

SZÉNÁSSY BARNA: KEREKES FERENC (1784–1850) MATEMATIKAI TEVÉKENYSÉGE¹

**Digitalizálták a Magyar Tudománytörténeti Intézet munkatársai,
Gazda István vezetésével.**

A debreceni Református Kollégium 1704-ben létesített filozófiai tanszékét Maróthi Györgytől kezdve az alábbiak töltötték be:

1738–1744: Maróthi György
1749–1786: Hatvani István
1786–1793: Miliesz József
1795–1839: Sárvári Pál
1839–1850: Kerekes Ferenc
1851–1867: Csányi Dániel

A régebbi évszázadokban nem volt még egy olyan magyarországi egyetem vagy főiskola, mely – csaknem megszakítás nélkül – a nagynevű pedagógusok ilyen névsorát tudná felmutatni. Maróthi György (1715–1744) korának egyik legsokoldalúbb tanára, aki több pedagógiai gondolatával megelőzte a kor színvonalát. Híres 'Arithmetiká'-ja (először 1743-ban jelent meg) az első módszeres magyar nyelvű matematikai tankönyv, mely hosszú időn át volt használatos a hazai iskolákban. Hatvani István (1718–1786), a „Magyar Faust”, mint filozófus, matematikus, fizikus, csillagász és orvos egyaránt maradandó nevet vívott ki. Miliesz József nem szerepel ugyan a tudományok történetében, de mély tudásával feltétlenül hozzájárult a kollégiumi oktatás színvonalának emeléséhez. Sárvári Pál (1765–1846), Arany János 'Bolond Istók'-jának az Agg Simeonja, filozófiai és fizikai munkássága révén 1832-ben a Magyar Tudós Társaság tagja lett, és jelentős eredményeket ért el a tudományok magyar szaknyelvének megteremtése körül is. Csányi Dániel (1820–1867) amellett, hogy sajtó alá rendezte, és magábanvéve is értékes előszóval látta el Kerekes Ferenc kiadatlan matematikai írásait, mint a szabadság gondolatának tántoríthatatlan harcosa is beírta nevét a magyar történelembe. Klapka megbízásából – mint hadmérnök törzstiszt – ő tervezte Komárom várának védőberendezéseit, és ezért a szabadságharc bukása után hat éven át várfogságot szenvedett.

És mit mondhatunk Kerekes Ferencről? Ha azt állítjuk, hogy az akkori Magyarország legjelesebb matematikusai között foglalt helyet, valótlant mondunk. Azokban az időkben olyan matematikusok éltek, mint Bolyai Farkas és Bolyai János, de a kisebbeknek, Bitnicz Lajosnak, Vállas Antalnak, Győry Sándornak és másoknak is többet köszön a magyar matematika, mint neki. A szentpétervári egyetem Kerekes kémiai munkássága alapján hívta

¹ Forrás: Szénássy Barna: Kerekes Ferenc matematikai tevékenysége. Különlenyomat az Acta Universitatis Debreciensis III/2 (1956) kötetéből. Debrecen, 1956. pp. 1–10.

meg az egyik ottani tanszékre, merész gondolatokat tartalmazó kémia könyvét² jelentős hely illeti meg a hazai kémia fejlődésében. A Magyar Tudós Társaság 1837-ben 'Értekezés és Kitérések' című, csaknem 600 oldalas nyelvészeti munkája alapján választotta levelező tagjai sorába, és bizonyos, hogy eredményes munkása volt a magyar nyelv kiművelése érdekében indított harcnak. De a botanika kérdései sem voltak számára közömbösek, ezt számos levelén kívül az is igazolja, hogy az előbbi könyv jövedelmét a debreceni Fűvészkert létesítésére szánta. Leveleiben, kézírataiban és különböző dolgozataiban szétszórt pedagógiai gondolatai csak kiadásra várnak annak igazolására, hogy a múlt század elején éltek haladó, szociális gondolkodású magyar pedagógusok. Kerekes tehát nem temetkezett bele a szaktudományok valamelyikébe, hanem több irányba csaknem egyforma intenzitással szórta gondolatait.

Szegény szülők gyermekeként Erdőhegyen (Arad vm.) született 1784-ben. „Én rám őseimről sem rang, sem jószág nem maradt” – írja egyik levelében, és minden ifjúság az egyik magyarázata. Iskoláit a debreceni és a keszthelyi kollégiumban végezte, hosszú időn át ette ama kor legszegényebb tanulóinak, a „szolgadiákok”-nak keserű kenyerét. „A szolgadiák sorsa alábbvaló – írja – sok tekintetben a barmok sorsánál. Szidja, veri őket egyfelől urok, folytatja a nyilvános préceptor, az inspector, az excitator, kinek kezében ott van a nagy dorong, mellyel szolgatársait üti”.³ Szomorú kép ez a korabeli kollégiumi életről, főként, ha még hozzávesszük a fenyítésnek Kerekes által többször is kifogásolt szokatlan módját: „Még most is emlékszem, micsoda benyomást csinált hajdan én rám, mikor legelőször précesre mentem, hogy ott, mihelyt az imádságban az Amenre értünk, mindjárt a gyermekeket kezdték hóhérolni és ordíttatni, s mikor ennek vége lett, még egyet ráénekeltünk és kijöttünk.”⁴

Tanulmányai befejezése után külföldre küldték a sokoldalú és eredeti gondolkozású ifjút. Változatos, hosszú útjának első állomása Bécs volt. Tudjuk, hogy itt kezdett Vergilius 'Georgicon'-jának fordításához, a fordításból azonban csak részleteket közölt a „Magyar Kurir”. Az irodalomtörténet még egy érdekes adatot őriz Kerekes bécsi tartózkodásáról: Fazekas Mihály tudta és beleegyezése nélkül 1815-ben Bécsben kiadta a 'Ludas Matyi'-t. A munkához hexameterekben 28 soros előszót is írt, mely határozott költői adottságokat árul el.

Külföldi útja alkalmával elsősorban kémiai tanulmányok kötötték le. Erre mutatnak ebből az időből származó levelei, útinaplói és tudományos feljegyzései, melyek azt is igazolják, hogy több jeles kémikussal állott személyes összeköttetésben. Matematikai problémák ebben az időben – láthatólag – még különösebben nem foglalkoztatták; ilyen vonatkozásban szükséztűk, de debreceni szempontból nem érdektelenek különböző feljegyzései. 'Göttingától Párisig' című útinaplójában egy helyen említi, hogy Hollandiában milyen közismert Csernák László neve. Csernák (1740–1816) ugyancsak a debreceni kollégiumban tanult, majd később a hollandiai Davenportben volt a matematika professzora. Ugyanott kiadott hatalmas 'Cribrum arithmeticum' című törzsszámtáblázata a szakemberek körében még ma is ismeretes.

Ezekben az időkben hívta meg Kerekest a szentpétervári egyetem, ő azonban a debreceni főiskola már előzőleg felajánlott katedráját fogadta el.

'Elegyes Jegyzések' című 1817-ből származó kéziratából ide kíváncsoznak az alábbi sorok: „Mathesis ad Chémiam applicata... Olyan könyv, mely ezt a nevet megérdemelné, tudtomra még nincs, pedig nagyon fölséges volna. És imé most felteszem magamban, és ezen feltételem mellett állhatatosan megmaradok, mivel ez, ha magyarul írnám, nehezen ha találkozna 100 vevője.”⁵

Az előbbi idézetnek mintegy folytatása Kerekes 1827-ben írott egyik matematikai tanulmányának következő néhány mondata: „...egykor mélyebben merülvén a vegytani

² Kerekes Ferenc: Betrachtung über die chemischen Elemente. Pest, 1819.

³ Idézve Nagy Sándor: A Debreceni Kollégium története. Debrecen, 1940. p. 89.

⁴ Uo. p. 82.

⁵ Debreceni református kollégium könyvtára, Kerekes-kéziratok (továbbiakban: R.) 608/6. p. 72.

elemekről való elmélkedésekbe..., s mint azelőtt a mértanban⁶ járatlan, hallván, hogy e tan a végetlen kis mennyiségekkel sokat foglalkozik, s azt vélvén, hogy ha e tannal megismerkedem, abból talán valami tanulságot meríthetek a testek végtelen kis elemei körül való vizsgálódásimra nézve, és éppen e szándékkal feküdvén a mértan tanulásának; azt ugyan mit főleg óhajtottam el nem érhettem; de mindazáltal meg nem bántam sem időt, sem fáradságot, melyet a felsőbb mértanra fordítottam”.⁷

Érdekes e két idézet, és a múlt század elejének felfogását jóval túlhaladó elképzelésre mutat. Azon idők kémikusai a lehetőséghez képest kerülték a matematikai segédeszközöket, és végső esetben is csak a legelemibb eredményekre támaszkodtak. Ezzel szemben Kerekest már foglalkoztatta a vegyésznek szóló matematikakönyv összeállításának gondolata, és bizonyára inkább a kedvezőtlen viszonyokon múltott, hogy szándékát nem valósította meg; ezentúl meglepő intuícióval érezte meg az analízis eredményeinek az anyag szerkezete körüli kutatásokban való eredményes felhasználhatóságát. Olyan gondolat ez, melyet csak a modernebb elméleti kutatások valósítottak meg, és aknáztak ki teljes egészében!

Külföldi útjáról hazatérve elfoglalta debreceni katedráját. Széleskörű nyelvismerete, sokoldalú képzettsége és pedagógiai adottsága, továbbá tudományos munkássága nagy tekintélyt biztosított számára. Ezek ellenére sokat támadták. A kollégiumban uralkodó rend, a fegyelmezés sokszor drákói eszközei, a hallgatók származás szerinti olyan természetű megkülönböztetése, hogy abból csak az uralkodó osztályok gyermekei húzhattak hasznot, ellenkezett világnézetével. Csak egy, de annál jellemzőbb esetet említünk: a tanulók ültetési rendjét azokban az időkben a szigorú kasztrendszer határozata meg. Az első padok a főúri, és legföljebb a középnemesi gyerekeknek adtak helyet, az iparos és a paraszt származásúak a hátsó sorokba szorultak. Kerekes semmiként sem tudott megbarátkozni ezzel a renddel, és sorshúzás útján intézte el a kérdést; „... mert én ugyan a szolgát is ott hagyom az első széken, ha azt a helyet meg tudja tartani, s az úrfi is ott az utolsóban, ha maga feljebb nem iparkodik”.⁸ Az ilyen öntevékeny intézkedéseknek nyilvánvalóan dorgálás, vagy fegyelmi volt a következménye.

Balatonfüreden halt meg 1850-ben.

A sokoldalú Kerekesből a magyar tudomány a matematikust tartja leginkább számon, bizonyos szempontból indokoltan: Kerekest ugyanis sokat foglalkoztatta a matematikai oktatás kérdése, és néhány, abban az időben népszerű matematikai probléma. Több helyen is részletezte a közép- és a felsőoktatás általa elképzelt matematika anyagát, és elgondolásaiban a gyakorlati alkalmazhatóság viszi a vezető szerepet. „Miért kell pl. csaknem egy éven át a római számjegyekkel tömnünk a tanulók fejét – kérdi egy helyen – mikor azoknak már semmi szerepük sincsen, és miért kell ilyenek miatt más, hasznos részek tárgyalásáról lemondanunk?” A tananyag helyes összeválogatását, jó tankönyveket és főként képzett pedagógusokat követelt. „Hogy tanítson, aki nem tud? Nemo dat, quod non habet.” Tudomásunk szerint ő volt az első magyar pedagógus, aki – látva a matematika tanításának nehézségeit – azt kívánta, hogy módszertani munkákkal is segítsék a pedagógusokat. „Nosza hát bíznák rá Kentek valami ahoz értő Tudákos Magyarra, hogy írjon egy oktatást a Tanítókhoz, hogy kell gyerekeknek algebrát okosan tanítani”⁹ Érdekes még az a kiadatlan, csaknem 700 oldalas kézirat, mely kérdés-felelet formájában dolgozza fel a kollégium

⁶ Kerekes írásaiban a „mértan” szó aritmetikát jelent. Ha figyelembe vesszük sajátos, de logikus, és ama felfogáshoz igen közel álló okoskodását, mely szerint helytelen a számlálást és mérést egymással szembeállítanunk, akkor elnevezését indokoltnak kell mondanunk. Szerinte ugyanis az aritmetikában is mérünk, és pedig számokat, ezért e tudomány neve legyen „mértan”, a geometriáé pedig „tértan”. Fellengős mértan = analízis.

⁷ Kerekes Ferenc: A felsőbb mértan valódi alapelvei és egy toldalék töredékkel s az ellenmondásos mennyiségek kifejtésével. Kiadta Csányi Dániel. Debrecen, 1862. p. 188.; ugyanez a gondolat: R. 608/10. p. 64.

⁸ R. 608/53. p. 52.

⁹ R. 608/53. p. 42.

matematika anyagát.¹⁰ A tanár és a tanítványok közötti csaknem színdarabszerű beszélgetéseket finom módszerbeli észrevételek, és helyenként a humor arany szálai szövik át.

Azonban a matematika történetében Kerekes nevét nem a fenti írások, hanem egy matematikai pályázaton való részvétel tette ismertté.

A múlt század elején a matematika népszerű, és még sok tekintetben tisztázatlan problémái közé tartozott a komplex számok elmélete. A probléma világszerte számos, sok esetben terméketlen vitára adott okot. Az előző századokban úgy tekintették a képzetes számok előfordulását, mint az algebrai apparátus „melléktermékét”, és igen elfogadott volt az a magyarázat, hogy az ilyen számok előbukkanása a kiinduló pont valamilyen lehetetlenségére mutat: ha pl. a komplex számok, mint gyökök jelentkeztek, akkor ezt úgy magyarázták, hogy az egyetenletben kifejezett feltételek a reális világban nem teljesülhetnek. Maga az imaginarius szó is ebből a felfogásból vette eredetét.

A 18. századnak a komplex számok területén elért legérdemlegesebb eredménye annak az igazolása volt, hogy az algebraiban és az analízisben előforduló bármilyen képzetes kifejezés $a+bi$ alakba írható (Euler-féle formulák).

A komplex számok elméletének szisztematikus kidolgozása a 18. század végén kezdődött. Értelmezésük és algebrajuk megteremtése során két fő irány alakult ki. Ezek közül időbelileg első a geometriai irányzat (Wessel 1797, Argand 1806, Hamilton 1837, Hoüel 1867 és mások), mely egyes matematikusoknál más és más alakot öltött, abban az alapelvben azonban egységes, hogy a komplex szám hossz és irány által meghatározott szakasz. A szemléltetés alkalmas geometriai eszközének bizonyult az Argand–Gauss-féle számsík.

A komplex számok nagy jelentőségre tettek szert Gauss vizsgálataiban: előbb a számelméletben sikerült igazolni használhatóságukat, éspedig a kvadratikusan maradékok reciprocitási tételével kapcsolatban; majd ugyanő 1831-ben egy még reálisabb alkalmazásukat mutatta meg a konformis leképezés elméletének megalapozása során. Az említett eredmények hatására az a nézet kezdett meghonosodni, hogy lényegében nem merészebb az a lépés, midőn a valós számokról áttérünk a képzetesekre, mint mikor pl. az egész számok után bevezetjük a törteket. Ugyanakkor követelményként lépett fel, hogy a komplex számokkal végezhető műveleteket nem szabad üres, szimbólumokkal történő játékokra lefokoznunk: vagyis a komplex számok algebraját úgy kell felépítenünk (esetleg axiómákból kiindulva), hogy a geometriai interpretáció független legyen, és megfeleljen a teljesség és ellentmondástalanság követelményének. Így vette kezdetét a komplex algebra aritmetikai felépítése.

A komplex számokkal kapcsolatos még tisztázatlan kérdésekre tűzött ki 1834-ben pályadíjat a lipcsei Jablonowski Társaság.¹¹ A mi szempontunkból a pályázatnak különös érdekessége, hogy a határidő lejártáig – 1838-ig – három dolgozat érkezett a Társasághoz, mindhárom magyar szerzőtől: Bolyai Farkas, Bolyai János és Kerekes Ferenc küldték el válaszukat.

A pályázatra vonatkozó előzmények jól ismertek a Bolyaiakról szóló irodalom révén. Tudjuk, hogy a két Bolyai a pályázatot megelőzőleg is foglalkozott már a komplex számok kérdésével, sőt egymással rendszeresen ki is cserélték gondolataikat. Kerekes valószínűleg csak a pályázat kiírása után kezdett alaposabban törődni a témával, filozofikus hajlama csaknem predesztinálta arra, hogy a matematika végső, alapvető kérdéseivel foglalkozzék. Arról is van adatunk, hogy a két Bolyai csak 1837-ben értesült a lipcsei felhívásról, így kevés idő állt rendelkezésükre, hogy gondolataikat részletezzék, és jól átgondolva vessék papírra. Viszont az ország egyik kulturális centrumának tekinthető Debrecenben Kerekes minden bi-

¹⁰ R. 608/45.

¹¹ A geometriai tárgyú pályázat így szólt: „Vajjon a képzetes mennyiségek tana megalapozható és kiépíthető-e úgy, hogy ezáltal a szerkesztéseket ama biztos szabályok szerint végezhessek, melyek bizonyára mindenütt ott rejtőznek burkolt formában, ahol a geometerek a képzetes mennyiségeket alkalmazzák; vagy pedig ha ez lehetetlen, legalább az említett mennyiségek megszerkeszthetőségének feltételei derüljenek ki.”

zonnyal idejében hallott a pályázatról, és lehetősége nyílt a probléma gondosabb kidolgozására. Így küldte el értekezését és az 'Allgemeine Literaturzeitung' 1838. április 21-i számában megjelent bírálat szerint dolgozatát a jutalomdíj felére érdemesnek találták. A rövid bírálat megemlíti, hogy a bizottság egyik dolgozatot sem minősíti méltónak az egész díjra, a jutalomdíj felét azonban odaítéli az 'Auf dem Gebiete der Mathematik...' című értekezésének. A bírálat felkérte Kereket, hogy a hibák és hiányosságok kijavítása után ugyanaz év november végéig küldje vissza dolgozatát Lipcsébe. 1838. november 23-án Kerekes levélben közölte, hogy a javítást a jelzett határidőre nem tudja elvégezni, mert a felszólítás csak nyolc nappal előbb került a kezébe. Azonban tisztán tudományos szempontoktól vezérelve vállalkozott arra, hogy a javításokat el fogja végezni, ha a Társaság részletesen közli kifogásait. Erre a levélre azonban sohasem kapott választ.

Egy évszázadnál nagyobb távlatból lemérve a három dolgozatot, legértékesebbnek kétségtelenül Bolyai János értekezését kell mondanunk. Kár, hogy fejtegetése – talán éppen az idő rövideje miatt – inkább vázaltszerű, a dolgozatban levő nehéz gondolatok alig követhetők. A megértést még csak bonyolítja, hogy a dolgozat egyes fejezetei feltételezik a nem-euklideszi geometria ismeretét, ezt pedig még külön is nagy érthetlenséggel fogadta az időben a matematikusok legtöbbször. „Bolyai János ugyanúgy, mint vele egyidejűleg az angol Hamilton, a komplex számokat négy egység bevezetésével értelmezi, és célzott arra, hogy négynél több egységből hasonló elmélet nem vezethető le. Ezzel kétségkívül a komplex számok úgynevezett kvaterniókon alapuló elméletének egyik felfedezőjévé vált. De még ennél is több van nyolc oldalas kis munkájában, mert helyesen, függvénytan alapon értelmezte a komplex számok hatványainak és a logaritmusának a fogalmát, s ezzel messze túlhaladta a maga korát.”¹²

Nem érte a lipcsei bírálók részéről ilyen nagy sérelem Bolyai Farkast. Értekezése tartalmaz ugyan új gondolatokat, lényegében mégis inkább a mások által elért eredményeket rendszerezi, érthetőség szempontjából pedig hátrébb szorul, mint Kerekes könnyed, olykor szórakoztató okfejtése.

A helytelen döntés ellenére sem vádolhatjuk a lipcsei bírálókat a szakértelem hiányával, mert a bizottság tagja volt Moritz Wilhelm Drobisch (1802–1896) ottani professzor, ismert filozófus és matematikus, aki lényeges eredményeket ért el az egyenletek numerikus megoldása terén, és egyik kezdeményezője volt az egy ideig igen népszerű matematikai-pszichológiának. Tőle származik a komplex számok egy geometriai bevezetése is, ez azonban helytelen. Azonban felületességgel már elmarasztalhatja a matematika története a bírálókat, bár: Bolyai János nehéz gondolatai ilyen vázlatos kidolgozásban aligha találtak volna bárhol is kedvező fogadtatásra. Annál sajnálatosabb, hogy az eredménytelenség Bolyai János kedvét szegte, és a meg nem értett ember tehetetlenségével támadta a lipcsei bírálókat. Dolgozatának ('Responsio') Lipcséből visszaküldött példányára néhány észrevételt jegyzett fel, ezek közül az első így szól: „Kár, hogy a nagy kincs méltatlan kezekbe került. A társaság tőle telhetőleg teljesítette kötelességét, most rajtam a sor, hogy én bíraskodjam a társaság felett.”

Kerekes nem mély, de nem is logikátlan matematikai gondolatait nyelvészeti, sőt filozófiai szempontok figyelembevételével iparkodik összefüggő elméletté kovácsolni.¹³ Az imaginárius számokat mindenekelőtt egy nagyobb fogalomkörbe, az „ellentmondásos mennyiségek” körébe rendeli. Definíciója szerint ellentmondásosak az olyan mennyiségek,

¹² Alexits György: Bolyai János. Bp., 1952. p. 69.

¹³ Kerekes Ferenc: Négyes kistükör. Debrecen, 1848. I. Egy hallgatással mellőzött pályamunka. II. A koszorúzott pályamunka bírálata. III. A mellőzötnék bírálata, ennek ellenbírálataival együtt. IV. »Szorszámtan« című munka bírálata, és ennek ellenbírálata.;

Kerekes Ferenc: Képzetes mennyiségek. Debrecen, 1848.;

Kerekes Ferenc: A felsőbb mértan valódi alapelvei és egy toldalék töredékkel s az ellenmondásos mennyiségek kifejtésével. Kiadta Csányi Dániel. Debrecen, 1862.

melyek értelmezésében korszerű kifejezéssel élve – kibékíthetetlen ellentét van. Ilyenek először is az egyidejűleg „létezt” (pozitív és negatív), és „nem létezt” (nulla) kifejező számok; másodsor az olyanok, melyek egyidejűleg pozitívok és negatívok; és végül ellentmondásos, ha két különböző számnak egyidejűleg ugyanazt az értéket tulajdonítjuk.



Ilyen előzmények után – nyelvészethez illően – azt fejtegeti, hogy a képzetes szó a képtelen szó helyett áll; $\sqrt{-1}$ képtelen, a reális világban nem létező szám, éppen olyan képtelenség, mint – Kerekes hasonlatával élve – a fából készült vaskarika. Ugyanis $\sqrt{-1}$ értéke nyilvánvalóan csak valamiféle egység lehet, hiszen csak valamilyen egynek a négyzete lehet – 1. A különféle egyeket azonban csak az előjel különbözteti meg egymástól. Azonban jól ismert okoknál fogva az imaginárius egység nem lehet sem +1, sem -1. Nem képzelhető el másként, minthogy az imaginárius egység ellentmondásos, vagyis egyidejűleg +1 és -1. Figyeljük jól meg: Kerekes és értelmezésében a képzetes egység nem +1 vagy -1, hanem – hogy úgy mondjuk – egy személyben +1 és -1. Az értelmezés valóban eleget tesz annak a kiindulásnak, hogy az imaginárius egység képtelen szám, de annak a kimutatása sem okoz nehézséget, hogy a négyzete -1. Ehhez – röviden szólva – csak ügyesen kell manővereznünk az imaginárius egységben egyidejűleg meglevő kétféle előjellel.

Folytatásként már könnyű a komplex számok értelmezése is, a műveleteknek a komplex számokra való kiterjesztése pedig csaknem magától értetődő. Ehhez Kerekes elgondolása szerint semmivel sem kell több, mint a „fából vaskarika” lehetetlenségének ügyes kiaknázása. Ha ugyanis 15 vasszemből (tehát létezőből=valós szám) álló lánchoz hozzáfűzünk 5 fából készült vaskarikát (tehát nem létezőt=képzetes szám), akkor nem létezhet az így kapott 20 szemes lánc sem. Ezzel aztán elintézt is nyert az összeadásnak és, a kivonásnak a komplex számok körére való kiterjesztése, mert hisz nyilvánvaló pl., hogy nem létező láncok összefűzése ismét nem létező lánchoz vezet. A komplex számok ábrázolása ezek után egy mondattal elintézhető: ha a komplex szám lehetetlenséget fejez ki, akkor ábrázolása is elképzelhetetlen, mert a geometria csak a valóságban is létező geometriai alakzatokat ábrázolhat.

És ezen a ponton Kerekes fejtegetése már egészen gyerekesse kezd válni, amire kár is több szót fordítanunk. A könnyed előadásmód, és a sokszor fölényeskedő hang nem takarhatja el a lényegét. Egy olyan valaki eszmefuttatásáról van szó, aki rendelkezik ugyan matematikai intuícióval, ismeri a megoldandó problémát, azonban a szükséges irodalmi tájékozottság, és a mélyebb matematikai tudás hiányában természetlen gondolatsor útján iparkodik nehéz kérdéseket megoldani. Mégsincs okunk, hogy eljárásán végérvényesen pálcát törjünk: ilyen eredetieskedő írásokkal még ma is találkozunk, abban az időben pedig még jelesebb matematikusok is beleestek az egészen naív fogalomalkotások hibájába.

Valószínűleg éppen a lipcsei pályázat hívta fel a Magyar Tudós Társaság figyelmét, hogy foglalkozzék a komplex számok kérdésével, és ezért tűzte ki 1844-ben a következő pályatételt: „Mik a képzetes mennyiségek tulajdonságai, s mind analitikai, mind mértani értelmök?”

A felhívás sikerét bizonyítja, hogy öt pályamunka érkezett, ezek közül Arenstein József ipartanodai tanár értekezése vitte el a pálmát.¹⁴ Dolgozata semmi újat nem tartalmazott, mindössze az addigi eredményeket, és főként Gauss vizsgálatait ismertette magyar nyelven, azt is sűrűn teletűzdelve tárgyi és nyomdai hibákkal.

Jelentéktelen változtatásokkal Kerekes erre a pályázatra is elküldte dolgozatát, a munka ebben az esetben azonban semmi elismerést sem vívott ki. Az Akadémia egyik matematikus tagja, Vállas Antal a 'Társalkodó' című folyóiratban kemény bírálatot írt az értekezésről, mire Kerekes ugyanitt csakhamar válaszolt, még élesebb hangon védve a maga álláspontját. Majd

¹⁴ Arenstein József: A képzetes mennyiségek tulajdonságai. Pest, 1847. (Mathematikai pályamunkák 2.)

nemsokára 'Négyes Kistükör' címmel egy terjedelmesebb röpiratot adott ki Debrecenben, melyben egyaránt támadta a bírálókat és a győztes Arensteint. A könyvben szerepel Kerekes „hallgatással mellőzött” pályamunkája, majd a győztes dolgozat 60 oldalon át történő kíméletlen bírálata. Tagadhatatlan, hogy a vitában Kerekes nagy jártasságot mutat, de érvei és ellenérvei sok esetben hibásak. Matematikatörténetünk első komolyabb kritikai párharca azonban feltétlenül élenkítőleg hatott akkori tudományos életünkre.

A differenciál- és az integrálszámítás az a másik problémakör, melyben Kerekes iparkodott megcsillogtatni merész elgondolásait. Bekapcsolódva az infinitézimális számítás megalapozása körüli harcba, kissé Eulert követve, de mégis eredeti módon iparkodott a differenciálhányados értelmezni. A kiindulás itt is inkább nyelvészeti jellegű, midőn különbséget tesz a semmi (=nihilum), és a nulla (=nonnullum=non unullum=egysem) között. Az előbbi nem matematikai fogalom, a nulla azonban igen: szerinte a nulla a legkisebb természetes szám – amint az axiómaként szerepel az aritmetika Peano-féle megalapozásában. Kerekes okoskodásában azonban az a legmeglepőbb, hogy a nullák sem egyenlők egymással, hanem közöttük először is dimenzióbeli különbség lehet. Más nulla alma és nulla körte. Másodszor nagyságbeli eltérések is lehetnek a nullák között: amit a mi véges világhoz szokott szemléletünk nulláknak minősít, a mikroszkopikus világban nem feltétlenül egyenlők. Ugyanezt a felfogást vallotta a múlt század közepén B. Price angol matematikus is ('A treatise on Infinitesimal Calculus'. Oxford, 1852).

E megjegyzések után Kerekes úgy véli, hogy sikerült egycsapásra megoldania a differenciálhányados értelmezése körül támadt nehézségeket. Felfogása szerint ugyanis pl. a ds/dt hányadosban a számláló és a nevező a mi véges világunk mértéke szerint vett nullák. Így a hányados valamiféle szám, vagy függvény is lehet, és éppen ezt az értéket nevezzük differenciálhányadosnak. Ezután könnyen megtalálja Kerekes néhány idevágó idegen szó magyar megfelelőjét: differenciálni = megnullítani, differenciálszámítás = nullító számvetés, integráció = egészítés, integrálszámítás = egészítő számvetés, stb.¹⁵

E bevezetés után ő is – mint a kor legtöbb kutatója – átugrik a differenciálás szabályainak hosszú időközön át csaknem mechanikussá vált, a határérték fogalmát mellőző levezetésére, és a differenciálhányados néhány alkalmazására. Itt olykor újszerű hangot is megüt. Így pl. említést tesz az izoperimetrikus problémáról, sőt azt a körre vonatkozólag részletesebben is fejtegeti.¹⁶ Másutt¹⁷ azt a gyakorlati extrémum feladatot tárgyalja, hogy milyen alakúaknak kellene a pénzérméknek lenniök, hogy a legkevesbé kopjanak? (Érthető okoknál fogva a gömb nem felel meg.) A p néhány ismertebb végtelen sorát levezetve kijelenti, hogy akit a pontosabb érték érdekel, helyesen teszi, ha alaposan tanulmányozza az analízist. „Ennek segítségével inkább reménylheti, hogy vagy megfejtí a feladatot, vagy azt megmutathatja, hogy annak megfejtése lehetetlen.”¹⁸ Itt Kerekes nyilvánvalóan a kör négyszögesítésére gondolt.

'Szorszámtan' című munkája a logaritmus elméletét fejtegeti, a tőle megszokott könnyed stílusban, tele hibával. A könyv érdekessége, hogy vele Kerekes nem a földméréssel kapcsolatos számításokhoz, vagy a csillagászatlanhoz akart segítséget nyújtani – mint az addig megjelent logaritmus táblázatok – hanem a politikai számtanhoz, mivel „...ébredezik hazánkban a pénzügyek körüli eszmélkedés”.¹⁹ A könyvben – ha nem is a legnyomósabb érvekkel – felveszi a harcot a háborúk szükségességét hirdető malthuzianizmus ellen.²⁰ Nem

¹⁵ Kerekes Ferenc: A felsőbb mértan valódi alapelvei és egy toldalék töredékkel s az ellenmondásos mennyiségek kifejtésével. Kiadta Csányi Dániel. Debrecen, 1862. p. 151.

¹⁶ Uo. pp. 142–145.

¹⁷ Uo. p. 151.

¹⁸ Uo. p. 128.

¹⁹ Kerekes Ferenc: Szorszámtan. Debrecen, 1845. p. 5.

²⁰ Uo. p. 103.

kell a túlnépesedés veszélyétől tartanunk – hirdeti – mert a tudományok segítségével egyre nagyobb ütemben fejlődik az ipar, növekedik a megművelt területek nagysága; emellett biztosra vehető, hogy a népesség sem fog mindig az eddigi ütemben növekedni. Így hamarosan el kell érkeznie annak a kornak, midőn a termelés és a népesedés között állandósult egyensúly fogja biztosítani a megkívánt életszínvonalat.

Érdekesnek mondható az e könyvvel kapcsolatos irodalmi párharc is.

A Magyar Tudós Társaság ugyanis pályázatot hirdetett az 1840–45 között megjelent matematikai könyvek jutalmazására. Kerekes sietve elküldte 'Szorszámtan' című könyvét. Kívüle még két akadémikus pályázott a díjra: Győry Sándor 'A felsőbb analysis elemei' című kétkötetes könyvével (Buda 1836, 1840), és Vállas Antal 'Felsőbb egyenletek egy ismeretlennel' (Buda, 1848) című, kiadásra már 1842-ben elfogadott kéziratával. Kerekes könyvéről a megjelenést követő hetekben több bírálat is megjelent. Voltak, akik erősen támadták, de hangzottak el dicsérő szavak is. A Pesti Hírlap 1846. december 18-i számában aztán egy névtelen szerző tollából kemény bírálat jelent meg, melyben a cikkíró „engedékenységből nem következik, hogy a nyilván hibás állításokat is tagargassuk a felebaráti szeretet palástjával” megjegyzés után gúnyoros hangon sorolja fel a könyv néhány kirívóbb hibáját. A cikk megjelenésének időpontja azért feltűnő, mert ugyanaz nap kellett az Akadémia matematikai osztályának a díj odaítéléséről döntenie, éspedig meglehetősen különös módon; az osztály három rendes tagja közül ugyanis kettő – Győry Sándor és Vállas Antal – érdekelt volt a kérdésben, így a döntést a harmadik akadémikusnak, Fest Vilmosnak egyedül kellett meghoznia.

Így született meg az eredmény: a díjat megosztva Győry és Vállas kapta Kerekes Ferenc munkája pedig dicséretben részesült.

Ezen tények ismerete után ismét lehetőséget nyújtott Kerekesnek, hogy terjedelmes írásban védje a saját munkáját, és támadja a másik kettőét. A dolgozatára kapott bírálat szavait elemezve, legelőbb is bűnügyi nyomozókat megszégyenítő okfejtéssel mutatja ki, hogy a Pesti Hírlap cikkének szerzője csak valamelyik pályázó lehetett, vagyis a bírálatot önző egyéni érdek sugallta. Ezután ő mond bírálatot a pályázat másik két résztvevőjéről. Győry Sándor könyvéből – véleménye szerint – „azt sem lehet megtudni, mi az analízis”.²¹ A szerző valóban szertelenül csapong algebrai, analízis, sőt számelméleti problémák között. Vállas Antal pedig csaknem 600 oldalon át fejteget olyan algebrai kérdéseket, melyeket a modern tankönyvek 10–12 oldalon alaposabban elintéznek (Budan–Fourier tétel, Horner-elrendezés és a Graeffe-féle eljárás.) „Példátlan hanyagsággal a közönség elébe dobott munkáját olvasni és megérteni csupa kővágás”.²² Azonban Kerekes munkájában is legföljebb a jó szándék érdemelhette ki az Akadémia dicséretét.

Mindent összefoglalva Kerekes Ferenc matematikai tevékenységéről sok elismerőt nem mondhattunk, ellenkezőt írva vétenénk a tárgyilagosság ellen. Mint matematikus azok közé sorolható, akik iparkodtak a megelőző századok gazdag terméséből néhány alapfogalmat kritika alá vonni és tisztázni. Ennek a kritikai kornak volt egyik, de összehasonlíthatatlanul eredményesebb munkása Bolyai Farkas is. Mint éles, harcos szavú bíráló bizonyos lüktetést, mozgást vitt be az Akadémia alapítását követő idők magyar tudományos életébe. Egy század távlatából nézve a kiforratlan östehetség képét mutatja, aki kellő viszonyok között nagyobb alkotásokra is képes lett volna. Így azonban matematikai téren mellékvágányokra tévedt, kinek sorsáért részben az akkori Magyarország elmaradt tudományos élete a felelős.

²¹ Kerekes Ferenc: A mathesis tanítási módjairól stb. = Tudományos Gyűjtemény, 1840. I. pp. 3–67

²² Uo.