

Hell Miksa

(Maximilian Hell, 1720 – 1792)

Szenkovits Ferenc¹

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
Matematikai és Informatikai Kar

Abstract

Astronomer Maximilian Hell (initially Höll) was born at Schemnitz in Hungary, 15 May, 1720; died at Vienna, 14 April, 1792. He entered the Society of Jesus at Trentschin, 18 October, 1738, and after his novitiate was sent to Vienna, where he made his philosophical studies. From his early years he had shown a strong inclination for scientific pursuits, and in 1744 he devoted himself to the study of mathematics and astronomy, acting at the same time as assistant to Joseph Franz, the director of the observatory at Vienna. After teaching with much success for a year at Leutschau, he returned to Vienna to study theology, and in 1751 was ordained priest. He received a professorship of mathematics at Klausenberg in 1752, and remained there until 1755, when he was appointed director of the imperial observatory at Vienna.

Hell's most important work was perhaps the annual publication of the "*Ephemerides astronomicae ad meridianem Vindobonensem*", which he began in 1757 and continued for many years. These contain a large number of valuable observations and data. He was invited by the King of Denmark to undertake at Vardöhuus, Norway, the observations of the transit of Venus of 1769. The transit observations were successful, and after spending some months in Copenhagen preparing his results for the press, he returned to Vienna in 1770. Owing to delays in publication Hell was afterwards suspected of manipulating his data to make them fit with others taken elsewhere. The suspicion was strengthened by Littrow when director of the Vienna Observatory, after a study of the original manuscripts (cf. Hell's "*Reise nach Wardö u. seine Beobachtung des Venus-Durchgangs in Jahre 1769*", Vienna, 1835). It was not until 1890 that Father Hell's reputation was cleared of the stain of forgery by Professor Simon Newcomb, who made a critical study of the journal in question, and showed conclusively that Littrow's inferences were entirely at fault. The latter, it appears, had originally been led into error by a defect in his sense of color. Father Hell was of a gentle disposition and simple in his tastes. His devotion to the Church and to his order often cost him much persecution. Besides his "*Ephemerides*", he was also the author of "*Elementa algebrae Joannis Crivelli magis illustrata*" (Vienna, 1745); "*Adjumentum memoriae manuale chronologico-genealogico-historicum*" (Vienna, 1750); "*Elementa mathematica naturali philosophiae ancillantia. Tomus I: Elementa Arithmeticae numericae, et literalis seu Algebrae*" (Claudiopolitanae, 1755); "*Exercitationum Mathematicarum. Pars I. Exercitationes Arithmeticae*" (Claudiopolitanae, 1755); "*De la célébration de la Pâque*" (ibid, 1761); "*De satellite Veneris*" (ibid, 1765); "*De Transitu Veneris*" (Copenhagen, 1770), etc.

1. Bevezetés

Hell Miksa (Maximilian Hell) a tudománytörténetben mindmáig legismertebb nevű magyar csillagász felvidéki bányászcsaládból származott, jezsuita szerzetes lett, tanulmányait a rend iskoláiban végezte. 1755-ben meghívták a bécsi csillagvizsgáló igazgatójának és a bécsi egyetem csillagászat professzorának. E minőségében ő irányította az egri, budai, nagyszombati és kolozsvári csillagvizsgálók építését. 1757-től szerkeszti az *Ephemerides astronomicae* című csillagászati évkönyvet. Az 1769-es esztendőben a Vénusz bolygó útjának megfigyelésére és a newtoni égi mechanika igazolására szervezett megfigyelés-sorozatra VII. Keresztély dán király meghívta őt Vardöbe. A megfigyelések után – hosszas tudományos vita eredményeként – Hell számításai bizonyultak helyesnek a Nap-Föld távolság meghatározásában. Világhírnevét tulajdonképpen főként ezen eredményeinek köszönheti. erre az útjára elkísérte Sajnovics János, aki itt tett megfigyelései alapján a lapp-magyar nyelvrokonságot vallotta. Csillagászati munkásságán kívül jelentősek Hell matematikai és több más tudományterületen végzett kutatásai is.

¹ E-mail: fszenko@math.ubbcluj.ro

Hell Miksa három évig (1752–1755) Kolozsváron élt és dolgozott. Az itteni jezsuita egyetemen eltöltött évek alatt nagy lelkesedéssel tevékenykedett a matematika és a csillagászat térhódítása érdekében. A katedrán kifejtett munkássága, valamint a kolozsvári publikációi alapján méltán tekinthetjük a XVIII. századi Erdélyben tevékenykedő matematikusok és csillagászok egyik legkiválóbbikának, akinek eredményeit külföldön is elismeréssel emlegetik (Marian, 1943/44).

Hell Miksa kiterjedt munkásságának teljes körű bemutatása több kötetet igényelne. Jelen írásunkban néhány fontosabb és érdekesebb mozzanatot próbálunk meg kiemelni életéből és munkásságából, főként a kolozsvári tevékenységét helyezve a figyelem középpontjába.

2. Hell Miksa rövid életrajza

Hell Miksa 1720. május 15-én született Selmecebányán, a ma Szlovákiához tartozó Banská Štiavnica-n. Eredetileg családneve Höll volt, de ezt 1760-ban, császári csillagász korában Hellre változtatta. Apja kiváló bányamérnök volt, több találmánnyal járult hozzá a selmeci bányászat fejlődéséhez. 23 gyermeke közül Miksa vitte a legtöbbre, de másik két fia, József és Ignác Kornél is kitűnő szakember volt a maga szakterületén, a bányászatban.



1. ábra
Hell Miksa
(1720–1792)

Hell Miksa középiskolai tanulmányait szülővárosa gimnáziumban végezte. Ezután 1738-ban Besztercebányán belépett a jezsuita rendbe. Két noviciátusi évét Trencsénben töltötte, ahol kivált a rendi tanulmányok iránti érdeklődésével. 1741-től Bécsben tanult, először filozófiát, majd természettudományokat. Hamar megszerezte rendi előjáróinak megbecsülését, s társainak felügyelője (manuductor) lett. 1743-tól matematikát és csillagászatot tanult, Joseph FRANTZ csillagász tanítványaként. Ebben az időszakban lefordította latinra J. CRIVELLI olasz nyelvű matematikai munkáját. Ezt kibővítette, javította, és 1745-ben kiadta (*Elementa*, 1745). 1745-ben már Joseph FRANTZ segédjeként is tevékenykedett és saját csillagászati megfigyeléseket is közölt és közreműködött a természettudományi múzeum rendezésénél.

1745-ben a rend löcsei gimnáziumába került tanárnak, majd 1748. és 1752. közt Bécsben hallgatott teológiát. Itt írt társai számára egy tudományos kisenciklopédia-félt (*Adiumentum memoriae manuale chronologico-genealogico-historicum*), melyet különböző országokban többször is kiadtak.

1751-ben szentelték pappá, és a harmadik próbaévre Besztercebányára helyezték. Innen irányította a nagyszombati csillagda építését, majd Kolozsvárra utazott tanárnak és az ottani csillagda építésének irányítójává. Sokféle teendője mellett még katonai lelkész is volt.

A már tudományos nevet szerzett fiatal jezsuitát Mária Terézia 1755-ben kinevezte császári királyi csillagásznak (*Astronomus Cæsareo-Regius*) a bécsi csillagdába. Itteni sokféle kötelezettségének is (tanítás, a felszerelés karbantartása és fejlesztése, csillagászati észlelések, csillagászati évkönyv kiadása, előadások tartása stb.) igen lelkiismeretesen tett eleget. Kapcsolatba került a kor legnagyobb csillagászaival, akik megfigyelési gondossága miatt nagyra becsülték. Közben további magyarországi csillagvizsgálók alapítását is segítette, így az egri és a budai obszervatórium tervezésében és felszerelésük beszerzésében is részt vett.

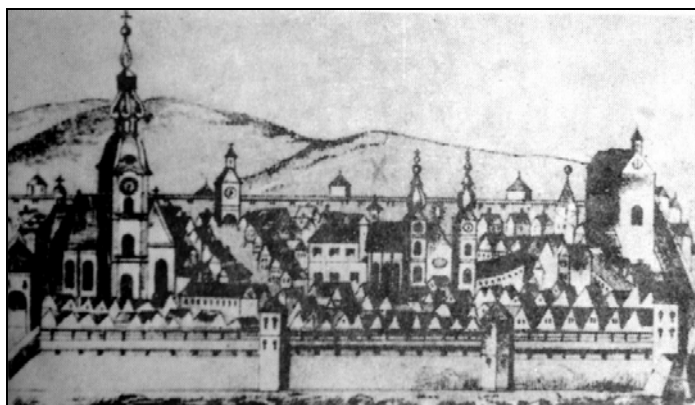
VII. Keresztély, dán király a Vénuszhoz a Nap előtti 1769. jún. 3-i átvonulása megfigyelésére Vardöbe hívta meg Hellt. Hell és segítője, SAJNOVICS János 1768. ápr. 28-án indultak útnak; sokrétű természettudományos megfigyelést végeztek mind útjuk során, mind pedig Vardöben. Eközben Hell kipróbálta a földrajzi szélesség (tkp. a *sarkmagasság*) mérésére feltalált igen fontos (és igen pontos) módszerét, amely ma *Horrebow-Talcott-eljárás* néven ismeretes és használatos. Az útjuk céljául szolgáló mérést nagy szerencsével sikeresen elvégezték. (Közben Sajnovics fölfedezte a magyar-lapp nyelvrokonságot.) Ez az expedíció tette Hell nevét világhírűvé.

A jezsuita rend 1773-as eltörlése miatt megszűnt a rend részéről Hellnek nyújtott anyagi és szellemi támogatás. Hell a világi papság kötelékébe lépett, de mindvégig reménykedett rendje újjáéledésében (amit azonban már nem érhetett meg). Ha nem is zavartalanul, de folytatta sokoldalú tudományos kutatásait többek között a néprajz, földrajz, történelem, teológia, fizika tárgyköreiben – természetesen a csillagászat mellett. 1774-ben a naptár ügyében nyújtott be egy tervezetet a bécsi udvarhoz. Ennek eredményeképpen egy 1776-os császári rendelet alapján Hell gondoskodhatott egy csillagászati naptár kiadásáról.

Az egyre szaporodó, egyedül végzett munka aláásta egyébként sem szilárd egészségét. 1792 tavaszán meghűlt, s tüdőgyulladásából már nem gyógyult fel. 1792. április 14-én, 72 éves korában hunyt el Bécsben.

Höll (Hell) Miksa kolozsvári munkássága

A jezsuita rend Kolozsváron a XVI. század második felében indította el az oktatást a Báthory Egyetemen, amelynek alapítólevelét Báthory István, Erdély fejedelme és Lengyelország királya 1581. május 12-én keltezte a lengyelországi Vilnában. A XVIII. század második felére az egyetem vezetői úgy találták, hogy a természettudományi részleget és ezen belül a csillagászat oktatását is erősíteni kell. Erre a munkára olyan rendtagot kerestek, akinek ezen a téren már megfelelő ismeretei voltak, és feltehető volt, hogy tudását a kolozsvári egyetemen az alkalmazott tudományos csillagászati ismeretek tanításában gyümölcsöztetni tudja. Így esett a választás Hell (ekkor még Höll) Miksára. Hell alapvető feladata egy csillagda létrehozása volt (Heinrich, 1978).



2. ábra

Kolozsvár látképe 1759-ből. Szakál János rézmetszete (Heinrich, 1978).

Amint a bemutatott rövid életrajzból is kitűnik, Hell a bécsi tanulmányai alatt alapos csillagászati elméleti és gyakorlati ismeretekre is szert tett, amit már korábban a nagyszombati csillagvizsgáló építésének irányításánál is gyümölcsöztetett. Amikor Kolozsvárra került, csillagászati megfigyeléseit – akárcsak a korábban itt oktató Jánosi Miklós – csak a magánlakásán berendezett kis csillagdjában végezhetette, így komolyabb csillagászati észlelésekre nem nyílt alkalma. Erről Döbrentei Gábor (1815) így ír: „Hell egy Múzeum’ s Observatórium alapját veté-meg, azon szobákban, melyekben most a’ tartománybeli Számláltató-Tiszttség van ...”.



3. ábra

A kolozsvári egyetem régi épületének tanári lakásai, ahol Höll Miksa végezte megfigyeléseit (Heinrich, 1978), valamint az első kolozsvári csillagda refraktora, amelyet napjainkban a Báthory Líceum fizikumának szertárában őriznek

A közel hároméves kolozsvári működése alatt Höll maradandót főként a matematika terén alkotott. 1755-ben a kolozsvári akadémiai nyomdában adja ki *Elementa mathematica naturalis philosophiae ancillantia*

(A természetfilozófia leányának, a matematikának elemei) című könyvét (Höll, 1755a). Hell egy átfogó, több kötetes matematikai mű megírását tervezte, de Bécsbe való áthelyezése után a csillagászati elfoglaltságok miatt már nem jutott ideje a sorozat folytatására. Így csupán a Kolozsváron megírt első kötet jelent meg: *Elementa Aritheticae numericae, et literalis seu Algebrae* (A numerikus és betűszámán, vagyis az algebra elemei), vagyis az aritmetikáról és az algebráról szóló könyv, akkoriban sikernek számító ezer példányban (4. ábra, Heinrich, 1978). A könyv sikerét bizonyítja, hogy később több alkalommal is újból kiadták Lengyelországban, majd Bécsben két alkalommal is (1761, 1773).

A könyv bevezetőjében Hell elmeséli, hogy tíz évvel korábban, amikor filozófiahallgatók számára Crivellius Algebrájának kiadását gondozta, eszébe sem jutott, hogy valaha is matematika könyvet írjon, főként, hogy időközben megjelent Erasmus Froelich: *Introductio facilis in Mathesim, ad usum tyronum Philosophiae Provinciae Austriae S. J.* Viena, 1764 könyve is. Majd így folytatja: „De mivel megváltozott akadémiai Tanulmányi Szabályzata, a Matematikai Kollégiumok nyilvános előadásaira megállapított Tanrend egy olyan könyvet követelt meg, amelyben az aritmetika, algebra, geometria, trigonometria és mind elméleti és gyakorlati architektúra alapelvei, valamint az általános használatra alkalmas ismereteket úgy tárgyalják, hogy az először is alkalmas legyen a hallgatók számára, sok ismeretet tartalmazzon, mentes legyen a fölös teherrel, nagy gonddal megválasztott sok példát tartalmazzon, és hasznos legyen főként azok számára, akik az aritmetikának még az alapjait sem ismerik”. Hell művével hozzá akart járulni hazája haladásához, főként a polgári lakosságnak segítve.

Hell tankönyve Jánosi Miklós: *Trigonometria plana et spherica cum selectis ex Geometria et Astronomia problematis* (Sík- és gömbháromszögtan, a mértanból és csillagászatból válogatott példákkal) Kolozsváron 1737-ben kiadott könyve után a második Erdélyben nyomtatott, eredeti matematika könyv.

A könyvben más szerzőktől átvett részek esetén idézi a forrást. A bevezetőjében köszönetet is mond neves mestereinek, Joseph FRANTZ-nak és Erasmus FROLICH-nek, kiemelve, hogy az elsőnek köszönheti teljes matematikai jártasságát, főleg a csillagászati és fizikai tárgyak terén, míg a másodiknak a matematikai elmélet terén. Hell, míg könyvének értékeit jezsuita tanítómestereinek tulajdonítja, addig az olvasót arra kéri, hogy az esetleges hibákért az ő sietségét és megfontolatlanságát okolja.



4. ábra

Höll Miksa Kolozsvárott, 1755-ben megjelent matematika könyvének és példatárának címlapja

A Bevezetőben továbbá ismerteti, hogy meglátása szerint mi a matematika, beszél a matematika módszeréről, majd sorra értelmezi a matematikusok által használt *definíciók, posztulátumok, axiómák, tapasztalatok, hipotézisek, föltevéses, bizonyítások, tételek, problémák, porismák vagy lemmák* [segédtételek], *korolláriumok* [következmények] és *scholia* [megjegyzések] fogalmát. Íme egy kis ízelítő Hell értelmezéseiből Csaba György Gábor (1997) fordításában:

A matematika módszeréről

I. A *matézis* (görög szóval *Μαθησις*, *tudomány*, vagy antonomasiát alkalmazva *disciplina*) a *mennyiség tudománya*. Két fajtája a *Tiszta és a Kevert matematika* [mathesis pura et mixta]. A tiszta matematika a minden anyagtól mentes mennyiség tudománya, amelynek tárgya minden, ami megszámlálható vagy mérhető; ide tartozik az *algebra* a *numerikus aritmetikával* együtt, valamint a tiszta geometria. *Kevert* matematikának mondják a matematikának azt a részét, amely fizikai anyaggal kapcsolatos; ilyenek a *kevert geometria*, a *statika*, *mechanika*, *hidraulika* stb. A tiszta matematika a legbiztosabb tudomány, a kevert viszont csak a matematikai forma szerint biztos, de nem az anyag szerint.

II. A *matematikai módszer* az a mód vagy valamely különleges eljárás, amelyet a matematika az igazságainak fölfedezésére, bizonyítására, átadására használ. Két részre osztható, éspedig az *analitikus* és a *szintetikus* módszerre. Az *analitikus* vagy *szétbontó* módszer az igazságok megtalálására, fölfedezésére szolgál; a *szintetikus* vagy *egyesítő* pedig mindazt, amit az analízis segítségével találtunk, rendszerbe szedi, és egyik igazságot a másikhoz kapcsolja úgy, hogy egymástól mintegy összeláncolva fűggenek; ez szolgál a matematika tételeinek átadására. Így a *szintetikus* módszer a következőket alkalmazza: I. *Definíciók*. II. *Posztulátumok*. III. *Axiómák*. IV. *Tapasztalatok*. V. *Hipotézisek*. VI. *Föltevések*. VII. *Bizonyítások*. VIII. *Tételek*. IX. *Problémák*. X. *Porismák* vagy *Lemmák* [segédtételek]. XI. *Korolláriumok* [következmények]. XII. *Scholia* [megjegyzések].

III. *Definíció* a megkülönböztető ismertetése vagy kifejtése a dolognak vagy névnek, amiről szó van. Pl. *Szám* az egységek rendezett sokasága.

IV. *Posztulátumnak* nevezzük azt, amiről megköveteljük, hogy valami másból könnyen levezethető legyen számunkra, hogy lehetséges. Pl. *egy pontból a másikhoz egyenest húzni*.

V. *Axióma* (*Αξίωμα*, *hitelt érdemlő*) az olyan igazság, amely kellően megértve a kifejezéseket, magától vagy a szavakból nyilvánvaló, vagy a természet fényében ismert. Pl. *Az egész nagyobb, mint a rész*.

Hell aritmetikája a következő részeket tartalmazza: Pars I. De natura, et Algorithmis numerorum vulgarium integrorum (A természetes egész számok és velük való műveletek); Pars II. De Logistica Decimali (A tizedes törtekkel való műveletek); Pars III. De reductione numerorum mixtorum, et animadversionibus in notas numericas (A vegyes számok egyszerűsítése és a számjegyekhez fűzött megjegyzések), (5. ábra).

A könyv sok érdekes adatot tartalmaz. Megtalálható benne az akkori pénzürmék és a különféle mértékegységek leírása. Például a korabeli Ausztria, Magyarország és Erdély területén egyaránt használatos polgári vagy kereskedelmi súlyegységeket az alábbi táblázatban foglalja össze:

			$\frac{1}{4}$ loth
	1 Drachma, seu Quintl.		
	1 Semiuncia seu Loth	4	
	1 Libra	32	128
1 Centenarius	100	3200	12800

A térfogat mérésére használt egységeket „az erdélyi bor mértékek” táblázatával mutatja be:

				Quadrans
		1 Sextarius seu media	2	
		1 Cupa seu mensura	2	4
	1 Urna Transylv.	8	16	32
1 Urna Germ, in Trans.	5	40	80	160

A táblázatot azzal a megjegyzéssel egészíti ki, hogy két erdélyi mérték tesz ki egy osztrák mértéket vagy egy magyar kupát. A korabeli osztrák mértékegységek ismeretében V. Marian következtetéseket von le az Erdélyben használt korabeli mértékegységek nagyságára (Marian, 1943/44).

Erdélyi vonatkozásai miatt is érdekes például az „Észrevételek a számjegyek jelölésével kapcsolatban” című rész, amely Csaba György fordításában:

„Figurák, avagy arab számjegyek, ahogyan ma használják őket:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Az európaiak által egykor használt arab számjegyek:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Ez utóbbi arab számjegyekkel felírt évszámokat olvashatunk még ma is a legtöbb templomon és régebbi épületeken Ausztria és Magyarország-szerte, legfőképpen pedig Erdélyben azokon a helyeken, amelyeket Saxoniainak neveznek. Pl. az épületek építésének évét így olvassuk: 1978, vagy 1899, vagy 987, „amit senki más nem képes megérteni, mint csak az igen művelt“

Az algebra fejezete a következő négy részből áll: Pars I. De Arithmetica literali, seu Algebra (A betűszámán vagy algebra); Pars II. De Potentiis Quantitatum, et aerundem Radicibus (A hatványozás és a gyökvonás); Pars III. De Analsi speciosa, seu arte resolvendi Problemata Questiones quantumvis reconditas (Az algebrai analízis, vagy a szöveges feladatok és kérdések megoldásának módszere); Pars IV. De Proportionibus, Progressionibus, usu Regulæ Aureæ, Inventione Theorematum, ac Problematum (Aránypárok, haladványok, az aranszabály, teorémák és feladatok megfogalmazása). Az eredeti latin címek fordítása Heinrich Lászlótól származik (Heinrich, 1978).



5. ábra

Hell algebra könyvének negyedik, bécsi kiadása és az aritmetika rész tartalomjegyzéke

Az algebra elemei (III. rész) Csaba György Gábor fordításában például így kezdődik (Csaba, 1997):

*Az algebra elemei III. rész
A szépséges Analysis, vagyis a problémák és
bármennyire elrejtett kérdések megoldásának művészete*

I. fejezet

Az Analysis egész művészetének axiómái, föltevésai, általános gyakorlatai

I. DEFINÍCIÓ

212. *Egyenlőségnek* mondjuk az olyan algebrai kifejezést, amely az = jel közbeiktatásával kifejezi, hogy bizonyos, valahogyan adott mennyiségek egymás közt egyenlők, vagy egyenlők nullával: pl. $ax + c = ab - d$, vagy $3 + 5 - 2 = 6$, vagy $ax - ab = 0$.

I. SCHOLION

213. Az egyenlőség kifejezése tehát kifejezi, hogy az összes együtt fölvevett és az = jel elé helyezett mennyiség egyenlő az ugyanígy együtt vett és az = jel mögé helyezett mennyiség értékével, vagy ami ugyanaz, hogy az = jel bal oldalán álló mennyiségek egyenlők az = jel jobb oldalára tett mennyiségekkel, amint ez nyilvánvaló az előbb mondottakból.

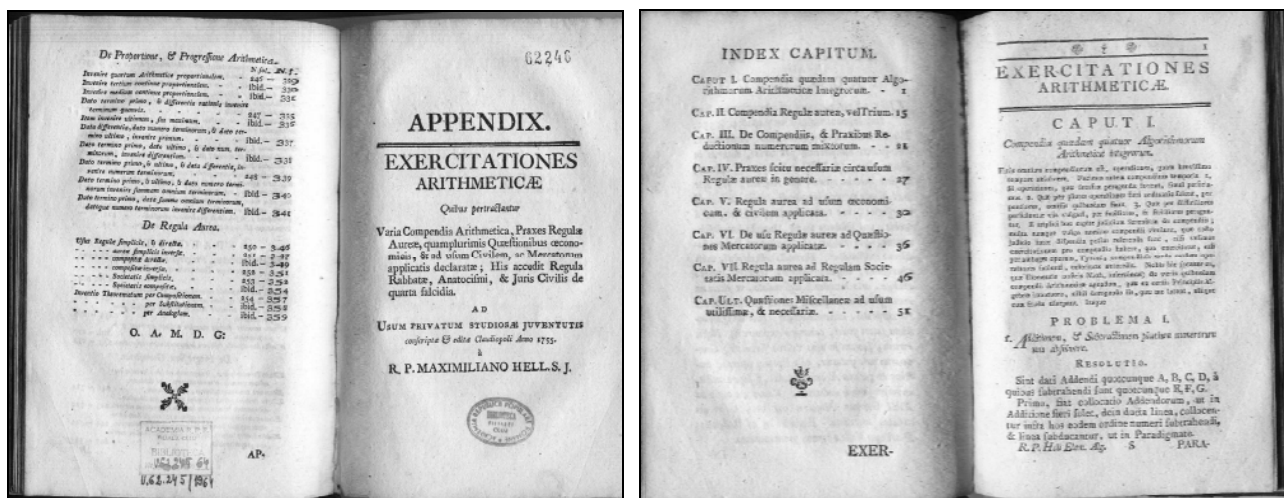
II. SCHOLION

214. Az egyetlen közvetítő eszköz, amelyet az Algebra a mégoly elvont kérdések megoldására is használ, az egyenlet, avagy az egyenlőség kifejezése, az egész Analízis mestersége az egyenlőségek megtalálásában áll, és az adott egyenletnek egy ismeretlen mennyiségre (a mennyiségek egyenlőségének axiómái alapján történő) redukálásának mesterségében, úgy, hogy az egyenlet egyik oldalán csak egyetlen ismeretlen mennyiség szerepeljen, minden más, ismert vagy ismeretlen mennyiség nélkül, az egyenlet másik oldalán pedig tiszta ismert mennyiségek legyenek; amit hogy mi módon lehet helyesen elérni, a kérdések megoldásának általános mesterségét öt műveletre osztom, amelyekben ha a kezdő Analista jól begyakorolja magát, akkor neki semmi olyan nehéz probléma nem lehet, aminek megoldását, e műveletek segítségével, ne tudná megadni. Az Analista első művelete legyen: I. Az adott kérdés minden körülményének alapos vizsgálata, illetve az adott kérdés mibenlétének teljes, alapos megértése. II. A mennyiségeknek, mind az ismerteknek, mind az ismeretleneknek az ábécé betűivel való alkalmas jelölése. III. Az egyenlet megtalálása és felírása. IV. Az egyenlet redukálása, és V. A redukált egyenlet numerikus megoldása, vagy különösen alkalmas alakra hozása.

A Hell által használt algebrai jelek néhány apró kivétellel megegyeznek a ma is használatban levőkkel. Így, például az egyenlőség jeleként az (=) mellett használja a (::) és (∞) jeleket is, tehát nála $a = b$, vagy $a :: b$, $a \infty b$. A szorzás jelölésére pedig az (x), valamint (.) és (,) jeleket használja (Marian 1943/1944).

Az algebra második részében, ahol a mennyiségek „hatványaival és gyökeivel” foglalkozik, bevezeti az irracionális és imaginárius számokat is. Victor Marian észrevétele szerint itt sajnos hibásan adja meg az imaginárius számok szorzására vonatkozó szabályokat. Hell szerint ugyanis $\sqrt{-6}$ és $\sqrt{-3}$ szorzata $\sqrt{-18}$ és méltatlankodva jegyzi meg, hogy hírneves itáliai szakemberek, köztük MARTINE is hibásan oktatják ezeket a szabályokat. Ez is mutatja, hogy ebben a korban valószínűleg nehezen igazodtak el a diákok az imaginárius mennyiségek világában, ha maga Hell is ilyen nehézségekbe ütközött. Nyilván Hell nem volt az egyedüli, akinek nem sikerült helyesen megbirkózni az imagináriusokkal. Ezt később az $i = \sqrt{-1}$ imaginárius egység EULER általi 1777-beli bevezetése és annak GAUSS általi rendszeres használata tette hozzáférhetőbbé (Marian 1943/1944).

Hell Kolozsváron elkezdte egy feladatgyűjtemény *Exercitationum mathematicorum* (matematikai feladatok) kiadását is, amelyet szintén több kötetesre tervezett. A korábban már ismertetett okok miatt azonban ennek is csak az első része jelent meg *Exercitationes Arithmeticae* (Aritmetikai feladatok) címen. Ebben az első aritmetikai gyakorlatokat közli és ígéri, hogy „ha az Istennek is fog tetszeni”, akkor majd a második kötetben közreadja a további részeket is. A „Fennvalónak” viszont úgy tetszett, hogy Hell az algebrai gyakorlatok helyett inkább csillagászati észleléseknek és azok közzétételének szentelje kiváló tehetségét és munkabírását. Hell ezen könyve is több kiadást megért, mindenütt az *Elementa Arithmeticae numericae, et literalis seu Algebra* című könyv mellékleteként, az első kiadásban 64 oldal terjedelemben (4. és 6. ábra).



6. ábra

Hell aritmetikai feladatgyűjteményének első oldalai

Ezt a munkáját nemcsak a tanulóifjúságnak (usum privatum studioase juventutis), hanem a polgároknak és a kereskedőknek is szánta (ad usum civilem ac mercatorum applicatis declaratae). Itt különféle feladatokat találunk a hármasszabályra, a kamatszámításra, sőt a kamatos kamatszámításra is. Utóbbi esetben németül és magyarul is megadja a meghatározást (Heinrich, 1978).

Kolozsvárott 1775-ben további három kisebb terjedelmű matematikai munkát adott ki Hell: *Compendia varia praxisque omnium operationum arithmeticarum* (Az összes aritmetikai műveleteknek változatos és gyakorlati összefoglalása), *A természeti bölcsészetet utánzó mértani elemek* és *Materia Tentaminis Mathematici* (A matematika vizsgaanyaga) (Höll, 1755c). Az első két műről sajnos csak a Hellről szóló életrajzi írásokból tudunk. A harmadik, fennmaradt vizsgatétel részletes ismertetése olvasható Heinrich László munkájában (Heinrich, 1978).

Hell matematikai munkásságát többen is igen pozitívan értékelik. Így KÖLESEY Vincze Károly és MELCZER Jakab szerint Hell „Minden gondját arra fordította, hogy a’ Mathesisnek elsőbb fundamentomait kedvessé, világossá és könnyűvé tégye az ifjúság’ előtt, mellytől az előtt azok annyira irtóztak; eleikbe terjesztvén annak nagy befolyását, és szükséges voltát, a’ közönséges világi életnek mindenféle állapotjaiban” (KÖLESEY– MELCZER, 1816). Döbrentei Gábor szerint „Különösen azon igyekezett, hogy a’ Mathesis’ kezdő fundamentumainak bizonyos interessét [itt: érdeklődést] adjon, ’s annak szárazságai által a’ tüzes ifjúi elmét el ne ijessze ... A’ kik természeti rátermettségtől nem indítanak, hamar megunják, ha a’ Tanító azon nincs, hogy a’ Mathesisnek a’ közönséges életbe való nagy befolyását, sőt szükséges voltát meg nem mutatja, ’s példákkal nem világosítja. Hell ... a’ tanításnak cselekedtető módját vette fel” (Döbrentei, 1817).

Hell Kolozsvárott nemcsak a matematikával foglalkozott, és nemcsak arra törekedett, hogy az új főiskolát a kísérleti fizika oktatásának minden kellékével felszerelje (Pinzger, 1927), hanem úttörő módon tanulmányozta a mágnesesség és az elektromosság közti összefüggést (Szabó, 1970). Ezen vizsgálódásairól a később Bécsben, 1762-ben megjelentetett *Anleitung zum nützlichen Gebrauch der künstlichen Stal-Magneten* (Bevezetés a mesterséges acélmágnesek hasznos alkalmazásához) című könyvében számol be. A könyvben leírtak szerint az első két darab mesterséges mágnest egy kolozsvári református kollégiumi matematikatanártól kapta. Az ezekkel végzett kísérletek alapján erősödik meg benne az a meggyőződés, hogy a mágneses jelenségek nem mások, mint az elektromos anyagnak bizonyos fokú mozgásai. Kolozsvári tartózkodása alatt dolgozza ki a mágnesesség elektromos elméletét, de Bécsbe való áthelyezése ezt a munkát is megszakítja (Heinrich, 1978).

Hell érdeklődését nem kerülte el a mágnesek gyakorlati felhasználhatósága sem, kutatásait nemcsak tudományos, hanem gyakorlati céllal is végezte. Könyvének bevezetésében el is mondja, hogy ezen művét pontosan azért szerkeszti latin helyett német nyelven, mert nem tudósoknak, hanem kézműveseknek szánta. A felhasználhatóság egyik lehetséges területének Höll a gyógyítást gondolta, Kolozsváron sok kísérletet végezve erre vonatkozóan. Gyógyítási eljárásaiban nagy szerepe volt a szuggesztiónak is (Pinzger, 1927; Heinrich, 1978).

Hell Miksa a bécsi császári csillagász

Hell Miksa 1755 szeptemberében hagyja el Kolozsvárt és költözik Bécsbe, ahol átveszi az elhunyt L. L. MARINONI császári udvari csillagász örökségét. Mária Terézia 1755. október 22-én nevezi ki a bécsi udvari csillagda igazgatójává és az egyetemi csillagászati tanszék vezetőjévé (Kisbán, 1942; Heinrich 1978). Hell Miksát új tisztségében a következő feladatok várták (Pitzger, 1920):

„Instructio Hell Miksa S. I. cs. kir. csillagász részére

Először: A csász. kir. csillagász a tanulmányaihoz tartozó teljes felszerelésről és ennek időközönként történendő javításáról és megőrzéséről fog gondoskodni.

Másodszor: Kötelességeihez tartozik, hogy a bolygók pályájának megfigyelését végezze, és hogy ezáltal a megboldogult Marinoni által megkezdett és sok éven át folytatott Ephemerides Astronomicae-t tovább vezesse és mindent az arra rendelt könyvekbe beiktassa.

Harmadszor: A közönség a hold- és napfogyatkozások, csillagelfödések, üstökösök vagy más rendkívüli csillagászati jelenségek megfigyelésére... a kapura kifüggesztett táblákkal figyelmeztetendő és meghívandó.

...

Ötödösor: Rábizzuk,... hogy teljesen mellőzze mindazt, amit a régieknek és köznépek babonája és az alaptalan asztrológia... beszél.

1755. nov. 10.”

Bécsi tevékenységének legértékesebb termékei a csillagászati évkönyvek: *Ephemerides Astronomicae anii ... ad meridianum Vinodobensem* (A bécsi délkörre vonatkozó csillagászati táblázatok az ... évre), amelyek évenként (1757–1786) megjelenő vaskos köteteiben nemcsak a szakcsillagászok számára találhatók érde-

kes adatok, hanem népszerű tudományos értekezések is (7. ábra). Az itt közölt értekezéseinek köszönhetően Hell európai hírnevét (Papp, 1869).

Hell az *Ephemerides Astronomicae* évkönyveiben bőséges teret biztosított a hazai csillagászati megfigyeléseknek is. Külföldi kapcsolatait mutatja, hogy Lengyelország számára forgatható toronnyal ellátott kupolát tervezett. Ebből az alkalomból Stanislaus Augustus (Poniatowski Szaniszló Ágost) lengyel király az akkor élő csillagászok díszének nevezi Hellt (Döbrentei, 1817). Ugyancsak a Hell tervei alapján épül meg az egri és budai obszervatóriumok forgó kupolája. Az egri csillagvizsgálóban Hell 1776-ban személyesen vett részt az ott áthaladó észak-dél irányú meridiánvonal (délkör) kimérésében (Heinrich, 1978).

Hell évkönyveit egész Európában nagy érdeklődéssel várták. Fennmaradt annak az emléke, hogy a neves francia tudós, D. Bernoulli valamint a kor vezető csillagdája (a greenwichi és a szentpétervári) is sürgették a kiadványok megküldését (Heinrich, 1978). Éppen nemzetközi hírnevének köszönhetően választotta VII. Keresztély, Dánia és Norvégia királya Hell Miksát az 1769-i Vénusz-átvonulás megfigyelésére.



7. ábra

A Hell által szerkesztett Csillagászati évkönyvek első kötetének címlapja, 1757-ből

A Vénusz a Földről nézve 243 évenként négyszer elvonul a Nap korongja előtt. Ezek az átvonulások nem csupán érdekes csillagászati eseményt jelentenek, hanem – mint arra fél évszázaddal Hell előtt Halley is rámutatott – segítségével meghatározható a Csillagászati Egység, azaz a Nap–Föld középtávolság pontos értéke.

Érthető lelkesedéssel készültek tehát a csillagászok Európa-szerte e jelenség megfigyelésére. VII. Keresztély dán király felkérte Hellt, hogy ő vezesse a legészakabbra induló expedíciót és Vardö szigetén figyelje meg az átvonulást. Hell a megbízást elfogadta és 1768. április 28-án útnak indult Lappföldre. Kísérője és munkatársa, a nyelvész és csillagász Sajnovics János az indulást megelőzően Bécsben a királyi párnál tett látogatásukról így írt naplójában:

„... Mindketten elmenénk az udvarhoz. Hell mindenféléről beszélt, végre megkérdezte, hogy maga teszi-e meg a nagy utat, azt felelé, hogy útítársa kint várakozik s csak Felsőged engedelmét várja, hogy lábaihoz borulhasson...

A császárné rövid beszélgetés után így szólt:

... De kedveseim ... nem fog-e megártani a nagy hideg, van-e jó bundátok? ...”

Hell és Sajnovics több hónapig tartó út után szerencsésen megérkezett Vardöbe, ahol kis csillagvizsgálót építettek a megfigyelésekhez. Míg a nagy napra vártak, Hell számos megfigyelést végzett a sarkkörön túli területek éghajlatáról, a tengerről és a sarki fényről, valamint kipróbálta a földrajzi szélesség (tkp. a sarkmagasság) mérésére feltalált módszerét, amely ma *Horrebow-Talcott-eljárás* néven ismeretes és használatos. Kísérőtársa és segítője, Sajnovics pedig néprajzi és nyelvészeti kutatásokat folytatott. Ez utóbbira Hell kérte fel, aki egy Daans nevű lapp emberrel történt beszélgetés során vette észre a magyar és a lapp nyelv rokon vonásait (Kelemen, 1978).

1769. június 3-án este 9 órakor következett be a várt esemény. A Vénusz a Nap korongja elé ért, ahonnan csak másnap hajnali 3-kor távozott. (Az éjszakai időpontok ne tévesszenek meg senkit, Vardön ugyanis májustól augusztusig sohasem nyugszik le a Nap.) Az észlelés teljes sikerrel járt.



8. ábra

Ismeretlen bécsi szerző rézmetszete

Készült az Arteria Műkiadónál. Aláírása a következő: „R. P. Maximilianus Hell e S.J. Astro-nomus Regio-Caesareus, observato feliciter Transitu Veneris ante Discum solis die 3° Junii 1769 Wardoehusii in Lapponia Finn-marchica, Votis Christiani VII Danie et Norvegiae Regis impletis, in Veste sua Lapponica (1771)”, azaz Hell Miksa tisztelendő úr, a Jézus-Társaság tagja, császári-királyi csillagász, aki szerencsésen megfigyelte 1769. június 3-án a finnországi lappföldi Wardöhusban [Vardö szigetén] a Venus-bolygónak a Nap korongja előtt való átvonulását VII. Keresztély, Dánia és Norvégia királyának engedélyével, Lappföldön használt öltözetben (Herman, 1891, Heindrich, 1978).

A rézmetszet előkerülését Hermann Ottónak köszönhetjük, aki 1891-ben Hell után kutatva, a véletlen által segítve talált rá Hell rokonainál. Hermann cikkében fölhívja a figyelmet, hogy a „jó páter” lapp öltözéke alól „kikandikál az attila” (Hermann, 1891).

A rézmetszet levonatának egy példányát a XX. század közepéig a kolozsvári Báthory Líceum fizikumának szertárában őrizték. Sajnos mára már nyoma veszett.

Hell a számítások elvégzése után a Nap parallaxisára 8,7 ívmásodpercet kapott, amely nagyon közel áll a ma elfogadott 8,79 ívmásodperces értékhez.

Munkájáról először VII. Keresztély királynak számolt be, ezért kis késedelemmel tette közzé eredményeit (Hell, 1770). Közben Lalande híres francia csillagász türelmetlenségében kétségbevonta a kapott megfigyelési adatokat. Hell válaszára azonban elismerte az adatok helyességét, és nyilvánosan bocsánatot kért. Az eredmények hitelességét később Hell utódja a bécsi csillagda igazgatói székében, K. L. LITTRÓW is megkérdőjelezi, egészen az észlelések meghamisításával vádolva Hellt. Ezeket a támadásokat csupán 1883-ban utasítja vissza Simon NEWCOMB neves amerikai csillagász, a parallaxis kérdés jeles szakértője, aki bebizonyítja Littrow tévedését és Hell eredményeit tisztelettel méltatja (Bartha, 1969; Ley, 1968).

magyarázót is tervezve és (részben) készítve is művéhez. Hell kéziratos Anonymus-térképei 1771-72-es jelzettel viselnek. Nyomtatásban 1801-ben jelent meg, a térképet metszette: Prixner Godofred (Tóth, 2005).

Hell Miksa 1792. április 14-én halt meg Bécsben lázas hurutos megbetegedésben (tüdőgyulladásban), amelyet akkor szerzett, amikor a Bécsbe látogató török követség tagjainak betegen és erősen rekedten minden kérdésére készségesen felelt (Kölesy–Melczer, 1816). Egyik barátja, B. Benkler Nyugat-Lichtensteinban emlékoszlopot állított nevének megörökítésére. (Feliratát a Magyar Kurir is közölte 1792-ben.) Ezen Dénes udvari tanácsos és könyvtáros alábbi verssorai voltak olvashatók:

„Corpore dum posito levior tellure relicta,
Candidus ad Superos Helliurget iter,
Et nunc Stellas, nunc illas, transvolat inquit:
Sat vos suspexi, despiciere incipiam.”

(Prózai magyar fordításban: „Megszabadulva a testtől és a hátrahagyott földnél könnyebben, a kiváló Hell az égitegek felé veszi útját, és most ezeket, majd amazokat a csillagokat repüli át, és így szól: eleget vizsgálalak titeket alulról, most felülről kezdelek nézni benneteket.”) (Heinrich, 1978)

Hell tudományos munkásságát az európai akadémiák is siettek elismerni: rendre tagjává választotta a párizsi, bolognai, kopenhágai, stockholmi, göttingai, trondheimi tudós társaság (Döbrentei, 1817).

Az utókor elismerését tükrözi egy nevével viselő Hold-kráter és a születésének 250 évfordulója alkalmából kiadott bélyeg is, amely Hell képét őrzi.



Hell Miksa fontosabb, nyomtatásban megjelent publikációi

1745 *Elementa Algebrae Joannis Crivelli magis illustrata et novis demonstrationibus et problematibus aucta. név nélkül.* (Crivelli könyvének Hell által fordított, bővített és javított kiadása.)

HÖLL, Maximilianus

1755a *Elementa mathematica naturali philosophiae ancillantia. Tomus I: Elementa Arithmeticae numericae, et literalis seu Algebrae.* Claudiopolitanae, 1755.

1755b *Exercitationum Mathematicarum. Pars I. Exercitationes Arithmeticae,* Claudiopolitanae.

1755c *Materia Tentaminis Mathematici.* Aula Academica S. J. Claudiopolitanae, die 14. Mensis Julii.

HELL, Maximilian

1762 *Anleitung zum nützlichen Gebrauch der künstlichen Stal-Magneten.* Wien.

1770 *Observatio transitus Veneris ante discum Solis, die 3 Junii Anno 1769. Wardoëhusii.* Hafniae.

Bibliográfia

- [1] ANDONIE, George Șt.: *Istoria științelor în România, Matematica, Mecanica, Astronomia*, Editura Academiei R.S.R., București, 1981.
- [2] Ifj. BARTHA Lajos: Hell Miksa expedíciója és a csillagászati egység kérdése. *Csillagászati évkönyv*. Budapest, 1969, 146–164. old.
- [3] Ifj. BARTHA Lajos: Magyarok a Sarkkörön túl. Hell Miksa és Sajnovics János vardői expedíciójának 200. évfordulójára. *Élet és Tudomány*, 1969, 1208–1212. old.
- [4] CAVALLONI Ferenc: Hell Miksa, a magyar jezsuita csillagász. *Katholikus szemle*. LIII. Évf. 1939. I. Köt. 31–36. old.
- [5] CSABA György Gábor: *A csillagász Hell Miksa írásaiból*, Magyar Csillagászati egyesület, Budapest, 1997.
- [6] DEZSŐ Loránt: A magyar csillagászat története. *Múzeumi füzetek*, Kolozsvár, 1944. 2. évf. 1. szám.
- [7] DÖBRENTÉI Gábor: *Hell Maximilián élete*. Erdélyi Múzeum. 1817. VIII. 88–95.

- [8] ENDREY Elemér: Magyar csillagászok a XVIII. Században. *Természettudományi közlöny*. 1911. XLIII. Köt. 651–652. old.
- [9] HEINRICH László: *Az első kolozsvári csillagda*, Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1978.
- [10] HEINRICH László: Hell Miksa (Maximilian Höll) kolozsvári tevékenysége. *Természet Világa* 119. 1988.
- [11] HERMAN Ottó: Hell Miksáról. *Pótfüzetek a Természettudományi Közleányhöz*. 1891. 2. sz. 51–64. old.
- [12] HŐKE Lajos: Hell, Sajnovics és a magyar jezsuiták. *Atheneum*. I. évf. 23. sz. 1472–1475. old.
- [13] LEY, Willy: *Observatorii cerului, o istorie neobişnuită a astronomiei de la babilon până la era cosmică*, Editura Tineretului, 1968.
- [14] KELEMEN János: A magyar csillagászat rövid története. in Whitney, Charles Allen: A Tejútrendszer felfedezése. Ford.: Kelemen János. Gondolat Kiadó, Budapest, 1978, pp. 243-259.
- [15] KÖLESEY Vincze Károly – MELCZER Jakab: *Hell*. Nemzeti Plutarkus, Pest, 1816. III. Köt. 124–132. old.
- [16] KULIN György – RÓKA Gedeon: *A távcső világa*, Gondolat Kiadó, Budapest, 1980.
- [17] MARIAN, Victor: Maximilian Hell (Höll) şi activitatea sa la Cluj. *Gazeta Matematică* 49 (1943/44) , 63–72.
- [18] PAPP Márton: Hell Miksa. *Természettudományi Közleány*. 1869, 343–348 old.
- [19] PINZGER Ferenc: *Hell Miksa emlékezete*. Budapest 1920 (I. rész) és 1927 (II. rész).
- [20] SZENKOVITS Ferenc: Maximilian Hell la Cluj, *Lucrările Seminarului Didactica Matematicii*, vol. 18 (2001), pp. 159–162.
- [21] B. SZABÓ Emese: Hell Miksa emlékezete. *Föld és Ég*. 1970. V. évf. 3. sz. 74. old.
- [22] TÓTH Álmos: A hazai történeti földrajz gyökerei. (kézirat), 2005, (<http://csillagaszattortenet.csillagaszat.hu>).
- [23] ZETÉNYI Endre: *Hell Miksa csillagász*. Eger, 1970.