

Wirth Lajos
MAKÓ PÁL ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA

WIRTH LAJOS MUNKÁI MAKÓ PÁL ÉLETÉRŐL

Az első magyar értekezés az elektromosságról.

In: Természet Világa, 1990. augusztus

Makó Pál.

In: Jászkunság, 1993. február

Makó Pál élete és életműve. Jászberény, 1997.

Adatok a jászági Makó családok történetéhez.

In: Jászági Évkönyv 2009.

Teréziánumi vizsgatételek mechanikából. Jászberény 2010.

Kétszázötven éves a newtoni fizika hazánkban.

Fizikai Szemle 2013. július-augusztus

Új adatok Makó Pálról és a kerekgedei Makó családról.

In: Jászági Évkönyv, 2014. (társszerzővel)

A gimnázium első tudós tanárai.

In: Jászberény története a kezdetektől a reformkorig.

Jászberény, 2014.

A mennykönek mivoltáról s eltávoztatásáról való böltselkedés.

In: Fizikai Szemle 2015. február

Makó Pál halála és temetése.

In: Jászági évkönyv 2016.

A jászapáti Makó családok származása,
és Makó Pál szűkebb családja.

In: Jászági évkönyv, 2017.

Wirth Lajos

**A 300 éve született jászszági
Makó Pál matematikus és
fizikus élete és munkássága**

**Főmunkatárs:
Szádóczki Vera**

**Magyar Tudománytörténeti és Egészségtudományi Intézet
Budapest, 2024**

Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 141.

Megjelent

a Magyar Tudományos
Akadémia

Jászberény Város
Önkormányzata



támogatásával

A kiadvány szerzője:

Wirth Lajos tudománytörténész
ny. tanszékvezető főiskolai docens, Jászberény

A Makó leveleket fordította:

Szádoczki Vera tudományos munkatárs
HUN-REN-PPKE Barokk Irodalom és Lelkiség Kutatócsoport, Budapest

A Makó elégiákat fordította:

Nagy Jánosné Várallyay Erzsébet a jászberényi Lehel Vezér Gimnázium ny.
magyar-latin szakos tanára

Sajtó alá rendezte:

Gazda István
a Magyar Tudománytörténeti és Egészségtudományi Intézet igazgatója

A borítón látható kerekgedei Makó címert Makó Lajos apát úr
festette meg az 1635. évi armális alapján.

© Wirth Lajos, 2024

© Szádoczki Vera, 2024

© Nagy Jánosné, 2024

ISBN 978-615-5365-43-0

Teljes nyomdai kivitelezés:
Tordas és Társa kft.

Tartalom

Kerekgedei Makó Pál életútja	7
Kerekgedei Makó Pál születési dátuma	8
A jászapáti elemitől a bécsi katedráig	12
A tereziánumi évek	14
A bölcsészeti fakultás élén	19
Makó Pál halála és végtisztessége	22
Makó Pál felsőbb matematikai művei	35
A differenciál- és integrálszámítás alapjai kezdők számára	38
A calculi differentialis et integralis institutio differenciálszámítással megoldható feladatai	42
A calculi differentialis et integralis institutio integrálással megoldható feladatai	56
Az aritmetikai és geometriai egyenletek megoldásáról szóló két könyv kezdők számára	73
Makó Pál felsőbb algebrájának fizikai feladatai	76
Három érdekes fizikai probléma a mértani helyekkel kapcsolatban	82
Makó Pál fizikai disszertációi	85
Tételek a mennykőnek mivoltáról és eltávoztatásáról	88
Teréziánumi vizsgatételek mechanikából	107
Tételek a testek egyensúlyából, a géptanból, és a vízépítésből	113
Sätze aus dem Gleichgewichte der Körper	129
Makó Pál és az 1777-es Ratio educationis (Szádóczki Vera)	143

Makó Pál levelei (<i>Szádoczki Vera</i>)	165
I. Verseskötetben megjelent levelek	168
II. A budapesti Egyetemi Könyvtár levelei	173
III. A Magyar Nemzeti Levéltárban őrzött levél	184
IV. Levelek a Váci Püspöki és Káptalani Levéltárban	185
V. A Pannonhalmán őrzött levél	192
Makó Pál lírai önarcképe (<i>Nagy Jánosné</i>)	195
Névmutató	209

Keregedei Makó Pál életútja

A két Bolyai levelezéséből tudjuk, hogy az évek során János leg-alább egy alkalommal kölcsönkérte apja könyvtárából *Makó Pál Compendaria physicae institutio* című kétkötetes munkáját, és amikor visszaküldte, a kísérő levélben ezt írta a szerzőről: „Egy-úttal Makót is ugyan még estve nézegettem: jeles, ügyös, érdemes, derék s becsületes szép jellemű ember.”¹

Nem Bolyai János volt az egyetlen, a jezsuitáktól messze álló, ismert személyiség, aki Makó Pálról dicsérőleg nyilatkozott.

Kazinczy levele Beniczky Flóriánnak 1815. márc. 24. (részlet a levélből):

„Én e levelekből tudom, hogy Makó Lőrincz úr is barátja igyekezeteinknek. Nagyon kérlek, idvezeld nevemmel a derék férjfit. Örvendem, hogy őtet látnom szerencsém vala. Akkor virágában volt az életnek s egészségnek, egy deli szép férjfi. Mondjad neki, hogy én a bátyját a Kánonokot, nagyon tiszteltem és hogy nekem igen kedves ajándékot fogna tenni, ha ennek a jószívű tudósnek valamelly subscriptiójával gazdagítaná autographi gyűjteményem.”

Azért a teljesség kedvéért érdemes megjegyezni, hogy 25 évvel korábban egy német nyelvű levelében Kazinczy figyelmeztette Kovachich Márton Györgyöt, hogy „Also Makó un der Waitzener Bischof machen Ihnen intriguen!” A levélhez fűzött szerkesztői jegyzetben az olvasható, hogy Kazinczy a P. E.-ben mint Swieten kedvencéről nyilatkozik Makóról.

De ki is volt ő valójában, és milyen hatást gyakorolt a tudo-

¹ Kiss Elemér: *Matematikai kincsek Bolyai János kéziratok hagyatékából*, Budapest, Akadémiai Kiadó, Typotex, 2005, 158.

mány, az oktatásügy és a kultúra fejlődésére Magyarországon, illetve a Mária Terézia és II. József által uralt tartományokban? Sőt, nemzetközi hatásáról sem túlzás beszélni.

Kerekgedei Makó Pál születési dátuma

Nem ritka a tudománytörténetben, mint ahogy a történetírás más ágaiban sem, hogy felbukkan egy téves adat és az akár évszázadokon át öröklődik egyik szerzőről a másikra. Az viszont már ritkábban fordul elő, ami Makó Pál születési dátumával történt, hogy több időpont bukkan fel időről időre, és nem lehet tudni, hogy melyik szerző miért döntött az általa közölt adat mellett. Amiként az sem tisztázott, hogy honnét származik a téves adat. Az pedig külön érdekesség a történetben, hogy főként a magyar szerzők munkáiban olvasható a hibás dátum, míg a külföldiek többsége a helyeset közli. Illetve, ha teljesen precízen akarok fogalmazni, akkor a születés pontos dátumát éppen úgy nem ismerjük, mint a halál időpontját. Az ellenben teljes bizonyossággal állítható, hogy a jászapáti plébánián vezetett anyakönyvbe az 1723. év július havában az alábbi bejegyzés került:

Die 9. Bap. Ioannem natum ex p(are)ntibus Andrei Tajti Mediocris et Helena Forgács matrina Helena Kovacs.

Eadem Paulum natum ex p(are)ntibus Gregorio Mako et Juditha Sike patrini Martinus Kiss et Elisabetha Szabo.

Vagyis az anyakönyvből megtudható, hogy 1723. július 9-én két fiúgyermeket kereszteltek meg Jászapátin. Elsőnek Tajti András és Forgács Ilona szülők János nevű fiát, másodikként pedig Makó Gergely és Sike Judit Pál nevű gyermekét. Innét tudjuk azt is, hogy Makó Pál keresztszülei Kiss Márton és Szabó Erzsébet voltak.

A 2006. évi Jászsági Évkönyvben olvasható tanulmány szerint² a jászapáti újszülöttek döntő többségét a tizenkilencedik század végén a születésüket követő napon, vagy ha mód volt rá, még a születésük napján megkeresztelték. Nincs okunk feltételezni, hogy a tizennyolcadik század elején más lett volna a gyakorlat, így nem vétünk nagy hibát, ha más adat nem lévén a keresztelés napját tüntetjük fel születési dátumként.

Bár magától Makó Páltól nem maradt fenn önéletrajz, egy verses önéletírás azért a rendelkezésünkre áll. *Ad natalem suum* (*Születésnapomra*) című elégiájának kezdő sorai így hangzanak:

*Tertius Apriles exceptit lucifer idus,
Ad loca natalis tristia noster adest.*

Mint hogy a lucifer átvitt értelemben napot is jelenthet, de hajnalcsillagot is, ami újholdkor látható a legjobban, ezeket a sorokat úgy is érthetjük, hogy:

*Harmadik újhold jött el április idusa óta,
Lám születésnapomat bús helyen ünnepelem.*

A szerzőről minden életrajzában olvasható, hogy virtuóza volt a latin nyelvnek, aki valamennyi munkáját nagy gonddal és precizitással készítette el, ezért nem valószínű, hogy egy versláb kedvéért feláldozta volna a hitelességet és a pontosságot. Ezt egyébként a matematikusi vénája nem is engedte volna. Ha egy pillanatra komolyan vesszük a versben leírtakat, akkor könnyen kiszámolható, hogy az április idusa (április 13-a) utáni nyolcvanhetedik nap (enynyi a három újholdnyi, azaz három holdhónap) július 9-e. Termé-

² Illés Anita: *Jászapáti demográfiai adatai 1882-ben*, Jászsági Évkönyv 2006, 111–119.

szetesen nem állítom, hogy ez perdöntő bizonyíték, de mindenestre érdekes.

Makó Pál munkásságával méltán vívta ki a kortársak elismerését, egyáltalán nem véletlen, hogy már életében szerepelt a kortárs lexikonokban. A kor még ma is sokat idézett művei közé tartozik Ignaz de Luca: *Das gelehrte Oesterreich. Ein Versuch* (Wien, 1776) című munkája, ahol ez olvasható Makóról: „geb. 9. Juli 1723.” Johann Georg Mesel pedig a *Das gelehrte Teutschland oder Lexikon der jetztlebenden teutschen Schriftsteller* című lexikon harmadik kiadásában (Lemgo, 1776) így ír: „geb. zu Jász-Apath im Gebiete der Jazyger, 1723.” Harminc évvel később ugyancsak J. G. Meusel a *Lexikon der vom Jahr 1750 bis 1800 verstorbenen teutschen Schriftsteller* (Leipzig, 1808) nyolcadik kötetében már napra pontos dátumokat ad: „Geb. zu Jász-Apath im Gebiete der Jazyger am 9 Julius 1723; gest. am 19 August 1793.”

A tizenkilencedik század közepe előtt élt tudósok életével és munkásságával kapcsolatban ma is alapvető forrásnak számít J. C. Poggendorff: *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften (II Band M–Z, Leipzig, 1863)* című munkája, ahol a Mako von Kerek Gede, Paul szócikknél ez található: geb. 1723. Juli 9, Jász-Apath, gest. 1793, Aug. 19, Pesth.

Az eddig idézett szerzőkkel ellentétben az első nagy magyar (bár latin nyelvű) életrajzi lexikonban, Horányi Elek (Alexius Horányi): *Memoria hungarorum et provincialium scriptis editis notorum*⁷ (Viennae, 1776) című munkája második kötetében azt olvashatjuk: „MAKO (PAULUS) natus in Iazygia, Hungariae Provincia, XVIII. Iulii, anno MDCCXXIV.”

De ami még ennél is meglepőbb, a Makó Pálnál alig fél évvel idősebb rendtárs, pályatárs és nem utolsó sorban jó barát, Pray György is ezt írta *Posthumae memoriae Pauli Mako* (Pestini, 1793) címmel megjelentetett nekrológiájában: „Obiit 19. Aug. omnibus morientium praesidiis ex ritu Ecclesiae procuratus. Lucem apud Jászones nobili loco editus Jász-apátini aspexit, anno hujus seculi vicesi-

mo quarte, XV. Cal. Aug. quadragesimo primo ad Clericos Regulares Societatis Jesu adlectus.” Ezekből a sorokból egyrészt megtudhatjuk, hogy Makó Pál úgy hunyt el augusztus 19-én, hogy részesült a szentségeken. Másrészt azonban, ha a római naptár szerinti módon, szöveggel megadott dátumok szórendje a klasszikusnak megfelelő, és a vesszők is jó helyen vannak, akkor a szöveg szerint Makó az adott évszázad 24. évében született, a XV. ante Calendis Augusti (július 18.) pedig az 1741. évben a jezsuita rendbe való belépésének dátuma. Ez viszont 1741. október 20-án történt.

Egy másik nekrológ, Friedrich Schlichtegroll: *Nekrolog auf das Jahr 1793 (Gotha, 1794.)* című munkája 1724. július 17-ét adja meg születési dátumként, a *Scriptores provinciae Austriacae Societatis Jesu (Viennae, 1855)* című gyűjtemény első kötetében pedig az áll: *Jaszapathi in Jaszugia 18. Julii 1724. natus, ...obiit Budae 19. Augusti 1793.* Ugyanezeket a dátumokat találjuk Constant von Wurzbach monumentális, *Biographisches Lexikon des Kaisertums Oesterreich*¹¹ című munkája tizenhatodik kötetében is (Wien, 1867), és bár a szerző nem indokolja, hogy miért ezeket a dátumokat adja meg, a rá jellemző precízséggel feltünteti, ha valamelyik forrása az övétől eltérő adatot közöl.

A felsoroltakból látható, hogy Makó Pállal kapcsolatban közel egy évszázadon át párhuzamosan két születési dátum volt fellelhető, a német nyelvű irodalomban döntően 1723. július 9-e, a latin nyelvűben 1724. július 18-a szerepelt. A huszadik század elejétől viszont a magyar nyelvű történeti munkákban szinte kizárólagosan a téves, 1724-es évszámot találjuk. Ez olvasható olyan kiváló művekben is, mint M. Zemplén Jolán: *A magyarországi fizika története a XVIII. században (Budapest, 1964)*, Szénássy Barna: *A magyarországi matematika története (Budapest, 1970)* és Kosáry Domokos: *Művelődés a XVIII. századi Magyarországon (Budapest, 1980)* című monográfiái, és szinte minden tanulmányban. A magyarázatot Szinnyei József: *Magyar írók élete és munkái VIII. kötetében (Budapest, 1902)* találjuk meg. Szinnyei ugyanis a leg-

több szerző által alapvető forrásként használt művében azt írja Makó Pálról, hogy: „szül. 1724. júl. 17. Jászapátiban; meghalt 1793. augusztus 18. Budán.”

Bár Szinnyei tekintélye magyarázat, korántsem mentség, ezért remélhetőleg előbb-utóbb sikerülni fog elfogadtatni Makó Pál pontos életrajzi adatait.

Tehát szögezzük le: Makó Pál 1723. július 9-én született Jászapátin, és 1793. augusztus 19-én hunyt el Pest-Budán. Azóta, hogy ezt a mondatot először papírra vettem mind a jászapáti, mind a Buda vizivárosi plébánia anyakönyvei digitalizált formában elérhetőek ezekkel az adatokkal, sőt a halotti anyakönyvi bejegyzésből a halálnak az életrajzokban nem szereplő okát is megtudhatjuk, ami metheorismus (puffadás, gázbántalom) volt.

A jászapáti elemitől a bécsi katedráig

Makó Pál az elemi iskolát szülővárosában, a hatosztályos gimnáziumot a jezsuiták egri intézetében végezte, itt lépett be 1741. október 20-án a rendbe. Rendi kiképzése lényegében a tereziánumi kinevezéséig megfelelt a jezsuitáknál szokásos, általános gyakorlatnak, amelyben a Trencsénben töltött kétévi noviciátus után tanulással és tanítással töltött szakaszok váltogatták egymást. Az 1743/44-es tanévet Győrben töltötte, ahol mint a humaniórák reperiense, lényegében a humán tárgyakból a gimnáziumban tanultakat mélyítette el és rendszerezte. Győrből Nagyszombatba vezetett az útja, ahol elvégezte az egyetem hároméves bölcsészeti fakultását (1744–1747). Az egyetemi tanulmányokat követően két évig gimnáziumi tanárként működött, az 1747/48-as tanévben Ungváron a syntaxis osztályt tanította, a következő tanévben Nagyszombatban a syntaxisták tanára volt. A két év tanítást két év tanulás követte, végre eljutott a bécsi egyetemre, ahol a matematika repetenseként bővíthette tudását (1749–1751). Itt a második

évben módjában állt találkozni *Karl Scherfferrel*, aki megismertette Ausztriát Newtonnal és Eulerrel, és aki akkor került Grazból a bécsi egyetemre a matematika, a logika és a fizika tanáraként. Makó Pál számára újabb nagyszombati tanév következett gimnáziumi tanárként, majd a grazi egyetem négyéves teológia fakultására küldték, ahol harmadéves korában pappá szentelték (1755). Még a teológiai tanulmányok megkezdése előtt, Nagyszombatban napvilágot látott első verseskötete (*Elegiarum liber unicus*, 1752). Az évek során elégiái újabb kiadásokat (*Carminum libri tres*, 1764; *Elegiakon* 1780) és több utánnyomást értek meg. A Nagyszombatban megjelent *Carminum libri tres*, valamint az évszám nélkül Kalocsán, és az 1783-ban Bázelen megjelent, azonos című kiadások (vagy utánnyomások) egyaránt tartalmazzák a *Nicomedes Dramation* címet viselő, lényegében iskoladrámát, amely *Corneille Nicomede* című darabjának tisztán férfi szereplőkre való átköltése.

Grazi évei alatt módja nyílt matematikai és fizikai tudásának bővítésére is. Bár az egyetemi évkönyvekben nincs utalás arra, hogy a teológiai tárgyakon kívül mást is hallgatott volna,³ biztosra vehető, hogy az egyetem gazdag könyvtárát gyakran látogatta. Teológiai tanulmányai végeztével egy évig a bécsi Collegium Theresianumban volt a matematika oktatását segítő prefektus (1756/57), majd a besztecebányai rendházban töltötte a harmadik próbaévet (1757/58), és letette az örökfogadalmat.

Az 1758/59-es tanévben a nagyszombati egyetemen kezdte meg azt a négyéves „kezdő tanári kurzust”, amelynek során az első évben matematikát, a másodikban logikát és metafizikát, a harmadikban fizikát, a negyedikben profán történelmet és egyháztörténetet kellett volna előadnia. Első tanítványai között ott volt Ürményi József, akinek később az első Ratio Educationis kidolgozásában volt meghatározó szerepe. Ezt a tényt *Kazinczy Ferencnek*

³ Rathmann János: *Makó Pál és a teréziánus Bécs*, Limes, 1998/1, 71–80.

Ürményi halálakor elmondott nekrológja is megerősíti. Amikor a hetvenes évek közepén Ürményi Makó Pált felkérte együttműködésre, lényegében volt professzorához fordult. A kurzus második évében azonban, még a szemeszter befejezése előtt, áthelyezték a bécsi egyetemre, ahol két éven át oktatta a logikát és a metafizikát (1760–1761). Nekrológiájában Anton Kreil kiemelte, hogy Makó: „*Logikai és metafizikai kompendiumaiban nálunk először alkalmazta Wolff tudományos módszerét, száműzve belőle a skolasztikus módszert, megtisztítva e tudományokat egy sor haszontalan vitakérdéstől, és minden addiginál közelebb hozta őket rendeltetésükhöz.*” Ugyanakkor Makó Pál csak az általános filozófiai kérdésekben számított wolffjánusnak, a fizikai kérdésekben Leibniz monadológiája helyett Boscovich atomelméletét fogadta el, így a Leibniz-Wolff szektával szemben a Newton-Boscovich szektához tartozónak számított. Ez persze nem akadályozta abban, hogy az infinitezimál-számítás terén Leibniz álláspontjára helyezkedjen.⁴ Logika és metafizika könyveinek népszerűségére jellemző, hogy a logika további nyolc, a metafizika további tizenegy kiadást élt meg, az utolsót 1819-ben, illetve 1832/33-ban.

A tereziánumi évek

Az 1762/63-as tanévben újabb áthelyezés következett, egyúttal ki-nevezték a *Collegium Regia Theresianum*ba a matematika és a kísérleti fizika rendes tanárává, majd 1773-tól a mechanika és hidrotechnika rendkívüli tanárává is. Az előbbi tárgyakat latinul, míg az utóbbit németül kellett előadnia. Tizenöt éven át, az 1776/77-es tanévig volt a Theresianum professzora, amikor is sor került a nagyszombati egyetem Budára helyezésére, és ekkor Mária Teré-

⁴ Sauer, Werner: *Österreichische Philosophie zwischen Aufklärung und Restauration*, Rodopi, 1982, 24–53.

zia kinevezte Makót a bölcsészeti fakultás igazgatójává, amely tisztséget lényegében haláláig betöltötte.

Életművének döntő részét Makó Pál 1760 és 1777 között, bécsi tartózkodása idején alkotta. Bár életének utolsó tizenöt évében, Pest-Budán is alkotott maradandót, legjelentősebb tankönyveit ekkor írta. 1760-ban jelent meg logikája (*Compendiaria logicae institutio*), a következő évben metafizikája (*Compendiaria metaphisicae institutio*).

A logikát és metafizikát már tereziánumi professzorként a fizika (*Compendiaria phisicae institutio*) két kötete követett, 1762–1763-ban. Itt érdemes megjegyezni, hogy bár M. Zemplén Jolán⁵ is Makó tankönyvét tartja az első, magyar szerzőtől származó, tisztán newtoni fizikát adó műnek, párhuzamosan tárgyalja Makó könyvének második kiadását Radics Antal tankönyvével. Ennek az volt az oka, hogy a monográfia szerzője nem fért hozzá Makó könyvének első kiadásához. A következő évben matematikája (*Compendiaria matheseos institutio*) hagyta el a nyomdát, majd a fizika és a matematika második kiadása következett 1766-ban. Nagy jelentőségű felsőbb matematikai tankönyvei közül a *Calculi differentialis et integralis institutio* 1768-ban, a *De arithmetiis et geometricis equationum resolutionibus* 1770-ben látott napvilágot. Műveit állandóan javította, átdolgozta, és a hatvanas-hetvenes években nem volt olyan év, hogy ne jelentkezett volna valamilyen tankönyvének új kiadásával. Könyvei hamarosan a Habsburg Monarchián túl is elismerésre leltek, számos egyetemen és akadémián alkalmazták tankönyvként, és még a külföldi szerzők is évtizedeken át hivatkoztak rájuk. A *Calculi differentialis et integralis institutio* népszerűségét jól jellemzi, hogy a würzburgi egyetem 1828. nyári szemeszterében ezt használták az infinitezimál-számítás tankönyveként.

⁵ M. Zemplén, Jolán: *A magyarországi fizika története a XVIII. században*, Budapest, Akadémiai Kiadó, 1964, 240–253.

Tankönyvei mellett teréziánumi éveit alatt írta Makó Pál fizikai értekezéseit is, amelyekben a közfigyelem homlokterében álló kérdéseket taglalt. Az első (*Dissertatio de figura telluris, Olomucii, 1767*) a Föld alakjával, két további (*Dissertatio de natura et remediis fulminum, Goritiae, 1773*; *Physikalische Abhandlung vom Nordlichte, Wien, 1775*) a légköri elektromos jelenségekkel, a villámlással és villámvédelemmel, valamint az északi fénnel foglalkozik. Az utóbbit eleve német nyelven írta, de az előbbinek *Joseph von Retzer* által készített német fordítása is előbb jelent meg, mint a latin eredeti. A rendkívül népszerű értekezést *Révai Miklós* magyarra is lefordította (*A mennykönek mivoltáról 's eltávoztatásáról való böltselkedés, Pozsonyban és Kassán, 1781*). A fizikai disszertációk 1781-ben latin nyelven, egy kötetben is megjelentek (*Dissertationes physicae, Budae, 1781*), és ebben szerepel a Hold légkörének hiányát taglaló negyedik dolgozat is (*De athmosphera lunae*).

Alig két héttel Makó Pál ötvenedik születésnapját követően került sor a Jézus Társaság általános feloszlatására. Makót rendjének eltörlése érzelmileg minden bizonnyal megrázta, de a bécsi jezsuita köröket nem érthette váratlanul.

A jezsuita rend megszűnése szükségessé tette az oktatási rendszer újjászervezését, de meg is könnyítette annak a közel negyedszázados reformfolyamatnak a felgyorsítását és véghezvitelét, amely 1752–53-ban a bécsi egyetem reformjával kezdődött, és a Magyar Királyságban a Ratio Educationis kibocsátásáig, és az egyetem Budára helyezéseiig tartott.

A felvilágosult abszolutizmus továbbra is a rendiség keretei között akarta modernizációs céljait megvalósítani, ezért a nemesség, nem utolsósorban az arisztokrácia fiainak teréziánumi képzése része volt Mária Terézia modernizációs politikájának. Reformjainak sikeres végrehajtásához lojális és ugyanakkor szakképzett főtisztviselői karra volt szüksége, és mivel nem volt, képzéséről gondoskodni kellett. Sürgető feladat volt a megfelelő gazdasági ismeretekkel rendelkező szaktisztviselők képzése, mivel tőlük várhatta

a kiürült államkincstár feltöltését. Ezt a célt szolgálta a kamera-lisztika, az ökonómia és az ezekhez kapcsolódó fakultatív tárgyak oktatása. Az ökonómiát és a fakultatív tárgyakat a Theresianum hat olyan tanára adta elő, akiknek eredetileg más volt a főtárgyuk, de szívesen vállalkoztak olyan ismeretek átadására, amelyekben otthonosak voltak.

Mitterpacher Lajos adta elő a földművelés- és állattenyésztés-tant, valamint az állattan egyes részeit. *Franz Xaver Boujard* a botanikát, *Franz Xaver Eder* a közösségi háztartástant, kémiát, kézműipari festést, *Michael Denis* a rovartan egyik részét, *Ignaz Schiffermüller* a rovartan másik részét. Végül *Makó Pál*, aki akkor a tiszta és alkalmazott matematika tanára volt, oktatta a műszaki mechanikát, a géptant és a vízépítést. Makó ehhez a tantárgyához nem írt saját tankönyvet, a tananyag azonban jól rekonstruálható a vizsgázók nevét is tartalmazó materia tentaminisekből. A tizennégy-tizenhat oldal terjedelmű tételesorokból az 1773., 1775., és 1776. évi megtalálható magyarországi könyvtárakban, ezek egybeszerkesztett szövegét, és annak magyar fordítását a jelen cikk szerzője 2010-ben publikálta.⁶ Az 1774-es tételSORról jelenleg annyi tudható, hogy létezett, és 1856–1857-ben a kijeji Szent Vladimir Egyetem könyvtárában volt belőle egy példány.

Makó Pált a rendje feloszlatásából következő változások egzisztenciálisan nem érintették, tereziánumi professzori állását továbbra is megtarthatta, és a királynő kinevezte bélai apáttá és királyi tanácsossá. A váci egyházmegyébe kérte felvételét világi papként, ahol 1781-ben kanonok lett. Szakmai elismertségét tükrözi, hogy 1774 őszén ő is tagja volt annak a bizottságnak, amelyik előtt október 8-tól 15-ig a nagyszombati egyetem leendő oktatóinak versenyvizsgálja lezajlott, és amelyen 150 jelölt vett részt. A professzori állásokat jórészt exjezsuita világi papok nyerték el, és ma

⁶ Tereziánumi vizsgatételek mechanikából. Jászberény 2010.

már azt is tudjuk, hogy Makó Pál leendő munkatársainak kiválasztásában vett részt.

Ugyanezekre az évekre estek a bécsi császári tudományos akadémia létrehozását célzó munkálatok. Az udvari tanulmányi bizottság *Hell Miksát* bízta meg az akadémia tervének kidolgozásával, aki a kalendáriumok kiadásának általános reformjával kívánta összekötni az akadémia létrehozását, így akarva megteremteni a működés stabil anyagi alapját. Az ügy végül is az ezzel kapcsolatos ellenálláson bukott el. A terv szerint a csillagász *Hell*, a matematikus *Nagel* és *Scherffer*, a kémikus *Jacquin* és a hadmérnök *Unterberger* százados és *Makó* lett volna az akadémia első hat rendes tagja.

Az első *Ratio Educationis*nak a létrejöttében is jutott szerep Makó Pálnak, ennek részleteivel Szádóczki Vera foglalkozott.⁷ Az új dokumentum szellemében készült matematika tankönyvek szerzője Makó Pál. A kezdő évfolyamok számára készült az *Institutiones arithmeticae* (1777), a felsőbb évfolyamok használatára a lényegében a korábbi *Compendiaria matheseos* anyagát tartalmazó *Elementa matheseos purae* (1778) és *Elementa geometriae practicae* (1778). A könyvek több kiadást éltek meg, részint utánnyomásként, részint az egyes részek külön kötve. Az *Institutiones* megjelent magyarul is *Bé-vezetés a' szám-vetésre a' magyar és hozzá tartozandó tartományok' nemzeti iskolái számára* (1780) címmel, és egészen az 1840-es évekig számos kiadása ismert.

Az *Elementa geometriae practicae* történetének érdekes momentuma, hogy a pesti egyetem régészeti és numizmatika tanszékének későbbi tanára, *Matija Petar Katancich*, eszéki gimnáziumi tanárként részben lefordította horvát nyelvre, abban a reményben, hogy módja lesz a tárgyat horvátul tanítani. Erre ugyan nem került sor, de

⁷ Lásd a kötet 143–162 oldalán szereplő tanulmányt, továbbá Szádóczki Vera: *Makó Pál és az 1777-es Ratio educationis*, In: *Scienciarum miscellanea: Latin nyelvű tudományos irodalom Magyarországon a 15–18 században*. Szerk. Kasza Péter, Kiss Farkas Gábor, Molnár Dávid, Szeged, Lazi Könyvkiadó, 2017, 229–241.

a kézirat az első horvát nyelvű geodézia tankönyv. Ennek adózva a Zágrábi Egyetem 2010-ben megjelentette a fordítás faksimilijét, az eredeti latin szöveget és annak modern horvát fordítását.⁸

A bölcsészeti fakultás élén

A királynői döntés értelmében 142 évi nagyszombati működés után 1777 áprilisában megkezdődött az egyetem Budára való átköltöztetése. Az ünnepélyes felavatásra 1780. június 25-én került sor, amelyre – miként az első budai tanév kezdésének köszöntésére is – Makó Pál ünnepi oratiót írt.

Az egyetem átköltözésével egyidejűleg Makó Pál búcsút vett a Theresianumtól, ugyanis a királynő kinevezte a bölcsészeti kar igazgatójává. Makó, aki ebben az időszakban kétségkívül az egyetem legjelentősebb matematikusa volt, igazgatói és egyéb teendői miatt az oktatásban nem tudott közvetlenül részt venni, de arra tankönyveivel végig nagy hatást gyakorolt. Emellett részt vett a doktori képzésben, és az új oktatók kiválasztásában is. A jeles költőről és nyelvészről, *Verseghy Ferencről* például tudjuk, hogy *Makó Pál* és *Mitterpacher József* irányításával készült fel a doktori fokozat megszerzésére.

A Ratio Educationis előírta a magasabb iskolatípusok számára az újságolvasás tantervbe iktatását, Makó Pál első feladatainak egyike volt kari igazgatóként az *Ephemerides Budenses* néven említett hetilap tartalmi és kiadási tervének kimunkálása. Az egyetem szenátusa a feladattal a három közvetlenül érintett terület vezetőjét bízta meg: *Molnár K. János* budai főgimnáziumi igazgatót, *Makó Pált*, a filozófiai fakultás igazgatóját, és valamilyen okból *Vörös Antal* igazgató helyett *Stur Józsefet*, a jogi kar dékánját. *F.*

⁸ Miljenko Lapaine-Dusan Marjakovics: *Elementa geometriae practicae-Zemlyomirje: Uvod u praktičnu, geometriju-zemljomjerstvo*, Zagreb, 2010.

Csanak Dóra: *A Ratio Educationis és az iskolai újságok*⁹ című rendkívül alapos tanulmányában bemutatja, hogy „Makó tervezete önálló koncepcióra vall, és a feladatot jóval igényesebben oldotta meg, mint ahogyan elvárták tőle...” Makó tervezetének legfőbb jelentősége abban volt, hogy az egész ország értelmiségének fórumává akarta tenni a lapot, vagyis a tudománnyal foglalkozók közös célra és munkára való tömörítését is igyekezett megvalósítani. Meg akarta ismertetni a külföldi tudományos eredményeket a magyar olvasókkal, és a magyar szellemi alkotásokat Európával. Nem rajta múlt, hanem az anyagi erőforrások hiányán, hogy a tervezett egyetemi lap kiadása éppen úgy meghiúsult, mint a *Tersztyánszky Dániel*, majd a *Horányi Elek* nevével fémjelzett későbbi próbálkozások.

Sokkal maradandóbb eredményeket ért el Makó Pálnak az a tervezete, amelyet 1782/83-ban készített el, immáron II. József utasítására. Közismert, hogy a Műegyetem elődje, az *Institutum Geometrico-Hydrotechnikum* az egyetem bölcséleti fakultásának keretei között jött létre. A Mérnöki Intézet tananyagának tervezetét és óratervét kari igazgatóként Makó Pál készítette el.

Az előbbieken említettek mellett Makónak esetenként protokolláris feladatokat is el kellett látnia. II. József első, 1783. április 26-a és 28-a közötti magyarországi látogatásáról a pozsonyi *Magyar Hírmondó* így számol be: „...Vasárnapon, tudni illik 27dikénn, reggel gyalog a királyi városba felméne és a Plébánia templomában tartatott isteni szolgálatonn jelen marada. Aztán külömbféle épületeket tekintte meg, mellyekbe F. T. úr, Makó Pál, kanonok és Apát Úr, a Filozofiának Directora kíséré Ó Felségét...” Mivel a császár elégedetlen volt az egyetem színvonalával, 1784. március 10-i rendeletével több változtatásról is döntött. Ezek közé tartozott a kari igazgatói tisztség megszüntetése is, a korábbi kari igazgatók a Helytartótanács mellé rendelt tanulmányi bizottság

⁹ F. Csanak Dóra: *A Ratio Educationis és az iskolai újságok*, Magyar Könyvszemle, 1975/3–4, 243–261.

tagjai lettek. A bizottság érdemi munkáját 1785 elején kezdte meg, és Makó Pál – a korábbihoz képest némileg változott jogkörrel – igazgatói címen a bölcseleti kar felügyeletére kapott megbízást.

A korabeli sajtó szerint Makó Pál egykori rendtársaival szoros kapcsolatot tartott. A *Journal von und für Deutschland* 1784. júliusi számában tudósít arról, hogy a magyarországi rendtartomány provinciálisa, *P. Muska* röviddel korábban elhunyt, és helyére P. Makó Pált választották, „aki különböző matematikai műveiről ismert, és egy nagyon aktív és ravasz férfiú”. A híradás megjegyzi, hogy a jezsuiták Magyarországon majdnem nyilvánosan működnek. Ezt a hírt a *Mercure de France* 1784. október 23-i száma is átvette. Makónak volt rendtársaival való kapcsolatáról érdekes adatok találhatóak *Martinovics Ignác* korabeli besúgó-jelentéseiben is, amelyek persze megfelelő kritikával kezelendők. Ez vonatkozik azokra a múlt századi publikációkra is, amelyek a jelentések egyes részleteit közölték. *Martinovics* szerint Makó Pál apát volt a feje az általa jezsuita theokratapártnak nevezett titkos csoportnak, amely exjezsuitákból és elvbarátaikból állott, és az volt a célja, hogy a vallás védelmének ürügye alatt az ország nevelésügyét hatalmába kerítse, a Jézus Társaságot visszaállítsa, és az udvarnál hatalomra juttassa. *Martinovics*nak az „álnok” Makó Pálra vonatkozó dehonesztáló véleményét nagyban magyarázza amiatti sértődöttsége, hogy *Horváth János* 1791-ben megüresedett székét nem ő, hanem *Domin József* nyerte el.

Makó Pál számára életének utolsó éveiben ismét a művelődéspolitikai hozott új feladatokat. Az 1791:LXVII. tc. által kiküldött kilenc rendi bizottság között szerepelt a tanulmányi bizottság (*Deputatio regnicolaris in litteralibus*) is, amelynek az volt a feladata, hogy a következő országgyűlés számára nagy jelentőségű kérdésekben reformterveket és törvényjavaslatokat dolgozzon ki. A bizottság elnöke Ürményi József volt, mint királyi személynök, és a tagok között *Makó Pál*, *Veza Gábor* és *Szerdahelyi György Alajos* képviselte a Helytartótanács tanulmányi bizottságát. 1791 ősze és 1793 febru-

árja között 43 alkalommal üléseztek, és be is nyújtottak egy törvénytervezetet, amelynek 7. szakasza a nemzeti nyelv ügyéről intézkedik, kimondva, hogy az 1792: VII. tc.-nek megfelelően a magyar rendes tárgy legyen, továbbá, hogy a grammatikai iskolákban a latin nyelvet a magyar segítségével tanítsák. Érdekességként megemlítjük még, hogy a bizottság előterjesztésében szerepelt az 1790/91-es országgyűlés előtt – Makó Pál indítványára – az iskolai egyenruhára tett javaslat: „hogy a deákok, akik újabban igen hajlamosak a kihágásokra, azonnal felismerhetők legyenek.” Azonban *I. Ferenc* úgy döntött, hogy az ifjúság nem kötelezhető egyforma ruházat viselésére.

A pest-budai másfél évtized, a hivatali teendők sokasága miatt, irodalmi működését tekintve korántsem volt olyan termékeny Makó életében, mint a teréziánumi évek. Életének utolsó éveit életművének három darabja köthető. Rövidített formában kiadta néhai rendtársa, Éder Xaver Ferenc kéziratban maradt földrajzi és néprajzi művét (*Descriptio provinciae Moxitarum in regno Peruanono...*), amelyet közel száz évvel később Peruban kiadtak spanyolul is, és megjelentetett egy rövid dolgozatot a magyar nyelv oktatásáról (*Brevis institutionum linguae ungaricae adumbratio*), amelynek függelékében egy magyar szótár szerkesztésére vonatkozó véleményét fejtette ki (1792). Legutolsó, kéziratban maradt művét, amely a hallei *J. A. Eberhardt* erkölcsstanának latin fordítása volt (*Philosophia morum in usum universitatis*), már nem tudta sajtó alá rendezni, mert ebben 1793. augusztus 19-én bekövetkezett hirtelen halála megakadályozta. A művet egykori rendtársa, *Anton Kreil* adta ki név nélkül (1796).

Makó Pál halála és végtisztessége

Pray György latin és Kreil Antal német nyelvű nekrológja szerint Makó Pál 1793. augusztus 19-én, hirtelen halállal hunyt el Budán. A halálának okát sem a nekrológok, sem az életrajzi lexikonok nem

említik. A bécsi *Magyar Hírmondó* negyedik szakaszának augusztus 30-án megjelent 18. füzete a 324. oldalon közli a gyászhiért:

„Hóltt hírért vettük ama’ tudós Hazafinak, Fő Tisz. *Makó Pál* Úrnak is, a’ ki vólt életében *Bélai Sz. Margita*’ Apátura, *Vátzi Kánonok*, a’ Kir.-Helytartó-Tanáts mellett lévő Tudományi-Kommissziónál Referendárius, ’s a’ *Pesti* Universitásbéli Filozofika Fakultás’ Igazgatója.”

Az október 15-én megjelent 31. füzet 532–535. oldalain a Kreil-féle nekrológ részleteinek magyar fordítása olvasható.

„A’ több hasznos tudományok’ világa is újabb újabb fényvel terjed közöttünk, mellyet mi, Hazánk’ bóldogulásának kiváltképpenvaló fundamentomául tartunk, mind más nagy Embereknek, mind nevezetesen annak a’ néhai nagy Magyar Filozófusnak, *Makó* Apátúrnak, példája szerént is, a’ kinek fő gondja vólt: hogy’ lehessen virágoztatni a’ tudományokat leg-jobb móddal a’ Magyar Hazában, ’s bóldogítani Nemzetünket azok által. Hathatósan elő-adja ezt *Kreil* Professzor Úr, azon kis munkátskájában, mellyet Pesten következő Tzím alatt botsátott világ eleibe: *Einige Züge aus dem Leben, und dem Charakter des nunmehr verewigten Paulus Makó, Insulirten Abbtés zu St Margaretha von Bela, Domherrn der Kathedralkirche zu Waizen, Direktor der philosophischen Fakultät an der hohen Schule zu Pest etc. Seinem Andenken geweiht von Anton Kreil Professor der Philosophie.*

’Különös örömmel olvastuk mi itten, Kreil Úrnak szép elő-adásait. – Meg nem állhattam, hogy magyarra is által ne fordítsak némelly töredékeket belőlök, mellyeket ím közlök is’:

Mindenek, a’ kik esmerték őtet [t.i. Makót], magasztallyák még most is az ő tiszta egyenes nyílt szívűségét, ’s a’ Vallás’ és a’ papi rend’ kötelességeinek tellyesítésében való buzgóságát, melly rendnek olly nagy betsületére vólt ő sok tekintetben! – de ezen buzgósága, éppen meg nem akadályoztatta őtet, hogy az Ember-ség’ kötelességeit is ne tellyesítené azonban, mindenek eránt, ’s ne betsülne kitkit érdeme szerént, a’ különböző Vallásra, Nemzetre és gondol-

kodás' módjára való minden mellékes tekintet nélkül. – Nem tsúfolt ő ki senkit; nem ártott, a' mennyiben rajta állott, senkinek; hanem használt mindennek, a' mennyiben tőle kitelt. – Nem tsak maga személyére nézve kerülte ő az ellenkezéseket, és tzivakodásokat; hanem másokra nézve is igyekezett azokat, a' hol lehetett, meg-akadályoztatni; a' hol pedig már ki-ütötték magokat, le-tsillapítani: még pedig nem az alaton lelkekhez illő két-színűség, hanem tsendes okosság által. – A' rágalmazóknak, és tsúfalkodóknak, egyedül a' jó lelki-esméret paisát vetette ő ellenekbe – 's hallgatott. – A' rajta tett bosszúságokat, kész volt ő nem tsak hamar el-felejtetni; hanem valamikor alkalmasosság adódott: még titkon való jótéteményekkel is fel-váltani azokat. – Nyitva volt az ő ajtaja, minden Ember-társai előtt mindenkor. Ha tanátságával kívánt élni valaki, azt tőle meg nem tagadta, 's kívált örömeztőbb és buzgóbban soha tanátsot nem adott, mintha tudományi dolgokban kérték tőle. Soha olly gyakran és olly indulattal nem is beszélt semmiről, mint az arra tzélozóleg-erányosabb (vagy arányosabb) eszközökről, hogy' lehetne a' leg-haszna-vehetőbb tudományokat Országunkban jó lábra állítani. – Az ő lelkének fel-emelkedett nagysága, leg-szembetünöképpen ki-tetszett az ő ítélő tehetségének rend-kívül-való erejéből. Kiki tudja, hogy a' nevelés, a' társalkodás, az élet' neme, és végre a' leg-közönségesebb gondolkodás' módja, különös formába öntik a' mi értelmünket, melly forma mindenkor teszen változást – többet, vagy kevesebbet – az ép emberi elmén; és hogy mi, a' midőnmár valamelly bizonyos időkorra jutottunk: határok közé zárjuk gondolkozásunkat, úgy hogy a' mi osztán bé nem férhet ezen határok közé: azt mind meg-vetendőnek talállyuk. De Makónak olly magával bíró lelke vólt, hogy nem hagyta az valamelly különös formába öntetni magát; mind végig hozzá férkezhetett ahoz minden igaz, és jó: ha szintén az újjabb időknek szüleménnye lett legyen is az. – Hányszor álmélkodtunk mi magunkban azon a' könnyűségen, mellyel ő a leg-újjabb gondolatokat is által-látta; azt a' részre-hajlás-nélkül-valóságot, mellyel azokat vizsgálta; és ha jök-

nak találta, fel szóval magasztalta. Nem bízta ő senkire az eszét, hanem maga nézett-bé a' dolgok' mélyébe, 's ki is mondta annakutánna bátran, a' mit értett, akár eggyezett az meg mások' ítélet tetelekkel, akár sem. – Hasonló szabadsággal gondolkozott ő még 69 esztendő's korában is, és olly tiszta buzgósággal törekedett ezen meg-élemedettségében is használni Hazájának, 's gyarapítani a' tudományokat, hogy tsak esztendővel is még ez előtt, annak a nevezetes Hálai Filozofusnak Eberhardnak, az Erköltsökről való Okoskodásait (Philosophia Morálissát) Német nyelvből deákra fordította: mivel meg volt győzettelve arról a' haszonról, melly fogna származni egy illy klasszikus Könyvnek, a' mi filozofika Oskoláinkba való bé-hozásából.”

Makó Páltól Budán, a vízivárosi plébánia temetőjében vettek végső búcsút egyetemi kollégái, tanítványai, egykori rendtársai és tisztelői. Az ezt tanúsító anyakönyvről sokáig úgy tudtuk, hogy az 1838. évi pest-budai nagy árvíz idején megsemmisült, de szerencsére nem így történt. Ma már digitálisan is elérhető, és abból tudhatjuk, hogy a váci egyházmegyét DD. Szerdahelyi, és LB. Schaffrath képviselte a temetésen, továbbá a halál oka a bejegyzés szerint metheorismus (puffadás, gázbántalom) volt. Van több olyan dokumentum, amelynek adatai hitelesnek tekinthetők. A váci székesegyházi káptalan üléseiről részletes jegyzőkönyvek készültek, és ezekbe feljegyezték a két ülés közötti fontos eseményeket is. A Makó Pál halálára és temetésére vonatkozó bejegyzést az 1793. július 3-i 74. ülés jegyzőkönyvéhez csatolták, a 3. pont alatt, a 31. oldalon.

Sessio Capitularis 74^{ta} Compendiosa Die 3^a Julii omnibus praeter quatuor habitualiter absentes praesentibus celebrata sub Praesidis Illmi D. Eppi Majoris Praepositi. In qua:

3., Terminata hac sessione medio tempore annunciatum est. V. Capitulo Domini Paulum Makó Cath. hujus Ecclesia Canonicum die 19^{na} Augusti diem supremum obivissa: cujus proinde Testamentum in Tabularis dudum repositum, postero die in sacristia resera-

tum, et praesentibus qui ad Divina Officia aderant recitatum est. Inventatores ejus substantiae mox nominati sunt DD. Szerdahelyi, et LB. Schaffrath. Corpus in loco defunctionis Budae in Parochiali Flumentana Ecclesia solemniter tumulatum est. Testamentum una cum adnexum codicillo pro more & instituto Capituli. Excell(entissi)mo D. ordinario praesentatum & ab hoc adprobatum est, ad cujus teneres in Cath. quoque Ecclesia solennes Exequiae die 20^a Augusti celebratae sunt cum Capituli interventu.

A bejegyzés utal Makó Pál végrendeletére, amelynek egy másolati példánya, egyéb, kisebb dokumentumokkal együtt megtalálható a Váci Püspöki és Káptalani Levéltárban. Az egykorú jelzete: 254. Acta ad Testamentum pie defuncti Dni Pauli Makó spectantia. 793^o. Ad Fase 33. C. 12., Ez az anyag egyelőre még nincs digitalizálva. A Budán, 1784. január 18-án kelt, és öt egyetemi profeszortársra által hitelesített végrendelet szövege:

In nomine Domini.

Ego Paulus Makó Abbas S. Margarethae de Bela, & Canonicus Cathedralis Ecclesiae Vaciensis integra valetudine, et mihi omni ex parte praesentissimus hoc meo praesenti scripto condo Testamentum, rerumque mearum omnium universalem haeredem instituto fratrem meum germanum Laurentium Mako nunc Tabulae Districtualis Jazygum & Cumanorum Assesserem, aut Eodem praemortuo haeredes Ejusdem.

Haeredi porro huic universali sequentes injungo obligationes sex asse adimplendas:

1^{mo} Ut funeris statui meo convenientis expensas solvat, et solemna Requirem decantari curet.

2^{do} Ut pro animae mea refrigerio Vacii Sacra centum dici curet, solvatque singula media Floreno Rhenensi adeoque omnia simul 50 fl.

3^o *Ut cuivis Canonico Vaciensi funus comitanti aureum unum, exequias autem funeris obeunti aureos duos dependat.*

4^o *Ut ad explendam obligationem in statutis Capitularibus comprehensam resiquet aureos duodecim pro arbitrio V. Capituli partiendos.*

5^o *Albas & reliquas vestes cedat famulo; et iis qui annum, vel menstruum salarium a me habuerint anni integri salarium a die obitus mei computando persolvat.*

6^o *Ut e massa residua cuivis soreri viventi det florenos Rhenenses quinquaginta: debita item siqua serte adessent, exolvat, et alii fertasse exteris in ultima mea infirmitata mihi inservientibus condiguam praeset renumerationem. Denique etiam pauperibus arbitrariam praebeat Eleemosynam.*

Atque ista est mea ultima, & seria dispositio ad cuius legatem solemnitatem testes infra scriptos omnes simul convocavi coram iisdem subscripsi ac sigillo meo munivi, et ab illis simul apud me collectis subscribi, atque sigillari feci. Budae die decima octava Ianuarii, anno Milletissimo septingentissimo octagesimo quarto.

Idem Paulus Mako m. p. (L. S.)

Ioan. Bapt. Molnár Ab. Belae font., rogans testis subscripsi (L. S.)

Gabriel Nitraj Iuris Doctor et in R. Univste Iuris Privati Hung Professor, qua rogans testis subscripsi (L. S.)

Antonius Demién I. U. D. Dni Univste Rea Budensi Iuris Naturalis & Publici Professor qua rogans testis subscripsi (L. S.)

Josephus Mitterpacher Prof. Math. Univste Regia Budensi, qua rogans testis subscripsi (L. S.)

Andreas Sike Exhertator Humanicorum & Cathecheta in Archi-Gymnasio Regiae Universitatis Budensis, qua rogans testis subscripsi (L. S.)

Az említett levéltári dokumentumok egyike egy szobaleltár. Ezeket a tárgyakat használta Makó, váci tartózkodásai idején.

*Inventarium rerum Rdmi Dni Abbatis Canonici Pauli Mako
in domo Canonicali Vacienti per infrascripter Capitulariter
Deputatos confectum
die 20^a Augusti 1793.*

1^o Una mensula scriptoria ex' ligno duro super qua una scatula oblonga cum Rochetto et mucetto superposito etiam bineto.

2^o Sedes ex ligno duro arundine plexae quatuor absque pulvillis.

3^o Ejusdem speciei canape cum quinque pulvillis ex conafas repletis pilis equinis.

4^o Unus lectus ex molli ligno flavo colore trietus super pro unus-saccus straminens, una madacra pilis equinis reptera cum suo simili pulvillo, plumis farto et alba cela supervestito, duobus item linteaminibus ex quidque unum jam lacer alter satis attutum.

5^o Crimada sericea cum pallis Ecclesiastico aequae serices, utrumque attritum.

6^o Pes liquens Paroka, super quo ritta nocturna ex tela.

7^o Una patina alba testacea pro latatione, cum amphora rituea, et manuterqio uno.

Actum et sigillis Vacii die 20^a Augusti 1793.

*per Josephum Erdélyi
Canonicum Deputatum
Franciscum Svartzl Can. Dep.*

A legkésőbbi keltezésű irat Pesten, 1793. augusztus 24-én kelt, címettje a Káptalan, és a tárgya Makó Pál végakarátának teljesítése.

Venerabile Capitulum

Defuncti Dni Canonici et fratris nostri Pauli Makó Germanus velut scriptus haeres ex asse, ascendit ipse, sive ut ultimae, voluntatis

Fratris, sui Tabulas sub authentico ajunt excipiat: sive ut mobilia, quae in Domo Canonicali defuncti reperimtur in quantum suae dispositioni subsunt ad se recipiat.

Adnecto idcirco praesentibus Inventarium rerum Illius tam hic, quam Vacii repertarum. Utrumque servire debet imprimis, pro directiva regula. Taxae per titulo Expeditionis Testamenti dependendae. Praeterea ad Cognitionem eorum, quae ex statutis, et approbatione Testamenti. Ipsaque Testatoris voluntate, partim Capitulo, partim Bibliothecae, Ecclesiaeque, ac successori in domo resignari debent. Legata, quae in (Cl)re parato sunt, et Vacium respiciunt, nunc ab Illo recipi immediate possunt. Retineri etiam ea, quae ad Jus Ecclesiae pertinent, ibidem opportunissime poterunt. Quae autem et hanc, et Bibliothecam prout et successorem in domo contingunt, hornui sequestratio, et data opportunitate cointelligenter cum Dno Canonico partialiter jus ad hac fovente. Dominis Canonicis Inventatoribus, opinione mea, administratis Vacium providentissime credetur.

Reliquum est, ut Venerabile Capitulum quid quid cum haerede egerit? quidve concluderit? pro mei Dominorumque Inventatorum directione cerciorem me reddere velit. Dni Fraternalis favoribus, et benevolentiae commendatus, fraterno in culti persevero

V. Capituli

Pestini die 24^a Aug. 793.

Végezetül, a teljesség kedvéért meg kell említeni, hogy az iratok között két gótbetűs, igen nehezen olvasható árajánlat is található, az egyik kőműves, a másik ácsmunkára vonatkozik, és bizonyos „Makó-ház” renoválásával kapcsolatos. Az iratok között még megtalálható Makó Pálnak egy kései magánlevele is (1793. július 6-i dátummal), amelynek címzettje egy magas rangú egyházmegyei személyiség, esetleg maga a püspök. Mivel a váci levéltárban további Makó-levelek is fellelhetők, ezért a szöveg itteni ismertetésétől eltekintek.

COMPENDIARIA
LOGICAE
INSTITVTIO

QVAM
IN VSVM
CANDIDATORVM

PHILOSOPHIÆ

ELVCVBRATVS EST

P. MAKO, E. S. I.



VINDOBONÆ,

TYPIS JOANNIS THOMÆ DE TRATTNERN,
CAES. REG. AVLAB TYPOGR. ET BIBLIOP.

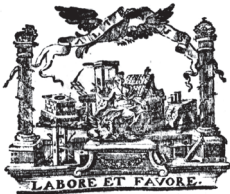
MDCCCLXV.

COMPENDIARIA
METAPHYSICAE
INSTITVTIO

QVAM
IN VSVM
AVDITORVM
PHILOSOPHIAE

ELVCVBRATVS EST

P. MAKO E. S. I.



VINDOBONÆ.

TYPIS JOANNIS THOMÆ TRATTNER SAC.
CAES. REG. APOST. MAIEST. AULAE TYPOGRAPHI
ET BIBLIOPOLAE.

ANNO CIDIIDCCCLXI.

COMPENDIARIA
PHYSICAE
INSTITVTIO

QVAM
INVSVM
AVDITORVM
PHILOSOPHIAE

ELVCVBRATVS EST
P. M A K O E S. I.

P A R S I.



VINDOBONAE,
TYPIS IOANNIS THOMAE TRATTNER,
CAES. REG. AVLAR TYPOGR. ET BIBLIOP.

MDCLXU.

COMPENDIARIA
PHYSICAE
INSTITVTIO

QVAM
INVSVM
AVDITORVM
PHILOSOPHIAE

ELVCVBRATVS EST
P. M A K O E S. I.

P A R S II.



VINDOBONAE,
TYPIS IOANNIS THOMAE TRATTNER,
CAES. REG. AVLAR TYPOGR. ET BIBLIOP.

MDCLXIII.

COMPENDIARIA
MATHESEOS
INSTITVTIO,

QVAM
IN VSVM
AVDITORVM
PHILOSOPHIAE

ELVCVBRATVS EST
P. M A K O E S. I.



VINDOBONAE.

TYPIS IOANNIS THOMAE TRATTNER,
CAES. REG. AVLAE TYPOGR. ET BIBLIOP.

MDCLXIV.

COMPENDIARIA
MATHESEOS
INSTITVTIO

QVAM IN VSVM
AVDITORVM
PHILOSOPHIAE
ELVCVBRATVS EST

PAVLVS MAKO e S. I.

In Coll. Reg. Theres. Prof. Math. et Phys. Experim.

EDITIO TERTIA

ab Autore emendata.



VINDOBONAE.

TYPIS IOAN. THOMAE DE TRATTNER,
CAES. REG. AVLAE TYPOGR. ET BIBLIOP.

MDCLXXI.

CALCVLI
DIFFERENTIALIS ET INTEGRALIS
INSTITVTIO,

QVAM
IN TIRONVM VSVM
ELVCVRATVS EST
P. MAKOE S. I.



VINDOBONAE,
TYPIS IOANNIS THOMAE NOB. DE TRATTNERN,
SAC. CAES. REG. AVLAE TYP. ET BIBL.

ANNO M DCC LX VIII.

DE
ARITHMETICIS, ET GEOMETRICIS
AEQVATIONVM
RESOLVTIONIBVS
LIBRI DVO,

QVOS
IN TIRONVM VSVM
ELVCVRATVS EST
P. MAKOE S. I.



VINDOBONAE,
TYPIS IOANNIS THOMAE NOB. DE TRATTNERN,
SAC. CAES. REG. AVLAE TYP. ET BIBL.
ANNO M DCC LXX.

MAKÓ PÁL FELSŐBB MATEMATIKAI MŰVEI

A korszerű matematika alkalmazása fizikai problémák megoldására

Annak ellenére, hogy Makó Pált a kortársak mellett az utókor is elsősorban mint matematikust tartja számon, és legjelentősebb alkotásaként két felsőbb matematikai művét szokás említeni, matematikusi munkásságának mélyreható elemzése a tudománytörténeti irodalomban ez idáig várat magára. Fizikusi és oktatásügyi munkássága mellett méltán nagy sikerű logika és metafizika tankönyvei, vagy a műszaki ismeretek terjedésében betöltött szerepe is lényegesen alaposabb elemzést kaptak. Ez a munka lényegében Sárközy Pál 1929-ben megjelent tanulmánya óta várat magára.¹⁰ A jelen összeállításnak nem lehet célja a hiány pótlása, de úgy vélem, hogy az olvasók széles körének érdeklődésére tarthat számot a két latin nyelvű könyv tartalomjegyzékének magyar nyelvű közlése. Ezekből megtudható, hogy a differenciál- és integrálszámításnak, valamint az egyenletek elméletének mely fejezeteit tárgyalta Makó Pál, az oldalszámok megadása pedig eligazít abban, hogy melyik kérdéskörrel milyen terjedelemben foglalkozott.

A 18. század legkiválóbb matematikusainak és fizikusainak egyik általános törekvése az volt, hogy megpróbálják a mai értelemben vett mechanikát, sőt, ha lehet az egész fizikát, egyetlen elvből kiindulva felépíteni. Másik törekvésük arra irányult, hogy a legegyszerűbb szerkezetek évszázadok óta ismert működési elvein túl, a bonyolultabb és újabb keletű technikai (géptani, építészeti, stb.) problémák megoldásához vezető elméleti kérdéseket tisztázzák. Természetes dolog volt továbbá, hogy igyekeztek az új felis-

¹⁰ Sárközy Pál: *Kerekgedei Makó Pál élete és matematikusi működése*, Matematikai és Fizikai Lapok, Bp., 1929, 23–34.

meréseket, módszereket az oktatásba beépíteni, és a hallgatókat a megújított tudomány szellemében nevelni. Az ehhez szükséges matematikai apparátus lényegében véve rendelkezésre állt, de az egyetemek és akadémiák hallgatóinak alacsony színvonalú matematikai képzettsége, és a professzorok egy részének ellenérzései miatt hosszú idő telt el, míg a matematikai módszerek alkalmazása végérvényesen polgárjogot nyert.

Az 1700-as évek közepén a modern szemléletű fizikakönyvek szerzői szinte kötelességüknek érezték, hogy mentegetőzzenek a matematikai érvelés alkalmazása miatt. Kiváló hazánkfia, Segner János András némi malíciával jegyzi meg 1746-ban: „A természet bizonyítékai elsősorban geometriaiak, és boldogok lennének a tanárok, ha soha nem lenne más hallgatójuk, mint olyanok, akik a természet e kulcsa felett rendelkeznek... Manapság azonban ezt nem lehet remélni...”¹¹

Ha ez volt a helyzet a híres jénai, göttingeni, hallei egyetemeken, nincs mit csodálkozni azon, ha alig húsz év múlva Makó Pál is szükségesnek érezte, hogy módszere védelmére keljen: „Van-nak, akik azt állítják, hogy a fizikában kezd túltengeni a geometria, és, hogy a fizika ettől, meg az algebrától homályos lesz. Megfertőzte már az új fizika nemcsak Angliát, hanem a többi országot is.”¹² Pedig, hozza fel ellenérvként, ezt a fertőzést nem kisebb személy idézte elő, mint maga a legnagyobb és legfénylőbb emlékü Newton, akit mindenki ismer, aki már hallott az irodalomról. Ráadásul semmiféle természeti jelenség sem érthető és magyarázható meg a geometria nélkül. Az pedig, hogy a fizikát veszélyes lenne kezdőknek így tanítani, már csak azért sem állja meg a helyét, mert a matematikában mindezt már tanulták. Fizika tankönyvében Makó Pál rendszeresen használja a matematika eszköztárát,

¹¹ M. Zemplén Jolán: i. m. 342.

¹² Uo. 243.

igaz az infinitezimálszámítást kevés helyen alkalmazza. De nem elégszik meg csupán a geometriai utalásokkal, hanem a bizonyításokat szigorú következetességgel végigviszi, és az algebrát is elég kiterjedten alkalmazza.

Makó, a kiváló pedagógus világosan látta, hogy a kívánt célt nem a kollégák ellenérveivel, értetlenségével, sőt esetleges matematikaellenes kirohanásaival szembeni fellépéssel lehet elérni. A hallgatókban kell felkelteni, és ébren tartani az érdeklődést a felsőbb matematika iránt, ennek pedig a legjobb útja olyan gyakorlati problémákra való alkalmazások megmutatásán át vezet, amelyek nem oldhatók meg az új eszközök nélkül. Úgy vélem, hogy egyáltalán nem véletlen, hogy az elméleti fizikai és a műszaki matematikai feladatok a hazai szakirodalomban először nem fizikai, hanem matematikai művekben jelentek meg, és azt is természetesnek gondolom, hogy ezek éppen Makó Pál munkái.

Ha alaposan áttanulmányozzuk Makó két, korábban már említett felsőbb matematikai munkáját, és kiemeljük belőlük a megfelelő feladatokat, és megoldásaikat, minden erőltetett belemagyarázás nélkül összeáll egy közel nyolcvan feladatot tartalmazó elméleti fizikai és műszaki matematikai példatár. És mindez hús évvel Pasquich János első fizikai példatárának megjelenése előtt.

A későbbiekben közöljük Makónak az egyenletek megoldásáról szóló könyvében szereplő fizikai feladatokat, a megfelelő ábrákkal, és a megoldások alap gondolatát tükröző utalásokkal együtt. Az eredeti megoldások egyébként igen részletesek, a szerző a feladatokat előbb algebraiailag is megoldja, utána adja meg a szerkesztési eljárást. Az első tizenegy feladat önálló fejezetet alkot (Liber II., Sectio I., Caput IV., 185–195.), míg az utolsó három más, a mértni helyekkel kapcsolatos matematikai problémák között található (Liber II., Sectio II., Caput II., 226–228.)

Tekintettel arra, hogy a *Calculi differentialis et integralis* lényegesen több feladatot tartalmaz, számos corollariummal és scholionnal egyetemben, az a könyv egy önálló kötetet igényelne, ezért

ebben a kötetben csak a feladatok szövegének fordítását szerepeltetem, az eredeti ábrákkal együtt. Ennek fejében viszont Makó Pál könyvének mind a 184 feladata olvasható az alábbiakban.

A DIFFERENCIÁL- ÉS INTEGRÁLSZÁMÍTÁS ALAPJAI KEZDŐK SZÁMÁRA

MAKÓ PÁL S.J.

Bécs
1768

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés

ELSŐ KÖNYV *A DIFFERENCIÁLSZÁMÍTÁSRÓL*

ELSŐ SZAKASZ

A változók függvényeinek első differenciáljairól

1. Fejezet	Az egyszerű, és a + vagy – jellel összekapcsolt változó mennyiségek differenciáljairól	...15
2. Fejezet	A változó mennyiségek szorzásával keletkező függvények differenciáljairól	...18
3. Fejezet	A törtek, vagyis olyan függvények differenciáljairól, amelyek változó mennyiségek osztásával keletkeznek	...20
4. Fejezet	A perfekt és imperfekt hatványok, avagy gyökfüggvények differenciáljairól	...22

MÁSODIK SZAKASZ

A differenciálszámítás különféle alkalmazásairól

- | | | |
|------------|--|-------|
| 1. Fejezet | A differenciálszámításnak a görbék szubtangensei meghatározására való alkalmazásáról | ...28 |
| 2. Fejezet | A differenciálszámításnak a görbék tangensei, szubnormálisai és normálisai meghatározására való alkalmazásáról | ...37 |
| 3. Fejezet | A differenciálszámításnak a görbék aszimptotái meghatározására való alkalmazásáról | ...44 |
| 4. Fejezet | A differenciálszámításnak a maximumok és minimumok módszerében való alkalmazásáról | ...48 |
| 5. Fejezet | Az előbbi módszer alkalmazása különféle geometriai problémákra | ...55 |
| 6. Fejezet | Ugyanazon módszer alkalmazása különféle fizikai és mechanikai problémákra | ...64 |

HARMADIK SZAKASZ

A változók függvényeinek második differenciáljairól és azok különféle alkalmazásairól

- | | | |
|------------|--|--------|
| 1. Fejezet | A második differenciálok meghatározásáról | ...81 |
| 2. Fejezet | A görbék inflexiójáról és regressziójáról | ...84 |
| 3. Fejezet | A második differenciáloknak az inflexiós és regressziós pontok meghatározásában való felhasználásáról | ...90 |
| 4. Fejezet | A görbék evolutáiról, és az evoluták rádiuszairól és korádiuszairól | ...100 |
| 5. Fejezet | A második differenciáloknak a görbületi rádiuszok, korádiuszok és a görbék evolutái meghatározásában való alkalmazásáról | ...110 |

MÁSODIK KÖNYV
AZ INTEGRÁLSZÁMÍTÁSRÓL

ELSŐ SZAKASZ

A differenciálok függvényei integrálásának módszereiről

1. Fejezet	Az integrálszámítás alapvető szabályairól	...123
2. Fejezet	A differenciálok azon függvényeiről, amelyek az alapvető szabályok segítségével közvetlenül integrálhatók	...128
3. Fejezet	A differenciálok azon függvényeiről, amelyek az alapvető szabályok szerint transzformációk segítségével integrálhatók	...133
4. Fejezet	A differenciálok végtelen sorok segítségével integrálható függvényeiről	...138
5. Fejezet	A logaritmusok differenciáljainak függvényeiről	...145

MÁSODIK SZAKASZ

Az integrálszámítás használatáról a geometriában

1. Fejezet	Az integrálszámításnak a terület-meghatározásban való alkalmazásáról	...152
2. Fejezet	Az integrálszámításnak a görbék ívhossza meghatározásában való alkalmazásáról	...164
3. Fejezet	Az integrálszámításnak a testek térfogata meghatározásában való alkalmazásáról	...173
4. Fejezet	Az integrálszámításnak a testek felszíne meghatározásában való alkalmazásáról	...185
5. Fejezet	Az integrálszámításnak az inverz tangensek módszerében való alkalmazásáról	...192

HARMADIK SZAKASZ

Az integrálszámítás különféle alkalmazásairól a mechanikában és a fizikában

1. Fejezet	Az integrálszámításnak a súlypont meghatározásában való alkalmazásáról	...199
2. Fejezet	Az integrálszámításnak a lengési és a rezgési középpont meghatározásában való alkalmazásáról	...217
3. Fejezet	Az integrálszámítás alkalmazásáról a vonzástörvények vizsgálatában	...227
4. Fejezet	Az integrálszámításnak az erőtől gyorsulva függő mozgások meghatározásában való alkalmazásáról	...238

A CALCULI DIFFERENTIALIS ET INTEGRALIS INSTITUTIO DIFFERENCIÁL SZÁMÍTÁSSAL MEGOLDHATÓ FELADATAI

ELSŐ SZAKASZ

A változók függvényeinek első differenciáljairól

1. fejezet

- 1., (24. PROBL.) Differenciálj egy egyszerű változó mennyiséget!
- 2., (26. PROBL.) Differenciáld a + vagy – jellel összekapcsolt mennyiségeket!

2. fejezet

- 3., (27. PROBL.) Differenciáld a változó mennyiségek szorzásával előálló függvényt!

3. fejezet

- 4., (29. PROBL.) Differenciálj egy adott törtet!

4. fejezet

- 5., (31. PROBL.) Differenciálj egy egész kitevőjű hatványt!
- 6., (33. PROBL.) Differenciálj egy törtkitevőjű hatványt, azaz egy gyökfüggvényt!

MÁSODIK SZAKASZ

1. fejezet

- 7., (36. PROBL., Fig. 7.) Határozd meg a tetszőleges AB algebrai görbe PT szubtangensének általános alakját!

- 8., (41. PROBL.) Határozd meg a parabola PT szubtangensét!
- 9., (44. PROBL.) Határozd meg a kör PT szubtangensét!
- 10., (49. PROBL.) Határozd meg az ellipszis PT szubtangensét!
- 11., (52. PROBL., Fig. 10.) Határozd meg a hiperbola PT szubtangensét az AB tengelyre vonatkoztatva!
- 12., (55. PROBL., Fig. 11.) Határozd meg a hiperbola PT szubtangensét a CT aszimptotára vonatkoztatva!
- 13., (57. PROBL., Fig. 12.) Határozd meg a ciklois PT szubtangensét!
- 14., (60. PROBL.) Ugyanannak a cikloisnak határozd meg egy másik, QN szubtangensét!
- 15., (63. PROBL., Fig. 13.) Határozd meg a logaritmusgörbe PT szubtangensét!

2. fejezet

- 16., (65. PROBL., Fig. 7.) Határozd meg egy általános algebrai görbe TM érintőjét!
- 17., (68. PROBL.) Határozd meg a parabola TM érintőjét!
- 18., (70. PROBL., Fig. 8.) Határozd meg a kör TM érintőjét!
- 19., (73. PROBL., Fig. 7.) Határozd meg egy általános algebrai görbe PQ szubnormálisának képletét!
- 20., (75. PROBL.) Határozd meg a parabola PQ szubnormálisát!

- 21., (76. PROBL., Fig. 8.) Határozd meg a kör PQ szubnormálisát!
- 22., (78. PROBL., Fig. 9.) Határozd meg az ellipszis PQ szubnormálisát!
- 23., (81. PROBL., Fig. 7.) Határozd meg egy általános algebrai görbe MQ normálisának képletét!
- 24., (83. PROBL.) Határozd meg a parabola MQ normálisát!
- 25., (85. PROBL., Fig. 8.) Határozd meg a kör MQ normálisát!

3. fejezet

- 26., (88. PROBL., Fig. 10.) Határozd meg egy tetszőleges algebrai görbe aszimptotájának helyzetét!
- 27., (90. PROBL.) Határozd meg a közös hiperbola aszimptotájának helyzetét!
- 28., (91. PROBL.) Határozd meg a harmadfokú hiperbola aszimptotájának helyzetét, amelyre $ay^3=apx^2+px^3$!
- 29., (92. PROBL., Fig. 16.) Határozd meg azon görbe aszimptotájának helyzetét, amelyre $y^3-x^3=axy$!

4. fejezet

- 30., (99. PROBL., Fig. 17.) Határozd meg a körnek az AB átmérőhöz viszonyított maximális CD ordinátáját!
- 31., (102. PROBL., Fig. 17.) Határozd meg az ellipszis maximális CD ordinátáját!

- 32., (104. PROBL., Fig. 22.) Határozd meg annak az ADB görbének a maximális CD ordinátáját, amelynek az ordinátája mértani középárányos az AEB kör abszcisszája és a neki megfelelő ordináta között!
- 33., (105. PROBL., Fig. 19.) Határozd meg annak az LD görbének a minimális CD ordinátáját, amelyre: $y-a=a^{1/3}\times(a-x)^{2/3}$!
- 34., (106. PROBL.) Határozd meg azon görbe ordinátájának maximumát vagy minimumát, amelyre $2axy=ax^2-bx^2+a^3$!

5. fejezet

- 35., (108. PROBL., Fig. 23.) Határozd meg azt a QM egyenest, amelyet a tengelyen levő adott Q pontból egy algebrai görbéhez húzunk, és amelyek az ugyanonnan húzott egyenesek közül a legrövidebb!
- 36., (113., PROBL.) Határozd meg azt az OM egyenest, amelyet valamely, a görbén kívüli pontból valamilyen algebrai görbéhez húzunk, és amelyek az ugyanonnét húzott egyenesek közül a legrövidebb!
- 37., (115. PROBL.) Határozd meg azt az RM egyenest, amelyet valamely algebrai görbén belül levő R pontból annak kerületéig húzunk, és amelyek az ugyanonnét húzott egyenesek közül a legrövidebb!
- 38., (117. PROBL.) Szerkeszd meg a legnagyobbat azon derékszögű négyszögek közül, amelyek alapjának és magasságának összege ugyanakkora!
- 39., (118. PROBL., Fig. 24.) Szerkeszd meg a legnagyobbat azon derékszögű négyszögek közül, amelyek egy adott körbe írhatók!

- 40., (119. PROBL., Fig. 25.) Határozd meg azt a minimális EF egyenest, amely az FBE derékszög szárai között az adott D ponton át húzható!
- 41., (120. PROBL., Fig. 27.) Adott félkörbe írjunk maximális háromszöget!
- 42., (121. PROBL., Fig. 28.) Szerkeszd meg azt a kúpot, amelynek a konvex felszíne meghaladja valamennyi, ugyanabba a gömbbe írható kúp felszínét!
- 43., (122. PROBL.) Egy adott kockával egyenlő, és egy közös alapélel rendelkező paralelepipedonok közül határozd meg azt, amelyiknek a felülete a legkisebb!

6. fejezet

- 44., (124. PROBL., Fig. 29.) Adott az BC vízszintes sík és az AB függőleges egyenes. A BC síkon adott M pontból húzd meg azt az MN síkot, amelyiken a test az AB függőleges egyenestől a legrövidebb idő alatt ereszkedik az M pontba!
- 45., (126. PROBL., Fig. 30.) Ha a fénynek, vagy egy tökéletesen rugalmas golyónak az M pontból az N-be a legrövidebb úton kell eljutnia az AB síkon levő C pontban való ütközés után, határozd meg a visszaverődés szögét!
- 46., (128. PROBL., Fig. 32.) Adottak a tökéletesen rugalmas M és N golyók, határozd meg azt az m golyót, amelynek közvetítésével az adott sebességű M golyó a lehető legnagyobb sebességet közli az N golyóval!
- 47., (130. PROBL., Fig. 33.) Határozd meg azt az utat, amelyen a fény egyik közegből egy eltérő minőségű másikba, például le-

vegőből vízbe, az adott M helyről az adott N helyre a legrövidebb idő alatt jut el!

- 48., (133. PROBL., Fig. 34.) Adott a C pénzérme helyzete a BD síkon, határozd meg az égő gyertya helyzetét az AB függőlegesen úgy, hogy általa a pénz maximálisan legyen megvilágítva!
- 49., (134. PROBL., Fig. 35.) Határozd meg azt a szöveget, amely alatt a ferdén elhajított test vízszintes amplitúdója valamennyi közül a legnagyobb!
- 50., (135. PROBL., Fig. 35.) Adott az ágyúcső CAF emelkedési szöge, és adott a lőpor ereje. Határozd meg azt a legnagyobb emelkedési magasságot, amelyet a ferdén kilőtt golyó elér!
- 51., (137. PROBL., Fig. 37.) Adott egy folyadék fajsúlya, például a vízé. Határozd meg úgy a könnyebb szilárd testnek a fajsúlyát, hogy az az erő, amelyik a bemeült részét a természetes helyzetén kívül megtartja, a legnagyobb legyen!
- 52., (138. PROBL., Fig. 38.) Ha egy adott erő az ABC emelőrúd segítségével mozgat egy súlyt, és az erő arányos a sebességgel, határozd meg az erő és a súly arányát úgy, hogy az erő hatásfoka a legnagyobb legyen!
- 53., (139. PROBL., Fig. 39.) Határozd meg annak az AC síknak a hosszát, amelyen a legrövidebb idő alatt emelkedik fel az adott P súly az AB magasságig, a szabadon ereszkedő R súly hatására!
- 54., (140. PROBL., Fig. 40.) Határozd meg azt az ABC szöveget, amelyet a horgony BC és BD szárai zárjanak be a tengellyel, hogy a legerősebben fúródjon a tengerfenékbe!

- 55., (142. PROBL., Fig. 42.) Határozd meg úgy az ABK szöget, amelyet a malom szél által forgatott lapátjai az AB tengellyel zárnak be, hogy a szárnyakat forgató szél ereje a legnagyobb legyen!
- 56., (143. PROBL., Fig. 43.) Határozd meg úgy a CBL szöget, amelyet a kormányrúd alkot a hajó AB tengelyével, hogy a kormányrúd ereje a hajó megfordításához a legnagyobb legyen!

HARMADIK SZAKASZ

1. fejezet

- 57., (145. PROBL.) Határozd meg egy differenciál függvényének a differenciálját, vagyis egy véges változó mennyiség második differenciálját!

2. fejezet

Ebben a fejezetben nincsenek feladatok.

3. fejezet

- 58., (156. PROBL.) Határozd meg azon algebrai görbék inflexiós pontját vagy visszatérési pontját, amelyek ordinátái egymással párhuzamosak!
- 59., (158. PROBL., Fig. 51.) Adott a BDN görbe, amelyre $y = \sqrt{(a-x)/x}$. Határozd meg a D inflexiós pontját!
- 60., (160. PROBL., Fig. 52.) Adott az MDN harmadfokú parabola, amelyre $y = a + \sqrt[3]{(a^3 - 2a^2x + ax^2)}$. Határozd meg a D visszatérési pontot, az AC szakaszhoz tartozó ordinátával!

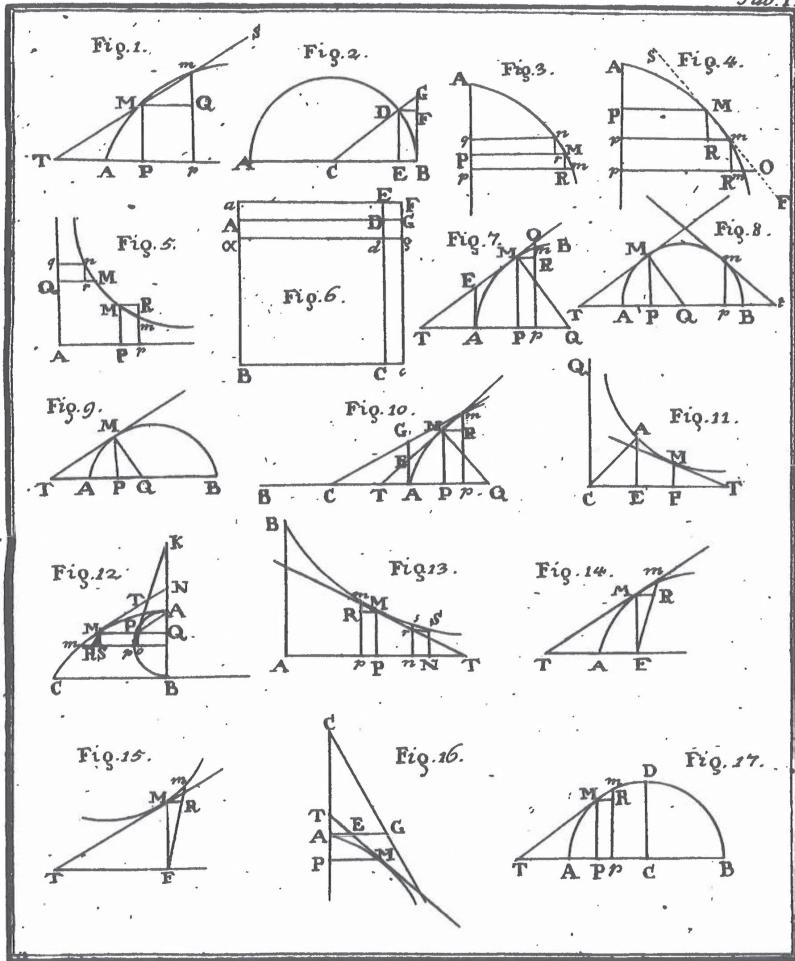
- 61., (162. PROBL., Fig. 53.) Adott az ADN görbe, amelynek CD ordinátája középarányos egy kör CF és egy parabola CE ordinátái között. Határozd meg a D inflexiós pontot!
- 62., (163. PROBL., Fig. 54.) Adott a BDN görbe, amelynek FD ordinátái középarányosak az AEH parabola által határolt CF szakasz és a parabola és a GA egyenes által közrefogott CE szakasz ordinátái között. Határozd meg a D inflexiós pontot!
- 63., (164. PROBL., Fig. 55.) Adott a BDN görbe, amelyre $ax^2 = y(a^2 + x^2)$. Határozd meg a D inflexiós pontot!
- 64., (165. PROBL., Fig. 56.) Határozd meg az AQN cikloid Q inflexiós pontját!
- 65., (166. PROBL.) Határozd meg egy rögzített ponton átmenő görbén az inflexiós vagy regressziós pontot!
- 66., (167. PROBL., Fig. 57.) Adott a P ponthoz tartozó AMN konhoisz, határozd meg az M inflexiós pontot!

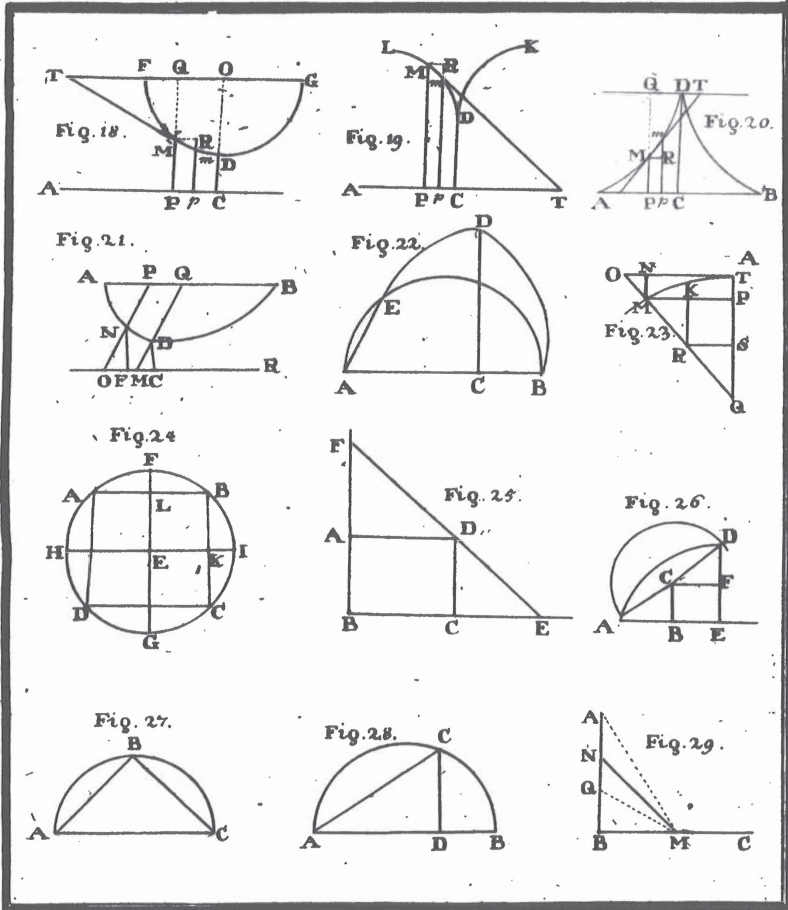
4. fejezet

- 67., (178. PROBL., Fig. 60.) Határozd meg a tengelyhez tartozó görbe érintőköre sugarának általános képletét!
- 68., (187. PROBL., Fig. 61.) Határozd meg a simulókör általános formuláját annak a görbének a számára, amelynek ordinátáját valamely rögzített pontra, például az F fókuszra vonatkoztatjuk!
- 69., (191. PROBL.) Határozd meg az MT korádiust az előző feladatban alkalmazott (ugyanazon) hipotézis mellett!

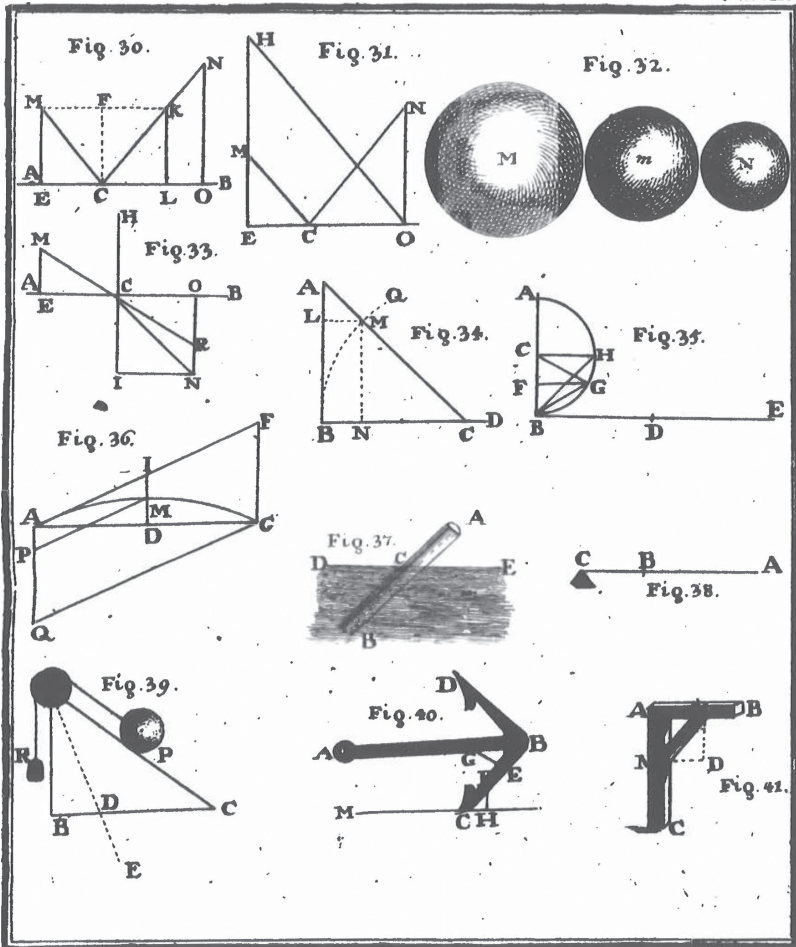
5. fejezet

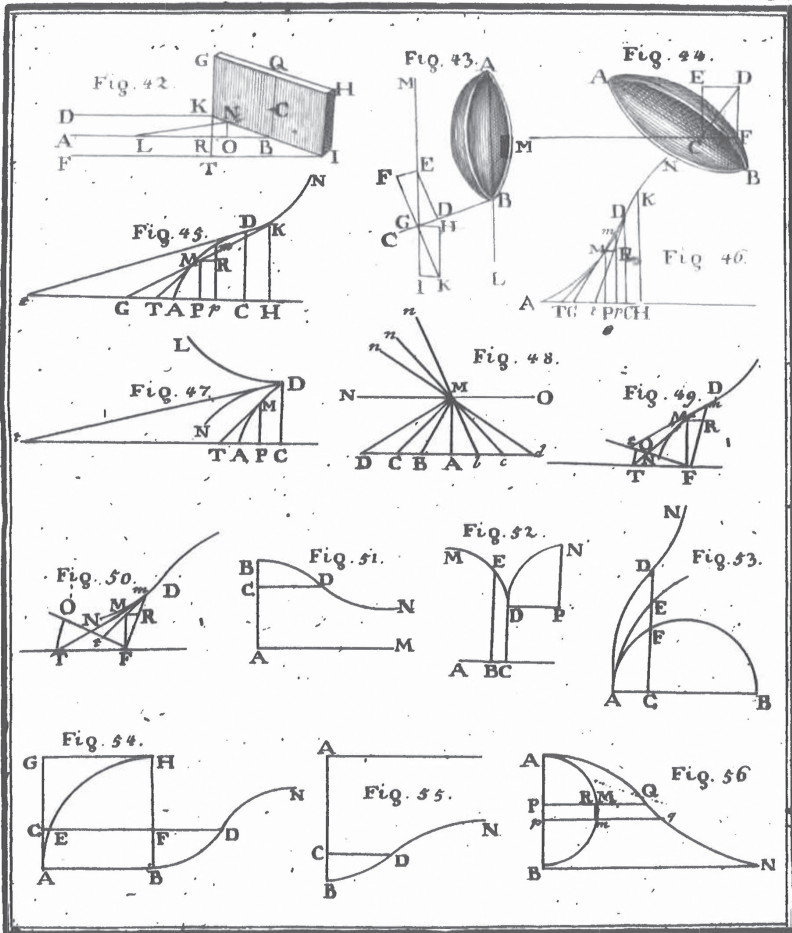
- 70., (193. PROBL.) Adott egyenletű görbéhez határozd meg a simulókör rádiuszát és korádiuszát!
- 71., (196. PROBL., Fig. 64.) Határozd meg a parabola MT korádiuszát!
- 72., (201. PROBL., Fig. 64.) Határozd meg a parabola MC simulókörének sugarát az MT korádiusztól függetlenül!
- 73., (204. PROBL., Fig. 64.) Határozd meg az MC simulókör sugarát a körnél!
- 74., (205. PROBL., Fig. 66.) Határozd meg az MC simulókör sugarát az ellipszisznél, vagy a hiperbolánál!
- 75., (209. PROBL., Fig. 67.) Határozd meg az MT korádiuszt és az MC simulókör sugarát a hiperbolánál, az aszimptotához viszonyítva!
- 76., (212. PROBL., Fig. 68.) Határozd meg az MC simulókör sugarát és az MT korádiuszt a DMN logaritmus-görbénél!
- 77., (215. PROBL., Fig. 69.) Határozd meg a természetes ciklois MC simulókörének sugarát, vagyis azét, amelynek DE alapja egyenlő a származtató FPD kör félkerületével!
- 78., (219. PROBL.) Határozd meg a ciklois, vagy ECA görbe evolútájának természetét!

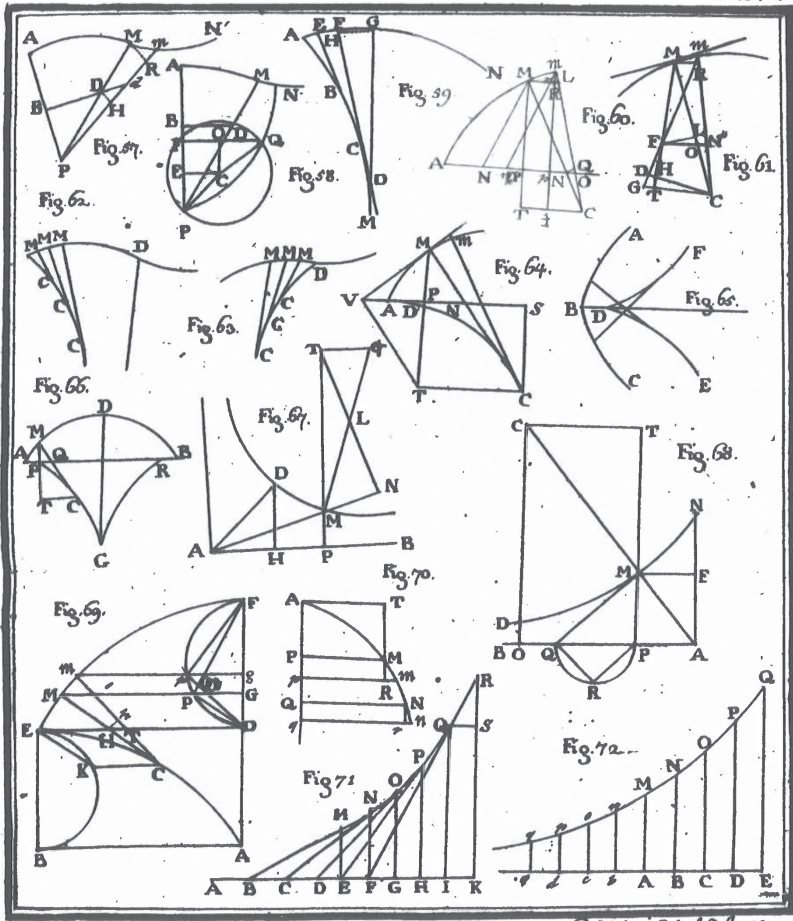




P. Macho, Calc. diff. Instat.







P. Naïo, Calc. diff. Inst. 2.

A CALCULI DIFFERENTIALIS ET INTEGRALIS INSTITUTIO INTEGRÁLÁSSAL MEGOLDHATÓ FELADATAI

ELSŐ SZAKASZ

Az első szakasz első négy fejezete nem tartalmaz feladatokat, csak integrálási szabályokat, szöveg nélküli, kidolgozott integrálási példákat, corolláriumokat és scholionokat.

5. fejezet

- 79., (236. PROBL., Fig. 71.) Rajzold meg az MNO logaritmus-görbét!
- 80., (243. PROBL.) Integráld a logaritmus differenciáljának adott függvényét!
- 81., (245. PROBL., Fig. 72.) Határozd meg bármely adott szám logaritmusát!
- 82., (247. PROBL., Fig. 74.) Adott az OR egyeneshez tartozó (kör) ív, határozd meg a logaritmusát!
- 83., (248. PROBL.) Adott a BQ tangens, határozd meg a logaritmusát!

MÁSODIK SZAKASZ

1. fejezet

- 84., (249. PROBL., Fig. 70.) Határozd meg az infinitezimális felület általános formuláját!

- 85., (251. PROBL., Fig. 73.) Határozd meg az ABC háromszög területét!
- 86., (252. PROBL.) Határozd meg az APM parabola területét!
- 87., (254. PROBL., Fig. 74.) Határozd meg az ADB kör területét!
- 88., (255. PROBL., Fig. 75.) Határozd meg az ADB ellipszis területét!
- 89., (256. PROBL., Fig. 76.) Határozd meg az APM parabolikus területet, ha a parabolát az átmérőig húzzuk és az ordináta nem merőleges a tengelyre!
- 90., (257. PROBL., Fig. 77.) Határozd meg a BPM hiperbolikus területet!
- 91., (258. PROBL., Fig. 78.) Adott valamely, az aszimptotához tartó hiperbola, határozd meg az NAPMO területet!
- 92., (262. PROBL.) Adott egy általános, az aszimptotához tartó hiperbola. Határozd meg a két ordináta által közbezárt MPRQ területet!
- 93., (264. PROBL., Fig. 79.) Határozd meg az ABE általános cikloid területét!
- 94., (266. PROBL., Fig. 80.) Határozd meg a BMC logaritmikus görbe, és annak AD aszimptotája által közrefogott területet!
- 95., (268. PROBL., Fig. 81.) Határozd meg az AMN Traktoria ABLN indefinit területét!

96., (270. PROBL., Fig. 82.) Határozd meg az amc sinusgörbe területét!

2. fejezet

97., (272. PROBL., Fig. 83.) Határozd meg az infinitezimális ívelem általános formuláját!

98., (274. PROBL.) Határozd meg az AM parabolaív hosszát! (Rektifikáld!)

99., (276. PROBL., Fig. 84.) Rektifikáld a körívet az átmérőig, az ordináták segítségével! (Határozd meg a félkör ívhosszát az ordináták segítségével!)

100., (277. PROBL.) Rektifikáld a BF körívet az adott BO tangens segítségével! (Határozd meg a BF körív hosszát az adott BO tangens segítségével!)

101., (278. PROBL.) Rektifikáld az AM körívet az adott PM sinus segítségével! (Határozd meg az AM körív hosszát az adott PM sinus segítségével!)

102., (279. PROBL., Fig. 86.) Rektifikáld a DM ellipszisívet! (Határozd meg a DM ellipszisív hosszát!)

103., (281. PROBL., Fig. 87.) Rektifikáld az AM hiperbolaívet! (Határozd meg az AM hiperbolaív hosszát!)

104., (282. PROBL., Fig. 79.) Rektifikáld az AQ cikloisívet! (Határozd meg a ciklois AQ ívének hosszát!)

105., (283. PROBL., Fig. 81.) Rektifikáld a tractoria AM ívét! (Határozd meg a tractoria AM ívének hosszát!)

3. fejezet

- 106., (285. PROBL., Fig. 83.) Határozd meg az infinitezimális térfogatelem általános képletét!
- 107., (287. PROBL., Fig. 88.) Határozd meg az egyenes kúp térfogatát!
- 108., (288. PROBL., Fig. 89.) Határozd meg a gömb térfogatát!
- 109., (289. PROBL., Fig. 88.) Határozzuk meg annak a testnek a térfogatát, amelyik az ABC háromszögnek a BC alappal párhuzamos MN tengelykörüli megforgatásával jön létre!
- 110., (291. PROBL., Fig. 90.) Határozd meg a parabolának az AB tengely körüli megforgatásával keletkező parabolikus konoid térfogatát!
- 111., (293. PROBL.) Határozd meg annak a csészeszerű testnek a térfogatát, amelyik a külső, AFM síkidom révén származtatható!
- 112., (294. PROBL.) Határozd meg annak a parabolikus konoidnak a térfogatát, amelyik úgy keletkezik, hogy a parabolát a BD ordináta körül megforgatjuk!
- 113., (297. PROBL.) Határozd meg annak a parabolikus konoidnak a térfogatát, amelyik a parabolának az AG tangens körüli megforgatásával jön létre!
- 114., (298. PROBL., Fig. 91.) Határozd meg annak a forgási ellipszoidnak a térfogatát, amely az ellipszisnek az AB nagytengety körüli megforgatásából származik!

- 115., (300. PROBL., Fig. 92.) Határozd meg annak a hiperbolikus konoidnak a térfogatát, amelyik a hiperbolának az AC tengely körüli megforgatásával keletkezik!
- 116., (302. PROBL.) Határozd meg az AQN síkidom révén származtatott hiperbolikus konoid térfogatát, miközben a CQND téglalap körbefordul a CD konjugált féltengely körül!
- 117., (304. PROBL., Fig. 78.) Határozd meg az ATKGHA síkidom révén származtatott térfogatot, amely akkor keletkezik, midőn az ODG hiperbolának az AN aszimptota körül körbefordul!
- 118., (305. PROBL.) Ugyanabban az esetben határozd meg a NAL-KO síkidom révén származtatott térfogatot!
- 119., (309. PROBL., Fig. 80.) Határozd meg azt a térfogatot, amelyik a PABM síkidomtól származik, miközben a CMB logaritmus-görbe a DA aszimptota körül körbefordul!
- 120., (313. PROBL., Fig. 81.) Határozd meg az ABPM síkidommal származtatott térfogatot, amelyik akkor jön létre, midőn az AMN tractoria a BL aszimptota körül körbefordul!

4. fejezet

- 121., (315. PROBL., Fig. 83.) Határozd meg az infinitezimális felületelem általános formuláját!
- 122., (317. PROBL., Fig. 88.) Határozd meg az egyenes kúp felszínét!
- 123., (320. PROBL., Fig. 89.) Határozd meg a gömb felszínét!

- 124., (323. PROBL., Fig. 93.) Határozd meg a gömb felszínét más-ként!
- 125., (325. PROBL.) Határozd meg ugyanezt a felszínét a közép-ponttól számított abszcisszával.
- 126., (326. PROBL., Fig. 90.) Határozd meg annak a parabolikus konoidnak a felszínét, amelyik az APM parabolának az AB tengely körüli megforgatásából származik!
- 127., (328. PROBL., Fig. 91.) Határozd meg annak az elliptikus szferoidnak a felszínét, amelyik az ellipszisnek az AB transz-verzális tengelye körüli megforgatásából származik!
- 128., (329. PROBL., Fig. 92.) Határozd meg a hiperbolikus konoid felszínét, amelyik a hiperbolának az AQ tengely körüli meg-forgatásából származik!
- 129., (330. PROBL., Fig. 81.) Határozd meg annak a testnek a fel-színét, amelyik az AMN traktoriának a BL aszimptota körü-li megforgatásából származik!

5. fejezet

- 130., (333. PROBL.) Adott szubtangens, tangens, normális, szub-normális, stb. esetében derítsd ki a görbe természetét!
- 131., (334. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek a szub-tangense $2y^2/a$!
- 132., (335. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek szub-tangense megegyezik az y ordinátával!

- 133., (336. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek szubtangense legyen harmadik arányos $a - x$ és y között!
- 134., (337. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek szubtangense az x abszcissza duplája!
- 135., (338. PROBL., Fig. 83.) Határozd meg azt a görbét, amelyben valamely a konstans mennyiség úgy viszonyul az y ordinátához, mint $(a^2 + y^2)^{1/2}$ a szubtangenshez!
- 136., (339. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelyben a szubnormális egyenlő az a egyenessel.
- 137., (340. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelyben a szubnormális $a-x$!
- 138., (341. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelyben a szubnormális $(ap-2px)/2a$!
- 139., (342. PROBL., Fig. 94.) Határozd meg azt a görbét, amelyben a szubnormális $(ax)^{1/2}$!
- 140., (343. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelyben a normális egyenlő az a konstans egyenessel!
- 141., (344. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek ívhossza = $\int dy/p \times (4y^2 + p^2)$!
- 142., (345. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek kvadrátúrája, vagy területe $2/3xy$!
- 143., (346. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek a területe x^3/a !

- 144., (347. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek a területe $bx^2/2a$!
- 145., (348. PROBL.) Határozd meg azt a görbét, amelynek a területe $\int dx(ax+x^2)^{1/2} \times p^{1/2}/a^{1/2}$!
- 146., (349. PROBL., Fig. 95.) Határozd meg azt a görbét, amelynek a területe $a(a^2+x^2)^{1/2}$!
- 147., (350. PROBL.) Határozd meg az $\int pxdx - px^2dx/2r$ testet generáló görbét!
- 148., (351. PROBL.) Határozd meg az $apx^2/4r$ testet generáló görbét!

HARMADIK SZAKASZ

1. fejezet

- 149., (355. PROBL., Fig. 96.) Határozd meg az AB egyenes súlypontját!
- 150., (356. PROBL.) Határozd meg az ABFD paralelogramma súlypontját!
- 151., (357. PROBL., Fig. 97.) Határozd meg az ABE háromszög súlypontját!
- 152., (360. PROBL., Fig. 98.) Határozd meg a súlypontot az ANE parabolikus térben!
- 153., (361. PROBL.) Határozd meg az ABE fél parabolikus terület súlypontját!

- 154., (362. PROBL., Fig. 99.) Határozd meg a súlypontot az ADE, parabolán kívüli felületben!
- 155., (363. PROBL., Fig. 100.) Határozd meg valamely ABD körív súlypontját!
- 156., (365. PROBL., Fig. 101.) Határozd meg valamely AMQ elliptikus felület súlypontját!
- 157., (367. PROBL., Fig. 102.) Határozd meg egy henger súlypontját!
- 158., (368. PROBL., Fig. 88.) Határozd meg egy kúp súlypontját!
- 159., (370. PROBL., Fig. 89.) Határozd meg egy gömb súlypontját!
- 160., (373. PROBL., Fig. 98.) Határozd meg annak a parabolikus kúpnek a súlypontját, amelyik úgy keletkezik, hogy az ANB parabolikus felületet megforgatjuk az AB tengely körül!
- 161., (374. PROBL., Fig. 99.) Határozd meg annak a testnek a súlypontját, amelyik úgy jön létre, hogy az ABE parabolikus területet megforgatjuk az AB tengellyel párhuzamos DE egyenes körül!
- 162., (375. PROBL.) Határozd meg annak a testnek a súlypontját, amelyiket akkor kapunk, ha az előző feladatban szereplő ABE parabolikus síkot az AD érintő körül forgatjuk meg!
- 163., (376. PROBL.) Határozd meg annak a testnek a súlypontját, amelyiket akkor kapunk, ha az előbbi ABE parabolikus síkot a BE alap körül forgatjuk meg!

164., (377. PROBL., Fig. 98.) Határozd meg annak a szilárd test súlypontját, amely akkor keletkezik, amikor az AMPQ elliptikus síkot az AP tengely körül elforgatjuk!

2. fejezet

165., (383. PROBL., Fig. 103.) Határozd meg a lengési középpont általános formuláját!

166., (385. PROBL., Fig. 104.) Határozd meg az A végpontja körül lengő AB egyenes lengési középpontját!

167., (386. PROBL., Fig. 103.) Határozd meg annak az AC téglalapnak a lengési középpontját, amelyik az alap A középpontja körül leng!

168., (387. PROBL., Fig. 97.) Határozd meg a BE alappal párhuzamos CD tengely körül lengő ABE háromszög lengési középpontját!

169., (390. PROBL., Fig. 105.) Határozd meg a BE alap körül lengő ABE egyenlőszárú háromszög lengési középpontját!

170., (392. PROBL., Fig. 101.) Határozd meg az FE alappal párhuzamos CD érintő körül lengő parabolikus sík lengési középpontját!

171., (394. PROBL.) Határozd meg az előző feladatban szereplő, és az FE alap körül lengéseket végző parabolikus felület lengési középpontját!

172., (395. PROBL., Fig. 102.) Határozd meg egy henger lengési középpontját, amely a tengelye I végpontja körül oszcillál!

- 173., (396. PROBL., Fig. 88.) Határozd meg az A csúcsa körül oszcilláló kúp lengési középpontját!
- 174., (397. PROBL.) Határozd meg ugyanannak a kúpnek a lengési középpontját, ha az alapjának BC átmérője körül oszcillál!
- 175., (398. PROBL., Fig. 89.) Határozd meg annak a gömbnek a lengési középpontját, amelyik a GH érintő, mint tengely körül oszcillál!
- 176., (399. PROBL., Fig. 98.) Határozd meg annak a szférikus ellipszoidnak a lengési középpontját, amelyik a CD érintő, mint tengely körül oszcillál!
- 177., (401. PROBL.) Határozd meg a CD érintő körül oszcilláló parabolikus konoid lengési középpontját!

3. fejezet

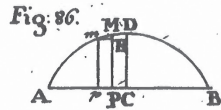
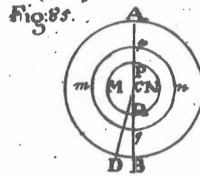
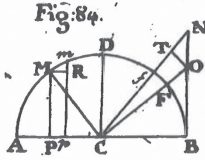
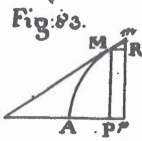
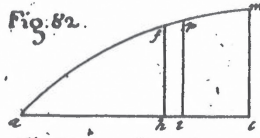
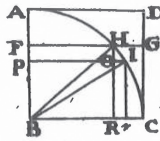
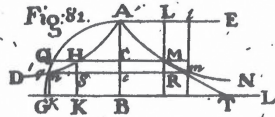
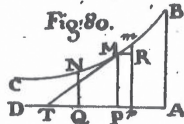
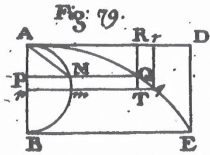
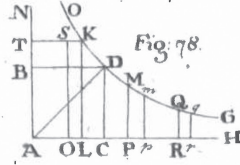
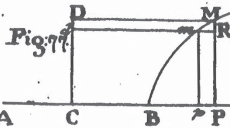
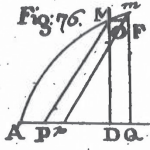
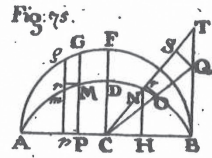
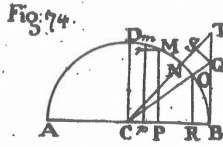
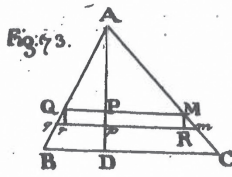
- 178., (403. PROBL., Fig. 106.) Adott a tömegvonzásnak az ágenssek távolsága reciprokának négyzetével arányos törvénye. Állapítsd meg azon vonzás nagyságát, amelyet az AB homogén egyenes a P pontban, az ott elhelyezettre gyakorol.
- 179., (404. PROBL., Fig. 107.) Ugyanazon adott törvény szerint határozd meg a homogén kör vonzásának nagyságát azon CP egyenes P pontjában, amely a kör síkjára a C pontban merőleges!
- 180., (405. PROBL., Fig. 108.) Ugyanazon törvény szerint határozd meg annak a vonzásnak a nagyságát, amelyet a homogén gömb gyakorol a rajta kívül levő P pontban!

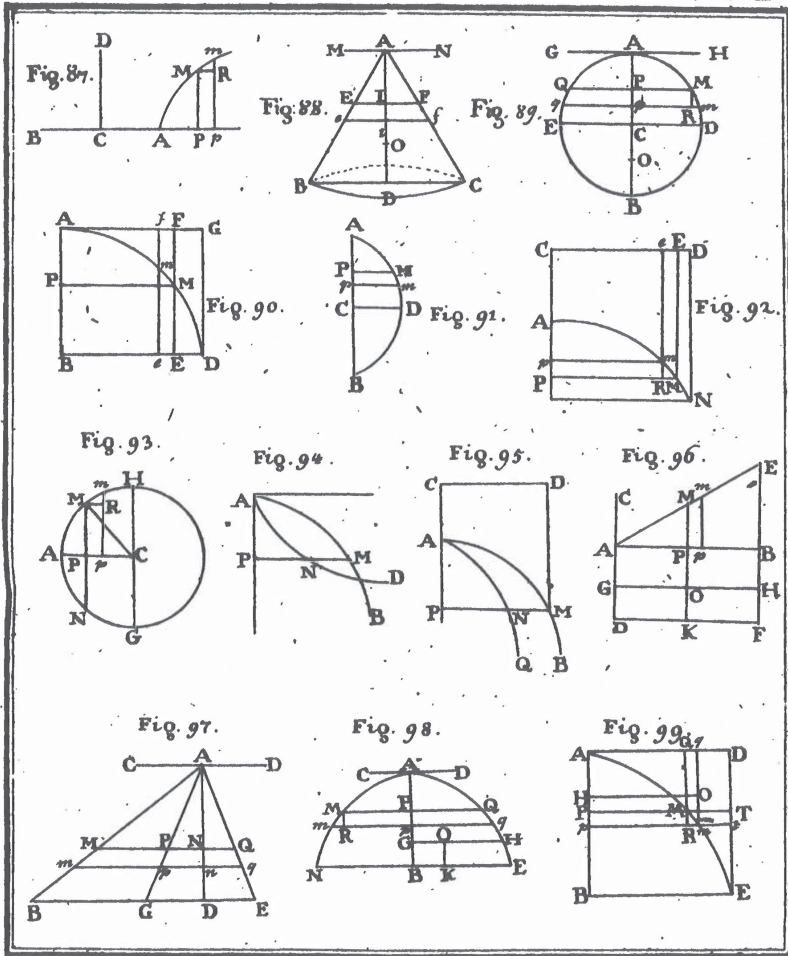
- 181., (407. PROBL.) Ugyanazon törvény szerint határozd meg annak a vonzásnak a nagyságát, amelyet a homogén gömb a felületén levő pontban kifejt!
- 182., (408. PROBL., Fig. 109.) Ugyanazon törvény szerint határozd meg annak a vonzásnak a nagyságát, amelyet egy homogén, üreges gömb egy, az üreg belsejében levő P pontban kifejt!
- 183., (409. PROBL., Fig. 110.) Ugyanazon törvény szerint határozd meg azt a gyorsulást, amelyet a homogén, tömör ADBE gömb okoz a gömb belsejében levő P pontban!
- 184., (410. PROBL., Fig. 111.) Ugyanazon törvény szerint határozd meg a gyorsulás nagyságát, amelyet egy homogén gömb egy ugyanolyan homogén másiknak, például a Föld a Holdnak okoz, vagy az erőt, amelyet kifejt.

4. fejezet

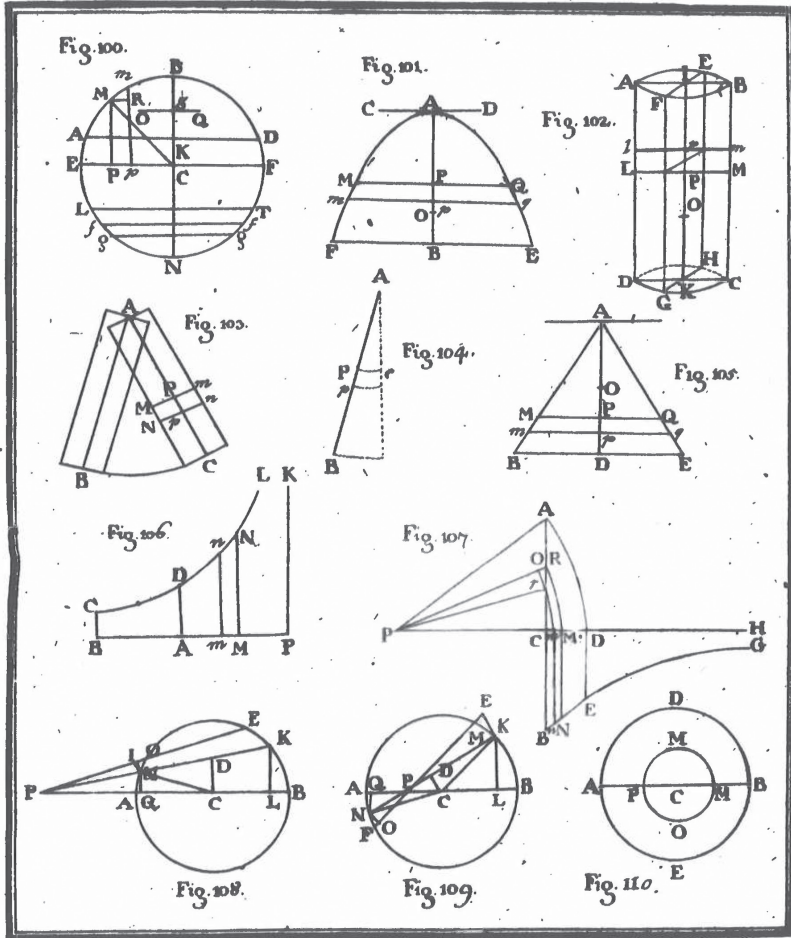
- 185., (412. PROBL., Fig. 112.) Határozd meg az AMN görbe jellegét, amely leírja a gravitációt, amely nem függőlegesen, de nem függőlegesen vetítődik egy nem ellenálló közegben.
- 186., (414. PROBL.) Ha bármely AP abszcissza az időt, a megfelelő PM ordináta a sebességet jelöli, eközben valamiképpen gyorsulva mozog, határozd meg az utat!
- 187., (416. PROBL.) Ha AB jelöli valamely gyorsulva mozgó test mozgásának pályáját, az AD, PQ stb. ordináták legyenek az A, P, stb. pontokban a mozgáshoz tartozó erők; valamint PM legyen a mozgó testnek a P pontban elért sebessége, határozd meg azt a sebességet, amely a pálya pontjainak megfelel!

- 188., (417. PROBL.) Ha az AD, PQ, stb. erők AC, PC, stb távolságra vannak a C ponttól, határozd meg a sebességet a pálya P pontjában!
- 189., (418. PROBL.) Ugyanazon hipotézis alapján határozd meg a pályán, a C pont körül való lejutás sebességét!
- 190., (420. PROBL., Fig.115.) Ha a mozgó test az Aa egyenes mentén halad, amely nem megy át az erő C centrumán, és a mozgás az A pontban indul, határozd meg annak a sebességét a pálya B pontjában!
- 191., (422. PROBL.) Ha egy mozgó az NBG görbén bármilyen módon változó erőkkel halad, és a középpont felé tart, határozd meg annak sebességét bármely B pontban.
- 192., (423. PROBL., Fig. 117.) Határozd meg annak a BMF görbének a természetét, amelyen a mozgó test az EF horizonthoz képest egyenlő idők alatt egyenlő mértékben gyorsul, vagy a süllyedés ideje a magassággal csökken!
- 193., (425. PROBL., Fig. 118.) Határozd meg a leérkezés idejét egy ciklois valamely CB ívén!
- 194., (427. PROBL., Fig. 119.) Határozd meg az AM brachystochron görbét, amelyen tudniillik a súlyos test az adott A pontból az adott M pontba a legrövidebb idő alatt ér el!

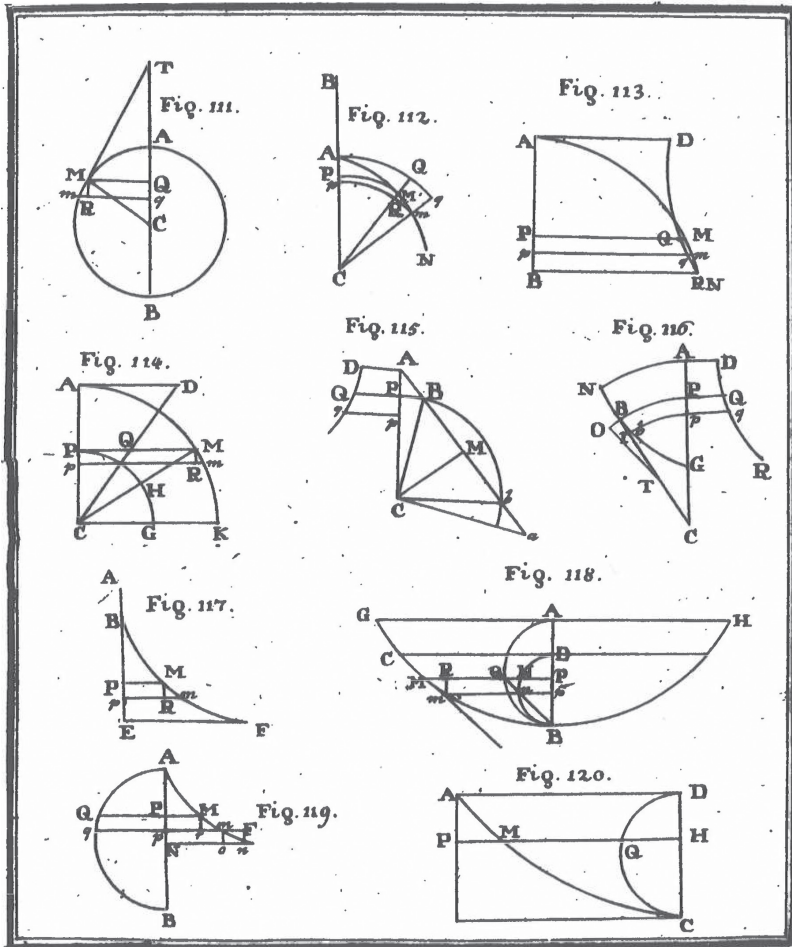




P. Macke, Calc. diff. Inedit



P. Macho, Calc. dif. Integ.



P. Macho, Calc. dif. Institut

**AZ ARITMETIKAI ÉS GEOMETRIAI EGYENLETEK
MEGOLDÁSÁRÓL SZÓLÓ KÉT KÖNYV KEZDŐK
SZÁMÁRA**

MAKÓ PÁL S.J.

Bécs

1770

TARTALOMJEGYZÉK

ELSŐ KÖNYV

AZ ARITMETIKAI EGYENLETEK MEGOLDÁSÁRÓL

Bevezetés

ELSŐ SZAKASZ

Az összetett egyenletek természetéről és tulajdonságairól

1. Fejezet Az összetett egyenletek eredetéről	...14
2. Fejezet Egynémely egyenletek transzformációról	...27
3. Fejezet A két vagy több azonos gyökkel bíró egyenletekről	...39
4. Fejezet A határokról, amelyek között az egyenletek gyökei található	...47
5. Fejezet Az egyenletek értékének az ismeretlen folytonos változásából eredő növekedéséről és csökkenéséről	...58
6. Fejezet Az egyenletek értékének maximumairól és minimumairól	...68

MÁSODIK SZAKASZ

Az összetett aritmetikai egyenletek megoldásairól

1. Fejezet Azon racionális egyenletek megtalálásáról,
amelyekkel adott egyenlet alacsonyabb
fokúra csökkenthető ...80
2. Fejezet A másodfokú egyenletek megoldásáról ...94
3. Fejezet A harmadfokú egyenletek megoldásáról ...100
4. Fejezet A negyedfokú egyenletek megoldásáról ...122
5. Fejezet A gyökök közelítő meghatározására szolgáló
különbéle módszerekről ...133

MÁSODIK KÖNYV

A GEOMETRIAI EGYENLETEK MEGOLDÁSÁRÓL

Bevezetés

ELSŐ SZAKASZ

*Az első- és másodfokú meghatározott egyenletek
szerkesztéseiről*

1. Fejezet Az elsőfokú meghatározott egyenletek
szerkesztéséről ...154
2. Fejezet A másodfokú meghatározott egyenletek
szerkesztéséről ...163
3. Fejezet Az előbbi szerkesztéseknek különféle geometriai
problémákra való alkalmazásairól ...168
4. Fejezet Ugyanazon szerkesztések különféle fizikai
és mechanikai problémákra való alkalmazásairól ...185

MÁSODIK SZAKASZ

A mértani helyekről

1. Fejezet A mértani helyek természetéről és vizsgálatáról	...196
2. Fejezet A mértani helyek természetének illusztrálására szolgáló különféle problémákról	...215
3. Fejezet A mértani helyek transzformációról	...229
4. Fejezet Az elsőfokú mértani helyek szerkesztéséről	...244
5. Fejezet A másodfokú mértani helyek szerkesztéséről	...251
6. Fejezet A fentebbi szerkesztések különféle problémákra való alkalmazásáról	...284

HARMADIK SZAKASZ

A mértani helyek kombinációjáról és a harmad- és negyedfokú egyenletek szerkesztéséről

1. Fejezet Két mértani hely kölcsönös metszéseinél	...294
2. Fejezet Két mértani hely kombinációjáról harmad- és negyedfokú egyenletek szerkesztéséhez	...301
3. Fejezet A harmad- és negyedfokú egyenletek szerkesztéséről	...308
4. Fejezet Az előbbi szerkesztéseknek különféle geometriai problémákra való alkalmazásáról	...323

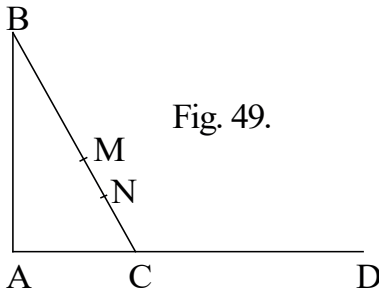
MAKÓ PÁL FELSŐBB ALGEBRÁJÁNAK FIZIKAI FELADATAI

1. (250. PROBL., Fig. 49.) Ha az adott BC ferde sík adott B és N pontjából azonos momentummal indítunk két testet, határozzuk meg a vízszintes AD síkon azt a D pontot, ahol találkoznak! (1. ábra)

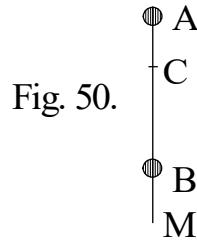
(**Megoldás:** Legyen $BC = a$, $NC = b$, $CD = x$! Az időtartamok aránya,

míg Cbe érnek $\sqrt{a} : \sqrt{b}$. A sebességek aránya $\frac{2a}{\sqrt{a}} : \frac{2b}{\sqrt{b}}$.

A $\frac{2a+x}{\sqrt{a}} = \frac{2b+x}{\sqrt{b}}$ egyenletből: $x = \pm 2\sqrt{ab}$)



1. ábra



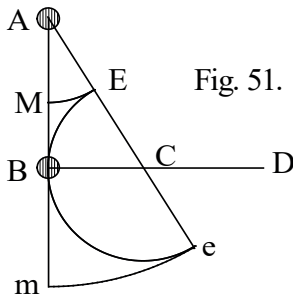
2. ábra

2. (251. PROBL., Fig. 50.) Ha az AM egyenes A és B pontjából két golyót különböző időpontokban úgy ejtünk le, hogy a B golyó akkor kezdjen mozogni, amikor az A már eljutott az adott C pontba, határozzuk meg a találkozás M helyét! (2. ábra)

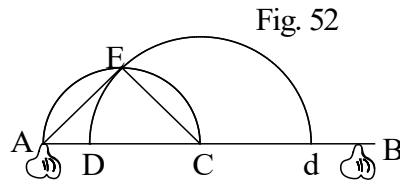
(**Megoldás:** Legyen $AC = a$, $AB = b$, $BM = x$! Az A az AC távolságot \sqrt{a} , az AM-et $\sqrt{b+x}$, B a M távolságot \sqrt{x} időtartam alatt teszi meg. Az $\sqrt{b+x} \sqrt{a} = \sqrt{x} \frac{(b-a)^2}{4a}$ feltételből: $x = \dots$.)

3. (252. PROBL., Fig. 51.) Ha az A golyó az AB egyenes mentén esni kezd, egy másik B golyó, pedig vele szemben, ugyanazon egyenes mentén emelkedni kezd akkora kezdősebességgel, amekkorát az AB egyenes mentén leesve elér, határozzuk meg az M találkozási pontot! (3. ábra)

(**Megoldás:** Legyen $AB = a$, $AM = x$, $BM = a-x$ és B kezdeti sebessége \sqrt{a} ! A sebességek és az utak arányából $2x\sqrt{a} = (2a\sqrt{x} - 2x\sqrt{x})$ adódik, ebből pedig: $x = \frac{3a \pm a\sqrt{5}}{2}$)



3. ábra



4. ábra

4. (253. PROBL., Fig. 52.) Támaszkodjék a homogén AB henger az A és B támasztékokra, és helyezzük rá a lehető legnagyobb P súlyt, amelyet a henger a C középpontban képes megtartani! Határozzuk meg azt a D pontot, ahova az adott nagyobb mP súlyt helyezniünk kell, hogy a henger a D helyen éppen megtartsa! (4. ábra)

(**Megoldás:** Legyen $AC = a$, $CD = x$, $BD = a+x$, $AD = a-x$! Az egyensúlyi feltételekből $P : mP = AD \times DB : AC^2$, vagy

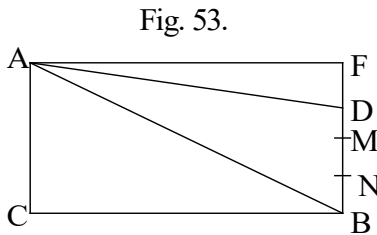
$$1 : m = (a^2x^2) : a^2. \text{ Innét: } x = \pm \sqrt{a^2 - \frac{a^2}{m}}$$

5. (254. PROBL., Fig. 53.) Adottak a sebességek, amelyekkel a folyó valamely helyen rendelkezik. Határozzuk meg a forrás magasságát, ahonnet ered! (5. ábra)

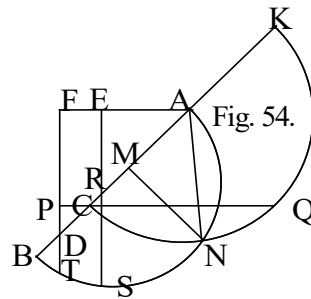
(**Megoldás:** Legyen a folyó medre AB , a víz magassága a B helyen BD , a forrásé AC ! Megfigyelés céljából válasszuk ki a BD magasságon az M és N pontokat a vízben, legyen a víz sebessége M ben m és N ben n ! Legyen $MN = b$, $FM = x$, $FN = b+x$! ($BF = CA$). A víz

sebessége arányos a mélység gyökével, ezért $m : n = \sqrt{x} : \sqrt{(b+x)}$

$$\text{Ebből: } x = \frac{bm^2}{n^2 - m^2}$$



5. ábra



6. ábra

6. (255. PROBL., Fig. 54.) Adott egy folyadék és egy homogén AB pálca fajsúlya. A pálca A végénél egy fonalra van függesztve, B vége szabadon a folyadékba merül. Határozzuk meg az elsüllyedt BC részt! (6. ábra)

(**Megoldás:** Legyen a folyadék és a pálca fajsúlyának aránya $m : n$, $AB = 2a$, $AR = RB = a$, $CB = 2x$, $BD = CD = x$, $AD = 2a - x$!
 $A \cdot 2an : 2mx = (2a - x) : a$ aránypárból kapott egyenlet gyökének

kétszerese a keresett hosszúság: $2x = 2a \pm 2a \sqrt{\frac{m-n}{m}}$)

7. (256. PROBL., Fig. 55.) Adott annak a BAC boltívnek a BC alapja és AO magassága, amelyet a BD, DE, EC körívek alkotnak, és amelyek mindegyikéhez 60° -os szög tartozik. A BD és EC végek ugyanazon kör ívei. Határozzuk meg az egyes ívek középpontjait! (7. ábra)

(**Megoldás:** Legyenek a középpontok F, G, H, $BO = OC = a$, $AO = b$, $OG = x$! Geometriai megfontolások alapján adódik: $x =$

$\frac{a-b}{2} + \sqrt{\frac{1}{2}(a-b)^2 + \frac{a-b}{2} \cdot \frac{a-b}{2}}$) [Megjegyzés: Az eredmény

ilyen alakban való megadása a szerkesztési feladattal függhet ösz-

sze, hiszen világos, hogy $x = \frac{a-b}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{3(a-b)^2}$.]

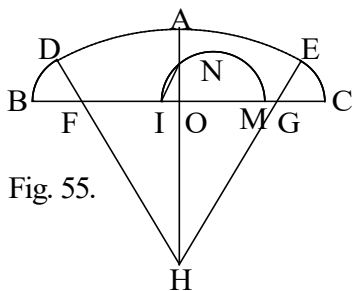


Fig. 55.

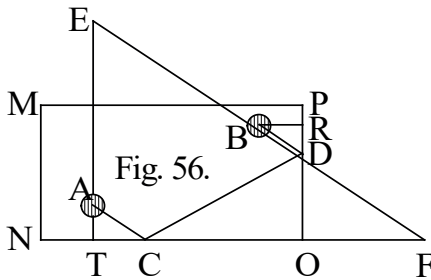
7. ábra

8. (257. PROBL., Fig. 56.) Az adott helyzetű A elefántcsont golyót úgy lökd meg a biliárdasztalon, hogy a fallal való kétszeri ütközés után éppen eltalálja az adott helyzetű B golyót! (8. ábra)

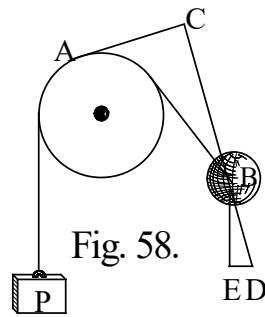
(Megoldás: Az ábra jelöléseivel $TO = a$, $AT = b$, $TC = x$, $OR = c$, $BR = d$, $CO = a - x$. Hasonló háromszögek felhasználásával adódik:

$$\frac{bd + ab}{c + b}$$

dik: $x = \frac{bd + ab}{c + b}$)



8. ábra



9. ábra

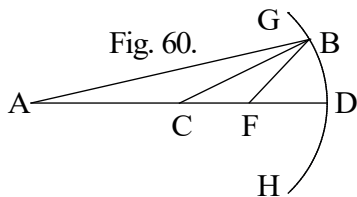
9. (259. PROBL., Fig. 58.) Mozgassa a P súly, az A állócsiga és a PAB kötél segítségével a B gömböt a DC ferde sík irányában! Határozzuk meg a B gömb helyét, hogy a P súllyal egyensúlyban legyen! (9. ábra)

(Megoldás: Tegyük fel, hogy a gömb egyensúlyban van! Legyen $AC = a$, $CB = x$, $AB = \sqrt{a^2 + b^2}$, a P súlya m , a B gömb teljes sú-

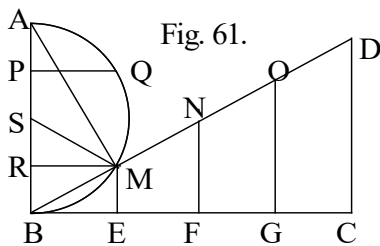
lya n ! Ekkor $AB : BE = m : n$. A levezetést végigvive: $x = \frac{an}{\sqrt{b^2 - n^2}}$ adódik.)

10. (260. PROBL., Fig. 60.) Essen a fénysugár a HBG gömbtükör tengelyéhez közeli B pontba! Határozzuk meg az F pontot, ahol a visszavert BF sugár találkozik a tükör AD tengelyével! (10. ábra)

(Megoldás: Legyen C a tükör görbületi középpontja, ABC a beesés, CBF a visszaverődés szöge! Legyen $AB = b$, $DC = a$, $CF = x$, $DF = a - x$, $AC = b - a$, $AB \approx AD$ és $FB \approx FD$! A keresett pont helyére: $x = \frac{ab - a^2}{2b - a}$ adódik.)



10. ábra



11. ábra

11. (261. PROBL., Fig. 61.) Adott a hajítás BC vízszintes távolsága, és a lőpor ereje. Határozzuk meg azt az irányt, amelybe a mozsárból a golyót kilőve az adott C sziklát eltalálja! (11. ábra)

(Megoldás: Legyen a lőpor ereje akkora, hogy a golyó akkora sebességgel rendelkezzen, mint amekkorát az AB egyenes mentén szabadon esve elérne, és legyen BD a keresett irány! Osszuk BC-t négy egyenlő részre! Legyenek az ábrán szereplő szakaszok $AB = 2a$, $DC = 4x$, $ME = x$, $BC = 4b$, $BE = b$! Ezek felhasználásával: $x = a \pm \sqrt{a^2 - b^2}$.)

HÁROM ÉRDEKES FIZIKAI PROBLÉMA A MÉRTANI HELYEKKEL KAPCSOLATBAN

12. (320 PROBL., Fig. 93.) Ha az ugyanolyan átmérőjű és függőleges ACDB közlekedő csövekben az EH vonalig homogén folyadék van, majd az egyensúlyt megzavarva oszcillálni kezd, határozzuk meg a folyadék közös súlypontját, amíg a rezgés mindkét csőben tart! (12. ábra)

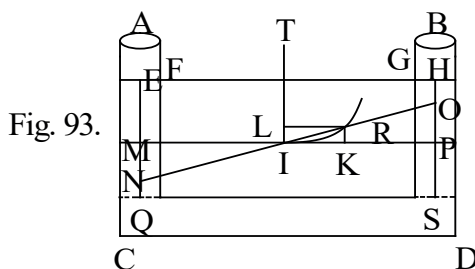


Fig. 93.

12. ábra

(**Megoldás:** Az ábra jelöléseit alkalmazva legyen $EQ = HS = 2a$,

$IM = IP = b$, $MQ = PS = a$, $IK = LR = x$, $KR = LI = y$, $IR = \sqrt{x^2 + y^2}$!

Az IKR és IPO háromszögek, valamint az IPO és IMN háromszögek hasonlóságából levezethető, hogy $(ax - by) : (ax + by) = (bx)$

$\sqrt{x^2 + y^2} : (b+x) \sqrt{x^2 + y^2} = \frac{b^2}{a} y$, vagyis a közös súlypont a lengés során egy parabolán mozog, amelynek a ten-

gelye az IT, paramétere $\frac{b^2}{a}$ és a csúcspontja I.)

AN mentén V , AQ mentén v AB mentén U ! Ebből $V : v = x :$

$\sqrt{x^2 + y^2}$ és $V = \frac{vx}{\sqrt{x^2 + y^2}}$. A feltevés szerint a mozgások ideje egyenlő, az erők a sebességekkel, vagy a magasságok gyökével

egyenlők, amiből $V : U = \sqrt{x} : \sqrt{2a}$, $V = \frac{U\sqrt{x}}{\sqrt{2a}}$. Szabadesésnél az erő állandó, így $U = v$, ezzel egyszerűsítve, átrendezés után kapjuk, hogy $y^2 = 2ax - x^2$, ami egy $2a$ átmérőjű kör egyenlete. Tehát a keresett pontok egy kör kerületén vannak.)

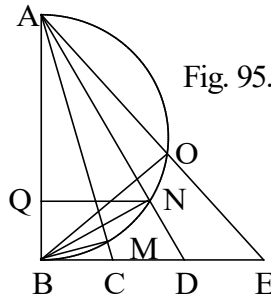


Fig. 95.

14. ábra

MAKÓ PÁL FIZIKAI DISSZERTÁCIÓI

Kerekgedei Makó Pált mind a kortárs irodalom, mind a mai tudománytörténet a 18. század egyik legjelentősebb magyar természettudósának tartja, annak ellenére, hogy az ő nevéhez nem fűződnek olyan önálló tudományos eredmények, mint kortársai közül Segner János Andráséhoz, Hell Miksáéhoz és Born Ignácéhoz, vagy Müller Ferenc Józseféhez.

Makó Pál nevét egyrészt elégiái tették ismertté mind a határon belül, mind a bécsi udvari körökben. Másrészt a tudományos hírnevét az akadémiák és egyetemek hallgatói számára írt logika, metafizika, fizika és matematika tankönyveivel alapozta meg, amelyek tartalmi modernségük és világos stílusuk következtében kiemelkedtek a korszak nem túl érdekesítő jezsuita tankönyvirodalmából. Ugyanez a kristálytiszta okfejtés, és szinte olvasmányos stílus jellemzi a két felsőbb matematikai tárgyú, „kezdők számára” írt művét, amelyek a nemzetközi elismerést is meghozták a számára. Természetesen nem arról van szó, hogy Makónak a címekben is kihangsúlyozottan, bevezető jellegű könyvét a kor legnagyobbjainak kézikönyveihez hasonlíthatnánk, de ha egy 1768-ban, Bécsben megírt munkát 1828-ban egy német egyetemen tankönyvként használnak, az alátámasztja a fentieket.

A tankönyvek mellett négy fizikai disszertáció is fűződik Makó Pál nevéhez, amelyeket 1781-ben Budán egy gyűjteményes kötetben is megjelentetett. Makó disszertációi összefoglaló dolgozatok, amelyek széles irodalmi háttérre alapozva olyan kérdésköröket taglalnak, amelyek az adott korban az érdeklődés homlokterében álltak. A Hold légkörét, illetve annak hiányát tárgyaló tanulmánya (*De Atmosphaera Lunae*) csak az említett gyűjteményes kiadásban

szerepel. Időben elsőként a Föld alakjával¹³ foglalkozó disszertációja jelent meg, amelyet *Rudolph Chöteck*nek, a Szent Római Birodalom grófjának ajánlott, egy hosszú laudáció kíséretében. A témaválasztás aktualitását az adta, hogy az idő tájt a Föld több pontján folytak mérések a délkör egy fokához tartozó ívhossz meghatározására. Például Boscovich és Maire (1753) a pápai állam területén, Beccaria Piemontban (1763) végzett méréseket, míg ugyan akkor Liesegang Ausztriában, Stájerországban, Morvaországban és Magyarországon folytatta vizsgálatait.

Makó Pál két dolgozatot is szentelt a kortárs tudósokat és az érdeklődő laikusokat egyaránt foglalkoztató elektromos jelenségek ismertetésének és magyarázatának. Az elsőben, amely Révai Miklós fordításában magyarul is megjelent *A' mennykönek mivoltáról, 's eltávoztatásáról való böltselkedés* (1781) címmel, a dörzs-elektromos valamint a légköri elektromos jelenségek természetének azonosságát mutatja ki, továbbá a villámhárítók készítésének és alkalmazásának szabályait ismerteti meg az olvasókkal, számos nevezetes villámcsapás esetleírásával fűszerezve. A második dolgozat először németül jelent meg *Abhandlung vom Nordlichte*¹⁴ címmel, és a sarki fény természetével foglalkozik. A három részre tagolt értekezés első részében nagyszámú észlelési adat alapján részletes számításokkal azt vizsgálja, hogy a megfigyelt fényjelenségek a Földtől milyen magasságban következtek be. Számításai szerint a sarki fényt 28 és 218 mérföld (nagy többségükben 80 és 120 mérföld) közötti magasságban észlelték, ami 213 illetve 1657 km (610 és 912 km) magasságnak felel meg. A dolgozat második részében azt foglalja össze, hogy a megfigyelések szerint a sarki fény milyen egyéb természeti jelenségekkel van kapcsolatban. Kiemeli, hogy sarki fény feltűnése idején az iránytű akár több fokkal

¹³ P. Makó: *Dissertatio de figura Telluris*, Olomucii, 1767.

¹⁴ Paul Makó: *Abhandlung vom Nordlichte*. In: *Beyträge zu verschiedenen Wissenschaften von einigen Oesterreichischen Gelehrten*, Wien, 1775.

is eltérhet az eredeti irányától. A jelenség természetét ugyan nem tudja megadni, de úgy véli, hogy valamilyen elektromos effektusról lehet szó. A disszertáció harmadik részében Makó áttekintést ad arról, hogy korának természettudósai hogyan vélekedtek a sarki fényről.

Arra a kérdésre, hogy: „Mi az északi fény?” Makó Pál nem adhatott választ, mert a fizika még száz évvel később sem tudott hiteles feleletet adni rá. A *Természettudományi Közlöny* 3–4. kötetének 250. oldalán, az Apróbb közlemények között Eötvös Loránd 1871-ben, *Az északi fény színekéről írt* dolgozatában azt írja, hogy a természettudósok a kérdéssel könnyen zavarba hozhatók, annyiféle elmélet és válasz létezik. Eötvös nem próbál igazságot tenni, hanem Angström és Zöllner színeképlemezési vizygalatait ismerteti, és kitűnik, hogy Zöllner elmélete közel áll hozzá.

A továbbiakban Makó Pál legnépszerűbb művét, az eredetileg *Dissertatio physica de natura et remediis fulminum* címmel latinul írt munkát szeretném bemutatni, amely műfaját tekintve közbülső helyet foglal el a nívós ismeretterjesztő mű és a tudományos dolgozat között. Sikeréhez nagyban hozzájárult, hogy Joseph von Retzer, Makó tanítványa még a kéziratból lefordította németre, és ez a német fordítás előbb jelent meg (1772)¹⁵, mint a latin eredeti (Goritia, 1773). A latin eredeti és a német fordításokon kívül Makó Pál értekezése magyarul is megjelent, mégpedig Révai Miklós fordításában, *A' mennykönek mivoltáról, 's eltávoztatásáról való böltselkedés* címmel, Pozsonyban és Kassán, 1781-ben. Még ugyanabban az évben a javított és bővített latin változat is megjelent, a *Dissertationes Physicae, Budae, 1781* kötetben

A bemutatás formáján gondolkodva egy pillanatig sem volt kétséges a számomra, hogy ha a „Böltselkedés” tartalmáról, színvonaláról, korszerűségéről viszonylag röviden szeretnék hiteles és

¹⁵ Paul Makó: *Physikalische Abhandlung von den Eigenschaften des Donners, und den Mitteln wider das Einschlag*, Wien, 1772, 1775, 1778, Grätz, 1773.

meggyőző képet adni, akkor a szerzőt magát kellene valahogy szóra bírni. Eszembe jutott, hogy több mint ötven éve Rényi Alfrédnek ennél sokkal nagyobb feladatot is sikerült megoldania, amikor néhány fiktív levéllel, egy rövidke könyvben olyan hihetően és szuggesztíven rajzolta meg a valószínűség-számítás megszületését, hogy az olvasónak az volt a meggyőződése: ez csak így történhetett. Az én helyzetem lényegesen könnyebb volt, mert a hiteles forrás létezik, de sokkal kisebb a rendelkezésre álló terjedelem.

Makó Pál korában szokás volt, hogy a professzorok tömör tétel- és vizsgakérdések (materia tentaminis) formájában összefoglalták előadásaik anyagát a vizsgázók számára. Így jutottam arra a gondolatra, hogy hátha ez lesz a megfelelő forma: egy fiktív tézisgyűjtemény, annyi különbséggel, hogy a kérdések nem a szokásnak megfelelően a tételek után, hanem egyenként, azokat megelőzve szerepelnek. Emellett még egy engedményt kellett tenni, a könnyebb olvashatóság érdekében a szöveget a mai nyelvhasználathoz és helyesíráshoz kellett közelíteni.

Tételek a mennykönek mivoltáról és eltávoztatásáról

(Fiktív kérdéssor Révai Miklós magyar fordításának felhasználásával)

„Franklin, a' természetnek ama' nevezetes vizsgálója vólt az első, ki Amerikában 1751 esztendőben ama' jeles megfejtését tette a' párázatkönyékben lévő folyadéknak, és Európába átszolgáltatta. Delibard tett azután először Frantziaországban hasonlatos próbát, és ugyan olly szerentsés - is vólt hogy egy 40 nyomnyi magasságú hegyes vas póznából, melyet a' szabad levegőbe felállított, és gyánta által egyéb közellévő testeknek közlésektől szorgalmatosan elfogott, égi háború támadáskor tűzfullánkokat látott kiugrani, a' mit az ember külömben mesterséggel gyántáztatott bádog tsévéen szokott

tapasztalni. Ennek a' különös találmányának helybeállítatására reá vetették magokat Delor, Nollet, Monnier, Buffon, és más többek, és úgy szóllván mintegy vetekedve: maga a Király – is megbecsülte jelenlétével azoknak híres próbájokat, és tsodálta az olly ritka, és a' mesterséges gyántázattal mindenben egyező láttatokat. Ezeket követték Kanton Londonban, Garde Florentziában, Rikman Pétervárat, Moszkaországban, Vinkler Lipsziában, Bosze Vittembergában, Bekkária Turinban, Milius és Ludolf Berolinban.

A felhőkből olly bőséggel meggyűjtötték a' gyántás tűzfulánkokat, hogy póznájoknak a' hegyén mind azokat a munkálódásokat tapasztalták, a' mellyek külömben a' gyántás szerszámok által szoktak előadatni, azaz a' lángot, a' tsengetyűknek hangzásokat, a' rugást, a' palatzk megtelést, az égettbor' meggyulladását, 's a' többit."

1., Mi okozza a testek elektromos állapotát?

Ha jól megvizsgáljuk az elektromosság hatásait, amelytől a villám is ered, tapasztaljuk, hogy az bizonyos folyadéktól származik, amely „igen vékony”, és mozgatás által folyik ki a testekből. Azt, hogy minden elektromosan töltött test ilyen folyadékot tartalmaz, érzékszerveink bizonyítják: látjuk sötétben a szikrát, halljuk a lángpattanást, kénköves gőz szagát érezzük, és a feltöltött testek érintésekor ütést érzünk.

2., Miként viselkednek a testek az elektromos folyadékkal szemben?

Vannak olyan testek, amelyek felületén és belsején is könnyen áthatol az elektromos folyadék: ilyenek az ércek, a zsírtalan nedvességek, a növények, az állatok, stb. Más testeken minden látható jel nélkül nyugszik ez a folyadék, akkor is, ha sok gyűlik össze bennük: ilyen az üveg, a porcelán, a kénkö, a viasz, a szurok és a gyanta.

3., Hasonlítsuk össze az elektromos folyadékot és a közönséges tüzet!

A tapasztalat azt mutatja, hogy az elektromos folyadék nem hatol

át sem az üvegen, sem egyéb szigetelőn, sem a levegőn. Az üveget akkor sem melegíti fel és akkor sem világít, ha az nagy mennyiségben tartalmazza. „A levegőtől kiürült helyen” is látható módon világít, ahol a közönséges tűz el szokott aludni. A tűzzel melegített testekbe is befolyik, és ott összegyűlik. Mindkettő képes megolvasztani az érceket, meggyújtja az égetett bort, a folyadékokat kiterjeszti és elpárologtatja.

4., Hogyan változtatható meg a testekben levő elektromos folyadék mennyisége?

Ez kiváltképpen a szigetelőkben háromféleképpen történhet. Először erős, többszöri ütögetéssel: tapasztalható, hogy az üvegcserepek a szalmapolyvát magukhoz vonzzák. Másodszor gyenge melegítéssel: ez okozza a turmalin, egyéb drágakövek és az olvasztott kénkö elektromosságát. Végtére a legközönségesebb mód a szigetelőknek a vezetőkön való dörzsölése. A vezetőkben bekövetkezik ez a változás akkor is, ha más, előzetesen feltöltött testhez közelítjük őket. Az elektromos kísérleteknél jól kell vigyázni, hogy a földdel vagy más vezetővel való érintkezést megakadályozzuk. Ez üveg, viasz, selyem és más szigetelő segítségével oldható meg.

5., Hogyan mutatható ki a légköri elektromosság?

Állíttassunk fel szurokkal az épület legmagasabb részére mintegy 12 láb magasságú, felül hegyes vaspóznát. Kössünk rá keresztben egy rövidebb vaspálcát, annak a végéből eresszünk le egészen a szobába egy láncot, amelyet minden más testtől selyemfonallal szigeteljünk el. A láncra függesszünk egy óngolyóbit, amelynek az átmérője két hüvelyk legyen, tőle három hüvelyknyire akaszszunk fel egy vaspálcára egy csengettyűt, közéjük pedig kössünk selyemfonallal egy borsnyi ércgolyócskát. A pózna elektromos állapotát a csengettyűszó fogja jelezni.

6., *Miből állapítható meg, hogy a levegő töltése pozitív-e, vagy negatív?*

Ha egy hegyes végű láncot erősítünk a vaspóznához, akkor, ha a pózna pozitív töltésű, a lánc végén fényes fürt látható, olyan mint egy fénylő ecset. Máskor ez elmarad, de ha ujjunkkal a lánchoz érünk, abból erős szikra pattan ki, ami a negatív töltés jele. Egy vaspálcával közelítve a póznához még biztosabbá tehető a tapasztalat. Ha a láncon tüzes fürtöt látunk, a pálca hegyéből, amellyel a vaspóznát megérintjük, csillagocska pattan ki, ha pedig a láncon tűnik fel a csillagocska (ami a negatív töltés jele), a pálca odaközelített hegyéből fürt fog kipattanni. Lichtenberg gyantával különböző vastagon bevont bádogtányérokat vett, és azokat behintette igen finom burgundiai szurokporral, tiszta kénkövel, gyantával, sárkányvérrel (cinóber), nádmézzel, likopódiummal. Ha ezekre elektromos szikrát ütött, a keletkezett nyomokból megállapíthatta, hogy pozitív vagy negatív töltéstől származtak-e.

7., *Hogyan hat az elektromosság a vízre? (Beccaria kísérlete)*

Vaspálcára kössünk egy láncot és a lánc végére tegyünk egy jó nagy vízcseppet! Tegyük alá egy vízzel telt bádogedényt úgy, hogy a csepp egy hüvelyknyire legyen a víz felszíne felett! Töltsük fel a láncot elektromossággal! A vízcsepp megnyúlik, mint egy kis oszlop és az edényben levő víz is felpúposodik. Ha tűt közelítünk a lánchoz, vagy megérintjük, az oszlopocskák megrövidülnek, majd visszanyerik eredeti csepp alakjukat.

8., *Mi történik akkor, ha szigetelő vagy gyúlékony anyagot, vagy vékony fémet ér az elektromos szikra?*

Ha jól feltöltött leideni palack kampójára egy vízzel vagy kénesővel megtöltött kis, vékony üveget akasztunk, és egy olyan fémpálcával, amely a palack külsejével érintkezik a kis üveghez közelítünk, az elektromos szikra összetöri az üveget.

Tekerjünk puskaport papírhengerbe, szúrjunk a két végébe

egy-egy vasdrótot, és süssük ki rá az elektromos palackot! A puska-
kapor lángra lobban. Ha üvegcsőbe tesszük a port, akkor az többnyire középütt gyullad meg, és az üveg széttörik. Vékony dróttal mindig sikerül a kísérlet, de ha vastag pálcát használunk, az fel sem melegszik.

Két üvegtábla közé helyezzünk egy aranylevelet, majd a táblákat jól összeszorítva süssük ki rá egy elektromos palackot! Az arany nem csak elolvad, hanem mésszé is válik, és az üveget báronypiros foltokkal megjelöli, amelyeket azután semmiféle választóvízzel ki nem lehet venni.

9., *Hogyan bizonyíthatjuk, hogy a villámcsapás képes a vastárgyakat mágnessé tenni?*

Tegyünk egy vékony tűt észak-déli irányba, és süssük ki rá néhány elektromos palackot, majd tegyük vigyázva, hogy el ne süllyedjen, víz felszínére! Be fog állni észak-déli irányba, mégpedig úgy, hogy az a vége, amelyet a szikra ért szüntelen délre néz. Ha másodszori kisütésekkel a másik végét üttetjük meg, akkor az a vége fog déli irányba nézni.

(„Én e végre egy húzásnyi vastag dróttal szoktam élni, és mindig azt tapasztalom, hogy attól a résztől, amelyet a szikra ért, az iránytű déli sarka elfordul”—írja Makó.)

10., *Miképpen vélekedhetünk arról, amit Lányiban történt híres esetről mondanak, mármint, hogy a villám a szent Bibliából vett szöveget nem éri?*

Vegyünk két nem túl hosszú szót, amelyek közül az egyik piros, a másik fekete betűkkel legyen írva! Tegyük egy vékony, fehér, tiszta gyolcsra, és tegyük két réztábla közé, amelyeknek a széle a szavak széleivel egybeesik. A réztáblákat szorítsuk két üveg vagy fatábla közé, és süssük ki rá többször az elektromos palackot. A fekete betűk rá lesznek nyomva a gyolcsra, a vörösek pedig nem, vagy csak nagyon halványan. A különbség oka abban van, hogy a könyv-

nyomtatók fekete festéke olajból, terpentínből és koromból áll, míg a vörös miniumból, ami mésszé lett érc.

11., *Miként bizonyítható, hogy az elektromosság átfolyik az útjába eső fémeken?*

Vegyünk két kis láncot, az egyiket csatlakoztassuk az elektromos palack külső, a másikat a belső fegyverzetéhez! Egy csészébe tegyünk vizet, ennek a felszínére tegyünk egy ezüstlevelet, amelynek a széle az egyik lánchoz ér, a másik lánc végét helyezük a csésze szemközti szélére! Ha a palack megtelik elektromossággal, a két láncvég között az ezüstlevélen át megy végbe a kisülés, és közben a levél megolvad.

Egy száraz üvegpalack szájára tegyünk egy három hüvelyk átmérőjű óngolyót, és függesszünk fölé egy borsnyi golyócskát úgy, hogy éppen érintkezzenek! Ha a nagy golyót feltöltjük elektromossággal, az a kis golyót néhány hüvelyknyire eltaszítja magától. Közelítsünk egy vas árral fél lábnyira a nagy golyóhoz, az elveszíti a töltést, és az eltaszított golyócska ismét visszaesik. Ha tompa fém-tárggyal próbálkozunk, akkor azt igen közel kell a golyóhoz tenni, hogy ugyanazt a hatást elérjük. Ha valakinek kétségei volnának, hogy valóban elszívja a golyó töltését az ár hegye, az vegye ki a fanyélből, szúrja bele tiszta viaszba, majd így közelítse az óngolyóhoz! Bármennyire közelíti is az ár hegyét a golyóhoz, az megőrzi elektromos állapotát. Ám, ha az ember ujjával megérinti az árat, a golyócska azonnal visszaesik az eredeti helyére.

Ha ugyanerre az óngolyóra egy tűt erősítünk, vagy homokkal beszórjuk, akkor sohasem sikerül olyan mértékben feltölteni, hogy a kis golyót eltaszítsa magától, mert a tű hegyén, vagy a homokszemcsék élein elveszíti a töltését.

Készítsünk sárgarézből egy hajlott pálcát, az egyik vége legyen hegyes, a másik végződjön gömbben! Közelítsük a gömböt az elektromos palack kampójához, a hegyét pedig csak messziről a palack külsejéhez! Lassanként, kisülés nélkül kiürül a palack, és

a csúcson tűzfürtöt látunk. Ha pedig a pálca mindkét vége gömbben végződik, mindkét végét egészen közel kell tenni az elektromos palack nyakához, hogy kisülést tapasztaljunk, ami nagy csattanással fog járni.

12., Miképpen mutatható be, hogy a mennykő azon az úton jár, melyben legkevesebb az ellenerőlködés?

Tegyünk egy vastányérra viaszgolyócskákat úgy, hogy a középpontjaikat összekötő szakaszok különböző sokszögeket alkossanak, de a golyócskák olyan távol legyenek egymástól, amelyet az elektromos hatás könnyen legyőz. Tartsuk kézben a tányért, és közelítsük az első golyóhoz az elektromos láncot, az utolsót pedig érintsük meg az ujjunkkal. A golyócskákból kipattanó lángok jól mutatják „a mennykőnek tsavargó szaladását”. Ugyanezt szépen elő lehet adni úgy is, hogy valami cifra üvegtáblára olyan hajlásokkal és csavarásokkal aranyleveleket ragasztunk, amilyen úton a mennykővet szoktuk látni villámlani. Süssük ki a palackot az aranylevelekre, a szikra követni fogja az arany görbe útját, nem szalad egyik szegletből a másikba. Ugyanez mutatható be egy olyan láncocskával, amelynek a karikái váltakozva szaruból és vasból vannak, és különböző alakúra hajtogatjuk, majd kisütjük rá az elektromos palackot.

13., Milyen próbatételek tanúsítják, hogy a hegyes tárgyak sokkal könnyebben magukba szívják, vagy kibocsátják magukból az elektromos folyadékot, mint a tompák?

Függesztünk fel az elektromos lánctól mintegy két láb távolságra egy óngolyót. A láncra erősítsünk egy tüt úgy, hogy a hegye a golyó középpontja felé mutasson! A túból látható távolságra kicsapó tűzfürt úgy megtölti a golyót, hogy abból szikrát kelthetünk. Ha ugyanahhoz a golyóhoz kézben tartva közelítjük elég messziről a tüt, annak a hegyén csillag látszik és a golyó lassan elveszti a töltését.

Ha egy óngolyóbis két tű hegye között függ, amelyek közül az

egyik a láncból áll ki, a másik a földből, és a golyó meg a tűk végei között egy-egy hüvelykujnyi a távolság, az egyikén fűrtöt lát az ember, a másikon csillagot, a golyó közepe pedig a töltés semmilyen jelét nem mutatja.

14., Hogyan magyarázta próbatétellel Franklin, hogy a hegyes tárgyak leszívják a felhőkből az elektromos folyadékot?

Sodrott selyemzsinórra felfüggesztett egy fontolót. A fontoló rúd hosszabb volt két lábnál, a réz mérlegtányérok, amelyek selyemzsinóron lógtak, egy lábnyira voltak a földtől. Az elengedett mérleg szabadon körbeforgott a zsinóron. Az egyik tányért feltöltötte elektromossággal, a földbe pedig leszúrt egy tűt, amelynek gömb volt a végén, és amely fölött a tányérok forgás közben szükségképpen elhaladtak. Valahányszor a feltöltött serpenyő a tű fölé ért, mindannyiszor lebillent, és amikor kellően megközelítette, szikra pattant a tű és a serpenyő között. Azután egy vascsúcsot tett a tűre, amelynek a hegye a serpenyő felé irányult. Ez már messziről magába szívta a serpenyő töltését, és az többé nem is billent le a tű felé. Még akkor sem, ha a vascsúcsot úgy helyezték a tűre, hogy a hegye lejjebb legyen a tű gombjánál.

15., A szabad természetben milyen tapasztalatok mutatják a légköri elektromosság jelenlétét?

Bizonyos, hogy az üveg, a porcellán és más, elektromos szigetelő testek az éjjeli harmat által igen megnedvesednek, míg az elektromosságot vezető testekről, főképpen pedig az ércekről a harmat azonnal elveszni látszik.

Du Fay megfigyelte, hogy a harmat többnyire a kristályra rakódik, de már a jól kisimított ércre egy cseppecske sem ragad. Annak igazolására, hogy a harmatot nem az érc emészti el, készítette két tölcseért, az egyiket cinből, a másikat kristályból. Az első kristályedényre, a másikat egy cinedényre tette, mindegyik edény-

nek szoros nyaka volt, emezen mindenkor harmatot tapasztalt, amazon pedig soha.

Készítetett az előzőkhöz hasonló bádogtölcsért is, ezt bemázolta égettbor által felolvasztott macskamézzelel, és olyan edénybe tette, amelyet hasonlóan gumival bekent, és emezen kevesebb harmatot észlelt, mint azon, amelyen a kristálytölcsér állott.

16., Miként hat a domború üvegkristályon kiváló vízcseppek mennyiségére azon lap anyaga, amelyre az üvegkristályt helyezzük?

Du Fay vett két gömbölyűre köszörültetett kristályt, olyat, mint egy-egy óraüveg. Az egyiket ezüst lapra, a másikat porcelán lapra tette, és azt tapasztalta, hogy azon ötszörte, vagy hatszorta is kevesebb harmat volt, de csak a közepén úszott, a széleken kicsinyebbek voltak a cseppek, és a széle teljesen száraz volt. Úgy, mintha az ezüst a harmatot elválasztotta volna.

17., Hogyan magyarázhatók Du Fay tapasztalatai a különböző anyagú táblákkal?

Összetett két táblát, amelyek közül az egyik rézből, a másik üvegből készült, és mindig azt tapasztalta, hogy emezen bőven volt harmat, amazon pedig igen ritkán. Sőt amikor a két szelet fölébe üvegtáblát is tett, az a tábla, amely az üvegszeleten volt, harmatos lett, a másik pedig harmat nélkül való volt.

Nyilvánvaló, hogy ezeknek a látványoknak az eredete a légkör elektromosságában van. A testekben mindenütt meglévő elektromos gőz a meleg és a hideg miatt különböző változásoknak van alávetve, és mivel ez a gőz a harmatban és az ércekben a leggyorsabb, ugyanazok a változások történnek a harmatban, mint az ércekben. A harmatcseppek nem ragadnak az ércekre, mert azonos elektromos állapotban vannak. Az üvegben, porcelánban, és minden más szigetelő testben nehezen változik az elektromos folyadék, ezért ragadnak rájuk bőségesen a harmatcseppek, mivel elmentéses elektromos állapotban találják a testeket. Ugyanezért lepi

be hideg éjjel az ablaküveget a pára, az ónt viszont nem. Általában az éjjeli nedvesség mindig jobban nedvesíti a gyapjút, szőrt, posztót és más szigetelőket, mintsem a kezet, arcot és más vezetőket.

18., *Hogyan mutatják meg a növények a légköri elektromosság jelenlétét?*

Sok palánta nyilvánvaló módon mutatja meg a légköri elektromosságot, az ambrus, a tamarinda, az oenothera, az archirantes és mások, kivált, amelyek nyíló virágot teremnek, amelyek napkeltekor kinyílnak, estére pedig be szoktak borulni. Hasonlóképpen a lenfónál is, amely egy elektromos láncon függ, és ha elektromossá válik felfejtődik, ha pedig elveszti az elektromosságát, ismét összeáll.

Még ennél is jobban kimutatják az élőpalánták (sensitíva), amelyeknek a leveleit még nappal is, ha ujjunkkal megérintjük, lesüllyednek, mivel az érintéstől elvesztik a töltésüket. Ha ezek a palánták napnyugtakor elektromossá válnak, amikor a széles levelek már csüggedten lógnak, és akkor érinti meg az ember, ezek a levelek még jobban lesüllyednek. Ebből kitetszik, hogy az elektromosság élteti őket. Ahhoz pedig, hogy elektromosan töltöttek maradjanak, el kell választani a földtől, az a dús nedvesség választja el őket amelyet nappal kiizzadnak.

19., *Milyen kapcsolatban van az eső és a felhőszakadás a légköri elektromossággal?*

Ezek bizonyosan a légköri elektromossággal vannak kapcsolatban, mert ha az elektromos folyadékkal telített felhő, ha a hegynek ütközik, arra kiönti az elektromos folyadékot, miként a közönséges tüzet is, ha a hegy valamivel hidegebb. Ezért a páracseppek, megfosztva az elektromosságtól megszűnnek taszítani egymást, összeállnak, és megnedvesítik a hegyet harmat vagy eső formájában, attól függően, hogy gyengébb vagy erősebb talál lenni az elektromosság, és amint lassabban vagy gyorsabban esik a hegyre a felhőből.

20., *Miképpen magyarázható a hópelyhek kis foltocskáinak egyforma alakja, amikor a levegőben található vízrészecskék rend nélkül mozognak?*

Vegyünk több, mintegy négy hüvelyknyi lenfonalat, függesszünk mindegyikre arannyal befogott viasz golyóbisocskákat, a végükön kössük össze mindegyiket, és akasszuk egy elektromos lánkra! A fonalak annál jobban ellökődnek egymástól, mennél elevebb az elektromosság munkája. Azonban a golyók között mindig egyenlő távolság lesz, és egyike mindig a középpontban marad, úgy, hogy a többi szabályos sokszöget alkot. Ezek a golyóbisok nem kevés hasonlatosságot mutatnak a pára részecskékkal, és mivel egyedül a szabályos hatszöget foghatják közre más, hasonló hatszögek, ebből következik, hogy a hófoltocskák is, amelyek eme gőzrészecskékből összeállnak, szükségképpen hatszög képet mutatnak.

21., *Némelyek úgy vélik, hogy az égi elektromosság nem elegendő a tapasztalható mértékű hatásokat okozni. Azt mondják, hogy egy fonál, ha mindenütt dörög is körben az ég, nem tér el 30°-nál jobban a függőlegestől, holott mesterségesen elektromossá téve 40°-ra is elhajlik. Hogyan vélekedjünk erről?*

Téves az a következtetés, hogy az égi elektromosság gyengébb, mint a mesterséges, mert annak gyengébb lesz az ereje a fonalban, mivel az elektromos testek távolabb esnek, amint ez magától is nyilvánvaló. Mivel pedig a fonal az elektromos lánchoz igen közel van, és annak párázatkörnyékébe mélyen elmerül, ezért nem kell csodálkozni, ha a fonal ilyen közélről a gyengébb erővel is jobban megtelik, mint az égi elektromosságnak sokkal nagyobb erejével, a felhők szokott távolságából.

22., *Mit tartsunk arról az ellenvetésről, hogy a fegyverzettel nem sűrített, vagy az égi elektromosságnak nincs olyan ereje, mint annak, amely a mennykövel lecsap?*

A felhők, hatalmas méretük miatt, nagyon nagy bőségben tartal-

mazzák az elektromos folyadékot, ami sűrítés nélkül is képes igen sebesen kiütni. Ezzel kapcsolatban említsük meg Volta úr nevezetes kísérletét.

Ő ezüsttel befogatott 12 hengert, amelyek mindegyike 6 húzásnyi vastag, 8 nyomnyi hosszú volt, és hármat-hármat a végeikkel úgy foglalt egybe, hogy a tengelyeik egyenesen állottak beszúrva. Következésképpen négy sor hengert kapott, mindegyiknek 24 lábnyomnyi hosszával, ezeket felaggatta selyemzsinórral egyenlő távolságokra, mindegyik között három lábnyomnyi ürességet hagyván, és egy vas vesszőt tett keresztbe rájuk, úgy, hogy összesen csak egy közlővesszőt tegyenek ki, amelynek a hossza 96 lábnyom. Ezután a szoba ablakán egy hosszú vasdrótot engedett le egy néhány száz lábnyira levő kútba. A drót egyik végét egy személy tartotta, közel állva a közlővesszőhöz, a kút száján egy másik ember állt, aki kettészakította, egyik végét a jobb, a másikat a bal kezében tartotta. Az, aki a szobában a drót végét fogta, a másik kezével a közlővesszőből fürtöt süttetett ki, amely a dróton leereszkedett, hogy mindkét ember olyan elektromos ütést kapott, hogy a leydeni palackot a testükön érezték kisülni.

23., Volta úr kísérlete alapján hogyan érthetjük meg a felhőkben levő elektromos folyadék mennyiségét és erejét?

Vegyünk egy felhőt 900 nyomnyi hosszúnak, 1800 nyomnyi szélesnek, és 90 nyomnyi vastagnak. Ennek a helyén el lehetne helyezni 1000 hengersort, amelyeknek a hosszúsága 9000 nyom volna, és mindegyik sor egymástól 9 nyomnyira állna. A tapasztalat szerint az ilyen henger annyi elektromos folyadékot foglal magában, mint 4 négyzethüvelyk a fegyverzett üvegből, minden ilyen sor egy négyzetlábnyival volna egyenértékű. Következésképpen az ezret egybevéve ott már temérdek elektromosság van együtt, és mégis, kétségkívül sokkal többet foglalna magában a felhő, mint az egymástól kilenc nyomnyi távolságra levő hengersorok. Tehát a mennykőnek az egész hatását a közlővesszők természetéből is ki-

következtethetjük, anélkül, hogy a fegyverzett palackokkal való hasonlatosságot kellene a felhőkben keresni.

24., *Miként tudják az elfolyató eszközök, röviden elfolyatók, a házakat, tornyokat, kastélyokat, hajókat a mennykőcsapástól megoldalmazni?*

Nem szabad elfelejteni, hogy kiváltképp a hegyes, kiálló testek az elektromos folyadékot a felhőkből lehúzzák, vagy ellenkezőleg, a földből a felhőbe juttatják, úgy, hogy az sehol nem gyűlhet össze nagyobb mennyiségben, és sehol nem okozhat oly nagy ütések, mint amikor nincsenek csatornái. Miként az elektromos palack sem telhet meg soha, ha olyan elfolyatót alkalmazunk, amelyen az elektromos tűz a palack külső felületéről a belsőre lassan átfolyhat.

25., *Hogyan bizonyíthatjuk be, hogy az igen vékony ércdrótok is hatalmas mennyiségű elektromos folyadékot képesek elvezetni?*

Futtassuk meg egy könyv kötését a külső szélén arannyal, olyan finoman, ahogy csak lehet. Ha a megfuttatott rész nem tesz ki egy négyzethüvelyket, a súlya alig nyomja egy szem egy harminchatod részét. Próbával megbizonyosodhatunk róla, hogy öt nagy palackot minden sérelem nélkül át tudunk sütni rajta. Ezért, ha egy vasdrótnak a vastagsága egy hüvelyk negyed része, ötezerszer több ércet foglal magában, mint az arany, ezáltal huszonötezer olyan palackot lehet rajta keresztül kisütni, és ezek bizonyosan több elektromos folyadékot bocsájtanak ki, mint amennyit egy magányos felhő magában foglal. Ha a drót vastagsága fél hüvelyk, ezen a csatornán mérhetetlen mennyiségű elektromos folyadék fog elfolyni. (Makó: Én egy nyolc négyzetlábnyi felületen összegyűlt elektromos folyadékot egy rézdróttal szoktam elfolytatni, amely nem olvad meg, noha nem vastagabb egy hüvelyk tizenkettő részénél.)

26., *Hogyan kell a biztonságos elfolyatókat kialakítani?*

Hogy a villámcsapás veszedelmét eltávoztassuk az épületekről,

azokra néhány láb magas vaspóznát állítunk föl. Jó, ha a pózna egyenes, hogy az elfolyató több folyadékot ne szívjon magába, mint amennyit veszedelem nélkül el tud vezetni! Ahogy Stanley ajánlja, a talpát akár fába vagy más anyagba is beleverhetjük, csak a felsőbb része a vasvesszőtől egész a földig a vasvessző egyenes, töretlen folytatása legyen. Ahol pedig a póznát a tetőbe erősítik, meg kell erősíteni vékonyra kalapált ónlemezzel, amely azt körülfogja, és vaskarikával mindenfelől jól hozzá kell szorítani. Magát a vasvesszőt is ugyanolyan karikával a póznához jól hozzá lehet kapcsolni. Ha a kémények közel vannak a fedél tetejéhez, és elég magasak, jobb azokhoz kötni a póznát. Főképpen arra kell vigyázni, hogy az épületnek semmi része, vagy a kémény az elfolyatónál magasabban ki ne álljon, mert ilyenkor a védelem gyakran hatástalan.

27., Franklin Benjamin volt az első, Philadelphiában, aki a mennykő elfolyatókat fedelekre kezdte felállítani. Kik voltak azok a neves férfiak, akik Európában követték a példáját, és hol állították fel az első elfolyatókat?

Divits Prokopius premontrei szerzetes Franklin találmányával egy egész nyáron át megoltalmazta a mennykőtől Preditz lakosait Morvában. Hasonlót emeltetett fel Beccaria a Valentini palotán, Turin mellett. Fontana apát úr nemrégén állított fel a nagyherceg engedelmével egy mennykő elfolyatót Firenzében, Livornumban, Sienában, és egyéb városokban. Hamburgban az 1769. esztendőben állították fel az első elfolyatót Szent Jakab tornyára, azután más tornyokra, puskaportartó házakra, és más nagy nyilvános épületekre.

„A Budai Királyi Oskola Mindenesség Palotájára feltételettel 1777. esztendőben. Maga a mostani Felsőleges Császár Béts körül a portartó épületeket, azután az Eugénus Palotáját is a külvároson ugyanazon és a következő esztendőben ily számmal fel-fegyvereztette.”

Londonban a Királyi Tudós Társaság az 1772. esztendőben Ca-

vendisht, Watsont, Franklint és Robertsont a mai napig szerencsés következássel rendelte 5t porháá felfegyvereztetésére. Ugyanaz a Társaság választotta még az 1769. esztendőben Franklint, Cantont, De Lavalt, Watsont és Wilsont, hogy a Szent Pál székesegyház magas tekeboltját felfegyvereztessék.

28., Milyen anyagokat alkalmazzunk az elfolyató eszközök készítésére?

A drótok, amelyek a mennykő tápláló folyadékát elnyelik, rézből legyenek, mert ha vasból lesznek, azokat a rozsdá megfogja, és akadályozzák az elektromos folyadék szabad folyását. A sárgaréé drótok nagyon törékenyek, ha ki vannak téve a nyári meleg hatásának, és a változó levegő viszontagságainak. Ezért mondtuk előbb, hogy a csillag, amit a pózna hegyébe szoktak tenni vagy rézből legyen, vagy erősen be legyen aranyozva, hogy a rozsdá meg ne fogja!

Ha a drótok igen vékonyak, könnyen megeshet, hogy az elektromos folyadék ereje által vagy megolvadnak, vagy félbe törnek, és a közelükben levő testek könnyen meggyulladnak. Tehát általában inkább vastagabb drótot vegyünk! De mivel többször tapasztalták, hogy a vékonyabb drót a légkörből a tüzet messzebből leszívja magába, és gyorsabban elfolyatja, ezért tanácsosabb vékony drótokból összefonót kötelet alkalmazni. Ezeket a drótokat nem kell beépíteni a falba, hanem kívülről függenek szabadon, mert a beépített drótokon lefolyó elektromos folyadék a falakat megrepeszti. A drótot az elfolyatótól olyan helyen kell elhelyezni, ahol nem sokan járnak, az ajtóktól, ablakoktól távol esnek. A drótok egész darabból legyenek, nem hajlott és egymásba foglalt tagokból állók. Az elfolyatók alsó részét legjobb valami közel elfolyó patakba vagy csatornába beereszteni, ha az nem lenne, bátran meghagyhatjuk a földnek felszínén, de hegyesnek kell lennie, és az épület fundamentumától legalább két lábnyira kell lenni.

29., *Hogyan kell az elfolyatót felállítanunk, ha egy tornyot akarunk a mennykőcsapástól megoltalmazni?*

Ha a torony bádoggal vagy rézzel van befedve, arra tekintettel kell lenni, hogy a keresztet tartó pózna vagy egyvégben érje a fedelet, vagy legalább valami vaskapoccsal hozzá legyen szegezve. Az esőcsatornákat pedig rézdrótokkal oda kell kötni a fedél széléhez. Végül a csatornából efféle drótokat eresszünk le egész a földig. Ha pedig maga a templom is rézzel van befedve, mind a két fedelet egy pózna alá egybe kell kötni, és ebből aztán a drótot leereszteni az esőcsatornáig. Különös figyelmet érdemelnek a toronyórák, mert azoknak a számjeles tábláit többnyire rézből készítik és a rézfedelek alá szokták szegezni. Ez igen veszedelmes, mert ha az elektromos tűz a fedélről a számjeles táblára átszökken, bejut az óraműbe, ahonnét a dróton a harangnyelvig eljut, és mivel ott megszűnik a drót, nagy kárt tud tenni.

30., *Hogyan kell eljárni a lőportornyok védelmének?*

Itt igen vigyázni kell, hogy amennyire lehet, kevés vasat használjanak. Legtanácsosabb, ha alacsony fedéllel, félgömbformára építtetnek, minden kiálló rész nélkül, és felükről, szokás szerint, elfolyatóval látják el őket. Ezen felül az épületet be kell keríteni magas, és egymástól jó messze ültetett fákkal, amelyekkel elfolyhat az ártalmas elektromos folyadéknak a nagyobb része. Ha a porház alján gránátok és bombák vannak, az elfolyató végét messzire el kell vinni a faltól. Lehetne mintegy tíz lábnyira egy vagy két vitorlafát a porháznál magasabbra felállítani, és azokat is felszerelni elfolyatóval.

31., *Miként óvhatjuk meg a hajókat a mennykőcsapástól?*

A hajókba az árbocfákat szurkos fákból szokták faragni, azon kívül szurokkal bekenni, és hegyetlenül hagyni. Többnyire ezért vannak a mennykőütésnek jobban kitéve. A védelem érdekében az árbocfát erősen be kell mázolni szurokkal, és a felső részébe egy nagy

rézkarikát kell beverni, amelyen négy bearanyozott vashegy álljon, valamivel alacsonyabban, mint az árbocfa teteje. A karikából eresszünk le egy író toll vastagságú vasvesszőt az árboc hosszában, és azt akasszuk be erősen egy vaspóznába, amely legyen átütve a hajó alján, és annak mindkét oldalán álljon ki. A pózna mindkét végében azután vasszalakból készült rojtos kötést kell leeresztetni, hogy szüntelen a vízben ússzanak. Utoljára az árbocfa vitorláját bekenjük szurokkal, és rézdróttal összekötjük a rézkarikával.

32., Hány elfolyatóra van szükség a különféle épületek védelmére, és hogyan kell azokat elhelyezni?

Egy tornyot vagy hajót elegendőképpen megoltalmaz egyetlen elfolyató, kettő pedig elég egy olyan épületnek, amely kétszáz láb hosszú, de a két végébe kell felállítani. Két, egymással szöveget bezáró épületszárny esetén három elfolyatóra van szükség, egyiknek a szög csúcsában kell állnia, kettőnek az épület két végében. A négyszögletű épület pedig négy elfolyatót kíván.

El kell vetni azonban a darabokból összerakott elfolyatókat, mert az összegyűlt elektromos folyadék az elfolyató darabjaiban hathatósan kiönti magát. Ezért a vas karok, korlátok, láncok és póznák a háznak azt a részét, ahol található, megoltalmazzák ugyan, de egyszersmind a villámcsapást oda irányítják, ahol a házrészek nincsenek ilyen vas szerszámokkal felékesítve. A szalmával vagy náddal befedett parasztházak legjobban úgy oltalmazhatók meg, ha a közelben levő fákat, vagy ha ezek nincsenek, a háznaknál magasabbra állított vitorlafákat vasvesszővel megfelelő módon felfegyverzik, és alul sövényvel elkerítik, hogy a marhák ne mehesse- nek a közelébe.

A'
MENNYKÖNEK
 MIVOLTÁRÓL,
 'S
 ELTAVOZTATÁSÁRÓL
 VALÓ
BÖLTSELKEDÉS,
 MELLYET
 DEÁK NYELVEN ÍRT,
 és MOST
 FELES MÁSOLÁSOKKAL,
 ÉS TOLDALÉKOKKAL
 MEGJOBBÍTOTT
MAKÓ PÁL,
 MAGYARÁZTA PEDIG
 R É V A I M I K L Ó S.



POSONYÉAN és KASSÁN,
 LANDERER MIHÁLY
 költségével és betüivel.
 1781.

Physikalische Abhandlung
 von den Eigenschaften
 des
Donners,
 und den Mitteln
 wider das
Einschlagen.

Verfaßt
 von Hrn. Mako v. Kerek-Gede,
 Prot. Apost. und Lehrer der mathematischen
 Wissenschaften in dem k. k. Theresianum,
 und
 von Joseph Edlen von Kezer
 seinem Zuhörer in das Deutsche übersetzt.

Zweyte Auflage.

B I E N,
 gedruckt bey Johann Thomas Edlen von Trattneer,
 kaiserl. königl. Hofbuchdrucker und Buchhändler.

1775.

DISSERTATIONES

PHYSICAE

Q V A S

ELVCVBRATVS EST

*PAVLVS MAKO Abbas S. Marg. de Bela, Cath.
Ecl. Vac. Can. Aug. Rom. Imperat. a Consiliis,*



B V D A E,

TYPIS REGIAE VNIVERSITATIS.

ANNO 1781.

DESCRIPTIO

PROVINCIAE MOXITARUM IN REGNO

PERUANO,

*Quam e scriptis posthumis FRANC. XAV.
EDER e Soc. Jesu annis XV. sacri
apud eosdem Curionis digessit, ex-
polivit, & adnotatiunculis illu-
stravit Abb. & Consil. Reg.*

MAKO.



BUDÆ,

Typis Universitatis, 1791.

TEREZIÁNUMI VIZSGATÉTELEK MECHANIKÁBÓL

Makó Pál szerepe a műszaki ismeretek magyarországi terjedésében

Arról a szerepről, amelyet Makó Pál játszott a 18. század második felében a hazai felsőoktatásban, művelődéspolitikában, tudományban és szépirodalomban számos összefoglaló műben olvashatunk. Életrajzi adatai is több szakmunkában megtalálhatók és feltehetőleg valamennyi, nyomtatásban megjelent könyvét és értekezését ismerjük. A kisebb terjedelmű nyomtatványok között azonban még bukkanhatnak fel hozzá kötődő kiadványok, például materia tentaminisek. Matematikusi és fizikusi munkásságát már a múlt század harmincas és hatvanas éveiben részletesen elemezte Sárközy Pál¹⁶, Szénássy Barna¹⁷ és M. Zemplén Jolán¹⁸, az utóbbi évtizedekben pedig a filozófia és a logika oktatásában szerzett érdemeit, műveinek hatását is vizsgálat tárgyává tették¹⁹.

Bár van még jócskán feladata a kutatásnak, viszonylagos fehér foltként a mechanika, a műszaki tudományok alapjai oktatásában kifejtett tevékenységének feltárása maradt. Makó Pál 1762/63-tól 1776/77-ig volt a bécsi Collegium Theresianumban a matematika

¹⁶ Sárközy Pál: *Kerekgedei Makó Pál élete és matematikai működése*, Matematika és Fizikai Lapok, Bp., 1929, 23–34. (Megjelent még: *A magyar matematika történetéből*, Sajtó alá rend.: Gazda István, Piliscsaba, 2000, 201–208.)

¹⁷ Szénássy Barna: *A magyarországi matematika története*. Bp., Akadémiai Kiadó, 1970.

¹⁸ M. Zemplén Jolán: *A magyarországi fizika története a XVIII. században*. Bp., Akadémiai Kiadó, 1964.

¹⁹ Rathmann János: *Makó Pál és a teréziánus Bécs*, Limes, 1998/1, 71–80.; Staller Tamás: *Paulus Mako: nyelvi közeg és episztemológia*. Magyar Filozófiai Szemle, 42. évf. (1998/1–3), 115–123.

és a fizika rendes, valamint a mechanika rendkívüli tanára, az utóbbi tárgyat németül adta elő. Wurzbach megjegyzi róla, hogy mint született magyarnak, a német nyelvvel voltak bizonyos nehézségei. Lehet, hogy ez volt az oka, hogy mechanika előadásaihoz nem írt saját tankönyvet. Művei felsorolásában a részletes források említenek egy német nyelvű, 1773-ban Bécsben megjelent nyolcadrét formátumú munkát *Sätze aus dem Gleichgewichte der Körper, aus der Maschinenlehre, und aus dem Wasserbaue...* címmel, ez azonban csupán egy tizennégy oldalas materia tentaminis, amelyből két oldalt az igen hosszú cím és a vizsgázók névsora foglal el. Ez utóbbi egyébként maga is igen értékes forrás. Különösen akkor, ha összevetjük az azonos című, és az elmúlt évtizedben felbukkant 1775-ös és 1776-os tételsorokkal.

A felhasznált példányok közül az 1773-as az Egyetemi Könyvtár, az 1775-ös az Országos Széchényi Könyvtár, az 1776-os a szegedi Somogyi Könyvtár állományában található.

A tételsor 1774-es kiadása tudomásom szerint jelenleg sem hazai, sem külföldi könyvtárban nem érhető el. Azt, hogy létezett onnét tudjuk, hogy a kijevei Szent Vlagyimir Cári Egyetem könyvtárának 1856–57. évi katalógusában szerepelt egy példány, Makó Pál egyéb művei között.

A nemesség, nem utolsó sorban az arisztokrácia fiainak tereziánusi képzése része volt Mária Terézia politikájának, amely arra irányult, hogy a Habsburg Birodalmat jelentős európai tényezőként tartsa fenn. Reformjainak sikeres végrehajtásához lojális és ugyanakkor szakképzett főtisztviselői karra volt szüksége, és mivel nem volt, képzéséről gondoskodni kellett. Sürgető feladat volt a megfelelő gazdasági ismeretekkel rendelkező szaktisztviselők képzése, mivel tőlük várhatta a kiürült államkincstár feltöltését. Ezt a célt szolgálták jelentős oktatáspolitikai reformjai, amelyekkel kapcsolatban nem véletlenül hangzott el 1770-ben híres mondata: „Das Schwesen ist, und bleibt ein Politikum”. Ez a mondat a mot-

tója Walleshausen Gyula²⁰: *A mezőgazdasági szakoktatás Mária Terézia politikájában* című tanulmányának, amelyben részletesen bemutatja a kameralisztika, az ökonómia és az ezekhez kapcsolódó fakultatív tárgyak tereziánumi oktatását. Az ökonómiát és a fakultatív tárgyakat a Theresianum hat olyan tanára adta elő, akiknek eredetileg más volt a főtárgyuk, de szívesen vállalkoztak olyan ismeretek átadására, amelyekben otthonosak voltak.

Mitterpacher Lajos, az elméleti és kísérleti fizika tanára adta elő a földművelés- és állattenyésztést, valamint az állattan egyes részeit. Franz Xaver Boujard, a francia ékesszólás tanára a botanikát, Franz Xaver Eder, a bányászat és ásványtan tanára, aki osztrák volt, és nem azonos a misszionárius Éder Xavér Ferencsel, a közösségi háztartást, kémiát, kézműipari festést, Michael Denis könyvtárvezető, a bibliográfia és a tudománytörténet tanára a rovartan egyik részét, Ignaz Schiffermüller, a polgári és katonai építészet tanára a rovartan másik részét. Végül Makó Pál, aki akkor a tiszta és alkalmazott matematika rendes tanára volt, oktatta a műszaki mechanikát, géptant és vízépítést.

Egyelőre tisztázatlan kérdés, hogy Makó Pál milyen tankönyvet használt a műszaki ismeretek oktatásához, de a tantárgy tartalma a materia tantárgyokból jól reprodukálható, miként az is nyomon követhető, hogy hogyan alakult, bővült a tárgy az évek során. A jelen kiadványban ezt szeretném bemutatni a tételsorok magyar fordításának, valamint az eredeti német szöveg latinbetűs átírásának közreadásával.

Az első, 1773-as tételsor formailag három ponton különbözik a másik kettőtől: tizennégy nyolcadrés oldal terjedelmű, míg az utóbbiak tizenhat oldalasak, a sűrű (merev) testek és a folyadékok egyensúlyára vonatkozó tételek és kérdések itt külön fejezet cím

²⁰ Walleshausen Gyula: *A mezőgazdasági szakoktatás Mária Terézia politikájában*. Magyar Felsőoktatás, 2004. 5. sz. (Oldalszám nélkül. A folyóirat ezzel a számmal szűnt meg.)

alatt szerepelnek, és végül, a szerző a Jézus Társaság-beli P(áter) Makó, míg a rend feloszlata után megjelent 1775-ös és 1776-os tételeknél Kerek-Gedei Makó úr.

A tételSOROK tartalmát vizsgálva látható, hogy a bevezető rész, amely lényegében a merev testek és a folyadékok statikájára vonatkozó, és az egyszerű gépekkel (emelő, lejtő, csigák, hengerkerék) kapcsolatos alapvető tények és összefüggések felsorolását tartalmazza, a három tételSORban gyakorlatilag megegyezik, a terjedelem a tördeléstől függően öt illetve öt és fél oldal. Ebben a részben döntően tantételek olvashatók, mellettük csupán négy kérdés szerepel. A törvények, mint az Arkhimédész-törvény, a Pascal-törvény, a hidrosztatikai paradoxon, vagy Torricelli kifolyási tétele név nélkül szerepelnek, és ezek ismerete nyilvánvalóan nem jelentett nehézséget az egykori vizsgázók számára. A géptani és a vízépítésre vonatkozó fejezetek viszont zömmel kérdéseket tartalmaznak, a nyolcvan kérdés mellett csupán hat tétel szerepel. Ezek az akkoriban még nem tisztázott természetű súrlódással kapcsolatosak, illetve a legutolsó a sarkantyú létesítésének szabályait tartalmazza, tíz pontba szedve, és ez csak az 1776-os kiadásban olvasható. A kérdésekből az nem állapítható meg, hogy a hallgatóknak milyen mélységig kellett tisztában lenniük a géptani és vízépítési problémákkal, az viszont látható, hogy elég széleskörű ismeretekről kellett bizonyosságot tenniük. A rendelkezésre álló szűk terjedelem nem teszi lehetővé, hogy az említésen túl foglalkozzam azzal, hogy mi is a kérdések között szereplő Barker-malom működési elve, mi jellemzi a Parcieux-féle ferde lapátokat, vagy mit is érdemes (és talán illik is) tudni Hell úr bányagépeiről. Ezekkel kapcsolatban a korabeli és a néhány évtizeddel későbbi szakirodalomra kell utalnom, amely szerencsére egyre nagyobb mértékben érhető el digitalizálva. Így ajánlható a tárgykörhöz, hogy csak négy forrást említsek, Joseph von Sperges: *Tyrolische Bergwerksgeschichte it alten Urkunden, und einem Anhang, worinn das Bergwerk zu Schwatz beschrieben wir* (1765), Gotthilf

Heinrich von Schubert: *Handbuch der Geognosie und Bergbaukunde* (1813), Andreas Baumgartner: *Die Mechanik in ihrer Anwendung auf Künste und Gewerbe* (1823), Frantisek Josef Gerstner: *Handbuch der Mechanik* (1833). A böngészőre az eredeti kérdések olvasásakor egyébként is szükség lehet, mivel az olyan kifejezések, mint Aufschlagwasser, Spiralkorb, Premsrade, Pferd-gapfel és a többiek nem minden mai szótárban lelhetők fel, főként, hogy a Gapfel Göpplként keresendő.

A tételek és kérdések sorszámozását, amelyet a fordításban alkalmaztam, ugyan önkényesen vezettem be, de remélhetőleg segíti az áttekinthetőséget. A német szövegnél található bekezdések viszont megfelelnek az eredeti szöveg tagolásának. A latinbetűs átírásnál törekedtem a szöveghűsége, még ott is, ahol feltételezhető, hogy az eredeti nyomtatott szövegben elírás, vagy sajtóhiba van. (pl. zweihältig zweifältig helyett, vagy Fäule Feile helyett). Értelemszerűen az eredeti írásmódhoz való ragaszkodás az írásjelek alkalmazására is vonatkozik, így nem írtam kérdőjelet pont helyett, ahol az eredetiben pont van a kérdés végén.

A későbbi kiadások lényegében az 1773-as tételsor bővített, néhol a megfogalmazás pontosságában, illetve stílusában korrigált változatának tekinthetők. Mind a fordításban, mind az eredeti szöveg közölt változatában normál szedéssel szerepel a 73-as tételsor szövege, és kurzívval azok a részek, amelyek a 76-os kiadásban szerepelnek, de a 73-asban még nem. Az oldalszámozás jelölésénél ugyancsak a normál szedés utal a 73-as, kurzív a 76-os változatra. Azokat a szövegrészeket, amelyek csak a 73-as kiadásban szerepelnek, a későbbiekben nem, zárójelbe tettem, mint ahogy kurzív szedéssel, zárójelbe téve közlöm azokat a tételeket és kérdéseket, amelyek csak a 76-os kiadásban találhatók meg, a 75-ösben nem. Azokat a szövegrészeket pedig, amelyek a 73-as és 75-ös kiadásban egyaránt szerepelnek, de a 76-osból, feltehetően terjedelmi okokból kimaradtak, (*)-gal külön jelzem.

A vizsgázók névsorában azokét, akik magyar nemesek voltak,

magyar írásmóddal közlöm. Látható, hogy az 1773. évben mind-egyik vizsgáló főrendi család sarja volt, de a másik két névsorban szereplők között is több a főrend, mint az egyszerű nemes (Edler).

Végezetül, ha Makó Pálnak a hazai műszaki műveltség növelésében betöltött szerepéről szólunk, nem elegendő a tereziánumi működését említeni. Közismert, hogy a Műegyetem elődje, az Institutum Geometrico-Hydrotechnicum az akkor budai egyetem bölcsészeti fakultása keretei között létesült, II. József rendeletére, 1782. augusztus 30-án. A Mérnöki Intézet tananyagának tervezetét és óratervét 1782 végén és 1783 elején Makó Pál dolgozta ki. Ennek dokumentumai az Országos Levéltárban, a Helytartótanácsi Levéltár „C” szekciójában található. (141. Senatus Regiae Universitatis Budensis 1777–1784. Acta 1782. Nov. No. 4. és 1783. II. No. 7.)²¹

²¹ Dr. Rosta István: *Magyarország technikatörténete – A honfoglalás korától a III. évezred kezdetéig*, Bp., Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003.

T É T E L E K
a testek egyensúlyából, a géptanból,
és a vízépítésből,

amelyekből
a Jézus Társaság-beli P. Makó előadásai alapján
(Kerek-Gedei Makó úr előadásai alapján)
a cs. k. Theresianumban nyilvános vizsgát tesznek

[1773]

báró Dávid Antal, gróf Christian Aichholdt,
báró Püchler Dávid, Franz Xav. v. Auersperg, a Sz.R.B. grófja,
báró Püchler Ferenc, gróf tolnai Festetics György,
gróf Hadik János, Johann Schallenberg, a Sz.R.B. grófja,
gróf Haller József, báró Lusinski József, báró Püchler József,
gróf Hadik Károly, báró Karl Zois, báró Otto Kulmer,
gróf Vincenz von Kolno Prusimski urak.

[1775]

(nemes Albericus von Hoffmann, gróf Forgách Antal,
gróf Cháky Ferenc, gróf Franz Montecuccoli,
gróf Leopold Sporck, gróf Zichy István urak)

[1776]

(báró Adolph von Buccow, nemes Bernard von Gall,
gróf Caspar von Czarnecki, báró Perényi Imre,
gróf Franz von Czarnecki, Franz von Saurau, a SZRB grófja,
Franz von Abensberg und Traun, a SZRB grófja,
gróf Fulvius von Rangoni, báró Johann von Vernier,
nemes Joseph von Zenker, báró Julius von Enzenberg urak)

BÉCS,
nyomatatva Johann Thomas Edler von Trattner,
csász. kir. udvari nyomdász és könyvkereskedőnél.

1773. (1775.) (1776.)

(A sűrű testek egyensúlyáról)

(A sűrű és a folyékony testek egyensúlyáról)

- T. 1.** Minden egyenes vagy görbe emelőnél, ha a teher és az erő az emelőkarokra merőlegesen hatnak, úgy aránylik az erő a teherhez, mint a tehernek a nyugvóponttól való távolsága az erőnek a nyugvóponttól való távolságához.
- T. 2.** Ha a teher, vagy az erő, vagy mindkettő ferdén hat a karokra, akkor a teher és az erő fordítottan arányos azokkal a merőleges vonalakkal, amelyeket a nyugvópontból, vagy a nyugvóponton és az irányok metszéspontján át húzott egyenes bármely pontjából a teher és az erő irányaira bocsájtunk.
- T. 3.** Az emelők közé tartoznak az ollók, fogók, az egyik végén rögzített kés, a karok, fogak emelőrudak, stb.
- K. 1.** Hogyan épül fel egy mérleg, hogyan használjuk, hogyan vesszük észre a hibáját?
- K. 2.** Hogyan állapítjuk meg egy hibás mérleg segítségével egy dolog valódi súlyát?
- K. 3.** Hogyan készül a gyorsmérleg, hogyan alkalmazzuk, hogyan lehet vele akár kocsikat is lemérni?

- K. 4.** Hogyan állapítjuk meg az erő és a teher arányát összetett emelőknél: 1. ha az emelő három elsőfajú emelőből; 2. ha egy elsőfajúból és egy másodfajúból; (3. ha három mindhárom fajtájúból) áll?
- T. 4.** Az emelőtanból megmagyarázható, hogy egy testnek egy és csak egy súlypontja van.
- K. 5.** Hogyan magyarázzuk a súlypont irányából az emberek, állatok, stb. különböző mozgásait?
- T. 5.** Az az erő, amely egy állócsiga segítségével a terhet tartja, magával a teherrel egyenlő; egy mozgócsiganál azonban az erő úgy aránylik a teherhez, mint a csiga sugara annak az ívnek a húrjához, amelyet a zsinór körülfog. Ha tehát a zsinórok párhuzamosak, akkor az erő feleakkora, mint a teher.
- T. 6.** Ha több csigát úgy függesztünk fel, hogy az előző csiga zsinórja tartsa a következőt: az erő úgy aránylik a teherhez, mint az első szám az utolsóhoz egy kettőződve növekvő sorozatban, amely annyi számból áll, ahány csiga van. Kössük ellenben ugyanazon esetben minden zsinór egyik végét a teherhez; úgy az egyensúly az előbbi erő felénél eggyel kevesebbet igényel. *(Az erő úgy aránylik a teherhez, mint az első szám az utolsó kétszeresénél eggyel kisebb számhoz.)*
- T. 7.** Ha csigasornál az egyik véget bárhol fenn rögzítjük: az erő úgy aránylik a teherhez, mint az egy valamennyi olyan törtszám összegéhez, amelyeknek a nevezői a mozgócsigák fél átmérői, és amelyeknek a számlálói a zsinórok által körülfogott ívek húrjai. Ha tehát a zsinórok párhuzamosak, az erő úgy fog a teherhez aránylani, mint az egy a mozgócsigákat körülfogó zsinórok számához.

- T. 8.** Ha azonban a zsinór magához a csigaszekrényhez van rögzítve, az előbbi törtszámokhoz még egyet hozzá kell adni, amelynek a nevezője a legalsó állócsiga (*a legfelső mozgócsiga*) fél átmérője, a zsinór által körülfogott ív fél húrja pedig a számlálója. Ha ebben az esetben a zsinórok párhuzamosak lesznek, úgy aránylik az erő a teherhez, mint az egy ahhoz a számhoz, amely a mozgócsigákat körülvevő zsinórokénál eggyel nagyobb.
- T. 9.** Ha az erő egy csörlő segítségével tart egyensúlyt a teherrel, az erő aránya a teherhez akkora, mint a forgatott henger fél átmérőjéé a kerék fél átmérőjéhez, vagy a fogantyúhoz, vagy a csörlőkarhoz. Ide tartozik valamennyi gép, amelyet fogantyúval, vagy víz vagy állatok hajtotta kerékekkel forgatnak.
- T. 10.** A lejtőknél az erő úgy aránylik a teherhez, mint annak a szögnek az ívmagassága, amelyet a lejtő az alappal bezár, azon szög mellékívének a magasságához, amelyet a lejtő az erővel zár be.
- (T. 10.) (A lejtőknél az erő úgy aránylik a teherhez, mint a hajlásszög ívmagassága a lejtő és az erő iránya által bezárt szög kiegészítőszögének ívmagasságához.)*
- T. 11.** Ha tehát az erő iránya párhuzamos a lejtővel, akkor az erő úgy aránylik a teherhez, mint a lejtő szögének ívmagassága a derékszög ívmagasságához, vagy, mint a lejtő magassága a hosszához.
- T. 12.** Ha azonban az erő iránya az alapsíkkal párhuzamos, az erő úgy aránylik a teherhez, mint a lejtő szögének ívmagassága a mellékív magasságához, vagy, mint a lejtő magassága az alap hosszához.

- T. 13.** Éknél az erő úgy aránylik az ellenálláshoz, mint a talpfelületének szélessége a magassághoz. Ide tartoznak a kések, fejszék, vésők, kardok, a madarak karmai és csőrei, végül minden eszköz, amely csúcsban végződik.
- T. 14.** Ha az erő egy csavar közreműködésével tartja a terhet, úgy aránylik hozzá, mint egy csavarmenetnek a másiktól való távolsága az orsó kerületéhez, vagy ahhoz a kerülethez, amelyet az erő megtesz.
- T. 15.** Ha több, áttétellel kapcsolódó fogaskerék illeszkedik egymáshoz, az erő úgy aránylik a teherhez, mint az összes áttétel szorzata az összes kerék fél átmérőjének szorzatához.

(A folyékony testek egyensúlyáról)

- T. 16.** Egy bármilyen edényben levő folyékony testnek a fenékre ható nyomása összetett viszonyban van az alappal és a magassággal. Innét származik az úgynevezett anatómiai dobok működése, és a selmeci vízgépeké, amelyet ezektől a doboktól vettek át.
- T. 17.** Egy ferde edény alját épp annyira nyomja a folyadék, mint egy egyenesnek az alját, ha egyébként az alapok és a magasságok egyenlők.
- T. 18.** Ha a folyadék egyesített csövekben áll, valamennyiben egyforma magas. Innét nyer magyarázatot a víz földalatti csövekben való elvezetésének módja. Ha viszont ugyanazokban a csövekben különböző súlyú folyadékok állnak, magasságaik fordított arányban vannak a sűrűségeikkel.

- T. 19.** A sebességek, amellyel a folyékony testek ugyanazon időtartam alatt azonos nagyságú lyukakon át kifolynak, úgy aránylanak egymáshoz, mint a kifolyt folyadék mennyiségei. Amellett a sebességek úgy is aránylanak egymáshoz, mint a nyílások fölötti folyadék magasságainak gyökei. Ha a magasság állandóan ugyanaz, nem egyforma lyukakon át is közel azonos sebességgel folyik a folyadék. Ennélfogva, ha mind a magasságok, mind a lyukak különbözők, a sebességek olyanok lesznek, mint a magasságok gyökei. Ebből magyarázzuk a szökőkutakat.
- T. 20.** Egy könnyebb folyékony testbe merített nehezebb szilárd test annyit veszít a súlyából, amilyen nehéz az azonos térfogatú folyékony. Ez az elveszett súly azonban hozzáadódik a folyékony súlyához. Ebből magyarázható Leibniznek egy ellentmondásosnak látszó kísérlete. Ennek a tételnek az alapján tudjuk egy vízmérleg segítségével megvizsgálni minden folyékony és szilárd test súlyát.
- T.21.** Egy könnyebb szilárd test addig merül egy nehezebb folyékonyba, amíg a bemerült résszel egyenlő térfogatú folyadék súlya az egész szilárd testével azonossá válik. Emiatt süllyed el gyakran a folyók torkolatában egy hajó, amelyik a tengeren úszott. Ezzel magyarázható az a könnyű mód is, ahogy nehéz terheket a tenger vagy a folyók fenekéről fel tudunk emelni.
- T. 22.** A levegő súlyát és rugóerejét, amely számos gép működéséhez hozzájárul, kísérletileg kimutatták. Ebből magyarázható a hébérek valamennyi fajtája, az ülepítő, a gertyás vízugrató, és a Héron-kút, amely a selmeci léggépekhez az ötletet adta.

A géptanról

- K. 5.** Hogyan magyarázzuk általánosan azokat az erőket, amelyekkel a gépek mozgatására fel szoktunk használni?
- K. 6.** Hogyan tárgyaljuk különösen egy ember és egy ló erejét, és mindkettő különböző alkalmazásait?
- K. 7.** Hogyan magyarázzuk a tehernek és a rugóerőnek a gépeknél való alkalmazását?
- K. 8.** Hogyan határozzuk meg annak az erőnek a mértékét, amellyel a szél a gép szárnyaira hat? Hogyan határozzuk meg ezeknek a szárnyaknak az állását?
- K. 9.** Hogyan vezetjük oda a gépeket hajtó vizet? Hogyan határozzuk meg annak a víznek a sebességét és mennyiségét, amely bizonyos idő alatt egy csatorna bizonyos keresztmetszetén áthalad? (*Hogyan határozzuk meg a sebességek arányát, és annak a víznek a mennyiségét, amelyik adott idő alatt egy csatorna két különböző keresztmetszetén áthalad?*)
- K 10.** Hogyan állapítjuk meg annak a víznek a tényleges sebességét és tényleges mennyiségét, amely a csatorna adott keresztmetszetén meghatározott időtartam alatt áthalad, és hogyan határozzuk meg ennek alapján a víznek a kerék lapátjai ellen ható erejét, ha a víz felülről, vagy középen, vagy alul, éspedig egyenesen vagy ferdén ütközik nekik?
- K. 11.** Hogyan érjük el annak a víznek a legnagyobb hatását, amely a kerekek segítségével egy gépet hajt, és milyen módon vizsgáljuk, hogy egy gép egy bizonyos kerékkel úgy van-e megépítve, hogy az a legnagyobb hatást érje el?

- K. 12.** Hogyan állapítjuk meg a kerék átmérőjéből a lapátok számát, amelyeket a kerék kerületére kell szerelni?
- K. 13.** Mit tartunk Parlieux (*Parcieux*) úr ferde lapátjairól?
- T. 23.** A súrlódás a gépeknél csak a súrlódó részek nyomásától függ, és ennek az egész nyomásnak az egyharmada, ha az erőnek és a súrlódó felületeknek a sebessége egyenlő.
- K. 14.** Minthogy az erő a súrlódás miatt változik, és így új súrlódás keletkezik (*Minthogy egyes gépeknél maga az erő is súrlódást kelt*), hogyan találjuk meg az összes súrlódás teljes nagyságát, amelyek a folyton változó erő révén keletkeznek?
- T. 24.** A talált súrlódás annyival változik meg, mint amennyivel a súrlódó részek sebessége kisebb, mint az erő sebessége. Következésképpen a súrlódások összetett viszonyban vannak a nyomással és a súrlódó részek sebességével.
- K. 15.** Hogyan határozzuk meg a súrlódás nagyságát az emelőben, a csörlőben, az álló- és mozgócsigákban és a csiga-sorban?
- K. 16.** Miért mozgathatók a szekerek a kerekeken olyan könnyen? Miért akasztják meg a kerekeket hegyről lefelé?
- K. 17.** Miért csökken a csörlőhengerek súrlódása, ha két csiga kerületén nyugszanak?
- K. 18.** Hogyan határozzuk meg a súrlódás nagyságát a lejtőnél, az éknél, a csavarnál, a vízikereknél és a zúzókánál?

- T. 25.** A zsinórok ellenállása összetett viszonyban van a húzott teherrel és a zsinór átmérőjével, és fordított arányban a csiga vagy henger átmérőjével, amelyre a zsinór fel van tekerve.
- T. 26.** *A súrlódástan alapján könnyen megítélhetők a mi itt használatos kocsijaink kerekei.* Eképpen: 1. a kocsikereknek teljesen kereknek kell lenniük, és a tengelyeknek át kell menniük a középponton, 2. a küllőknek egy kissé a tengely ellen kell dőlniük, 3. a tengelyek egyenesek és a kocsirúdra merőlegesek kell legyenek.
- T. 27.** Ha az első kerek ugyanolyan kicsik, a hátsók nem tudják eltolni azokat. Ezért részesítik általában előnyben a nagyobb kerekeket a kisebbekkel szemben, viszont a legkönnyebben az egyenlők húzhatók el.
- K.19.** Hogyan magyarázzuk a pergőfúrót, és más, különböző fúrókat, darukat és mindenféle emelőgépeket?
- K. 20.** *Hogyan magyarázzuk a szállítógépet vagy lójárgányt, és a fékkereket, amellyel a különféle rakodóhelyekről a törecset kihajtják.*
- K. 21.** *Mit tartunk különösen a hajtókötelekről, és az erő és a teher kiszámításáról? Mit a csavarvonalas kötéldobról, amelyet a fékműben használnak?*
- K. 22.** Hogyan magyarázzuk a szélgépeket, amelyek révén friss levegőt juttatunk a szobába? Hogyan azokat a gépeket, amelyek karókat vernek be? Hogyan a függőleges, ferde, vízszintes zúzókat, amelyekkel az ércmintákat, héjat, kenderet, magvakat, lőport, stb. törik szét?

- K. 23.** Hogyan magyarázzuk a különféle hámorokat és fűjtatókat, amelyeket vízikérékkel mozgatnak?
- K. 24.** *Hogyan magyarázzuk azokat a gépeket, amelyekkel a berzsenyfát hasítják, a reszelőket vágják, a fegyvereket kifűrik, a fémlemezket kinyújtják, és a legvékonyabb lemezeket kikalapálják?*
- K. 25.** Hogyan magyarázzuk a lisztórló malmok különböző fajtaíait, mint a kézimalmokat, lómalomokat, ökörmalmokat, vízimalmokat, szélmalomokat? Különösképpen Barker úr malmát? És hogyan számítjuk azt?
- K. 26.** Hogyan magyarázzuk a malomkövek hatását a gabonamagvakra, hogyan a reszelőgépeket, hogyan a fűrészmalmokat és a lövegfűrőgépeket?
- K. 27.** Hogyan magyarázzuk a vízemelő-gépeket, amelyekkel a vizet magasba emeljük? Hogyan a vízpumpákat? Azonosak-e ezek egy szivattyúval vagy nyomattyúval? Hogyan jut rajtuk keresztül a víz a magasba?
- K. 28.** Hogyan magyarázzuk a tűzifecskendőket, és *hogyan Hell úr vízoszlop-gépeit?*
- K. 29.** *Hogyan határozzuk meg azt az erőt, amelyet az üzemvíz a bányavízre gyakorol?*
- K. 30.** *Hogyan számítjuk ki azoknak a löketeknek a számát, amelyeket egy adott időtartam, például 24 óra alatt ezek a gépek végeznek?*

- K. 31.** *Hogyan számítjuk ki az üzemvíz mennyiségét egy adott idő alatt, hogyan az adott idő alatt kihajtott terhet és a bányavíz mennyiségét?*
- K. 32.** *Hogyan magyarázzuk Hell úr léggépeit?*
- K. 33.** *Hogyan határozzuk meg azt az erőt, amellyel a felső tartályban a levegőt összenyomjuk, hogyan azt a térfogatot, amelyet az összenyomott levegő a felső tartályban elfoglal?*
- K. 34.** *Hogyan határozzuk meg a hajtóvíznek azt a mennyiségét, amelynek a felső tartályba kell jutnia, hogy egy löketet megtöltsön?*
- K. 35.** *Hogyan határozzuk meg azt az erőt, amelyet az alsó tartályban levő levegő a bányavízre gyakorol, amikor működni kezd? Hogyan azt az erőt, amelyet a levegő fejt ki, miután az alsó tartály kiürült, végül hogyan azt a terhet, amelyet ezekkel a gépekkel kihajtanak?*
- K. 36.** *Hogyan magyarázzuk azokat a gőzgépeket, amelyekkel a bányavizet kiszivattyúzzák?*
- K. 37.** *Hogyan számítjuk ki azt az erőt, amelyik a henger dugattyúját lenyomja? Hogyan azt az erőt, amelyikkel az kilökődik? Hogyan a teher nagyságát, és az adott idő alatt kimert bányavíz mennyiségét?*
- K. 38.** *Ha az erőnek távol kell lennie a tehertől, hogyan lehet azokat egy rudazat segítségével egy egyenes útvonalon, vagy egy domb felett, vagy más-más égtáj felé eső irányban összekötni?*

A vízépítésről

- K. 39.** Hogyan tárgyaljuk azokat az okokat, amelyek következtében a folyók vize a medrekben megárad?
- (K. 40.** Milyen módon emelhető meg a folyók vize a sodorvonalban, hogy hajókban bővelkedő legyen, vagy kerekeket hajthasson? És hogyan csökkenthető?)
- K. 41.** Hogyan lehet a víz sebességét a sodorvonal egy meghatározott helyén növelni vagy csökkenteni?)*
- K. 42.** Hogyan egyesítjük a folyókat?
- K. 43.** Milyen módon tud egy folyó pályája megváltozni, azaz: hogyan vezethető át egy áramlás egy teljesen új mederbe?
- K. 44.** Hogyan kell egy kanyargós pályát javítani?
- (K. 45.** Hogyan vizsgálható egy part szilárdsága?)*
- K. 46.** Milyen módon erősítsünk meg egy partot, amelyet a hullámverés vagy a jégzajlás megrongált?
- K. 47.** Hogyan lehet egy megrongálódott töltést kijavítani, amelynek az iránya az áramlással párhuzamos, és amelyet a víz legnagyobb magassága még nem ért el?
- K. 48.** Hogyan védhetünk meg egy partot a beomlás ellen, amelyet az áramlás már elért?
- K. 49.** Hogyan emeljünk egy vízi falat abban az esetben, ha a partnak meredeknek kell maradnia?

- K. 50.** Hogyan lenne megerősíthető egy part ugyanolyan körülmények között, fából készült falakkal?
- K. 51.** Hogyan számítható ki, hogy egy, a sodorvonalban levert, cölöp mekkora erővel áll ellen az eltörésnek?
- K. 52.** Hogyan számítjuk ki azt az erőt, amelyet egy, a sodorvonalban levert, cölöp kihúzásához kell alkalmazni?
- K. 53.** Hogyan lehet a part összes alkotórészének a falra gyakorolt nyomását meghatározni?
- K. 54.** Hogyan lehet egy partmegerősítés azon pontjait meghatározni, amelyekben az egész part nyomása hat?
- K. 55.** Milyen módon kell sarkantyút létesíteni?

(T. 28.) *A létesítés szabályai a következők:*

- 1., Ha a folyó sodorvonala egy hosszú szakaszon belevág a partba, akkor az eltereléséhez egy sor terelőgát szükséges.*
- 2., A sarkantyú kezdetének sohasem a legnagyobb bevágás helyén kell lennie.*
- 3., Az első két sarkantyút közvetlenül a bevágódás felett, a part azon részén kell létesíteni, ahol a folyó késznek látszik a hordalék lerakásának megkezdéséhez.*
- 4., A sarkantyú alapját a bevágott parton nagyon mélyen a talajba kell süllyeszteni, és sok ölnyire a partba be kell ültetni.*
- 5., A sarkantyúnak nem derékszöget, hanem tompaszöget kell alkotnia a parttal azon az oldalon, ahol a sodorvonal annak nekiütközik.*
- 6., A hajlásszöget és a sarkantyú további méreteinek nagy-*

ságát a bavágás valamennyi, jól megfontolt okából kell meghatározni.

- 7., *A sarkantyúkat egymáshoz annál közelebb kell létesíteni, minél közelebb van a kanyar vagy a legnagyobb bevágás helye.*
- 8., *Az örvények elkerülése érdekében, amelyek a ferdén létesített sarkantyú alapfelülete körül keletkezni szoktak, leggyakrabban úgy választják meg az alapfelület szélességét, hogy az a sarkantyú magasabb részei felé haladva egyre növekedjen.*
- 9., *A sarkantyú sohasem emelkedhet ki a legalacsonyabb vízből sem.*
- 10., *A sarkantyú masasságának a parttól kezdődően folyamatosan csökkennie kell, anélkül, hogy csúcsban végződne.)*

- K. 56.** Hogyan határozható meg az a szög, amelyet a sarkantyúnak a parttal vagy a sodorvonallal be kell zárnia?
- K. 57.** Hogyan határozzuk meg egy sarkantyú hosszát?
- K. 58.** Hogyan kell egy sarkantyú szokásos méreteit meghatározni?
- K. 59.** Hogyan létesítünk rőzsegátat?
- K. 60.** Hogyan szüntetünk meg egy háritógát révén egy szigetet vagy zátonyt?
- K. 61.** Hogyan létesítsünk iszapfogót, amelynek a tavak vagy folyók számára hullámteret kell biztosítania?
- K. 62.** Hogyan lehet egy iszapfogóval egy szigetet megvédeni, vagy meg is hosszabbítani?

- K. 63.** Hogyan kell torlasztó sarkantyút létesíteni?)*
- K. 64.** Hogyan kell egy tó körvonalát kijelölni?
- K. 65.** Hogyan kell egy létesítendő tó medrét előkészíteni?
- K. 66.** Milyen szabályok szerint vizsgáljuk meg azt a földet, amelyet tó létesítésére akarunk kiválasztani?
- K. 67.** Hogyan tudjuk kikutatni, hogy az a föld mennyit süllyed?
- K. 68.** Hogyan töltünk fel egy védőgátat?
- K. 69.** Milyen módon határozható meg a víznek a tó ellen kifejtett nyomása?
- K. 70.** Hogyan állapítjuk meg a védőgát ellenállását?
- K. 71.** Hogyan lehet árvíznél a tavat a víz ereje ellen megvédeni?
- K. 72.** *Honnét származnak a felgyülemlett állóvizek és a lápok?*
- K. 73.** *Melyek a lápok megszüntetésének módjai?*
- K. 74.** *Mi annak a módja, hogy a lápot a víz lecsapolásával a legközelebbi folyóba vezessük?*
- K. 75.** *Mire kell figyelni a levezető csatornák kiásásakor?*
- K. 76.** *Mi a módja a vízesés létesítésének?*
- K. 77.** *Hogyan gátoljuk meg, hogy a folyó vize árvízkor a levezető csatornán át visszajusson a mocsárba?*

- K. 78. Hogyan járunk el, hogy ha fennáll a veszélye, hogy a víz, amely a levezető csatornában egy zsilipen halad keresztül, azon túlfolyjon?*
- K. 79. Mit kell végül tenni, ha a mocsarat teljesen kiszárítottuk?*
- K. 80. Mi a teendő a második esetben, amikor ugyanis a láp medre távol alacsonyabb, mint a folyó medre?*
- K. 81. Hány eset fordulhat elő, ha száraz területeket öntözni akarunk? Hogyan szokott történni az öntözés az első esetben? Hogyan legyenek a mellécsatornák elkészítve?*
- K. 82. Mi a teendő, ha nincs közelben folyó az öntözéshez?*
- K. 83. Kell-e vizsgálni a víz minőségét?*
- K. 84. Hogyan kell a derítetlen vizet kezelni, ha az öntözésre szolgál?*
- K. 85. Hogyan létesítünk úsztató csatornát nagy erdőkben, hogy a kivágott fát a szomszédos folyón való behajózáshoz leúsz-tassuk?*

S Ä T Z E

aus dem Gleichgewichte der Körper,

aus der Maschinenlehre, und aus dem Wasserbaue,

aus welchen nach der Vorlesungen des

P. Mako aus der Gesellschaft Jesu

(H. Mako von Kerek-Gede),

**in dem k. k. Theresianum öffentlich geprüft werden die
Herren**

[1773]

Anton Freyherr David. Christian Graf Aichholdt.

David Freyherr von Püchler.

Franz Xav. des H.R.R. Graf v. Auersperg.

Franz Freyherr von Püchler.

Georg Graf Festetics von Tolna. Johann Graf Hadik.

Johann des H.R.R. Graf Schallenberg. Joseph Graf Haller.

Joseph Freyherr Lusinski. Joseph Freyherr von Püchler.

Karl Graf Hadik. Karl Freyherr Zois. Otto Freyherr Kulmer.

Vincenz Graf von Kolno Prusimski,

[1775]

(Albericus Edler von Hoffmann. Anton Graf Forgach.

Franz Graf Chaky. Franz Graf Montecuccoli.

Leopold Graf Sporck. Stephan Graf Zichy.)

[1776]

(Adolph Freyherr von Buccow. Bernard Edler von Gall.

Caspar Graf von Czarnecki. Emerik Freyherr von Perenyi.

Franz Graf von Czarnecki.

Franz des Heil. Röm. Reichs Graf von Saurau.

Franz des Heil. Röm. Reichs Graf von Abensberg und Traun.

*Fulvius Graf von Rangoni. Johann Freyherr von Vernier.
Joseph Edler von Zenker. Julius Freyherr von Enzenberg.)*

WIEN,
gedruckt bey Johann Thomas Edlen von Trattnern,
kaiserl. königl. Hofbuchdruckern und Buchhändlern.
1773. (1775.) (1776.)

S. 3.

(Vom Gleichgewichte der dichten Körper)
(Vom Gleichgewichte der dichten und flüssigen Körper)

Bey jedem geraden, oder krummen Hebel, wenn die Last und Kraft auf die Hebelarme senkrecht wirken, verhält sich die Kraft zur Last, wie die Abstand der Last zum Abstände der Kraft vom Ruhepunkte.

Wirket die Last, oder die Kraft, oder beyde schief auf die Arme; so ist die Last und Kraft in dem umgekehrten Verhältnisse der Senklinien, welche aus dem Ruhepunkte, oder aus was immer für einem Punkte der Linie, welche durch den Ruhepunkt, und den Durchschnittspunkt der Richtungen gezogen wird, auf die Richtungen der Last und Kraft herabgelassen werden.

Zum Hebel gehören Scheeren, Zangen, an einem Ende befestigte Messer, die Arme, Zähne, Hebestangen. u.s.f.

S.4. Wie ist eine Wage gebauet? wie wird sie gebraucht? wie entdeckt man ihre Mängel? wie findet man mit Hilfe einer fehlerhaften Wage doch das wahre Gewicht eines Dinges?

Wie wird die Schnellwage gebauet? wie wird sie gebraucht? wie werden damit auch Lastwägen gewogen?

Wie findet man das Verhältniß der Kraft zur Last bey zusammengesetzten Hebeln? 1.) Wenn der Hebel aus drey Hebeln von der ersten Gattung: 2.) wenn er aus einem von der ersten, und aus

einem von der zweyten Gattung (: 3.) wenn er aus dreyen von allen dreyen Gattungen) besteht?

Kann man aus der Hebellehre darthun, daß ein jeder Körper einen, und zwar einen einzigen Schwerpunkt habe.

Wie erklärt man aus der Richtung des Schwerpunktes verschiedene Bewegungen der Menschen, und Thiere, u.s.f.

Die Kraft, welche vermittelt einer festen Rolle die Last erhält, ist der Last selbst gleich: bey einer beweglichen Rolle aber verhält sich die Kraft zur Last, wie der Halbmesser der Rolle zur Sehne des Bogens, welchen die Schnur umgiebt. Sind also die Schnüre gleichlaufend; so ist die Kraft halb so groß als die Last.

Wenn mehrere Rollen also aufgehenket werden, daß die Schnur der vorherigen Rolle die folgende trägt: verhält sich die Kraft zur Last, wie in einem zweihältigwachsenden (*zweifältigwachsenden*) Verhältnisse von so viel Zahlen als Rollen da sind, die erste Zahl zur letzten.

S. 5. Knüpfet man aber im nämlichen Falle das eine End aller Schnüre an die Last an; so wird zum Gleichgewichte nur die Hälfte der vorigen Kraft, weniger Eins, erfordert.

(Knüpfet man aber im nämlichen Falle das eine Ende aller Schnüre an die Last an; so verhält S. 5. sich die Kraft zur Last, wie die erste Zahl zur doppelten letzten weniger Eins.)

Wenn bey dem Flaschenzuge das eine End wo immer oben festgemacht wird; verhält sich die Kraft zur Last, wie Eins zu allen Bruchzahlen zusammen, derer Benenner die Halbmesser der beweglichen Rollen, und derer Zähler die Sähen der von den Schnüren umgebenen Bögen sind.

Wenn also die Schnüre gleichlaufend werden; wird die Kraft zur Last, wie Eins zur Anzahl der die beweglichen Rollen umgebenden Schnüre seyn.

Ist aber die Schnur an den Flaschenkasten selbst angemacht; so wird zu den vorigen Bruchzahlen noch eine andere hinzugeset-

zet, deren Benenner der Halbmesser der untersten festen Rolle (*der obersten Laufrolle*), die Halbsehne aber des von der Schnur umgebenen Bogens der Zähler ist.

Werden nun die Schnüre in diesem Falle gleichlaufend; so verhält sich die Kraft zur Last, wie Eins zur Zahl, der die beweglichen Rollen umgebenden Schüre, mehr Eins.

Wenn die Kraft vermittelt einer Winde der Last das Gleichgewicht hält; ist (das Verhältniß der) *die* Kraft zur Last, wie der Halbmesser der umwundenen Walze zum Halbdurchmesser des Rades, oder der Handhabe, oder der Haspelhörner.

Hier gehören alle Maschinen, welche mit Handhaben, oder mit Rädern, vom Wasser oder Viehe herumgedrähert werden.

S. 6. Bey schiefliegenden Flächen verhält sich die Kraft zur Last, wie die Bogenhöhe des Winkels, welchen die schiefe Fläche mit der Grundfläche macht, zur Höhe des Nebenbogens des Winkels, welchen die schiefe Fläche mit der Richtung der Kraft machet.

(Bey schiefliegenden Flächen verhält sich die Kraft zur Last, wie die Bogenhöhe des Neigungswinkels zur Bogenhöhe der Ergänzung des Winkels, S. 6. welchen die schiefe Fläche mit der Richtung der Kraft machet.)

Ist also die Richtung der Kraft mit der schiefliegenden Flächen gleichlaufend; so ist die Kraft zur Last, wie die Bogenhöhe des Winkels der Fläche zur Bogenhöhe des rechten Winkels, oder wie die Höhe der schiefliegenden Fläche zu ihrer Länge.

Ist aber die Richtung der Kraft mit der Grundfläche gleichlaufend; so wird die Kraft zur Last, wie die Bogenhöhe des Winkels der schiefen Fläche zur Höhe des Nebenbogens, oder wie die Höhe der schiefliegenden Fläche zu ihrer Fußfläche seyn.

Bey dem Keile verhält sich die Kraft zum Widerstande, wie die Breite seiner Fußfläche zu seiner Höhe.

Hieher gehören die Messer , Hacken, Meißel, Säbel, die Klau-

en, und Schnäbel der Vögel, und endlich alle Werkzeuge, welche sich gemach in eine Spitze enden.

Wenn die Kraft mittelst der Schraube die Last trägt; verhält sie sich zu ihr, wie der Abstand eines Schraubenganges vom andern zum Umkreise der Spindel, oder zum Umkreise, welchen die Kraft macht.

Wenn mehrere mit einem Getriebe versehene Kammräder aneinander passen; verhält sich die Kraft zur Last wie das Vervielfältigte (*vervielfältigte der Halbmesser*) aller Getriebe zum vervielfältigten der Halbmesser aller Räder.

S. 7.

(Vom Gleichgewichte der flüssigen Körper.)

Der Druck der flüssigen in was immer für Gefässen enthaltenen Körper gegen den Boden ist in einem zusammengesetzten Verhältnisse des Bodens und der Höhe.

Daher kömmt die Wirkung der sogenannten anatomischen Drommel, und der Wasser(*säulen*)maschinen S. 7. zu Schemnitz, welche von dieser Drommel entlehnet sind.

Der Boden eines schiefen Gefässes wird eben so gedrückt, als der Boden eines geraden, wenn übrigens die Böden und Höhen gleich sind.

Wenn das Flüssige in vereinigten Röhren steht; ist es in allen gleich hoch.

Hieraus wird die Weise, das Wasser durch unter der Erde fortzuleiten, erklärt.

Wenn aber in dergleichen Röhren flüssige Körper von verschiedener Schwere still stehen; sind ihre Höhen im umgekehrten Verhältnisse ihrer Schweren.

Die Geschwindigkeiten, mit welchen flüssige Körper in gleicher Zeitraume, durch gleichgrosse Löcher auslaufen, verhalten sich wie die Mengen des herausbringenden Flüssigen. Beynebens

verhalten sich auch die Geschwindigkeiten, wie die (Viereck) Wurzeln der Höhen des Flüssigen über die Oeffnung.

Wenn die Höhe beständig die nämliche ist, fließt es auch durch ungleiche Löcher beynahe mit gleicher Geschwindigkeit.

S. 8. Daher wenn sowohl die Höhen als Löcher verschieden sind; werden die Geschwindigkeiten wie die (Viereck) Wurzeln der Höhen seyn.

Hieraus werden die Springbrunnen erörtert.

Ein in einem ringern flüssigen Körper gesenkter schwerer Körper verliert von seiner Schwere soviel, als der flüssige in gleichem Umfange schwer ist. Diese verlorne Schwere aber geht zur Schwere des flüssigen über. Aus dem wird ein widersinnigscheinender Versuch Leibnitzens erklärt.

S. 8. Nach diesem Lehrsatz kann man mit Hilfe der Wasserwaage die Schwere jedes flüssigen, und festen Körpers untersuchen.

Ein ringerer fester Körper sinkt in einem schwereren flüssigen solange, bis die Schwere des flüssigen in gleichem Umfange mit dem versenkten Theile der Schwere des ganzen festen Körpers gleichet.

Daher versinkt oft in den Mündungen der Flüsse ein Schiff, welches im Meere schwamm. Hieraus lehret man auch die leichte Art, schwere Lasten aus dem Grunde des Meeres, oder Flusses herauf zu heben.

Die Schwere, und die Federkraft der Luft, welche zum Spiele viele Maschinen beytragen, werden durch Versuche dargethan.

Hieraus werden alle Gattungen von Hebern, der absetzende, der bey einer Kerze springende, der hieronische Brunnen erklärt, welcher zur Luftmaschine zu Schemnitz den Gedanken gab.

S. 9.

Von der Maschinenlehre

Wie erklärt man insgemein die Kraft, welche zur Bewegung der Maschinen angewendet zu werden pflegt? Wie sind insonderheit die Kräfte eines Menschen und Pferdes, und beyder verschiedene Anwendungen zu betrachten?

Wie ist die Anwendung der Last, und Federkraft bey den Maschinen zu erklären?

Wie bestimmt man das Maaß der Stärke, mit welcher der Wind gegen die Flügel der Maschine S. 9. wirkt? Wie bestimmt man die Stellung dieser Flügel?

Wie wird das Wasser, die Maschinen zu treiben, hergeleitet? Wie bestimmt man die Geschwindigkeit, und Menge des Wassers, welches in einem gewissen Zeitraume, durch einen gewissen Durchschnitt eines Rinnsals läuft. (*Wie bestimmt man das Verhältniß der Geschwindigkeiten, und der Mengen des Wassers, welches in einem gewissen Zeitraume durch zween verschiedene Durchschnitte eines Rinnsals läuft.*)

Wie findet man die wahre Geschwindigkeit, und die wahre Menge des Wassers, welches durch einen gegebenen Durchschnitt des Rinnsals in einem bestimmten Zeitraume durchläuft.

Und wie bestimmt man demnach die Kraft des Wassers wider die Schaufeln des Rades, wenn es von oben, oder in der Mitte, oder unten, und zwar gerade, oder quer wider sie anläuft.

Wie bringt man die größte Wirkung des Wassers hervor, welches mit Hilfe der Räder eine Maschine treibt? Und auf welche Weise untersucht S. 10. man, ob einem gewissen Rade also gebauet sey, daß sie die größte Wirkung hervorbringt?

Wie findet man aus dem Durchmesser des Rades die Zahl der Schaufeln, die man am Umkreise des Rades anbringen soll? Was ist von (den) schrägen Schaufeln des Hrn. Parlieux (*Parcieux*) zu halten?

Die Reibung bey den Maschinen hängt einzig von dem Drucke der sich reibenden Theile ab, und sie ist ein Drittel von diesem ganzen Drucke, wenn die Kraft, und die reibenden Theile eine gleiche Geschwindigkeit haben.

Weil aber die Kraft wegen der Reibung wächst, und also eine neue Reibung verursacht (*Weil aber in einigen Maschiene die Kraft selbst eine Reibung hervorbringt*); wie findet man die ganze Zahl aller Reibungen, welche durch die immerwachsende Kraft verursacht werden?

S. 10. Die gefundene Reibung aber wächst um so viel ab, als die Geschwindigkeit der reibenden Theile minder ist, als die Geschwindigkeit der Kraft. Folglich sind die Reibungen in einem zusammengesetzten Verhältnisse des Druckes, und der Geschwindigkeit der reibenden Theile.

Wie bestimmt man die Grösse der Reibung im Hebel, in der Winde, in der festen und beweglichen Rolle, und im Flaschenzuge?

Warum werden Lastwägen auf Rädern so leicht bewegt? Warum werden die Räder bergab gesperret? Warum wird die Reibung der Windenwalzen vermindert, wenn sie auf dem Umkreise zweier Rollen aufliegen?

Wie bestimmt man die Grösse der Reibung bey der schief liegenden Fläche, bey dem Keile, bey der S. 11. Schraube, bey dem Wasserrade, und bey den Stämpfen?

Der Widerstand der Schnüre ist in einem zusammengesetzten Verhältnisse der streckenden Last, und des Durchmessers der Schnur, und umgekehrt des Durchmessers der Rollen oder Walzen, um welche die Schnur gewunden ist.

Aus der Lehre der Reibung kann man leicht von den Rädern unserer hier gebräulichen Wägen urtheilen.

Also müssen 1) die Wagenräder vollkommen rund, und die Achsen durch den Mittelpunkt gezogen seyn. 2) Die Speichen

müssen sich ein wenig gegen die Achse neigen. 3) Die Achsen müssen gerade, und auf die Deichsel senkrecht seyn.

Wenn die vordern Räder gleich kleiner sind; so werden sie doch von den hintern nicht fortgetrieben. Daher sind insgemein die grössern Räder den S. 11. kleinern vorzuziehen: gleiche aber werden am leichtesten fortgezogen.

Wie sind nun die Rennspindeln, und andere verschiedene Winden, Kraniche, und allerhand Hebe Maschinen zu erklären?

Wie der Treibkorb oder Pferdgapel, und das Premsrad, durch welche von verschiedenen Füllorten die Berge herausgetrieben werden?

Was ist insonderheit zu merken von den Treibseilen, und von der Berechnung der Kraft und der Last?

Was von dem Spiralkorbe, welcher in einer Premskunst angebracht wird?

(Wie die Windmaschine, vermittelst deren frische Luft in das Zimmer gebracht wird?)

Wie sind zu erklären die Maschinen, die Pfähle einzuschlagen?

Wie die senkrechten, schrägen, wagerechten Stämpfel, mit welchen die Aertzstufen, Rinden, Hanf, Saamen, Schießpulver u.s.f. zerstoßen werden?

Wie die verschiedenen Hammerwerke, und Blasbälge, welche durch Wasserräder bewegt werden?

Wie die Maschinen, mit welchen Brasilholz geschnitten, die Fäulen eingehauen, die Gewehre gebohret, die metallene Blatten gestreckt, und in die dünnesten Blättchen geschlagen werden.

Wie die verschiedenen Arten der Getreidmühlen (*Getreidmühlen*), als: die Handmühlen, Roßmühlen, Ochsenmühlen, Wassermühlen, Windmühlen?

S. 12. Insonderheit die Mühle des Herrn Barker? Und wie wird diese berechnet?

Wie wird die Wirkung des Mühlsteins auf die Getreidkörner (*Getreidkörner*) erklärt?

(Wie die Feilhauermaschine?)

Wie die Sägemühlen, und Stuckbohrermaschinen?

Wie die Rosenkränze, mit welchen das Wasser in die Höhe gehoben wird?

S. 12. Wie die Wasserpumpen: sie seyn gleich ein Saugewerk, oder ein Druckwerk? Und wie wird durch selbe das Wasser in die Höhe getrieben?

*Was ist insonderheit zu bemerken von den Auffaß- oder Steig-
röhren, und von dem Kolben?*

Wie sind zu erklären die Feuerspritzen?

Wie die Wassersäulenmaschinen des Hern Hell?

*Wie ist die Kraft zu bestimmen, mit welcher das Aufschlage-
wasser auf das Grubenwasser wirkt?*

*Wie berechnet man die Zahl der Hübe, die in einer gegebenen
Zeit z.B. in 24. Stunden durch diese Maschinen vollbracht werden?*

Wie die Menge des Aufschlagwassers in einer gegebenen Zeit?

*Wie die Last, und die Menge des Grubenwassers, welches in ei-
ner gegebenen Zeit heraus getrieben wird?*

Wie ist zu erklären die Luftmaschine des Hrn. Hell?

*Wie ist die Kraft zu bestimmen, durch welche die Luft in dem
oberen Kessel zusammen gedrückt wird?*

*Wie der Raum, welchen die zusammengepreßte Luft in dem
oberen Kessel einnimmt?*

*Wie die Menge des Aufschlagwassers, welches in dem oberen
Kessel einfallen muß, um einen Hub zu vollbringen.*

*Wie die Kraft, mit welcher die Luft in dem unteren Kessel auf
das Grubenwasser wirkt, da sie anfängt zu spielen?*

*Wie die Kraft, welche der Luft übriget, nachdem der untere Kes-
sel ausgeleeret worden?*

*Wie endlich die Last, welche durch diese Maschine herausget-
rieben wird?*

S. 13. *Wie ist zu erklären, die Feuermaschine, durch welche das Grubenwasser ausgepumpt wird?*

Wie berechnet man die Kraft, welche die Scheibe des Cylinders hinabdrückt?

Wie die Kraft, durch welche sie hinausgestossen wird?

Wie die Größe der Last, und die Menge des geschöpften Grubenwassers in einer gegebenen Zeit?

Wenn die Kraft von der Last entfernt seyn muß, wie kann die damit durch das Feldgestänge entweder in einer geraden Strecke, oder über eine Anhöhe, oder gegen eine andere Weltgegend verbunden werden?

Von dem Wasserbaue.

Wie sind die Ursachen zu erörtern, wegen welcher die Wasser der Flüsse in ihren Betten aufschwellen?

(Auf welche Art kann das Wasser in den Strombahn erhoben werden, damit es schriffreich werde, oder Räder zu treiben vermöge? Und wie ist es niedriger zu machen?

Wie kann die Geschwindigkeit des Wassers an einem bestimmten Orte der Strombahn vermehrt, oder gemindert werden?)*

Wie sind die Flüsse zu vereinen?

Auf welche Art kann die Laufbahn eines Flusses geändert, das ist: wie kann ein Strom in eine ganz neue Laufbahn abgeleitet werden?

S. 13. *Wie soll eine schlängliche Laufbahn verbessert werden?*

*(Wie kann die Feste eines Ufers untersucht werden?)**

S. 14. *(Wie ist ein Ufer wider der Einsturz zu schützen, an welches Tiefe der Strombahn schon gekommen?)*

Auf welche Art ist ein Ufer zu befestigen, welches durch das Anschlagen des Wassers, oder durch die Eisfahrt beschädigt worden?

Wie ist ein brüchig gewordenes Ufer zu ergänzen, dessen Richtung mit dem Stromlaufe gleichlaufend ist, und dem die größte Tiefe des Wassers noch nicht nahe gekommen?

Wie ist eine Wassermauer zu errichten, im Falle, daß das Ufer steil bleiben muß?

Wie würde ein Ufer in den nämlichen Umständen mit Holzwänden können befestiget werden?

Wie kann berechnet werden, mit welcher Kraft des Widerstands ein in die Strombahn eingeschlagener Pfahl seiner Brechung widerstehe?

Wie ist die Gewalt zu berechnen, die einen in die Strombahn einschlagenen Pfahl heraus zu ziehen, muß angewendet werden?

Wie kann der Druck der gesammten Bestandtheile des Ufers gegen die Wand bestimmt werden?

Wie können jene Punkte einer Uferbefestigung bestimmt werden, auf welche der ganze Druck des Ufers dränget?

Auf welche Art ist eine Buhne zu verfertigen?

(Die Regeln in deren Anlegung sind folgende:

1) Wenn der Stromstrich des Flusses in einem langen Striche das Ufer einreißt; so ist um denselben abzuleiten eine ganze Reihe der Bühnen nothwendig.

2) Der Anfang der Bühnen muß niemals an dem Orte des größten Einrisses gemacht werden.

3) Die ersten zwei Bühnen müssen unmittelbar oberhalb des Einrisses auf jenen Theil des Ufers angelegt werden, wo der Fluß gefaßt zu seyn scheint den Anwuchs anzufangen.

4) Die Wurzeln der Buhne an dem eingerissenen Ufer müssen sehr tief in die Erde versenket, und viele Klafter innerhalb des Ufers eingepflanzet werden.

5) Die Bühnen müssen mit dem Ufer keinen rechten sondern einen stumpfen Winkel von jener Seite S. 15. machen, wo der Stromstrich an dieselben anfällt.

6) Die Größe des Neigungswinkels und die übrigen Maaßen der

Bühnen müssen aus allen wohl erwogenen Ursachen des Einrisses bestimmt werden.

7) Die Bühnen müssen desto näher an einander angelegt werden, je näher man zur Scheitel oder zum Orte des größten Einrisses kömmt.

8) Um die Wirbel zu verhindern, welche um die Fußfläche der obschon schief angelegten Bühnen zu entstehen pflegen, dienet am meisten eine solche Breite der Fußflächen, welche gegen den höchsten Theil der Bühne nach und nach abwächst.

9) Die Bühne muß nicht einmal außerhalb dem niedrigsten Wasser hervorragen.

10) Die Höhe der Bühne muß von dem Ufer angefangen gegen das Ende immer abwachsen, ohne sich jedoch auf eine Spitze zu enden.)

S. 14. (Wie kann der Winkel bestimmt werden, welchen die Buhne mit dem Ufer, oder mit dem Stromstriche machen muß?

Wie ist die Länge einer Buhne zu bestimmen?

Wie sollen die übrigen Maaßen einer Buhne bestimmt werden?

Wie ist eine Treibbuhne anzulegen?

Wie schafft man durch eine Treibbuhne Inseln oder Sand hinweg?

Wie ist eine Fangbuhne anzulegen, die den Teichen, oder Ufern ein Vorland verschaffen soll?

Wie können mit einer Fangbuhne Inseln erhalten, oder auch verlängert werden?

Wie soll man eine Schöpfbuhne anlegen?)*

Wie soll die Teichlinie ausgestecket werden?

Wie soll das Bett für den auszuführenden Teich bereitet werden?

Nach welchen Regeln ist die Erde zu untersuchen, die man zum Teichbuhne wählen soll?

Wie kann man erforschen, wie viel sich eine jede Erde senke?
Wie ist ein Schutzdamm aufzutragen?
Auf welche Art kann die Drückung des Wassers gegen den Teich bestimmt werden?
Wie findet man den Widerstand des Schutzdammes?
Wie ist der Teich bey einer Ueberschwemmung wider die Gewalt des Wassers zu schützen?

S. 16. *Woher entspringen die Stauwasser, oder die Moräste?*

Welche sind die Arten, Moräste verzuschaffen?

Welche ist die Art die Moräste durch Abzapfung des Gewässers in den nächsten Fluß abzuleiten?

Was ist zu bemerken bey der Ausgrabung der Abzugskanäle?

Welche ist die Art, Gefälle zu machen?

Wie verhütet man das Wasser des Flusses, welches bey einer Ueberschwemmung durch den Abzugskanal wieder in der Morast zurückkehren könnte?

Wie, wenn eine Gefahr wäre, daß das Wasser, welches in den Abzugskanal durch die Schleuße gesperrt ist, denselben übersteige?

Was ist endlich zu thun, nachdem der Morast dergestalt ausgetrocknet worden?

Was ist in dem zweyten Falle zu thun, wenn nähmlich das Bett des Morastes weit niedriger ist als der Schlauch des Flusses?

Wieviel Fälle können sich ereignen, wenn man dürre Länderey-en bewässern will?

Wie pflaget die Bewässerung in dem ersten Falle zu geschehen?

Wie müssen die Nebumkanäle zugerichtet seyn?

Was ist zu thun, wenn kein Fluß zur Bewässerung da ist?

Ob man auch die Beschaffenheit des Wassers zu untersuchen habe?

Wie ist ein rohes Wasser zu verbessern, damit es zur Bewässerung diene?

Wie legt man einen Flößgraben in großen Forsten an, um das geschlagene Holz bis

MAKÓ PÁL ÉS AZ 1777-ES *RATIO EDUCATIONIS*²²

Az 1777. augusztus 22-én kelt rendeletében Mária Terézia kibocsátja a *Ratio Educationis totiusque rei literariae per Regnum Hungariae et Provincias eidem adnexas*²³ című dokumentumot, mely Magyarországnak és csatolt tartományainak első átfogó – tehát az elemi iskolától az egyetemig tartó – pedagógiai szabálykönyve. A mű a magyar művelődéstörténet mérföldkövét jelenti, mégis megválaszolatlan kérdésekkel találjuk szemben magunkat, ha egy kicsit mélyebbre ásunk. Hogy jött létre a dokumentum, kik vettek részt a munkában? Milyen forrásokból vagy hatásokból táplálkozik a mű? Ezekre a kérdésekre az elmúlt bő száz évben többen próbáltak választ keresni, és részben találni, így Fináczy Ernő²⁴ vagy Csóka Lajos.²⁵ Ők egymásnak részben ellentmondásos eredményre jutottak. Jelen tanulmány csak röviden ismerteti a *Ratio* keletkezé-

²² A tanulmány első megjelenése: *Scientiarum miscellanea: Latin nyelvű tudományos irodalom Magyarországon a 15–18. században*, szerk. Kasza Péter, Kiss Farkas Gábor, Molnár Dávid, Szeged, Lazi Könyvkiadó, 2017 (*Convivia Neolatina Hungarica*, 2), 229–239.

²³ *Ratio Educationis totiusque rei literariae per Regnum Hungariae et Provincias eidem adnexas*, Vindobonae, typis Joan. Tom. Trattner, 1777.

²⁴ Fináczy Ernő, *A magyarországi közoktatás története Mária Terézia korában*, II, Bp., Magyar Tudományos Akadémia, 1902, 234–275.

²⁵ Csóka J. Lajos, *Mária Terézia iskolareformja és Kollár Ádám*, Pannonhalma, 1936 (különös tekintettel: 59–121.); Uő, *Kollár Ádám és az 1777-i Ratio Educationis*, Magyar Pedagógia, 1977/3–4, 388–408. A témáról még: Mészáros István, *Az iskolaügy története Magyarországon 996–1777*, Bp., Akadémiai, 1981, 657–664; *Az 1777-iki Ratio Educationis*, ford., bev. és jegyz. Friml Aladár, [Bp.], Katolikus Középiszkolák Tanáregyesülete, 1913, 9–34.

sének történetét és hátterét, anélkül, hogy a szerzőségi és egyéb vitás kérdésekben állást foglalna, vagy megpróbálná megoldani azokat. Ezután tér rá arra, hogy a munkafolyamatokban milyen szerepet tölthetett be az egykori jezsuita, Makó Pál.

A 18. század második felétől folyamatosan tervben volt a birodalom tanügyeinek megreformálása, különböző tervezetek láttak napvilágot, bizottságokat és tanácsokat állítottak fel, ám a végső lökést a jezsuita rend 1773-as feloszlatása adta. Egyrészt azért, mert a legtöbb iskolát jezsuiták irányították, és így szükségessé vált mással pótolni a hiányukat. Másrészt a Társaság javai állami kézbe kerültek, és a királynő a hazai jezsuiták teljes vagyonát tanügyi célokra szánta, ez a Tanulmányi Alap. Felállították a Tanulmányi Bizottságot is, melynek célja az oktatás korszerűsítése volt. De ekkor még mindig tartott a huzavona, hogy egységes legyen-e az oktatási rendszer az egész Habsburg Birodalomban, vagy legyen önálló magyarországi oktatás. Újabb tervezetek jöttek-mentek, amelyek felsorolását jelen írás keretei nem teszik lehetővé. Elég legyen itt csak felvillantani néhányat, a teljesség igénye nélkül, az ausztriai és a magyar bizottságok és nevesebb személyei közül: például a Franz Kressel, Karl Martini, Marx Gratian, Migazzi Kristóf, Kollár Ádám stb. nevekkkel fémjelzett tervezeteket és vitákat. Nem kívánok kitérni e helyütt azokra a kérdésekre sem, hogy kik voltak az egymással ellentétes érdekeket képviselők és miért, hogy ezeknek az embereknek a saját érdekük, vagy az oktatásügy volt-e elsőbrendű, és hogy miért is tartott hosszú évekig, mire megegyeztek.²⁶ Mária Terézia 1774-ben megbízta Ürményi Józsefet, hogy dolgozza ki a magyar oktatás szabályzatát. Ürményi 1776 júniusában le is adta az első részt, és ígéretet tett, hogy hamarosan bemutatja a többit is. Az első részről, a politikai-gazdasági rendelkezésekről tehát tudjuk, hogy a szerzője Ürményi József. Ebben egyetért a szakirodalom is. A német nyelvű kézirat

²⁶ Erről bővebben: Csóka, *Kollár Ádám...*, i. m., 395–402.

felett több bizottság is tanácskozott, végül elfogadták annak tartalmát. Ürményi egy évvel később, 1777 júniusában eleget tett ígéretének, és bemutatta a dokumentum második és harmadik részét is az iskolák tanulmányi anyagáról és a rendtartásról, és a következő megjegyzést fűzte hozzá:

„A hivatalos teendőim elvégzése után fennmaradó órákat arra fordítottam, hogy ígéretemhez képest a többi részt is oly módon dolgozzam ki, hogy ezzel Felsőged legmagasabb akarata teljesüljön, és az állam üdvössége (mely a jó nemzeti nevelésben bírja alapját) lehetőleg előmozdítottassék. Mivel azonban sem erőm nem engedi, sem iskolai ügyekben oly járatos nem vagyok, hogy ily művet egymagam dolgozhassak ki, oly derék férfiakat vettem magam mellé, kiket tudományos képzettségök és tapasztalataik alapján e munkára képeseknek véltem, s akiknek hazafias buzgóságától minden jót remélhettem.”²⁷

Itt kezdődik a vitás rész: kik voltak e derék, tudós férfiak, akikkel Ürményi együtt dolgozott? A probléma, hogy a kancelláriai anyagok közt nincs erre vonatkozó irat, megbízólevél, és nem maradt meg az eredeti fogalmazványok, melyek alapján azonosítani lehetne a személyeket. Fináczy egy adománylevél fogalmazványa alapján úgy véli, hogy Ürményi munkatársa Tersztyánszky Dániel lehetett. Fináczy a Nemzeti Levéltár kancelláriai iratai közt talált egy 1777. október 1-jén kelt kis papírszeletet, melyre a királynő a következőket írta: „Tersztyánszkynak adom ingyen a récsei kúriát, a tanulmányi alapból, mert folyó ügyein kívül sok rendkívüli munkát végzett.”²⁸ A kancellárián mihelyt megkapták ezt az utasítását, elkészítették a kiadványtervezetet, amelynek bevezetőjében a következő olvasható:

²⁷ Fináczy, *i. m.*, 237.

²⁸ Fináczy, *i. m.*, 240. MNL OL Udv. Kanc. 5097. ex 1777.

„Minthogy jóakaró figyelembe vettük ama rendkívüli fáradozásokat, melyeket Tersztyánszky Dániel udvari kamarának levéltárosa hivatalos munkáin kívül és azok mellett a magyar tanügy terén is kifejtett, néki a magyar tanulmányi alaphoz tartozott récsei curiát ... kegyelmesen adományozzuk.”

Csak hogy ez a fogalmazvány időközben módosult, és az adománylevél végleges szövegéből kimaradt, hogy a tanügyi tevékenységei miatt kapta a kúriát. Ezt valamilyen okból nem akarták nyilvánosságra hozni. A miérteket kutatja ugyan Fináczy, de igazán meggyőző érvre nem akad. Tersztyánszky udvari kamarai levéltáros volt, és ilyen minőségben nem foglalkozhatott tanüggyel. Nem az ausztriai tanüggyel lehetett kapcsolatban az adományozás, mert a fogalmazványban kifejezetten a magyar tanügyet említik, és a korban a *Ratió*n kívül nincs más olyan nagyszabású magyar oktatásügyi törekvés, amelyért ekkora adomány járt volna. Ezért feltételezi Fináczy, hogy Tersztyánszky részt vett annak munkálataiban, és ezt további adatokkal bizonyítja is. De azt mindenképp furcsának találja, hogy miként tudott egy olyan ember, akinek soha semmi köze nem volt az oktatáshoz ennyi idő alatt egy ilyen nagy jelentőségű művet kiadni a kezéből.²⁹ Itt, ahogy ő fogalmaz, „egy szándékosan erősített történelmi falsumról van szó.”³⁰ Ebbe kapaszkodik bele Csóka Lajos, és azt állítja, hogy ezek a nézetek javításra szorulnak, mert sok fontos kérdés megválaszolatlanul marad, ha csak Ürményi és Tersztyánszky személyét vesszük számításba. Szerinte szükséges még egy irányító személy közreműködésének a feltételezése.³¹ Feltételezése szerint, az osztráktól független magyar rendtartományt Kollár Ádám eszközölte ki Mária Teréziánál, az ő tervei alapján dolgozott Ürményi is, sőt a második-harmadik résznek ő a szerzője, Tersztyánszky csupán egy báb-figura. Kollár jezsuita növendék

²⁹ Fináczy, *i. m.*, 239–242.

³⁰ Fináczy, *i. m.*, 251.

³¹ Csóka, *Mária Terézia...*, *i. m.*, 61.

és novícius volt, elvégezte a tanárképzőt és tanított is, de örökfogalmat már nem tett, kilépett a rendből. Ezután a bécsi Hofbibliothek könyvtárosa lett, majd tagja az ausztriai udvari tanulmányi bizottságnak, mely a felvilágosodás szellemében kívánta átalakítani az oktatást a birodalomban. A modern irányzatoknak megfelelő tervezeteket dolgozott ki, nemcsak elméletben. A bécsi főgimnázium igazgatójaként a mindennapi oktatásban, a gyakorlatban is tesztelte azok működőképességét. Tehát a tanügyekben és a legújabb szellemi áramlatokban is jártas ember volt, a tanulmányi bizottság tagja, így valóban logikusnak hangzik, hogy Csóka választása épp rá esett. De mivel Kollár igen népszerűtlen embernek számított a magyar rendek körében az 1764-ben megjelent könyve miatt,³² melyben többek közt az egyházi birtokok és nemesek adózását is javasolta, ezért névtelenségbe kellett burkolóznia. És mert minden Kollár személyéhez köthető – Csóka nézetei szerint gyakorlatilag az egész *Ratiót* egyedül Kollár Ádám hozta létre –, ezért nincsenek hivatalos iratok vagy más írásos dokumentumok sem.³³ Kollár személyét sötétben kellett hagyni, de létrehoztak és előtérbe toltak egy munkaközösséget, melynek ő volt a láthatatlan feje. Diszkrét munka és megbízható emberek kellettek hozzá. Az elkészült részeket a kancellárián gyűjtötték össze, itt írnokok másolták, és tisztázták azokat. Hogy Tersztyánszky csupán szürke másodhegedűs lett volna Kollár mögött, azt Szelestei N. László a levelezések alapján egyértelműen cáfolta,³⁴ de ettől függetlenül Kollár Ádám személyével mindenképp számolni kell a *Ratio* kapcsán. Ennek a szerepnek a pontosítása azonban a jövő kutatóira vár.

³² Adamus Franciscus Kollár, *De originibus et usu perpetuo potestatis legislativae circa sacra apostolicorum regnum Ungariae libellus singularis*, Vindobonae, Thomas Trattner, 1764.

³³ Csóka, *Kollár Ádám...*, i. m., 389–390, 403–407; Uó, *Mária Terézia...*, i. m., 7–22, 74–76.

³⁴ Szelestei N. László, *18. századi tudósvilág 3. Kollár Ádám, Tersztyánszky Dániel és a magyarországi tudós társaság ügye (1763–1776)*, Az Országos Széchényi Könyvtár Évkönyve, 1981, 415–448.

Akárki is volt az eredetileg németül megfogalmazott szöveg szerzője, a mű végül elkészült. A munkafolyamatokról öt ránk maradt kézirat tanúskodik. Ezek mind tisztázatok, közülük négy német, egy latin nyelvű. Ma mindet az Országos Széchényi Könyvtár őrzi.³⁵ A német kötetek javarészt csak az első részt, a Pars I-et tartalmazzák. A kéziratok jól mutatják a javítási folyamatokat, nyomon lehet rajtuk követni, mikor mit módosítottak, hogyan érlelték ki a szöveget. A javítások alapján időrendi sorrendjük is megállapítható, bár más-más sorrendet állított fel Fináczy és Csóka.

Fináczy sornedje³¹

Fol. Germ. 1004.

Fol. Germ. 1003.

Fol. Germ. 871.

Fol. Germ. 3873.

Fol. Lat. 2983.

Csóka sorrendje³²

Fol. Germ. 1004.

Fol. Germ. 1003.

Fol. Germ. 3873.

Fol. Lat. 2983₁.

Fol. Germ. 871₁.

Fol. Lat. 2983₂.

Fol. Lat. 2983₃.

Fol. Lat. 2983₄.

Fol. Germ. 871₂.

Fináczy a német köteteket tekinti korábbiaknak, ezek után sorolja be a latin kéziratot. Ő nem tartotta fontosnak, hogy a latin kézirat egyes részeit is időrendbe állítsa. Ezzel szemben Csóka megcseréli a Fol Germ. 3873. és a 871. sorrendjét, és darabjaira szedi a latin kötetet, sőt annak egyes részeit a Fol. Germ. 871. jelzetű német változatnál korábbinak feltételezi, mivel a latin szöveg a Pars I–II-t tartalmazza, a Fol Germ. 871. pedig a Pars III-at. A légerdekesebb

³⁵ Fol. Germ. 871, Fol. Germ. 1003, Fol. Germ.1004, Fol. Germ. 3873, Fol. Lat. 2983. A továbbiakban a kötetekre e jelzetek alapján hivatkozom.

³⁶ Fináczy, *i. m.*, 245–247.

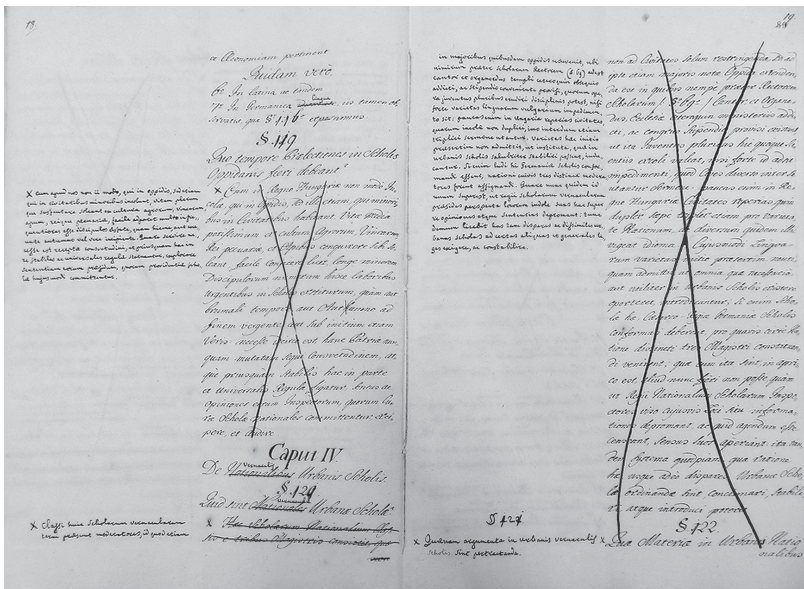
³⁷ Csóka, *Mária Terézia...*, i. m., 116.

a latin nyelvű kötet, mely az *Ürményi Josephi generale systema scholarum et studiorum pro Regno Hungariae A. 1776* címet viseli. A továbbiakban erről lesz szó bővebben. A kettedrét méretű kötet 247 utólag számozott folión tartalmazza a *Ratio* első és második részét, tehát a politikai-gazdasági rendelkezésekről és iskolák tanulmányi anyagáról szóló részt. A kötet négy nagy egységre osztható: az első a Pars I-et tartalmazza, a második a Pars II. Sectio 1–2-t, a harmadik ismét a Pars I-ből egy részt, a negyedik pedig újra a Pars II., de már a Sectio 3–4-gyel kiegészítve.

	A kézirat tartalma	A kézirat lapszáma	A nyomtatvány lapszáma
1.	Pars. I.	19–77.	1–112.
2.	Pars II. sectio 1–2.	78–133.	113–236.
3.	Pars I.	134–145.	91–112.
4.	Pars II. sectio 1–4.	146–247.	113–358.

A szövegek minden esetben tisztázatok, szép írással, a másolókat nem ismerjük, valószínű, hivatali írnokok lehettek. A kézirat minden lapját két hasábra osztották, a tisztázatokat a jobb oldali hasábra írták. A bal oldali hasábok a javításokat tartalmazzák kisebb-nagyobb mértékben az egyes részek esetében. A legtöbb javítás a második füzetben, tehát a Pars II. Sectio 1–2-n figyelhető meg. Egy idegen kéz gyökeresen javított és rövidített. Fináczy erről így ír:

„Vajon ki lehetett ez az átdolgozó, kinek módosító javaslatai majdnem kivétel nélkül bekerülnek a végleges szövegbe, s aki főleg a tanulmányi részeket veszi ily alapos revisio alá? Kétség kívül tanférfiúnak kellett lennie, és pedig olyannak, aki a latin nyelvvel mesterileg el tud bánni. Továbbá csak bécsi ember lehetett, mert csak helyben lakó munkaerő volt alkalmas ily állandó érintkezést feltételező segédkezésre. Maga az írás ez esetben nem bizonyít; másoló munkájának látszik, minden tör-



1. kép: A Ratio kézírata a javításokkal

lés vagy javítás nélkül haladó egyenletes folyásáról ítélve. Mérélegelve minden körülményt, e helyütt eszünkbe jut Pauler Tivadarnak ama felvetése, hogy Ürményin és Tersztyánszkyn kívül Makó Pál is részt vett a munka készítésében, és hogy »a szövegezést kiválólag ez utóbbi eszközölte«. Makó Pál oly magyar tudós és tanférfiú volt, amelyenhez fogható nemigen akadt akkoriban. Minden tudományos mozgalomban részt vett; klasszikus latinságáról költői művei (kivált az Elegiacion) tanúskodnak. Uralkodott az iskolai tanulmányok egész körén, de főleg a mathemaika, physika és philosophia voltak kutatásainak tárgyai. Bölcséleti műveiben Wolff rendszerét követte. Jól ismerte a latin és görög irodalmat, és a modern nyelvekben is jártas volt. Ily egyetememes műveltségű tudós és tanár valóban sokat lendíthetett az új tanulmányi rend szövegezésén. Akkor,

amikor a *Ratio* szövege készült, Makó Bécsben lakott, mint a Theresianum dísz- és elsőrendű tanára. Minden amellet szól, hogy Pauler feltevése – habár tudományos bizonyítékoknak híjával van – egészében véve helyes.”³⁸

Csóka már tényként kezeli, hogy Makó volt a javító, de nem támasztja alá érvekkel e nézetét, csak annyit mond róla, hogy Makó, a kiváló latin stilisztá, miután olvasta a fordítás pongyola megfogalmazását, rögtön átalakította, és nemcsak stiláris javításokat hajtott végre a szövegen. Ezzel ő adta meg a végleges, veretes latin nyelvét a dokumentumnak.³⁹

Makónak nemcsak tudományos munkáit és oktatási tevékenységét ismerték el az udvari körökben, hanem irodalmi alkotásait is. Ezeknek száma ugyan jóval csekélyebb, mint a matematikai és fizikai tárgyú könyveké, mégis jelentősek. Költői művei közé jórészt elégiákat sorolhatunk, de maradtak fenn más műfajú, irodalmi igénnyel megkomponált írásai és beszédei is. Két szónoklatát ismeri a szakirodalom, mindkettőt az egyetem Budára költöztetésének alkalmából írta, de ma csak az egyikből ismert példány. Beszédei mellett fennmaradt egy drámája, a *Nicomedes Dramatization*, mely Pierre Corneille *Nicomedes* című darabjának átköltése női szereplők nélkül.⁴⁰ A lírai műfajok közül kétségtelenül a főleg hétköznapi témákat versbe foglaló elégia állt a legközelebb Makóhoz, hiszen ebben alkotta a legjelentősebb irodalmi munkáit, de ismerünk egy ódát is tőle, melyet II. József házasságkötése alkalmából írt.

³⁸ Fináczy, i. m., 250–251.

³⁹ Csóka, *Mária Terézia iskolareformja...*, i. m., 120.

⁴⁰ A *Ratio studiorum* tiltotta, hogy nők is fellépjenek a színdarabokban, ezért a női szerepeket is fiúk játszották, vagy olyan darabokat írtak a páterek, melyekben eleve nem is volt női szereplő. Hets Aurelián, *A jezsuiták iskolái Magyarországon a XVIII. század közepén*, Pannonhalma, 1938, 74.

Makóra mint elégikusra emlékezik a magyar irodalomtörténet, azonban még elégíairól sem mondhatjuk, hogy számuk jelentős, hiszen mindössze huszonhét ilyen műfajú alkotását ismerjük, melyek mindezek ellenére Makó környezetében, a bécsi irodalmi körökben jól ismertek voltak. Irodalmi mű volt Makó első, 1752-ben megjelent műve, az *Elegiarum liber unicus*, amely népszerűvé, sőt követendő példává vált a maga korában. Ez a kötet szolgált alapjául az összes további verseskötetének (*Carminum libri tres* 1760, 1764, *Elegiacon* 1780), ugyanis szinte minden ekkor megjelent vers szerepel valamelyik későbbi nyomtatványban, nagyrészt átdolgozott formában. Makónak életében egyetlen verse jelent meg önálló aprónyomtatványként, a *De reddita valetudine Mariae Theresiae Augustae*, 1767-ben Bécsben, a királynő himlőből való felgyógyulásának emlékére.

Az utolsó kötete 1780-ban került az olvasóközönség elé *Elegiacon* címmel. Nagyrészt a korábbi évek termésének újraformálásai a benne olvasható alkotások, ugyanakkor tartalmaz újabb költeményeket is. Versesköteteit egyúttal tankönyvnek is szánta, és valóban használták azokat ilyen céllal. Elégiái tananyagká váltak például svájci iskolákban a klasszikus latin nyelv és versmérték tanulmányozására.⁴¹

Pártfogója volt a magyar nyelvnek.⁴² Utolsó, életében megjelent munkáját a magyar nyelv ügye érdekében írta egy évvel halála előtt, 1792-ben *Brevis institutionum linguae Ungaricae adumbratio* címmel. Ennek végén olvasható Makó egyetlen, eredetileg is magyarul írt munkája, az *Egy magyar szótárnak készítésére intéző vélemények* című rövid értekezése.

Ebből a rövid áttekintésből is jól látszik, hogy nemcsak az élet-

⁴¹ Paulus Makó, *Carminum libri tres... in usum scholarum*, Basileae, 1783.

⁴² Erről bővebben: Ajkay Alinka: *Makó Pál magyar nyelvoktatási és szótár-tervezete*. In: *A XIX. század vonzásában: Tanulmányok T. Erdélyi Ilona tiszteletére*, szerk. Kiczenko Judit, Thimár Attila, Piliscsaba, PPKÉ BTK, 2001, 7–17.

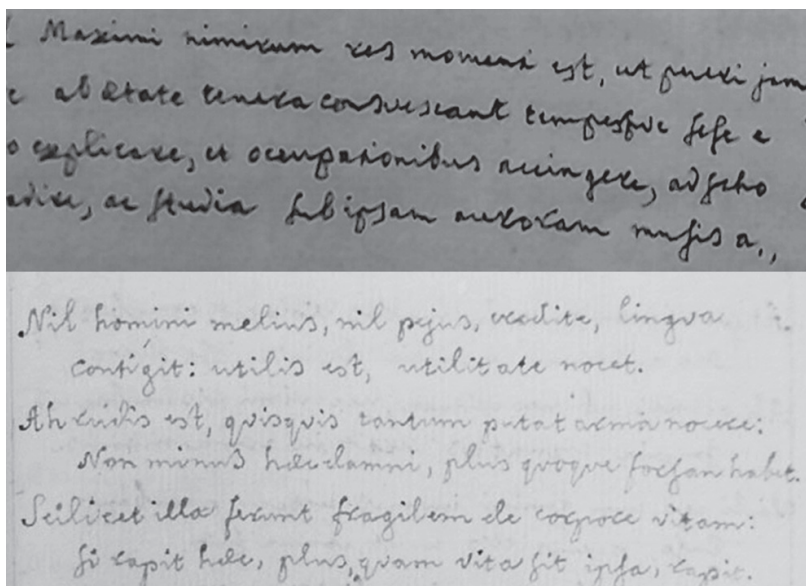
rajzi adatok és az oktatásban végzett munkája tette alkalmassá arra Makót, hogy részt vegyen egy ilyen nagyszabású feladatban, hanem a kiváló latintudása és stilisztika alapossága is. Annak ellenére, hogy Fináczy azt írja, a kézírás nem bizonyító erejű, most mégis megpróbálkoznék ez alapján Makóval összefüggésbe hozni a szöveget. Makónak több munkája is megmaradt kézirat formában, így van összehasonlítási alapunk. A budapesti Egyetemi Könyvtár őriz a természettudományos jegyzetei, tanítási segédletei közül néhányat,⁴³ illetve a fentebb idézett *Elegiacon* kötet kéziratát.⁴⁴ Továbbá az első ismert verseskötete 1750-ből, mely az *Elegiarum libri duo* címet viseli szintén kéziratban maradt fenn, ez ma Vácott található.⁴⁵ Ismert néhány levele is, de ezek nagy része csak másolatban maradt ránk. Mai tudásunk alapján ma csak a Pannonhalmi Bencés Főapátság és a Magyar Nemzeti Levéltár tulajdonában vannak saját kézzel írt levelek. Mindezekon ugyanaz a kézírás, és nem valószínű, hogy a tanítási segédanyagait vagy a verseskötete javítási példányát egy másolóra bízta volna. Ráadásul több évtized eltéréssel ugyanarra a személyre. Így nagy valószínűséggel kijelenthető, hogy Makó autográf iratairól van szó. És ez a kézírás található a *Ratio* bal oldali hasábjain is. Szemléltetésül néhány kép. Különösen jellemzőek az *r*, *p*, *f* vagy *x* betűi, az *est* szó vagy a dupla *s*-ek kötése (lásd: 2. és 3. kép).

Makó a kor bevett szokása szerint javította mind a saját verseit, mind a *Ratio* kéziratát. Alapos ember volt, és kiváló stilisztika. Az elégiáit is folyton csiszolta, formálta, nem egyszer át is írta azokat. Erről tanúskodik a váci kézirat és további négy kiadás, melyekben érdekes megfigyelni, mennyi mindent megváltoztatott egy-egy versen az újabb kiadás előtt. Sőt arra is választ kapunk, hogyan hajtotta végre ezeket. Az *Elegiacon* kéziratának jobb oldali hasáb-

⁴³ Budapest, Egyetemi Könyvtár E 35.

⁴⁴ Budapest, Egyetemi Könyvtár H 61.

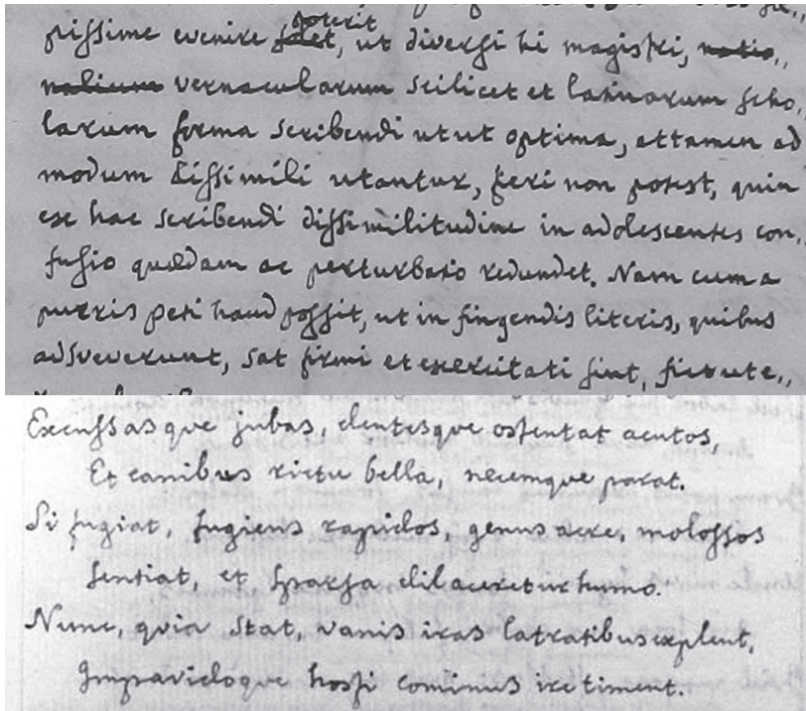
⁴⁵ Vác, Egyházmegyei Könyvtár 219.148



2. kép: A *Ratio* javítójának írása és Makó Pál írása
az *Elegiarum* libri duóban

jában az 1764-es kiadás szövege olvasható, a bal oldali hasámban Makó javításai, melyek bekerültek az 1780-as *Elegiacon*-kiadásba. A *Ratio* esetében is ez a helyzet. Makó megkapta a németből latinra áttett szöveget, és gyökeresen átjavította a pongyola fogalmazványt, amelyről Tersztyánszky egy helyen úgy ír, hogy „steterunt comae” – tehát a haja égnék állt tőle.⁴⁶ Ezek a javítások, átírások szerepelnek a *Ratio*-kézirat második füzetében. De még ezzel sem elégedett meg a kézirat negyedik részének tanúsága szerint. A javításait – valószínű ismét egy hivatali írnok – letisztázta, majd Makó ezt még egyszer végignézte, és ekkor már csak apróbb szépítésetek hajtott végre rajta. Ezzel magyarázható, hogy a kötet ele-

⁴⁶ Csóka, Mária Terézia iskolareformja..., i. m., 214.



3. kép: A Ratio javítójának írása és Makó Pál írása
az Elegiarum libri duóban 2.

jén rengeteg a javítás, a végén pedig csak egy-két részt írt át. Ezek aztán kevés kivétellel bekerültek a nyomtatott változatba is.

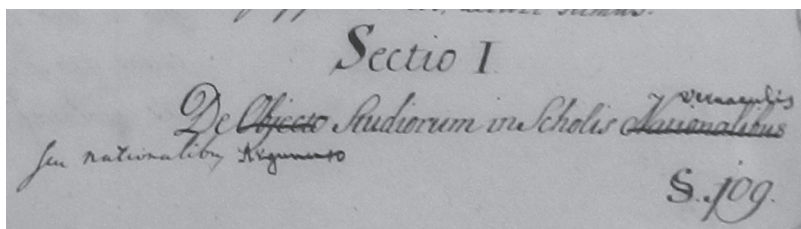
Most, hogy láttuk, hogyan dolgozott, nézzük meg, hogy mit módosított a *Ratió*n Makó. Jelen tanulmány nem kívánja bekezdésről bekezdésre vagy szóról szóra végigvenni a javításokat, csupán általánosságban veszi sorra azokat egy-egy jellemzőbb példán keresztül. A kéziratban a második füzetet javította végig, amely megfelel a nyomtatott változat 113–236. lapjának, a Pars II. Sectio 1–2-nek. Ez tartalmilag az elemi és latin grammatikai iskolák időbeosztásáról és tananyagáról szóló rész, külön tárgyalja a külön-

böző településtípusok iskoláit, így a falusi, mezővárosi, városi anyanyelvi iskolákat és kisközpontokat.⁴⁷ Melyik iskolatípusban mikor, milyen időbeosztással legyen a tanítás, mi a kötelező és mi a választható tananyag, mit kell mindenkinek elsajátítani, mi az ajánlott anyag, mi szükséges azok számára, akik továbbtanulásra készülnek. Ugyanakkor a kézirat negyedik füzetébe teljesebb, itt már a Sectio 3–4-et is javítja. Ezekben a szakaszokban, az előzők logikáját követve a gimnáziumokról és királyi akadémiákról értekeznek. Ez utóbbinál figyelembe veszi az akadémiák egyes tagozatait, mi az, ami mindenhol azonosan zajlik, és mik a sajátosságok a jogi vagy filozófiai tagozaton. A függelékben pedig a teológiai szakról, a királyi egyetemről, és az ezt kiszolgáló egyéb intézményekről rendelkezik, pl. a könyvtárról, csillagvizsgálóról, nyomdáról. Az itt végrehajtott változtatások szintén bekerültek a megjelent kötetbe, ami azt sejteti, hogy korábban ezt a részt is gyökeresen átdolgozta Makó, de ennek írásos dokumentuma ma már nincs meg. Azzal együtt, hogy stilisztikailag javítja, jelentősen le is rövidíti a szöveget, bekezdéseket, olykor egész fejezeteket von össze. A kéziratban a Pars II. vizsgált része a 110–166, összesen 57 §, a nyomtatványban ugyanez a rész a 82–132, összesen 51 §. Hiányzik a nyomtatott műből a kéz-

⁴⁷ Sectio I. De studiorum et scholis vernaculis (seu nationalibus) argumento. Cap. I. Quid circa scholas vernaculas in ditionibus Regni Hungariae considerandum generatim veniat. Cap. II. De Vernaculis scholis comparate ad Pagos. Cap. III. De oppidanis vernaculis scholis. Cap. IV. De vernaculis urbanis scholis. Cap. V. De Primariis Scholis vernaculis Sectio II. De scholis latinis, seu Grammaticis Hungaricarum ditionum classibus. Cap. I. Generales animadversiones circa Latinas scholas, seu Grammaticas ditionum Regni Hungariae classes. Cap. II. De Argumentis studiorum in scholis Grammaticis. Cap. III. De studiorum materiis, quae universe omnibus necessariae sunt, speciatim vero de Orthographia, Calligraphia, Arithmetica etc. Cap. IV. De universe utilis studiorum argumentis in scholis Grammaticis. Cap. V. De aliis studiorum materiis, quae non omnibus, sed aliquibus solum juvenibus necessariae, aut utiles sunt. Cap. VI. De supellectile libraria disciplinas universe necessarias complectente. Cap. VII. Conclusio instituti Scholarum Grammaticarum Latinarum in Provinciis Hungariae haereditariis.

irat 127, 140, 154, 164. §-a. Furcsa, hogy a Makó ezeket a részeket is javítja, de ezek nem kerülnek be a nyomtatott változatba.

A rövidítések után nézzük a stílári javításokat! A változtatások közt találunk szócseréket, melyeket legkönnyebben a fejezetcímekben lehet megragadni: így az *objecto-t* *argumentis-re*, a *materia-t* *argumanta-ra*, a *nationalis* szót pedig következetesen a *vernaculus-ra* cserélte Makó.⁴⁸ A nyomtatott változatban helyenként megjelenik egyszerre mindkettő, *De vernaculis (seu nationalibus) scholis*, bár az utóbbi csupán zárójelesen. Ez a zárójeles változat egy kompromisszumos megoldás lehetett a kézirat *Sectio I.* címének tanúsága szerint, ahol az eredeti *nationalis* szót Makó átírta *vernaculisra*, majd egy eddig azonosítatlan kéz visszajavította.



4. kép: Makó Pál és a harmadik, idegen kéz írása

A címeken tehát általában szócserét hajtott végre, és értelemszerűen a felsorolásokban is kevesebbet módosított, mint az összefüggően megfogalmazott részekben.

Ha egy bekezdésnyi összefüggő szöveget nézünk – melyet teljesen esetlegesen választottam ki, bármely más részlet lehetett volna, és ugyanezeket tapasztalnánk –, akkor a következők mondhatóak el a módosításokról. Ez a kézirat 128. a nyomtatvány 100. §-a.

⁴⁸ De systemate et objecto studiorum – De systemate et argumentis studiorum; Quid circa scholas nationales in ditionibus Regni Hungariae considerandum in genere veniat – Quid circa scholas vernaculas in ditionibus Regni Hungariae considerandum generatim veniat; De arte scribendi – De instituto scribendi stb.

<p>De latinis Scholis, seu minoribus Hungaricarum Ditionum Gymnasiis § 128.</p> <p>Universales considerationes, quas in Introductione hujus operis attulimus, ad Nationales quoque Scholas applicando, diversa hatenus inusitata, necessaria tamen, Media proponendi campum habuimus. Nunc dum Latinarum etiam Scholarum Systema condimus, ea ipsa, ut continuo nobis ob exulos versentur, necesse est quae Nationalis educationis norma esse debent, facilius erit definire.</p>	<p>De Scholis Latinis generatim § 100.</p> <p>Generales illae animadversiones initio hujus operis adductae, ac subinde ad ludos vernaculos adplicatae eo potissimum collimabant, ut adpararet necessitas inducendorum novorum, et hactenus in usu minime positorum institutorum: quae ipsae nunc etiam prae oculis observari debent, dum scholarum Latinarum fundamenta jacimus ut veram scilicet adventionis civilis normam ex iis desumamus.</p>
---	--

A fejezetcímbe jelentősen rövidítette, általánosította, továbbá megcserélte a szavak, egészen pontosan a jelző és jelzett szó sorrendjét. Így a latinis scholis helyett a klasszikus latinban használt szórend szerint scholis latinis lett. Ezt a változtatást aztán a szövegben még egyszer végrehajtotta. Kicserélt szavakat: a generalest universalesre, considerationest animadversionesre, scholast ludosra, stb. Ezeknek oka többnyire szintén a klasszikus latinhoz való visszatérés. Makó remekül ismerte a klasszikus latin nyelvet, mely nem meglepő, ha figyelembe vesszük, hogy a jezsuiták iskoláiban a klasszikus szerzők, Horatiuson, Ovidiuson, Vergiliuson nevelkedett.⁴⁹

Milyen más célja lehetett a szócsereikkel? A pontosítás. A mondanivalót tán egy árnyalattal jobban kifejezik a Makó által használt szavak, továbbá sikerült velük a szóismétlést elkerülni: így a scholas-ludos esetében, ahol a schola háromszor szerepelne egy bekezdésen belül.

⁴⁹ Az ex-jezsuita odáig tökéletesítette ezt a tudását, hogy svájci iskolákban az ő versein tanították a klasszikus latint. Erről a Baselban, 1783-ban megjelent verseskötete árulkodik, melynek címlapján ez olvasható: *Carminum libri tres conscripti a Paulo Mako. In usum Scholarum.*

Nemcsak szavakat, de nyelvtani szerkezeteket is megváltoztattott. Elég itt az utolsó másfél sort megnézni: *Nationalis educationis norma esse debent, facilius erit definire – adventiois civilis normam ex iis desumamus.* Az első változat a kelleténél bonyolultabban fogalmaz, melynek oka az lehet, hogy a fordító túlságosan ragaszkodott a német eredetihez, egyszerűen tükörfordítást végzett. Makó a sok összetett, személytelen igealaktól megtisztította ezt a részt, ezzel megszüntette a germanizmusokat, egyszerűbbé tette a szöveget, továbbá némi személyességet vitt bele. Nem általánosan, valakinek kell megállapítani a polgári nevelés helyes mértékét, hanem nekünk – mármint a Makó-kortársaknak, a kor oktatással-neveléssel foglalkozó embereinek. Ezeket a szerkezeteket viszonylag nehéz visszaadni szép, veretes magyarsággal. A *Ratió*nak két műfordítása létezik, egy a 20. század elejéről Friml Aladártól, a másodikat a 80-as években adta ki Mészáros István. Érdekes megfigyelni, hogy ők mit tudtak kezdeni velük. Elég csak az előbb vizsgált félmondatot megvizsgálni. Frimltől ez így hangzik: „hogy a polgári nevelés helyes mértékét levonhassuk belőlük.”⁵⁰ Mészárosnál pedig: „hogy tudniillik az állampolgárok nevelésének helyes mintája ezek segítségével megállapítható legyen.”⁵¹ Mészáros visszatér ahhoz az összetett, személytelen szerkezethez, mely a korábbi latin változatban szerepelt, bár nyilván nem abból dolgozott csak fordítástechnikailag így tudta megoldani ezt a részt. Egyébként a Mészáros-féle fordítás egészére jellemző ez a bonyolult kifejezés-használat.

Csóka Lajos egy helyen azt írja, hogy Makó nemcsak stiláris javításokat hajtott végre a szövegen,⁵² ám ezt bővebben nem fejti ki, így nem lehet tudni, mit is ért ez alatt pontosan. Arra gondolt-e, Fináczyval összhangban, hogy Makó, az egykori jezsuita

⁵⁰ Friml, *i. m.*, 97.

⁵¹ *Ratio Educationis: Az 1777-i és az 1806-i kiadás magyar nyelvű fordítása*, ford. Mészáros István, Bp., Akadémiai, 1981, 74.

⁵² Csóka, *Mária Terézia...*, *i. m.*, 120.

képviselte a régi iskolarendszer értékes elemeinek átmentését a *Ratio* új rendszerébe.⁵³ Vagy arra, hogy a szöveget lerövidítette, vagy egyéb, akár tartalmi változtatásokra. Mert igen, tartalmilag is módosított Makó, noha nem sokat és ezek nem nagy jelentőségű változtatások. Amennyiben a fejezetek kihúzása Makó nevéhez köthető, akkor ez is tartalmi módosításnak számít. Egy másik példa: a nyomtatott *Ratio* 89. §-ában a falusi elemi iskolák időbeosztásáról olvashatunk.

Az eredeti szövegben – itt a 116. § – konkrét időpont szerepel: a diákok délelőtt nyolctól tizenegyig, délután kettőtől négyig járjanak iskolába. Ez egyébként megfelel a német szöveg vonatkozó részének, ott is megtalálhatóak az időpontok. Makó ezt átírta, hogy reggel és délután két-két órát. Ezzel egyrészt a délelőtti 8–11-ig tartó három órányi időt kettőre rövidíteti, másrészt eltűnik a konkrét megfogalmazás. A szöveg folytatásában ugyanezt a cserét még egyszer végrehajtja. Érdekes módon ezt a módosítást csak a falusi iskolák esetében tartotta fontosnak, mert néhány paragrafussal később (a nyomtatott 95. illetve a kézirat 122. §-ában), ahol a városi elemi iskolák időbeosztásáról értekeznek, meghagyja a konkrét időpontokat és a délelőtti három órát. Sokat látott, tapasztalt tanáremberként nyilván tisztában volt az egyes településtípusokon uralkodó viszonyokkal, ezért módosított az egyik helyen és hagyta úgy a másikon.

Még lehetne sorolni, mit és hogyan változtatott Makó a szövegben, de most legyen elég ennyi. Még néhány érdekes adalék hagy álljon itt Makó és a *Ratio* kapcsolatából: az új iskolarendszerhez új tankönyvek is kellettnek. Az új szabályok szellemében kiadott matematikakönyvet pedig nem más, mint Makó Pál állította össze.⁵⁴

⁵³ Fináczy, *i. m.*, 251; Csóka, *Mária Terézia...*, *i. m.*, 61.

⁵⁴ Paulus Makó, *Institutiones arithmeticae in usum gymnasiorum, et scholarum grammaticarum per regnum Hungariae, et provincias eidem adnexas*, Buda, typ. Univ., 1777–1778 (és számos további kiadása pl. 1786, 1788, 1791, 1797 stb., egészen a 19. század közepéig).

A kézirat szövege	A kézirat szövege Makó javításával	A kézirat második javítása	A kiadás
§ 116. De Tempore docendi in scholis pagensibus (87r–87v)	§ 116. De tempore institutionum in paganis scholis (87r–87v)	§ 116. De tempore institutionum in paganis scholis (156r)	§ 89. De tempore institutionum in paganis scholis (130–131)
Quamobrem constituendum videtur ut terminatis compestribus laboribus, Proles, domi jam minus necessariae illico ad scholas mittantur, ac matutino quidem tempore, ab hora octava usque ad 11^{am}, post meridiem vero ab Hora 2^{da} usque ad 4^{am} iis lectionibus, quas jam exposurus omni cum solertia distineantur.	Hinc ita res erit temperanda, ut peractis compestribus laboribus juvenus parentibus minus jam necessaria ad ludum literarium adeat, earumque quas supra meminimus, rerum institutiones mane binis, totidem a meridie horis diligenter excipiat.	Hinc ita res erit temperanda, ut peractis compestribus laboribus juvenus parentibus minus jam necessaria ad ludum literarium adire, earumque quas supra meminimus, rerum institutiones mane binis, totidem a meridie horis diligenter excipere compellatur.	Hinc ita res erit temperanda, ut peractis compestribus laboribus juvenus parentibus minus jam necessaria ad ludum literarium adire, earumque quas supra meminimus, rerum institutiones mane binis, totidem a meridie horis diligenter excipere compellatur.

Az is mindenképp elgondolkodtató, hogy miért pont Makóra esett Ürményi választása. Makónak nyilván megvoltak erre a képességei, ahogy láttuk, ismert és elismert ember volt a maga korában, de ez sok más exjezsuitáról is elmondható. Miért pont Makó?

Makó első tanítványai közé tartozott Ürményi, 1759-ben a nagyszombati kollégiumban tőle tanulta a matematikát. Innen a személyes ismeretség, és minden bizonnyal a nagyrabecsülés, mely arra indította Ürményit, hogy a későbbiekben egykori tanárát is bevonja a nagyszabású munkába.

A *Ratio educationis* szerzősége és keletkezése kapcsán felmerülő homályos részeket ugyan nem állt szándékomban megoldani jelen tanulmányban, de Makó szerepét sikerült tisztázni, vagy legalábbis árnyalni az eddigiekhez képest.

RATIO
EDUCATIONIS
TOTIUSQUE
REI LITERARIÆ
RER
REGNUM HUNGARIÆ
ET
PROVINCIAS
EIDEM ADNEXAS.



TOMUS I.

VINDOBONÆ.
TYPIS JOANN. THOM. NOB. DE TRATTNERN.
SAC. CÆS. REG. MAJ. TYPOGR. ET BIBL.
MDCCLXXVII.

ORATIO
QUAM
ANNO 1777,
CUM
REGIA
SCIENTIARUM
UNIVERSITAS
BUDE COLLOCARETUR,
ADORNAVIT
PAULUS MAKO
DE K. G. ABB. S. MARG. DE BELA.



VINDOBONÆ,
TYPIS JOANN. THOM. NOB. DE TRATTNERN,
SAC. CÆS. REG. AUL. TYPOGR. ET BIBLIOP.

MDCCLXXIX.

Szádoczki Vera

MAKÓ PÁL LEVELEI

Makó Pál levelezése

Az utóbbi években, évtizedekben öröndetesen megszaporodott azon kutatások, tanulmánykötetek, szövegkiadások, konferenciák száma, melyek 16–19. századi magyarországi tudósaink levelezését vizsgálják.⁵⁵ Szép számmal maradtak ránk ugyanis levelezések – sokszor válaszlevelekkel együtt –, melyekből rengeteg értékes információt nyerhetünk tudósaink érdeklődési területeiről, az információ (tudományos nézetek) áramlásának módjáról. Ezek alapján joggal feltételezhetjük, hogy a 18. században minden valamirevaló, és a kor áramlataiba bekapcsolódni kívánó tudósunk, bármely szakterületről legyen is szó, intenzív levelezést folytatott

⁵⁵ *Magyarországi tudósok levelezése a 18. században*, szerk. Szelestei N. László, Bp., SZENAL, 2006; *Magyarországi tudósok levelezése: Tanulmányok*, szerk. Szelestei N. László, Bp., MTA–PPKE Barokk Irodalom és Lelkiség Kutatócsoport, 2016. Több monográfia legfontosabb forrását képezi a kéziratok levelezés. Néhány levelezés-kiadás:

Magyarországi tudósok levelezése, szerk. Tarnai Andor, Szelestei N. László, Budapest, 1988–

1. *Benkő József*, s. a. r. Szabó György és Tarnai Andor, (1988); 2. *Horvát István és Ferenczy János*, s. a. r. Soós István, (1990); 3. *Bél Mátyás*, s. a. r. Szelestei N. László, (1994); 4. *Kollár Ádám Ferenc*, s. a. r. Soós István, (2000); 5. *Karl Gottlieb Windisch*, hrsg. Andrea Seidler, (2008); 6. *Weszprémi István*, s. a. r. Szelestei N. László és Vida Tivadar, (2013).

A Pázmány Irodalmi Műhely, Források sorozatban jelent meg (szer. Hargittay Emil, Szelestei N. László), Piliscsaba, 2000–

5. *Debreceni értelmiségiek levelei Dobai Székely Sámuelhez*, s. a. r. Illik Péter (2007); 6. *Dobai Székely Sámuel és Kaprinai István*, s. a. r. H. Horváth Mária (2008); 8. *Horányi Elek*, s. a. r. Szelestei N. László (2016); 9. *Dobai Székely Sámuel és Koller József*, s. a. r. Hencz Enikő (2016).

hazai és nemzetközi kollégákkal, barátokkal, tanárokkal. Nem lehetett ez másképp a jezsuita Makó Pál esetében sem, aki korának kiváló matematikusa, fizikusa, költője, pedagógusa volt.⁵⁶ Bizonyosan levelezett, ahogy arról a Szörényi László által megtalált és kiadott, Roger Boscovich-hoz címzett levél is tanúskodik (válaszlevél nincs),⁵⁷ de mégis egy szóval foglalhatjuk össze legpontosabban azt, amit levelezéséről tudunk: hiány. Elveszett, lappang vagy nem is volt? Ez utóbbi nehezen elképzelhető, amit az a tizenegy, véletlenszerűen előkerült levél is jelez. Több levél utal arra, hogy nem az a kapcsolatfelvétel első és utolsó darabja, válaszol, kér, kérdez, de az előzmény és folytatás nem ismert.

Logikus feltételezésnek tűnt ott keresni levelezését, ahol élete során, főleg utolsó éveiben működött: jezsuita rendházakban, illetve olyan intézményekben, ahová a feloszlítás után szállították a jezsuita anyagokat: a Magyar Nemzeti Levéltárban, a Budapesti Egyetemi Könyvtárban, Pannonhalmán, egyéb egyházi könyvtárakban, levéltárakban, de ez a kutatás nem járt sikerrel. Joggal gondolhatnánk, hogy váci kanonokként sokat tartózkodott e helyütt, vagy távolléte miatt levelezés útján intézte ottani teendőit, és az ottani levéltár bővelkedik Makótól származó levelekben, iratokban, vázlatokban, stb. De nem. Makó nemigen tartózkodott Vácott, így hagyatékát sem ott őrizték meg. Nincs a Budapest-Vízivárosi

⁵⁶ Életéről és munkásságáról többek közt: Szinnyei József, *Magyar írók élete és munkái* VIII, Bp., Hornyánszky, 1902, 429–432; Wirth Lajos, *Makó Pál élete és életműve*, Jászberény, Jászberényi Tanítóképző Főiskola, 1997; *Kétszázötven éves a newtoni fizika hazánkban: Kerekgedei Makó Pál pályaképe*, Fizikai Szemle, 2013/7–8, 237–242; Kecskeméti Gábor, *Makó Pál*. In: *Új magyar irodalmi lexikon*, főszerk. Péter László, Bp., Akadémiai, 2000, II, 1417; Szádóczki Vera, *Makó Pál és az 1777-es Ratio Educationis*. In: *Scientiarum miscellanea: Latin nyelvű tudományos irodalom Magyarországon a 15–18. században*, szerk. Kasza Péter, Kiss Farkas Gábor, Molnár Dávid, Szeged, Lazi, 2017 (Convivia Neolatina Hungarica, 2), 229–241.

⁵⁷ Szörényi László kiadása Makó Pál Boscovich-hoz írt leveléről: *Tudóslevelek művelődésünk külföldi kapcsolataihoz, 1577–1797*, szerk. Herner János, Szeged, 1989, 135–141.

Szent Anna Plébánia iratai közt sem, ahol utolsó éveit töltötte(?) és ahol eltemették. A kutatónak így tehát csak a remény maradt, hogy egyszer, valahonnan, véletlenül, talán előkerül gazdagnak vélt hagyatéka és levelezése. Addig meg kell elégednünk ezzel a néhány darabbal, melyek ma is ismertek és hozzáférhetők.

A levelek közlésének módszere

Az előkerült levelek közléséhez a mintát Szörényi László szövegkiadása szolgáltatta. Ennek megfelelően egy-egy részben szerepel a levél eredeti latin szövege és annak magyar fordítása. A tárgyi jegyzetek lábjegyzet formájában tartalmazznak minden olyan nevet, címet, helyet, dolgot, eseményt stb., amelyek magyarázatra szorultak. A hivatkozott szövegkiadás nem jelentett támpontot a levelek sorrendbe helyezéséhez, mivel Szörényi csak egyetlen levelet közölt. Logikus lett volna időrendbe helyezni azokat, de több esetben nem ismert a keltezés dátumát, így ezt a módszert nem lehetett következetesen véghezvinni. Emiatt a levelek őrzési helye szerint következnek egymás után. Amennyiben lehetséges volt, ezen belül időrendbe soroltam. Római számot kaptak a lelőhelyek, mintegy fejezetcímként, ha egy könyvtárban, levéltárban több levelet is őriztek azokat a fejezeten belül arab számmal jelöltem. A lelőhely bemutatása a szövegközlések előtt szerepel, mivel az az összes ott őrzött Makó-levéltre vonatkozik. Ez a rész foglalja össze, hogyan kerülhettek jelenlegi őrzési helyükre azok.

A levelek átírásában Kulcsár Péter szabályzata nyújtott támpontot.⁵⁸ Ennek megfelelően alakult a szövegek helyesírása is. A j betűket mindenhol i-re cseréltem. Az u és v betűket a szó értelmének megfelelően írtam át vagy hagytam meg u-nak és v-nek. Így

⁵⁸ Vö. *Irodalmi szövegek kritikai kiadásának szabályzata*, összeállította Péter László. In: *Bevezetés a régi magyarországi irodalom filológiájába*, szerk. Hargittay Emil, Bp., Universitas, 2003, 115–129. A latin nyelvre vonatkozó részt Kulcsár Péter állította össze.

pl. az vt-ból mindenhol ut lett, a uel-ből vel, stb. A & jelet et-re cseréltem. A rövidítéseket jelölés nélkül feloldottam. Amennyiben egy-egy szó végképp kiolvashatatlan volt, a hiányzó részeket [...], a bizonytalan olvasatokat [?] jelöli. A megszokottól nagyon eltérő, de a levélben bizonyosan úgy írt szóalakokra a [!] figyelmeztet.

Ezúton szeretném megköszönni a munkámhoz nyújtott segítséget a Barokk Irodalom és Lelkiség Kutatócsoport tagjainak, a Váci Püspöki és Káptalani Levéltár és a Pannonhalmi Főapátsági Könyvtár dogozóinak, valamint Szádoczki Bálintnak.

Verseskötetben megjelent levelek

1752-ben, Nagyszombatban jelent meg Makó Pál első versesköte-
te *Elegiarum liber unicus* címmel. E kötetben két vers előtt áll
egy-egy levél. Az első verset az *Elegia XV.*, cím nélküli vers után
olvashatjuk az 52–67. lapokon. Maga a levél az 52–53. lapon talál-
ható. A másik vers a 68–88. lapokon olvasható, címe *De remediis*
tristitiae. A levél a 68. lapon megelőzi a verscímet. Mindenképpen
levélnek foghatjuk föl e két prózai szövegrészt, mivel van címzése,
a szokásos levélfordulatokat használja, végül elköszön és dátumoz.
Arról jelenleg nincs tudomásunk, hogy ezt a két levelet való-
ban elküldte volna, és ha igen, akkor az eredeti példányok meg-
vannak-e és hol lehetnek, vagy csak irodalmi fogás volt részéről a
levelek közlése. Makó megírásukkor Bécsben tartózkodott, a cím-
zett is minden bizonnyal bécsi lehetett, de sajnos a bécsi jezsuita
anyagok jelentős része elpusztult.

1.

I. F. S. P. D. P. M.⁵⁹

Spero ex tuis litteris tibi esse melius; cupio quidem certe. Ego ita sum, ut neque alibi, neque aliter esse malim. Verum hoc οεξω τών προκειμένων.⁶⁰ Quod de Arte placendi⁶¹ mea me appellas iterum,

⁵⁹ A címzés feloldása: I. F. Salutem Plurimam Dicit Paulus Makó. A levél egy lehetséges címzettje Joseph Franz, osztrák jezsuita, aki 1750-ben Bécsben matematikát, asztronómiát, fizikát tanított. Ladislaus Lukács, *Catalogus generalis seu nomenclator biographicus personarum Provinciae Austriae Societatis Jesu 1551–1773*, I, Roma, 1987, 364–365. Másik elképzelhető személy Fridvaldszky János, minerológus, aki ebben az évben teológiát tanult Bécsben. Lukács, *Catalogus generalis*, I, 371; Szinnyei, *Magyar írók* III, 759–760.

Lukács *Catalogus generalis*a alapján tovább 15 személy jöhet még szóba lehetséges címzettként (abban az esetben, ha az F betűt vesszük a vezetéknev rövidítésének), akiknek monogrammjuk, életkoruk és rendi előmenetelük megfelel az adott feltételeknek. Ők nagyrészt nem Bécsben tartózkodtak, és jelenleg nemigen mutatható ki kapcsolat köztük és Makó közt. A felsorolásban megjelölöm a páter neve mellett a nemzetiségét abban a formában, ahogy az Lukácsnál szerepelt, illetve, hogy az adott évben (1750) melyik városban tartózkodott. A zárójeles számok Lukács katalógusának kötetére és lapszámára utalnak: Fastenthaller Josephus (hung.) – Besztercebánya (I, 319); Fekete Josephus (transyl.) – Kolozsvár (I, 324); Ferner Ignatius (styryus) – Klagenfurt (I, 330); Ferniz Ignatius (austr.) – Linz (I, 331); Fischer Joannes Bapt. (austr.) – Bécs (I, 341); Fischer Josephus (hung.) – Nagyszombat (I, 342); Focky Jacobus (austr.) – Bécs (I, 348); Focky Joannes Bapt. (austr.) – Linz (I, 349); Földessi Joannes Bapt. (hung.) – Eger (I, 351); Fonovich Joannes (hung.) – Kolozsvár (I, 353); Forintos Joannes (hung.) – Nagyszombat (I, 355); Franck Joannes (hung.) – Trencsény (I, 362); Franck Josephus (germ.) – Kassa (I, 362); Frölich Ignatius (austr.) – Steyr (I, 376); Fux Joannes (hung.) – Buda (I, 383).

A szöveg alapján válaszlevélnek tűnik, az előzményt, a Makóhoz küldött levele(ke)t azonban nem ismerjük.

⁶⁰ τὸ προκειμένον – a vitatott kérdés

⁶¹ Makó *De arte placendi* című műve olvasható mind a nyomtatott, mind a kéziratok versesköteteiben, az 1764-es (és az arra épülő) kiadásokat leszámítva. Azonban Makó minden kötetében megváltoztatta a mű címét a következők szerint: *Variae elegiae*, 1747–1748: Carmen de arte placendi

Elegiarum libri duo, 1750: Tentamen de arte placendi libri duo (töredék)

Elegiarum liber unicus, 1752: cím nélkül. (Ebben jelent meg a levél.)

Elegiacon, 1780: Ad iuvenes, qui se aliis placere student

nae tu mihi ridiculus es, qui non intelligas, quam multi otii, ac meditationis opus a me exigas. Etsi enim mitiores has musas intermisi potius, quam dimisi, non tamen ita me amant, ut non operae aliquanto plusculum requirant: quod sane si maxime velim sumere, occupationem algebra me fere habet, quam ut possim. Sed quid ego apud te haec ita loquor, quasi voluntatem aspernari tuam integrum mihi aliquando sit? Seduxi, ut tute monueras, nuper a curis mentem, carmenque illud, iuvenili olim calore fusum, expolire caepi. Sed gravis intercessit Tribunus plebis, libellus, inquam, eruditi Galli, a) a quo ea ingenii, ac nativi sermonis elegantia rem omnem exhaustam competeri, ut actum me agere intelligerem denique. Itaque disiunxi ab ea cogitatione animum, idque argumentum plane reliqui. Quid autem in eo iam praestiterim, e paucis, quae hic exscripsi, locis perspicies. Vale, et me in tuis habe. Viennae pridie Idus Maii. 1750.⁶²

a) Essais sur la nécessité, et sur les moyens de plaire. Par. Mr. De Moncrif. à Paris. 1738. Vide Memoir. de Trevoux. Mars. 1738. pag. 469.⁶³

Makó Pál üdvözetét küldi I. F.-nek!

Remélem a leveledből, hogy jobban vagy: kívánom, úgy legyen. Én úgy vagyok, hogy sem másutt, sem másképp nem szeretnék in-

⁶² Május idusa (tizenötödike) előtti nap az május 14.

⁶³ François-Augustin de Paradis de Moncrif (1687–1770) francia író. A művet teljesen pontosan hivatkozva Makó: *Essais sur la nécessité, et sur les moyens de plaire*, a Paris, 1738.

https://books.google.hu/books?id=us7Vmbot60cC&hl=hu&source=gbs_similarbooks (utolsó megtekintés: 2024. 04. 24) A róla szóló összefoglaló hivatkozása már pontosításra szorul: *Memories pour l'Histoire des sciences et des beaux arts*, 1738, Article XXXIV, 467–494, különösen 468. lap.

https://books.google.fr/books?id=Wi0EAAAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=hu&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=moncrif&f=false (utolsó megtekintés: 2024. 05. 24.)

kább lenni. Az igazság ez: ἔξω τῶν προκειμένων. Amikor a *De arte placendi*re rá akarsz megint venni, azzal igencsak nevetséges vagy számomra, mint aki nem tudja, milyen sok nyugalomnak és elmélkedésnek a szükségét űzöd el tőlem. Habár ezeket a szelíd műzsákat egy időre inkább szabadságra engedtem, de el nem bocsátottam, annyira azért mégsem szeretnek, hogy a csekélynél egy kicsit jobban keressenek: és ha mégis valóban nagyon elő akarnám venni, többnyire az algebra jobban elfoglal, semhogy ezt megtehetném. De mit beszélek ezekről úgy neked, mintha a te akaratomat ép dolog lenne elutasítanom? Elcsábítottam a minap a gondoktól az elmét, amire te beszéltél rá, és azt a verset kezdtem csiszolni, amelyet egykor ifjonti hévvel szereztem. Ám, mondom, egy tudós francia könyve, mint szigorú néptribunus közbelépett, amelyből a természetes és értelmes beszéd eleganciájáról minden dolgot oly kimerítően megtudtam, hogy végül úgy gondoltam, én is ezt adom elő. Így eltávolítottam a lelkem attól a gondolattól, és teljesen eltértem attól a tárgytól. És ezt a versben kiváltképpen ezekből a kis jegyzetekből, amelyeket itt leírtam, meg fogod látni.

Isten veled, és őrizz meg magadban engem!

Bécsben, 1750. május 14-én

2.

I. F. S. P. D. P. M.⁶⁴

Ego vero et proclivitati naturae, et tuae impulsioni morem libenter gessi; ac posteaquam placendi Artem dimisi e manu, omne otium, quod curis surripere potui, ad novum hoc argumentum contuli. Quaeras fortasse, quoniam id potissimum consilio sumpserim? Facere mihi medicinam volui. De carmine quod purgem non est: rude, ac properatum esse res ipsa, me tacente, loquitur.

⁶⁴ Címzettje és a cím feloldása megegyezik az előző levéllel; ld. 51. jegyzet.

Plenius fortasse alias, ac politius illud habebis; nunc eum in modum distineor, ut respirare libere vix possim. At hem! Adányius⁶⁵ meus, elegantis poeta ingenii, ut arrisit? Probatum tibi fuisse plane confido. Hunc ubi remiseris, toties commendatum tibi Gasonem⁶⁶ accipies. Vale. Viennae VII. Kalend. Sept. 1750.⁶⁷

Makó Pál üdvözetét küldi I. F.-nek!

Én valójában szívesen kedvében jártam mind természetes hajlamomnak, mind biztatásodnak; és miután kiadtam kezemből a *De arte placendit*, minden szabad időt, amit el tudtam csenni a kötelességeimtől, erre az új tárgyra fordítottam. Talán kérdezed, miért épp ezt választottam ki tanácskozásra? Orvosságot akartam magamnak készíteni. Nem a versből, amit megtisztítok: ez azt mondja, miközben én hallgatok, hogy csiszolatlan és hamar munka. Talán más mű teljesebben, amaz meg csiszoltabban lesz a tiéd; most ily módon gátoltam magam abban, hogy lélegzetvételenyi szünethez jussak. És lám! Adányim, a finom tehetségű költő, hogy tetszett? Bízom benne, hogy egészen elnyerte tetszésed. Mihelyt ezt visszaküldöd, megkapod a neked már annyiszor ajánlott Gázsót. Ég áldjon!

Bécs, 1750. augusztus 26.

⁶⁵ Adányi András (1715/1716? Dormánd/Mezőtárkány?–1795. Esztergom) jezsuita atya, a levélírás időpontjában ő Győrben a humaniorák repetens-mestere. Leghíresebb műve a *Fastorum Hungariae* (Cassoviae, 1742). Lukács, *Catalogus generalis* I, 7; Szinnyei, *Magyar írók* I, 66–67.

⁶⁶ Gaso (Gázsó) István (1711–1755) jezsuita páter, aki 1746–1750 között Szakolcán a humaniorák repetens-mestere. 1750-ig megjelent művei: *Felicitas omnis Hungariae singulari favore Mariae* (Tyrnaviae, 1738, latin elégia), *Bellica Hungarorum fortitudo* (Tyrnaviae, 1745). Lukács, *Catalogus generalis* I, 397–398; Szinnyei, *Magyar írók* III, 1025.

⁶⁷ Szeptember kalendája (elseje) előtti 7. nap az augusztus 26.

A budapesti Egyetemi Könyvtár levelei

Makó által írt és hozzá címzett leveleket találhatunk a budapesti Egyetemi Könyvtár Tudóslevelek elnevezésű gyűjteményében. Ez a gyűjtemény Pray György hagyatékából nőtt ki magát.

A gyűjteményben Makó Pál névhez sorolva négy levelet olvashatunk, egymásba illesztett kisalakú lapokon, egy kéz által összemásolva (a dokumentum borítóján):

/Másolatok/

Makó Pál – Kenyeres Józsefnek, Bécs, 1764. jan. 4.

Makó Pál – Van Swieten Gerhardnak, s. l. et d.

Van Swieten Gerhard – Makó Pálnak s. l. et d.

Scherffer Carolus – Makó Pálnak s. l. et d.

Laftsák János név alatt egy Makóhoz címzett levelet őriznek, Laftsák kézírásával

Lat. 5.

Laftsák Nep. János – Makó Pál /Buda/

Vác 1784. márc. 19.

1.

Epistola P. Pauli Makó ad P. Josephum Kenyeres⁶⁸ Societatis Jesu

Felix anni ineuntis auspicium precor. Chocolatae tuae negotium Palmae⁶⁹ commisi, qui occasionem facilius odorabitur. Curam

⁶⁸ Kenyeres József (1724. Szombathely–1803. Rozsnyó) jezsuita páter 1759–1773. között, a levél datálása idején Nagyszombatban a matematika, filozófia stb. tanára. Lukács, *Catalogus generalis* II, 707.

⁶⁹ Valószínűleg Palma Károly Ferenc (1735–1787) jezsuitáról lehet szó, aki a levélírás időpontjában Bécsben teológiát hallgatott. Lukács, *Catalogus generalis* II, 1140.

duarum Nolleti⁷⁰ machinularum Hellius⁷¹ assumisit, qui cupit, ut praecise significes, quid sumptuum fieri velis. Delige tibi e fuso Gravesandio⁷², et Nolletto, quae curata voles; nobis enim ea de re cogitare nunc quidem otium non suppetit, nec scimus, quoniam apud vos iam habeantur. Physicae⁷³ exemplar unum Benkőni⁷⁴ trade; pretium pecuniae a te pro reliquis hic assignandae superaddetur a me. Partis alterius sectio prima capite 18^{vo} accrevit de calore, frigore, et electricitate: eam Trattnerus iam habet: eius censuram legere poteris in adversa folii[?] huius parte manu ipsius Swietenii⁷⁵ scriptam. In hominis gratiam de organo visus προβληματικως⁷⁶ disputare constitui. Sectio altera iam pene expolita est huius argumenti:

⁷⁰ Jean-Antoine Nollet (1700–1770), francia katolikus pap, fizikus. A Párizsi Sorbonne Egyetem első kísérleti fizika professzora. Felfedezte az oldatokban zajló ozmózis jelenségét, úttörő az elektrosztatikai kísérletezés terén, elsőnek szerkesztett elektrométert. https://en.wikisource.org/wiki/1911_Encyclop%C3%A6dia_Britannica/Nollet,_Jean_Antoine (utolsó hozzáférés: 2024. 06. 24.)

⁷¹ Hell Miksa (1720. Selmecbánya–1792. Bécs) jezsuita páter, európai hírű magyar csillagász, tervei szerint épült a budai, nagyszombati, egri és a kolozsvári csillagvizsgáló. A levél megírásának időpontjában Kolozsváron a matematika tanára. *Magyar Tudó lexikon*, főszerk. Nagy Ferenc, Better – MTE SZ – OMIKK, 1997, 376–378. Lukács, *Catalogus generalis* I, 539.

⁷² William Jacob s'Gravesande (1688–1742) holland fizikus, a newtoni fizika európai terjesztése terén vannak nagy érdemei. Az első kísérleti fizika tankönyv szerzője. *Természettudományi Lexikon*, II, 910.

⁷³ Makó fizikája a *Compendiaria Physicae institutio* (Bécs, 1763), ebből valók a felsorolt fejezetek. Az eredeti műhöz képest itt felcseréli az V. és VI. fejezetet.

⁷⁴ Benkő Miklós (1723. Altorja–1801. Nyitra) jezsuita páter, 1759–1762 közt Kolozsváron a matematika és filozófia tanára. Lukács, *Catalogus generalis* I, 83.

⁷⁵ Gerard van Swieten (1700. Leiden–1772. Bécs) holland származású tudós, Mária Terézia udvari orvosa, aki azonban fontos szerepet játszott az udvari és politikai élet más területein is, pl. a közoktatás szervezésében. Személyéről és szerepéről pl. Barbara Stollberg-Rilinger, *Maria Theresia: Die Kaiserin in ihrer Zeit. Eine Biographie*, München, C.H.Beck, 2017, 504–515.

⁷⁶ προβληματικός, ή, όν – a kérdésekre vonatkozó, vitatott, kétes

Sectio II.
De Statica Fluidorum generatim

Caput I. De phaenomenis, quae a fluidorum vasis inclusorum
pressione pendent.

II. De phaenomenis tuborum capillarum, variisque phisicorum
opinionibus.

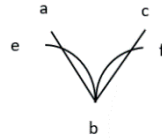
III. De theoria tuborum capillarum.

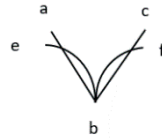
IV. De fluidis e vase erumpentibus.

V. De solidis in fluido mersis.

VI. Undis in fluido excitatis.

Postrema sectio ea continebit, quae ad aquam et aerem speciatim
pertinent. In tubis capillaribus amplector theoriam Weitbrechtii⁷⁷
sane elegantem, cuius synopsis ex actis Petropolitans transcrip-
sit Sigorgnius ne Authore quidem nominato. Boscovichius⁷⁸ ali-
quot iam dies apud nos diversatur. Angulum a duobus arcubus in
eandem partem concavis comprehensum esse infinitum 2^{di} ordi-
nis facile deduces ex iis, quae de angulo a tangente et arcu comp-
rehenso dicuntur. Si autem angulum duo arcus in plagas oppositas



concavi efficiant, vide appositum schema , ubi si
angulus rectilineus abc a duabus chordis interceptus sit infinite
simus primi ordinis, angulus ebf erit eiusdem infinite simus, adeo-
que comparate ad angulum rectilineum finitum infinite simus 2^{di}
ordinis. Sed haec tu ipse facile erues. Vale. Viennae 4. Jan. 1763.

⁷⁷ Josias Weitbrecht (1702–1747) Oroszországban működő német orvos, az ana-
tómia professzora.

⁷⁸ Rogerius Boscovichius (horvátul: Ruđer Bošković) (1711. Dubrovnik–1787.
Milánó) dalmát származású fizikus, a newtoni fizika egyik első követője és ter-
jesztője, Magyarországon is az ő és követői (pl. Makó Pál) hatására terjedt az
el. <https://hbl.lzmk.hr/clanak/2533> (utolsó hozzáférés: 2024. 06. 25).

Makó Pál levele Kenyeres József jezsuitának

Kívánom, hogy a megkezdett év szerencsés legyen. A csokoládéd ügyét Palmára bízom, aki könnyedén ki fogja kutatni az akciós vételt. Nollet két gépecskéjének gondját Hell magára vállalta, aki azt kéri, hogy pontosan jelezd, milyen költséget akarsz erre áldozni. Válaszd ki azokat magadnak a terjedelmes Gravesande-ból és Nollet-ből, melyekkel foglalkozni akarsz; erről a dologról ugyanis most nincs időnk gondolkodni, és nem tudjuk, melyek vannak már meg nálatok. Benkőnek add át a fizika egy példányát; a többi dologért az általad kiadott összeg értékét majd én megtérítem. A második rész első szakasza a 18. fejezetben a melegről, a hidegről és az elektromosságról szól: ez már Trattnernél van, ennek a lapnak a másik oldalán magának Swietennek a kezétől származó cenzúrát olvashatsz. Feltett szándékom értekezni az ember miatt a látószerv problémaköréről. Ennek a tárgynak a második felosztása már az alábbiak szerint kikristályosodott:

II. Felosztás

A folyadékok egyensúlyi állapotáról általában

I. fejezet. A jelenségekről, melyek az edényekbe zárt folyadékok nyomásától függenek

II. fejezet. A hajszálcsövek jelenségeiről, és a fizikusok különböző véleményeiről

III. fejezet. A hajszálcsövek elméletéről

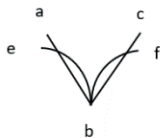
IV. fejezet. Az edényből kitörő folyadékokról

V. fejezet. A vízbe merített szilárd dolgokról

VI. fejezet. A vízben okozott hullámokról

Az utolsó felosztás azokat a dolgokat fogja összefoglalni, melyek különösképpen a vízre és a levegőre terjednek ki. A hajszálcsöveknél összefoglalom Weitbrecht nagyon választékos elméletét, mely-

nek összegzését a szentpétervári iratokból átmásolta Sigorgnius a szerző megnevezése nélkül. Boscovich nálunk töltött néhány napot. Hogy két, egyazon oldalra hajló konkáv görbe által bezárt szög másodrendben végtelen, azt könnyen bizonyítod azokból, amiket az ív és az érintő által bezárt szögről elmondhatunk. Ha pedig a szöget két, ellentétes oldalra hajló konkáv görbe alkotja,



lásd a mellékelt ábrán, és ezek az abc hegyesszög száraiból két húrt metszenek ki, akkor a húrok által alkotott szög elsőrendben infinitezimális lesz, és a görbék által alkotott ebf szög összehasonlítva az abc hegyesszöggel másodrendben lesz infinitezimális. De ezeket a dolgokat te magad is egyszerűen kinyomozhatod. Isten veled!

Bécs, 1763. január 4.

2.

Litera P. Pauli Makó ad Illustrissimum Baronem Vanswieten⁷⁹

Obsecro te Vir Illustrissime, ut hoc manuscriptum⁸⁰, quantum commodo tuo fieri possit, revidere ne graveris, et exemplar chartae caeruleae involutum pro typotheca[!] reddere. Precor tibi ex animo felix ineuntis anni auspiciam. Vale

⁷⁹ Gerard van Swieten

⁸⁰ Nem tudjuk, melyik mű kéziratáról beszél Makó, mivel a levél dátum nélküli, még következtetni sem tudunk rá. A levél újévi jókívánságokkal zárul, ezért január első napjaiban keletkezhetett.

Makó Pál levele a legkiválóbb báró van Swietennek

Kérlek téged, Méltóságos Úr, hogy azt a kéziratot, amennyire kényelmed szerint lehetséges, ne vonakodj újból áttekinteni, és a kék irat nehezen érthető másolatát a nyomdásznak visszaszolgáltetni. Szívből kívánok neked szerencsés újévet! Isten veled!

3.

Litera Illustrissimi Baronis Vanswieten ad Patrem Paulum Makó⁸¹

En exemplar imprimendum. Faustum anni ineuntis auspiciam tibi precor, et voveo. NB. Statuisti Choroidem esse visus organum praecipuum. Sed graves difficultates hanc opinionem premunt. En aliquas:

Nervorum pulposa interior substantia in aliorum sensuum organis adest, ut sensus fiat.

Morbo optico per morbos in cavo Calvariae laeso, visus perit in illo oculo, cui prospicit, licet choroeides integerrima sit. Solet vulgo dici Choroidem esse continuam cum pia Matre membranam, sed verum non est: nec sclerotica est continuatio durae matris, sunt peculiare et distinctissimae membranae, quae diversam omnino a meningibus cerebri fabricam habent.

Rogo ut adeas Charissimum nostrum Gasser, ille tibi exhibebit choroeidem, et piam meningem ante microscopium positam: miraberis, scio, artificiosam choroeides fabricam, quam toties obstupui. Forte simul apparebit, quam parum apta sit choroeides superficies, ut visus ultimum organum sit. Si oculi bovini sub aqua positi, corneam reseces in toto ambitu, miraberis retinae structuram, et rete aliud vasculosum ante retinam positum.

⁸¹ Válaszlevél az előző levélre.

Experimentum Mariotte⁸² firmat contrariam sententiam: si enim radii cadant in centrum nervi optici, cadunt in vas sanguineum satis magnum, quod in medulla nervi haeret: hinc in hoc loco nervus caecus est.

Caeterum humor vitreus, cui lens crystallina insidet, si prematur a compresso bulbo, removet lentem a retina. Balaenae sclerotica crassa est, nec adeo dura: refert fere aurantii mali album corticem, qui inter pulpam, et fragrantem corticem externum ponitur.

Cum omnia tam bona sint in tuo opere, pauca, haec monere volui: liberum tamen semper erit, quamcunque opinionem sequi. Vale!

A méltóságos báró van Swieten levele Makó Pál atyának

Íme, a kiadásra váró példány. Boldog újévet kívánok neked! Jól jegyezd meg! Azt állítottad, hogy az érhártya a látószerv sajátossága. De ez a vélemény komoly nehézségekbe ütközik. Íme néhány:

Az idegek belső, húsos anyaga más érzékszervekben is megvan, hogy az érzékelés működjön.

Minthogy a koponyaüregben a betegségek a szembetegséget súlyosbítják, a látás abban a szemben is tönkremegy, amelyről gondoskodnak, jóllehet az érhártya teljesen ép. Azt szokták mondani felületesen, hogy a szemben lévő érhártya a pia materrel (lággyagyburok) alkot folytonosságot, de ez nem így van: és nem is a dura mater (kemény agyburok) megkeményedett folytatása, és léteznek rendkívüli és igen változatos hártyák is, amelyeknek az agyhártyától különböző alakja van.

Kérlek, fordulj kedves Gasserunkhoz, ő meg fogja neked mutatni mikroszkóp alatt a szemben levő érhártyát és lággyagyhár-

⁸² Edme Mariotte (1620–1684) francia fizikus, Benedek-rendi szerzetes, Pascal hidro- és aerosztatikai kísérleteit folytatta, Fiziológiai és légköri optikával foglalkozott, 1666-ban a párizsi Természettudományos Akadémia a szem vakfoltjának a felfedezéséért tagjai közé választotta. <https://www.britannica.com/biography/Edme-Mariotte> (utolsó hozzáférés: 2024. 06. 25.)

tyát. Tudom, hogy el fogsz csodálkozni a szem érhártyájának művészi alakzatán, amint már én is annyiszor megcsodáltam. Éppenséggel az fog kiderülni, hogy az érhártya felülete igen kevésbé alkalmas arra, hogy a látó szervrendszer célszerszáma legyen. Ha vízbe helyezett szarvasmarha szem szaruhártyáját teljes egészében levágod, megcsodálhatod a retina szerkezetét, és a retina előtt elhelyezkedő másik, gazdagon erezett hálót.

Mariotte kísérlete megerősíti az ellenkező véleményt: ha pedig a nap sugarai a látóideg közepére esnek, akkor egy elég nagy érre jutnak, ami az ideg közepén van, ezért ezen a helyen az ideg vak.

Egyébként az üvegtest-folyadék, amibe a szemlencse belesüpped, tartja távol a lencsét a retinától, ha a szemgolyó nyomás alá kerül. A bálna ínhártyája vastag, de nem kemény: leginkább a narancs fehér héjára emlékeztet, amely a gyümölcshús és az illatos héj közötti határt alkotja.

Mínthogy a művedben minden olyan jó, ezekre az apróságokra akartalak figyelmeztetni: egyébként mindig szabad lesz bármilyen véleményt követni. Üdv!

4.

Litterae Caroli Scherffer ad P. Paulum Makó⁸³

Rogo meo nomine gratuletur plurimum Patri Makó per se, vel per epistolium suum, elegantissimam Oden, quam pro nuptiis Romanorum Regis impressit Latine.

⁸³ A levél dátum nélküli, a benne említett óda (*Ode in nuptias Iosephi II. Romanorum Regis*) II. József Mária Jozefa Bajor hercegnővel kötött házasságkötése (1765. január 23.) alkalmából született 1765-ben, így a levél is ebben az évben keletkezhetett.

Karl Scherffer (1716–1783) jezsuita atya, 1751-től Bécsben a matematika és filozófia professzora. Lukács, *Catalogus generalis* III, 1456, Stöger, *Scriptores Provinciae Austriacae Societatis Jesu*, 313.

Ego sane nihil elegantius legi post auream aetatem. Descripsi ipsam ex exemplari impresso, quod habebat Pater Noghera⁸⁴, et detuli ad Comitem Firmian⁸⁵ harum rerum amantissimum, et qui mihi omnem hic exhibet humanitatem: vix exprimi potest idoneis verbis, quantum ipsi placuerit. Ita P. Boskovich in literis 27 Martii Mediolano ad me datis. Quibus meam quoque gratulationem adiungo.

Vestrae Reverentiae
Servus humillimus
Carolus Scherffer

Karl Scherffer levele Makó Pál atyának

Kérem, hogy a nevemben gratuláljon Makó atyának magáért, vagy a levélkéjéért, az igen választékos ódájáért, amelyet a római király esküvőjére adott ki latinul.

Kétségtől magam sohasem olvastam izléesebbét az aranykor után. Lemásoltam azt egy nyomtatott példányból, amely Noghera atyánál volt, és elküldtem az ilyen dolgokat igen szerető Firmian grófnak: ő irányomban csupa nyájasságot mutatott: alig tudott alkalmas szavakat rebegni, annyira tetszett neki. Ugyanígy Boskovich páter is a március 27-én Milánóból hozzám küldött levelében. Ezekhez csatolom a gratuláciomat.

Főtisztelendőségtek
alázatos szolgája
Karl Scherffer

⁸⁴ Giovanni Battista Noghera (1719–?) itáliai származású jezsuita páter, aki 1760–1764 közt Bécsben tanított ékesszólást. Lukács, *Catalogus generalis* II, 1101.

⁸⁵ A levélben említett Firmian gróf valószínűleg Karl Joseph von Firmian (1716–1782) osztrák nemes, aki 1756-tól Lombardia (Milánó) tejhatalmú kormányzója volt.

5.

[Címzés a lap külső felén, pecséttel:]

Vacio

H.

Reverendissimo Domino Paulo Mako, Cathedralis Ecclesiae Vacien-
sensis Canonico Abbati Sanctae Margarethae de Bela in Archi-
Dioecesi Strigoniensi Sacrosanctae Theologiae Doctori (etc.) Do-
mino mihi Colendisimo.

Budae

Laudetur Iesus Christus

Reverendissime Domine Abbas, et Canonice mihi Colendissime!

Scriptum, de quo in nuperna Epistola, Ambroni⁸⁶ Typographo
tradidit Adamus Takács⁸⁷ Praedicans Kis-Vaciensis, non tamen
nomine Authoris; sed dum aliud quidpiam, pro impressione ad
ipsum deferret aiebat se habere epistolam illam dedicatariam,
quam proposuit Ambroni, an vellet imprimere? Qui a praedicante
acceptam subscriptamque[?] revisioni, atque revisam suis sumpti-
bus impressit, sperans te exinde aliquid lucrum percepturum.

⁸⁶ Ambró Ferenc Ignác váci nyomdász volt 1772–1792-ig. *Magyar Katolikus Lexikon* I, 209–210; Holl Béla, *A kétszáz éves váci könyv*, Bp., Magyar Helikon, 1973; http://typographia.oszk.hu/html_clavis/hun/press.php?kezd=a (utolsó megtekintés 2018. 09. 28.)

⁸⁷ Takács Ádám (1733. Neszmély–1797. Gyón) 1783 és 1787. között kis-váci prédikátor. A türelmi rendelet után újjászervezett váci református gyülekezet első papja és templomának építtetője. Feleségével 13 gyermeket neveltek. Tizediként született lánya, Takács Éva Karacs Ferenc rézmetsző felesége lett, a magyar nőnevelés úttörőjeként vált ismertté, gyermekük, Karacs Teréz, anyja nyomdokaiba lépett. Takács Ádám író és műfordító is volt, főként prédikációi jelentek meg. Egyetlen kiadványa látott napvilágot Vácon: *Feleségének halálán kesergő keresztyén férj-füúnak lelki pásztori vigasztaltatása. A melly francia nyelven készítettett Drelincourt Károly által*. Mostan pedig német nyelvből magyarra ford. Vác, 1786. Szinnyei, *Magyar írók* XIII, 1226–1227; Vörös Károly, *A váci református gyülekezet története*, Vác, Vác Város Levéltára, 2009; Petrik Géza, *Magyarország bibliographiája 1712–1860*, I, Bp., 1888, 566.

Dum vero ex Praedicante quaereret: an cum consensu auctoris res haec fieret? Reposuit: non, sed apud nostros plaeique iam Praedicantes, inquiebat Epistolam hanc descriptam habent. Significando proinde haec nuper datam fidem exolvere et favoribus ac benevolentiae commendatur perdemisce[?] maneo

Vacii 19. Martii 1784.

Reverendissimae Dignitatis Vestrae

Servus humillimus
Joan. Nep. Lafcsák⁸⁸
Canonicus Vaciensis mp.

Vácon
Főtisztelendő Makó Pál Úrnak, a váci katedrális kanonokjának, az Esztergomi főegyházmegye bélai Szent Margit Apátság apátjának, a teológia doktorának (stb.), nagyra becsült Uramnak

Budára

Dicsértessék a Jézus Krisztus!

Főtisztelendő Apát Úr és igen nagyra becsült Kanonokom!

Az írást, amelyről a minapi levélben szó volt, Takács Ádám kis-váci prédikátor átadta Ambro nyomdásznak, csak a szerző neve nélkül; de közben valami mást hozott magával kinyomtatásra, mint mondta: neki megvan az a bizonyos ajánlólevél, ezt Ambronak meg is mutatta, hogy vajon kinyomtatná-e? Ez a prédikátortól megkapott, és ellenőrzésre átvett, majd átvizsgált levelet a saját költségén kinyomatta, ettől valami megszerzendő hasznot remél-

⁸⁸ Lafcsák János (1731. Vikartóc–1801. Vác) bujádi majd magyarnándori plébános, 1760-tól a váci líceumban dogmatika tanár, címzetes kanonok, szentszéki tanácsos. 1776-tól valóságos kanonok, 1797-től haláláig papneveldei kormányzó. *A Váci Egyházmegye történeti névtára*, II. *A papság éleadatai*, összeáll. Chobot Ferenc, Vác, 1917, 819.

ve. Amikor azonban a prédikátortól megkérdezte: vajon a szerző egyetértésével történt-e ez a dolog? Azt válaszolta: nem, de a mieknél már a legtöbb prédikátornak van ilyen ajánlás.

A minap adott hűséget viszonzva, kegyességben és jóindulatban állhatatosan maradok,
Főtisztelendő méltóságatok

alázatos szolgája
Lafcsák János Nepomuk
váci kanonok sk.

Vác, 1784. március 19.

A Magyar Nemzeti Levéltárban őrzött levél

Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára (MNL OL) P398
Károlyi család nemzetségi levéltára. Missiles 100. d.

[Külső oldalon más kéz írásával:] Mako Paulus dd. 25. Januar 1781.⁸⁹

Excellentissime Domine Comes!⁹⁰

Mitto ad vestram Excellentiam una cum epistola candidatum ipsum, cuius mores optimos, et in tractandis literis assiduitatem

⁸⁹ Autográf levél. Az írás könnyen azonosítható Makó más kézíratai alapján.

⁹⁰ Nincs címzett, se hely, hová, kinek küldte. A lelőhely (Károlyi levéltár) alapján joggal feltételezhető, hogy valamelyik Károlynak szánta. Ebben az évben két Károlyi viselt magas beosztást, akiknek járt ez a megszólítás. Az egyik Károlyi Antal (1732. Nagykároly–1791. Penzing), aki Szatmár vármegye örökös főispánja 1758-tól, továbbá 1777–1782 közt a váradi és ungvári kerületi iskolák főigazgatója. Ebben a minőségében és életkora alapján inkább elképzelhető, hogy neki küldte Makó a levelet. A másik az ő fia, Károlyi József (1768. Bécs–1803. Bécs), aki 1776-tól (8 éves korától) Békés vármegye főispánja. Szinnyei, *Magyar írók V.*, Bp., 1897, 1073–1074; Éble Gábor, *A nagykárolyi gróf Károlyi család leszármazása a leányági ivadékok feltüntetésével*, Bp., 1913, II. tábla. Nem tudjuk azt sem, ki lehet az a személy, akit Makó ilyen jóindulattal ajánl.

quartum iam in annum experior: quem proinde una mecum expertis gratiis, atque benevolentiae demisse commendo.

Budae 25 Jan. 1781.

Excellentissimae vestrae

Servorum infimus

Paulus Mako

Nagyméltóságú Gróf Úr!

Jelen levéllel küldöm Méltóságtoknak azt a jelöltet, akinek igen jeles erkölceit, és a levélírásban való jártasságát négy éve tapasztalom: őt ennél fogva megpróbált barátságommal és jóakarattal alázatosan ajánlok.

Buda, 1781. január 25.

Méltóságtok legalázatosabb szolgája

Makó Pál

Levelek a Váci Püspöki és Káptalani Levéltárban

A Váci Püspöki és Káptalani Levéltár (VPKL) Püspöki Levéltárában (VPL) két helyen őriznek levelet Makótól. Egyrészt Makó végrendeletének dokumentumai közt (VPKL VPK Püsp. hiv. Egyház-korm. Testamentaria Pauli Mako), ez az 1. számmal jelölt levél. Másrészt az Acta Privatorum Pauli Makó jelzet alatt található két levél (2–3. szám).

1.

Excellentissime ac Illustrissime Domine Praesul Domine gratiosissime,⁹¹

Humanissimas Excellentiae Vestrae pro facto catenae meae iudicio

⁹¹ Az excellenciás megszólítás a püspöknek jár, e szerint a levél egy lehetséges címzettje, Makó előjárójaként a váci püspök, Splényi Xavér Ferenc.

ago gratias. Aurifaber Viennensis Springer eamdem utpote a se factam, et saepius repurgatam coram iudicio iam recognovit, censitque valorem reliquiarum ultra 150 fl. etiamnum adsurgere: submisi nuper Kurtzio speciem facti pleno cum iure easdem recipiendi. Palatinum hodie praeter suam opinionem exspectamus. Mussatur de conventu quodam statuum ad diem 6t. Aug. indicendo, ad quem bini e comitatu quolibet, e quavis urbe regia singuli cum diurnis sint deputandi: Magnates, et Ecclesiasticas aiunt suis expensis comparare posse. Putantur petenda 12 tironum millia. His me experto affectui, et gratiis demisse commendo. Budae 6t. Jul. 1793.

Excellentiae vestrae

servus humillimus
Paulus Mako.

Expaulinus Verseghi ob suas Ertekezések
ad trium mensium correctionem Primati
Decreto Regio committitur.

Excellenciás és Főtisztelendő Elöljáró Úrnak, legkegyesebb Uramnak,

Hálát adok Excellentiátoknak a láncom felbecsültetéséért. Tudniillik Springer, bécsi aranyműves, miután ezt az általa megmunkáltat és a jelenlétében gyakran tisztogatott láncot már megvizsgálta, és úgy becsülte, hogy a maradék értéke még most is 150 Ft-nál több: elküldtem a minap Kurtztnak, hogy művészi alakját teljes joggal a régivé tegye. Jelenleg ezen kívül mára várjuk a nádort. Tétovázik a rendi gyűlés augusztus 6.-ára való összehívása kapcsán, amelyre a megyékből két-két, a királyi városokból egy-egy főt kellapidíjjal kiküldeni: és azt mondják, hogy a főurak és az egyháziak saját költségükön vehetnek részt ezen. Úgy beszélnek, tizenkétezer

újoncot fognak kérni. Ezekkel ajánlom magam kegyesen kipróbált érzelmeinek és kegyeinek.

Buda, 1793. július 6.

Méltóságatok alázatos szolgája

Makó Pál

Az egykori pálos Verseghit az Értekezései miatt egy királyi rendelet három hónapnyi primási elzárásra kötelezte.

2.

Copia.⁹²

Admodum Reverendo et Clarissimo Domino Francisco Madarassy⁹³, Parocho Rimoczensis, nepoti mihi charissimo.

Admodum Reverende Domine Nepos,

Nunquam me ac Aere minus comparatum poterat deprehendere; furtum 500. fl. quod Pestini sub Deputatione passus sum, iter nu-

⁹² Másolat, melyet Barthaloczky József szécsényi kerületi esperes, vadkerti plébános hitelesített a következő levélben megfogalmazott ügy miatt. Időrendben és logikailag ez a levél a korábbi, bár ma a következő levél után csatolva olvashatjuk. *Series Parochiarum et Parochorum Archi-Diocesis Strigoniensis*, collegit Ludovicus Némethy, Strigonii, 1894, 484.

⁹³ Madarassy Ferenc (1762. Jászapáti–1838. Pozsony) 1788–1793. vadkerti káplán, majd 1793 júniusától 5 éven át rimóci plébános. Majd Budán a királyi helytartóságnál könyvvizsgáló, esztergomi szentszéki ülnök, 1805. szentszéki házasságvédő, 1815. egri kanonok, 1827. pozsonyi prépost és főesperes, végül ansari választott püspök. Rimóci plébánossága kezdetén küldi hozzá Makó a levelet, melyben válaszol egy feltételezhető korábbi kérésre, hogy küldjön neki pénzt. Makó neposnak szólítja. Második unokatestvérének, Makó Juditnak gojzesti Madarassy Jánossal kötött házasságából született gyermeke Ferenc. Szinnyei, *Magyar írók* VIII, 219–220.

pernum Viennense admodum sumtuosum subsidium in editionem Hist. Crit. Steph. Katona⁹⁴ collatum aerarium meum valde enervarunt. Centum tamen florenos, quod unice possum cum exitu hujus mensis vel apud officium Vicariale, vel ubi volverit, deponam. Interea me plurimum commendo.

Budae 13tia Julii 1793.

P. M.
mpia

[a levél alján más kéz írásával:]

Praesentem Copiam suo originali

et omnia Conformem esse infrascriptus testor

Josephus Bartaloczky

Districtus Szécsényiensis Vice-Archidiaconus mpia

[piros, koronás címerben lévő B betűs viaszpecséttel hitelesítve]

A főtisztelendő és igen kiváló Madarassy Ferenc úrnak, rimóci plébánosnak, legkedvesebb unokaöcsémnek

Főtisztelendő Öcsémuram!

Sohasem voltam még ennyire szűkében a pénznek; az 500 Ft-os lopás, amit Pesten szenvedtem el a küldöttség alatt, és a minapi szerfölött költséges bécsi út, hogy Katona István *Historia Criticá-*jának kiadására támogatást gyűjtsek, jelentősen kiapasztották a pénztárcámat. Mégis száz forintot le fogok tenni, ennyit vagyok

⁹⁴ Katona István (1732–1811) híres jezsuita történétíró. A levélben említett műve a *Historia Critica Regum Hungariae* (1779–1817) című 42 kötetes sorozat, mely a magyarság történetét dolgozza fel a kezdetektől a 19. század elejéig. A levélírás időpontjában a következő kötetei állhattak nyomtatás előtt/alatt: *Historia regum stirpis mixtae*, tomus IX–XII.; *Historia regum stirpis austriacae*, tomus I. Lukács, *Catalogus generalis* II, 690; Szinyeyi, *Magyar írók* V, 1197–1202.

képes, ennek a hónapnak a végével a helynöki hivatalnál vagy ahová a sors vet. Ezen kívül ajánlom magamat.

Buda, 1793. július 13.

Makó Pál sk.

Tanúsítom, hogy ez a másolat az eredetivel mindenben meg-
egyezik.

Bartaloczký József

a szécsényi egyházkerület alesperese sk.

3.

Illustrissime ac Reverendissime Domine Episcopo, Domine et Patrone mihi Gratosissime,⁹⁵

Confisus de eximia Benignitate Illustritatis Vestrae humillimas preces meas gratoso eiusdem obtutui demissi substerno:

Non ita pridem Beneficium Parochiale consecutus, pro subsidio rei domesticae instruendae ad pie defunctum Dominum Canonicum Makó⁹⁶, optimae memoriae Avunculum meum recurri, qui etiam pro insigni sua in me bonitate aliquorum subsidium resolvit, meque ante duas circiter hebdomades ad se pro levanda pecunia constituit, prout haec omnia (ex adnexo manuscripto) patent. Interim dum me nuper itineri accingerem, mortem Domini Avunculi mei intellexi, quidve mihi porro agendum esset, dubius adhaesi; cum tamen Vacium descendissem, per Excellentiam suam Episcopalem ad illustritatem Vestram tanquam in Testamento hoc Exequentem in viatus sum.

⁹⁵ Autográf levél.

A váci püspök ebben az időben Splényi Xavér Ferenc, egykori jezsuita páter volt. Szinnyei, *Magyar írók* XII, 1367–1368, Lukács, *Cathalogus generalis* III, 1580; *Magyar Katolikus Lexikon* XII, 316.

⁹⁶ Makó Pál 1793. augusztus 19-én halt meg, a budai felsővízivárosi Szent Anna templom kriptájában helyezték örök nyugalomra.

Hac igitur inuentione, et gratiosa benignitate Illustritatis Vestrae fretus, ad eandem humillime recurro et suppliciter insto, dignetur praepotenti sua intermediatione, et benigno patrocinio mihi auxilio esse; nunquam ego petitione hac mea Illustritati Vestrae molestus fieri praesumpsissem, nisi durum Aeconomia meae initium, expensae innumerae, et debita contracta me ad id impulissent; quapropter humillime insto, dignetur ista in benignam reflexionem sumere, et si quae adhuc residua Massa ex substantia Domini pie defuncti in Manus Illustritatis Vestrae veniret, me ex ea gratiose iuvare, aut saltem Haeredem Universalem obligationis suae admonere; qui tum propter aretum sanguinis nexum, tum propter evidentem caussae meae iustitiam flexibilem forte semet praestabit; tanto magis, quod resoluta per pie defunctum Dominum summa me iure concernere videatur. Namque, prout id eximiae Illustritatis Vestrae Sapientiae cognitum et perspicuum est, lege naturae constat, donationem etiam simplicem Dominium transferre, et obligationem inferre, ut res donata ex iustitia tradatur. Cum igitur Haeres Universalis omnibus et singulis defuncti obligationibus satis facere teneatur, priusquam legati possessionem adeat. Consequens est Dominum Laurentium Mako⁹⁷ aliquali etiam obligatione hac in parte obstringi. – Caeterum haec omnia aequissimo Illustritatis Vestrae iudicio, et benignae protectioni humillime submitto, a qua etiam felicem desiderii mei eventum spero; qui gratiosissimis favoribus, et praealtis gratiis demisse commendatus, in humillimo sacrarum manuum osculo persevero
Illustritatis Vestrae
Rimóltz 24^a Augusti 1793.

Infimus Cliens
Franciscus Madarassy
Parochus Rimolczensis

⁹⁷ Makó Lőrinc (1739–1807), Makó Pál testvére és általános örököse volt.

[A levél hátulján más kéz írásával:]

Praetensio Domini Parochi Rimocziensis quoad 100 Flnos, ex substantia pie defuncti Pauli Makó sibi resolvendos. dd 24^{ae} Aug. 793.

fasc. No 52 suae N 30.

Ad Acta Privatorum

Méltóságos és Főtisztelendő Püspök Úr, Uram és legkegyesebb Patrónusom!

Erősen bízva méltóságtok kiváló jóságában legcsekélyebb kéréseimet alázatosan kegyes tekintetek elé terjesztem:

Nem sokkal ezelőtt, a plébánosi kinevezésemet követően, az otthoni dolgok rendezésére támogatásért fordultam a kegyesen megboldogult Makó Pál kanonok úrhoz, igen jó emlékezetű nagybátyámhoz, aki irántam érzett rendkívüli jósága miatt valamennyi támogatást fizetett, és mintegy két héttel ezelőtt értesített engem a pénzbeli segítségnyújtás ügyében, minthogy ezek nyilvánvalóak (a csatolt kéziratból). Ezalatt, amíg a minap az útra készültem, értesültem nagybátyám uram haláláról, és kétségbeestem, mit is kell ezután tennem, amikor mégis Vácra fogok menni, miként Ő püspöki kegyelmessége Méltóságtokhoz a végrendelet ügyében eljárót magához rendelte.

Tehát e meghívásban és Méltóságtok kegyes jóságában bízva ehhez a legalázatosabban fordulok és szünet nélkül alázatosan kérem, méltóztassék hatalmas közbenjárásával és nyájas oltalmával nekem segíteni; sohasem bátorkodtam volna ezzel a kéréssel Méltóságtoknak terhére válni, hacsak nem nyomasztó anyagi helyzetem eredete, számtalan kiadásaim és összegyűjtött adósságok arra nem kényszerítenének. Ezért alázatosan kérem, méltóztassék kegyes meggondolásra venni, és ha méltóságtok kezére jutna a kegyesen elhunyt úr vagyonából ez a maradék összeg, engem ebből szívesen megörvendeztetni, vagy legalább, mint kötelezvényének általános örökösét figyelmeztetni méltóztassék. Ez egyrészt a szoros vérségi kötelék,

másrészt ügyem jogos kérése miatt bizonyítani fogja az ő hajlandóságát; annál inkább úgy tűnik, hogy a kegyesen elhunyt úr által hátrahagyott összeg jogosan illet engem. És mivel, ahogy az Méltóságok rendkívüli bölcsessége számára is nyilvánvaló, a természeti jogban is az áll, hogy az adományozás is egyszerű tulajdonjogot biztosít, és azt a követelést támasztja, hogy jog szerint adják át az adományozott dolgot. Ezért tehát az általános örökös tartozik azzal, hogy a halott minden egyes kötelezvényének eleget tegyen, mielőtt hozzájut az örökségéhez. Ebből az következik, hogy bármiféle követeléssel Makó Lőrinc úr terhelhető. Egyébként mindezeket Méltóságok legigazságosabb ítéletére és nyájas pártfogásába legalázatosabban ajánlom, miáltal is vágyamnak megfelelő szerencsés eredményt remélek; ajánlkozva szíves kegyetekre és tengermély hálátokra, szent kezeitek alázatos csókolásával maradok

Méltóságok alázatos szolgája
Madarassy Ferenc
rimóci plébános

Rimóc, 1793. augusztus 24.

[A levél hátulján:]

A rimóci plébános úr igénylése 100 Ft-ról, ami a kegyesen elhunyt Makó Pál hagyatékából neki kifizetendő. 1793. augusztus 24.

A Pannonhalmán őrzött levél

A Pannonhalmi Főapátsági Könyvtárban ma egyetlen Makó által írt levelet őriznek, melyet egykori rendtársának, Paintner Mihály-nak küldött, jelzete: 118. E 35/1–II, 95. szám. A teljes dokumentum címe: *Manuscripta Societatem Jesu concernentia. Epistolae originales ad Michaelem Paintner.*

E levélnél nem adok magyar fordítást, mivel ez csak megjelent

műveinek katalógusszerű felsorolása. Elöl a természettudományos művekkel, majd az irodalmi alkotásokkal.

[más kéz írásával a lap bal felső sarkában: Msptum Abbatis Makó a lap jobb felső sarkában: M84.]

Ab anno 1761⁹⁸

Compendiaria Logicae Institutio 760.

Compendiaria Metaphysicae Institutio 761.

Compendiaria Matheseos Institutio 764.

Compendiaria Physicae Institutio 2 volum.*

Calculi differentialis, et Integralis Institutio.

Viennae 1768. in 4.

* 8. maj. P. Viennae edita, saepius recensa, in Silesia, Helvetia, et aliti iuventuti praetecta 62. et 763. 8. maj. cum figg.

⁹⁸ Autográf írás. A levélformára semmi nem utal, de Pannonhalmán Makó leveleként tartják számon. Címzés nincs, de az őrző dokumentum címéből (*Epistolae originales ad Michaellem Paintner – Eredeti levelek Paintner Mihálynak*) kiindulva állítható, hogy Paintner Mihálynak küldte. 1791. után keletkezett, mivel ez a felsorolásában szereplő legkésőbb megjelent mű.

Paintner Mihály (1753. Sopron–1826. Győr) maga is jezsuitának készült. A rend feloszlatása után világi pap lett 1777-ben szentelték fel. 1826. október 17-én hunyt el Győrben. Szíve mélyén mindig jezsuita maradt. Gondosan gyűjtött és őrzött kéziratokat, műveket, amelyek jezsuitáktól származtak, hozzájuk kötődtek. Levelezést folytatott egykori tanáraival, volt rendtagokkal. A felosztott házakból az előljárók és rendtagok magukkal vitték a névjegyzékeket, versgyűjteményeket, tanulmányi jegyzeteket, melyek szép lassan Paintnerhez vándoroltak, így jelentős jezsuita gyűjtemény volt a birtokában, melyet végrendeletében a jó baráti viszonyra való tekintettel a pannonhalmi bencésekre hagyott. Az 1826-ban hirtelen bekövetkezett halála után mégis hosszas huza-vonával kerülhetett csak hagyatéka Pannonhalmára, melyet a mai napig ott őriznek. A Makó-levél is e gyűjtemény részeként került a bencésekhez. *A Pannonhalmi Főapátsági Könyvtár kéziratkatalógusa: 1850 előtti kéziratok*, szerk. Szabó Flóris, Bp., OSZK, 1981, 13–14; Lukács, *Catalogus generalis* II, 1133; *A Pannonhalmi Főapátsági Könyvtár kéziratkatalógusa...*, i. m., 13; Szinyei, *Magyar írók* X., 1905, 95–97.

- De arithmetiis, et Geometricis Aequationum
Resolutionibus. Viennae 1770.
- Institutiones Arithmeticae Partes 3 in usum
Gymnasiorum, et Scholarum Grammaticarum
Budae 1778. Saepius recensae, et Germanicae quoque deditae.
- Elementa Geometriae Practicae in usum
Gymnasiorum, et Scholarum Grammaticarum
Budae 1778.
- Elementa Matheseos purae in usum Academiarum
Regni Ungariae. Budae 1779. Recusa ibid.
cum accessionibus compluribus
- Oratio in Universitatis Regiae Budensis inauguratione.
Viennae 1779. Prodiit ibid. etiam Germanice*
- Elegiacon auctum, et emandatum, adiecto odaris
in secundas Josephi II Aug. nuptias. Budae 1780.
- Dissertationes Physicae 1) de Natura et Remediis
Fulminum. 2) de Aurora Borealis. 3) de Atmos-
phaera Lunae. 4) de Figura Telluris Budae 1782.
Priores dum prodierunt etiam Germanice Viennae,
prima etiam Ungarice Carolini.
- Descriptio Provinciae Moxitarum in Regno
Peruano e scriptis posthumis Franc. Xav. Eder e S. J.
Concionata, et notis illustratae. Budae 1791.

[más kéz írásával:]

- Elegiarum liber unicus. Tirn. 1752. 12.
- Carminum libri tres. Opus idem cum superiore, sed elimatum et
auctum, cum Dramation quoque Nicomedes accessit. Tirn. 1764.
in 8. maj.
- Ode in Josephi II. Imp. nuptias
Elegia de restituta Aug. M. Theresiae valetudine.

* Alii labores innumeri Budae Directoris et Ass. in Cons. lit. pro publico.

Nagy Jánosné⁹⁹

MAKÓ PÁL LÍRAI ÖNARCKÉPE

(versfordítások)¹⁰⁰

I. Elégia

Praefatio (Előszó)

Nemrég ott, hol kettős ívvel görbül a tópart,
Nyugtalan ballagtam, néztem a zöld vizeket.
Hősi, nehéz harcokba merülve egészen a lelkem,
Tűnődtem, mi legyen művem címe-neve?
Ekkor Elégia¹⁰¹ jött váltott lépés ütemével,
Kis mirtuszt tartott szendén ujjai közt.
Elfut a pír, megvallom; mert mit kezdjek e szűzzel?
Én egyedül voltam; s ifjúnak nagy baj a nő.
Ámde felismertem (felfedte lépte, ahogy jött),
Bátran ily szavakat szórtam a szótlan elé:
„Mit gondolsz velem? Én bizony hat versláb ütemére¹⁰²
Súlyos témákról alkotom verseimet.
Kérj meg más költőt, aki téged táborod élén
Elfogad, és gyöngéd lírát megkoszorúz.”
Rám nevetett: „ó mennyire megcsal a józan okosság!
Azt hiszed, hogy bármit tudsz alkotni magad?
Elsőként én óvtalak, én ringattam a bölcsőd,
S az voltam neked én, csak mi egy dajka lehet.

⁹⁹ A fordító (születési neve: Várallyay Erzsébet) a jászberényi Lehel Vezér Gimnázium nyugalmazott magyar-latin szakos tanára.

¹⁰⁰ A fordítások az Elegiacon 1780-as budai kiadása alapján készültek.

¹⁰¹ Elégia: az elégiaköltészet istennője. (Az elégia: szomorú hangulatú lírai műfaj.)

¹⁰² hat versláb üteme: hexameter, a hősi eposzok (epikai műfaj) versformája.

Sőt, ami táplált, s adtam a síró kis csecsemőnek,
 Nem tej volt, hanem a szent forrás¹⁰³ itala.
 Add nekem első műveid! S később, ám legyen, írdál
 Hősök tetteiről fenséges sorokat!”
 Hát beleegyezem, titkon azonban izgat a harci
 Téma, mihez jól megy hat versláb-ütemem.
 Megsejtven, aranyos haja fürtjeit elsimította,
 S mondta: „hiábavaló bú, ami téged emészt.
 Tán h egy témád írását nem hosszú sorokból
 Alkotod, úgy nem kapsz méltó érdemeket?
 Nézd csak, Horatiusból¹⁰⁴ ami rész az őt olvasókat
 Inkább érdekeli, nem csak egy kötet az.
 Nemde Tibullus¹⁰⁵ egykor a békés versei által
 Szerzett hírnevet a teljes föld kerekén?
 Más költőknek e tények lelkierőt meg az ihletet adták,
 S nem keveseknek majd ez lesz az útmutató.
 Sok költővel együtt te is merd ugyanezt: sikered lesz,
 Vélük egyenlő vagy, vagy nagyon is rokoni,
 És amit egy nap, sőt a dolgok fátuma kínál,
 Aggódás nélkül arról dalra fakadj!”
 „Ámde ki élvezi nem hagyományos műveimet majd,
 Ha azokat mégis olvasná valaki?”
 „Hát a tömeg – nem tudnád? – már csak az újat akarja:
 Versben az újszerűnek van jobban hitele.
 Ez ha hiányzik, kis köteted – orrát ki-kifújva –
 Köpködi, és dühösen messze hajítja keze.”
 „És ki lesz ellenük az, ki engem, fegyvertelent megvéd,

¹⁰³ szent forrás: castaliai forrás, a múzsák szent forrása a Parnassus hegyen; a rómaiak hite szerint vize költői ihletet ad.

¹⁰⁴ Horatius: (Kr. e. 65 – 8.) a latin lírai költészet kiváló alakja. Makó Pál szövegében: „pelignus” (azaz Samniumból származó) költő.

¹⁰⁵ Tibullus: (Kr. e. ?50 –19.) latin elégiaköltő, témái: egyéni érzések, bánat, háborúellenesség, falusi idill, szerelem.

S gyűlölet dárdái közt fegyvert adni ki fog?”
Ő megnyerve csatáját, nyájasan rám nevetett, és
Szólt: „oltalmam alatt biztos lesz köteted.”
Nyomban elfogadom, s megtartom ígéretem. Nekem
A kegyes istennők megcsalatása tilos.

IV. Elégia

Ad natalem suum (Születésnapomra)

Harmadik újhold jött el április idusa¹⁰⁶ óta,
Lám születésnapomat bús helyen ünnepelem.
Hajdan e nap nagyon is kedves volt, s ünnepi verssel
Tartottam meg, amíg szállt a vitorla velem.
„És amikor idegen föld rút küszöbére kiléptél¹⁰⁷,
Már látványa ijeszt, elrettent ez a hely?
Mért jöttél a ruténokhoz? Vajon erre a földre
Jóakaróm¹⁰⁸ küldött? (Ó, ez alig hihető.)
S most várod, hogy tiszteljem születésnapodat, font
Ünnepi laurusszal megkoszorúzva fejed?
Lám, becsapódtál: itt csak sóhajtozgat a múzsám,
S érzem, alig tud már szólni vidám szavakat.
Most én csak, balsorsom s fájdalom vátesze, élek,
S számkivetésemnek elmondója leszek.”
Már annyit sérültem gondoktól, s alig is volt
Költő voltomnak bármi kis ép ereje,
S ezt is gyakran a gyötrelem elpusztítani akarja,
S tenné is, ha nekem nem hoz erőt a Remény.

¹⁰⁶ április idusa: április 13. napja.

¹⁰⁷ ...kiléptél: önmegszólítás, ill. párbeszéd önmaga és költői énje között 8 soron keresztül.

¹⁰⁸ jóakaróm: valószínű, hogy a jezsuita rendfőnök, aki beosztotta a novíciusokat, ki hol töltse a próbaévét.

Ő véd meg, ha gonosz hatalom jön verseim ellen,
Ő mindig biztat: „várd ki a holnapodat!
Hosszú nap küldé a bikát a görbe igába,
Hosszú nap teszi azt szántássá, ami fű.”
Nem csillapszik a gondom, ó, jaj, végül is ettől,
Én boldogtalan! Itt elhagy minden erőm.
Úgy gyarapodnak az én sebeim, mint múlnak a percek,
S lesz a nappaltól az éj s éjtől a nap nehezebb.
Sőt gyötrötten, hogy ne csak egy baj sújtsa a sorsom,
Más láng is kínoz: sokszor meglep a láz.
Hát ez a hely engem, nyomorultat lopva felőröl,
Az nekem ártóbb rossz, mint maga itt ez a hely.
Már született külsőm eltorzította, mi itt van,
Hogy most édesanyám kérdene: jaj, te ki vagy?
Így gyengén, ilyen állapotomban írjam a verset?
Azt, aki boldogan él, elrettenti a mű!
Mégis. kérve a múzsákat, születésnapomat most,
Hogyha lehet, s elmém hagyja, megénekelem.
Hogyha a nap – ez a nap – nem támadt volna fel egykor,
Úgy nem ihatnám most, Russia, hús vizeid.
Jászságban¹⁰⁹ van a föld, mely látta először a bölcsőm,
S az hallotta az én első hangjaimat.
Nyomban a kis csecsemőt ragyogó karjába emelte
Phoebus¹¹⁰, a jós, és szólt: „Múzsák neveltje leszel.
Hagyd a pityergést most, jönnek majd könnyteli évek,
Jaj nekem, mennyi se¹¹¹t üt még rajtad a sors!
Nézd csak a szarmata sziklák¹³ közt eredő sebes Ungot
S ércrögöket, s eleink szétvert sátorait!

¹⁰⁹ Jászságban: Jászapátira utal, ahol Makó Pál született.

¹¹⁰ Phoebus: Phoebus Apollo, itt: mint a múzsák karvezetője, a költészet segítője, kedvelt helye a Helikon hegye. Istene a jóslásnak is.

¹¹¹ szarmata sziklák: a Kárpátok vadregényes vidéke. A szarmata nép ókori nomád törzs volt.

Majdan e fűzfákhoz, cserjékhez hívod az égből
Dalt zengő Helikon római múzsahadát.
Ám miután tizenkét hónapját tölti az év ki,
Lágyabb szél fogja fújni a vásznaidat:
Nagyszombat hív vissza, s erővel tartani nem tud,
Késztet a sors látni Stíria¹¹² fenyveseit.
És mikor áldozatod kész – sok várost bebolyongván –,
Majd a csodás Bécs is boldog ölébe fogad.
Az már most megígéri neked, fiú, a papi fejdísz,
És a kezedbe is ad főpapi pásztorbotot.
Addig azonban villám sújt, ó jaj, a magasból!”
Szólt; ragyogása letűnt, jós szava már elakadt...
Feljön az esteli csillag, a fény a titánnal¹¹³ alászáll.
Szép születésnapom, ó, haldokol sz, áldjon az ég!

Újra ha felvirradsz, engem ne itt érjen a hajnal,
Kívánom, hogy jöjj másként és ragyogón.
Mondjátok ti is, engem akik kedveltek, barátim,
Mondjátok: „Legyenek kedvező csillagaid!”
Így lesz, hogy soha erre a földre ne lépjetek, és így
Kapjon sajkátok óvó, jó szeleket!
Teljesül ez bizton; s nekem jobb napokért könyörögtök,
Sorsom, mint ezelőtt, úgy teljen ezután!

VI. elégia

Ad Lunam, cum abire cuperet
(A Holdhoz, amikor elmenni vágyott.)

Hallgatnak a kutyák, s a békés éjszaka csendje

¹¹² Stíria: Stájerország, központja: Graz, a költő Nagyszombat utáni állomáshelye.

¹¹³ a fény a titánnal alászáll: a fényből, az Olymposzról lelépdelő titán (mitológiai óriás) az estét, a nappal végét jelenti.

Engem is elringat megszokott fekhelyemen.
Kellemes álmokat is küldött szemeimre a sziklás
Víz közeléből jött hullám lágy moraja.
Ébredszem mégis, kinyitom két ablakom és fenn
Fénylő csillagokon jár a tekintetem, óh.
Hold is volt, s szóltam neki: „Fénysarlód hegye által
Gyötrött énemnek, kérlek az égre, segíts!
A keserű balsors félelmesen egyre szorongat,
Hasztalan sok könnyem, tudhatod azt magad is.
És míg mindent látsz odafentről, láthatod azt is,
Tornyait hol emeli ősi Vienna feléd.
Ím ott van Jupiter, aki zord villámmal is sújtott,
És a ruszin földön kényszerit élni, gyötör.
Ám most, hallgatag éj idején vidd sóhajom hozzá,
Érd el, hogy ne legyek, hosszan számkivetett!”
„Feljutnak a fohászok az égiekig (nekik így jó),
S azt a fohászt, mi jogos, teljesítik szívesen.”
„Ím a jogos kérés: hadd menjek ez elszomorító
Földről, és távol bárhova, itt ne legyek!
Pompás városokat vágyom most vakmerő lenne,
Nincsen a lelkemnek kívánsága merész.
Műveltebb városkát s égboltot derűsebbet!
Ennyi a legfőbb jó, mit kérnék, adomány.
Nem száműzöttként veszteglek e szarmata tájon,
Csillagok! már tanúim lesztek, bűnöm ha van!
Van bűnöm, mert vágyva fogadtam a főnöki szótat¹¹⁴,
Másnak ez nagy jutalom, csakhogy rab vagyok én.
Hát nyomorúságom megszánván, vidd oda, Phoebe¹¹⁵

¹¹⁴ A jezsuita rendi képzéshez tartozott, hogy az előjárók, a rendfőnökök próba-év(ek)re küldték a novíciusokat, akiknem tudták, milyen körülmények közé kerülnek.

¹¹⁵ Phoebé: Diana, azaz a hold és vadászat istenasszonya.

Ég ura színe elé gyötrődő szívemet!
Ő kegyes és teljesség. Meg fog szánni bizonnal,
S kérésemre atyánk rábólint: legyen úgy.
Nem kell, hogy fáradjon a stílussal, hisz elég az:
Hogy nekem egy szócskát szóljon, mondja ki: „menj!”
Akkor szárnyakat, mint rég Daedalus¹¹⁶, nem könyörögnék,
Csak bólintson rá, s nyomban szállni fogok.
Akkor majd, Phoebe, neked kellemesebben adózom,
Felszabadult szívvel, s gyötrelmem tovaszáll.
Múzsám eddig a bánatnak szolgált velem együtt,
Akkor majd téged énekel háladalom.”
Így szóltam; s távozván Cynthia¹¹⁷, fényteli sarló,
Bólintott kecsesen, fejbiccentve köszönt.

VIII. elégia

Somnium de futuro propediam abitu
(Álom a hamarosan eljövendő távozásról)

Meghatják a fohászok az égieket, vagy a csúfos
Éj megcsal; de hiszem: feljutnak az imák.
Mert nemrég, mialatt testem még tartja az álmot,
Már hajnalcsillag hívja a hajnali fényt:
Árny állt ágyamhoz (mély álmot nem kötözött le),
S lány susogással szólt: „kelj föl, rajta, siess!
Rajta, a sors hív: elhagyod a sebes Ungot is, menjünk,
Téged más nap vár s kellemesebb levegő.
Végre az istenek s néma Vienna is hallja a hangod,
Azt pedig mindeddig hasztalan hordta a szél.”

¹¹⁶ Daedalus: a krétai labirintus építője. Magának és fiának készített szárnyakat, hogy az ég felé szállva elmenekülhessenek a lezárt labirintusból.

¹¹⁷ Cynthia (vagy Cinthia): Diana mellékneve; itt: a hold.

Így szól, s álmmal könnyű levegőbe elillan.
Meggzólalt a kakas, s biztat engem e jel.
Menni fogok: ó mennyi sok érzélem árad a szívben,
Hisz felkel nekem az égen a hajnali fény!
Menni fogok, és vágyom a földre, akármilyen is lesz,
Mit megígértél most, bárki vagy, mondd, hogy igaz!
Mint amikor a hajós fáradtan a tengeri úttól
Meggpillantja honát – nők, csapszékek után –,
Jámbor örömmel a vágyott földnek csókokat hint, hisz
Bírta a számkivetést s tenger sok viharát.
Így én hosszan szenvedek fortuna¹¹⁸ sok sebe által,
Bűnhődtem, de letelt, minden örömteli lesz.
És ha gyönyör a visszatekintőnek, ami emlék,
Mily nagy öröm s hála, égiek! telve a szív.
S inkább boldog a megsebesült katona, ki csatából –,
Mint aki ellent sem látva – jutott haza már.
Jobban örülve helyez koszorút széltörte hajóra
A hajós,nt arra, melyet a szél röpített.
Sőt nagy Ulisses¹¹⁹ is boldog volt már Dulichiánál¹²⁰
Bár kimerülten a vad tengeri vészek után.
Még három hó hátravan (nékem több az egy évnél),
Ám majd mindezeket egy nap zárja le már!
Ó, születésnap, szent fény, mindennél ragyogóbb, ó,
Jöjj mielőbb! Gyakran kért téged sok imám:
Auróra¹²¹, te hozod hát várt napomat paripáddal,
Rózsás harmatosan gyors gyeplőd megereszd!

¹¹⁸ fortuna: a forgandó szerencse, jó- vagy balsors. Koszorút tenni a hajóra: halát adni a hazatérésért, kikötésért.

¹¹⁹ Ulisses: Odüsszeusz latin neve. Tíz évig hányódott a tengeren, míg hazaért Ithakába Trójából.

¹²⁰ Dulichia: sziget Ithaka közelében, Odüsszeusz birtoka.

¹²¹ Auróra: a hajnal istennője.

XIX. Elégia

Cum ad Matheseos studium Viennam mitteretur
(Midón matematikai tudományok tanulására Viennába küldetett)

Most koszorúzzátok fejemet – győztem! – ti, babérok!
Óhajom teljesedett, néma Vienna fogad.
Bölcs tudományra, hová rég vágyott testem, a lelkem,
Íme, parancsoddal, jóakaróm¹²², mehetek.
És megyek. Ah, hogy vágytam szent berkekbe¹²³ belépni,
S most meglesz, minthogy feltárod kapuit.
Eddig is mentem volna, de árral szembe hajóztam¹²⁴:
Balga riválisaim késtettek utamon.
Végre a nyílt tér vár; oldjátok el ím a hajómat,
Enyhe fuvallat jön napnyugat tája felől.
S már utazom. Távolban a császár várfala látszik,
S tornyaidat látom, büszke Vienna, neked.
Légy üdvöz, város, s a Mathéziis hős laka, ó, mind,
Nektek is üdv, utcák, hányszor vágytam ide!
Nem bámulni jövök ám én e nagyszerű várost,
Ezt aki véli, az nem ismeri lelkületem.
Sem szent templomi, sem a királyok szép palotái
Nem bűvölnek, bár jólesik látni nekem.
Ah, legyen az boldog, ki csak épületet, falakat néz
S tündöklő sétányt, tarka keresztutakat!

¹²² jóakaróm: Augustinus Hingerle (1690–1760) 1747–1750 közt töltötte be a praepositus provinciae tisztséget, azaz tartományfőnökként az ő jogkörébe tartozott a rendtagok áthelyezése

¹²³ szent berkek: a tudomány szent berkei.

¹²⁴ hajóztam: szimbolikus jelentésű: hajózni viharos folyón vagy tengeren annyira, mint viszontagságos életet élni. Ennek ellentéte: partot érni, kikötni, azaz célt érni, nyugalmat lelteni. Ebbe a fogalomkörbe tartozik a vitorla, vászon, hajó, csónak, ladik, sajka...

Engem jobban megragad ím az égi Mathézis
Lakhelye, mint ami ott rajta kívül esik.
Én eme partokat és kikötőt kívántam az égtől
Szélvert sajkámnak, s volt ez a cél nekem is.
Mégis alig tudtam neki mindezeket megígérni,
Bennem alig volt már – majdnem semmi – remény.
Hagyj fel a vágyakkal – szoltam, mert már kimerültem –,
Nem jutnak szavaid a süket istenekig.
Mégis próbáld újra az égiek támogatását,
Érd el a vágyaidat, tudd, mit túrsz ezután
„Mind a matematikus” – mondják rólunk – „esze-sújtott”¹²⁵.
Nemde így állítják? – s elhiszi szerte a nép.
„Vagy bizonyos, hogy megtévesztenek léha tudással,
S munka, dolog nélkül töltik a drága időt.
Menj most, és tudománnyal gyengítsd büszke erődet,
Majd csak nagy név lesz együgyű munka becse!”
Engem is így verdestek a hullámok, de a szélvészt
Megzabolázták már jóakaróm szavai.
Ő ha vigyáz rám, nem bánom gúnyját a tömegnek,
Ostoba az, s engem bírám¹²⁶ védeni fog.
Marjon akár mocskos szájával a nyers szavú köznép,
Ám legyen; ő egyedül elfogad, és ez elég.
Pusztuljon az irigység, s szentélyét a Mathézis
Tárja ki, s ott engem kézen fogva vezet.
Már elválok a földtől, és feltáru az égbolt,
Pusztta tekintetem is járja a csillagoka
Már tudom én: lovain mily kört fut körbe a Nap s Hold¹²⁷,
Mért tizenkét hó az, ez csak egy hónap idő?

¹²⁵ esze-sújtott: a gúnyolódás 6 soron át tart.

¹²⁶ bírám: P. Hingerle

¹²⁷ Nap s Hold: Az ókori mitológia szerint a Nap isten és a Hold istennő fényes hintón jár az égen tündöklő paripákkal.

S míg Phoebus fénylik mindig ugyanoly kerek arccal,
Mért nővére¹²⁸ kerek képe meg ingadozó?
S bár tengerhullámba merül sok más, azután kél,
Mért nem buktok alá, Göncöl csillagai?
Hát neked, Augustin¹²⁹, aki vágyaim teljesedését
Pártolod, érdemedért hálás hogy lehetek?
Csillag amíg lesz (s mindig lesz sok csillag) az égen,
Nem múlik el hálám, lelke is áldani fog.

¹²⁸ nővére: a Hold, a fogyó és a dagadó.

¹²⁹ Augustin: Augustinus Hingerle

ELEGIARUM

LIBER UNICUS

Honoribus

ILLUSTRISSIMORUM, PERILLUSTRUM,
REVERENDORUM, PRÆNOBILIUM, NOBILIUM,

A C

ERUDITORUM DOMINORUM

AA. LL. & Philosophiæ

MAGISTRORUM

CUM

In Alma, ac Celeberrima Archi-Epif.
Societatis JESU Universitate Tyrnaviensi
Suprema AA. LL. & Philosophiæ
Laurea ornarentur.

PROMOTORE

R. P. IGNATIO SAIGHÓ,
e Soc. JESU, AA. LL. & Philosophiæ
Doctore, ejusdemque Professore emerito,
ac p. t. Seniore.

A RHETORICA TYRNAVIENSI

D. D. D.

ANNO M. DCC. LII.

TYRNAVIÆ, TYPIS ACADEMICIS
Soc. JESU,

CARMINUM

LIBRI TRES

CONSCRIPTI

AP. PAULO MAKO

E SOC. JESU.



Cum Licentia Superiorum.

TYRNAVIÆ,
TYPIS COLLEGIJ ACADEMICI SOC. JESU,
ANNO 1764.

PAVLI MAKO
ABBATIS
S. MARGARETHAE DE BELA
THERESIAE AVGVSTAE
A CONSILIIIS
ELEGIA CON
AVCTVM ET EMENDATVM.



B V D A E,
TYPIS REGIAE VNIVERSITATIS
M. DCC. LXXX.

ELEGIARUM
LIBRI DUO
VIENNE
A 750

Névmutató

- Abensberg, Franz von 113, 129
Adányi András 172
Aichholdt, Christian 113, 129
Ajkay Alinka 152
Ambro Ferenc Ignác 182, 183
Angström, Anders Jonas 87
Arkhimédész 110
Auersperg, Franz Xaver von 113, 129
- Barker, Robert 110, 122, 137
Bartholoczky József 187–189
Baumgartner, Andreas 111
Beccaria, Giovanni Battista 86, 91, 101
Bél Mátyás 165
Beniczky Flórián 7
Benkő József 165
Benkő Miklós 174
Bolyai Farkas 7
Bolyai János 7
Born Ignác 85
Boscovich(ius), Rogerius (Ruđer Josip Bošković) 14, 86, 166, 175, 177, 181
Bose, Georg Matthias 89
Boujard, Franz Xaver 17, 109
Buccow, Adolph von 113, 129
Buffon, Georges Louis Leclerc 89
- Canton, John 89
Cavendish, Henry 101, 102
Cháky → Csáki
Chobot Ferenc 183
Chöteck, Rudolph 86
Corneille, Pierre 13, 151
- Czarnecki, Caspar von 113, 129
Czarnecki, Franz von 113, 129
- Csáki Ferenc 113, 129
Csóka J. Lajos 143, 144, 146–148, 151, 154, 159, 160
- Dalibard, Thomas-François 88
Dávid Antal 113, 129
Delibard → Dalibard
Delor 89
Demjén Antal (Antonius) 27
Denis, Michael 17, 109
Diviš, Prokop 101
Dobai Székely Sámuel 165
Domin József 21
Du Fay, Charles François de Cisternay 95, 96
- Eberhardt, Johann August 22, 25
Éble Gábor 184
Éder Ferenc Xavér 22, 109, 194
Eder, Franz Xaver 17, 109
Enzenberg, Julius von 113, 130
Eötvös Loránd 87
Erdélyi József 28
Euler, Leonhard 13
- Fastenthaller József 169
Fekete József 169
Ferenc, I. német-római császár 22
Ferenczy János 165
Ferner, Ignaz 169
Ferniz Ignaz 169
Festetits György 113, 129

- Fináczy Ernő 143, 145, 146, 148, 149,
 153, 159, 160
 Firmian, Karl Joseph von 181
 Fischer, Johann Baptist 169
 Fischer József 169
 Focky, Jakob 169
 Focky, Johann Baptist 169
 Fonovich János 169
 Forgács Antal 113, 129
 Forgács Ilona 8
 Forintos János 169
 Földessi János Keresztély 169
 Franck János 169
 Franck, Jozef 169
 Franklin, Benjamin 88, 95, 101, 102
 Franz, Jozef 169
 Fridvalszky János 169
 Friml Aladár 143, 159
 Frölich, Ignaz 169
 Fux János 169
- Gall, Bernard von 113, 129
 Garde, Carlo la 89
 Gasser, Johann Lorenz 178, 179
 Gazda István 4, 107
 Gaszó István 172
 Gerstner, Frantisek Josef 111
 Gratian, Marx 144
 s'Gravesande, Williem Jacob 174, 176
- Hadik János 113, 129
 Hadik Károly 113, 129
 Haller József 113, 129
 Hargittay Emil 165, 167
 Hell Miksa 18, 85, 110, 122, 123, 138,
 174, 176
 Hencz Enikő 165
 Herner János 166
 Hets Aurelián 151
 Hingerle, Augustin 203–205
 Hoffmann, Albericus von 113, 129
 Holl Béla 182
- Horányi Elek (Alexius) 10, 20, 165
 Horatius Flaccus, Quintus 158, 196
 Horváth János 21
 Horváth Mária 165
 Horvát István 165
- Illés Anita 9
 Illik Péter 165
- Jacquin, Nicolaus Joseph von 18
 József, II., magyar király 8, 20, 112,
 151, 180, 194
- Kanton, John → Canton, John
 Kaprinai István 165
 Karacs Ferenc 182
 Karacs Teréz 182
 Károlyi Antal 184
 Károlyi József 184
 Kasza Péter 143, 166
 Katančić (Katancich), Matija Petar 18
 Katona István 188
 Kazinczy Ferenc 7, 13
 Kecskeméti Gábor 166
 Kenyeres József 173, 176
 Kiczenkó Judit 152
 Kiss Elemér 7
 Kiss Farkas Gábor 18, 143, 166
 Kiss Márton 8
 Kollár Ádám 143, 144, 146, 147, 165
 Koller József 165
 Kosáry Domokos 11
 Kovachich Márton György 7
 Kovács Ilona 8
 Kreil, Anton 14, 22, 23
 Kressel, Franz 144
 Kulcsár Péter 167
 Kulmer, Otto 113, 129
 Kurtz, bécsi aranyműves 186
- Laftsák (Lafcsák) János 173, 183, 184
 Leibniz, Gottfried Wilhelm 14, 118

- Lichtenberg, Georg Christoph 91
 Liesegang, 86
 Luca, Ignaz de 10
 Ludolf, Christian Friedrich 89
 Lukács László 169, 172–174, 180,
 181, 188, 189, 193
 Lusinski József 113, 129
- Madarassy Ferenc 187, 188, 190, 192
 Madarassy János 187
 Maire, Christopher 86
 Makó Gergely 8
 Makó Judit 187
 Makó Lőrinc, id. 7
 Makó Lőrinc, ifj. 16, 190–192
 Makó Pál 5–29, 35–38, 73, 76,
 85–88, 92, 100, 107–110, 112,
 113, 129, 143, 144, 150–162,
 165–170, 172–187, 189–193,
 195, 196, 198
 Mária Jozefa, bajor hercegnő 180
 Mária Terézia 8, 16, 108, 109, 143,
 144, 146–148, 151, 154, 159, 160,
 174
 Mariotte, Edme 179, 180
 Martini, Karl 144
 Martinovics Ignác 21
 Mesel, Johann Georg 10
 Mészáros István 143, 159
 Migazzi Kristóf 144
 Milius → Mylius
 Mitterpacher József 19, 27
 Mitterpacher Lajos 17, 109
 Molnár Dávid 18, 143, 166
 Molnár János Keresztély 19, 27
 Moncrif, Francois-Augustin de
 Paradis de 170
 Monnier, Louis Guillaume le 89
 Montecuccoli, Franz 113, 129
 Muska (Muszka) Miklós 21
 Müller Ferenc József 85
 Mylius, Christlob 89
- Nagel, Joseph Anton 18
 Nagy Jánosné Várallyai Erzsébet 4, 6,
 195
 Némethy Lajos 187
 Newton, Isaac 13–15, 36
 Nitray Gábor (Gabriel) 27
 Noghera, Giovanni Battista 181
 Nollet, Jean-Antoine 89, 174, 176
- Ovidius Naso, Publius 158
- Paintner Mihály 192, 193
 Palma Károly Ferenc 173, 176
 Pascal, Blaise 110, 179
 Pasquich János 37
 Pauler Tivadar 150
 Perényi Imre 113, 129
 Péter László 166, 167
 Petrik Géza 182
 Poggendorff, Johann Christian 10
 Pray György 10, 22, 173
 Prusimski, Vincenz von Kolno 113,
 129
 Püchler Dávid 113, 129
 Püchler Ferenc 113, 129
 Püchler József 113, 129
- Radics Antal 15
 Rangoni, Fulvius von 113, 130
 Rathmann János 13, 107
 Rényi Alfréd 88
 Retzer, Joseph von 16, 87
 Révai Miklós 16, 86–88
 Richmann, Georg Wilhelm 89
 Rikman → Richmann
 Rosta István 112
- Sárközy Pál 35, 107
 Sauer, Weiner 14
 Saurau, Franz von 113, 129
 Schaffrath, Lipót 25, 26
 Schallenberg, Johann 113, 129

- Scherffer, Karl 13, 18, 173, 180, 181
 Schiffermüller, Ignaz 17, 109
 Schlichtegroll, Friedrich 11
 Schubert, Gotthilf Heinrich von 111
 Segner János András 36, 85
 Seidner, Andrea 165
 Sigorgne, Pierre (Sigorgnius, Petrus) 175, 177
 Sike András 27
 Sike Judit 8
 Soós István 165
 Sperges, Joseph von 110
 Splényi Xavér Ferenc 185, 189
 Sporck, Leopold 113, 129
 Springer, bécsi aranyműves 186
 Staller Tamás 107
 Stanley 101
 Stollberg-Rilinger, Barbara 174
 Stöger, Johann Nepomuk 180
 Stur József 19
 Svartzl, Franciscus 28
 Swieten, Gerard van 7, 173, 174, 176–179
- Szabó Erzsébet 8
 Szabó György 165
 Szabó Flóris 193
 Szádóczki Bálint 168
 Szádóczki Vera 4–6, 18, 143, 165, 166
 Szelestei N. László 147, 165
 Szénássy Barna 11, 107
 Szerdahelyi György Alajos 21, 25, 26
 Szinnyei József 11, 12, 166, 169, 172, 182, 184, 187–189, 193
 Szörényi László 166, 167
- Tajti András 8
 Takács Ádám 182, 183
 Takács Éva 182
 Tarnai Andor 165
- Tersztyánszky Dániel 20, 145–147, 150, 154
 Thimár Attila 152
 Tibullus, Albius 196
 Torricelli, Evangelista 110
 Trattner, Johann Thomas 114, 130, 143, 147, 174, 176
- Unterberger, Leopold von 18
 Ürményi József 13, 14, 21, 144–145, 149, 150, 161, 162
- Várallyai Erzsébet → Nagy Jánosné
 Vergilius Maro, Publius 158
 Vernier, Johann von 113, 130
 Versegly Ferenc 19, 186, 187
 Vezza Gábor 21
 Vida Tivadar 165
 Vinkler → Winkler
 Volta, Alessandro 99
 Vörös Antal 19
 Vörös Károly 182
- Walleshausen Gyula 109
 Watson, William 102
 Weitbrecht, Josias 175, 176
 Weszprémi István 165
 Wilson, Benjamin 102
 Windisch, Karl Gottlieb 165
 Winkler, Johann Heinrich 89
 Wirth Lajos 4, 166
 Wolff, Christian 14, 150
 Wurzbach, Constant von 11, 108
- Zemplén Jolán, M. 11, 15, 36, 107
 Zenker, Joseph von 113, 130
 Zichy István 113, 129
 Zois, Karl 113, 129
 Zöllner, Karl Friedrich 87