Intézetbe. Ott hevert a raktárban, bőröndökben, dobozokban Riesz Marcel hagyatéka. Filep negyvenöt kartondobozba rendezte, felíratozta a hagyatékot. Nagyon megköszönték a munkáját, és megengedték neki, hogy a hagyaték valószínűleg legértékesebb dokumentumait, a matematikus Riesz testvérek egymás közt váltott leveleit magával hozza Magyarországra.

– *Az eredeti leveleket?*

– Igen, azokat. Ezt nem mindenhol engedték volna meg. Jó esetben beleegyeznek, hogy lemásoljuk a dokumentumokat, de az eredeti példányokat nem adják oda. Filep László azonban rászolgált a bizalomra. Akkoriban azt tervezte, hogy a Magyar Tudománytörténeti Intézet segítségével ebből kötetet készít. Az érdekesebb levelekből egy válogatást még leközölt az erdélyi *Historia Scientiarum* folyóiratban. S akkor váratlanul megjött Filep László halálhíre.

Egy idő múlva Gazda István, a Magyar Tudománytörténeti Intézet igazgatója megkeresett, hogy a két Kalmár-kötetem után kedvem lenne-e befejezni Filep László munkáját, földolgozni a Riesz testvérek levelezését. Megnéztem, a levelek már szépen sorba voltak állítva, a könyv nagyobb egységei is megtervezve. Már „csak” meg kellett volna írni a kötetet.

Később a leveleket visszaküldtem Svédországba, de időközben úgy éreztem, nekem a helyszínen is tanulmányozni kellene a többi eredeti iratot is. Felvettem a kapcsolatot a lundi egyetemmel. Azt mondták, ha tartok ott egy előadást a saját kutatási területemről, ami a diszkrét geometria és a matematikai programozás kapcsolatának egy problémája, akkor cserébe ott lakhatom a matematikai intézetükben. A szállásom tehát már megvolt, pont akkoriban fejeztem be a doktori disszertációm, leadtam, s pár napra rá elutaztam Svédországba, a lundi egyetemre. Jaak Peetre

már várt engem. Ő azonban a városon kívül lakott, ráadásul Svédországban éppen akkor jött egy ünnepnappal megtoldott hosszú hétvége. Akkor az történt, hogy engem napokra bezártak a Matematikai Intézetbe.

- Véletlenül?

- Nem, nem. Azért maradtam az intézetben, hogy dolgozzam. Előtte elmentünk egy bevásárlóközpontba, több napra ennivalót vásároltunk, amit bespájkoltam az intézet hűtőjébe. Külön kis szobám volt az intézetben, és kulcsot kaptam a könyvtárhoz. Kicsit spártai életmód volt, de elődöm Filep László is így élt ott.

Egyedül voltam az intézetben, reggeltől estig lenn dolgoztam a pincében, egy bunkerhez hasonló tömör raktárban, ahová nagy kerek ajtókon keresztül kellett lemenni. Íróasztalt, széket tettek oda nekem, számítógépet és szkennert, azt mondták, itt nyugodtan dolgozhatom. Egész nap egyfolytában szkenneltem. Minden olyan anyagot, amiről úgy gondoltam, szükségem lesz a készülő Riesz-könyvhöz vagy a későbbi kutatásaimhoz, azt igyekeztem elmenteni a számítógépbe. Fizikailag is megterhelő munka volt. Este azután fölmentem vacsorázni, majd beültem a könyvtárba. Nem mondom, hogy esténként végigolvastam a Matematikai Intézet könyvtárát, de azért ott mindent megnézegettem. Ha már itt tartunk, szabadjon elmesélnem egy érdekességet. A friss beszerzések között a Fermat-számokról írt szép könyvre bukkantam: 17 előadás a Fermat-számokról.

- *A 17 egy szép Fermat-prímszám.*

- Úgy van. Gondoltam, beleolvasok a könyvbe. Látom ám, hogy ebben már hivatkoznak Kiss Elemér marosvásárhelyi Bolyai-kutató friss eredményére, publikációjára, melyben Bolyai János számelméleti kéziratait dolgozta fel. A könyvben Kiss Elemér nyomán úgy hivatkoznak egy számelméleti tételre, hogy azt Bolyai János fedezte fel. Amikor hazajöttem, elmondtam Kiss Elemérnek, hogy felhasználták angol nyelvű publikációját és könyvét. Nagyon örült ennek. Mert hiszen egy matematikatörténettel foglalkozó kutatónak mi lehet annál nagyobb boldogság, mint hogy valaki használja, hivatkozik az eredményére, és azzal nemzetközi figyelmet kelt.

Ha már a Bolyai-kérdésről esett szó, hadd nyissak itt egy zárójelet. Matematikatörténeti, drámatörténeti érdekesség, hogy 1923-ban *Gradus ad Parnassum* címmel megjelent Bolyai Jánosról egy drámai költemény, igaz, nem a legsikerültebb szépirodalmi művek közé tartozik. Szerzője bizonyos Tolnay Lajos volt. Az ötvenes években Komlós Aladár irodalomtörténész azt sejtette, hogy a szerző egy marosvásárhelyi református lelkész, író, költő. Nem volt alaptalan ez a feltételezés, hiszen a marosvásárhelyi Tolnai Lajosnak volt kapcsolata a Bolyai-témával, 1877-ben például ő lelt rá Bolyai János pontos születési dátumára a marosvásárhelyi matrikulában. Sarlóska Ernő, a neves Bolyai-kutató azonban megkérdőjelezte ezt a vélekedést. Egyik cikkében le is írta, hogy a drámai költemény szerzőjének, „Tolnay Lajosnak más a műveltsége, mint Tolnai Lajosnak.” Finom érzék kell ahhoz, hogy a stílus alapján kizárhassuk valaki szerzőségét. Ugyanakkor Sarlóska sem tudta, hogy ki lehet a *Gradus ad Parnassum* szerzője. Gondolhatod, mekkora meglepetést okozott, hogy éppen Riesz Marcel svédországi hagyatéka alapján sikerült erre a kérdésre választ találnom.

- *Ne mondd! Hogyan?*

- A különböző tudóshagyatékok érdekes részei az újságkivágások. Élete folyamán az ember már csak a helyhiány miatt sem tud minden olyan újságot, folyóiratot eltenni, amiben érdekesnek, fontosnak tartott írást talál. Ilyenkor a cikket kiollózza és félreteszi magának. Ezt csinálta Kalmár László, és ezt tette Riesz Marcel is, akinek a hagyatékából előkerült a *Világ* című folyóirat 1924. augusztus 24-i, vasárnapi számából kivágott cikk. Ez az írás a drámai költemény szerzőjét, a matematikus-csillagász Tolnay Lajost mutatja be, aki Bolyai János iránt érzett szeretetből és lelkesedésből írta meg a művét.

- *Lundban, egy magyar újságkivágásból tudtad meg, hogy ki írta a Bolyaiakról 1923-ban a drámai költeményt? Ez mese-szerű.*

- Utána fölvettem a kapcsolatot Bartha Lajos csillagásztörténésszel, tőle minden adatot megtudtam Tolnay Lajosról, még fényképet is küldött róla.

- A zárójeled bezárva. Térjünk vissza bezártságodhoz a lundi Matematikai Intézetbe.

- Akkor ott nagyon sok dokumentumot lemásoltam, ez jelentette egyik bázisát a kutatásaimnak. A másik érdekes történet Laczkovich Miklós akadémikushoz kötődik, aki most az MTA Matematikai Tudományok Osztályának elnöke. Egyszer, a továbbítások továbbításaként érkezett hozzám egy e-mail levél, melyet egy külföldi matematikus írt. Abban az állt, hogy egy híres matematikusnak, Felix Hausdorffnak hagyatékát dolgozzák fel, gyűjtik a leveleit, sejtik, hogy magyar matematikusokkal is levelezett, mit tudunk erről? Megírtam Laczkovich Miklósnak, hogy Fejér Lipót hagyatékában van ilyen levél. Visszaírt: honnan veszem ezt, hiszen Fejér Lipót hagyatéka ott van a szobájában, bezárva egy szekrényben. Levéltárosi ismeretek nélkül még nem mert hozzányúlni. Válaszoltam: Fejér Lipót hagyatékát az ELTE Maglódi úti levéltárában őrzik, már jártam ott, az erdélyi matematikus, Oláh-Gál Róberttel kutattunk közösen.

- Akkor mi lehetett Laczkovich Miklós szekrényében?

- Ezt kérdezte ő is: akkor mi lehet a szekrényemben? Meghívott az Eötvös Loránd Tudományegyetemre, jöjjenek el, nyissuk ki együtt a szekrényt, nézzük meg, hogy milyen dokumentumokat rejt. Hujter Mihály kollégámmal mentünk Laczkovich Miklóshoz, és amikor felnyitottuk a szekrényét, leesett az állam. Mert a szekrényben, az egymásra rakott dobozokban nemcsak Fejér Lipót anyagai voltak, hanem Riesz Frigyesé is. Arról tudtam, hogy Riesz Frigyes hagyatékáról Császár Ákos professzor készített szép leírásokat, jegyzeteket, ő rendezte sajtó alá Riesz összegyűjtött munkáit is. Azt azonban nem tudtam, hol őrzik Riesz Frigyes tudományos levelezését, kéziratait.

- Akkor egy kincses szekrény nyílt meg előtted az ELTE Analízis-I Tanszék vezetőjének szobájában.

- Igen, ott megtaláltam Riesz Marcelnek a testvéréhez, Frigyeshez írt leveleit is, így kiegészülni látszott a tervezett Riesz-kötet. Laczkovich professzor elment órát tartani, mi berendezkedtünk a szobájában, és elkezdtük lefényképezni, lemásolni a leveleket.

- *A tudománytörténeti kutatáshoz is kell a szerencse.*

- Ilyenkor mindig Szabó Árpád szép mondása jut eszembe, aki úgy vélte, hogy „a sorsomat nem én irányítottam... Terveim közül nagyon kevés sikerült. Sikerült annál sokkal jobb valami, amelyre nem is gondoltam...(ehhez) nagyon sok különböző körülmény szerencsés összetalálkozása kellett.”

Riesz Frigyes és Marcel hagyatékában több magyar matematikussal váltott levél is található. Folytatásként így született meg a *Kiváló tisztelettel* című kötetem, sok magyar matematikussal, érdekes matematikai részletekkel.

Nemrég kaptam levelet Pálfy Péter Páltól, az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet igazgatójától. Azt írta, örült a *Kalmárium* első kötetének, mert Szele Tibor és Kalmár László levelezésében sok érdekes adatot talált. Éppen készül egy előadásra, Szele Tibor századik születésnapjára emlékeznek a nyáron. Szele Tibor 1918. június 21-én született Debrecenben. Egyébként Pálfy Péter Pál is jeles algebrista, és ő is Debrecenben született. Ilyenkor vagyok boldog. Amikor látom, hogy munkámat használja valaki. Egyik legnagyobb boldogságom például a Bolyaiakhoz kapcsolódik. A Bolyai-kutatás világa külön óriási témakör, nyugodtan mondhatom, ez volt a matematikatörténet iránti érdeklődésem ősforrása.

- *Ideje megkérdezni, hogyan lettél matematikus?*

- Kisdíák koromban még régész, történész akartam lenni. Már általános iskolásként is olyan könyveket kértem ünnepnapokra a szüleimtől, mint az *Ásóval a Biblia nyomában*. Tizenkét éves koromtól pedig a számítógép kerített a hatalmába. Középsiskolában számítógépes programozó szakon végeztem.

- *Melyik iskolába jártál?*

- Baján, a Türr István Közgazdasági és Postaforgalmi Szakközépiskolába. Indult ott egy speciális számítógépes programozó szak, ahová a sok jelentkező közül tizenöt diákot felvettek. Matematikából felvételiztünk. A középiskolába 450 lány és 50 fiú járt, mi, a számítógépes programozók adtuk a fiúcsapatot. Szegeden végzett fiatal matematikatanár, Gottlieb Gábor járt át hozzánk matematikát tanítani. Osztályunkat kétfelé osztották, nekünk

minden nap volt matematikaóránk, más matematikát és fizikát tanultunk, valamint külön szakmai tárgyakat, a többi tárgyat pedig együtt. Két lehetőség előtt álltunk: vagy matematikusok leszünk, vagy elmenekülünk az iskolából.

- *Igazi akadálypályátok lehetett.*

- Azért kicsit sarkítva fogalmaztam, de képzelj el azt a szituációt, amikor este kilenc óra körül együtt otthon a család, és egyszer csak csöngetnek. Édesanyám kinyitja az ajtót és ott áll a matematikatanárom, kezében a *Középiszkolai Matematikai és Fizikai Lapok* legújabb száma. Indulnod kellene a pontversenyen, mondja, és nyújtja felém a lapot. Vagy péntek este az iskola számítógéptermben ülünk a tanárommal, aki nekem, az első osztályos szakörösnek magyarázza a determinánsok elméletét, ami egyetemi tananyag. Középiszkolásként már számítógéppel oldottunk meg matematikai feladatokat. Fiatal, jó humorú, de szigorú tanárunk volt. Szerettük, mert sokat vállalt értünk. Neki köszönhetem, hogy sikerült matematikai versenyeket nyernem, így felvételi nélkül folytathattam tanulmányaimat a szegedi József Attila Tudományegyetem matematikus szakán. A pályaválasztásomra tehát nagy hatással volt a középiskola, a másik pedig a te könyved volt.

- *Ezt nem mondod komolyan!*

- De igen. Ez megint annyira sorsszerű. Baján édesapámmal jártunk a piacra, ő a zöldségek között válogatott, én meg a könyveket nézegettem. Akkoriban, 1990-ben, 15-16 évesen kezembe került a *Megélt matematika* könyved. Új könyvként kitették az asztalra. Kértem apámat, vegyük meg, vigyük haza. Azon a hétfőn elolvastam a könyvet, utána még többször is. Nagy élményt jelentett az interjúkötet, főleg az Erdős Pállal folytatott beszélgetés. Azt újra és újra elolvastam. Nyugodtan mondhatom, ez a két nagy hatás határozta meg a matematika és a matematikatörténet iránti érdeklődésemet.

Amikor itt Szegeden elvégeztem a matematikus szakot, szóba került, hogy PhD-képzésen folytassam a tanulmányaimat. Kérdés volt, milyen témakörrel foglalkozzam a doktori disszertációmban. Csendes Tibor, aki most a tanszékvezetőm, akkor jött haza Németországból, és említett egy körpakolási feladatot, amit

érdemes lenne számítógéppel megvizsgálni. Rögtön eszembe jutott, hogy a *Megélt matematika* könyvben olvastam ehhez kapcsolódó két interjút: Fejes Tóth László a diszkrét geometriáról beszélt, a matematikatörténész Szénássy Barna pedig elmondta Bolyai Farkas szép körpakolási feladatát. Megfogalmazott a beszélgetésekben egy sejtést is arról, hogy miért foglalkozhatott Bolyai Farkas ezzel a kérdéskörrel. A matematikatörténet iránti érdeklődésem kezdetei is ehhez a feladathoz vezetnek vissza. Megpróbáltam utánanézni, helyes-e Szénássy Barna sejtése, aki szerint Bolyai Farkasnak ezt a problémafelvetést az erdészet, a fatelepitések kérdései adhatták. A korabeli matematikai szakirodalomban ugyanis nem találunk példát ilyen körpakolási problémára.

Fölvettem a kapcsolatot Oláh Annával, aki évtizedeket töltött Bolyai Farkas kézírathagyatékának vizsgálatával. Ő adta a kezembe az első Bolyai-könyveket és a Bolyai-kéziratok másolatait. Megmutatta, hol vannak azok a matematikai tárgyú főlíások, amelyeket érdemes lenne megnéznem. Akkor már megjelent Kiss Elemér híres könyve Bolyai János algebrai és számelméleti vizsgálatairól. Ő Bolyai János kézíratait nézte át, én pedig Bolyai Farkas számelméleti kézíratait igyekeztem feldolgozni, hiszen az már az apa és a fia levelezéséből is kiderül, hogy több számelméleti probléma megoldására éppen Farkas kérte meg fiát, Jánost.

- *Erről egyszer egy szép előadásodat is hallgathattam, úgy emlékszem, Csíkszeredában. Sikerült kinyomoznod, hogy egy számelméleti tételt apa és fia közösen oldottak meg.*

- Sándor József erdélyi számelméletész egy cikkében erre a számelméleti tételre már úgy hivatkozott, mint Bolyai Farkas és Bolyai János közös munkájára. Érdekes történet, melynek központjában a tökéletes számok állnak. Megpróbálom röviden elmondani.

A tökéletes számok azok a természetes számok, amelyek megegyeznek a maguknál kisebb osztóik összegével. Legkisebb tökéletes szám a 6, melynek önmagánál kisebb osztói az 1, 2, 3, az összegük pedig $1+2+3=6$. Azt már Pitagorasz felismerte, hogy a 28, a 496 és a 8128 is tökéletes szám. A Bolyaiak azt a kérdést

vizsgálták, ha egy tökéletes szám $y^n x$ alakú, ahol y és x is prímszámok, akkor mit mondhatunk x -ről és y -ről.

Említettem már, nem könnyű feladat a Bolyai-kéziratok olvasása. Saját jelölésrendszert használtak, sajátos terminológiájuk volt. Bolyai Farkas több ezer oldalnyi kéziratában a matematikai tárgyak magyarul, németül és latinul íródtak. Vannak közöttük kidolgozott tanulmányok, de néhány soros levezetések, mellékszámítások is. Bizonyos matematikai formulák a Bolyai-kéziratok legkülönbözőbb helyein bukkantak elő. Bolyai Farkasnak egyébként a bibliai témájú feljegyzései között is találtam tökéletes számokra vonatkozó formulákat. Kezdetben még az is homályos volt, hogy apa és fia milyen kérdéskört vizsgálnak. Össze kellett rakni ezeket a mozaikdarabokat.

- *Így jött elő a tökéletes számokra vonatkozó vizsgálatuk eredménye?*

- Igen. A két Bolyai arra jutott az $y^n x$ alakú tökéletes számok vizsgálatakor, hogy az $y=3$, $x=2$, $n=1$ megoldáson kívül y csak kettővel lehet egyenlő, n -t pedig úgy kell választani, hogy x az $2^{n+1}-1$ alakú prímszám legyen. A klasszikus formula Eukleidészig vezet vissza, már az *Elemekben* megtalálható. Az azonban máig sem ismert, hogy létezik-e végtelen sok tökéletes szám, vagy van-e páratlan tökéletes szám. Egyébként idén januárban jelentették be, hogy számítógép segítségével megtalálták az ötvenedik tökéletes számot.

Azt hiszem, sikerült rábukkannom arra, hogy ki volt az első magyar szerző, aki a tökéletes számokról nagyobb tanulmányt közölt.

- *Ki ő, mit kell tudnunk róla?*

- Szilágyi János, aki Hajdúhadházán volt tudós prédikátor, több nyelv tudója, sajnos fiatalon elhunyt. Az 1817-ben megindult *Tudományos Gyűjtemény* periodikában 1834-ben közölt tanulmányt a tökéletes számokról, összegyűjtve azokat a szerzőket, akik addig erről írtak. Szilágyi János már hivatkozott Bolyai Farkas híres könyvére, a kétkötetes *Tentamenre*, ami 1832-1833-ban jelent meg Marosvásárhelyen, az első kötetben függelékeként Bolyai János *Appendix* művével. Ez azért is érdekes, mert 1834-

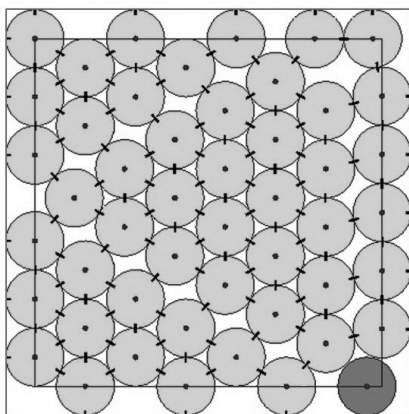
ben még éltek a Bolyaiak, munkáikra akkor még nemigen hivatkoztak.

Szilágyi Jánosnak a fia volt az a Szilágyi Dániel, akinek a nevét viseli a Magyar Tudományos Akadémia híres Keleti Gyűjteményének részeként a Szilágyi-gyűjtemény.

– *Beszéljünk most a matematikai kutatásaidról. Doktori disszertációd a diszkrét geometria témaköréből írtad, a címe: Egybevágó körök pakolásai négyzetben. Mit takar ez a témakör, hogyan találtál rá erre a területre?*

– Említettem, hogy a Szegeди Tudományegyetemen Csendes Tibor témavezetésével folytattam a doktori tanulmányaimat. Több matematikai problémát adott, az egyik közülük ez volt: helyezzünk el adott számú egybevágó kört egy négyzetben úgy, hogy a körök nem lehetnek átlapolók, vagyis közös belső pontjuk nem lehet, a sugaruk viszont maximális kell, hogy legyen!

Öt körig könnyű a feladat. Hat kör esetén sem nehéz rájönni a megoldásra, de az már megér egy cikket, meg is írták ennek a megoldását külön publikációban. Hét körre még nem született



Negyvenkilenc egybevágó körnek a ma ismert legsűrűbb pakolása a négyzetben. Az optimalitása még nyitott kérdés

olyan matematikai cikk, ami ne használt volna számítógépet. Igaz, egy matematikus megoldotta hét kör esetén is a feladatot, de nem publikálta. Amikor fölvettem vele a kapcsolatot, azt írta, a bizonyítását csúnyának tartotta, mert nagyon sok esetet kellett végignéznie, ez pedig nem elegáns, így nem publikálta.

– *A bizonyítás akkor már olyan, mintha számítógéppel nézette volna végig az eseteket.*

– Igen, pontosan olyan. Itt kettéválik a kutatás. Vannak esetek, amikor számítógép nél-

kül, pusztán matematikai eszközökkel kezelhetjük a feladatot. Az első hat esetre, azután 8 körre, 9-re, 14-re, 16-ra, 25-re és 36-ra vannak eddig publikációk.

- *Milyen matematikai eszközöket használtok ezek bizonyításához?*

- Tisztán geometriai, mondhatni elemi geometriai megfontolásokat, valamint többváltozós nemlineáris egyenletrendszer vizsgálatát. Ha csak a publikációkat nézzük, a mai napig 33 körig ismert a négyzetben való körpakolási feladat optimális megoldása. Ezek azonban számítógépet erősen használó bizonyítások.

- *Mit jelent az, hogy számítógépet használó bizonyítás?*

- Számítógép segítségével lehet megtalálni az optimális elhelyezéseket. Másrészt, ami nehezebb, s talán még egyes matematikusok számára is újdonságot jelent, hogy számítógéppel be is bizonyítható az optimalitás.

- *Hogyan?*

- Jó kérdés, mert ez a matematikus társadalmat is megosztja. Vannak matematikusok, akik azokat a bizonyításokat szeretik, amik a folyóiratokban úgy jelennek meg, hogy a tétel bizonyítása elejétől végig szépen olvasható, minden egyes sora ellenőrizhető. S akkor az ember megnyugszik. De most már több mint negyven éve annak, hogy megjelentek a számítógéppel támogatott bizonyítások, ahol a nagyon sok számítást igénylő részeknél a gép „dolgozott” a matematikus helyett. A hetvenes évek második felében először a négyszínsejtést bizonyították be így.

- *A négyszínsejtés ilyen bizonyításával kapcsolatban mondta Erdős Pali bácsi még a hetvenes években, hogy „az ember szeretné jobban látni, hogy a bizonyításnál mi történik.”*

- Amíg az egész számok keretén belül vagyunk, addig nincs is probléma. Bár ott is fennáll a „túlcsordulás” lehetősége. A számítógépes numerikus számításoknál a kerekítésekből adódó hibák miatt fennáll annak a veszélye, hogy amit a számítógép kiír, az matematikailag nem megbízható. Előfordulhat, hogy mondjuk egy függvény kiértékelésekor még az előjelet sem találja el a gép, ha nem megfelelő módszertant használunk. Úgy kell megírni a programokat, hogy azok garantáltan megbízható eredmé-

nyeket adjanak. A numerikus számítások világán belül van egy megbízható számítások néven ismert terület. Itt azáltal érünk el garantált megbízhatóságú numerikus eredményeket, hogy a valós számokkal történő számolás helyett valós intervallumokkal számolunk. Ez egészen új matematikai világba vezeti az embert. A hagyományos valós aritmetikát fölváltja az úgynevezett intervallum-aritmetika, amiben teljesen más algebrai szabályok valósulnak meg. A középiskolában megtanultuk, hogy a szorzás disztributív az összeadásra nézve, azaz $a(b+c) = ab+ac$. Az intervallumos világban ez nem feltétlenül igaz. Ott csak egy úgynevezett szubdisztributivitás teljesül. Az intervallum-algebrában az összeadás és a kivonás nem inverz műveletei egymásnak, és van még sok más hasonló furcsaság.

- *Mióta használják ezt az intervallumos számítást?*

- Több mint fél évszázada. Többen is fölfedezték, az ötletet először egy japán matematikus, Teruo Sunaga publikálta 1958-ban. A modern intervallum-aritmetika születését az amerikai Ramon E. Moore *Interval Analysis* könyvének 1966-os megjelenéséhez kapcsolják. Érdekes, hogy Moore könyve itt van a Kalmár-hagyatékban. Laci bácsit érdekelte a kérdéskör, megrendelte a könyvet magának. Vannak nehézségei is ennek a módszertannak, többen ódzkodnak a használatától. Nálunk Szegeden, a Számítógépes Optimalizálási Tanszéken ezzel a módszerrel több nehéz kérdést sikerült megoldani, melyek számítógép segítségével nélkül reménytelen feladatnak tűntek.

A körpakolások témakörében érintőlegesen használtam is ezt a módszert. Markót Mihály Csaba kollégám kifejezetten az előbb említett körpakolási feladat intervallum-analízis segítségével történő optimalitás bizonyításával foglalkozott. Amikor ebből a témából elkészültem a doktori disszertációmmal, Csendes Tibor javasolta, hogy tegyük össze a kutatásaink eredményeit, jelentessük meg könyvben. Így született meg 2007-ben angol nyelven a Springer-kötet, mely eddig a legsikeresebb művünk. A könyvnek külön értéke, hogy a benne lévő CD-n az olvasó megkapja azokat az algoritmusokat, melyekkel kipróbálhatja, ellenőrizheti, módosíthatja az eredményeket.

- Így jelenik meg a XXI. században egy matematikakönyv, CD melléklettel, programokkal. A könyv ajánlásában olvasható: „Jelen könyv összegzi a körök pakolási problémájának megoldása terén elért eredményeket, széleskörű ismeretekkel szolgálva az olvasónak mind az elméleti, mind pedig a számítástechnikai eredmények terén... A probléma elméleti kihívásain túlmenően a könyvben kifejlesztett megoldási módszereknek számos gyakorlati alkalmazásuk van.”

Említenél ezek közül néhányat?

- A mérnöki tervezés, de a mindennapi élet számos feladata is olyan matematikai problémához vezet, ahol egybevágó alakzatokkal kell kitölteni egy adott tartományt, a lehető legsűrűbben. Például drága anyagból, aranylemezből kell körlapocskákat kivágni, úgy, hogy legkevesebb selejt maradjon. Csomagolásnál is előadódhatnak ilyen kérdések. Belgiumból keresett meg miniket nemrég egy szállítócég, miként helyezzenek el raklapra optimális helykihasználással festékesvödöröket. Számos példát lehetne még említeni.

Disszertációmban egy speciális körpakolási osztállyal is foglalkoztam, az úgynevezett rácspakolásokkal. Az alkalmazásoknál ugyanis fontosak lehetnek az olyan elhelyezések, amelyeket könnyű legyártani. Tehát, ha mondjuk, olyan az optimális elhelyezés, hogy a körök középpontjai egy negyvenedfokú polinom zérushelyeiként jelennek meg, ez az alkalmazás szempontjából kevésbé érdekes. Sokkal fontosabbak azok az esetek, amikor könnyű megszerkeszteni ezeket a struktúrákat. Azt vizsgáltam, miként lehet ilyen jó pakolásokat találni, nemcsak harminc, hanem nagyobb körszámok esetén is. Hogyan lehet metaheurisztikával egyre jobb elhelyezésekre lelni. Kiderült, ez a kérdéskör a matematika több ágával is kapcsolatban áll, a számelmélettel, azon belül is a lánctörtekkel, a diofantikus approximáció világával.

- Disszertációd címében szerepel a minimálpolinom elnevezés. Ez a kifejezés mit takar?

- Minden egyes optimális körpakoláshoz hozzárendelhetünk egy olyan minimális fokszámú polinomot, aminek a legkisebb pozitív gyöke az optimális körelhelyezésben a kör sugarát adja

meg. Ennek a polinomnak a meghatározása nagy kihívást jelent. A minimálpolinomok segítségével azután különböző körpakolási osztályokat határoztam meg.

- A körpakolások vizsgálatának milyen jövőt jósolsz? Lehet itt még új kutatási irányokat találni?

- Ahogyan a Bolyai-kutatás, ez a kérdéskör is egész életre adhat munkát. Könyvünk megjelenése óta több mint tíz év telt el. Nem véletlen, hogy a könyvünkben az optimalitás témakörének bizonyításában megálltunk harminc körnél. Azon túl kombinatorikus ugrás történik a feladat nehézségét illetően. Adott körszám esetén az optimális elhelyezés bizonyításához gyakran sokmillió esetet kell megvizsgálnunk számítógéppel. 2007-ben, az akkori számítógépeinkkel ezt harminc körig lehetett megtenni. Ezen túl már nagyságrendileg több számítást kell végezni, hogy eljussunk a megoldáshoz.

Viszont éppen a napokban értesültem arról, hogy a mai számítógépes kapacitással 31, 32 és 33 körszámra is Markót Mihály Csabának sikerült megoldania a feladatot, ezt most publikálja. A számítógépek is gyorsabbak, és lehet párhuzamosítani az algoritmusokat, vagyis az eseteket szétosztva több processzoron futtatni az algoritmust.

Amiről eddig beszéltem, még mindig a legegyszerűbb eset, amikor a síkban vagyunk. Sokkal nehezebb kérdés, ha egyfel nagyobb a dimenziószám, amikor kilépünk a térbe.

- Előtte, kérlek, mondj valamit arról, amikor a körök elhelyezésekor nem szorítkoznak korlátos tartományokra.

- Igen, vizsgálhatjuk azt a kérdést is, hogy a teljes sík miként tölthető ki legsűrűbben egybevágó körökkel. Az intuíciónk sejteti, hogy a hexagonális struktúra adja a legsűrűbb elhelyezést, amikor minden kört hat másik vesz körül. Ezt már a XIX. században bebizonyította egy norvég matematikus, Axel Thue. Bizonyítását azonban norvégül publikálta, abban nincs minden lépés részletezve. Ezért inkább Fejes Tóth László 1940-es alapolgozatára hivatkoznak a matematikusok, abban található meg az első teljes bizonyítás. Ez ma már egyetemi tananyag, geometria előadáson elmondták, benne volt a képzésünkben.

Sokkal nehezebb kérdés, hogyan tölthető ki legsűrűbben a tér egybevágó gömbökkel. Ez a híres Kepler-probléma, amit Thomas Hales oldott meg 1998-ban, tanulmányát 2005-ben publikálta, több részletben. Szuperszámítógépekkel végezte a szükséges számításokat, a teljes bizonyítása kb. 250 oldalas.

Simon Singh a magyarul is megjelent sikerkönyve, *A nagy Fermat-sejtés* függelékében ír a Kepler-probléma történetéről. Említi Wu-Yi Hsiang kínai-amerikai matematikaprofesszort, aki évek óta járja a konferenciákat, és próbálja elfogadtatni a Kepler-problémára adott százoldalas bizonyítását, amiben nem használ számítógépet. Eddig a szakma kritikus hangja az erősebb.

Nyitva maradt beszélgetésünkben egy kérdés: igaz-e Szénássy Barnának a sejtése, hogy Bolyai Farkas körpakolási feladata a fák optimális elhelyezésével kapcsolatos vizsgálatából született?

- *Hogyan igazolódhat ennyi idő távolából ez a kérdés?*

- A Bolyai Farkas matematikai munkásságát kutatóknak segítségére lehetnek a matematikai könyvei, kéziratai, levelezései, de emellett a kutató számára fontos források lehetnek azok a diákjegyzetek, amelyek Bolyai Farkas óráin készültek. Egyik tanítványának, Kendeffy Károlynak fennmaradt jegyzeteiből derült ki, hogy Bolyai Farkas ilyen kérdéseket tett fel: hogyan ültessünk el fákat négyzetes vagy háromszög alakban úgy, hogy azok világozottságból és levegőből egyaránt jól osztozzanak. Íme, a körpakolás feladata.

Egy másik érdekes matematikatörténeti adalék Távol-Keletre, Japánba vezet, az úgynevezett szangaku problémák világába. Az Edo-korban, 1603 és 1867 között Japán el volt zárva a nyugati világtól. Ebben az időszakban a tanult emberek, a legalacsonyabb osztálybeliektől a samurájokig, különböző geometria jellegű feladatokkal foglalkoztak. Ezeket fatáblákra rajzolták, szépen kiszínezték, és buddhista templomokba, sintoista szentélyekbe helyezték. Ezek a szangakuk, ami matematikai fatáblát jelent. Sokan készítettek szangakukat, köszönettel az égieknek egy-egy tétel felfedezéséért. Egy japán középiskolai tanár, Hidetoshi Fukagawa beutazta Japánt, és összegyűjtötte a fennmaradt emlékeket, csaknem 800 ilyen szangakut. Ezeken nagyon sok szép geo-

metriai feladat található, köztük számos körpakolási probléma. Ezek között vannak téglalapba történő körelhelyezések. Itthon Ruda Mihály vizsgált ilyeneket. A szangaku problémák körelhelyezési kérdéseit Tarnai Tibor műegyetemi professzor is kutatta.

– *Olvastam valahol tőled egy mellbevágó mondatot: „A matematikában Bolyai volt az első, aki közelebb hozta a japán és a magyar nemzetet”. Mire gondoltál?*

– Számomra is meglepetés volt, amikor kiderült, hogy Bolyai János *Appendix* című művét, mellyel megalkotta a nemeuklideszi geometriát, egy japán folyóiratban már 1894-ben közölték. Ez azért elgondolkasztó adat, mert a latin nyelven írt *Appendixet* magyarul először csak 1897-ben jelentették meg. Akkorra már franciául, németül és angolul is olvasható volt.

Budapesten, egy nagy nemzetközi tudománytörténeti konferencián felfigyeltem egy kedves japán matematikátörténész hölgy, Mizuno Mitsuko előadására. Vele azután sokat leveleztem, és másolatban elküldte nekem az *Appendix* első angol nyelvű kiadásának a Tokiói Egyetem Történettudományi Intézetében őrzött példányát, Kikuchi Dairoku (1855–1917) japán matematikus hagyatékából. Most kapaszkodj meg! Ez a japán hölgy doktori disszertációját Párizsban írta, mégpedig a magyar Kőnig Dénes gráfelméleti munkásságából.

Szótár segítségével olvasta Kőnig Dénes magyar nyelvű munkáit. Arra kereste a választ, hogy Kőnig Dénes miképp jutott el a szórakoztató matematikától a világ első gráfelméleti monográfiájának megírásáig. A kombinatorika, ezen belül a gráfelmélet ma már a matematika alapvető, széles körben alkalmazott ága. Kezdetben nem így tekintettek a gráfelméletre. Ismerjük a Kőnig Dénesről mondottakat: „Ő nagy a tudományában, de a tudománya olyan kicsi.” Érdekes, amikor Kalmár László matematikai logikával kezdett foglalkozni Szegeden, Riesz Frigyes és Haar Alfréd is tartózkodóan nézték. Miért nem valami jó erős, komoly matematikával foglalkozik? Haar például megkérdezte tőle: „Ott is vannak tételek, és azokat be is bizonyítják? Vagy csak véleményekről vitatkoznak, mint a filozófusok?”

Mizuno Mitsuko mindenesetre doktorált Kőnig Dénes munkásságából. Gondoltam, viszonzom valamivel, hogy elküldte nekem Japánból az *Appendix* másolatát. Feladtam neki egy fényképet Kőnig Dénes sírjáról. Megköszönte, és azt írta, ő már járt a sírnál. Eljött Japánból, hogy tiszteletét tegye Kőnig Dénes sírjánál!

Mutatok neked egy könyvet. Jó száz évvel ezelőtt, 1913-ban jelent meg, egy japán matematikátörténész, Mikami írta, Kína és Japán matematikátörténetét dolgozta fel benne. Kinyitjuk, és melyik az első matematikus név, ami ebben a munkában előkerül? Bolyai!

- *Újabb ámulat! Hogyan lehet ez?*

- Úgy lehet, hogy a könyv előszavát a texasi matematikus, George Bruce Halsted írta, aki 1891-ben először fordította angol nyelvre Bolyai János *Appendix*-ét.

- *Úgy látom, végleg visszatértünk a matematikátörténethez. A matematikátörténeti kutatásokhoz szükséges jó matematikusnak lenni?*

- Úgy gondolom, hogy igen. Nyilván ez attól is függ, milyen témával, milyen korral foglalkozunk. Aki XVI., XVII., XVIII. századi elemi aritmetikai könyveket vizsgál, ahhoz elegendő a négy alpművelet ismerete. Ahogyan időben haladunk előre, egyre nehezebbé válik a helyzet. Mert ki mondhatja el magáról, hogy például a XIX. századi matematika minden ágában beválna? Ahhoz tudni kellene a csoportelméletet, a komplex függvénytant, a nem-euklideszi geometriát... Ugyanakkor az ókori görög matematika, Eukleidész könyvének elolvasása is matematikai érettséget követel. Amennyiben pedig a XX. századi matematikátörténethez szeretnénk valamit hozzátenni, nem árt, ha az egyetemen elvégezzük a matematikus vagy a matematika tanár szakot.

- *Te hogyan állsz a nyelvekkel?*

- Bizony, sokat kellene még tanulnom... Angolul tudok, mert a tudomány világában anélkül nem létezhet az ember. A doktori fokozat megszerzésekor a másik szakmai nyelvvizsgám a spanyol volt, mivel doktori ösztöndíjasként két szemesztert egy spanyolországi egyetemen is töltöttem Almeriában.



**Csendes Tiborral, Thomas Hales-szel és Markót Mihály
Csabával Fukuokában**

- *A szegedi egyetemen japánul is tanultál.*
- Igen, ennek később Japánban sikerült némi hasznát vennem.
- *A tudománytörténet kutatójának mindig szükséges az eredeti dokumentumokhoz visszanyúlnia?*
- Kétféle történést lehet megkülönböztetni: Az egyik két könyvből ír egy harmadikat, általánosítva: n könyvből ír egy $n+1$ -ediket. Bármilyen nagy szám is legyen n , ez mindig elválasztja őt attól a történéstől, aki visszanyúl a forrásokhoz. Nem mondanám komoly Bolyai-kutatónak azt, aki még soha sem vett kezébe Bolyai-kéziratokat. Nagyon szép tudásanyag összejöhét abból is, ha minden könyvet elolvasunk, amit a Bolyaiakról írtak. Ettől azonban még senki nem lesz Bolyai-kutató. A tudománytörténeti kutatásoknak, amikkel foglalkoztam, igazán érdekes, értékes része az eredeti dokumentumok előkerítése volt. A második lépés, a feldolgozásuk azután igényel bizonyos szakmai, technikai felkészültséget.
- *Magyar nyelven hol publikálhat a matematikatörténész?*
- Ugye, természetesen a *Természet Világa* folyóiratban, azután a *Polygon*ban, az *Élet és Tudomány*ban, de a *Magyar Tudo-*

mány is közöl tudománytörténeti írásokat. Korábban már említettem az erdélyi *Historia Scientiarum* folyóiratot, de a Bolyai János Matematikai Társulat *Matematikai Lapok* folyóirata és *Érintő* című internetes lapja is közread ilyen cikkeket. Volt, hogy írtam még az *Alkalmazott Matematikai Lapok*ba és az internetes *Kaleidoscope*-ba is, ahol magyarul és idegen nyelven egyaránt lehet publikálni tudománytörténeti írásokat.

Különösen fontos, hogy idegen nyelven is publikáljunk a magyar matematikatörténetről, lehetőleg angolul. Nézd meg ezt a könyvet, a matematikatörténet írás történetéről szól, 2002-ben jelent meg, a címe: *Writing the History of Mathematics: Its Historical Development*. Ebben a 680 oldalas könyvben öt sor szerepel a magyar matematikatörténet-írásról. Ráadásul az is a Bécs fejezetben. Két dologról tudnak: a Bolyai-kutatásról, s hogy élt egy Szénássy Barna nevű ember, aki megírta a magyarországi matematika történetét angolul is. Ennyi.

- *Elszomorító.*

- Öt sor vagyunk egy vaskos könyvben, amiben mellesleg rengeteg ismeretet közölnek Távol-Kelet, Kína, Európa matematikájáról. A németeknél még megemlítik Schlesinger Lajost, aki oda benősült, neves professzora, Immanuel Fuchs lányát vette el. Schlesinger Lajos tizennégy évig a kolozsvári egyetemen tanított, a Magyar Tudományos Akadémia tagja lett, 1911-ben Németországba költözött, a giesseni egyetem professzora volt nyugdíjazásáig. Matematikatörténeti kutatásokat is végzett, Gauss hagyatékát vizsgálta, a könyv összeállítói ezért tudtak róla. Kell tehát idegen nyelven is publikálni a magyarországi matematika történetéről. Ha külföldi kutatók érdeklődnek, tudjunk nekik cikkeket, könyveket ajánlani. Ezért volt öröm látni, amikor német nyelven is megjelent Weszely Tibornak a *Bolyai János. Az első 200 év* kötete, vagy Ács Tibornak a *Bolyai János a bécsi császári-királyi mérnökakadémián* című könyve. A huszadik századi matematikatörténetünkben példát említve ott van Rédei Miklós angol nyelven megjelent nagy Neumann-leveleskönyve is, és persze a Horváth János szerkesztette Panorama-kötet. De vajon lesz-e annak is folytatása valamikor?

- *Tehát nemcsak a matematikusainknak, hanem matematikatörténetünk íróinak is jónak kell lenniük.*

- Így van. A matematikatörténeti kutatásaim eredményeit egyrészt igyekszem cikkeiben megírni, másrészt, ahol tudom, beépítem az egyetemi oktatásba, előadásaimba. Sajnos még a magyar nyelvű matematikatörténet-írásnak is vannak nagy adósságai.

- *Például?*

- Például nagyon hiányzik egy Farkas Gyula munkásságát bemutató monográfia. Pedig a Farkas-lemma az operációkutatás legtöbbet emlegetett magyar matematikai eredménye. Jó lenne egy kötet Haar Alfrédéről, Kőnig Dénesről, Egerváry Jenőről, ahogyan kellene egy szép nagy könyvet írni Fejér Lipótról is.

- *Magadat bíztasd!*

- Fejér Lipót hagyatékának feldolgozásáért már kétszer is adtam be pályázatot, egyelőre sikertelenül. Pedig nagyon fontos lenne a huszadik század első felének magyar matematikatörténetéhez ez a kutatás.

- *Ne add fel! Azt hiszem, most kell beszélnünk a következő kérdésről. Úgy látom, matematikatörténeti kutatásokkal nehéz előrejutni az egyetemi ranglétrán. Matematikatörténet-írásunk kiemelkedő alakja, Szénássy Barna is mennyit küszködött ezzel! Csak egy emberről tudok, aki matematikatörténeti kutatásaiért lett Akadémiánk külső tagja: Kiss Elemér. Szerintem ehhez az a szerencsés csillagállás kellett, hogy az MTA Matematikai Tudományok Osztálya korábbi és akkori elnökei, Császár Ákos és Győry Kálmán azonnal felismerték kutatásának korszakos eredményét.*

Miért van így, Nyugaton is ez a helyzet?

- Egyszer elvittek Oberwolfachba, ami egy különleges atmoszférájú hely. A magyar matematikusok huszadik századi emigrációjáról tartottam ott előadást. Meglepetés volt látnom, hogy más országokban milyen sokan foglalkoznak matematikatörténettel. Sőt, külön társaságokba is tömörülnek az ezzel foglalkozó szakemberek. Magyarországon még messze vagyunk ettől. De nekem nincs okom panaszra. Nagyon kellemes helyen vagyok itt Szegeden, az Informatikai Intézetben. Tanszékvezetőm, Csen-

des Tibor értékeli a matematikatörténeti kutatásaimat, és segíti is.

- *Mert vannak matematikai eredményeid is.*

- Igen, de azért lássuk be, ez a hely, ahol most beszélgetünk, a Számítógépes Optimalizálási Tanszék nem tudománytörténeti intézet. Informatikai Tanszékcsoport vagyunk, ahhoz, hogy valaki itt, mondjuk, egyetemi tanár legyen, informatikából kell olyan eredményeket elérnie, amelyek őt arra érdemesítik. Persze, az informatika szorosan kapcsolódik a matematikához és a műszaki tudományokhoz is. Tehát ha valaki elméleti számítástudományal foglalkozik, az a matematikai munkásságáért is kaphat informatikából professzori kinevezést. Arra azonban nem volt példa, hogy az informatika történetéből, netán matematikatörténetből legyen valaki professzor. Ha a Bolyai Intézetben dolgoznék, ott talán kissé közelebb állnak a matematikatörténethez, de már mondtam, jó helyen vagyok itt, nemcsak a túrt kategóriában, hanem a támogatottban is. Amikor például szükségem volt Bolyai Farkas kézirataira, írtam az Akadémia könyvtárába, hogy küldjenek nekem másolatokat. Annak költségét az intézetünk állta. Szükségem volt matematikatörténeti munkákra, de a külföldi szakkönyvek nagyon drágák. Engedélyezték, hogy intézetünk könyvtára beszerezze ezeket a könyveket.

- *Jó ezt hallani. Hasonló ahhoz, amit Vekérdi László írt 1963-ban egyik levelében Németh Lászlónak: „Megkezdtem a munkát a Matematikai Intézet könyvtárában. Rényi nagyon rendes ember volt, a legtöbb szabad időt biztosította. Nagyon értelmes, művelt ember, azon túl, hogy nagy matematikus. Szereti, érti és méltányolja a matematikatörténetet.”*

Tudsz még mondani a tanszékvezetődön kívül a mai matematikai életünket irányító más vezetőt, aki „szereti, érti és méltányolja a matematikatörténetet”?

- Igen. Nem tudom, ez mennyire személyes információ, de felhívott telefonon Laczkovich Miklós, aki most lett az MTA Matematikai Tudományok Osztályának vezetője. Azt kérdezte, mi-ben tudná segíteni a munkámat.

- *Ez nagy dolog!*

– Én is annak tartom. A konkrét feladat a következő. Tudod, hogy Benkő Samu megírta, az Erdélyi Múzeum Egyesület pedig Kolozsváron 2003-ban kiadta a *Bolyai János marosvásárhelyi kéziratai* című kötetet. Ennek a címlapján egy római egyes szám áll, jelezve, hogy lesz folytatása.

– *Benkő Samu korábban kitartóan igyekezett rávenni Kiss Elemérről, hogy folytassa a kéziratok közreadását, írja meg a második kötetet. Azonban Kiss Elemér úgy látta, ehhez az aprólékos, nagy munkához már nincs energiája.*

– Itt őrzöm a számítógépesen a Kiss Elemérről folytatott levelezésünket erről. Azt írta, középkori kódexmásolóhoz hasonló munka lenne újra elővenni Bolyai János sokezer főlíás oldalas kéziratot hagyatékát, és abból kiválogatni, leírni az összes matematika tárgyú feljegyzését. Tudjuk, utána ő rövid idővel meghalt. Nem kell mondanom, hogy Kiss Elemér nagyon sokat tett azért, hogy Bolyai János kéziratának rejtett kincseit, algebrai és számelméleti kutatásait, később pedig az analízisben elért eredményeit könyveiben bemutassa a világnak. Óriási segítséget jelent ez a későbbi kutatóknak, így nekem is.

– *Csak nem azt mondod, hogy ezt a „kódexmásoló munkát” Bolyai János matematikai tárgyú kéziratairól elvállaltad, és ez ügyben kerestél az osztályelnököt?*

– De igen, ezért is. Mert nagyon hasznos lenne egy összegyűjtött forráskiadás Bolyai János matematikai tárgyú kéziratot hagyatékáról, hogy azt külön kötetben bárki elolvashassa. Marosvásárhelyen a Teleki-Bolyai Könyvtárban a korábbi alpolgármester, Csegzi Sándor és felesége, Csegzi Magdolna jóvoltából sikerült elérni, hogy beszkeneljék a Bolyai-kéziratokat. Ez nagy segítséget jelent. Igaz, sok időbe telt letölteni a sok ezernyi kéziratot, s amikor ez már megtörtént, akkor vettem észre, mintha még mindig nem lenne teljes az anyag. Mintha egész iratcsomók hiányoznának. Ilyen nagy kritikai feldolgozásnál fontos, hogy a teljes anyagot adjuk közre, ezért majd elutazom Marosvásárhelyre, hogy megnézzem, minden mappa feldolgozásra került-e.



**Édesanyjával és Oláh-Gál Róbert Bolyai-kutatóval Szarvason,
a Matézis, mechanika, metafizika konferencián**

- Bezárhatnak majd Marosvásárhelyen is néhány napra a Tékába, élelemmel, számítógéppel. Örülök, hogy elvállaltad ezt a munkát, erről nem tudtam.

- Már évek óta dolgozom ezen. Örööm Benkő Samu levelét, amiben örömet fejezte ki, hogy vállaltam ezt a feladatot. Most ünnepeltük a kilencvenedik születésnapját, nagyon várja, hogy ez a második kötet megjelenjék.

- Hol tartasz a munkában?

- Még nagyon sokat kell dolgoznom rajta. Talán még egy év...

- Milyen segítséget adhat ma a matematikatörténésznek az internet?

- Az a törekvés, hogy egyre több régi folyóiratot, könyvet beszkennejenek és feltegyenek a világhálóra, tudománytörténeti kincseket is felszínre hozhat. Egy érdekes példát mondok erre, még nem írtam meg sehol. Kovács Albert (1838–1904) református teológiai tanár, országgyűlési képviselő írt 1870-ben recenziót egy többszerzős prédikációs könyvről, a *Kecskeméti Lelkészi Tár* című kötetéről, a *Protestáns Egyházi és Iskolai Lapokban*. Az egyik szerző prédikációjához érdekes megjegyzést fűzött. Ez valószínűleg soha nem került volna elő, ha nincs in-

ternet, nincsenek keresőprogramok. Tudni kell, hogy Kovács Albert a gimnáziumot a Marosvásárhelyi Református Kollégiumban végezte, a teológiát a kolozsvári református teológiai akadémián, 1861-ben. Így diákként ott ülhetett Bolyai János egyik hangversenyén, Marosvásárhelyen. Recenziójában azt írta, hogy az egyik szerző prédikációja Bolyai János hegedűjátékára emlékeztette. Bolyai ritkán állt ki közönség elé, írja, akkor éppen a Vörösmarty-árvákért tartott koncerten lépett fel. Néhányat húzott a vonójával, az gyönyörű volt, de rögtön utána abbahagyta és elment. Nyúl farknyi recenziójában Kovács Albertnek ez jutott eszébe a könyvben olvasott prédikációról.

– *Az internetes világ eltörli a gondosan megírt szép, hosszú leveleket, melyeket korábban a papírlapok megőriztek az utókornak. A gyors, rövid e-mail levélváltásainkat ma már nemigen mentjük el.*

– A matematikusok közül azonban többen művelik a blog műfajt. Például a ma élő talán legnagyobb matematikusnak, Terence Taonak is van ilyen blogja, az abban szereplő értékes bejegyzésekből, hozzászólásokból később könyvek születtek.

– *Gazda István megkért, hozzam el neked a nyomdából most kijött új könyvedet, melyet még te sem vehettél a kezvedbe. Legtisztább boldogság. Művelődéstörténeti kalandozások Bolyai Farkas és Bolyai János világában címet adtad a könyvednek.*

– Gazda Istvántól a kezdetektől fogva állandó szakmai segítséget kapok. Ez a kötet több mint másfél évtizedes munkának az eredménye. Összegyűjtöttem benne a Bolyaiakkal kapcsolatos kutatásaim új eredményeit. Három témakörbe csoportosítottam ezeket: *Bolyaiak és a drámairodalom*, *Bolyaiak és a matematika*, az utolsó fejezetbe pedig egyéb művelődéstörténeti érdekességek kerültek. Sokat töprengtem, mi legyen a kötet címe, végül a *Legtisztább boldogság* mellett döntöttem, ami meglepő lehet egy matematikatörténeti munka elején.

– *A vonatban már olvastam a könyved, tudom, hogy a címet Bolyai János szavaiból kölcsönözted.*

– Igen, ő írta azt, hogy „egyenlő körülmények közt a matematikus a legnagyobb és legtisztább boldogságérzet tudatában

van.” Apjának, Farkasnak is van hasonlóan szép megfogalmazása a matematikáról. Ezt írta: „a’ mathesisi esmerettel néző minde-
nütt a’ meddig el-ér, feneketlen mélységű bölcsességet talál.”

*- Könyvedben 20–25 olyan eredményed olvasható, melyek a Bolyai-kutatásban is nóvumot jelentenek. Pedig ott már ne-
héz újat találni, sok neves kutató dolgozott előtted.*

- Néha a szerencse is hozzásegíti ehhez az embert. A köny-
vemben leírt első eredményem is példa erre. Amikor Bolyai Far-
kas a XVIII. század végén külföldi tanulmányútra indult, barátai-
tól, ismerőseitől kis emléklapocskákat kért és kapott. Az útra-
való jókívánságok között érdekes szövegek olvashatók. Oláh Anna
feldolgozta és közzétette ezeket az emlékkönyvi levélkéket. Ő
sem vette azonban észre, hogy az egyik ilyen lapocskán a Ham-
letből olvashatunk részletet, magyar nyelven, 1796 tájékaról. Ami
azért különösen érdekes, mert a Hamletet Arany János fordítá-
sában szoktuk olvasni, aki akkor még meg sem született. Ez en-
gem irodalomtörténeti bűvárkodásra indított. A levélkét Koncz
József írta alá, aki akkoriban az Erdélyi Nemes Játzó Társaság
színésze volt. Tudjuk, Bolyai Farkas vonzódott a színészethez,
maga is színpadra lépett, több akkori színésznőtől és színésztől
kapott ilyen emléklapocskát. A Koncz József által leírt szöveg is-
merősnek tűnt:

„Hajóra fiam! A szél már dagasztja vitorláidat be. Imé atyai ál-
dásom!... Ne adj gondolataidnak nyelvet, se meg nem fontolt
szándékidnak telyesedést. Légy nyájas minden iránt, de senkivel
se ereszkedj mélj esmeretségbe!... Pénzt se ne adj, se ne végy költ-
sön, mert a költsönadással gyakran mind magát, mind barátját
vízre viszi az ember, a költsön szedés pedig felforgatja a jó gaz-
dálkodást. Mindenekfelett légy egyenes szívű magad iránt...”

Most csak néhány mondatot idéztem a levélkéből.

Shakespeare Hamletjét Kazinczy Ferenc is lefordította, de ezt
a fordítást nem tudtam beszerezni a könyvtárainkból, hogy meg-
bizonyosodjam, az ő fordítása olvasható-e az emléklapon. Meg-
tudtam, hogy a Szegedi Tudományegyetem Összehasonlító Iroda-
lomtörténeti Tanszékének professzora, Fried István foglakozott
Kazinczy Hamlet-fordításával. Felhívtam telefonon, elmondtam

neki sejtésemet a Bolyai-emléklap szövegéről. Lenne szíves megnézni, hogy az tényleg Kazinczy fordítása? Részletesen elmondta, a Bölcsészettudományi Karon hogyan találom meg a szobáját. Belépve az ajtaján illően köszöntöttem.

- Elnézést kérek - mondtam -, de én nem vagyok irodalmár.

- Ennél jobb belépőt ki sem találhatott volna - fogadott mosolyogva -, mert aki eddig ezen az ajtón belépett, mind azt hitte magáról, hogy ért az irodalomhoz.

Utána beszélgettünk Bolyairól, megerősített sejtésem igazában, hogy a szöveg valóban Kazinczy fordítása. Az Országos Széchényi Könyvtárból azután sikerült megkapnom a Kazinczy-fordítás idézett oldalainak másolatát. Végül azt is kiderítettem, hogyan kerülhetett ez a szöveg az emléklapra. Úgy, hogy Magyarországon először Kótsi Patkó János színtársulata adta elő a Hamletet, Kolozsvárott. Koncz József, aki Bolyai Farkasnak ezt az emléklapocskát írta, játszotta Polonius szerepét a Hamletben. Ezért tudta leírni fejből azt a hosszú szöveget, igaz, kis hibákkal. A helyzet ugyanaz volt: Polonius fia is külföldre ment tanulni, amikor ezek az apai intelmek elhangzottak.

- *Új könyved az irodalomtörténet számára is különlegességgel szolgál. Közreadtad benne Vekerdi László soha nem látott Bolyai-színművét.*

- Erről először a *Forrásban* megjelent „*Múló szerelem volt a matematika?*” című interjúból értesültem. Vekerdi László 2009-ben meghalt, hagyatéka bekerült a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárába. Szerencsém volt, hogy lányától, Vekerdi Judittól előzőleg megkaptam a Bolyai-színmű gépiratának másolatát. Ebben számos kéziratos betoldás, javítás, kihúzás látható Vekerdi Lászlótól. Ma már Vekerdi Judit sem él. Erkölcsei dilemmát jelentett, szabad-e közreadni olyan munkát, amelyet a szerzője sem akart megjelentetni, mert ha igen, akkor korábban megtehetete volna.

- *Laci bácsinak számos ilyen elfekvő kézirata volt, én is kimádkoztam néhányat tőle, és megjelentettük a Természet Világában. Jó, hogy megtettük. Jó, hogy most megjelentetted ezt a munkáját.*

- Magam is úgy gondoltam, vétek lenne hagyni, hogy ez az értékes munka egy kéziratár mélyén heverjen. Amikor a Bolyai-színművét elolvastam, meggyőződésemmé vált, ha publikussá válik, látom még majd színpadon is. Vekerdi Lászlónak ez fiatalkori munkája, az ötvenes évek derekán írta, a harmincas éveiben járt akkor. Bolyai Farkast ugyanolyan nagy matematikusnak tartotta, mint Jánost. Farkasnak is volt egy geometriai elmélete, melynek alapjait könyvében, a *Tentamen*ben fektette le. Ez Felix Klein erlangeni programjához kapcsolódott, a mozgáscsoporthoz.

- *Vekerdi László mondta erről: „nekem máig nem hiszik el a matematikusok, hogy Felix Klein gondolatainak alapcsírái benne vannak Bolyai Farkas Tentamenjében. Azt mondják: ez marhaság, dilettáns olvasata a műnek.”*

Te, a huszonegyedik századból, matematikusszemmel nézve, mit gondolsz erről?

- Azt, hogy Vekerdi Lászlónak igaza volt. Az euklideszi geometria felépítésének csoportelméleti háttere megjelenik a *Tentamen*ben. Azok az elemi mozgásformák, amiket Farkas a könyvében bevezet, a transláció, az eltolás, a kétféle rotáció, az egy pont körüli, a két pont körüli elforgatás, s hogy ezekből összetett műveleteket definiálunk és velük különböző geometriai alakzatokat származtatunk, pontosan arról szól, amiről Klein erlangeni programjában olvashatunk. Farkas persze nem tudta mindezt úgy leírni, nem volt meg az algebrai háttere ehhez, de a mozgás, amit a könyvében lefektetett, az euklideszi geometria alapját jelentő ortogonális transzformáció-csoport.

- *Miért nem figyeltek erre jobban a matematikatörténészek?*

- Azért, mert nem ismerik eléggé a *Tentament*. Weszely Tibor ismeri, ezért azután ő is ugyanígy látja. Az a probléma, hogy az 1832-1833-ban latin nyelven megjelent *Tentamen*nek máig nem készült teljes magyar fordítása. Prékopa András professzor beszélt arról, hogy Amerikában ma reneszánszát éli a matematika-történet. Majd nagyon pironkodhatunk, ha azt látjuk, hogy a *Tentamen* előbb megjelenik angolul, mint magyarul - mondta. Nekünk is vannak jó latinos szakembereink, akik a matematika-



**Apa és fia Szegeden
a Hungarikum Fesztiválon**

vében megismételték a *Gólyavári esték* és a *Gondolkodás évszázadai* sorozatokat. Ott ő több előadást is tartott. Gyors, pergő beszédével elképesztő mennyiségű adatot, ismeretet adott a hallgatóságának. Arra gondoltam, ilyen lehet majd egy egyetemi előadás. Akkoriban már hallgattam a rádióban Herczeg Jánosnak *A véges végtelen* sorozatában a Vekerdi Lászlóval készített beszélgetéseket. Lenyűgözött Vekerdi László elképesztő tájékozottsága. Később igyekeztem nyomon követni munkáit, olvastam cikkeit, könyveit.

Már az egyetemen dolgoztam, amikor elhatároztam, hogy felhívom telefonon. Tudtam, hogy az Akadémia könyvtárában dolgozik, kikerestem a számát. Kicsöngött a telefon. – Beszerzés – szólt bele. Bemutatkoztam, beszélgettünk kicsit, megadta az otthoni lakáscímét.

– *Mert otthon sokáig tudatosan nem tartott semmiféle telefont.*

történészekkel együttműködve elkészíthetnék a fordítást. Az Akadémia pedig kiadhatná. Így végre magyarul is olvasható lenne az a mű, amelyben megjelent Bolyai János világhíres *Appendixe*.

– *Vekerdi László matematikatörténeti írásait, melyek online változatban jelentek meg, te válogattad, rendezted össze. Hogyan látod, ez az ember, aki nem volt matematikus, mennyiben járult hozzá a matematikatörténethez?*

– Számomra Vekerdi László abszolút etalonná vált. Zseniális ember volt. Szememben kezdetektől ő jelentette az egyetemi tanárt. Középiskolás voltam, amikor szombat délelőttönként a té-



Bolyai János édesanyjának, Benkő Zsuzsannának kopjafájánál.
Balról: Bíró Tibor, Bodolai Gyöngyi, Kása Zoltán, Szabó Péter Gábor, Varga János..., a jobbszélén Weszely Tibor (Domáld, 2016)

– S akkor elküldtem neki az első írásaimat, elolvasta azokat, reflektált rájuk.

Szerettem volna meghívni őt Szegedre. 2002-ben két féléves Bolyai-kurzust tartottam az egyetemen. Egy félév Bolyai Farkas, egy félév Bolyai János. Akkor volt Bolyai János születésének két-századik évfordulója. Több előadás megtartására Bolyai-kutatókat hívtam. A záróelőadást Vekerdi Lászlónak szántam. Próbáltam rávenni, jöjjön el az egyetemünkre. Nem sikerült rábeszelnem, másokat ajánlott maga helyett.

Személyesen először és utoljára akkor találkoztunk, amikor megjelent a *Természet Világa* *Bolyai-émlékszáma*. A szerkesztőségben volt egy kis összejövetel, lapbemutató, ahová a különszám szerzőit is meghívtátok. Hazafelé együtt mentünk hármásban, vele és Herczeg Jánossal. Az úton végig beszélgettünk, nagy élmény volt. Számomra a tudománytörténet írásban Vekerdi László és Simonyi Károly jelenti a csúcst.

– *Látom különös vonzalmadat a könyvekhez. Gyűjtöd, olvasod, szerkeszted és írod is azokat. Mi a forrása ennek a szeretetnek?*

– A bibliofília lélektana messzire vezető kérdés. Nagy könyvtáram van, bár nem tartom magamat könyvgyűjtőnek. Már gyermekkoromban megszerettem a könyveket, szüleimtől és vaskúti

keresztanyámtól is gyakran kaptam. Később, egyetemista koromban szintén sok könyvet vettem, mindig is szerettem a szép antik példányokat, a jó antikváriumokat és az izgalmas könyvárveréseket. Sajnos, a családi könyvtárakat az idő szele szinte mindig szétfújja, naiv illúzió azt gondolni, hogy amit valaki összegyűjt, az később is úgy marad. A múlt nyáron jártam Molnár Miklós tanár úrnál, ő már nyugdíjas, nála fizikátörténetet hallgattam, itt a szegedi egyetemen. Leült a kanapéra, én meg álltam a nagyszobája közepén, körülöttünk könyvek. Akkor azt mondta, válasszak: amelyik könyv megtetszik, azt elvihetem. Mondtam is neki, hogy fordított esetben nekem a szívem szakadna meg! De azért elhoztam egy nagy csomaggal...

– *A XIX. századi kérdést, „Ment-e a könyvek által a világ elébb?”, eldöntötte már az idő. De milyen jövő vár könyveinkre a XXI. században, ebben az új, elektronikus világban? Az újabb könyvekre, s a régiekre is, melyeket generációkon át őrizgetett az emberiség?*

– Itt Szegeden azt látom, hogy zárnak be a könyvesboltok, és az emberek inkább már az interneten böngésznek, mint mondjuk személyesen egy antikváriumban. Nálam a könyv azonban mindenképpen előnyt élvez az elektronikus eszközökön való olvasással szemben. Azt az élményt, hogy az ember kezébe vesz egy szép könyvet, aminek van illata, kötése, táblája, bordás gerince, azt egy gép nem adja meg. Egy jó könyvtár nekem ma is szent hely. A könyveknek lelkületük van, és a régi könyveknek külön történetük, néha nem is akármilyen! A matematika könyveknek is.

– *Lesz kinek továbbadnod a könyvek szeretetét?*

– A kétéves Berci fiam már szintén szereti lapozgatni és pakolgatni a könyveket. Karinthy Frigyes műveit és egy Jókai-összkiadást rendszeresen leszedgeti a polcokról. Szerencsére nem az összes könyvet. Még nem mindegyiket éri el. Remélem, a könyvek iránti szeretete később is megmarad. Hátha még a matematika és annak története iránt is kedvet kapna... Na, az lenne a leg-tisztább boldogság! ■

Szeged, 2018 tavaszán

Főszereplők



LOVÁSZ LÁSZLÓ

Budapesten született, 1948. március 9-én. A Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium első matematika tagozatos osztályába járt 1962–1966 között. Szinte minden matematikaversenyt megnyert (Ki miben tudós?, KöMaL, OKTV, Nemzetközi Matematikai Diákolimpia, Kürschák-verseny, Schweitzer-verseny...). Az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikus szakán végzett 1971-ben. Negyedéves egyetemistaként megvédte kandidátusi disszertációját.

Első világhírű eredménye a perfekt gráfsejtés bizonyítása volt. 1979-ben megoldotta az információelmélet egyik legnevezetesebb kérdését, a Shannon-problémát. „Nevéhez fűződik a Lovász-féle lokális lemma, a Lovász-féle bázisredukciós algoritmus: a Lenstra–Lenstra–Lovász (LLL) algoritmus, valamint a konvex tesztek és rácsok algoritmikus elméletének kidolgozása. A 2000-es évek elejétől a kombinatorikus optimalizáció területén is kiemelkedő eredményeket ért el. Több mint 250 tudományos publikáció és 11 könyv szerzője vagy társszerzője, több mint 17 ezer független idézettséggel.”¹ Az algoritmikus gondolkodásmód magyarországi elterjesztésében nagyon fontos szerepe volt, az elméleti számítógép-tudomány kiváló művelője.

1978-ban lett egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia 1979-ben levelező, 1985-ben rendes tagjává választotta. 1990–1993 között az elnökség tagja, 2014-ben az MTA elnökévé választották, 2017-ben újraválasztották.

Eddigi munkahelyei: Eötvös Loránd Tudományegyetem, József Attila Tudományegyetem, Princetoni Egyetem, Yale Egye-

¹ Lovász Lászlót köszöntöttük (<https://tkk.elte.hu>)

tem, Vanderbilt Egyetem, Bonni Egyetem. 2006 és 2011 között az Eötvös Loránd Tudományegyetem Matematikai Intézetének igazgatója.

Kitüntetései, díjai: Grünwald Géza-díj (1969), Pólya-díj (1979), Best Information Theory Paper Award (IEEE, 1981), Fulkerson-díj (1982), Állami Díj (1985), Szele Tibor-emlékérem (1991), a Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztje (1998), Wolf-díj (1999), Knuth-díj (1999), a József Attila Tudományegyetem díszdoktora (1999), Corvin-lánc (2001), Gödel-díj (2001), a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem díszdoktora (2002), a Calgary Egyetem díszdoktora (2006), Neumann János elméleti díj (2006), Bolyai János alkotói díj (2007), Széchenyi-nagydíj (2008), Bolyai-nagydíj (2008), Kiotó-díj (2010), Fulkerson-díj (2012), Neumann János-díj professzori oklevél és plakett (2017), Szőkefalvi-Nagy Béla-érem (2018), Budapest díszpolgára (2018), az Európai Akadémia Tudományos Díja (2018).



CSÁSZÁR ÁKOS

Budapesten született, 1924. február 26-án. 1947-ben szerzett matematika–fizika szakos tanári oklevelet a Pázmány Péter Tudományegyetemen (ma Eötvös Loránd Tudományegyetem). Ennek az egyetemnek volt négy évtizedig tanszékvezető tanára, nyugalomba vonulása után, 1996-tól emeritus professzora. Az MTA Matematikai Kutatóintézet munkatársa 1955-től, majd 1970-től főmunkatársa. 1972 és 1991 között a topológiai osztály vezetője volt.

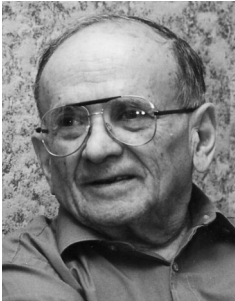
A Magyar Tudományos Akadémia 1970-ben választotta levelező, 1979-ben rendes tagjának. Két ciklusban (1973 és 1976, majd 1990 és 1993 között) elnöke volt a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztályának, 1993 és 1999 között a Matematikai Tudományok Osztályának. A Bolyai János Matematikai Társulatnak

1966 és 1980 között főtitkára, 1980 és 1990 között elnöke, 1990-től tiszteletbeli elnöke.

Császár Ákos itthon vált kiemelkedő matematikussá, tudományterületén új utakat nyitó, nemzetközi hírű kutatóvá. Fő kutatási területe a valós függvénytan és az általános topológia. Nevéhez köthető a hazai topológiai iskola megteremtése. A topologikus tér, az uniform tér és a szomszédsági tér fogalmának közös általánosításaként bevezette a szintopogén tér fogalmát, és kidolgozta a szintopogén terek elméletét.

Díjai és elismerései: Akadémiai Díj (1962), Kossuth-díj (1963), MTESZ-díj (1981), Bolzano-aranyérem (1981), Szele Tibor-emlékérem (1983), Bugát Pál-emlékérem (1992), a Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztje (1994), Arany János Közalapítvány Nagydíja (1999), Szily Kálmán-emlékérem (2008), Akadémiai Aranyérem (2009). Az ELTE díszdoktora (2003).

Budapesten hunyt el, 2017. december 14-én.



ACZÉL JÁNOS

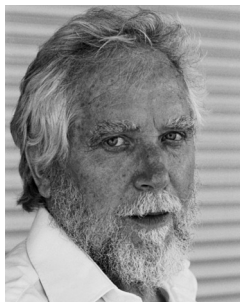
Budapesten született, 1924. december 26-án. A Pázmány Péter Tudományegyetem matematika-fizika szakán végzett és szerzett doktorátust 1947-ben. 1948–1950 között a Szegedi Tudományegyetem tanársegéde, 1950-től 1952-ig a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem, majd 1952 és 1959 között a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem tanszékvezető docense, 1959-től 1965-ig tanszékvezető egyetemi tanára. 1965-től 1993-ig a kanadai Waterloo Egyetem professzora, 1993-tól professzor emeritusa. 1971-től a Royal Society of Canada tagja, 1990-től a Magyar Tudományos Akadémia külső tagja. Díszdoktora a karlsruhei, a gráci, a katovicei, a miskolci, valamint a debreceni egyetemnek.

Fő kutatási területe: függvényegyenletek és alkalmazásaik információelméletre, társadalom- és magatartástudományokra.

Debrecenben töltött évei során, a függvényegyenletekkel foglalkozók bibliájaként számon tartott könyvében készítette el az elmélet első szisztematikus összefoglalását: *Vorlesungen über Funktionalgleichungen und ihre Anwendungen* (1961).

Díjai, elismerései: Beke Manó Emlékdíj (1961), Akadémiai Díj (1962), S. Ramon y Cajal-érem (1988), Kampé de Feriet kitüntetés (2004).

A kanadai Waterloooban hunyt el, 2020. január 1-jén.



SZEMERÉDI ENDRE

Budapesten született, 1940. augusztus 21-én. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának matematika-fizika szakán szerzett középiskolai tanári diplomát 1965-ben. Az egyetem elvégzése után az MTA Matematikai Kutatóintézet tudományos munkatársa lett. Kandidátusi disszertációját 1970-ben védte meg, néhány év múlva Budapesten az akadémiai doktori értekezését is. 1980-tól vendégkutató, majd vendégprofesszor a Columbia Egyetemen, később a Rutgers Egyetemen, ahol 1990-ben a számítógép-tudományi tanszék professzora lett. Vendégtanárként oktatott még a Stanfordi Egyetemen (1974), Montrealban a McGill Egyetemen (1980), a Dél-Karolinai Egyetemen (1981–1983) és a Chicagói Egyetemen (1985–1986).

A Magyar Tudományos Akadémia 1982-ben választotta levelező, 1987-ben pedig rendes tagjává. Az Egyesült Államok Tudományos Akadémiája (National Academy of Sciences), a Norvég Tudományos Akadémia, az Academia Europaea tagja.

Fő kutatási területe: kombinatorika, gráfelmélet, számelmélet, algoritmuselmélet.

Kitüntetései: Rényi-díj (1973), Pólya-díj (1975), MTA Matematikai Díj (1978), Akadémiai Díj (1979), Leroy P. Steele-díj (2008), Rolf Schock-díj (2008), Széchenyi-díj (2012), Abel-díj (2012), Prima díj (2012), a Magyar Érdemrend nagykeresztje (2013), Magyar Szent István-rend (2020).



KATONA GYULA

Budapesten született, 1941. március 16-án. A Kandó Kálmán Híradás- és Műszeripari Technikumban érettségizett, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán szerzett matematikus diplomát 1964-ben. Rövid ideig a Távközlési Kutatóintézetben dolgozott, majd 1966-ban az MTA Matematikai Kutatóintézet (ma MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet) munkatársa lett. 1996-tól 2006-ig a kutatóintézet igazgatója volt. 1964-től mellékállásban oktatómunkát is folytat az Eötvös Loránd Tudományegyetemen.

Kandidátusi disszertációját 1972-ben védte meg, 1982-ben pedig az akadémiai doktori értekezését. A Magyar Tudományos Akadémia 1995-ben választotta levelező, 2001-ben rendes tagjává. Az Európai Tudományos Akadémiának és a Bolgár Tudományos Akadémiának is tagja. A Bolyai János Matematikai Társulatnak 1990 és 1996 között főtitkára, 2006–2018 között elnöke volt.

Fő kutatási területe a kombinatorika, elsősorban extrémális halmazrendszerek. Emellett foglalkozik valószínűség-számítással, információelmélettel és számítástudományi kérdésekkel is.

Kitüntetései: Grünwald Géza-díj (1967, 1969), Rényi-díj (1976), Szele Tibor-emlékérem (1987), Akadémiai Díj (1989), A Magyar Köztársasági Érdemrend tisztikeresztje (2004), Széchenyi-díj (2005).



PÁLFY PÉTER PÁL

Debrecenben született, 1955. augusztus 23-án. A Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium matematika tagozatos osztályába járt, 1973-ban érettségizett. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikus szakán végzett, kandidátusi fokozatot 1983-ban szer-

zett, akadémiai doktori értekezését 1997-ben védte meg, ebben az évben lett egyetemi tanár. A Magyar Tudományos Akadémia 2004-ben választotta levelező tagjává, 2010-ben rendes tag lett.

Az ELTE algebra és számelmélet tanszékén, valamint az MTA Matematikai Kutatóintézetben (ma MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet) dolgozott, dolgozik.

A kutatóintézetnek 1991–1999 között tudományos igazgató-helyettese, 2006-tól 2018-ig igazgatója. Az MTA Matematikai Tudományok Osztálya elnöke volt 2011 és 2017 között. 2018-tól a Bolyai János Matematikai Társulat elnöke. 2007-től a *Studia Scientiarum Mathematicarum Hungarica* folyóirat főszerkesztője.

Fő kutatási területe a véges csoportok elmélete és az univerzális algebra.

Kitüntetései: Grünwald Géza-díj (1982), Akadémiai Ifjúsági Díj (1985), MTA Matematikai Díj (1993), Szele Tibor-emlékérem (1999), Bolyai Farkas-díj (1999), Rényi Alfréd-díj (2000), Ipolyi Arnold tudományfejlesztési díj (OTKA, 2004), Magyar Érdemrend tisztikeresztje (2012), Széchenyi-díj (2020).

Szeret tanítani, kiváló előadó. Munkásságában szerves egységet alkot az oktatás, a kutatás és a közösségért végzett tevékenység.



PINTZ JÁNOS

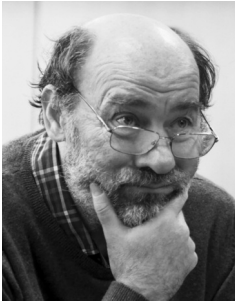
Budapesten született, 1950. december 20-án. A Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium matematika tagozatos osztályába járt, 1968-ban érettségizett. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikus szakán 1974-ben végzett, kandidátusi fokozatot 1975-ben szerzett, akadémiai doktori értekezését 1984-ben védte meg. A Magyar Tudományos Akadémia 2004-ben választotta levelező tagjává. 2010-ben az MTA rendes tagja lett.

1974 és 1977 között az ELTE Algebra és Számelmélet Tanszék oktatója volt, 1977 óta a Magyar Tudományos Akadémia Matema-

tikai Kutatóintézete (MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet) kutatója.

Fő kutatási területe: az analitikus számelmélet, ezen belül a prímszámok eloszlása, a prímszámokra vonatkozó additív problémák.

Kitüntetései: Rényi Kató-díj (1973), Grünwald Géza-emlékdíj (1974), Rényi-díj (1985), Erdős Pál-díj (1986), Akadémiai Díj (1995), Széchenyi-díj (2013), Cole-díj (2014), Prima díj (2017).



NÉMETHI ANDRÁS

Erdőszentgyörgyön (Maros megye, Románia) született, 1959. május 29-én. Segesváron érettségizett 1978-ban, ebben az évben a román csapat tagjaként ezüstérmet szerzett a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián. A Bukaresti Egyetemen végzett matematikus szakon 1983-ban, majd ugyanott a mai mesterszakknak megfelelő posztgraduális képzésben vett részt. 1985–1990 között a bukaresti matematikai kutatóintézetben dolgozott. 1990-ben doktorált Bukarestben, 1991-ben Ohióban. 1991-től Ohióban tanított, itt lett egyetemi tanár. 2004-től Magyarországon él, az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben kutató, 2008-tól az Eötvös Loránd Tudományegyetem Geometria tanszékén is oktat, egyetemi tanári minőségben. 2001-ben megkapta az MTA doktora címet.

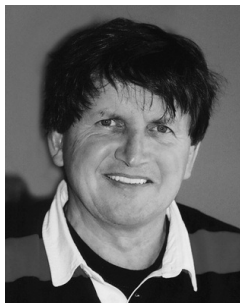
Kitüntetései: Rényi-díj (2007), Akadémiai Díj (2010), Széchenyi-díj (2017).

A Magyar Tudományos Akadémia 2019-ben levelező tagjává választotta.

Kutatási területei a szingularitás elmélet, algebrai geometria és algebrai topológia. Új homológiaelméletet fejlesztett ki, segítségével évtizedes problémákban ért el látványos áttöréseket. Az általa talált rácspont-homológia fontos kapocsnak bizonyult szingularitások analitikus és topologikus invariánsai között.

2018-ban a Nemzetközi Matematikai Kongresszus meghívott előadója volt.

Az MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet tudományos tanácsadója, az Algebrai geometria és differenciáلتopológia osztály vezetője.



CHARLES SIMONYI

Budapesten született, 1948. szeptember 10-én. Középiskolai tanulmányait a II. Rákóczi Ferenc Gimnáziumban végezte. Engedéllyel, egy évvel korábban érettségizett, és 1966-ban a dán Regnecentralen számítástechnikai cég munkatársa lett. Az Egyesült Államokban, a Berkeley Egyetemen szerzett diplomát mérnöki matematikából 1972-ben, doktori címet a Stanford Egyetemen 1977-ben. A Szilícium-völgyben a Xerox-nál dolgozott, majd 1981-től a Microsoft fő rendszerépítője lett, kifejlesztette a Windows Word és az Excel szoftverrendszereket. 2002-ben elhagyta a Microsoftot és megalapította az Intentional Software Corporationt, hogy nagy álmát, a célirányos programozást értékesíthető terméké formálja. Cégével együtt 2017-ben visszatért a Microsofthoz.

Charles Simonyit a Magyar Tudományos Akadémia 2004-ben választotta külső tagjává. 2007-ben a Magyar Köztársasági Érdemrend nagykeresztje kitüntetésben részesült.

Úrutazóként 2007-ben és 2009-ben is járt a Nemzetközi Űrállomáson, Szozuz űrhajókkal.

A természettudomány közkinccsé tétele érdekében Angliában, az Oxfordi Egyetemen professzori ösztöndíjat alapított. A tudományos és művészeti programok támogatására 2004-ben létrehozta a Charles Simonyi Művészeti és Tudományos Alapítványt.



JEFIM ISZAKOVICS ZELMANOV

Habarovszkban született, 1955. szeptember 7-én. A Novoszibirszki Állami Egyetemen szerzett diplomát 1977-ben. 1980-ban lett a Szovjetunió Tudományos Akadémiája novoszibirszki matematikai intézetének tudományos segédmunkatársa, és ebben az évben védte meg kandidátusi disszertációját, majd 1985-ben megszerezte a tudományok doktora fokozatot.

Első nagy feltűnést keltő eredményét 1979-ben érte el: megadta a végtelen dimenziós egyszerű Jordan-algebrák osztályozását, ezzel választ adva Pascual Jordan, Neumann János és Wigner Jenő kérdésére. 1987-ben megoldotta a Lie-algebrák elméletének egyik nevezetes problémáját, majd 1991-ben eldöntötte a csoportelmélet egyik legalapvetőbb kérdését: sikerült megoldani a korlátozott Burnside-problémát. 1994-ben a Zürichben megtartott Nemzetközi Matematikai Kongresszuson Jefim Zelmanovot Fields-éremmel tüntették ki.

1990-ben elhagyta a Szovjetuniót, a Wisconsin–Madison Egyetem professzora lett. 1995-től 2002-ig a Yale Egyetem, majd 2002-től a Kaliforniai Egyetem (San Diego) professzora.

1992-ben megkapta a Collège de France érmét, 1996-ban pedig az Andre Aizenstadt-díjat. 47 éves korában lett az Egyesült Államok Tudományos Akadémiájának (National Academy of Sciences) legfiatalabb korban megválasztott matematikus tagja. Külső tagja a Koreai Tudományos és Mérnöki Akadémiának (Dél-Korea) és a Spanyol Királyi Tudományos Akadémiának.



ALEXANDER LUBOTZKY

Tel Avivban született 1956. június 28-án. Tel Avivban, a Bar-Ilan Egyetemen szerzett matematikus diplomát, 23 éves korában doktori fokozatot.

A Jeruzsálemi Héber Egyetem professzora, 1994–1996 között az egyetem Matematikai Intézetének elnöke. Vendégprofesszor volt Princetonban, Stanfordban, Chicagóban, a Yale Egyetemen, a New York-i Egyetemen és Zürichben, az ETH-n. Izrael Tudományos és Bölcsészettudományi Akadémiájának tagja (2014), az Amerikai Művészeti és Tudományos Akadémia külföldi tagja (2005), a Chicagói Egyetem díszdoktora (2006).

Fő kutatási területe a geometriai csoportelmélet, a Lie-csoportok, a diszkrét csoportok, a csoportelmélet kombinatorikus és számítástechnikai alkalmazásai, és a hibajavító kódok.

A matematikai kutatás legújabb eredményeit bemutató monográfiáiért – 1993-ban a *Discrete Groups Expanding Graphs and Invariant Measures*, 2002-ben a Dan Segallal közösen írt *Subgroup Growth* könyvért – Ferran Sunyer i Balaguer-díjban részesült.

További elismerései: Erdős-díj (1991), Rothschild-díj (2002), Izrael Díj (2018).

1996–1999 között a Knesszet tagja volt.

2018-ban a Nemzetközi Matematikai Kongresszuson, Rio de Janeiróban plenáris előadást tartott.



SZEMJON GRIGORJEVICS GINGYIKIN

Moszkvában született, 1937. december 7-én. Középiskolás korában a Moszkvai Matematikai Olimpián tűnt ki, még az ötvenes évek első éveiben. A „tiszta” és az alkalmazott matematika széles spektrumában ért el alap

vető eredményeket: az integrálgeometriában, a reprezentációelméletben, a parciális differenciálegyenletek elméletében, a komplex geometriában, a matematikai fizikában és a tomográfiában.

Sok időt és energiát fordít a matematikaoktatás kérdéseire. A tehetséges középiskolások és egyetemisták számára több matematikai, fizikai és tudománytörténeti könyvet írt. *Történetek fizikusokról és matematikusokról* című kötete magyar nyelven is olvasható.

A Rutgers Egyetem (USA, New Jersey) matematikaprofesszora, 1998-ban pedig a legmagasabb orosz tudományos elismerésként az Állami Díjjal tüntették ki.

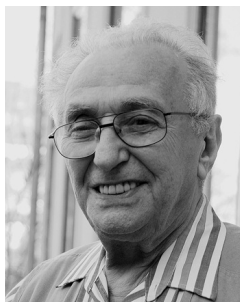


CZAPÁRY ENDRE

Alibánfán született, 1922. július 31-én. A Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett matematika–fizika szakon diplomát, az Eötvös Collegium tagjaként. 1947-től 1960-ig Szombathelyen, a Nagy Lajos Gimnáziumban tanított, majd 1964-ig az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnáziumban. Ezután 1970-ig az ELTE Geometriai Tanszékének oktatója lett. 1970–1982 között a győri Révai Miklós Gimnázium tanára volt. 1982-től 2000-ig a Révai Gimnáziumban, és Pápán, a Református Gimnáziumban dolgozott óraadó tanárként. Több olyan diákot is nevelt, akik az országos matematikai tanulmányi versenyeken díjat nyertek. 1954 és 1960 között Szombathelyen, majd 1970-től 1982-ig Győrben segítette szakfelügyelőként a matematikatanárok munkáját. Számos szakközépiskolai és középiskolai tankönyv, feladatgyűjtemény, módszertani jegyzet szerzője, (társszerzője).

Kétszeres Beke Manó-díjas, Apáczai Csere János-díjas kiváló tanár. A Rátz Tanár Úr Életműdíjat 2003-ban kapta meg.

Győrben hunyt el, 2018. augusztus 16-án.



RÁBAI IMRE

Mezőkovácsházán született, 1926. július 9-én. Szegeden a Klauzál Gábor Gimnáziumban tanult, 1951-ben elvégezte a Szegedi Pedagógiai Főiskola matematika–fizika–kémia szakát. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett középiskolai matematikatanári diplomát 1954-ben. 1956-ig a Szegedi Tudományegyetem tanársegéde, majd Pécsen a Janus Pannonius Gimnázium, ezután Budapesten a Toldy Ferenc Gimnázium tanára lett. 1958 és 1966 között vezető tanár volt a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnáziumban, az első matematika tagozatos gimnáziumi osztály összetoborzója és matematikatanára. A gimnáziumban töltött évek alatt számos hírességet nevelt, tanítványai szinte minden középiskolai matematikaversenyt megnyertek, többen közülük neves, nemzetközi hírű matematikusok lettek. 1965 és 1992 között a BME Gépészkar Matematikai Tanszék adjunktusa volt. Több matematikai példatár, érettségire és felvételire felkészítő könyv és cikk szerzője.

Kitüntetései: Magyar Köztársasági Arany Érdemkereszt (1999), Rátz Tanár Úr Életműdíj (2003), Apáczai Csere János-díj (2013). Budapesten hunyt el, 2019. szeptember 7-én.



PELIKÁN JÓZSEF

Budapesten született, 1947. október 26-án. A Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium első matematika tagozatos osztályába járt 1962–1966 között. Osztálytársa, Lovász László mellett minden idők egyik legsikeresebb magyar matematikai versenyzője: középiskolás korában három arany és egy ezüstérmet szerzett a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiákon (IMO). Az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikus szakán végzett 1971-ben.

A magyar csapat vezetőjeként a mai napig részt vesz a diákolimpiára készülő diákok felkészítésében. Tevékenysége ma már az IMO történelmének szerves része. Tagja, majd két periódusban elnöke volt a Nemzetközi Matematikai Diákolimpia vezető testületének. Munkája elismeréseként 2014-ben a World Federation of Mathematics Competitions (Matematikai Versenyek Világszervezete) Erdős Pál-díját kapta.

Lovász Lászlóval és Vesztergombi Katalinnal közösen írt, több nyelven megjelent *Diszkrét matematika* című könyve az egyetemi matematikaoktatás egyik sokat használt, fontos jegyzete.

Sikeres bridzsjátékos, a Taurus csapatának tagjaként tízszeres budapesti csapatbajnok volt, 1986-ban pedig Európa-bajnoki második helyezett.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Matematikai Intézete Algebra és Számelmélet Tanszékének nyugalmazott adjunktusa.



KALÁCSKA JÓZSEF

1949. október 6-án született Dunaradványon (Csehszlovákia), a komáromi magyar gimnáziumban érettségizett, matematika-fizika szakos általános iskolai tanári oklevelét a Tanárképző Főiskolán 1971-ben Nyitrán, matematika szakos középiskolai tanári oklevelét Debrecenben, a Kossuth Lajos Tudományegyetemen 1977-ben szerezte.

Tíz évig általános iskolában, majd 1981-től 2016-ig egykori alma materében, a közben Selye János nevét felvevő gimnáziumban tanított. Részmunkaidős tanárként 2008-tól 2017-ig a Selye János Egyetem Matematika Tanszékén szakmódszertant és egyéb tárgyakat oktatott.

Diákjai hosszú évek során különböző matematikaversenyek sikeres, sokszor győztes résztvevői. A Gordiusz Matematikaverseny felvidéki meghonosítója. Éveken át nyári tehetséggondozó tábor szervezője, foglalkozásvezetője. A komáromi székhelyű

Nagy Károly Matematikai Társulat elnöke, a Katedra című, Felvidéken megjelenő pedagógus szaklap szerkesztőbizottságának tagja. *Az én példatáram* című könyv társszerzője.

2007-ben Katedra-díjat kapott. A Szlovákiai Magyar Pedagógusok Szövetsége 2008-ban Életpálya díjat, 2015-ben Felvidéki Magyar Pedagógus Díjat adományozott számára.



BALÁZSI BORBÁLA

1954. január 21-én született Kárpátalján, Beregújfaluban. Harminchat éven keresztül tanított matematikát középiskolákban, majd a Beregszászi Bethlen Gábor Magyar Gimnáziumban. Közben négy évig kicsiket tanított írni, olvasni, számolni. Több éven keresztül óraadó tanárként tanított matemati-

kát a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskolán. Negyvenévi oktatómunka után vonult nyugdíjba.

Huszonkét éven át főszervezője volt a Zrínyi Ilona Matematikaverseny kárpátaljai megyei fordulójának. Nyolc éven keresztül régióvezetőként szervezte és irányította a Nemzetközi Magyar Matematikaverseny kárpátaljai csapatát. Aktívan részt vett az ukrainai matematikai tanulmányi versenyek lebonyolításában. Tanítványai kiemelkedő eredményeket értek el különböző versenyeken járási, területi és országos szinten is. Egyik tanítványa, Tóth Ferenc az ukrainai csapat tagjaként részt vett a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián, ahonnan dicséző oklevéllel tért haza.

Kutatási területe: tehetséggondozás órákon és órán kívüli foglalkozásokon. Szerzője az Ukrajnában ukránul megjelent „Munka tehetséges gyerekekkel” című könyvnek. Társszerzője a Magyarországon megjelent „Határon túli matematikaversenyek” című könyvnek.

Ukrajnában megkapta az oktatás kiváló dolgozója, valamint az Ukrajna érdemes tanára címeket. 2015-ben átvehette a MOL Mester-M díját, amellyel olyan középiskolai kémia-, fizika- és ma-

tematikatanárok munkásságát ismerik el, akik a tehetséggondozásban kiemelkedő szerepet töltenek be.



BENCZE MIHÁLY

1954. november 20-án született a Brassó melletti Csernátfaluban. Kolozsváron, a Babeş-Bolyai Tudományegyetem matematika szakán végzett 1978-ban.

Brassóban, a Vörös Zászló Középiskolában 1978-1989 között matematikatanár, itt szerkeszti a Gamma matematikai lapot. 1990-től a brassói Áprily Lajos Főgimnázium matematikatanára, itt szerkeszti az Octogon Mathematical Magazine nemzetközi matematikai lapot, valamint az Erdélyi Magyar Matematikai Lapot, és több más diáklapot. 1990-ben megalapította és azóta is működteti az Erdélyi Magyar Matematikaversenyt, amit 2017-ben a román tanügyminisztérium olimpia rangra emelt. 1990-ben alapította a József Wildt International Mathematical Contest versenyt, amit azóta is folyamatosan szervez. 1992-ben megalapította a Nemzetközi Magyar Matematikaversenyt, ami azóta is rendszeresen működik. 2010-ben a Craiovai Egyetemen doktorált Constantin P. Niculescu professzornál. Kutatási területe a konvexitás és a matematikai egyenlőtlenségek. 2013 és 2018 között a bukaresti Ady Endre Líceum igazgatója és matematikatanára, majd visszatért a brassói Áprily Lajos Főgimnáziumba, címzetes állására.

Több hazai és külföldi matematikai lap szerkesztőségi tagja. A Zajzoni Rab István és a Bercesényi Miklós díjak alapítója. 30 könyve, több mint 900 matematikai szakkikke, és 27 000 kitűzött matematikai feladata jelent meg hazai és nemzetközi matematikai lapokban. Az American Romanian Academy of Arts and Sciences levelező tagja.

Fontosabb díjai, elismerései: Ezüstgyopár-díj (2005), Farkas Gyula-emlékérem (2006), Beke Manó Emlékdíj (2008), Apáczai-díjak (dicséret, ezüst, arany, gyémánt fokozatok), Miniszteri Elis-

merő Oklevél (2011), Kun Kocsárd-díj (2013), Bonis Bona-díj (2013), Pro Cultura Hungarica díj (2017), A Magyar Érdemrend Lovagkeresztje (2017), Európai Polgár Díj (2017), Bonis Bona Életműdíj (2020).



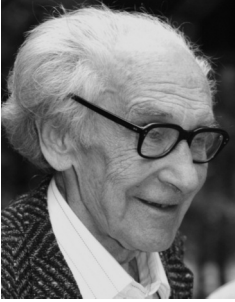
SZABÓ (MATÚZ) MAGDOLNA

A délvidéki Zentán született, 1949. szeptember 15-én. Zentán érettségizett magyar nyelven, majd Újvidéken elvégezte szerbül az egyetemet, ahol okleveles matematikusi diplomát szerzett. 1972-től Zentán, majd Szabadkán tanított magyarul és szerbül matematikát.

2007-ben ment nyugdíjba, de folytatta a tanítást a zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnáziumban. 1996-ban Szabadkán a Cofman Judit Matematikai Tehetségfejlesztő Iskolában városi szakkört indított, amit azóta is szervez, kilenc matematika csoportban, magyarul. 1992–2011-ig a délvidéki csapat régióvezetője volt a Nemzetközi Magyar Matematikaversenyen, ennek válogató versenyét, a Fekete Mihály Emlékversenyt 1992-ben indította el. 1995-től szervezi az Észak-bácskai Magyar Pedagógusok Egyesületében a matematika szekciót és a Szabadkai Nyári Akadémiát.

Szerbről magyarra fordított több szakirányú oktatásban alkalmazott jegyzetet (geometria, valószínűség-számítás), valamint középiskolai felvételi matematikai feladatgyűjteményt. Matematikai cikkei jelentek meg a budapesti *A matematika tanítása* folyóiratban, valamint a szabadkai *Új Képben* és a helyi sajtóban.

Kitüntetései: a Szabadkai Matematikusok Társulatának oklevele (1977), a Vajdasági Matematikusok Társulatának díja (1989), Vajdasági Tartományi dicsérő oklevél (2004), a Kutató Tanárok Országos Szövetségének díja (2005), a Természet Világa Diák-pályázatának mentortanári díja (2006, 2008), Beke Manó Emlékdíj (2012), Bonis Bona Díj – Kiváló tehetségsegítő (2013).



VEKERDI LÁSZLÓ

Hódmezővásárhelyen született, 1924. július 21-én. Debrecenben érettségizett a Református Kollégiumban. Sopronban tanult erdészetet a József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán, majd Debrecenben szerzett orvosi diplomát 1951-ben. Debrecenben lett belgyógyász szakorvos, 1955-ben. Dolgozott a budapesti Onkopathológiai Kutatóintézetben, 1963-tól pedig a Matematikai Kutatóintézetben. Következő, egyben utolsó munkahelye 1970-től haláláig a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára volt.

Szerteágazó, értékes életművet hagyott maga után, nem véletlenül olvashatjuk a Wikipédiában a neve után, hogy „magyar irodalom-, tudomány- és művelődéstörténész, könyvtáros, közíró, polihisztor”, s még ez a besorolása is szűkítettnek tűnik. Tudományos és ismeretterjesztő írásai félezerre tehetők, természet-tudományos és irodalmi lapokban egyaránt publikált.

Számos könyve közül néhány: *Kalandozás a tudományok történetében* (1969), *Németh László alkotásai és vallomásai tükrében* (1970), *Befejezetlen jelen* (1971), *A matematikai absztrakció történetéből* (1972), *Így élt Newton* (1977), *Tudás és tudomány* (1994), *A véges végtelen* (Herczeg Jánossal, 1996), *A sorskérdések árnyékában – Kalandozások Németh László világában* (1997), *Így él Galilei* (1998), *A közértelmesség kapillárisai* (2001), *Fülep Lajos levelezése* (2009), *Az újkori matematika és fizika megszületése* (2010), *Magyar világ – tudós világ* (2011), *A magyar művelődéstörténet országútján* (szerk.: Gazda István) – <http://real.mtak.hu/36815/>, *Vekerdi László matematikatörténeti írásai* (szerk.: Szabó Péter Gábor) – <http://real.mtak.hu/21008/>.

A Magyar Rádió negyedszázadon át sugározta a több mint kétszáz adást megélt *A véges végtelen* tudomány- és kultúrtörténeti sorozatát, melynek előadója Vekerdi László, szerkesztőriportere Herczeg János volt.

Díjai, elismerései: Szabó Ervin-emlékérem (1984), József Attila-díj (1992), Szent-Györgyi Albert-díj (1992), Soros életműdíj (1993), Tiszatáj-díj (1993), az Év Könyve (1998), Soros Alapítvány alkotói díja (1999), Széchenyi-díj (2001), Az év ismeretterjesztő tudósa (2003), Magyar Örökség díj (2004), Teleki Pál Érdemérem (2008).

Budapesten hunyt el, 2009. december 27-én.



SZABÓ PÉTER GÁBOR

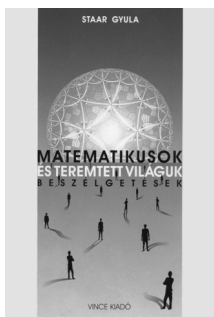
1974. augusztus 12-én született Baján. Baján érettségizett, majd a Szegedi Tudományegyetemen szerzett matematikus diplomát. Ma itt dolgozik, a Kalmár László Informatikai Intézetének adjunktusa. Tagja az MTA Matematikai Tudományok Osztálya Operációkutatási Bizottság köztestületének, az MTA Filozófiai és Történettudományok Osztálya Tudomány- és Technikatörténeti Osztályközi Állandó Bizottságának, az MTA SZAB Fizikai, Informatikai és Matematikai Szakbizottságának, az Informatikai Munkabizottság elnöke.

Kutatási területe a magyarországi matematika és informatika története, a nemlineáris programozás, valamint a körpakolások és fedések témaköre. Több mint 150 munkája jelent meg, köztük egy társszerzőkkel írt angol nyelvű tudományos monográfia, és öt magyar nyelvű matematikatörténeti tárgyú könyv.

Magyar matematikusoknak, főleg a két Bolyainak, a Riesz testvéreknek, Fejér Lipótnak és Kalmár László hagyatékának kutatója. Ezernél több matematikus levelet jelentetett meg gazdag jegyzetapparátussal. Bolyai Farkas matematikai tárgyú kéziratait feldolgozva Kiss Elemér és Weszely Tibor erdélyi Bolyai-kutatók munkásságához járult hozzá további értékes adalékokkal.

A Bolyai János Matematikai Társulat Farkas Gyula Emlékdíjjal, az Oktatási és Kulturális Miniszter Magyar Felsőoktatásért Emlékplakettel díjazta. ■

A Vince Kiadónál megjelent



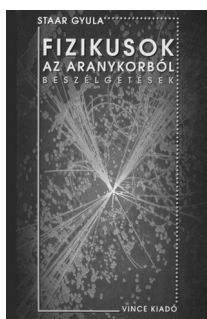
Staar Gyula Matematikusok és teremtett világuk *Beszélgetések* (2002)

A KÖTET FŐSZEREPLŐI:

- *Lovász László* – Egy diszkrét matematikus
- *T. Sós Vera* – A matematika professzorasszonya
- *Győry Kálmán* – Az ember és a számok törvényei
- *Laczkovich Miklós* – A kör modern négyszögesítője
- *Kollár János* – A különutas matematikus
- *Szász Domokos* – A feladatvállaló
- *Totik Vilmos* – A folytonos közelítés mestere
- *Jürgen Moser* – Földi utakon az égi mechanikához
- *Martin Gardner* – A matematika játékos lelke
- *Roger Penrose* – A nagy csempéző
- *Solomon Marcus* – A matematika és a költészet vonzásában
- *Philip Holmes* – A matematika az alkalmazásaiban virágzik
- *Lax Péter* – Problémákon át vezető életút
- *Fuchs László* – Csoportok rengetegében
- *Frankl Péter* – Az előadóművész
- *Kiss Elemér* – A Bolyai-kép új színei
- *Bakos Tibor* – Mindhalálig KöMaL

CSÁSZÁR ÁKOS akadémikus így ír a könyvről:

„Azt, ami egy matematikus agyát foglalkoztatja, nem érti meg senki sem, így aztán nem is érdekel senkit sem. Mi tagadás, az olvasók zöme így vélekedik. Klasszikus műveltségűek még hozzáteszik: Ignoti nulla cupido. Staar Gyula idejének tekintélyes részét fordította arra, hogy ezt a gondolatszegény közvélekedést megváltoztassa. Fáradhatatlanul készítette az interjúkat hazai és külföldi matematikusokkal, közölte ezeket (javarészt az általa szerkesztett remek folyóiratban, a Természet Világában), s időnként összegyűjtve még könyv alakban is közzétette.”



Staar Gyula
**Fizikusok
az aranykorból**
Beszélgetések
(2006)

A KÖTET FŐSZEREPLŐI:

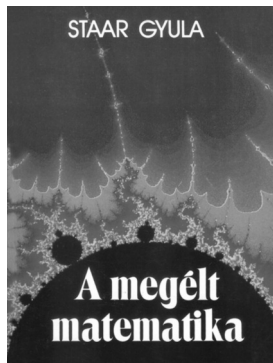
- *Paul Dirac* – A hallgatag zseni
- *Tisza László* – A fizikus és a matematika
- *Bay Zoltán* – Fénnyel szótt halhatatlanság
- *Kovács István* – Az intézetalapító
- *Simonyi Károly* – Iszonyú rendet vágtam
- *Vermes Miklós* – Az örökéző
- *Kunfalvi Rezső* – Tanarélet
- *Gábos Zoltán* – A tanár szakmájának ura legyen, ne szolgálja
- *Toró Tibor* – A székelyek fizikusa
- *Carlo Rubbia* – Megvártam, amíg elszáll a Nobel-díj füstje
- *Gyarmati István* – Életünk is irreverzibilis folyamat
- *Balázs Nándor* – Óriásokhoz sodorta a sors
- *Csonka Pál* – Egy pioneer, akinek múltja is van
- *Nagy Károly* – Ember az erőterekben
- *Kroó Norbert* – Tudományunk nagykövete

„Az, hogy ezek a beszélgetések ilyen sokszínűek, személyeseek, egyben kiváló korpépet is adnak, elsősorban az interjúkötet szerzője szenvedélyes és céltudatos felkészültségének, hitelességre törekvésének, a szereplő témákban való jártasságának – és nem utolsósorban érdekes, egyben élvezetes prózát nyújtó, olvasmányos stílusának az eredménye.

Itt a kérdező és a válaszadó célja ugyanaz: megmutatni, hogyan válik a megismerés, a tudomány a legkülönbözőbb fiatalkori élmények hatására egész életen át tartó, sok elszántságot és küzdelmet igénylő, de sok örömet is nyújtó szenvedéllyé.”

SOLT GYÖRGY

A szerző korábbi interjúkötetei



Staar Gyula

A megélt matematika

Beszélgetések

GONDOLAT, 1990

TARTALOM

- A világegyetemi tanár – *Erdős Pál*
- Teljes rendezetlenség nincs! – *Szemerédi Endre*
- Legfiatalabb akadémikusunk – *Lovász László*
- A lámpás ember – *Weszely Tibor*
- Matematika és szabadság – *Tóth Imre*
- A matematikatörténet szerény apostola – *Szénássy Barna*
- A geometria szerelmese – *Fejes Tóth László*
- A magyar Göttinga élő klasszikusa – *Szőkefalvi-Nagy Béla*
- Analízis, topológia, közélet – *Császár Ákos*
- Vissza az alapokhoz! – *Lennart Carleson*
- Aki az ártatlanságot bizonyítja be – *Roland Lvovics Dobrusin*
- A Nagy Fehér Főnök – *Jakov Grigorjevics Szinaj*
- Ahol a rész is egész – *Benoit B. Mandelbrot*
- Hit, zene, matematika – *William R. Wade*
- A tudóstanár – *Kárteszi Ferenc*
- Egy matematikus, aki már nyugdíjba mehetne – *Fried Ervin*

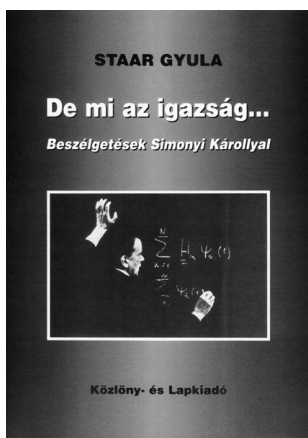
„A könyv 16 matematikus életéből közöl részleteket, majd a velük folytatott beszélgetések következnek, példáját adva a magas színvonalú interjúknak...

Először is a munka iránti érdeklődést kívánjuk érzékeltetni. A könyv megjelenését követően hamar elfogyott; a Matematikai Kutatóintézet könyvtára már nem tudta megvásárolni. Bár Erdős Pál szerint: »Az emberek nem ismerik a matematikusokat. Miért is ismernék?« Lám, mennyit változott a világ az utóbbi években, a matematika iránti érdeklődés nagymértékben megnövekedett...

Staar Gyula könyve úgy tekinthető, mint szemelvények korunk matematikájának történetéhez... nem könnyű, de mégis szórakoztató olvasmány azok számára, akik a matematika iránt érdeklődnek.”

ALPÁR LÁSZLÓ

(*Magyar Tudomány*, 1991. 1. sz.)



Staar Gyula
De mi az igazság...
Beszélgetések
Simonyi Károllyal
KÖZLÖNY- ÉS LAPKIADÓ, 1996

TARTALOM

- Ezernyi évet fölvarázsló tudás.
Első este Simonyi Károllyal (1979)
- Iszonyú rendet vágtam. *Az életút (1986)*
- Az életet nem lehet túlélni, az életet élni kell!
Simonyi Károly keresztje (1993)
- Az ember és a könyve.
Simonyi Károly és A fizika kultúrtörténete (1995)
- Unom Dantét!
Végső kérdések (1996)

„A professzor bizalmába fogadta a fiatal szerzőt, feltárta előtte azt is (a szovjet hadifogság nyomorúságától a forradalom utáni keserves kiszorítósdigi), amit az első beszélgetés idején egyáltalán nem, a második alkalmával is csak módjával lehetett közölni. Staar, titoktartó emberként is, leleményes szerkesztőként is rászolgált erre a bizalomra. A könyv így egy barátság történetévé is vált...

Staar Gyula természetesen nem egyszerű lejegyzője egy kötetnyi magánbeszélgetésnek... Beszélgetőtársként és szerzőként világos kérdésköröket rajzol ki, ellenvetéseivel, kérdéseivel egyre mélyebb megnyilatkozásra ösztönzi partnerét. Hogy azután észrevehetetlenül eltűnjék a nagy ember mögött.”

SCHILLER RÓBERT
(Élet és Irodalom, 1997. február 21.)

A Vince Kiadó Természettudomány sorozatában megjelent könyvek

*„Az emberi kultúrának a tudomány az alapja,
ezért kell a legszélesebb körben terjeszteni.”*

Bay Zoltán

1999

VENETIANER PÁL

A DNS szép új világa

CSÁNYI VILMOS

Az emberi természet (Humánetológia)

FALUS ANDRÁS

Adj király katonát!

(Az immunrendszer mesés világa)

CZELNAI RUDOLF

A világóceán

(Modern fizikai oceanográfia)

PÁLFY JÓZSEF

Kihaltak és túlélők

(Félmilliárd év nagy fajpusztulásai)

ALMÁR IVÁN

A SETI szépsége

(Kutatás Földön kívüli civilizációk után)

SZATHMÁRY EÖRS – JOHN MAYNARD
SMITH

A földi élet regénye

2001

MÉSZÁROS ERNŐ

A Föld rövid története

(Múlt, jelen, jövő)

CSERMELY PÉTER

Stresszférjék

(Sejtjeink ősi védekező mechanizmusa)

HARGITTAI ISTVÁN – HARGITTAI
MAGDOLNA

Szimmetriák a felfedezésben

INZELT GYÖRGY

**Kalandozások a kémia múltjában
és jelenében**

BÁLDI TAMÁS

**Egy geológus barangolásai
Magyarországon**

(Az utolsó húszmillió év nyomában)

2002

PAP JÁNOS

Hang-ember-hang

(Rendhagyó hangantropológia)

WESZELY TIBOR

Bolyai János (Az első 200 év)

2004

ÁDÁM GYÖRGY

A rejtőzködő elme

(Egy fiziológus széljegyzetei)

BECK MIHÁLY

Parajelenségek

és paratudományok

2005

CSERMELY PÉTER

A rejtett hálózatok ereje

(Mi segíti a világ stabilitását?)

2008

HARGITTAI ISTVÁN

Doktor DNS – Őszinte

beszélgetések James D. Watsonnal

VENETIANER PÁL

Molekulák, gének, sorsok

A matematika a világ egyik csodája. Nem kézzelfogható, mint az ókori világ hét csodája, de éppannyira régi...

A csodák attól csodák, hogy nem lehet őket megérteni. Viszont mindenképpen meg lehet őket közelíteni. Ehhez nagyszerű segítség Staar Gyula interjúkötete, de nemcsak erről van szó. A beszélgetések elsődleges célja éppen nem az ismeretterjesztés. Hanem az, hogy az olvasó – komolyabb szakmai ismeretek nélkül is – beleérezzen tudományunk, a matematika sokféle arcába. Követhesse azoknak a kiváló tudósoknak az életpályáit, megérthesse azok motivációit, módszereit, filozófiáit, mindennapjait, akik életüket ennek a különleges tudománynak szentelik. A könyvben szereplő párbeszédnek önmagukban érdekesek, érdekfeszítőek. Az interjúalanyok között a többség magyar; van, aki elsősorban itthon élt és tevékenykedett, van, aki hosszú, külföldön töltött évek után tért haza, végül van, aki nem tért haza. Rajtuk kívül a kötetben szereplő három külföldi matematikus szoros kapcsolatot tartott a magyar matematikával, matematikusokkal...

A szerző korábbi – matematikusokkal folytatott – interjúköteteihez viszonyítva itt jóval nagyobb hangsúlyt kap a tágabb környezet, ami különösen fontos a magyar matematika sikereinek megértéséhez is...

A szerző maga is matematika szakot végzett, több évtizedes, páratlanul komoly gyakorlata van matematikusok megszólaltatásában. Erre ugyancsak szükség van, mivel a matematika mind hosszú története, mind szépsége dacára sokak számára nehezen érthető.

Szász Domokos

A jelen és sejtethetően a közeljövő matematikai áramlatainak megismerése nagy értéke a könyvnek. Azok beszélnek róla, akik kitalálták, művelik, fejlesztik, alkalmazzák...

Staar Gyula elvisz minket a matematikusok közösségébe, összeismeret különböző karakterű kiválóságokkal, akik az ő tolmácsolásával szóba állnak velünk, elmondják az őket foglalkoztató gondolatok lényegét.

Ezekből a beszélgetésekből kibontakozik az ezredforduló történelme is: emberi viszonylatok a matematikusok kíméletlenül szabálykövető, saját igazságaik keresésében kielezett őszinteségével. A körülhatárolt értékek felismerése és elismerése mögött az érzelmek is ottmaradnak. Szintén fegyelmezetten, de nem körülhatárolhatóan.

Herczeg János

Ára: 4295 Ft



97896334030967