Dóka Éva

A Debreceni Református Kollégium szerepe a magyar matematikai szaknyelv megteremtésében

1. Bevezetés

Nehéz elképzelni, hogy a természettudományok, illetve a matematika és a magyar nyelvtudomány gondolatvilága között lenne valami kapcsolat. Tágabban értelmezve, az egzakt tudományok és a humántudományok eszközkészlete mintha ellentétben állnának egymással. A hagyományos szemlélet is élesen elkülöníti a természettudományos és a filológiai gondolkodásmódot. Ez nem alaptalan, hiszen információanyagában, érvelésrendszerében egymástól távol eső tudományterületekről van szó. Ugyanakkor látnunk kell azt is, hogy nem létezik természettudomány nyelvi eszközök nélkül, ugyanakkor semmilyen nyelv nem maradhatna fenn belső struktúra, felépítés nélkül, ehhez pedig szabályrendszer és logika szükséges. Nyelvünket könnyen elképzelhetjük egy olyan egyszerűsített struktúraként, amelynek alapegysége a hang illetve a betű, ezekből épülnek fel a szavak, szókapcsolatok és összetettebb elemként a mondatok és a teljes szövegek. A matematika nyelvezete számokról, egyenletekről, függvényekről beszél, a természettudományoké mennyiségekről, mértékek közötti összefüggésekről. Egy nyelv használata nem más, mint adott halmazelemek és adott hozzárendelések ismerete és ezek megfelelő sorrendben történő alkalmazása. Máris eljutottunk a *modellalkotás* jelenségéhez, ami a természettudományos megismerés egyik legalapvetőbb eszköze. A modell egy természeti jelenség egyszerűsített formája, amelyben nem vesszük figyelembe a résztvevő anyagok, testek stb. minden egyes tulajdonságát és a leíró paraméterek összességét, hanem ezek közül kizárólag azokat, amelyek számunkra érdekesek a vizsgálat szempontjából.

Ezek a gondolatok vezettek ahhoz, hogy matematikusként egy kémia-magyar tanár szakos hallgatótársammal közelebbről megvizsgáljuk azokat a módokat, ahogyan a bölcsészettudományok „kölcsönveszik” a matematika, fizika, kémia szabályszerűségeit, esetleg törvényeit, és rámutassuk arra is, hogy ez utóbbiak sem nélkülözik a metaforizáció, a képalkotás elemeit.[1] Szeretnénk rávilágítani a közös felületekre, amelyek kohéziót teremthetnek két tudományterület között.

A szemléltetés kedvéért először nézzünk egy példát arra vonatkozóan, hogy a figyelmes szemlélődő számára miként érhető tetten a képszerű elemek alkalmazása a száraznak vélt matematikai szaknyelv egyes rétegeiben. Tekintsük az elemi topológia néhány alapfogalmát. A topológia szó a görög „toposz” szóból származik, amelynek jelentése *hely*, maga a tudományág pedig halmazok tulajdonságaival, ezeken belül speciális *pontok* elhelyezkedésével foglalkozik. Valójában egy pont *környezetén* egy olyan intervallumot értünk, amely a ponttal együtt nála kisebb és/vagy nagyobb „szomszédait” is tartalmazza. Egy halmaz *érintkezési pontja* olyan pont, amelynek valamely környezete bele-

[1] V.ö. Dávid Ágnes: A metaforafogalom kiterjesztése a természettudományokra (Tanulmány). In: Interdiszciplináris kutatás a Debreceni Egyetem Tehetségprogramjában. Szerk.: Münnich Ákos, Mező Ferenc. Debreceni Egyetemi Kiadó (2010)

metsz az adott halmazba, *torlódási pontja* körül összesűrűsödnek az elemek, azaz bármely kis pozitív környezete tartalmaz halmazelemet. Sorolhatnánk még a belső pont, külső pont, határpont, izolált pont fogalmakat, amelyek mind-mind nevükben hordozzák jelentésüket. A magyar nyelv tehát kiválóan alkalmas absztrakt matematikai fogalmak képszerű érzékeltetésére.

Hallgatótársam, Dávid Ágnes hivatkozott munkájában a bölcsész kutató szemüvegén keresztül mutatja be, hogyan jelennek meg olyan jelentőségű összefüggések, mint a *Heisenberg-féle határozatlansági reláció* az irodalomtörténet *tér-idő* fogalmában, vagy miként értelmezhető az *entrópia* fogalma az irodalomelmélet látómezejében.

Ezúttal az említett két nagy tudományterület kölcsönhatásának pragmatikusabb oldalát szeretnénk bemutatni, miközben helytörténeti vonatkozású érdekességeket is megemlítünk. E tanulmányban bemutatjuk a nagy múltra visszatekintő Debreceni Kollégiumban született magyar nyelvű matematikai szakirodalom néhány képviselőjét; majd egy olyan művet vizsgálunk meg, amely a matematikai szaknyelv nyelvújítás korabeli állapotában keletkezett Debrecenben. Munkánkat a Hatvani István Szakkollégium Magyar Örökség című kurzusának nyitó előadása ihlette, amelyet Gaál Botond professzor tartott 2010. szeptember 21-én a Református Kollégium Oratóriumában.

2. Matematika a Kollégiumban a kezdetektől…

A magyar matematikai szaknyelv kialakulásának kezdetei egybeesnek az anyanyelv általános térhódításával a kultúra, műveltség és más tudományok területén. Ez az időszak megfeleltethető a honi reformáció korának, amely a 16. század közepére érte el fénykorát a Károlyi Gáspár által Vizsolyban elkészített és kinyomtatott első teljes magyar bibliafordítással. Ehhez segítségként járult Szenci Molnár Albert zsoltárfordításainak elterjedése is.

Az első magyar nyelvű matematikai tankönyvek kiadása a Debreceni Református Kollégiumhoz köthető. A Kollégium alapításától kezdve kiemelkedő jelentőséget töltött be az alap-, közép és felsőoktatás területén egyaránt, külföldön képesítést szerzett, nagynevű oktatókkal rendelkezett, akik a tudományok művelésében is jeleskedtek.

A legrégibb magyar nyelvű matematika tankönyv az 1577-ben kiadott *Debreceni Aritmetika*. Hoffhalter Rudolf nyomtatta ki Debrecenben, címét Dávid Lajos debreceni egyetemi tanártól kapta. Eredeti címének kezdőszavai: „*Aritmetica, az az, a számvetésnek tudománia…*”. Borítólapjáról megtudhatjuk, hogy Gemma Frisius flamand tudós könyvének fordításáról van szó, azonban Hárs János 1938-ban kimutatta, hogy teljesen önálló munka. Csak azért írhatták rá Gemma Frisius nevét, hogy ezzel nagyobb tekintélyt kölcsönözzenek a könyvnek. Szerzője legnagyobb valószínűséggel Laskói János volt, aki 1577 és 1584 között volt a Kollégium rektora. Csaknem egy évszázadon keresztül volt ez a mű a matematikai ismeretek forrása. Hat alapműveletről esik benne szó: „*számlálás*, *összeadás*, *kivonás*, *szorzás*, *osztás*, *haladvány*”. Az osztásnak és a törteknek egyszerű példáit vizsgálja, valamint bemutatja például a hármasszabályt, amelyet ma *aránypár* néven ismerünk. Az *Aritmetica* tartalmi szempontból a kor legmagasabb színvonalú tankönyve volt. Szerzője igen komoly nyelvművelő munkát végzett a magyar matematikai műszavak megalkotásával.[2]

A Debreceni Aritmetikát csak 1674-ben váltotta fel a szintén Debrecenben megjelent aritmetika könyv, amelynek szerzője már ismert, Menyői Tolvaj Ferenc volt. (Gondoljuk

2 V.ö.: Gaál Botond: A természettudományok oktatása és művelése a Debreceni Kollégiumban. Kiadja: Debreceni Református Kollégium Sokszorosító Irodája, Debrecen, 1988. 41-42.

meg, hogy napjainkban szinte már évente új kiadás készül a középiskolai tankönyvekből!) Teljes címe: *„Az aritmeticának, vagy az számlálásnak öt speciesinek rövid magyar regulákban foglaltatott mestersége”*. Tartalmi szempontból elődjéhez hasonló, azonban még nehezebben birkózik meg a kialakulóban lévő matematikai műnyelvvel. Itt már csak öt alapműveletről van szó, a szerző helyesen vette ki a hatványozást az alapműveletek köréből. Ezt a könyvet is mintegy hetven évig használták, kiadták Kolozsvárott, Lőcsén és Pozsonyban is.[3]

Maróthi György (1715-1744) munkássága országos szinten minőségi változást hozott a matematika oktatásában. Egy kortárs wittenbergi egyetemi tanár, Johann Friedrich Weidler akadémiai tankönyve alapján tanította a matematikát, vagy korabeli szóval élve a „matézist”. Maróthi 1743-ban adta ki *„Arithmetica, vagy számvetésnek mestersége*” című könyvét, amely szakmódszertani szempontból is jelentős alkotás. Ő már csak a ma is használatos négy alapműveletről beszél. Biztosan tudható, hogy ez a mű az elemi és középfokú oktatás számára készült, a „felsőbb matézis” oktatásához Weidler könyvét használták.[4]

Szakkollégiumunk névadója, Hatvani István (1718-1786), korának igazi polihisztora volt, egyaránt részt vett a matematika, filozófia, természettudományok művelésében, valamint orvostudománnyal is foglalkozott. Külön tudományként kezelte a matézist, a természettudományoktól elkülönítve, azonban sajnos tőle nem maradtak fent számottevő matematikai vonatkozású jegyzetek. Ő is használta Weidler művét, de ismeretei meghaladták azt. Ismerte a végtelen sorokat, valamint a differenciál- és integrálszámítást. Ám ennek tanításáról még szó sem lehetett, nemcsak nálunk, hanem Európában sem.[5]

3. „…a Fellengős Mathesis igaz Sarkalatairól”

A differenciál- és integrálszámítás magyar szaknyelvének megalkotásában jelentős lépést tett Kerekes Ferenc (1784-1850), aki szintén a Kollégium diákja és tanára, 1839-től professzora volt. Munkáját a két Bolyai idejével párhuzamosan végezte, tudásában megközelítette e két matematikai nagyság formátumát. 1834-ben a lipcsei Jablonowski Társulat pályázatot hirdetett a komplex számok és a geometriai szerkesztések kapcsolatainak tisztázására, és e pályázaton a Bolyaiaké előtt Kerekes dolgozatát értékelte többre a kuratórium.[6]

„Elmélkedés a Fellengős Mathesis igaz Sarkalatairól” címmel megjelent felsőfokú jegyzetével kísérletet tett a differenciál- és integrálszámítás érhetővé tételére nemcsak nyelvi, hanem fogalmi szempontból is. Az 1837-ben megjelent kéziratát ma is őrzik a Kollégiumi Nagykönyvtárban. Dolgozatunk további részében e művet szeretnénk közelebbről bemutatni nyelvi és matematikai megvilágításból egyaránt.

Alapvetően a mű nyelvhasználatán két törekvés figyelhető meg: a matematikai kifejezések magyarra való, kifejező átültetése és a szöveg nyelvtani átalakítása a nyelvújítás eredményeinek megfelelően. Az írásképből is első ránézésre kiderül, hogy a szerzőnek számos helyen nehezére esik a megfelelő kifejezések megtalálása, sokat javított kéziratán. Már a címben is megjelenik egy ilyen javítás, az *„igaz Sarkalatairól*” kifejezés az

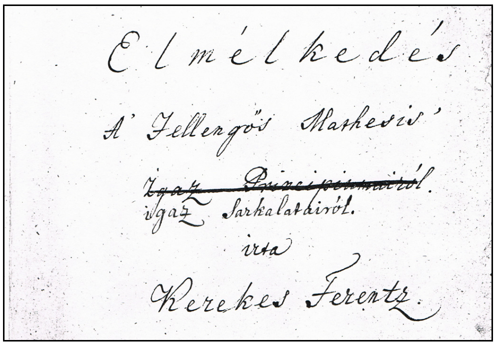
3 V.ö.: Gaál Botond: A természettudományok oktatása és művelése a Debreceni Kollégiumban. Kiadja: Debreceni Református Kollégium Sokszorosító Irodája, Debrecen, 1988. 42.

4 V.ö.: Gaál Botond: A természettudományok oktatása és művelése a Debreceni Kollégiumban. Kiadja: Debreceni Református Kollégium Sokszorosító Irodája, Debrecen, 1988. 44-45.

5 V.ö.: Gaál Botond: A természettudományok oktatása és művelése a Debreceni Kollégiumban. Kiadja: Debreceni Református Kollégium Sokszorosító Irodája, Debrecen, 1988. 45-46.

6 V.ö.: Gaál Botond: A természettudományok oktatása és művelése a Debreceni Kollégiumban. Kiadja: Debreceni Református Kollégium Sokszorosító Irodája, Debrecen, 1988. 50-51.

eredeti „*igaz Principiumairól*” fordulatot helyettesítette. Általában kerüli az idegen szavak használatát, néhány helyen már túlzásba is esik a „magyarítást” illetően. Nehezen boldogul például a síkbeli alakzatok elnevezésével, a kör neve az ő szóhasználatával *karika*, a trapézé *trapezium*, a téglalapé *rectangulum*, megtarva a hagyományos latin elnevezéseket. A kör területére sem talál megfelelő kifejezést. Ennek kiszámítására a következő szabályt fogalmazza meg: „*a karika udvara* (értsd: a területe – a szerző) *úgy jő ki, ha annak egéssz kerületét, á ½ küllővel* (a kör sugarával, azaz átmérőjének felével – a szerző) *sokszorozzuk*”. Összességében a kézirat jól olvasható, követhető szöveg, bár néhány helyen tartalmaz egyéni betűalakokat, amelyek fejtörést okozhatnak a 21. századi olvasónak.



Elmélkedés
A' Fellengős Mathesis'
~~igaz Principiumairól~~
igaz Sarkalatairól.
irta
Kerekes Ferentz.

Részlet Kerekes Ferenc kéziratának címoldaláról

Az *Előbeszéd*ben a szerző munkájának céljaként megjelöli, hogy azért kezdett el a „*Fellengős Mathesis*” [:Mathesis Sublimior:] kérdéskörével foglalkozni, mert annak szükségét érezte egyéb természettudományos tárgyú kutatásaiban „*hol practica hol theoretica tekintetben*”. Jól ismerte fel azt a tényt, hogy a [:Calculus differentialis et integralis:] vagy „*végetlennel való számvetés*” [:Analysis infinitorum:] alkalmazása jelentős mértékben megkönnyíti a természeti törvények leírását és levezetését. Ezt a későbbiekben meg is fogalmazza szemléletes geometriai példával élve. (Dőlt betűvel szedtük a Kerekes Ferenc által használt szavakat, szókapcsolatokat, a [: … :] jelölést pedig szintén tőle kölcsönöztük, ilyenformán jelöli meg azokat a kifejezéseket, amelyeknek magyar megfelelőjét keresi.)

Amint az előző bekezdésből is kiderül, a szakkifejezések forrása a műveltség korábban általánosan elterjedt nyelve a latin. Sokszor hivatkozik az „*Ókori Görög Mathemathicusok*ra”, mint a matematikatörténet korai szakaszának méltán legjelentősebbnek tartott képviselőire, így művében görög eredetű szavak is megjelennek. Kerekes korában élte fénykorát a francia matematika, összefüggésben a felvilágosodás eszméinek elterjedésével és az Encyclopaedia kiadásával. Emiatt több helyen beemeli a szövegébe Lagrange, Laplace, D'Alambert eredeti francia nyelvű műveinek címeit, részleteit, pl. „Lacroix: Traité du Calcul différentiel et du calcul integral”. Természetesen egy matematikai analízisről szóló jegyzetből nem maradhatnak ki a differenciál- és integrálszámítás megalkotói, Newton, Leibniz és Euler sem. Látható tehát, hogy átfogó szakmai igényességgel és alapos felkészültséggel szerkesztett alkotásról van szó.

A szövegből kiderül, hogy Kerekes a téma tanulmányozása céljából Göttingába utazott. Ennek időpontját nem jelöli meg. A hallgatott kurzuson nem jut előbbre a „*Fellengős Mathesisben*”, de mivel az „*szép Resultatumokra vezetett*”, így „*az érthetetlen*

Calculussal is megbékélt". Részletesen hangsúlyozza, hogy el kell különíteni az analízis alapelveit, és azok alkalmazási körét, mivel definíciók alapján megérteni reménytelennek tartja (matematika szakos hallgatók sokasága ma is buzgón egyetértene ezzel a megállapítással…). Ezt a tényt szép hasonlatban foglalja össze: „*Mint a hajós, ha nem érti is á Mágnesnek titkát, azért megyen utána, és az őtet jól vezeti, úgy én is mi kárát vallom, ha megyek ezen Calculus után…*" /itt megszakad a kézirat/. Nem csak ő volt így ezzel a maga korában, Európa-szerte folyt a vita és a versengés a tudományos világban a magyarázat megtalálására.

A téma jelentőségét nem vitatja el, megállapítja, hogy „*olly nagy posgást [:fermentatio:] a Mathesisben*" Archimédes és Euclides idejétől fogva a 17. századig semmi nem okozott, mint az „*úgynevezett végetlennel való számvetésnek feltalálása*", aminek segítségével a régi görög matematikai problémák megoldása gyerekjátékká vált.

Az *elementaris mathesis*sel ellentétben a *Fellengős Mathesis* a *Philosophiai tudományok közé fel nem vétetett,* mivel *elvei homályosak* és *józan okosságot botránkoztatók*, ugyanakkor eredményei szépek és tiszták, ami addig egyedülálló volt a tudománytörténetben. A modern tudományban ez a jelenség egyre elterjedtebb, gondoljunk csak az Einstein-féle relativitás-elméletre vagy Heisenberg kvantummechanikájára.

Mintegy 100 évvel a Newton és Leibniz által publikált dolgozatok után a Berlini Academia 1784-es jutalomkérdése még mindig arra irányult, hogy magyarázatot találjanak arra, miként lehet egy ellentmondásokkal teli elméletből annyi igaz és praktikus tételt levezetni, valamint hogy igazi matematikai szót találjanak a végtelen kifejezésére anélkül, hogy az a folyó kutatásokat túl nehézzé vagy időben elhúzódóvá tenné. Egy L'Huilier nevű genfi professzor „Exposition élémentaire des principes des Calculs supérieurs" című dolgozatában kísérletet tett erre, csakúgy, mint Lagrange a „Théorie des Fonctions analytiques" 1. és 2. kiadásában, 1797-ben és 1813-ban, vagy a berlini E. G. Fisher 1808-ban. E gondolkodók többsége inkább kikerülni igyekszik a végtelen kis mennyiségek problémájával való szembenézést, mint megbirkózni azzal.

Kerekes azonban leszögezi, hogy nem nagy elődeinek elméleteit kívánja megkérdőjelezni, hanem sokkal inkább ismeretterjesztésre törekszik, illetve, ami számunkra leginkább érdekessé teszi, *á Mathesisbeli mesterszókat [:Termini technici:] anyanyelvünkön kitenni igyekeztem, mivel ennek éppenn itt volt a helye"*. Mindazonáltal művében kizárólag a felsőbb matematika magyarra fordításán dolgozik, az alsóbb szintű matematikai szakszavakat nem igyekezett magyarul kifejezni, mivel (saját szavaival):

„*…majd mikor az elemi Mathesis magyarúl tanítódván főbb Oskoláinkban, ez által annak magyar mesterszavai közönségesekké lesznek: akkor lessz annak helye, hogy á Fellengős Mathesisben is széltire éljünk az alsóbb Mathesis tiszta magyar terminológiájával, most ezt tselekedni úgy tartom helytelenség volna*". Matematikaoktatásunk tehát még 1837-ben sem tartott ott, hogy teljes egészében magyarul lehetett volna tanítani az alsóbb matematikát, illetve a szakkifejezései nem voltak alkalmasak a felsőbb szintű matematika számára.

Kerekes a differenciálszámítás bevezetését Newton *Philosophiae naturalis principia mathematica*-jára hivatkozva a mozgások leírásával kezdi, konkrétan az ellőtt golyóbis példáján, mivel természetből vett példához kötve mindig könnyebb egy matematikai elmélet szemléletessé tétele.

A mozgásnak hat fontos elemét emeli ki: a mozgó *test*, a mozgató *erő*, a mozgást gátló *akadály* (a levegő közegellenállási ereje), a megtett *út*, az ehhez szükséges *idő* és végül a *sebesség*. Az egész mozgást gondolati síkra helyezi, amelynek elemei a *Mathesis pura* (tiszta vagy elméleti matematika) világából vett *lelki testek*: *pont, linea és lap*, és a mozgató erő is lelki, az emberi *Phantasia*, a tér és az idő [:spatium és tempus:] pedig csupán *postulatumok*. Ebben a kontextusban kilőtt golyó mozgása kifejtett metaforává, allegóriává válik.

Ezen belül a sebesség megkülönböztetett helyet foglal el. A golyót valamely külső erő készteti mozgásra, mégsem úgy fogalmazunk, hogy repítődik, hanem úgy, hogy repül. Így értelmezve a sebesség *tehetség a térben való haladásra*. Közismert tény, hogy a sebesség az időegység alatt megtett út mértéke. Tudta ezt Kerekes is, mégis alternatív módon interpretálta a sebességként ismert fizikai mennyiséget. *Ennek a testnek sebessége 10 láb, amazé 15 láb s.a.t* (s a többi)*, azaz, hogy az első 10, a második 15 lábra halad egygy Orapertz alatt. Itt hát látnivaló, a sebesség nevezet csak általvitt (metaphorica) mégpedig az általvitelnek (metaphora) az a neme, melly szerént a szerző oknak neve ruházódik az okozott dologra.* Annyira komolyan gondolja tehát a sebesség metaforikus értelmezését, hogy még a metafora alaptípusát is megnevezi.

A távolságra használt mértékegységei az *öl* (1,8-1,9 m) és a *láb* (kb. 31 cm), az időre pedig az *órahatvanad* [:minutum primum:] és az *órapertz* [:minutum secundum:]. Így tehát értelmet nyer a *másod*perc vagy szekundum elnevezés.

A mozgásokat a következőképpen csoportosítja: az első csoport, ahol a sebesség (vagy a sebesség változása) állandó, a másodikban a sebesség szabálytalanul alakul. Ez utóbbi esetet figyelmen kívül hagyja, mivel *ahol törvény nints, ott igazság sints, és ahol igazság nints ott nints mit tanulnunk*. Megállapítja, hogy a sebesség csak közvetetten mérhető mennyiség, mivel *mennyisége csak energiájának feszűlésétől [:intensio:] függ, kiterjedése [:extensio:] pedig a térben a legkisebb sints, csak a hatásait tudjuk mérni*. Szép és szemléletes megkülönböztetést tehetünk tehát ez alapján az *extenzív* (kiterjedéssel rendelkező) és az *intenzív* (feszűlő) [:intensiva:] vagy [:energica:] mennyiségek között.

A fenti allegóriában az idő, tér, mozgás és sebesség csupán *Metaphysicai képzelet*, és a mozgást leíró egyenletek egy-egy képviselője pedig *relatio két vagy több képzelet között*. Csodálatos ilyen szemmel nézni az egyik legalapvetőbb fizikai jelenséget, az egyenes vonalú egyenletes mozgást, amely ilyen formán kiemelkedve az empirikus valóságból, költészetté érik.

Kerekes professzor grafikus megfontolásokkal vezeti le a mozgás út-idő egyenletét, amely szerint az *egyenlő mozgás által végzett útnak hossza kijő, ha a mozgásnak sebességét [25 láb] annak idejével [10 Orapertz] sokszorrozzuk vagy „deákul”* /latinul/*: in motu aequabili **s**patium est aequale **c**eleritati multiplicatae par **t**empus:*

$$s = c * t \tag{1}$$

Ebből az egyszerű törvényből indul ki a *Fellengős Mathesis Principiumainak kifejtegetésére*.

Amennyiben a sebességet és az időt is egyenesként, *linea*ként képzeljük el, ahol az idő *vízfekvésű* [:horizontalis:] egyenes, amire a sebesség *függőleg* (merőlegesen) [:perpendicularis:] ereszkedik minden időpillanatban, a kifeszített *Rectangulum udvara* (azaz téglalap területe) megadja a mozgás során megtett utat. Ezzel az utat egy lapként [:plan superficies:] ábrázoltuk. Ez a gondolat ma is az integrálszámítás bevezető gondolata, mivel a fizikában és a kémiában is görbe alatti területek kiszámítására használjuk. Látható tehát a megfeleltetés: a geometriai alapfogalmak, a pont, egyenes és a sík hozzárendelése fizikai mennyiségekhez, ezzel megfelelő részhalmazon bijektíven megfeleltetve egymásnak a természetet és a matematikát. *A mozgás, melly mindeneket elevenít, és* *á melly nélkül az egész természet hideghalálba merülne, eleveníti a Mathesist is* – írja Kerekes.

Szabadon eső test esetén a lefelé eső test sebessége úgy nő, mint az idő, az utakat pedig most nem téglalap, hanem *trapezium* szemlélteti, az út az idő *quadratuma* (négyzete) szerint nő. Jelölésrendszerében t az idő, s a megtett út, c a sebesség (t időpillanatban), g az egy másodperc alatt megtett út (nem felel meg a mai g-nek, ami a gravitációs gyorsulás jele). A szabadesést leíró összefüggések:

$$s = gt2 \tag{2}$$

$$c = 2gt \tag{3}$$

ahol g állandó, c, s és t változó mennyiségek. A mozgás-allegóriában az állandó mennyiség holt állat, a változó pedig folytonosan mozog, eleven, és az állandó mennyiség a változó munkájának tekinthető. A változó mennyiségekből szerkesztett összefüggésekre először Johann Bernoulli (*Bernoulli János*) használta a *Functio* (függvény) szót, ti. pl. az s *Functioja* t-nek az (1) egyenletben. A függvények a matematikai analízis fő tárgyai, ezért fontos definiálni őket.

Növeljük most meg az időt egy Δt taggal. A Δ görög Διαφορα (differencia) szóból származik, általános operátor valamilyen változás kifejezésére. Ekkor a t+Δt [:differentia temporum:] idő alatt megtett s+Δs út [:differentia spatiorum:]:

$$s+\Delta s = g(t+\Delta t)2=gt2+2gt\Delta t+g\Delta t2 \tag{4}$$

(2) egyenlet felhasználásával és Δt-vel való osztással a következőt kapjuk:

$$\Delta s/\Delta t = 2gt+g\Delta t \tag{5}$$

Ennél a pontnál már *közeledünk a kősziklához, mellyen még eddig mindenek hajótörést szenvedtek*, azaz a végtelen kis mennyiségek [:infinite parvum:] problémájához. Csökkentsük most gondolatban a Δt mennyiséget minél rövidebbre, ekkor Δs is vele együtt csökken. Δt-t végtelen kicsire választva a jobb oldalon gΔt olyan kicsi lesz 2gt véges mennyiséghez [:finita quantitas:] képest, hogy azt észrevehető hiba nélkül elhanyagolhatjuk. Így ezzel az elhanyagolással élve

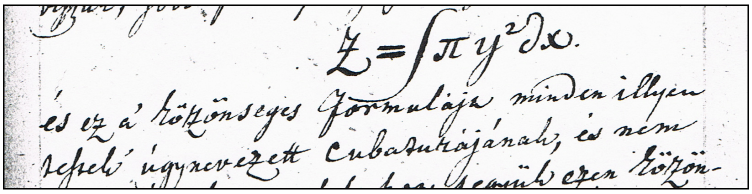
$$\Delta s/\Delta t = 2gt \tag{6}$$

Azonban ekkor Δs/Δt két végtelen kis mennyiség hányadosa [:quotiense:], ezt a kis d betűvel szokás jelölni:

$$ds/dt = 2gt \tag{6a}$$

Itt már beleértünk a Fellengős Mathesis homályos határába, a végtelen kis mennyiségek dimenziójába. Euler szerint „az amit a Mathematicusok végetlen kicsinynek szoktak nevezni, nem egyéb a puszta semminél" és minden semmi egyenlő egymással, ám ebben az értelmezésben (6a) bal oldalán semmi/semmi=1 áll, ami ellentmondás, mert mindenkor egyenlő 2gt-vel. A nullák vagy semmik problémáját tanulmányozva maga a nagy Euler is ellentmondásba keveredett önmagával, Newton a *prima vel ultima ratio* elmélettel próbálta értelmezni a „semmik tudományát".

Zárásul tekintsük át a Kerekes által lefordított *mesterszók* összefoglalását. A ds/dt típusú mennyiségeket [:ratio differentialis:] *nullák szerének* (arányának) vagy *nullszer*nek nevezte el, így (6') szerint: *á nullszer mindég egyenlő a sebességgel*. A differentialis calculus számvetést magyarul *nullításnak* mondta [:annullatio:] vagy *nullító számvetés*nek [:calculus annullans:]. A nullító számvetés ellenkezőjeként definiálja az *integralis* *calculus*t, amit ma is integrálszámításnak nevezünk. Jele a ∫ szimbólum, az integralis summa (összeg) szóból. Mivel ennek segítségével a kis ds utakból ki lehet számolni az egész utat, Kerekes az *egészszítés* szóval illette, aminek eredménye az *egészszítmény*. Ő is használta az integrálszámítás jelét:


$Z=\int \pi y^2 dx.$
és ez á közönséges formulája minden illyen
testek úgynevezett cubaturájának, és nem
... ezen közön-

A kivágott szöveg a forgástestek térfogatának, *cubaturájának*, számítását mutatja be.

A differentialis és integralis calculusnak egygyütt véve közönséges nevek volt eddig: Analysis infinitorum vagy calculus infinitorum. A műben megjelölt közös nevük *Nullszámvetés* [:calculus nullorum:], a nullítás *leszálló*, az egészítés *felhágó* nullszámvetés [:calculus nullorum descendens et ascendens:]. *A kettőt egygyütt hívjuk Fellengős Mathesisnek [:Mathesis sublimior:].*

Felhasznált irodalom

GAÁL BOTOND: A természettudományok oktatása és művelése a Kollégiumban. In: A Debreceni Református Kollégium Története – Szerkesztő: Barcza József. Kiadta a Magyar Református Egyház Zsinati Irodájának Sajtóosztálya, Budapest, 1988. 592-626.

GAÁL BOTOND: A természettudományok oktatása és művelése a Debreceni Kollégiumban. – Debreceni Református Kollégium Sokszorosító Irodája, Debrecen, 1988.

KEREKES FERENC: Elmélkedés a Fellengős Mathesis igaz Sarkalatairól – Tiszántúli Református Egyházkerület és Debreceni Református Kollégium Nagykönyvtára. Jelzet: R/608/54 (1837)

KEREKES FERENC: Elmélkedés a Fellengős Mathesis igaz Sarkalatairól – Tiszántúli Református Egyházkerület és Debreceni Református Kollégium Nagykönyvtára. Jelzet: R/608/54a (1837)