

1. Minden test megmarad nyugalmi állapotában vagy egyenes vonalú, egyenletes mozgásában mindaddig, míg és amennyiben kívülről ráható erők ennek az állapotnak megváltoztatására nem készítetik.

2. A mozgásmennyiség megváltoztatása arányos a ráható erővel s azon egyenesnek irányában megy végbe, amelyben ez az erő hat.

3. Minden hatással együtt egyenlő nagyságú és ellenkező irányú ellenhatás is fellép, vagy más szóval, két test kölcsönösen egymásra gyakorolt hatása egyenlő egymással s ellentétes irányú.

Van egy negyedik axióma is, amit ugyan nem én fedeztem fel, de a sajátjaim mellett igen jól mutat, és hiba lenne nem megemlíteni. Ez a Stevin-tétel.

4. Ha egy testre egyidejűleg több erő hat, akkor ezek együttes hatása megegyezik vektori eredőjük hatásával.

Köszönöm, hogy ennyien megjelentek előadásunkon, és bár sokan úgy gondolnak rám, mint valami félistenre, azt fontos leszögezнем, csak azért láttam messzire, mert olyan óriások vállán állhattam, mint Arkhimédész és Galilei.”



A Csodák Palotájában bemutatott színpadi jelenettel nagy örömünkre részt vehettünk – a magyar delegáció tagjaiként – a Koppenhágában megrendezett *Science on Stage* fesztiválon, 2011. április 16–19. között (7. ábra). Mind az ötlet, hogy színpadi kellékekkel, korhű öltözékekben tegyük látványossá a fizikaórák olykor száraznak tűnő tananyagát, mind a megvalósítás sok elismerésben részesült. A kosztümös hallgatók látványa nemcsak a rendezvény megnyitóján, de folyamatosan vonzotta a média munkatársait és az érdeklődő látogatókat. Örömmel töltött el bennünket a görög küldöttség meghatódottsága Arkhimédész láttán, a román és bolgár vendégek kedves ajándéka, vagy a svéd delegáció meghívása a facebook-oldalukra. Kérésre büszkén álltunk az érdeklődők mellé egy-egy fénykép erejéig. Ilyenformán – ha személyesen nem is – az emlékek felidézése révén számos országra eljuthat kis csapatunk.



7. ábra. A *Science on Stage* konferenciák hazai szervezői Kovách Ádám és Sükösd Csaba társaságában a koppenhágai fesztivál magyar standja előtt.

Szinopszis

A tudós nem érheti be az igazságnál kevesebbel! De az igazság kényes. Hitben, hűségben, kitartásban a legjelesebbnek kell lenned, hogy rád figyeljen. Ő még csak ígéret, de te már a rabszolgája vagy, s elvárja, hogy az is maradj... a máglyáig, ha kell!

Hisszük, hogy olyan tudósokat idéztünk meg az elmúlt oldalakon, akik méltónak bizonyultak egykor az igazság mosolyára.

Irodalom

1. Paul Strathern: *Arkhimédész*. Elektra Kiadóház, 2000.
2. Száva István: *A szirakúzai óriás*. Saturn Kiadó, 2003.
3. Arthur Koestler: *Alvajárók*. Európa Kiadó, 2007.
4. Martin Rees (szerkesztő): *Univerzum – A Világegyetem képes enciklopédiája*. Euromedia Group Hungary, Ikar Kiadó 2006.
5. Steve Parker: *Isaac Newton és a gravitáció*. Magvető Kiadó, 1993.
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton
7. <http://physx-on-stage.blogspot.com>

300 ÉVES A KÍSÉRLETIFIZIKA OKTATÁSA SÁROSPATAKON

Bigus Imre

Árpád Vezér Gimnázium és Kollégium, Sárospatak

Az 1531-ben alapított sárospataki Református Kollégium a tudomány és a művelődés fellegvára volt évszázadokon át. Itt tanított a pedagógiai módszeréről leghíresebb pedagógus, *Johannes Amos Comenius* 1650 és 1654 között, aki beköszöntő beszédét *A lelki tehetségek kiműveléséről* címen tartotta, és a szemléltető oktatás híve volt.

De itt tanított *Pósházi János* (1628–1686), az első hazai „*Philosophiae Naturalis*” (1667) szerzője, aki elfogadta a tehetetlenség elvét: „valamely test megmarad abban az állapotában, amelyben van, hacsak valami más mozgó test akár belülről, akár kívülről innen

ki nem mozdítja.”¹ *Newton* és Pósházi megfogalmazásai egyidőben keletkezettek, nyilván mindketten jól ismerték *Galilei* 1632-es munkáját és elfogadták az abban szereplő fenti megállapítást.

Míg Comeniusnál a fizika a filozófia részeként szerepel, addig *Simándi István* immár 300 évvel ezelőtt, 1709-ben és 1710-ben kísérleti módszerekkel tanította a fizikát. Simándi munkássága azért is nagyon jelentős, mert talán egész Európában elsőként oktatta a fizikát

¹ M. Zemplén Jolán: *A magyarországi fizika története 1711-ig*, 285. o.



1. ábra. Bertha Zoltán festménye (1962)

kísérleti eszközök segítségével, ezzel az ország összes iskoláját megelőzte; a debreceniek híres professzorát, *Hatvani Istvánt* negyven évvel, Hollandiát, ahol 1720 körül *S'Gravesande* tartott kísérleti előadásokat, tíz évvel előzte meg, de Oxford mögött is csak nyolc évvel maradt le, ahol *John Keill* (1671–1721) professzor az 1700–1701. tanévben tanított kísérleti fizikát.

Simándiról nem maradt fenn portré, arckép, olajfestmény, sem nyomtatott vagy kézzel írott feljegyzés, mindössze egyetlen sajátkezű aláírása olvasható a végrendeletén.

A Református Kollégium Gimnáziumának igazgatói irodájában látható egy fantáziakép, olajfestmény, amelyet *Bertha Zoltán*, a gimnázium tanára készített (1962), és ezen II. Rákóczi Ferencnek mutatja be Simándi a Hollandiából hozott egyik eszközét, a légszivattyút (1. ábra).

Simándi István 1675-ben született Abaúj megyében, de arra, hogy hol, nincs adat. Ekkorra a *Tolnai Dali János* és Comenius vezetésével virágkorát élő iskola már a múlté, mert 1671-ben az iskola feloszlott, a kisebb tanulók hazaköltöztek szüleikhez, a nagyobbak pedig Pósházi János és *Buzinkay Mihály* vezetésével Debrecenen át Erdélybe vándoroltak, és magukkal vitték a nyomdát és a könyvtárat (2. ábra).

Erdélyben *Apafi Mihály* a gyulafehérvári Kollégiumban telepítette le őket. Sárospatakon 1682. december 22-ig nem volt iskola. A Thököly-féle felkelés hírére a diákság egy része visszaszivárgott *Sallai Pál* szenior vezetésével. Buzinkay 1683-ban, Pósházi 1686-ban Erdélyben meghalt. Ebben az időben nem volt tanár az iskola élén. 1686. február 9-én *id. Csécsy Jánost* választották az iskola élére, de 1687. április 24-én az iskolát újra el kellett hagyni. A diákok Csécsy vezetésével 1687. június 12-én Göncön telepedtek le.

Közben Simándi iskoláskorú lett, arról sincs adat, hogy hol tanult mint kisdíák, de nagy valószínűséggel állítható, hogy a pataki Kollégium valamely partikulájában. Apja minden bizonnyal abba az iskolába adta, ahol ő is tanult, Sárospatakra, de a pataki iskola ekkor Göncön működött, így feltételezhetjük, hogy Göncön lett kisdíák.

Azt már biztosan tudjuk, hogy a főiskolai hallgatók sorába 1695-ben Göncön írták be, ám az iskola diákjainak 1695. március 25-én innen is távozniuk kellett. A bujdosó iskola Csécsy vezetésével Kassára vonult, és 1695. május 20-án Kassa belvárosában telepedtek le, de ez is csak egy évig tartott, mert 1696. március 27-én a külvárosba szorultak.

1701-ben a Kassa külvárosába kényszerült iskola első diákjává, szeniorrá választották a tehetséges, kiváló tanuló Simándit, aki lelkes segítője volt a nehéz időben Csécsynek. Tudása, rátermettsége alapján került 1702-ben a miskolci iskola élére. 1704-ben innen ment hároméves külföldi tanulmányútra. Minden okunk megvan arra, hogy feltételezzük, Európa azon egyetemeit látogatta, ahol a legkorszerűbb eszméket hirdették. Valószínű, hogy Utrecht, Leyden, Franeker akadémiáit látogatva képezte magát, de egy nem megbízható forrás szerint Bázélbe is eljutott.

II. Rákóczi Ferenc seregei ostrom alá vették Kassát. A győztes sereg egyik tábornoka, *Orosz Pál* Kispatakon kapott szállást, és a romladozó iskola épületét 1703. augusztus 25-én visszaadta a reformátusoknak. Csécsy csak 1705. május 14-én tért vissza Patakra, családja nélkül.

1705 szeptemberében, mint a zempléni reformátusok követe vett részt a szécsényi országgyűlésen, és miután 1706. január 26-án minden vagyonával együtt visszakapták az iskolát, 1706. március 4-én egész családjával Patakra költözött. Csécsy hívta meg Patakra tanárnak Simándit, egykori diákját, amit ő el is fogadott.

Simándi a hagyományoknak megfelelően külföldi vándorlásai során elsősorban teológiai tanulmányokat folytatott, de a teológián és a karteziánus filozófián túl felfigyelhetett a természettudományok eredményeire. Biztosan állíthatjuk, hogy a coccejanizmus nagy hatással volt rá, hiszen könyvtárhagyatékának lajstromában kétszer is szerepelnek *Coccejus* művei, egyszer latin és egyszer francia nyelven. Külföldről hozott könyveinek jegyzéke, amely huszonhat címet, mint-

2. ábra. Bujdosó pataki diákok, dombormű a Sárospataki Nagykönyvtár bejáratánál





3. ábra. Simándi István egyik útlevele



4. ábra. II. Rákóczi Ferenc tudósok körében

egy negyven kötetet sorol fel, azt bizonyítja, hogy jól ismerte a németalföldi tudósok munkáit, a fizikában feltűrt angol tudósok és filozófusok összefoglaló műveit, többek között *John Lightfoot*, a cambridge-i egyetem teológia professzora valamennyi munkáját.

Külföldi tanulmányútjáról 1707-ben tért haza. Sárospatakon beszámolt az iskolatanácsnak arról, amit látott és tapasztalt külföldi tartózkodása alatt, és javasolta, hogy a fejlődő tudományokkal tartsanak lépést Patakon is, ezért haladéktalanul kezdjék meg a természettudományok korszerű eszközökkel való oktatását. Ebből a beszámolóból nem maradt meg egy szó sem, pedig feltehetően a magyar pedagógiatörténet egyik legbecesebb okmánya lehetne. De azt, hogy alapos, meggyőző erejű lehetett, mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy az iskolatanács 800 rhénusi aranyforintot² szavazott meg Simándinak, hogy a kollégium tönkrement felszereléseit pótolja és vásároljon új eszközöket, amelyeket az oktatás megreformálásához és eredményessé tételéhez szükségesnek tart. Simándi ismét útra kelt, és erről az útjáról két dokumentum is fennmaradt, két útlevele 1708-ból, amelyek egyikét a 3. ábra mutatja.

Az 1708. július 20-án megtartott gyűlés három új tanár beállítását tervezte. A hittan tanítására *Rimaszombati Mibályt*, jogtanárnak *Szentpéteri Sámuelet*, a bölcsészeti- és természettudományok tanítására pedig *Simándi Istvánt* választották meg. Simándi Külföldi útjáról Krakkón, Kassán, Göncön át érkezett Sárospatakra 57 darab fizikai eszközzel. 1709. január 13-án iktatták be rektorprofesszori tisztségébe.

A három tanár közül csak Simándi állt munkába, így nem csekély feladat hárult rá, hiszen a másik két tanár munkáját is neki kellett ellátni. Simándi tehát három tárgyat tanított, teológiát, jogot és természettudományokat.

Szombathi János szerint természetjogot és népjogot ő tanított először a sárospataki iskolában. Noha Simándit a természettudományok oktatására nevezték ki, ismerte a világhírű heidelbergi jogprofesszor, *Pufendorf Sámuel*, valamint a modern nemzetközi jog megalapítója, *Grotius Hugó* a műveit is.

„Kísérleti fizikát, amennyire én tudom, Sárospatakon először Simándi István adott elő, aki az 1709. és 1710. évben volt tanár. Ő Belgiumból nem kevés fizikai és mennyiségügyi eszközt is hozott az iskola használatára, amelyeknek egy bizonyos része még ma is megvan.” – írja *Szombathi János*.³

A „*Physica generalis*” és a „*Physica particularis*” helyett nála a „*Physica experimentalis*” szerepel, de arra vonatkozóan nincs adat, hogy mit tanított kísérleti fizika címen. A pataki főiskolán a matematika és a fizika tárgyak kötelezőek voltak mind a vallási, mind a világi pályára készülő diákok számára, de önálló tantárgyként nem találjuk, a bölcsészettel kapcsolatban tanították a filozófia egyik ágaként. Azt pontosan nem lehet megmondani, hogy az arisztotelészi bölcsélet lenyűgöző hatása alól a fizika mikor szabadult meg a pataki iskolában, de az biztos, hogy 1791 előtt. Hiszen *Szilágyi Márton*, aki elkészítette a fizikai eszközök leltárát 1774-ben, még a „bölcsészet és a mathesis” nyilvános tanárának írja magát, de utóda, *Barczafalvi Szabó Dávid* 1791-ben a matematika és a fizika nyilvános és rendes tanárának nevezi magát.

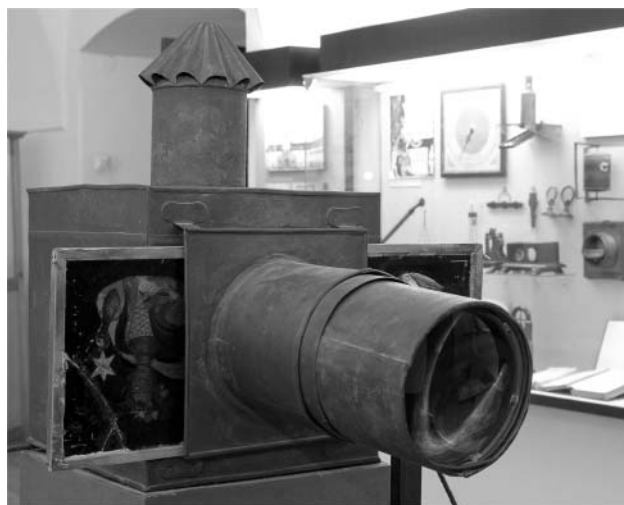
A fizikai múzeumot Simándi alapozta meg az általa beszerzett eszközök segítségével, és a pusztán spekulációra épülő természetbölcséleti tanok helyett a tapasztalást, a megfigyelést és a kísérletezést helyezte előtérbe. Így azután egyre inkább elterjedt: „Simándi a sátán ivadéka”. Még azok is, akik szerették, csak úgy nevezték maguk között: „a pataki mágus”. A néphit azt tartotta róla, mint később *Hatvani István*ról, a híres debreceni tanárról, hogy az ördögökkel áll cimboraságban, és mágus könyve láncra kötve áll szobájában.

² A rajnai (rhénusi) forint eredetileg azon Rajna menti választófejedelmek által veretett aranypénz volt, akik IV. Károly aranybullájában pénzverési jogot kaptak. Közép-Európában a 16–19. században használták a 60 krajcárt érő német (osztrák) ezüstforint megnevezésére. (forrás Wikipedia)

³ *Szombathi János: A sárospataki főiskola története, 196. o.*



5. ábra. Simándi István leydeni légszivattyúja



6. ábra. Laterna magica

1709 nyarán a Simándi különleges tudásáról szóló szóbeszédnek II. Rákóczi Ferenchez is eljutottak. *Benyiczky Gáspár*, a fejedelem magántitkára a fejedelem minden napját lejegyezte, és ezzel páratlan dokumentumot hagyott az utókorra. *Benyiczky* naplójában 1709. június 29-ről ez áll: „Délig eő Felsege devotizált, délután pedig á Reformátusok Colegiumában men- vén, Simándi Professor által producált Mathezist nézte, maga is eő Felsege disceptálván véle.” Másnapról, 1709. június 30-ról pedig a következőt jegyezte fel (4. ábra): „Szüntelen való írásiban eő Felsege foglalatoskodván, 12 óra felé az öreg-Templomban ment, és ott nagy devotióval Missét hallgatván, á Praedication is megmaradt; onnét pedig visszajövé, Méltóságos Fő-Generális Urral, Méltóságos Gróf idősbik Barkóczi Ferenczel, és más Senátor Urakkal Fejedelmi Asztalához leült. Asztal után á Reformátusok Professorát Simándit á maga Instrumentumival á Várban híván, egész estig sok szép discursusokban mulatta magát.”⁴

Rákóczi Ferenc tetszését leginkább a laterna magica nyerhette meg, hiszen ebben az időben még ritkaság volt az ilyen készülék. Rákóczi az oktatás ügyét, a tudományokat nemcsak mint patrónus támogatta, hanem az állam elsődleges feladatának tekintette. A történelem és a művelődéstörténet nagy pillanatának tekinthető a fiatal tudós professor és a fejedelem találkozása.

A fizikai múzeum alapjait Simándi rakta le, de az első leltárt Szilágyi Márton készítette (1774). Az eredeti leltár nem található meg Sárospatakon, de *Ellend József* írásából⁵ tudjuk, hogy mi volt a fizikai eszközök csoportosítása. Instrumenta Mechanica; Hydrostatika; Hydraulika; Aërometrica; Optica; Astronomica et Geographica; Magnetica et Elektrica; Expansionis Corporum ab Inge et Calore.

A leltárból az is kiderül, hogy Szilágyi Márton 132 eszközt tartott nyilván, ebből 65-öt ő készített, tehát a többi 57 a Simándi által beszerzett eszköz.

A teljesség igénye nélkül nézzük meg, mik voltak

ezek az eszközök, hogy képet kapjunk arról, milyen kísérleteket mutatható be Simándi az experimentalis fizika keretében: Archimedes-csavar, hidraulikus gép, fém hygrométer, sötétkamra, Hooke-féle mikroszkóp, egyszerű mikroszkóp megvilágító tükörrel, éggömb, földgömb, armillaris gömb, Muschenbroek-féle piro- méter, leydeni palack, korongos villamos gép, univerzális termométer, légszivattyú, laterna magica, horo- dictum meridionale.⁶

A Simándi által beszerzett eszközök legértékesebb darabja a légszivattyú, amelyet *Jan Van Muschenbroeck* készített 1708-ban Leydenben, és az 1900-as párizsi világkiállításon is bemutatták (5. ábra). A légszivattyú tartozékai 2 db magdeburgi féltéke és Heron labdája sárgarézből, rézszájú cső ferde köpűvel. A légszivattyú ismeretében feltételezhetjük, hogy bemutatta a ma is jól ismert kísérleteket.

A hang terjedéséhez levegőre van szükség, légüres térben nem terjed. Simándi bemutathatta, hogy az élet fenntartásához levegő kell, mint azt *Benkő Béla* gimnáziumi tanár az 1900-as évek közepén az 1864-es beszerzésű légszivattyúval mutatta be. *Benkő Béla* a légszivattyú üvegharangja alá elhelyezett egy verebet, a verébnak a fulladás tüneteit kellett volna produkálni a légritkított térben, de a veréb vígan ugrándozott. Ekkor hangzott el a szállóigévé lett mondás: „Ez a veréb nem jó veréb, hozzanak egy másikat!” A kudarc oka a tömítést biztosító gumikorong előregedése lehetett.

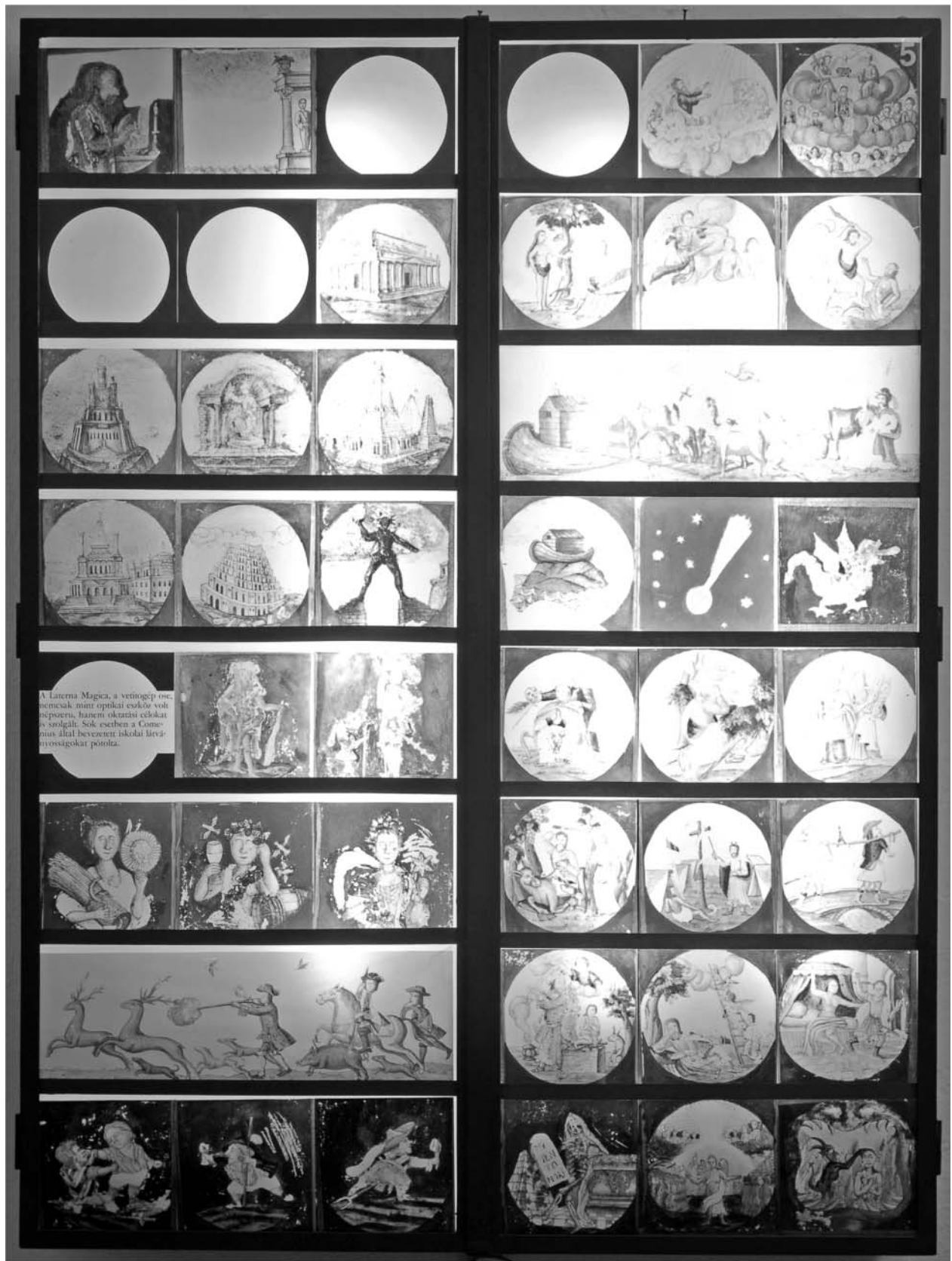
Simándi bemutathatta, hogy a légköri levegő mekora nyomást gyakorol a magdeburgi féltekére, vagy azt is, hogy a légritkított térben már szobai hőmérsék- leten is forr a víz. Vagy bemutatta azt is, hogy légüres térben a különböző testek egyszerre esnek.

A Kollégium Tudományos Gyűjteményében ma is megtalálható eszköz az 1709-ben Leydenből hozott laterna magica (6. ábra). Ez üveglapra festett áttetsző képeket felnagyítva ernyőre vetítő készülék. Ez a laterna magica egy 28 cm × 28 cm × 29 cm méterű fes-

⁴ Thaly Kálmán: *Rákóczi tár*, 205. o.

⁵ Ellend József: *A sárospataki főiskola fizikai museuma a XVIII. század végén*

⁶ Ma már csak az utolsó három eszköz látható a tudományos gyűjtemény kiállított eszközei között.

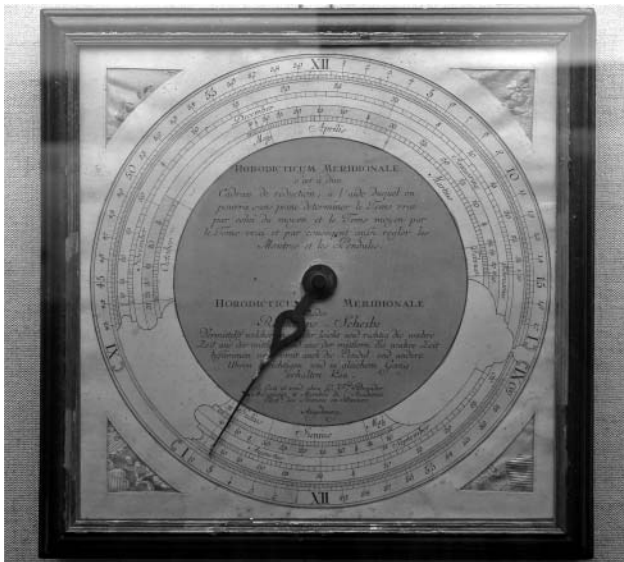


A Laterna Magica, a vetőgépet csak néhány mintáknak eszköze volt a szórakozás, hanem oktatási célokat is szolgált. Sok esetben a Comenius által bevezetett iskolai látványosságokat pótolta.

7. ábra. Képek a laterna magicához

tett bádogdoboz, amelynek 14 cm átmérőjű lencséje ma is jól használható, éles képet ad. A világítóeszköz egy olajmécses volt, amelynek fényét a 16 cm átmérő-

jű, fémből készült homorú tükör összpontosította. A doboz tetején egy 10 cm átmérőjű, 12 cm magas kémény található.



8. ábra. A Simándi által beszerzett egyik eszköz a horodictum meridionale

Az 1774-ben Szilágyi Márton által elkészített leltárban a fénytani eszközök között ez olvasható: „2. Bűvös kamara, 18 üveglapra festett képpel” (7. ábra).

A 18 lapból 17 van meg. A két nagy kép egyikén Noé látható, amint az állatokat a bárkába hajtja, a másik pedig vadászcenát ábrázol. A többi 15 kép hármastagolódású, és főleg bibliai jeleneteket ábrázol, de látható a világ hét csodáját mutató kép és a tavaszt, nyárt, őszt bemutató női alakok, amelyek szeme mozgatható.

A laterna magicát szemléltető oktatásra használták, mint később más intézményekben is. Bécsben 1745-től tartottak fizikai demonstrációkat a jezsuiták kollégiumában.

Harmadikként megvan még a pontos idő meghatározására szolgáló horodictum meridionale (8. ábra).

Simándi a halálát közeledni érezvén fogalmazta meg végrendeletét 1710. április 27-én (9. ábra). A végrendelet első pontja így szól: „Minden könyveim és a Philosophiához tartozó minden eszközeim hagyom a Pataki Reformáta Nemes Collégiumnak.”⁷

Könyveinek jegyzéke 294 könyvet tartalmaz, amit a főiskolára hagyományozott, és a hagyaték egyetlen könyve ma is megtalálható a Sárospataki Nagykönyvtárban. A könyv külső borítóján olvasható neve STEPHANUS SIMANDI.

⁷ Kézirat, Levéltári száma A./III./504./4., Simándi István végrendelete 1. pont látható a 9. ábrán.

A végrendelet végén magára vonatkozóan fogalmaz meg egy kérést: a pénzzel úgy gazdálkodjanak, „hogy valami kőre való is maradjon belőle”. 1710. május 2-án pestisben halt meg.

Végakarátát minden bizonnyal *Vécsey János* világi gondnok és *Szentgyörgyi Sámuel* szénior teljesítette, mert készült sírkő, amelynek felirata magyar fordításban:

„Ha kíváncsi vagy, hogy ki fekszik e kemény márvány alatt, nézd meg, kinek a neve olvasható itt. Mikrokosmos volt, híres professzora a tudományoknak, nála különbet alig szült a természet.”⁸

Simándi rövid pataki professzorsága alatt nagy tiszteletet, megbecsülést vívott ki, méltán mondhatjuk, hogy a magyar természettudományos oktatás úttörője volt.

„Csak sajnálni tudjuk, hogy ez a nagytehetségű tanár, ki mindjárt a legelsők között fel tudta fogni s megérteni a kor és a tudomány szellemét, hosszabb ideig nem működhetett a főiskolán...” – írta Ellend József.⁹

Irodalom

- Gulyás J.: *A sárospataki református főiskola rövid története*. Sárospatak, 1931.
- Ellend J.: *A sárospataki főiskola kétszázados physikai museuma. Magyar Pedagógia* (1899) 456–468.
- Ellend J.: *A sárospataki főiskola fizikai museuma a XVIII. sz. végén*. Lenyomat leltári száma: ZZ.322. Megjelent *Matematikai és Physikai Lapok XI* (1902)
- Szombathi J.: *A sárospataki főiskola története*. Sárospatak, 1919.
- Thaly K.: *Rákóczi tár*
- M. Zemplén J.: *A magyarországi fizika története 1711-ig*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1961.
- Szinyei G.: *A sárospataki református főiskola rövid története. Iskolai értesítő*, 1895.
- Urbán B.: Simándi István, a „pataki mágus”. *Borsodi Szemle* 1960/6.

⁸ Urbán Barna: *Simándi István a „pataki mágus”*

⁹ Ellend József: *A sárospataki főiskola kétszázados physikai museuma*, 460. o.

9. ábra. Simándi István végrendelete saját kezű aláírásával

