

DR. SZENDREI JÁNOS

ny. főiskolai tanár

Budapest

## Emlékezés Bolyai Jánosra

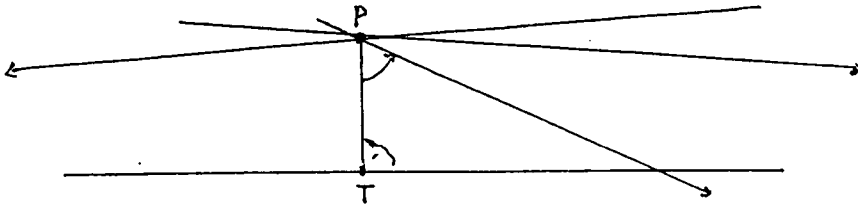
Bolyai Jánosra emlékezni ebben az időpontban két okunk is lehet. Egyrészt a múlt év december volt születésének kétszázadik évfordulója, másrészt ez év januárjában emlékezhetünk halálának évfordulóján a tragikus sorsú, s az eddigi idők legzseniálisabb magyar matematikusa. Apja Bolyai Farkas K. F. Gaussnak, volt göttingeni egyetemi hallgatótársának, barátjának Kolozsvárról küldött levelében a következőket írta: „...1802. December 15-én egy szép fiúgyermekkel áldott meg az ég, akit Jánosnak kereszteltünk... egészséges, szép gyermek, vonásai finomak, haja, szemöldöke fekete, égő sötétkéék szeme olykor úgy ragyog, mint két drágakő.” A Bolyai család hamarosan Domáldra költözik az örökölt kisbirtokra. 1804-ben a kiváló matematikus Bolyai Farkas kinevezést kap a marosvásárhelyi kollégium matematika, fizika és kémia professzori állására. Az igen értelmes kis Bolyai rendkívül érdeklődik a matematika és a csillagászat iránt. Hatévesen megtanul olvasni, hétévesen kezd hegedülni, és német nyelvet tanulni. Rendszeres oktatásban csak kilencévesen vesz részt. Matematikai oktatását az apja végzi, akinek feljegyzései alapján a tételek bizonyítását, a feladatok megoldásait pillanatok alatt átlátja. Tizenkét évesen iratkozik be a kollégiumba, s ekkor már ismeri Euklidész geometriai munkáit, a kúpszeletek elméletét, az analitikus geometriát. Két év múlva ismeri a harmad-, negyedfokú egyenleteket, sőt a differenciál- és integrálszámítást is. Apja 1816-ban Gaussnak írt levelében ez áll: „... (fia) kedveli a tiszta mély elméleteket és a csillagászatot, én a matematikának szántam őt, ő maga is ennek szentelte magát...” Erre a levélre Gauss nem válaszolt. Farkas pedig régóta tervezte, hogy fiát régi barátjához, Gausshoz küldi egyetemi tanulmányok folytatása céljából. János 1817-ben letette az utolsó kollégiumi szigorlatát, majd szeptemberben felsőoktatási évfolyamra iratkozik be filozófiát tanulni, de ezt csak egy évig folytatta.

Továbbtanulási lehetősége Gaussnál – a várt válaszlevél hiányában – meghiúsult, ezért mecénások révén János 1818 augusztusában elindult Bécsbe, s sikeres felvételi vizsgát tett a császári és királyi mérnök akadémián. Itt három évig tanult matematikát a katonai és mérnöki szaktárgyak, valamint több idegen nyelv mellett. A mérnökképzés négy évig tartott. Évfolyamának végig második legjobb hallgatója volt. Matematikai tehetsége itt is kitűnt, matematika-tanára nagyra értékelte teljesítményét. Matematikai kutatásaival, elsősorban geometriával – ebben az időben is intenzíven foglalkozott. Az alapvető probléma, ami a matematikusok már régóta foglalkoztatta, az ún. párhuzamossági axióma.

A síkgeometria egy axiomatikus tárgyalása azt jelenti, hogy a fogalmakat már előbb értelmezett fogalmakkal értelmezzük (definiáljuk), az állításokat (tételeket) pedig már előbb igazolt állításokból helyes logikai következtetések segítségével bizonyítjuk. Ezeket a lépéseket visszafelé végtelenségig nem folytathatjuk, s azokat a fogalmakat, amelyeket nem definiálunk s józan ésszel és tapasztalat alapján elfogadunk, alapfogalmaknak, s azokat az állításokat, amelyeket nyilvánvalóan s a tapasztalattal egyezően igaznak fogadunk el, axiómáknak nevezük. A síkgeometriában alapfogalom például a pont. Az egyenes, a sík fogalma. Ugyanitt axióma például az, hogy egy ponton át végtelen sok egyenes húzható, két ponton át egyetlen egyenes húzható. Ezeket a szemlélet és a tapasztalat alapján nyilvánvalóknak tekintjük. A párhuzamossági axióma azonban nem ilyen nyilvánvaló. Ez azt mondja ki, hogy egy síkban

adott egyenesen kívül levő ponton át csak egy olyan egyenes húzható, amelyik az adott egyenest nem metszi. Ezt az állítást tapasztalatilag nem áll módunkban ellenőrizni. Ezért ezt az axiómát már korábbi matematikusok (Saccheri, Lambert már a 18. században) a többi axiómából próbálták levezetni. Ugyancsak ezzel foglalkozott Bolyai Farkas is, s ezért írta 1820-ban fiának: „... meg mértem azt a feneketlen éjszakát én is, az életemnek minden világossága minden öröme kialudt benne – az Istenért kérek! – haggy békét a paralelláknak...”

Bolyai Jánosnak zseniális gondolata a következő volt: Az alábbi ábra szerint a síkban adott egyenesre a rajta kívül levő P pontból húzzunk merőleges szakaszt, majd a P ponton áthaladó egyenesek s a PT szakasz által bezárt szöveget növelve, az első olyan egyenest, amelyik nem metszi az adott egyenest, elpattanó egyenesnek nevezzük. A P pontnál levő szög kisebb vagy egyenlő a derékszöggel. Ilyen elpattanó egyenes a PT szakasz másik oldalán is van. E két elpattanó egyenes közötti egyenesek egyike sem metszi az adott egyenest, tehát az adott egyenesen kívül levő P ponton át több olyan egyenes is lehet, amely az adott egyenest nem metszi. Ha ezt tekintjük az euklideszi V. posztulátum (párhuzamossági axióma) helyett, akkor is egy logikailag kifogástalan síkgeometria építhető fel:



Bolyai János 1823 szeptemberében alhadnagyként Temesvárra került, és már november 3-án apjának írt levelében áll a következő híres szöveg „A feltételem már áll, hogy mihelyt rendbe szedem, elkészítem, s mód lesz, a parallákról egy munkát adok ki, ...most többet nem szollhatok, tsak annyit, hogy semmiből egy ujj más világot teremtettem, mind az valamit eddig küldtem, tsak kártyaház a toronyhoz képest.”

Bolyai János ezzel az eredményével azt mutatta meg, hogy az V. posztulátum nem következménye a többi axiómának. Ez az új. ún. nem-euklideszi geometria a későbbiek folyamán rendkívüli alkalmazást kapott a modern fizikában és csillagászatban.

Bolyai János ezt a nagyon gondosan kidolgozott munkáját apjának, Tentámen című könyvének függelékeként (Appendix) jelentette meg külön lenyomatként 1831-ben.

Bolyai Farkas Gaussnak két alkalommal is elküldte fia munkáját, mivel az első nem érkezett meg. János és apja is nagyon várta Gaussnak elismerő levelét. Ehelyett azonban 1832. Május 6-án Gauss levelében többek között a következő olvasható: „... ha avval kezdem, hogy nem szabad megdicsérnem, ez azt jelentené, hogy magamat dicsérném: mert a mű egész tartalma, az út, amelyet fiad követ és az eredmények, amelyekre jutott, majdnem végig meg-egyeznek részben már 30-35 év óta folytatott meditációimmal. Ez valóban rendkívül meglepett engem. ....Nagyon meglepett tehát, hogy a fáradtságtól már most megkímélhetem magam, és nagyon örvendek, hogy éppen régi jó barátom fia az, ki engem olyan csodálatosan módon megelőzött.” Gaussnak ez a válasza igen lesújtotta mind Farkast és Jánost is.

Bolyai János, mint katonatiszt Temesvár, Arad, Lemberg, Olmütz városokban teljesített szolgálatot. Közben különböző betegségekben szenved, Olmützben utazás közben kocsija fölborul, megsérül. Mindezek után 1833. május 28-án saját kérésére nyugdíjba vonul mérnök-kari századosként. Ezután Marosvásárhelyre költözik apjához, majd 1834-ben Domáldra költözik a Bolyaiak kisbirtokára. 1846-ig élt ebben a kis faluban szinte remeteként. Mindeközben

változatlanul foglalkozott matematikai vizsgálatokkal, geometrián kívül a komplex számokkal, számelméleti vizsgálatokkal, különösen a prímszámok elméletével. 1835–37 közötti időszakban komplex számokkal foglalkozván e témában Lipcsébe küldött egy rövid tanulmányt Responso címmel. Ez volt második nagy csalódása, mivel pályázatát nem megfelelően értékelték. 1850-ben Tér tudománya (Raumlehre) című, kéziratos írása maradt fenn. Elszigeteltségében a matematikán kívül társadalmi problémákkal is foglalkozott, a szabadságharcban is bizonyos értelemben részt vesz. A társadalmi viszonyok jobbítása céljából Üdvtan címmel írt egy tanulmányt. 1846-ig élt Domáldon, majd különböző családi problémák miatt beköltözött Marosvásárhelyre. 1860. január 18-án tüdőgyulladást kap. Mindenkitől elhagyottan él, amikor Szóts Julianna szolgálója ez év január 27-én, János öccsének, Gergelynek kezd levelet írni, amelyben beszámol a kapitány úr súlyos betegségéről. Ennek a levélnek az utolsó sorai: „Míg a levelet megírtam adig meghólt, így már nints mit tagadni, a kapitány úr nints többé.” Temetésén a kötelező katonai kíséreten kívül, mindössze három személy vett részt. Sírja jeltelen maradt.

Schmidt Ferenc építészmérnök, akinek apja személyesen ismerte Bolyai Jánost, a marosvásárhelyi temetőben meg akarta látogatni Bolyai János sírját, csak egy személy volt, Szóts Julianna, aki meg tudta mutatni a beomlott sírhelyet. Ugyanez a Schmidt Ferenc vette rá Paul Stäckel német professzort Bolyai János matematikai munkásságának feldolgozására, akinek 1913-ban két kötetes könyve jelent meg e témában. 1897-ben teljesül Schmidt Ferenc régi vágya, ugyanis az Appendix ekkor jelenik meg magyar nyelven. Franciául már korábban megjelent, 1868-ban. B. Halsted texasi egyetemi tanár, a texasi akadémia elnöke 1891-ben az Appendixet angol nyelvre is lefordítja, és a következő években Japánban is kiadja.

Bolyai Farkas és Bolyai János a marosvásárhelyi temető különböző helyein lévő sírjait felnyitották (1911), és maradványaikat egy-egy érckoporsóba helyezve, egy közös sírba tették.

Bolyai János meglehetősen rendezetlen, több ezer oldalas kéziratait részben a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárában, másrészt Marosvásárhelyen helyezték el, bár ez a kézirat mennyiség is csak töredéke lehet az eredetinek, mivel János öccse, Gergely a kéziratok egy részét – nem értékelve – nem tartotta meg.

Az utóbbi években a megmaradt kéziratok feldolgozásával Kiss Elemér marosvásárhelyi professzor behatóan foglalkozik és már eddig is számos olyan eredményre bukkant, amelyekkel, ha annak idején János publikál, több matematikus eredményét megelőzte volna. 2002-ben a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János születésének 200. évfordulóján Nemzetközi Konferenciát szervezett, amelyen a világ jelentős, geometriával foglalkozó tudósai vettek részt. Erre az alkalomra jelent meg Bolyai János Appendix c. munkája latin, angol és magyar nyelven, amelyet a POLYGON jelentetett meg. Az Appendixet e konferencia valamennyi résztvevője megkapta.

## IRODALOM

Alexits György: Bolyai János, Művelt Nép Könyvkiadó, 1952.

Weszely Tibor: Bolyai János matematikai munkássága, Kritérium Könyvkiadó, 1981.

Kiss Elemér: Matematikai kincsek Bolyai János kéziratos hagyatékából, Akadémiai Kiadó, Typotex Kft, 1999.