

Ms 5107/56-57/Εορμή l. ra vnaat'oro aeyh

200.84 fol. 80r  
FOLIO 80r  
REV. 17

E Ö T V Ö S L O R Á N D

Egy nagy magyar tudós

Írta: Gérard Vassails

A kapillaritás terén az Eötvös-féle törvény, a nehézségi erő és a gravimétria terén pedig az Eötvös-féle mérleg, az Eötvös-egység és az Eötvös-hatás; mindmegannyi oly kifejezés, amely ma már a fizika klasszikus szókinéséhez tartozik. De a magyar fizikus, akinek neve elnyerte a halhatatlanságot és akinek emléke az emberiség kulturörökségének része, egyuttal a maga módján és korszaka és társadalmi osztálya által megengedett mértékben a haladás embe-  
re is volt, mint ahogy az volt nálunk annyi tudós d'Alembert-től Paul Langevinig.

Eötvös Loránd 1848-ban, a magyar forradalom évében született, ama forradaloméban, amely egyben demokratikus és az osztrák járom ellen irányuló nemzeti forradalom volt. 1919-ben a Magyar Szocialista Köztársaság uralma alatt halt meg. Atyja, Eötvös József, a XIX. század egyik legnagyobb magyar regényírója. Az 1848. évi forradalom előestéjén egy az 1514. évi parasztlázadásról szóló regényt írt, melyet ma Magyarországon a nemzeti irodalom egyik klasszikus művének tekintenek. Ez a bécsi udvarhoz hű, forradalmár lelki arisztokrata végül is szakított társadalmi osztályával és lassan-lassan, ugyanugy mint nálunk La

Fayette, a nemzet jogainak és a demokráciának szószólójává lett. Utja közepén azonban megállott: 1848-ban a harc közepette elhagyta forradalmi miniszteri állását, hogy egy óvatos és kényelmes emigrációba meneküljön.

Loránd mindenekelőtt elvégezte a jogot a budapesti egyetemen, de természettudományos hivatottsága hamarosan kifejezésre jutott. Elhatározta, hogy elmegy diáknak Németországba, ahol 1868-tól 1870-ig maradt. Heidelbergben Kirchhoff és Bunsen, majd Königsbergben Richelot és Neumann előadásait hallgatta.

1870-ben elnyerve a doktorátust, Eötvös hazatért Budapestre; eleinte a természettudományi fakultás megbízott előadója, majd 1878-ban kinevezik a kísérleti fizika ~~tanár~~ tanárává.

Már 1873-ban a Tudományos Akadémia tagjává választják, ezzel tulajdonképpen atyja emlékének hódolva, de Eötvös Lorándnak legfőbb törekvése, hogy ezt a kitüntetést saját munkáival érdemelje ki. 1889-ben az Akadémia elnöke lesz. 1891-ben rektora a budapesti egyetemnek, mely 1950 óta az Eötvös Lóránd Egyetem nevet viseli. A sors úgy akarta azonban, hogy ezt az egyetemi pályafutást egy rendkívüli időszak egy időre megszakítsa. 1894-ben vallás és közoktatásügyi miniszterré nevezik ki, Eötvös ezt az állást abban a reményben fogadta el, hogy meg fogja tudni valósítani azokat az oktatásügyi reformokat, amelyeket hosszú idő óta hiába követelt. Hé hónap elegendő volt illúzióit

eloszlatására. A liberális burzsoázia nem azért tette őt miniszterré, hogy demokratizálja az oktatást, jobban fizesse tanítóit és tanárait és bőségesen támogassa a tudományt és a művészetet. Eötvösnek mindazonáltal sikerült megalapítania a 100 férőhellyel rendelkező, szegény diákok részére szánt, Eötvös József kollégiumot.

■

A folyadékok kapilláris és felületi feszültségi erői azok, amelyek a nehézségi erő hatása ellenében a vizet arra kényszerítik, hogy vékony csövek mentén felemelkedjék, - a kávé arra, hogy az egyik végén belemártott cukordarab mentén felszivároгjon, - ezek az erők azok, amelyek a harmatcseppeknek megadják gömbalakjukat és a fűszálakhoz rögzítve tartják őket, biztosítják a szappanbuborék folyékony határfalainak szilárdságát, az olajat a víz felületén rendkívül vékony rétegekben terítik szét, amelyekben az ég sokszínű árnyalatokban tükröződik, és így tovább.

Ezeket a jelenségeket már a XIX. század kezdet óta tették tanulmány tárgyává. Eredetileg tanulmányozásukat a nyomásoknak higanybarométerek és manométerek segítségével eszközölt igen pontos mérése tette szükségessé. E folyadéknak a szűk csövekben mutatkozó süllyedése, valamint felületének görbülete ugyanis a pontosság egy bizonyos fokától kezdve illuzóriussá ~~teszik~~ teszik a hidrosztatika törvényeinek alkalmazását, mely utóbbiak csak a nehézségi erőt ve-



szik számításba és nem veszik tekintetbe ezeket a felületi erőket.

E jelenségek gyakorlati fontossága számos téren igen jelentékeny. A kohászatban az olajjal bevont, a víznél nehezebb részecskék "flotációja" alkotja, egy az ásványok durítására szolgáló eljárás alapját. Az agronómiában a talajok átítatódásának problémái, az ipari gépészetben a kénés és a felhevülés, melynek a gőzgépek kazánjai robbanásában játszott szerepe találgatások tárgyát képezi; a vegyészeti és a gyógyszerészetben az emulzióknak - mint amilyen a tej, vagy a majonéz - és a haboknak képződése és stabilitása, a meteorológiában, a ködöket és felhőket alkotó csöppecskék képződése és stabilitása; ime a kapillaritás/tudományának néhány gyakorlati vonatkozása. De van még sok más is. Ma már bizonyosak vagyunk abban, hogy a kapillaritás a molekulák kölcsönös vonzásának egyik megnyilvánulása. Eötvös idejében a kérdés még vitás volt, mivel az atom-elméletnek voltak egyes/neo pozitivisták felfogásu ellenzői.

Eötvös előtt azok a számszerű eredmények, amelyeket a felületi feszültségnek, - ennek a fizikai mennyiségnek, amely a folyadék kapilláris tevékenységét ugyanúgy jellemzi, ahogy a folyadék fajszúlya jellemzi annak nehézségét - mérésénél kaptak, óráról órára, mintáról mintára, valamint az egyik kísérletező eredményeit a másikéval összehasonlítva, szabálytalan ingadozást mutattak. Ez az ingadozás

pedig, amint azt könnyű belátni, bármely pontos quantitativ törvény megállapítását lehetetlenné tette. Eötvös első érdeme az, hogy a felületi feszültség mérésére oly módszert dolgozott ki és valósított meg, amely ezt az ingadozást véglegesen kiküszöbölte.

Hibátlan kísérleti módszer birtokában Eötvösnek ekkor módjában állott, hogy oly törvényeket nyilatkoztasson ki, amelyek magukon viselik lángelméjének bélyegét. Rámutat a felületi feszültség és a nyomás között fennálló analógiára, egy olaj csepp molekulái a víz felületén úgy terjednek szét, ahogy valamely gáz molekulái terjednek ki abban a zárt térben, amelyben azt kiszabadítjuk: a jelenség itt két dimenzióban megy végbe három helyett. Ezzel Eötvös jelentékeny hozzájárulást szolgáltatott a molekulák fizikai kémiájának felépítéséhez.

■

1888-tól kezdve Eötvös véglegesen búcsút mond a kapillaritásnak és a gravimétriának, azaz a nehézségi erő mérése tanulmányozásának szenteli magát. A cseppek görbületének vizsgálatáról áttér a földgömb görbületének tanulmányozására. Tudjuk, hogy a föld majdnem gömb alakú, de a polusoknál enyhén ellaposodik. Bolygónk pontos alakját érzékeinkkel közvetlenül nem érzékelhetjük: csak elmélkedésünk útján rekonstruálhatjuk. Már most a probléma kulosa az, hogy a föld alakja és a nehézségi erő két egymással szerves kapcsolatban álló dolog: a nehézségi erő alakította ki a

föld alakját, és viszont ez az alak határozza meg a nehézségi erő intenzitását és a függőleges vonal irányát a föld felületének minden pontján.

Már a XVII. században kimutatta az inga, hogy a nehézségi erő intenzitása abban az arányban csökken, vagy ha ugy tetszik egy és ugyanaz a test abban az arányban válik könnyebbé, minél jobban közeledünk az egyenlítőhöz. Ebből a megfigyelésből vezette le számítás útján Newton a földnek a sarkokon mutatkozó laposodását.

A mérőőn szála által rajzolt függőleges mérőleges a mozdulatlan vizek felületére vagy a nivófelületre. Egy ilyen nivófelület határozza meg a föld összealakját, amelyet geoidnek nevezünk. Ez a tengerek közepes felületének alakja, amely a gravimetrikus mérések és a számítás útján a szárazföldek felülete mentén is meghosszabítható.

Ámde, mondhatná valaki, mi ezeknek a föld alakjára vonatkozó vizsgálatoknak gyakorlati jelentősége? Mindeneke-lőtt ezek a vizsgálatok képezik a topográfia, a térképészet és a hidrográfia alapját. Másodsorban azonban a geoid helyi szabálytalanságait és a nehézségi erő szabálytalanságait az altalaj szerkezete határozza meg. Egy vastag, a szomszédos kőzeteknél nagyobb sűrűségű fémér, vagy, ellenkezőleg egy földalatti üreg ilyen módon felderíthető. A gravimétria ilyen módon a bányászati kutatásoknál alapvető segítséget nyújt.



Pontosan ide kapcsolódnak bele Eötvös munkálatai. Hallgassuk meg, hogy mit mond nekünk Eötvös 1901-ben tartott remek népszerű előadásai egyikének folyamán:

"Igaz, hogy az egész föld alakját nagy vonásokban bizonyos mértékig meg tudjuk határozni, de olyanok vagyunk, mint az a távollátó, aki nagyon jól látja a távolban kéklő hegyeket . . . de nem tudja elolvasni azt a levelet, amelyet kezében tart és amely talán egy jó hirt hoz neki. Vagy hogy egy másik hasonlattal éljünk, meg tudjuk mérni az Océán görbületét, de nem tudjuk megmérni az egy pohárban foglalt víz felületének görbületét. Ahhoz, hogy ezt megtehessük, többezerszeresére kell fokoznunk műszereink érzékenységét. És épen ezt próbáltam megtenni."

Az a csodás műszer, amellyel Eötvös ajándékozta meg a geológusokat és a bányakutatókat, az Eötvös-féle mérleg vagy variométer, melynek elve a következő. Egy kb. 40 cm hosszúságú könnyű rud vagy pálcá, két végpontján két azonos egyenként kb 30 gr. súlyú gömböt hordoz. Ez a rud a közepén egy kb. 60 cm hosszúságú igen vékony platina huzalra van felfüggesztve. Ha a két gömb súlypontján átmenő két függőleges szigorúan párhuzamos és a rud és a huzal által képezett síkban fekszik, úgy a pálcá nem fog elforogni. Ha viszont ez a két függőleges nem fekszik együttesen ebben a síkban, úgy a rud elforog. Ebben az esetben a huzal elcsavarodik és torziója mindaddig ellenszegül a nehézségi erő szabály-



talansága által előidézett forgásnak, amíg csak be nem áll az egyensúly. A kísérlet abból áll, hogy több olyan egyensúlyállapotot valósítunk meg, amelyek a rud, a délkörhöz képest különböző, orientációinak felelnek meg. Az Eötvös-féle mérleg érzékenysége akkora, hogy aztkettős szekrénybe kell bezárni, hogy minden hőfok egyenlőtlenség<sup>et</sup>/vagy minden légáramlatot elkerüljünk. Egy második Eötvös által megszerkesztett mérlegtípus, egy szögletben ugy meghajtott pálcát tartalmaz, hogy egyik a másiknál mélyebben elhelyezett gömbön érezhetővé válják a függőleges irányának a tengerszint feletti magasság szerinti változása.

E mérlegek érzékenysége minden elképzelést fölülmul: tegyük fel, hogy a pálca észak-déli irányban van elhelyezve: az északi ~~külső~~ gömb 40 cm-rel közelebb fekszik a sarkhoz: a variométer "megérzi" a két gömb közötti súlykülönbséget és lehetővé teszi, hogy a nehézségi erő intenzitásának ezen földrajzi szélesség szerinti roppant kicsiny változását megmérhessük.

A mérleg mindkét típusánál egy a gömbök súlypontjain átmenő két függőleges iránya közötti egy hatvanezred szög-másodperenyi szögeltérés már észlelhető.

Eötvös büszkeséggel mondhatta: meghatározom a földfelület alakját akkor is, ha az nem nagyobb mint a kezem, meghatározom annak a roppant kicsi vízfelületnek görbületét, amely egy pohárban foglaltatik".

A magyar fizikus figyelmét nem kerüli el egy ily mű-

szer gyakorlati jelentősége: így nevezetesen kültéren végzett munkák megmutatták azt a nagy jelentőséget, amellyel ez a műszer a kőolajkutatásra nézve bír. Ámde Eötvöst, akit először lelkesített országa ásványi kincsei leltározásának gondolata, rövidesen elkedvetlenítette a bányatársulatok üzleti szelleme és az a követelésük, hogy kutatásai felett ők akartak uralmat gyakorolni. Látva a kormány szűkeblúségét, Eötvös végül is teljesen elhagyta a műszaki és gyakorlati problémákat.

Élete végefelé a tudós hozzálát ahhoz, hogy megoldjon egy elméleti szempontból igen fontos problémát: az egy és ugyanazon test tömege és tehetetlensége közötti arányosság igazolását. A tömeget két egy és ugyanazon helyen levő test súlyainak viszonya határozza meg, a tehetetlenséget pedig azoknak az erőknek a viszonya, amelyek e két test ugyanazon időben, ugyanazzal a sebességgel való mozgásba hozatalára szükségesek. A tömeg mérleg segítségével igen nagy pontossággal mérhető meg. A tömeg és a tehetetlenség közötti arányosság azonban távolról sem volt ugyanilyen pontossággal igazolható. Hosszu és türelmes kísérletek után Eötvös végül levonhatta a következő következtetést:

"Feltéve, hogy az egyforma tömegű, de különböző anyagu testek sulya közt különbség áll fenn, ez a különbség a sárgaréznel, az üvegnél, az antimonnál és a parafánál egy huszmilliomod résznél feltétlenül kisebb..."

A tömeg-tehetetlenség viszony egyetemességének ez az igazolása, amelyet Eötvös végtelen nagy pontossággal valószínűsített meg, szolgál majdan alapul Einsteinnek arra, hogy 1913-ban felállítsa a gravitációra nézve általa megalkotott geometriai elméletét, az u.n. "általános relativitási elméletet."

Ez a lényege Eötvös Loránd életművének, ennek a csodásan kiegyensúlyozott életműnek, amely egyesíti magában a kísérletezést, az elméletet és a gyakorlati alkalmazásokat.

Amint korához és társadalmi osztályához képest a haladás embere volt, úgy a haladás embere volt Eötvös az oktatásra vonatkozó felfogása tekintetében is. Mint világi ember és racionalista ezenkívül megértette, hogy az egyetem tanulmányok igen alacsony színvonalát igen nagy mértékben annak a ténynek kellett tulajdonítani, hogy majdnem valamennyi egyetemi hallgató előkelő családok fia volt, kiknek kisebb gondja is nagyobb volt a tanulásnál. Ő úgy látta, hogy ki kell szélesíteni azokat a rétegeket, amelyekből a felső oktatás növendékei toborzódnak, át kell alakítani a tanrendeket, a növendékek felett felügyeletet kell gyakorolni és vezetni kell őket. Arra lett volna szükség, hogy az állam, nem pedig maguk a hallgatók fizessék meg illően a tanárokat.

A haladás emberévé tette Eötvöst egyrészt hazafiassága és az osztrák-magyar monarchia háborús politikájával és az 1914-18 évi háborúval szemben elgondolt álláspontja is.



Az 1919-évi magyar szocialista köztársaság megalakításakor Eötvös már tulságosan súlyosan beteg volt ahhoz, hogy állást foglalhatott volna. A munkáskormány nemzeti temetést rendezett részére és Lukács György, a nagy filozófus a következő szavakkal fejezte ki előtte legnagyobb hódolatát: "Szimbolikus tény, hogy az első halott, akit a győzelmes proletariátus a maga halottjának tekint, épen a legnagyobb magyar tudós. Szimbolikus ez azért, mert a proletariátus által megindított harc a tudomány jelében indult meg . . . Amidőn tisztelgünk Eötvös, a proletár állam első halottja koporsójánál, a világ összes proletárjainak zászlaját hajtjuk meg a tudomány előtt."

Ms 5407 /57

AKADÉMIAI  
KÖNYVTÁR

12

"EGYSZERŰ, MINT HAMLET FUVOLÁJA . . ."

SZEMELVÉNYEK  
EÖTVÖS LORÁND  
ÉLETMŰVÉBŐL

Sajtó alá rendezte és a bevezetést írta

Körmeyi Elek

"Népünk hazafias nevelésének szerves része történelmünk,  
magyar kulturánk nagy haladó hagyományainak felelevenítése."

RÉVAI JOZSEF



A MAGYAR NÉPKÖZTÁRSASÁG

Elnöki Tanácsának

1950 évi 35. száma

törvényerejű rendelete a Budapesti Tudományegyetem elnevezéséről:

"A Budapesti Tudományegyetem az 1950-51 tanév kezdetétől  
a "Budapesti Eötvös Lóránd Tudományegyetem" elnevezéssel  
folytatja működését."



B e v e z e t é s .

AKADÉMIAI  
LEVÉLTÁR

15

Harmadik esztendeje hallgatta szorgalmasan a matematikát, fizikát és kémiát a fiatal Eötvös Lóránd a heidelbergi egyetemen, ahol Kirchoff, Helmholtz és Bunsen tanítottak ott abban az időben. Egy napon úgy érezte, rövid időre Königsbergbe kell utaznia, mert tudása fogyatékos lesz, ha nem hallgatja Franz Neumannak, az akkori idők legkiválóbb elméleti fizikusának előadásait. Naponta legalább hat órán vesz részt nehéz, fáradságos szellemi munkában, miként erről apjának küldött levelében beszámol.

"Azok után, miket irtál a königsbergi élet nem tartozik a kellemesek közé" - vélekedik az apa, fiához 1869 július 9-én küldött levelében, egyuttal közeli találkozásukat jelezvén benne - de ha, mint én, naponként 6 órát tölténél képviselőházunkban, megértenéd, mennyire vágyódom Kant városába, s egyszer nemcsak hogy veled lehessenek, de a hely kelleméért is. Már csak napokig tart az országgyűlés, de még ezeket is alig bírom bevárni...."

A fiatal fizikus örömmel olvassa a sorokat: augusztus 1-én apja már Karlsbadban lesz és akkor újra együtt lehetnek néhány napig hosszú hónapok után. Aztán egyre fokozódó érdeklődéssel olvassa tovább apja levelét, hiszen egy matematikusról, még hozzá magyar matematikusról van szó benne, akiről maga is alig hallott valamit:

"A napokban levelet kaptam a római akadémia matematikus osztálya elnökétől, melynek örültem és elszomorodtam egyszerre, s melynek tartalmából most sem tudom, büszkék legyünk-e reá, vagy piruljunk." Eötvös József közli fiával, hogy Buoncompagni, a római akadémia elnöke arról értesítette őt, levelével egyidejűleg elküldte címére Bolyai János és Bolyai Farkas Rómában megjelent olasznyelvű életrajzát, ezenkívül Párisban és Bordeauxban megjelent életrajzi ismertetését, amelyhez csatolta Bolyai Jánosnak a párhuzamosak elméletéről irt munkáját, az Appendix-et.

"Ezen munka 834-ben jött ki" - írja Eötvös József levelében, - s állítólag, a római tudósok nézete szerint, a legnagyobb mű a mathema-

tika körében e század alatt történt. Bolyay munkáját csak Gauss ismeri, kivel Bolyay János apja, Farkas, a dolgozatot közlé és ki annak következtében egy hasonló tartalmu dolgozatát, melyen 35 évig dolgozott, eldobta, miután a kérdés, melyet ő megfejtteni akart, Bolyay által megoldatott."

Eötvös József ezután megemlíti, hogy Gauss 1859-ben kiadott levelezéséből hogyan lettek figyelmesek Bolyay nevére a külföldi tudósok, akik nagy nehézséggel megszerették az Appendix egy példányát, amelyet Bolyay rövid életrajzával együtt francia nyelven előbb a bordeauxi akadémia, majd olaszul a római akadémia adott ki. Buoncompagni ismerősénél, Eötvös József magyar közoktatásügyi miniszternél érdeklődik a Bolyayokról.

"Buoncompagni csak azért fordult hozzám, - írja Eötvös József fiának, - mert biztos tudomást szerezvén, hogy a két Bolyay írományai Maros-Vásárhelyen vannak, három év óta mind ő, mind a bordeauxi és párisi akadémiák tizszer írtak a marosvásárhelyi collégiumhoz, de még választ sem kaphattak, s most, meg lévén győződve, hogy ily lángész írományai közt sok becses jegyzet lesz, azért fordulnak hozzám, hogy az írományokra kezemet rátegyem s érdemes részét vagy az akadémiánál adjam ki, vagy nekik engedjem át kiadás végett. És azon ember soha nem volt akadémikus, Erdélyben félbelondnak tarttatott, s míg Gauss vele éveken át levelezett, Ausztriában mint geniehadnagy pensionáltatott; s ha örültünk, hogy nagy matematikust adtunk a világnak: lehet-e nagyobb bizonyosága barbarizmusunknak?"

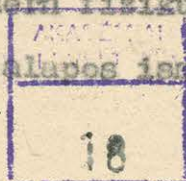
A fiatal Eötvös Lőránd sokáig elgondolkozott apja sorai fölött, szavai mélyen a szívébe vágtek: hát csakugyan ilyen reménytelen a magyar tudós sorsa hazájában? És lángoló arcán érezte apja szégyenkezését is a Bolyayok magyar földön elfelejtett emléke miatt: "lehet-e nagyobb bizonyosága a barbarizmusnak?" De nemcsak lehetetlen szégyen töltötte el szívét, hanem megértette apja leveléből azt is, mily roppant feladatok várnak majd rá, ha tanulmányai után visszatér hazájába, s megkezdí tudományos munkáját. Igen, Bolyay János példát mutatott, hogy az igazi tudósnak, hogyan kell küzdenie magára hagyatottan is tudományos igazságáért, de nem szabad megtörténnie többé annak, hogy a tudós munkájának eredményét veszélyeztesse a közöny, a meg nem értés. Érezte, mily sok feladat vár majd rá is, ha azt akarja,

hogy hazájában a magyar tudósoknak ne kelljen szégyenkezniük ~~oly-  
barba-~~  
rizmus miatt, amelyet most édesapja emleget a század egyik legnagyobb  
matematikus lángeszének elfelejtett emléke miatt...

Huszonegy éves ifju volt Eötvös Lóránd, mikor apja leveléből megértette Bolyai János sorsán keresztül a magyar tudós előtt álló feladatokat. És harminnégy évvel később, 1903 január derekán már deregedő fejjel az ötvenöt éves Eötvös Lóránd, mint a Magyar Tudományos Akadémia elnöke a kolozsvári egyetem Bolyai-émlékünnepén, amelyet a nagy magyar matematikai zseni születésének századik évfordulója alkalmából rendeztek az egyetem aulájában, Bolyai Jánost és tudományos munkásságát állítja példaképül tudóstársai elé, hangoztatván, hogy olyan el nem muló dicsőségre kell törekedniük, mint amilyen az életében elfelejtett Bolyai -  
nak adatott meg mégis, mert "csak az az igazi tudomány, amely a világra szól: s ezért a tudomány zászlaját olyan magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határain túl is meglássák és megadassák neki az illő tisztelet. Ez a mi eszményünk, ez valósult meg Bolyai alkotásával egyszer, ilyen mértékben talán egyetlen egyszer."

Ezek az egyszerű szavak a kolozsvári Bolyai-ünnepen egyszerű tartalommal telítődtek meg, mert éppen az az Eötvös Lóránd mondotta, aki munkásságával ekkor már maga is példát adott az egész világ tudományos életének. Azóta, hogy apja leveléből először érezte a szégyent arcán legnagyobb matematikusunk feledésbe merült emléke miatt - Eötvös Lóránd fáradhatatlan tudományos munkájával nemcsak a maga nevében, de nemzetének is megbecsülést szerzett a világ tudományos köreiben és nevét elévülhetetlenül beírta a tudományok történetkönyvébe. A Bolyai-émléssel való e két találkozás közt több mint három évtizedes időszakban már megteremtette életművének legjavát, s a fizika nagy problémáinak a kapillaritás, a gravitáció és a mágnesség kérdéseinek tanulmányozásával megvalósította azt az eszményi célkitűzést, amelyet a kolozsvári emlékünnepen jelölt meg a magyar tudósok számára. De a világ különböző tudományos intézményeinek kitüntetései mellett akkor már a legszebb elismerés munkájáért lelkiismeret-

retének az a felemelő tudata is volt, hogy elősegítette a magyar tudós-  
képzést, éppen Bolyai emléke szellemében, midőn 1891-ben megalapította a  
Matematikai és Fizikai Társulatot, jól tudván azt, hogy a modern fizikus  
tudományát nem fejlesztheti tovább a matematika tudományának alapos ismeretei  
nélkül.



x x x

Huszonkét éves korában, 1870-ben bölcsészeti doktorátust  
nyert Heidelbergben, 1871-ben a budapesti tudományegyetemen magántanár,  
1872-től az elméleti fizika rendes tanára, 1874-től a kísérleti fizika jo-  
gosított tanára és 1876-tól a kísérleti fizika rendes tanára. Néhány hó-  
napos megszakítással, mikor 1894-ben rövid ideig vállalta a közoktatás-  
ügyi miniszteri tárcát, ugyyszólván élete végéig megmaradt egyetemi tanár-  
nak a budapesti tudományegyetemen. Számára az egyetemi tanárság jelen-  
tette a legszebb hivatást, érezte, itt tehet legtöbbet a magyar tudományos  
élet fejlesztése érdekében. Az egyetemi katedrát megtartotta akkor is,  
amikor életének belső fejlődési menetében működési területét tudományos  
kutatásai során folyton szűkebbre vonta, s végre egyetlen problémába, a  
nehézség kikutatására összpontosította. Működési körének ez a folyton  
szűkebbre vonása tulajdonképpen már pályája elején megkezdődött, ha ugyan  
még kerántsem ilyen következetességgel. Első dolgozatai azt bizonyítják,  
hogy érdeklődéssel fordul a múlt század második felének nagy fizikai fel-  
fedezései felé, amelyekről népszerű ismeretterjesztő előadásokat tart és  
cikkeket közöl. Az Akadémián először a távolbahatás kérdéseiről tart elő-  
adást, de amikor levelező taggá választása után /1873/ néhány év múlva  
megválasztják rendes taggá /1880/ és mint az Akadémia rendes tagja 1883-ban  
megtartja székfoglalóját, előadásának tárgya akkor egyike azoknak a prob-  
lémáknak, amelyek hosszú évtizedeken át meghatározzák kutatómunkájának ér-  
deklődési körét. "A folyadékok felületi feszültségeinek összefüggése a  
kritikus hőmérséklettel" címen tartotta meg, mint akadémiai rendes tag szék-  
foglalóját, s ekkor Eötvös Lóránd már több mint egy évtizeden át foglal-

kozott a kapillaritás problémájával, vagyis a folyadékok felületén működő erők kérdésével. Ezek az erők adják meg a pohár víz felületének alakját, ezek hatására lesznek a cseppek gömbalakúak, ezek okozzák, hogy a víz vékony hajszálcáson felülemelkedik. Eötvös összefüggést állapított meg a folyadékok felületi feszültsége és kémiai összefüggése között. A felületi feszültség kérdésével foglalkozva új kísérleti módszert dolgozott ki, amellyel a leferrasztott üvegcsőbe zárt folyadékok felületi feszültségét nagy pontossággal határozhatjuk meg. Ez az eljárás az ugynevezett Eötvös-féle reflexiók módszere. Eljárásában elméleti megfontolásokkal vezette le azt a nevezetes összefüggést, amely a folyadékok különböző hőmérsékleteiben mért felületi feszültsége és azok molekulásúlya között megállapítható. Ez alapon a felületi feszültségből a folyadékok molekulásúlyát, az anyag egyik legfontosabb kémiai adatát határozhatjuk meg. E fontos összefüggés az egész világon Eötvös-törvény néven ismeretes és lényegében hasonló a Boyle-Mariotte és Gay-Lussac féle nevezetes gáztörvényekhez.

A kapillaritás kérdései mellett Eötvös Lóránd négy évtizeden át foglalkozott a gravitációval, a nehézségi erő tanulmányozásával és tudományos kutatásaival újabb nagyjelentőségű eredményt ért el, amiről 1901-ben számolt be először a nyilvánosság előtt a Magyar Tudományos Akadémia teljes ülésén.

Hogyan érte el Eötvös Lóránd több évtizedes munkája során ezt az újabb eredményt? Ugy hisszük, egy kissé magának Newtonnak szavaival felelhetünk leginkább erre a kérdésre. Newton ugyanis, amikor egy alkalommal megkérdezték tőle, hogyan fedezte fel a gravitációs törvényt, ezt válaszolta: "Állandóan arra gondoltam." Valahogy Eötvös Lóránd is ezt tette, amikor hosszú éveken át tudományos kutatásainak megfeszített figyelmével fordult a gravitációs jelenségek felé, mert meggyőződésévé vált benne, hogy csakis a meg nem tántorodó gondolat, amely az igazságba vetett hiten épül, lehet az emberi tudás és fejlődés alapja.

Eötvös a nehézségi erővel foglalkozó kutatásai során pontosan meghatározta a gravitációs állandó, sajátos módszert dolgozott ki

és szinte hihetetlen érzékenységu eszközöket szerkesztett, amelyekkel a nehézségi erő térbeli változásait meghatározhatja. Ezek a készülékek, az Eötvös-féle torziós ingák, az azóta rendkívül nagyszámu mérések eredményei alapján, nagyon alkalmasak arra, hogy a Föld kérgében lévő vonzó tömegeknek eloszlására nézve biztos következtetéseket vonhassunk le, valamint arra is, hogy a Föld belsejében nagyobb mélységben elterülő vonalák menetét megállapíthassuk. Oriási e tudományos módszer gyakorlati jelentősége. A Föld kérgében foglalt különböző sűrűségü anyagok ugyanis a föld területén működő nehézségi erőben árulják el jelenlétüket. Ennek az erőnek részletes ismeretéből, amelyet Eötvös leleményes eszköze segítségével szerzünk meg, a földalatti rétegek alakulatára, sőt bizonyos fokig azok minőségére is következtethetünk. Különösen nagy a gyakorlati jelentőségük az Eötvös-féle módszerrel végzett nehézségi méréseknek egyes érevonulatok, vizet tartalmazó rétegek, sötetek, valamint az olajmezők felkutatásában. Sik területen pedig egyenesen nélkülözhetetlen a torziós ingák használata, mert a geológiai módszerek teljesen bizonytalanokká válnak. Így a nagy-kiterjedésü síkságokon ma már kizárólag csak geofizikai módszerekkel kutatnak petróleum után. A nehézségi mérésekben használt egység, amelyet később a tudományos világ a gravitáció terén szerzett érdemei elismeréséül "Eötvös"-nek nevezett el, szinte elképzelhetetlenül kicsiny: egy "Eötvös" a gramm súlyának mintegy billiomod része. Eötvös ingája oly hihetetlen érzékenységu, hogy amikor az Internationale Erdmessung/Nemzetközi Földmérés, 1906-ban Budapesten megtartott kongresszusán Eötvös Lóránd a világ legkiválóbb geofizikusainak előadást tartott gravitációs méréseiről, Helmert, a potsdami Geodéziai Intézet világhírü igazgatója, de a többi tudós is, egyszerűen nem akarta elhinni, hogy az eszköz kicsiny terében ilyen jelentéktelen kis változások lemérhetők. A világ minden részéből egybegyült geofizikusok, amikor meggyőződtek erről, Eötvös Lóránd bejelentéseit oly nagyjelentőségünek tartották, hogy George Darwin - a nagy Charles Darwin méltó fia - felszólalására a kongresszus küldöttségileg kérte fel a magyar kormányt, tegye lehetővé Eötvös Lóránd nehézségi méréseinek minél

szélesebb körben való végzését. A kormány a külföldi tudósok nagy érdeklődését látva, a következő évben nagyobb évi támogatást biztosított a kutatómunka kiszélesítésére és ezzel megteremtette a későbbi Eötvös Geofizikai Intézet alapját.

Eötvös Lóránd fáradhatatlanul tanulmányozta a gravitációval összefüggő kérdéseket. E kísérletek közül külön meg kell említeni a tehetetlenség és a gravitáció arányosságára vonatkozó kísérleteit, melyekért a göttingeni egyetem egyik pályadíját nyerte el munkatársaival együtt. Eötvös igen nagy pontossággal mutatta ki, hogy a különböző anyagu testek egyformán vonzanak. E kísérleti eredmény Einstein relativitási elméletének egyik sarkalatos alapja. Einstein műveiben különben többször hivatkozik Eötvös kísérleteire és megállapításaira.

Ugyanilyen érdekesek Eötvösnek azok a kutatásai, amelyekre a potsdami Geodéziai Intézetnek az Indiai- és Csendes-Oceánon végzett gravitációs mérései indították. E méréseket arra alkalmas berendezéssel mozgó hajón végezték. Eötvös a mérésekről szóló közleményeket tanulmányozva észrevette, hogy az adatok feldolgozásában egy lényeges tényezőt figyelmen kívül hagytak: a hajó mozgási irányát és sebességét, ami pedig befolyásolja az eredményeket. A potsdamiak Eötvös észrevétele után 1909-ben a Fekete-tengeren újabb méréseket végeztek. Az orosz kormány két hajót bocsátott rendelkezésükre, amelyeken egyidőben végezték a nehézségi méréseket, de az egyik hajó kelet felé, a másik pedig nyugat felé haladt. A mérések igazolták Eötvös felfogásának helyességét. Később amikor a vizsgálatokat a relativitás elméletével hozták kapcsolatba, többen kétségbevetették a megállapítás helyességét. Eötvös ezért a tétel matematikai elméletét is kidolgozta és kutató szelleme nem nyugodott addig, amíg nem talált ki olyan alkalmas kísérleti készüléket, amellyel a kérdéses hatást - a szakirodalom ezt Eötvös-effektus néven tárgyalja - laboratóriumban kiszámíthatta, illetőleg lemérhette. E kísérletek eredményeképpen megállapította, hogy a Földön mozgó testek nehézsége, sulya megváltozik, mégpedig oly módon, hogy a

változás függ a mozgás sebességétől és irányától. A kelet felé mozgó test sebessége ugyanis hozzáadódik a Föld forgási sebességéhez, ennek folytán a centrifugális erő megnövekszik és a test sulya csökken. A nyugat felé mozgó testnél a sebesség levonódik s végeredményben a test nehezebb lesz. Így például ha Budapesten egy száz kiló sulyu férfi másodpercenként egy méteres sebességgel kelet felé halad, akkor testsulya két grammal könnyebb, mintha az utat visszafelé, nyugatra teszi meg. Eötvös 1915-ben készítette el ugynevezett forgó mérlegét a Földön mozgó testek sulyváltozásának kimutatására. E kísérlet, amely a Föld forgássebességének a meghatározását is lehetővé teszi, az első olyan kísérlet, amely a nehézséget a mozgással hozza kapcsolatba, s a Földön mozgó testek nehézségeire adott felvilágosítást. Ezért Eötvös e felfedezése szoros vonatkozásba kerül a relativitás elvével és az ez alapon felépített Einstein-féle elmélettel.

Végül Eötvös a gravitációs vizsgálatokhoz hasonló módon sokat foglalkozott a másik rejtélyes erő, a földmágnesség kérdésével, hogy azt is kutatásai körébe vonja. Ez az az erő, amely, mint ismeretes, meghatározza az iránytű állását. A mágnesség azonban a testeknek nem általános tulajdonsága és így a mágneses erőnek részletes ismerete bizonyos következtetéseket enged meg a Föld kérgében lévő mágneses tulajdonságú anyagokra. Az iránytű rendszerint kis eltéréssel mindig észak felé mutat. De a földmágnességnek ez az egyszerű, normális eloszlása nem mindenütt mutatkozik. A vastömegek közelsége egyes helyeken erősen befolyásolja a mutató irányát: eltérítheti nyugatra, vagy keletre. A mutatónak a szokásos iránytól való eltérését rendellenességnek nevezi, így tehát megkülönböztetnek mágnesesen normális és rendellenes területeket. A rendellenesség oka, hogy az ilyen vidékeken a Föld kérgében mágnesvasércrögök találhatók, amelyek vonzzák az iránytű mutatóját és így az helytelen irányt mutat. Kurszk körzetében Pjotr Inohodcev orosz tudós már a XVIII. század végén, 1784-ben fedezte fel először a mágneses rendellenesség jelenségeit, de a cári Oroszországban akkor feledésbe merült felfedezések és 90 évnél kellett elmúlnia, hogy 1874-ben másodszor is felfedezzék a kurszki mágneses rendellenességet, amikor a kurszki kormány-



zóságban végeztek különleges mágneses méréseket. Később a kutatások anyagából csakhamar megállapították, hogy a világ legnagyobb mágneses rendellenességére bukkantak, ami felkeltette a cári uradalomban az üzeltemberek érdeklődését és külföldi tőkével lázas törekvésbe fogtak a mágnesvasérclelőhelyek lelőhelyeinek felkutatására. Az Októberi Szocialista Forradalom után Lenin nyomban felismerte, milyen hatalmas jelentősége van a kurszki mágneses rendellenességnek és elrendelte, hogy szovjet tudósok tanulmányozzák a vasérclelőhelyek menetét, azóta pedig a sztálini öt éves tervek keretében a kurszki mágneses rendellenesség környékén, a páratlan kincsek kianálzása folytán a Szovjetunió hatalmas új ipari központja létesült.

Eötvös Lóránd munkálatai során a földmágnesség megnyilatkozásai és a nehézségi erő zavarai között fennálló összefüggést akarta mindekelőtt megállapítani. Ugyanis valamely mágnességet mutató kötőanyag által kifejtett mágnességi erők összetevői ugyane tömeg közös nehézségi vonzásának ama megnyilatkozásaival állnak szoros kapcsolatban, amely megnyilvánulásuk éppen Eötvös-féle torziós ingák segítségével kísérletileg meghatározhatók. Eötvös módszere, amellyel a nehézség térbeli változásait a nagy érzékenységű torziós ingával, az eszköz által elfoglalt kis térben is le tudta mérni, egyúttal utmutatás volt arra nézve, miként lehet a földi mágneses erő változásait is ily kis terekben megállapítani. Eötvös geofizikai vizsgálatainak alkalmával mindenkor a földmágnességi erő adatait is meghatározta tehát és ezzel lényegesen kibővítette a mérések eredményeiből vonható következtetéseket.

x x x

Azon a napon, 1889 június 24-én, amikor a Magyar Tudományos Akadémiában megtartotta elnöki székfoglalóját és azokról a feladatokról beszélt, amelyeket az Akadémiának kell vállalnia, hogy "művelt nemzet legyünk, nem pedig etnográfiai kuriózitás" - az Akadémia III. osztályának ülésén számolt be elsőször a torziós ingával végzett nehézségi mérésekről "Jelentés

a Gellért-hegy vonzóerejére vonatkozólag" című értekezésében. Eötvös első méréseit laboratóriumban végezte. Az egyetemi fizikai intézetben kívül először a Gellért-hegy tövében, a Rudas-fürdő igazgatósági épületének földszintjén mérte le a nehézségi erőt. Pestszentlőrincen már szabadban felállított sátorban figyelte meg eszközeinek viselkedését, s miután meggyőződött, hogy azok alkalmasak a nehézség változásainak szabadban való megvizsgálására, fokozatosan megérlelődött benne a gondolat, hogy torziós ingájával a nehézségi erő térbeli változásaira vonatkozó kísérleteit kiterjeszti. 1891 májusában, a Celldömölk mellett emelkedő Sághegyen végzett néhány mérést munkatársaival és már az első mérések meglepő eredményekre vezettek. Ezután Budapest területén, valamint környékének egyes helyein folytatta a méréseket, majd 1901 elején, a téli hónapokban, Lóczy Lajosnak, a Balaton-vidék nagy geológusának felkérésére, a Balaton jegén végzett nehézségi méréseket. A befagyott Balaton sima hátán akkor 28 állomáson határozta meg munkatársaival a nehézség változásait. Ezekről a kísérletekről Eötvös Lóránd a Magyar Tudományos Akadémia 1901-i Unnapi közgyűlésén tartott megnyitó beszédében számolt be, amikor több mint tíz évi munka és javíthatóság után megállapodottnak mondhatta már a torziós ingával történő mérési módszerét.

"Egyszerű, mint Hamlet fuvelája, csak játszani kell tudni rajta..." -- így jellemezte Eötvös Lóránd a torziós ingáját akadémiai előadásában, amelyben a Föld szerkezetére vonatkozó kutatásoknak egész új irányt és évszázadokra szóló feladatokat jelölt meg. Ezeknek a feladatoknak keresztülvitelére a következő években ő maga nyújtott klasszikus példát hazánk egyes területeinek rendszeres átkutatásával. Ehhez kért támogatást 1901-ben tartott beszédében az Akadémiától az Akadémia, különösen pedig Semsey Andor, puritán, tudományrajongó mecénás <sup>és</sup> bőkezű támogatása csakugyan lehetővé tette az első ilyen tudományos hazai expedíciók megszervezését.

Eötvös új eljárása a régieket nem teszi feleslegessé a gravitációs kutatásoknál, hanem azokat kiegészítve a nehézségi erő még rész-

letesebb megismerése válik lehetővé. E megismerés mind a tudományos fizika, mind a geodézia és a geofizika szempontjából igen fontos, sőt belőle nem egyszer szeizmológiai következtetések vonhatók. Az 1911 évi július 8-i földrengés Kecskemétre terelte a gravitációs méréseket végző tudósok figyelmét, akik méréseik után megállapították, hogy a földalatti geológiai alakulat kétségtelenül összefügg a földrengéssel. Így tehát, ha valamely nagyobb földrengés előtt és után végzett mérések ugyanazon a területen rendelkezésre állnának, minden valószínűség szerint ezekből a mérésekből a nagyobb földalatti tömegelmozdulásokra következtethetnének.

Eötvös nehézségi vizsgálatait a külföld eleinte meglehetősen hidegen fogadta. Nem hitték, hogy a szabadban észlelve a szükséges nagy pontosság elérhető. Helmert, a potsdami Geodéziai Intézet világhírű igazgatója, aki eleinte szintén nem bízott Eötvös módszerében, később úgy nyilatkozott, hogy a felső geodézia két legesodálatosabb eszközének tartja a libellát és az Eötvös-féle ingát, mert "mind a kettő lényegében olyannyira egyszerű és mégis okkal-móddal használva, általuk a Föld alakjára és felszínének szerkezetére vonatkozólag fontos és messzemenő következtetéseket vonhatunk". Az eleinte bizalmatlanul fogadott rendkívüli érzékenységu műszer csakhamar világszerte meghódítja a geodéták érdeklődését. Elsők között a potsdami Geodéziai Intézet rendezkedett be Eötvös-féle mérésekre. A franciák közül elsőnek Brillouin tanár végzett méréseket a Simplon-alagutban az Eötvös-féle torziós ingával. Az olaszok közül a palermói egyetemen Venturi professzor elméletileg, a padovai egyetemen pedig Soller professzor gyakorlatilag foglalkozott először az Eötvös-féle módszerrel. Soller a mérések tanulmányozására Magyarországra jött és maga is résztvett a Nagykőrös körüli mérésekben. A cári Oroszországban Artanov tábornok és Leist, az orosz földrajzi intézet tudósa foglalkozott először az Eötvös-féle nehézségi mérésekkel. Japánban Sinjo kyotói egyetemi tanár a tokiói földrengési bizottság megbízásából végzett először nehézségi méréseket az Eötvös-féle eljárással, miután a mérési módszert nálunk előzőleg gyakorlatilag is tanulmányozta. De hosszú volna felsorolni azoknak a tudósoknak nevét,

akik hazájukban először végeztek nehézségi méréseket az Eötvös-féle torziós ingával, ezzel a csodálatosan egyszerű, leleményes műszerrel, hogy - miként Eötvös Lóránd jelölte meg a feladatokat - biztosabb alapokra fektessék a földkéreg architekturának tanát, "némi bepillantást nyerve olyan mélységekbe, amelyekhez szemünk egyáltalában nem hatolhat és fúróink el nem érnek".

Eötvös Lóránd a tiszta tudomány segédeszközének szánta torziós ingáját, de a gyakorlati szakemberek nyomban felismerték, milyen jelentős segítséget kaptak benne munkájukhoz, különösen a földgáz és ásványolaj kutatásokban. Az első világháború idejében, 1916-ban a Morva-mezőn, az egbelli olajfurások eredményében már döntő szerepe volt az Eötvös-ingával végzett nehézségi méréseknek. Ezután Böck Hugó, a szénhidrogénkutatásnak ez a külföldön is elismert szakembere, aki már az egbelli mélyfurások munkálatait is irányította, 1917-ben az Eötvös-féle ingával a kezében kezdte meg a dunántúli szénhidrogén-kutatásokat, 1918-ban pedig már az Alföldön a Hortobágyon is megkezdődtek az első mélyfurások. Eötvös Lóránd kezdeten tudományos műszerének mintegy profanizálását látta abban, hogy mérései eredményeit földtani feltevések alapján furások telepítésére akarják felhasználni, de Böck Hugónak később sikerült meggyőznie őt a műszer ilyen gyakorlati használhatóságának fontosságáról. Kétségtelenül Eötvös Lóránd életében itt kell megtalálnunk azt a benső viaskodást, amelyet a zseniális műszer felfedezése okozott benne, előre látva azt, hogy a tiszta tudomány számára megteremtett igénytelen eszköze hogyan válik a modern kapitalizmusban világgazdasági jelentőségű hatalommá a petróleumkutatásokat egyre lázasabb tevékenységgel végző tőkészek kezében, annál is inkább, mert már az első világháború felhívta a közfigyelmet a petróleum és az abból előállított benzín fontosságára. Eötvös életében fokozatosan tökéletesítette torziós ingáit azzal a céllal, hogy azok a tiszta tudomány még fontosabb műszerei legyenek. Halála után megkezdődött a több évtizedes mérések tapasztalatainak alapján azóta is mindinkább tökéletesített Eötvös-ingák gyártása, amelynek "Original Eötvös made in Hungary" jelzéssel kerültek a külföldi megrendelők kezébe, a Süss Nándor-féle precíziós mechanikai üzeméből, de akkor már a

tisztán tudományos feladatok helyett sokkal inkább a gyakorlati cél eszköze lett Eötvös nagyszerű találmánya Svédországtól Fokföldig, akárcsak Japánban, vagy Indiában, Texasban vagy Venezuelában. A külföldi monopolkapitalista olajtársaságok meghívására nem egyszer olyan magyar szakemberek végzik Kéz- és Távol Keleten az Eötvös-ingával az olajmezők kutatásának irányítását, akik még tanul voltak Eötvös Lőránd tiltakozásának, hogy műszerét egyesek önző szándékkal profanizálják. Böckh Hugó, ez a rendkívüli nagytudású bányakutatási gyakorlati szakember befolyásával az első világháború után megnyerte a legnagyobb angol földolaj részvénytársaságot a magyarországi szénhidrogénkutatásoknak és 1920 őszén, egyrészt a magyar pénzügyi kormányzat, másrészt az "Anglo Persian Oil Comp. Ltd." kutató vállalkta, a "d" Arcy Exploration Co. Ltd." között, Egyezmény létesült, amelynek értelmében 1920 őszén 120.000 angol font alaptőkével megalakult a "Hungarian Oil Co. Ltd." és a magyar bankok támogatásával megkezdhette a furásokat több-kevesebb sikerrel. De az angol tőkéseknek a magyarországi olajfurások várható eredményeinél is fontosabb volt az, hogy Böckh Hugót megnyerjék az "Anglo Persian Oil Comp. Ltd." legfőbb tanácsadójának, hogy ebben a tisztségében megszervezze azután nagyszabású külföldi expedíciót. Böckh Hugó 1923-1924 és 1924-1925 telén Perzsia nyugati és délnyugati részének földtani viszonyait kutatja fel az Eötvös-féle ingával, majd 1925-ben és 1926-ban a "Turkisch Petroleum Company Ltd." meghívására mint az Irakba küldött nemzetközi földtani bizottság elnöke, kutat olaj után, 1926 nyarán ismét Perzsiában végez méréseket, aztán 15 hónapig tartó olajkutató expedícióra indul Guatemala-ba, Columbiába és Trinidad szigetére, érintve Venezuela államot is; 1928-ban Albániát tanulmányozza olajkutatási céllal, majd ismét Perzsiába megy és onnan csak 1929-ben tér vissza Magyarországra, hogy átvegye a néhai apja, Böckh János alapította Földtani Intézet vezetését. Böckh Hugó külföldi expedícióiból is láthatjuk, milyen világgazdasági jelentőségű lett hazánk szerény tudósának egyszerű műszere, hiszen Böckh Hugó az iraki és perzsiai hatalmas olajmezők feltárásban elért sikereit elsősorban az Eötvös-féle torziós ingával érte el. Vele kapcsolatban még egy érdekes adatot jegyzünk fel. Böckh

Hugó megírta a Hüfer-Engler-féle "Das Erdöl" című kézikönyv második kiadása részére a perzsiai olajmezőkre vonatkozó részt, de amikor ezt a munkáját kéziratban bemutatta Sir John Cadman-nak, társulata elnökének, az mesolyogva ezt mondta: "Kedves uram, gratulálok önnek e kiváló munkához, de tartok tőle, hogy ebben a munkában az olvasó megtalálja mindazt, amit a perzsiai földolajról egyáltalában tudunk." Bőck/Hugó munkája így aztán nem is jelenhetett meg az említett könyvben a perzsiai olajmezőkről...

A torziós inga pontossága nőttön-nőtt a gyakorlati kutatásokban. A magyar geofizikusok keresettel lettek külföldön. A francia közmunkügyi minisztérium felkérésére a Puy de Dome alatt elterülő limagne-i síkságon kutattak magyar geofizikusok az Eötvös-ingával. Magyar geofizikusokat hívtak venezuelába az olajfurásokhoz. Az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézetben később tovább tökéletesítették az Eötvös-ingákat, hogy azok a kutató expedíciók fokozott igényeinek is megfeleljenek, uttal dzsungelokban is könnyen szállíthatók legyenek és a legrosszabb viszonyok között is megbízható adatokat nyújtsanak. A huszas években magyar geofizikusok két ízben is dolgoztak több hónapig az indiai őserdőkben szártagi expedícióval, hogy angol olajtársaság megbízásából olajmezők után kutassanak az Eötvös-inga segítségével. A modern kapitalizmus imperialistakorszakában így vált egy szerény magyar tudós zseniális találmánya, amely a tiszta tudomány segédeszközeként kezdte meg pályafutását, valósággal világgazdasági tényezővé. Eötvös Lóránd, amikor elővette a fizikusok lemtárában heverő eszközt, csak azt kívánta tőle, hogy gravitációs vizsgálatainak során biztos varázsevesszőként engedjen bepillantani annak az erőnek a rejtélyeibe, amely a Földön mindent mozgat és mindennek kijelöli helyét. "Nem arra kértem, hogy rejtett kincseket mutasson..." Vajjon értékben egyáltalában felbecsülhető-e, mit köszönhetnek a monopolkapitalista olajtársaságok az Eötvös-ingának és így végső fokon Eötvös Lórándnak, legnagyobb természettudósunknak.

A szabadságharc évében született, 1847 július 27-én. Édesapja, akinek emlékét a legnagyobb magyar elmék és jellemek, Kossuth és Petőfi mellett tiszteljük, főúri származása ellenére is a demokrácia igazi bajnoka lett: tőle kapta örökségül Eötvös Lóránd, hogy a tudás, az emberség, az erkölcsi tisztaság és a nép felemelésének törekvése legyen az eszménye haláláig. Egész élete a tudományos munkáé volt. Bőven jutott része elismerésben, kitüntetésben. Nemesak a hazai tudósok érezték, hogy köztük ő a legkülönb, hanem a külföldi tudományos intézetek is keresték elismerésük kifejezését tudományos munkájának megbecsüléséért. Eötvös Lórándot a siker nem tette sohasem elbizakodottá, hanem még inkább szenvedélyesen belevetette magát a tudományos munkába. Minél inkább multak az esztendők felette, annál jobban közelítette meg életével azt a régi görög igazságot, hogy a tudás és az erény ugyanaz.

Amikor 1919 április 8-án utólszor dobbant szive, halálát éppen ezért érehték oly nagy, fájadalmas veszteségnek azok, akik benne felemelkedésükhöz, új életükhöz egyik legőszintébb segítőjüket remélték: a dolgozó nép milliói.

— . —

Irodalom a bevezetéshez. Eötvös József összes munkái, XX-ik kötet. Levelek, életrajz. — Eötvös Lóránd élete és tudományos működése. Különlenyomat a Matematikai és Fizikai Lapok 1918 évi 6-7-ik füzetéből. — Pekár Dezső dr. cikkei Eötvös Lóránd életéről és az Eötvös-ingáról, Természettudományi Közöny, 1920-1941 évfolyamai. — Rozlozsnik Pál: Bűckh Hugó élete és munkái. Földtani Közöny 61-ik kötete, 1932. — Eötvös Lóránd elnöki megnyitói a Magyar Tudományos Akadémiában, Akadémiai Értesítő 1889-1903 évfolyamai.

"Lelkesedéssel választottam ez életpályát..."

Eötvös Lóránd 1887 április 10-iki keltezéssel nyílt levelet írt Trefort Ágoston közoktatásügyi miniszterhez az egyetemi tanítás kérdéseinek rendezése ügyében. Levelében őszinte kritikával mutat rá az egyetemen uralkodó állapotokra.

Tizenöt éve működöm mint tanár a budapesti egyetemen. Lelkesedéssel választottam ez életpályát, mert meggyőződésem volt, hogy nincsen állás, melyben hazám javáért többet tehetnék és mert kecsegtetnek a babérok, melyek a pálya menetén elég magasan teremnek arra, hogy azokat csak az igazán erős szakithassa le.

Működésem első éveiben, midőn kicsiny hallgatóságomnak tisztán elméleti tárgyakból tartottam előadásokat, fiataloságomból eredő önérzettel azt hittem, hogy a siker elérésére elég erős vagyok egymagam, hogy roám nehezül az egész felelősség, enyém lesz az érdem is egészen.

Tanügyi szabályzatokkal ezidőszereint vajmi keveset törődtem, abban a hitben éltem, hogy a jó tanár, bármilyen szabályzatok mellett is, sikert arathat.

Később, miután hallgatóságom köre ugynevezett "köteles" tantárgyak által annyira nőtt, s tanításom eredményét ezekre menő vizsgálatokban ellenőrizni alkalman nyílt, e hitem egyedül saját erőm elégséges voltában évről-évre gyöngébb lett. Minden új tanév új hallgatóságot hozott az előadási tereembe, minden évben megújult erővel és reménnyel kezdtem meg előadásaimat, s mégis, minden évben újra meg újra láttam, hogyan hanyatlík a tanulók szorgalma és egy tárgy iránti érdeklődése az év elejétől annak végéig.

Mennyire leverő e tapasztalat a tanárra nézve, mennyire bénítja ez munkaerejét, arról csak annak lehet fogalma, aki meggondolja, hogy a lelkiismeretes tanár egészen előadásaiban él, arra gondol, avval foglalkozik az egész tanév ideje alatt és így mikor annak év végén akként győződik meg,



hogy hallgat<sup>ói</sup> nem követték, elkecsere<sup>dve</sup> kénytelen bevallani, hogy életéből újra egy évet fecsért el reménytelenül. Pedig az egyetemi tanár életét talán még többre becsüli, mint mások, mert széppé teszi azt a tudomány varázsa.

A legkeserűbb csalódás azonban a vizsgálatokon vár a tanárra, a gondosan egybeállított s tudományosan átgondolt előadások után kénytelen kérdéseit a középiskola színvonalára alászállítani, ha csak a képtelenségig következetes lenni nem akar, s a vizsgálandók 99 százalékát meg nem buktatja.

E bajok nem egyedül engemet bántanak, esztelen azokban tanártársaim nagy részével, s most, midőn azokat bizalmasan elpanaszolom, úgy gondolom, sokaknak közös ügyét terjesztem a miniszter ur elé.

Jól tudom, hogy társaim között vannak nálam sokkal tapasztaltabbak, kiket nemcsak tanárkodásuk hosszabb ideje, hanem élesebb belátásuk is a bajok lényegének felismerésére s orvoslásuk módjának megállapítására jobban képesít, mégis merem felszólalni ez ügynek érdekében, mert remélem, hogy gyöngye szavam figyelmeztetni fogja a miniszter urat arra, hogy itt, így vagy úgy, de valamit tenni kell. Igaz ugyan, hogy jó szabályzatok jó tanárok nélkül jó iskolát nem teremthetnek, de bizonyos az is, hogy rossz szabályzatok még a legkiválóbb tanárok működését is megbéníthatják. Részben ilyeneknek tartom én nálunk az egyetemi tanításra vonatkozó szabályzatokat, melyek külföldi minta után, így csak a külföldi viszonyoknak megfelelőleg készültek. Az utolsó évtizedek tapasztalatai elég támpontot szolgáltatnak már arra, hogy e szabályzatokat a mi sajátos viszonyainkhoz mérten, a mi igényeinknek megfelelően reformálni tudjuk. Legyen szabad e reform némely pontjaira vonatkozó nézetemet röviden előterjeszteni.

E feladattal szoros kapcsolatban áll az egyetemnek azon rendelkezése, hogy a tudomány fejlesztésével foglalkozzék s oly tudósokat neveljen, kiknek sorából magát kiegészíteni, s így fönntartani tudja. Ezért az egyetemi tanári állásra csakis tudományos kutatások körében kirpóbált önálló gondolkodás képesíthet.

- - - - -

Aki a budapesti egyetemnek nagy hallgatóságra számított tantermeiben végighalad, s látja, hogy azokban mily kevesen s hogyan hallgatják végig az előadásokat, azt fogja kérdezni, lehetséges-e tudományosan kiképezni oly fiatalságot, melynek nagyrésze meg sem jelen? Helyén van-e nálunk a tanulási szabadság? Vagy formulázzuk e kérdést helyesebben, a divatos szabadelvűség kérdéseinek érintése nélkül így: nem kellene-e nálunk az egyetem főfeladatává tenni azt, hogy a fiatalságnak ne csak előadásokat nyújtson, hanem szigorú felügyelet mellett utmutatást szolgáltatson arra nézve, a hallgatott előadásokat a tanulásra hogyan kelljen felhasználni?

Ha Európa-szerte körültekintünk, találunk olyan felsőbb iskolákat, melyek teljes tanulási szabadság mellett ezekhez vezetnek s olyanokat, melyek éppen olyan jó eredményeket tanulási kényszer útján érnek el. Az elsőről tanuszkodhatnak a német egyetemek, a másodikról különösen Franciaország tudományos jellegű szakiskolái. Ott, ahol általában jó tanárok jó tanulóknak adnak elő, s különösen ahol a tudomány szükséges volta általános meggyőződésévé vált, eredményhez kell vezetnie bármilyen, még a rossz tanítási rendszernek is. Mi azonban még nem emelkedtünk a művelődés azon magas fokára, melyen arra számíthatnánk, hogy a rendszer hibáit az érdekeltek jóakarata fogná kijavítani.

A mi egyetemünk a német egyetem mintájára alakult, majdnem tekintet nélkül a mi saját viszonyainkra. Ez uton, mint a szabadság egy kiegészítő része, honosodott megnálunk az ugynevezett tanulási szabadság, amely ugyan az előadásokra beiratkozást illetőleg már nem egy csorbát szenvedett, de teljes épségében fennáll ma is a tanuló azon szabadságában, hogy az előadásokból, ha nem akar, ne tanuljon. E szabadságot a tanulók nagyrésze tényleg érvényesíti is.

De hát mi okozhatja azt, hogy ugyanazon tanítási rendszer mellett Németországban oly sokan, s nálunk oly kevesen tanulnak? E kérdésre saját tapasztalataim alapján tudok válaszolni.

Körülbelül husz évvel ezelőtt Németországban egy akkoriban elsőrendű egyetemen, Heidelbergben három évet töltöttem. Mondják, hogy azóta a viszonyok ott is rosszabbra fordultak, de éppen, mivel s jó siker

szükséges tényezőit akarom előtüntetni, legyen szabad e régiebb, a mainál talán kedvezőbb viszonyokra hivatkoznom.

Nem fogom feledni soha a percet, amikor a vonat, melyben ültem, a Neckar völgyének menetében, a heidelbergi pályaházba rohogott. Boldog voltam, már azért is, mert ugyanazt a levegőt szivhattam, mint azon tudós férfiak, kiknek híre ide vezérelt. Nem álllok ez igaz érzésekre hivatkozni, nem bánom, ha azt némelyek nevetséges érzelgősnek fogják nevezni, mert meggyőződésem, hogy a tanulónak a tudomány művelői iránti tisztelete és szeretete az első és legerősebb biztosítéka annak, hogy tanulási szabadságát valóban tanulásra használja.

Igy érzett és gondolkozott heidelbergi tanulótársaim legnagyobb része. Nem törődünk mi a jövő vizsgálatokkal, nem számítottuk a tanulással miféle előnyöket fogunk kivívni, törekvésünk egyedül az volt, hogy tanárainkat a tudomány terén lehetőleg megközelítsük.

Eötvös Lőránd a következő sorokban megemlíti, hogy heidelbergi tanulótársai túlnyomórésztben a jómódu német polgárság és vagyenos osztály fiaiból kerültek ki, s csak elvétve akadt köztük szegénysorsu, aki magát elég erősnek érezte arra, hogy tanulmányi ideje alatt életfenntartását biztosítsa. A német uralkodóosztály az egyetemnek magas tandíjával -- s ez alól Heidelbergben nem volt felmentés -- védekezett az ellen, hogy az egyetem a tanulmánygó szegénysorsu tanulók raja lopja el. A német egyetemi hallgatók legtöbbször azért mentes volt az életfenntartás gondjaitól, nem volt kénytelen idejének nagyrészt irnokoskodásra vagy leckeadásra fordítani, megvolt a fűtött szobája, megvoltak a tanuláshoz szükséges könyvei.

S hogyan tanultunk mi Heidelbergben? Beiratkoztunk hetenként mindössze 20-25 előadási órára, de a választott előadásokra tényleg el is jártunk. Nem elégedtünk meg a puszta hallgatással, hanem jegyeztük a tanármondásait s e jegyzetek alapján otthon többé-kevésbé terjedelmes előadási füzeteket készítettünk. Büszkeségünk tárgya egy előadási füzetek teljessége volt. Sokszor oly dolgokat is írtunk e füzetbe, melyeket akkor teljesen nem értettünk, mert az előadásban hallottakat olyan drága kincsnek tekintettük, melyből semmit sem akartunk elveszteni, meg lévén győződve arról, hogy később még ezeknek is jó hasznát fogjuk venni. Ezek, az elő-

adások után készített füzetek, képezik a német tanulóknak legdrágább szellemi kincsét, mely nekik később az élet gyakorlatában, nehéz kérdésekben, fülvilágosítást nyújt. Az ilyen füzetek a tárgy teljes feldolgozását illetőleg nem pótolhatják ugyan a tudományos kézikönyveket, de rendszeren azoknál világosabban emelik ki azon általános tudományos nézőpontokat, melyekre mindannak emelkedni kell, ki a jelen kor szétágazó tudományos irodalmában el akar igazodni. Németországban az egyetem tanárától senki nem követeli azt, hogy tankönyvet írjon, s előadásában e könyvet olvassa fel. Tankönyvek betanítására nem kell egyetem s nem kell egyetemi tanár, de igazán kell arra, hogy megtanítsen arra, hogy a tankönyveket és egyéb tudományos műveket hogyan használjuk?

Az egyetem tudományos színvonaláért küzdő Eötvös Lóránd a továbbiakban a magyar viszonyokat ismertetve megállapítja, hogy nálunk a tanulók jórésze szegénycorsu családból származik, tanulmányi idejük alatt nehéz küzdelmet kell folytatniuk megélhetésükért, nincs nyugodt szobájuk, nincsenek könyveik, de elegendő idejük sincs a tudományos munkára, mert ünfenntartásuk érdekében irnokoskodni vagy leckét adni kénytelenek. Eötvös Lóránd úgy gondolja, hogy az egyetem tanulmányi színvonala talán azzal is javulna -- feltéve, ha a tanulók az egyetemre a tudományért való lelkesedéssel jönnek és tanáraikat tisztelik -- ha a tanulók zöme a művelt családok sarjadéka lenne és elég vagyonos arra, hogy a tanulmányi évek alatt anyagi gondoktól mentesen egész idejét a tanulásra fordíthassa. Nyilvánvaló, hogy Eötvös Lóránd a nézetével nem az egyetemet akarta a vagyonos osztály fiaival benépesíteni, hanem azt szeretete volna látni, hogy a tanulók az egyetemi évek alatt anyagi gondoktól mentesen minden idejüket a tanulásra fordíthassák, mint ahogy rövid nyelvhétnapos közoktatásügyi minisztériusége idejében első teendője volt, hogy a szegénycorsu, tehetséges, tudományban haladni vágyó egyetemi hallgatók számára megalapította az édesapja nevére elnevezett Eötvös Kollégiumot.

Egyetemi hallgatóinkat általában négy csoportba osztályozhatjuk aszerint, amint egyetemi kötelességeiket felfogják. Az első csoport a tanulást teljesen fülőselegesnek tartja, tudja, hogy az ő apja és bácsija sem tanultak, s mégis, urak maradtak, mert "hála Istennek van mi-ből." Szemében a tanulás nem szép dolog, s különösen nem férfias foglalkozás.

A másik csoport nem érti, miért van az egyetem; ott van, mert oda küldték, s mivel tőle vizsgálatokat követelnek, hát ugy, ahogy leteszi azokat, mindegy neki, mit tanul, csak kevés és könnyű legyen.

A harmadik csoportba tartozó már határozott céllal jön az egyetemre, ügyvéd, politikus vagy orvos akar lenni. Amint az egyetemre lép kritizálja tanárait, s az egész tanítási rendszerért, s kritikája rendszeren arra vezet, hogy az elméleti tantárgyakat életvezéljaira haszontalanoknak nyilvánítja, "nem fog ő soha a római jog szerint ítéletet hozni, nem fog soha physikával vagy chemiával gyógyítani, mire való tehát a tantárgyak tanítására időt feccsérelni?"

Végül a negyedik és legkisebb csoport nem törődik vele, fogja-e később a tanultak hasznát venni, hanem örül annak, hogy az egyetemen lehet, s ismeretkörét minden irányban bővítheti, a vizsgálatokat nem szereti, de csak azért nem, mert tanulmányainak rendes folyamából kizavarja.

Röviden szólva egyetemi tanulónk legnagyobb része legfőljebb annyit tesz, amennyire az egyetemi tanulmányi és vizsgálati szabályzatok által szigoruan kötelezve van. S mit követelnek e szabályzatok?

Először beiratkozást bizonyos órákra, másodszer az alap és elővizsgálatok, szigorlatok és egyéb néven nevezett vizsgálatok letetését.

E mellett a tanuló szabadon határoz arról, vajjon a vizsgálatokon követelt ismereteket az egyetemi előadásokból vagy más uton szerezzé meg.

Az eredmény az, hogy a beiratkozottaknak csak igen kis része jár el szorgalmasan az előadásokra, s még ez a kis rész sem tanul komolyan az előadásokból, hanem inkább a vizsgák előtti napokon betanul valami kis ismétlő könyvet, vagy kőszől-kőszre járó jegyzetet. Ilymódon a vizsgálatok ezeknek alacsony színvonalára süllyednek és ez visszahat még az előadásokra is. A tanárok közül némelyek kedvüket veszelve, engednek a körülmények befolyásának és előadásaikban a vizsgálatokra szokásossá vált kérdések köréből ki nem emelkednek, mások nem törődnek hallgatóságukkal, s előadnak ugy, mintha a padokban már kiképzett tudósok ülének. A tanár a fennálló tani-

tási rendszer mellett nem képes meggyőződni arról, hogy bírják-e követni hallgatói, s ha látja is az úressző padokon, hogy a tanulók érdeklődése csökken, nincsen módjában e bajon segíteni. Szomorú dolog az, mikor a tanár a tanulóért többet nem tehet, minthogy indexét a fél év elején és végén aláírja, s azután a vizsgálatokon kihallgatja anélkül, hogy tanulmányainak menetére tényleg befolyást gyakorolt volna.

Ily körülmények között valóban hiányoznak a tanulási szabadság előfeltételei.

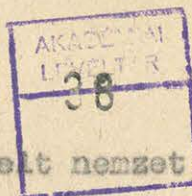
Eötvös Lóránd nyílt levelében emután a tanítási színvonal megjavítása érdekében előterjeszti javaslatait és újításait, többi között sikra szállván az egyetemi tanár és a tudós erkölcsi magatartását veszélyeztető lecke pénz-rendszer megszüntetése mellett, mivelhogy "a lecke pénz nem hathat serkentőleg a tanárra, inkább sértheti érzelmeit, mint valami borrhavaló vagy a vizsgálatok érdekében megkísérlett vesztegetés."

"... művelt nemzet legyünk, nem pedig etnográfiai kuriózitás."

A Magyar Tudományos Akadémia 1889 május 3-án választotta meg Eötvös Lőrándot elnökévé. Szókfoglaló beszédében, 1889 június 24-én, többi között ezeket mondotta:

A cél tisztán áll előttem. Az Akadémia alapszabályaiban azt olvassuk, hogy célja az irodalom és tudomány magyar nyelven művelése és terjesztése, történetének szelleme pedig ezt sugja, törekedjünk arra, hogy nemzetünk magyar, de nemcsak magyar, művelt is legyen, s mint ilyen megállja helyét a nála nagyobb, hatalomban erősebb európai nemzetek között.

Nagyot haladtunk az utolsó évtizedekben e célunk felé; bátran mondhatjuk, hogy vagyunk olyan jó magyarok, mint amilyen jó német a német, jó francia a francia és jó angol az angol; európai műveltség tekintetében is magasabban állunk ma, mint ötven éve, de azért ne feledjük egy pillanatra sem, hogy ezirányban az említett nagy nemzeteket még el nem érjük. Azért éppen most, amikor nemzeti létünk jobban biztosítva látszik, mint bármikor volt, egész erőnket arra kell fordítanunk, hogy az előttünk haladókkal egy vonalba jussunk. Ezt téve, jobb hazafiak leszünk, mintha a történetünkben és köznépünk életében megőrzött ősi szokásokat tulmagasztalva azoknak erőltetett föllevenítése által törekednénk nemzeti létünket biztosítani, mert bizony e szokások között van rossz szokás elég, nem Európába és nem a mai korba illő pedig még több. Aki nagy utra készül, aki testi erejét nagy próbának veti alá, még az is, aki bármilyen sport terén másokkal versenyre kel, az lemond kedves szokásairól, kényelmét, mulatságait céljának feláldozza. Nem érdemel-e szellemi küzdőtéren előrendő siker éppen ilyen áldozatokat? Nem kell-e ugy tenni a nemzetnek is, mely a műveltség mezején még nincs az elsőek között, de azok közé kívánja magát felküzdeni? Vannak akik az eredeti népszokások eltüntetését siratják, s van is abban valami szomorú, éppen úgy, mint abban, hogy a gyermek ártatlan játékait nem folytathatja férfikorában, de azért a kedves gyermeknek mégis derék



férfivá kell válni, s mi is csak azt kívánhatjuk, hogy művelt nemzet legyen nempedig etnográfiai kuriózitás.

Más nemzetek is csak ezen az úton haladtak. Mennyi eredeti szokásról, mondott le a német, míg Tacitus germánjából egy Goethe, egy Kant fejlődhetett, mily nagy átalakuláson mentek át Caesar gallusai, míg soraikból egy Moliere, egy Laplace válhatott ki.

És azért mégis van német, mégis van francia a világon, s miért? mert e nemzeteknek van saját irodalmuk és van saját tudományuk, vagy helyesebben mert e tudomány az ő sajátjuk.

Nem különböző tudományokon dolgoznak e nemzetek, egy az épület, annyira terjedelmes, hogy soha elkészülni nem fog és már-már befejezettnek látszó részei is az idő múltával lényeges átalakulásokra szorulnak, van ez egy épületen elég tér mindannyiunk tevékenységére. Amit az egyik kezd, a másik folytatja, s végül az eredményre büszkén mutat mindaz, aki annak létesítésén közreműködött. Így a tudományt magáénak mondhatja a német, a francia, az angol, az olasz, stb., és magáénak fogja mondhatni a magyar is, ha Árpád fiaiból mindinkább a tudományok építő mestersei lettek.

Hogy ez így legyen, és pedig minél előbb így legyen, ez Akadémiának is magasabb feladata.

De vajjon mi módon felelhet meg e feladatnak? A tudósokat közvetlenül nem ő neveli, kenyeret nekik nem ő ad - mindez az iskola feladata. Az iskolák, és közöttük a tudósok iskolái, az egyetemek fölött is az állam rendelkezik s természetesen arra törekszik, hogy a hazának lehetőleg sok hasznos polgárt neveljen. Ebből a szempontból állapítja meg a tanítás körét és módját. Tanszabadság vagy tankényszer? szakiskola vagy egyetem? ezek a főkérdések, melyek e tekintetben megoldásra várnak, de megoldva talán soha sem lesznek, mert a dolog veleje neme kérdésekben, hanem abban rejlik, tudósok tanítanak vagy tudatlanok? A franciák főiskolái előírt tanrendjükkel éppen olyan jól képzett férfiakat adnak Franciaországnak, mint a tanszabadság elvét követő német egyetemek Németországnak.





Miért? mert a párisi école normale, école polytechnique, stb. tanárai éppen olyan tudós férfiak, mint a német egyetemek tanárai. Legyen a magyarok között is sok igazi tudós és jó lesz a tanítás nálunk is, bármikép állapítanak meg az addig tartandó ankétok annak rendszerét. Sokat, nagyon sokat tehet ez irányban az Akadémia.

A tudóst, azon nemes élvezeten kívül, melyet a tudományos kutatás már magában nyújt, a munkára nem serkenti egyéb, mint azon elismerésnek reménye, melyet magának szaktársai szűk körében kivívhat. Nem nyilvánul meg az egyes éljenzésekben, nem hírlapi cikkeken alapuló népszerűségben, nem több az, mint néhány biztató szó, mely őt a netán lankadót, erőssé teszi. Ezen a tudományos munkát jutalmazó elismerésnek kifejezést adni Akadémiánk egyik fontos feladata, melyet legvilágosabban a tagválasztás alkalmával teljesít. A választásnak napján az egész ország figyelmé felénk fordul, s méltán, hiszen akkor nemcsak egyesek érdemei fölött mondanak ítéletet, hanem egyszersmind kijelöljük azt a magaslatot, melyet elérni, s ha lehet felülmúlni, a tudomány és irodalom minden magyar munkásának törekvése legyen.

Sokszor megtörtént és még sokszor meg fog történni, hogy választásunk a közvéleménnyel ellenkezésbe jő, de ez ne befolyásolja ítéletünket, hiszen a legnépszerűbb ember nem mindig a legnagyobb tudós.

Az Akadémia, vagy helyesebben az akadémikusok tudományos munkássága az osztályüléseinken nyilvánul. Törekedjünk arra, hogy azok szigorúan tudományosak legyenek, s hogy minden ilyen ülés napja a tudomány terén tett valamely haladás emléknapja legyen. Kitüntetés legyen az már magában is, ha valaki közleményét az osztályülés elé terjeszteti.

A tudomány művelése mellett Akadémiánknek nem kevésbé fontos feladata arról gondoskodni, hogy az irodalom legkülönbözőbb ágait a magyar talajon is felvirágoztassa. Mondhatnók, hogy Akadémiánk a magyar nemzet első kiadója, mint ilyen, nem kél versenyre a magánkiadókkal, majdnem kivétel nélkül csak rossz kiadói üzletekbe bocsátkozik, a kiadandó mű megítélésénél nem azt kérdezi, kelendő lesz e? hanem azt, jó-e és szükséges

irodalmunkban? Félreismeri azért az Akadémia hivatását az, ki kiadói tevékenységét annak jó védelmezősége után ítéli meg. Regényeket, verseket, iskolai könyveket nem vesz fel kiadványai sorába, mivel azok kiadót amúgy is találhatnak, de áldozatokat hoz olyan tudományos munkák kiadására, melyeknek megjelenése támogatása nélkül nálunk lehető nem volna.

A tudománnyal foglalkozó irodalomnak több faja van. Ilyenek: 1. az egyes tudós önálló bírálatainak eredményeit magokba foglaló értekezések és munkák, 2. egyes tudományterületeknek tudósok használatára írt kézikönyvei, 3. az iskolai könyvek, 4. a tudományt népszerűsítő munkák. A szoros értelemben vett iskolakönyveken kívül nálunk a többi majdnem kizárólag csak anyagi támogatással létesülhet.

Az Akadémia e tekintetben már eddig is megtette, amit tehetett. A tudományos értekezések tekintélyes gyűjteménye fekszik már előttünk, a művelt közönség kezébe már nem egy, tudományos jellege dacára is, kedves olvasmányul szolgáló könyvet adtunk; leghátrább állunk a tudományos kézikönyvek dolgában. A tudományterületek legnagyobb részében elemi tankönyveknél magasabbfokú magyar könyvvel nem igen rendelkezünk, és érezhető baj az, hogy középiskolai tanáraink nagyrésze ugyanabból a könyvből tanul, amelyet tanít. Ezen hiány pótlása, nézetem szerint, a jelen pillanatban Akadémiánknak egyik fontos és elodázhatatlan teendője. Különösen fontos pedig éppen azon szakokban, melyek magyar hazánkra vonatkoznak, kell, hogy Magyarország földrajzának, magyar történetnek, a magyar nyelvtannak már ismereteink magaslatán álló kézikönyvei legyenek. Amikor Akadémiánk negyven évvel ezelőtt magyar nyelvtanát kiadta, nem teljesítette végleg ezi irányban vállalt kötelességét. Az olyan rohamos haladástan s fejlődésben lévő nemzetnek, mint mi vagyunk, nyelve és nyelvtudománya is rohamosan fejlődik és ezért nem negyven, de tíz évnél sem szabadna elmulni anélkül, hogy az Akadémia, mint a nyelvnek hivatott öre, annak rendszerére és szabályaira vonatkozó megállapításait a művelt közönségnek, sőt az egész nemzetnek is hozzáférhetővé tegye.

Sokat mondhatnék még az Akadémia feladatáról, de nem ujat, azt a keveset is, amit elmondottam, csak az Akadémia alapszabályaiból és

hagyományából olvastam ki. Az Akadémia nem olyan intézet, melyet reform-  
kísérleteknek volna szabad alávetni: céljainak, irányelveinek nem évtizede-  
ken, de évszázadokon keresztül változatlanoknak kell maradniuk. Nem olyan,  
mint a hajó, mely ismeretlen tengeren kalandos felfedező utra indul, inkább  
olyan, mint a világító toron, mely a tévedező hajósnak a biztos kikötő he-  
lyét mutatja. A Magyar Tudományos Akadémia a tudomány világtengerén a ma-  
gyar kikötőt jelzi, a toronyóra vigyásson, hogy fénye mindig egy helyen,  
de mindig ragyogóan világítson, hogy megláthassa azt a jó és rossz időben  
mindenki, de különösen a magyar hajós.

Ma a villamosság korszakában mi sem használhatjuk elődeink  
pislogó mécsesét, legyen a mi fényünk is messze tündöklő elektromos fény!

- - . . - -

"... tudomány nélkül nincs gyakorlat."

Eötvös Lórádnak az Akadémia 50-ik közgyűlésén 1890 május 11-én mondott beszédéből:

A tudomány nemője csak úgy nem hagyja magát igába fogatni, mint a kultó pegazusa. Azok, akik ezt tenni mégis szeretnék, s a tudományokat az anyagi hasznosság mértékével mérik, a humanisztikus tudományok rovására rendszeren a természettudományokat megszenteljék. Észre sem veszik, hogy ilyenkor nem is ezekre, hanem csak alkalmazásaikra gondolnak, a tiszta tudományt pedig, legyen az bármiféle, haszontalannak mondják. Pedig tudomány nélkül nincs gyakorlat. Ma a gyakorlat emberét is tudósok iskoláiban képezzük és pedig azért, mert a tiszta tudományos törekvéseknek meg nem becsülése nemcsak az emberiség legmagasabb eszményeit rentaná le, hanem meddővé tenné magát a gyakorlatot is. Éppen a természettudományok a legszembetűnőbb példakkal bizonyítják ezt, mégpedig az ugynevezett hasznos felfedezéseket is nem azok hozták létre, kik olyanokat kerestek, hanem úgy létesültek azok, mint az elvent igazságot üszetlenül kereső tudósok által elért tudományos eredmények kifolyásai.

Kiknek köszönhet többet az emberiség, akik a bölcsesek követ vagy a perpetuum mobilét makacs kitartással keresvén, egyszerre minden bajától meg akarták menteni? vagy azoknak, akik az égitestek mozgásának kutatásán kezdve, lassan, de lépésről-lépésre haladva a természet megismerésének ma elért magaslatáig emelkedtek.

Nem szeretném, ha félreértenének. Távol áll tőlem azt kívánni, hogy a tudomány az emberiség anyagi hasznát előmozdító törekvésektől elzárkózzék; de merem állítani, hogy eredményre e téren is az számíthat leginkább, kit oda az igazság keresése vezet. Mennyire kétes a siker a közvetlenül kitűzött gyakorlati célok hajhászásában, azt sok példa között talán a legszembetűnőbbben mutatja a phylloxera terjedése, melynek

AKADÉMIAI  
KÖNYVTÁR  
43

megakadályozása, dacára a sok ezer és sokszázezer franknyi díjnak, mindeddig alig sikerült. Másrészt azonban milyen nagy eredményekre jut a tudományos igazságot kereső tudós, mikor kutatása a gyakorlat terére vezet, azt nem mutatta meg senki sem fényesebben, mint Pasteur, ki a phylloxeránál sokkal nehezebben hozzáférhető szervezeteknek útját tudta állani.

A tudomány és gyakorlat, mindekköt az emberiség jólétének emelésére szolgál, de míg a gyakorlat közvetlenül az életre hatván, a nagyvilágban él és jutalmát ott megtalálhatja, addig a tudomány elvont feladataival csak a szekemberek kis körében fejlődheti, s kevés igaz barát támogatására szorul. A tudomány pártfogói között elsők az akadémiák.

A mi Akadémiánknak is megvan ez a hivatása. Találja meg körünkben otthonát mindaz a magyar ember, kit inkább lelkesít az eszmény, mint az anyagi érdek, s ki nem a pillanat igényeinek, hanem a jövő haladásának előmozdításán dolgozik.

Eötvös Lóránd beszédének további részében az elektromosság felfedezésének példáin mutatta meg azt az utat, amelyen a tudomány eredményre vezet és a tudományos eredmény a gyakorlattal kerül kapcsolatba.

Az új tények felfedezőivel mindig lépést tartva, haladtak azon szigorubb tudományos irány képviselői, kik nem elégedve meg a jelenségek minőségének ismeretével, azoknak mennyiségét mérés által meghatározták és e mennyiségek között a matematikai alakban kifejezhető törvényszerűséget keresték. Fáradhatatlan munkásságuknak köszönhetjük azt, hogy ma éppen olyan könnyen tudjuk egy elektromos folyamra nézve megállapítani azt, például mennyi fényt képes az adni, milyen nagy felületet mennyi idő alatt fog bearanyozni, mennyi kocsit bír hajtani és így tovább, mintahogy a mérnök egy patak vagy folyóra nézve kiszámítja, mennyi malmot, gyárat s milyen erővel képes azt mozgatni.

Röviden foghatom ezek után azt, ami még mondani valóm van, mert ha láttuk, az ember hogyan jutott azon hatalom birtokába, mellyel nagy távolságokba melegget, világosságot, mozgást létesíthet, ugy nem csodálkozhatunk azon, hogy megtalálta annak is a módját, hogy ott melegítsen, ott

AKADÉMIAI  
KÖNYVTÁR  
44

világítson, ott és úgy mozgasson, ahol és amint arra szüksége van.

Maguk a szobatudósok, vagy mondjuk, amint fizikusokra jobban illik, a laborateriumi tudósok tették meg a gyakorlat terén az első lépéseket. Az első elektromos fény tudósának világított, az első elektromágneses telegráf tudományos eszmecserére szolgált, az első elektromágneses forgógépet, több mint hatvan évvel ezelőtt, a mi tudós tanárunk, Jedlik Ányos szerkesztette és látta ferogni. De a tudós férfiak e kezdetleges eszközei nem elégítették ki az élet igényteljes követeléseit, városi tanácsunk nem vehetné hasznát Davy elektromos lámpájának, hírlapíróink türelmét nagyon is próbára tenné Gauss és Weber telegráfja, s maga veterán tudósunk is alig jutna messzire, ha olyan kecsikre ülne, melyet az ő forgó mágneses hajít. Volt tehát még tennivaló elég, de ami még hátra volt, az már nem a szobatudósoknak, hanem az élet mozgalmáival szorosabb kapcsolatban álló férfiaknak dolga lett. Megéreztek ezek embertársaik szükségleteit, s megtalálták sokban az életre való formát arra, hogy a tudomány vívmányait azoknak kielégítésére alkalmazzák. A tudós mindig tisztelettel tekintett e férfiakra, kiket bizalmuk a tudományban és lelkesedésük a közös jólét előmozdításáért emyedetlen munka és sokszor nagy anyagi áldozatok árán, végre céljaihoz közelebb vezetett.

- - . . - -

ACADEMIA  
LIVRE  
45

"... középiskolai tanáraink tudós szakemberek legyenek..."

Az egyetem újjáalakításának évfordulója /1892/  
ünnepén felolvasott rektori beszédéből, amelyet  
"A fizika tanításairól az egyetemen" címen tartott  
meg.

Van a mi ifjaink között is elég olyan, aki a tudományért lelkesedni tud, s ha a sorsa nem engedi is meg, hogy gondtalanul csak a tudománnyal foglalkozzék, örömmel választ legalább olyan életpályát, mely a tudomány közelébe hozza.

A fizika hallgatói között is van egy ilyen lelkes kis csoport: a középiskolai tanárjelöltek.

Ők azok, akiket e szakban tudósszá kell képeznünk: tudósszá mindenekelőtt azért, hogy tanítani tudjanak.

Sokszor hallettam én már és pedig a tanüggyel foglalkozók szájából is, hogy a középiskolákban, az általános műveltség iskolájában, nem kell szaktudás, hogy a tanár, aki ott nem kizárólag egy tudomány szakot, hanem legalább is több rokon, sőt ami elég sajnos, néha egész külön fajta tantárgyakat is köteles tanítani, ha a tudományba belémélyed, ezáltal egyoldalúvá és elfogulttá válik és szélesebbkörű feladatának megfelelni nem tud. Vajjon nem megfordítva áll-e a dolog? Én legalább meg vagyok győződve, hogy az, aki egy szakban igazán járatos, abból magának nemcsak ismereteket gyűjtött, de művelésével tudományosan gondolkodni is megtanult: az könnyen elfog igazodni akkor is, mikor kötelessége egy másik szakkal foglalkozására hívja, csak úgy mint a hajós, aki egy tengeren hajózáshoz megtanult, megtalálja az utját az ellenlábas tengereken is, és mint az alpesi vezető, mikor a Himalája és a sötét Afrika égbenyuló csúcsain felvezet.

Nem olyan mesterség az a középiskolai tanárság, melyen a tanítás módjára előírt szabályok szolgáscserű alkalmazásával boldogulni lehetne: a norinbergi tücsér csak olyan utópia, mint a bölcsék köve. Ne is ennek

a tölcsernek keresésére fordítsuk időnket, hanem inkább arra törekedjunk, hogy tiszta legyen a tej, mellyel a gyermeket táplálni akarjuk.

Igen, képezzük tudóssokká középiskolai tanárainkat azért, hogy tanítani tudjanak, de azért is, hogy pályájokon, amely földi javakkal, dicsőséggel és bizony még az érdemelt elismeréssel is alig kecsegtet, ne ből-nuljon el erejük a mindennap ismétlődő feladatok iránti közömbösségben, hogy legyen egy olyan foglalkozásuk is, amely varázsával mindig őberen tartsa tö-rekvésüket, és megnyisson előttük olyan utat, amelyen a magasabbra törő emel-kedhetik.

Képezzük végre még tudóssokká azért is, hogy nemzetünknek a tudomány terén munkásokat adjunk, mert bizony az ezer év után, amelyet jól rosszul e hazában töltöttünk, még sok itt a tennivaló.

Egy kérdést érintettem meg ezekkel, amelyről ma sokszor hallunk beszólni, a tanárképzés kérdését. Nem sok az, amit itt, mint lénye-geset, a mondottakhoz hozzátehetek.

Aki jogosultnak ismeri el azt a kívánságot, hogy középisko-lai tanáraink tudós szakemberek legyenek, az nem habozhat soká azon sem, hogy kiképzésüket az egyetemre, vagy jobban kifejezve, az egyetem egyes szaktudó-saira kell bízni. Ebből a szempontból fülöslegesnek, sőt károsnak tűnik fel minden olyan intézkedés, amely, mint a ma fennálló tanárképző intézet, az egyetemtől bár csak névleg is, elvon egy olyan köteleességet, amelynek tudomá-nyos feladati között a legelsőik egyikének kellene lennie.

Adjuk vissza a tanárképzés ügyét minden felelősségével az egyetemnek, egyes szakokban a mlegyetemnek, bizzuk a filológus kiképzését a filológusra, a hisztorikusét a hisztorikusra, a fizikusét a fizikusra és meg lehetünk győződve, hogy az egyes szakember jobban fog gondoskodni minden jelöltnek tanmeneteléről, mint bármiféle szabályzat együttesen valamennyire nézve tehetné.



"... Galilei és Newton egyenes örököse a fizika..."

47

Ugyanabban az előadásban /A fizika tanításáról az egyetemen/ Eötvös Lóránd így tesz vallomást a fizika jelentőségéről:

A természettudósnak erőt inkább a gondolkozásnak az a józan szabadsága ad, amely nem akadályozhatja haladását, még ugrásait és repüléseit sem, de amely maga kérielhetetlen elfogulatlansággal hívja fel az ítélet szigorát arra, hogy eredményeinek értékét megállapítsa. A fellegekben jár néha, úgy mint a költő, de meg tudja mondani mindig, milyen magára emelkedett. A természettudósnak ez erejét erénynek is nevezhetnők, s tanításnak nem lehet magasabb célja, minthogy erre buzdítsen.

Az emberi tudás könyvében bizonyára nincsen fényesebb lap, mint az, amelyre Galilei mechanikája és Newton gravitáció elmélete van feljegyezve. Ha ezt a lapot elolvassuk, az eredmények nagyszerűségénél az egész rendszernek részarányos, művészi felépítésénél még inkább bámulatra ragad és még többre tanít az az elfogulatlan ítélet, mely a gondolatmenetnek minden állítását valódi értékében tünteti fel és mely, bár lépten nyomen tudásunk korlátoltságára int, tudásvágyunknak mégis megnyugvást szerez azáltal, hogy legalább számot ad arról, mennyire közelítettük meg az igazságot. A természettudományoknak nincsen más ilyen fényes lapok; vannak ugyan meglepőbb kísérleti eredményei, vakmerőbb következtetései és pontosabb mérései, de nem jött még el a mester, aki azokból olyan egészet tudott volna alkotni, mint amilyen naprendszerünk mechanikája.

Ne legyünk igazságtalanok; nem a mesteren mulik a dolog. A feladatnak aránytalanul nagyobb nehézségei késeleltetik a remekmű alkotását, mert azon jelenségekhez márve, melyeket bármily nagyító eszközökkel élesített látásunk az égi testek óriási terében fel tud deríteni, sokaságukkal és sokféleségükkel egyaránt benyolultabbak azok, amelyeket a földön út érzékünkkel észlelni tudunk. És mert a természet csak annyiban teheti tudásunk tárgyát, amennyiben érzékeinkkel meg tudjuk ismerni,

azért földünket bárcsak egy négyszögöl-méternyi területe a rajta észlelhető fizikai változásokkal és életjelenségekkel több dolgot ad a kutató észnek, mint a világtérben szétszórt csillagok járása.

Ezért nem érte még el az égi testek mechanikáját a tudománynak egy más ága sem, s ezért jár hozzá még legközelebb Galilei és Newton egyenes örököse, a fizika, amely a földi jelenségek változatos sokaságában a legegyszerűbbeket tartotta fenn magának.

Annak, aki előljár, az utmutató teendőit kell elvállalni; ezt teszi ma a fizika, amikor a természettudományok más ágainak útjait előkészítve, ez utakat kritikájának fényével megvilágítja.

Nem vonja azt kétségbe senki, hogy bizonyos mértékben minden természettudósnak fizikusnak kell lenni, s ezért nem érhet a szakom iránt való elfogultság vádja, ha azt állítom, hogy ezt az alapvető szakot elhanyagolni sem annak nem szabad, aki a természettudományokon alapuló gyakorlati foglalkozásra készül, sem annak, aki a természettudományok gondolatmenetével művelődése szempontjából kíván megismerkedni.

"A magyarnak műveltséget adni azért, hogy honában magyar maradjon."

1893 január 15-én leplezték le az Akadémia alapfalába illesztett éretáblát, amely Holló Barnabás művészi domborművében azt a pillanatot örökíti meg, midőn Széchenyi megalapítja a Magyar Tudományos Akadémiát. Az emléktáblát leleplező ünnepségen Eötvös Lőránd beszédében többi között ezeket mondta:

1891 szeptember 21-ike Széchenyi születésének századik évfordulója volt. Száz év semmi különöset sem jelent a csillagász számításai-ban, de nevezetes időszak az egy nemzet történeti kegyeletében és mert nemcsak azekben, hanem ebben is változatlan törvények nyilvánulnak, azért épp-ugy nem csalódhatik az, aki kellő pillanatban egy egészséges nemzet lelkesedésének felbuzdulására számít, amint nem téved a csillagász, mikor valamely égi tünemény megjelenését jósolja.

Igen, zavartalanul, mint előbb forgott a föld és folytatta kimért utját ezen a napon is, az égi testek viszonyos állása és a földünkhöz kötött erők semmi különös eseménynek előjeleit nem mutatták és mégis megtörtént az, aminek az emberi érzések törvényei szerint történnie kellett, hogy annak a nagy földnek egy kicsiny, bércek öveste, folyamoktól átszelt térségén, a mi hazánkban minden érző szív egyszerre egy ugyanazon lelkesedésben dobbant fel, minden gondolkozó elme egyszerre, egyugyanazon emlékekkel foglalkozott.

Azt az éretáblát is, mely immár palotánkat díszíti, az évforduló napján lelkünket emelő felbuzdulás hozta létre. Azok állították, akik magukat büszkén Széchenyi egyenes örököseinek nevezhetik, azok a testületok és társulatok, melyeknek ő maga tűzött ki feladatokat, melyek alapítatásukat és felvirágztatásukat közvetlenül neki köszönhetik.

-----

Válságos korszak volt az nemzetükre nézve, amelyben Széchenyi az újjáalakítás munkájához fogott. A gőzerő első hatalmas szárny-csapásaival, akkor kezdte meg az új kor ipara földünknek minden zugát

felkereső ténfoglalását, akkor ennek nyomán indult meg az az ujkori népvándorlás, mely zaj nélkül, de folytonosan s minden irányban halad, s a műveltségtől elszigetelt, a multnak álmaiban szunnyadozó nemzetekre nézve veszélyesebbé válhatik, mint a középkor vándorseregei, hiszen annak ellenében hasztalan ontának vérüket mert a diadal keckalapja végre is nem a csatában erősebb, hanem a műveltebb oldalára dől.

Csak idő kérdése volt az, mikor foglalja el az európai műveltség ezt a szép országot. Ne ámitsuk magunkat -- a mi közreműködésünk nélkül is épültek volna itt vasutak és hidak, járnának gőzhajók a Dunán, örülnék a gőzgépek aranyszínű buzáknak, száguldanának rónáinkon a nemesvértű paripák és még a finomabb társadalmi élet, sőt talán a tudomány is meghonosodott volna itt, de mit érne nekünk mindez a műveltség Magyarországon, ha nem a magyarnak műveltsége volna.

A magyarnak műveltséget adni azért, hogy honában magyar maradjon, ez volt a cél, melyér Széchenyi küzdött.



Magyar ember vetette el e földön az új század műveltségének magvait, s azért az aratás is a magyaré lett, s bizony Széchenyi és mindazok, akik a munkát vele együtt megkezdették és folytatták, újabb századokra és ezredévekre hódították meg nekik ezt a földet, amely talán még sohasem volt inkább kitéve veszéllynak, hogy más, műveltebb nemzetek gyarmatává váljék, mint e század első felében, amikor a gépeivel, a hatalomnak ez újabb fegyvereivel megerősödött Európa életfenntartására szükséges térségeken parlagon heverő pusztaságot tovább nem tűrtetett.



Egy nemzet azonban csak nyelvében él igazán, és a műveltség csak ott válhatik nemzeti műveltséggé, ahol annak kifejezésére és terjesztésére alkalmas nyelvet talál, mely a gyermekmeséktől kezdve a tudós fejtegetéséig minden<sup>t</sup> pontosan és szépen kimondani tud. Hogy azt művelje s azzal a

legfőbb, a többi megelőző nemzeti feladatot teljesítse, ezért alapította Széchenyi minden egyébek előtt ezt az Akadémiát s ezért ragaszkodott hozzá meleg szívének egész lelkesedésével, még később is, amikor a hazafias tevékenység már inkább a gyakorlati élet feladataira irányult.

- - - - -

Nemcsak holt ékesség lesz ez a tábla a palotánkon, fel fogja eleveníteni körünkben a nagy multnak emlékét s lelünk elé fogja varázsolni Széchenyi jóslatát, a még nagyobb jövőt s az azzal járó, napról-napra nagyobbodó feladatokat. A nemzettől kaptuk mindenünket s a nemzet javára fejtük ki minden erőnket.

Ne riasszon minket soha a munka nehéz volta vagy hosszadalmassága, ne ragadjon el soha a túlzások téves útjára, s pillanatnyi tetszésnek ingere, de hazafiságunk ne a sovinszták hazafisága, hanem a Széchenyi hazafisága legyen. Ismételve, s mindig ugyanazzal a szenvedélyes hívvel, hogy csak szellemi felsőbbtség által, nem pedig a kérkedés és elbizakodottság túlzásaival biztosíthatjuk nemzetiségünket, csak azzal és nem erőszakkal fejleszthetjük nyelvünket s vele együtt műveltségünket.

Türekedjünk azért erre a felsőbbségre éspedig türekedjék arra a nemzetnek minden tagja, személyes erőinek és erényeinek fejlesztése és kifejtése által, ki-ki a maga tevékenységének körében, amikor azt látjuk, hogy más nemzetek a műveltség egy és más ágában megelőztek, akkor ne várjunk tétlenül, míg a haladás, mint idegen hódító fog tért nyerni hazánkban, hanem haladjunk inkább mi magunk, mert annak, ki a nemzetet igazán szereti, a műveltség dolgaiban alkudozni és annak egy alantabb fokával megelégedni nem szabad.

És mert kétségtelen, hogy az egyesek törekvéseinek, úgy mint egész nemzetek haladásának állandó irányt leginkább csak az eszmények adhatnak, azért válasszuk meg helyesen a mi eszményeinket. Legyen az a Széchenyi ideál népe.

"Egy nemzet nem alázza meg magát, mikor más nemzetektől  
tanulni kíván"

Eötvös Lorándnak az Akadémia 1895 május 12-én  
mondott elnöki beszédéből:

Annak, aki küzdelemre s a küzdelemben diadalra készül, meg kell ismerkednie versenytársának minden fegyvereivel s törekednie kell arra, hogy biztos állást foglaljon el a küzdelem terén. A tudományok világában ez a küzdőtér nem egy, hanem valamennyi nemzetnek közös földje, amelyen annak szíve dönt, aki az alkotásaival szebbé tudja tenni.

Ez a mi évről-évre visszatérő ünnepünk akkor lesz majd igazán diadalünnep, amikor a magyar tudomány haladását meg fogja látni és gazdagodásának fogja tekinteni az egész világ.

Ezen magasztos, eszményi és hazafias cél felé csak úgy közeledhetünk, ha egyrészt megtanuljuk és a magunk eszejárása szerint feldolgozzuk mindazt, amit más nemzetektől tanulhatunk, másrészt pedig amit magunk teremtettünk, azt kellő formában nyilvánosságra hozva, a világ ítélőszéke elé terjesztjük.

Egy nemzet nem alázza meg magát, mikor más nemzetektől tanulni kíván. A büszke francia pirulás nélkül mutat hat rá az idegen mesterekre, kiket akadémiájának megalapításakor megnyerhetni szerencsés volt és a németnek tudományos babérjait nem csufítja el az a tudat, hogy gyökereit a Nagy Frigyes által Berlinbe hívott franciák ültették el.

Mi nem voltunk ily szerencsések. A múlt századokban küzdelmeink, viszontagságai nem engedték meg, hogy az ilyféle kezdetek végét is elérjük s például Mátyás király dicső napjaiban egy Regiomontanus csak mint hulló csillag futott át tudományos légkörünkön anélkül, hogy azt maradandólag megvilágítani ideje lett volna; abban a napjainkhoz közelebb álló korban pedig, amikor főiskoláinkon idegenek tanítottak, ez a tanítás, bár nem vészett el nyomtalanul tudományosságunkra nézve, még is nem lehetett igazában áldásthozó, mert nem a nemzet saját kívánságainak kielégítése, hanem

inkább a nemzetnek megleckéztetése volt.

Ma már késő van arra, hogy a tudományok meghonosításának ezen módját hasznunkra fordíthassuk; a nemzeti érzékenység sokkal nagyobbra növekedett, sem hogy kétséges volna még az, ami oly fényes sikerrel valósult meg Richelieu és Nagy Frigyes korában, de amit nem hoznak el nekünk mások, azért elmehetünk mi magunk, nyitva áll előttünk a világ, s a tudománynak nincsen olyan csarnoka, melyet a magyar ifju zárva találna, ha tudományszomjasan kopogtat ajtáján.

Vajha mennél többekben ébredne fel a nyerhetne kielégítést az a vágy, hogy a külföld tudományos kincsesházait felkeressék s az ott gyűjtöttekkel nemzetünk tudományát gazdagítsák, s vajha azok, akik ezt nem tehetik, nyelveket tanulva, képesítenék magukat arra, hogy a világ tudományos irodalmát javunkra kiaknázzák.

Igaz, hogy aki tudományt gyűjt, még evvel egymagával nem csinál tudományt s kicsinyeltetésre volna méltó az a nemzet, mely erre a kompilátori munkára szorítkoznék, de a tudomány épületét magasabbra építeni és annak önalkotta új erkélyén a maga zászlóját kitűzni csak az fogja, aki az épület alapjait és tervét is ismeri. Aki ehhez nem tud, az legfeljebb vályogkunyhót tákol össze, melynek görnyedező szalmafüdelén a kitűzött zászló bármennyire is pompás volna, nem a dicsőségnek a jelvénye, hanem csak a guny tárgya lehetne. A mi nemzetünk törekedjék arra, hogy a tudománynak ne kunyhót, hanem palotát építsen.

A külföld tudományának meghonosításán kívül a mi saját tudományunk fejlesztésére nem kevésbé fontos tényező még az is, amelyet már előbb jeleztem, t. i. munkásságunk eredményeinek a világ előtt nyilvánosságra hozatala.

Ez a tudományos nyilvánosság nemcsak arra való, hogy az elért eredmények általában szép megvilágításban, mintegy közszemlére kiállíttassanak, hanem szükséges különösen avégből, hogy ébrentartsa azt a tudományos munkásságot, mely ilyen eredményekhez vezet, mert nélküle az elismerés, buzdítás és komoly kritika hiányában kedvetlenség, csüggedés és közömbösség

vesz erőt, éppen azokon a legjobb munkásokon, akik egész erejüket a tudomány előbbrevitelére fordítván, jutalmat mástól nem várhatnak. Nyilvánosság nélkül a tudományban sincs haladás. Az ókor némely népeinél titokban őrzött ismeretek, a középkor kolostorainak erős falak közé zárt tudománya inkább a megőrzés, mint a haladás vágyáról tesznek tanúságot.

Az igazi haladás a tudományban is, úgy mint a műveltség egyéb ágaiban, a nyilvánosság hatalmas eszközének, a sajtónak felfedezésével indult meg. De amikor sajtóról szölok, nem azt a sajtót értem, amely a nagy sokaságot táplálja ismeretekkel, szórakoztatja híreivel s amely a közvéleménynek kifejezést adva s azt nem egyszer maga alkotva meg, a közélet minden mozzanatára befolyást gyakorló hatalommá növekedett, nem a hírlapi sajtót értem, mely oly gyorsan, amint maga dolgozik, emeli a magasba vagy dobja le a sárba azokat, akiket figyelmére méltat, hanem azt a bár sokkal lassabban, de sokkal nagyobb elővigyázattal dolgozó, talán nehezkesebb gépezetet, mely a tudományos folyóiratokat és könyveket nyomtatja, amelyeknek termékeit ugyan nem kapkodja el a sokaság, de mint lépcsőfokokat magasra törő útjában örömmel fogadja minden ország és minden korszak tudománnyal foglalkozó munkáscsoportja.

Elismerem, hogy a hírlapi sajtó jó szolgálatokat tett és tehet a tudománynak akkor, amikor a sokaság figyelmét feléje tereli, ezáltal barátokat, pártfogókat szerez ügyének, de azért mégis óva kell intenem a tudománynak minden komoly munkását, hogy ne keresse dicsőségét a hírlapok hasábjain, melyek irányában sokszor igazságtalanok lesznek már azért is, mert ítéletük a jelen percnak szánva, a gyorsan változó pillanatnyi érdek szempontjából jön létre és hallgatással mellőz mindent, amit a nagyközönségének érdekessé és értékesé csak a jövő tehet.

Az Edisonokról sokat beszélnek az ujságok, a Faraday-kről hallgatni szoktak, a tudomány embere pedig nagyobb elismeréssel adózik a faültetőjének és ápolójának, mint annak, aki az érett gyümölcsöket szedi le.

Az egyetlen jogosult nyilvános ítélőszék, mely előtt az igazi tudósnak, arról, amit tett, be kell számolnia, ott áll azon szigorúan tudó-



mányos folyóiratok és kiadványok el nem évülő kötetsorai között, amelyekbe a kutatás eredményei már századok óta be vannak jegyezve s mindenesetre nagyobb dicsőség a tudósnak az, ha azokban nevét báresak egy érdemes munkája mellé írhatja, mint hogyha minden számukban beszélnek róla a napilapok.

- - - - -

Az akadémiák feladatai közül egyik az, hogy a szellemi élet sokféle megnyilvánulásai között kiválasszák és maradandó értékűkhöz mérten nyilvánosságra hozzák mindazokat az alkotásokat, melyek a tudományban igazán haladást jelentenek és amennyiben ez a nyilvánosság az egész világ előtt tárul fel, annyiban minden, bármily szigorúan nemzeti jellegű akadémiának rendeltetése, a tudományoknak saját nemzete körében művelésén és terjesztésén felül még az is, hogy nemzete tudományának kifelé képviselője legyen. A mi akadémiánk nem zárkózott el már eddig sem ezen feladatának teljesítése előtt, támogat nem egy vállalatot, melynek hivatása az, hogy tudományos munkásságunk eredményeit a külföld ítélőszéke elé vigye. A tudományban azonban még ma is nem a seregek sokaságától, hanem egyes hősektől függ a diadal, ilyen hősekre van szükségünk, hogy nekünk, magyaroknak a tudomány világában országot hódítsanak.

- - . . - -



"Kigondolva lőn Jedlik Ányos által..."

Az Akadémia 1897 május 9-én tartott közülésén Eötvös Loránd "Jedlik Ányos emlékezete" címmel tartott előadást. A budapesti tudományegyetemen Jedlik Ányos, a dinamó magyar feltalálója elődje volt Eötvös Lorándnak a fizikai tanszéken. A hosszabb tanulmányból idézzük az alábbi néhány részletet:

Jedlik Ányosról, az ő csendes mederben lefolyt, majdnem százéves életéről és a magyar tudományosság szolgálatában kifejtett munkásságáról, ama fényes tulajdonságairól és gyengéiről fogok itt megemlékezni, nem magasztaló, de meggyőződésem szerint igazságos szavakban, hogy kegyetemes tiszteletünknek iránta kifejezést adjunk és hogy az ő életének példájából mi is okulást merítsünk.

Nem tartozott ő a nemzet nagyjai közé, mint a legtöbben, akikről akadémiánk ünnepélyes ülésein eddig megemlékeztünk, legalább nem abban az értelemben, amelyben ezt a jelzöt rendszeren használni szoktuk. Az államférfi, ki egy nemzet sorsát viszontagságok között jóra vezérli, a költő, ki dalai-val majd vigasztalja, majd önfeláldozó tettekre lelkesíti, a történetíró, ki neki multjáról beszél és az alkotó művész, ki dicsőségének szobrot emel, mind-mind közelebb állanak a nemzet szívéhez és inkább számíthatnak elismerésre, mint a tudós, ki reá közvetlen befolyást nem gyakorol, kinek hazafiasságát különös tettekben kimutatni legtöbbször még alkalma sincs és aki, ha buvárkodásai között gyöngyöt talál, még azzal is nem kizárólag csak ő, hanem az egész világnak szellemi kincsét gazdagítja.

Kimagasló hazafias tettek által Jedlik valóban nem fordíthatta magára kortársainak figyelmét, az ő hazafiassága nem volt kivételes, csak olyan, mint Istennek hála, a nemzet fiainak millióié. Feltűnő tettekben, hangos szavakban nem nyilatkozott meg, ott volt elrejtve szíve mélyébe, mint a természet rendje szerint anyjától öröklött adomány, de amikor kellett, a nagy és nehéz időkben, látszólagos álmából mégis öntudatra és tettere ébredt.

Jedlik élete folyamán is volt idő, melyben a nemzet sorsa iránti aggodalom minden más gondolatot, a hazafi kötelessége minden más munkásságot háttérbe szorított.

Akkor volt az, amikor 1848 március 15-én, mint a pesti egyetem bölcsészeti karának dékánja, ezeket írta be a kar naplójába: "Mindenkinek érzni, hogy ily mozgalmak között, valamint az egyetemi tanárok, úgy az egyetemi ifjuság közönyös állapotban nem maradhat" és más helyen "Azen fontos és Magyarország történetében időszakot alkotó események tekintetéből, melyek e folyó hó 15-ik következő napjaiban fejlődtek ki, ezen napló is ennek utána magyar nyelven vezetetik."

Később a tudós tanár és szerzetes beállott nemzetőrnek, és még később, az elnyomatás idejében, amikor azt nem jó szemmel nézték, módot talált arra, hogy a magyar fiukat magyarul tanítsa.

A veszély múltán azonban visszatért, saját szavai szerint megint a "közönyös állapotba" s újra napról-napra rendszeren és odaadóan végezte a maga dolgát.

Ilyen egyszerű, mint ő maga, volt az ő hazafiassága is, nem különös jutalomra jogosító érdem, hanem csak kötelesség teljesítése és mégis sokszorozva milliók szívében egy nemzet életének és felvirágzásának legszilárdabb biztosítója.

Kiváló érdemeit más téren a tudományos munkásság terén kell keresnünk.

-----

A XIX-ik század gazdag volt tudományos meglepetésekben. Az elektromosság, a fény, a hang jelenségeinek részletes kísérleti kutatás nem ritkán csodaszámba menő új dolgok hírét küldte a világba, s e hírek szárnyra kelve, mindenütt újabb kutatásokat eredményeztek, s így amint elterjedtek, egyszerűsödő tartalmukban is gazdagodtak. A hír, mely az igaz, sokszor csak elkésve kopogtatott Jedlik félreeső laboratóriumának ajtaján, ritkán került onnét újabb ékesség nélkül.

De ez a század nemcsak az új kísérleti tények felismerésében,



hanem az elméleti összefoglalás tekintetében is nagy dolgokat végzett. Ez iktatta be a természettudományok épületének az alapkövei közé az anyag megmaradásának tétele mellé az energia megmaradásának tételét, ebben a században fejlődött ki a fénynek rezgési elmélete, ebben jutott diadalra az atomok ősrégi feltevése, leginkább a gázelmélet következtetéseiben. Be kell vallanunk, hogy mindezek az elméletek és az ellenőrzésükre irányult kísérleti vizsgálatok sohasem kötötték le Jedliknek érdeklődését annyira, hogy fejlesztésükhöz magais hozzájárulhatott volna. Lehet, hogy matematikai iskolázottságának hiányossága okozta ebben, de én alig hiszem, hogy még ha azt pótolta volna is, a felvett nyomon fürkészve, az ő, mindig és mindig továbbhaladó gondolatmenete öröméért felemelkedett volna az elmélet magaslataira, ahonnan körültekintve szélesebb lesz a látóköre, de a részletek eltörpülnek. Olyan volt ő, mint a bányász, aki, ha gazdag eret talált, nem tud megválni az abban csillogó arany varázsától és annak nyomán tör előre addig, míg azt ki nem meríti, vagy amíg áttörhetetlen kőzet erejét el nem böníti.

Lássuk már most, mit is hozott ő ki a tudomány aranytermő aknáiból? Azen kezdem, ami neki a legkedvesebb volt, az elektromosságon.

A legmagasztosabb, a leginkább megrendítő elektromos jelenség kétségtelenül a villám, a haragos Zeus hatalmának megnyilatkozása, az "Isten nyila", a physika műhelyében az elektromos szikra.

Guerricke Ottó, a légszivattyúnak és az elektromozó gépnek a felfedezője, a dörzsölt kékgyöngyöt még csak sercegni hallotta és a sötétben gyengén világítani látta, az angol Wall azonban a XVII. század végén már szikrát csinált ki borostyánkőből, s azt a villámhoz, recsegő hangját pedig a mennydörgéshez hasonlította. Ettől kezdve fizikus fizikussal azon versenyzett, ki tud hosszabb, fényesebb, csattogóbb, szóval a villámot jobban megközelítő szikrát létrehozni. Az elektromos gépek, melyekben a kékgyöngyöt csakhamar üvegkorong váltotta fel, e versenygés folyamán mind nagyobb és nagyobb méreteket öltöttek, s végre létre jött a múlt század csodagépe, Van Marum gépe, a leydeni Teyler-muzeumban, mely bámulóit két láb hosszú szikrákkal lepte meg. Jedliknek ez nem volt elég, túl akart tenni ezen is... Ő a szikra



hosszát leydeni palackok sorozatának különös kísérleti módja által növelte nagyra. Ugyanis négy, egész nyolc palackból álló telepét egy sűrítővé foglalva össze, töltötte meg, s azután gyorsan láncolatos sorozatba állítva, süttötte ki. Sokféleképen módosított eszközei között a legjobb az volt, melyet a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Pesten 1863-ban tartott gyűlésén mutatott be s annak munkálatai sorában leírt. A 90 centiméter hosszú szikra, melyet azzal létrehozott, felülmulta mindaz addig ez irányban tett kísérleteket. Eszközének egy másik módosítását, az u.n. csöves villámszedőt az 1873-iki bécsi kiállításon is bemutatta és 1882-ben Carl Repertoriumában a nagyvilággal német nyelven meg is ismertette. Addig az igaz, már Mach Heltr és Planté is megtalálták a sűrítő kisütésének ezen módját, Jedlik felfedezésének prioritását azonban magyar értekezései kétségbevonhatatlanul bizonyítják.

E század első felében az elektromos szikra mellett talán a mágnes vonzása volt legnépszerűbb laboratóriumi jelenség. Jedlik, hogy ennél erősebb mágneset készíthessen, egy elektromágneses delejző gépet gondolt ki, mely a Természettudományi Társulat Értesítőjének IV. kötetében van leírva. De nem volna helyén, hogy itt aprólékosságokba bocsátkozzam, már azért sem, mert nagyobb dolgokról szólhatok.

Két nagy felfedezésről akarok említést tenni, az elektromágneses motorról és az elektromágneses dynamógépről, amely Jedlik magányos dolgozószobájában látott napvilágot, de sajnos, ott rejtve is maradt. Sem ő maga, sem azok, akik nehezen hozzáférhető műhelyében bepillanthattak, nem ismerték fel idejekorán e felfedezések jelentőségét, s az őt gyönyörű kűdtető experimentum csak olyan kezdet maradt, amelynek nem lett folytatása. Mások később találták meg ugyan ezen felfedezések magvát, de azt termékeny talajba tudták elvetni, hol az anyag nőtt, s ültetőinek babérkoszorút hajtott.

Maga Jedlik e felfedezéséről sem folyóiratokban, sem könyvekben említést nem tesz, nyilvános jelentést, az elsőről, az elektromágneses készülékről azonban szeretett beszélgetni. Mikor és milyen okoskodások

alapján sikerült neki először erre vonatkozó kísérlete, azt elmondotta többek között nekem is, le is írta Heller János tudóstársunkhoz, a fizika avatott történetírójához, 1886-ban, Győrből intézett levelében.

E forrásokból tudom, hogy amint ő 1825 őszén a bencések győri liceumában a fizika tanításához hozzáfogott, figyelmét azonnal lekötötték az akkor még az újdonság varázsával is ható elektromágneses jelenségek. Ismételte ő is Ørsted kísérleteit, élénk érdeklődéssel figyelve meg a mágnesű áramokozta kitérését. Készített magának csakhamar egy Schweigger-féle multiplikátort is, s abban, talán a hatás növelése végett a mágnesűt elektromágnessel cserélte fel. Amikor látta azután, hogy az áramtekercs az elektromágnes nagy erővel kilöki, eszébe jutott, nem lehetne-e azt folytonosan egyirányú forgásba is hozni. Egy kis módosítás az eszközön, mellyel az elektromágnes gerjesztő áram irányát a mozgás kellő pillanatában meg tudta változtatni, a kívánt eredményre vezetett. Mint ő mondja, ez 1827-ben vagy 1828-ban történt.

Éppen az előadásra ütött az óra, amikor első ilyenmő gépecskéjének egybeállításával elkészült és azt megindithatta. Kötelességet mulasztani nem tudott, bement a hallgatói közé, de gondolata ezalatt is csak elektromágnes körül járt, amely nem csalta meg, hanem amikor vége lett az órának és megalkotója ismét előtte állott, még mindig vígan folytatta szakadatlan körmozgását. Még kilencven éves korában is bizonyos meghatódottsággal és gyermekes örömmel emlékeztetett vissza életének e dicsőséges pillanatára.

Vajha ő e dicsőségének igazán öntudatára jutott volna. De ő maga nem tudta hinni, hogy nagy felfedezést tett, csak azért sem, mert tőle származott.

Hellerhez így ír:

"Mión ez imént tárgyalt villámdelejes forgásokra való készüléket 1827 és 1828 évek előtt jó eredménnyel létrehoztam, akkor még nem lehetett hasonlónak leírását a kezennél létezett folyóiratokban vagy munkákban találni és olvasni. Ezen körülménynél fogva részemről azon véleményben voltam, hogy a leírt villámdelejes készülékeknek és alkalmazási módjuknak én volnék a feltalálója, de csak a magam egyéniségére nézve, mert mint leendő természet-

tani tanárnak többször volt alkalom az tapasztalni, hogy némely természettani tüneménynek, melyekre csak saját belátásom és kutatásom útján jöttem, másoknál már jóval előbb ismeretesek voltak. E vélemény mellett még továbbra is megmaradtam, 1829-ben vagy 1830-ban valamely könyvben, valószínűleg "Dingler Polytechnisches Journál" egy kötetében találtam egy ilyen ábrát, mely az általam leírt gépekre vonatkozó ábrával annyira megegyezett, hogy ha én az általam létrehozott villándeleges készüléket előbb közzétettem volna, azt kellett volna gyanítanom, hogy az illető írónak az általam közzétett leírás szolgálhatott alkalmul. De mivel én a villándeleges forgásokról akkor semmit sem tettem közzé, meg kell azon nyugodnom, hogy azokat Őrsted, Ampère, Schweiger és mások felfedezése nyomán saját iparkodásomnak köszönhetem. Jelenleg már bajos volna a prioritás miatt bárkivel vitatkozni."

Nem tudom, bámuljan-e, vagy hibáztassam ezt a majdnem páratlan szerénységet? De mindennek dacára az idők folyamán ide-oda mégis csak eljutott Jedliknek, mint az elektromágneses gép felfedezőjének híre és oklevélnélkül szerinti bizonyítékok nélkül is hiteltre talált.

Leginkább azon személyes érintkezés útján történhetett ez, melyre a Német Orvosok és Természetvizsgálóknak 1857-ben Bécsben tartott ülése szolgáltatott alkalmat, amelyre ama kor kiváló tudósainak társaságában 91 magyar és köztük Jedlik is megjelent. E tudós fórum előtt két előadást tartott, az egyik az elektromágnes alkalmazását az elektromágneses forgásoknál, a másik a Grove és a Bunsen-féle elemek egy új módosításáról szól. Ez értekezéseknek a gyűlésről kiadott jelentések során megjelent szövegében egy szó sem fordul ugyan elő az ő 1830 előtti rokontárgyu kísérleteiről, lehetséges azonban, hogy ez alkalommal élőszóval közölt egyet mást a régi dolgokról.

Tény az, hogy egyes tekintélyes tudósok még ma is megemlítik könyveikben az ő nevét, mint az első elektromágneses forgókészülék alkotóját. Így Guillemin, Daguin, Pandler fizikai kézikönyveiben, Ferrini elektromossági technológiájában, Reitlinger az 1873-iki bécsi kiállításról szóló

62

s Emer-től szerkesztett jelentéseiben.

Jedliknek egy másik szép felfedezése az elektromágneses dinamógépre illetőleg annak alapelveire vonatkozik, de erről a világ igazán semmit se tudott, ő maga sem tett soha róla említést. Vessünk egy futó pillantást a dinamógép történetére.

Amióta Faraday nagy felfedezése e század harmincas éveiben megmutatta, hogy a mágnesoró terében mozgatott vezetékben elektromos áram keletkezik, azóta ki volt jelölve az irány, melyen haladva az áramok gyakorlati értékesítése megvalósulhatott.

Gépet szerkesztettek gép után, de a próbálgatások sokáig nem vezettek kielégítő gyakorlati sikerre, különösen azért nem, mert mindig csak ugynevezett állandó mágnesek erejét használták fel bennük. Nagyobb hatások elérésére pedig nagy és nagyszámu ilyen mágnesekre lévén szükség, ezek a gépek méreteit aránytalanul növelték, s előállításukat költségessé tették.

Igazán nagy haladás, mondhatnám rohanás e téren csak az 1867-ik év óta történt, amikor Siemens a berlini akadémia előtt kimondotta az ezután dinamó elektromosoknak nevezett gépek elvét, amely szerint az indukált áram elektromágnesek útján maga erősítheti meg majdnem határtalanul a létesítésére szükséges erőteret, s ez viszont az áramot, anélkül, hogy állandó mágnesekre szükség volna.

Ladd gépe, mely az 1867-iki párizsi kiállításon méltó csodálkozást keltett, volt az első, mely ezen elvnek életrevalóságát a tudományos világnak bemutatta.

Ténnyé vált ezután nemsokára a jóslat, mellyel Siemens fentemlített közleményét befejezte:

"A technikának most már módjában áll határtalan erősségű elektromos áramot előállítani mindenütt, ahol munkaerő áll rendelkezésre s ez a tény sokféle alkalmazásaiban nagyjelentőségű lesz.

Igy lett. Alig három évtized múlt el azóta s már városzerte jár az elektromos lámpa varázsfénye.

Az elektromos dinamógép eredetének ezen általánosan elfogadott történetével szemben vakmerőnek tűnhetik fel az állítások, hogy Jedlik



már évekkel Siemens előtt felismerte az ettől kimondott elvet, s arra alapítva előbb készített tényleg működő gépet is, mint az angol Ladd.

A budapesti egyetem fizikai szertárában van egy elektromos motor és elektromos áramkeltő gyanánt használható gép, mely az intézet leltárába Jedlik kezeirésével a következő módon van bejegyezve:

"Egy sarki villámindító /Unipoláar - inductor/.....  
..... célszerű használhatás végett az eszköz rövid leírása és kezelési módja az alapszék alá csatolt írásban olvasható. Gondolva lón Jedlik Ányos által, elkészítve pedig Nuss pesti gépész műhelyében. Beszerzési ideje 1861. Ára 174 frt. 94 kr."

A használati utasításában pedig, melynek első három pontja a gépnek motor gyanánt való felhasználására vonatkozik, a negyedik pont így szól:

" 4. Ha a és c szeritők egymásközt rézhuzattal összeköttenek, b és d szotirók közé pedig Bunsen-féle elemek helyett egy Galvanométer vagy érintői tájoló foglaltatik, ekkor a delej forgatása folytán a sokszorozó huzalban villanyfolyam indittatik, amely a forgatott delej tekercsén átmenvén, a delejt erősebbé teszi, az pedig ismét erősebb villamfolyamatot indit, stb.."

Ime a dinamógép elve tisztán és világosan kifejezve.

A leltár adata oklevél szerint bizonyítja, hogy Jedlik Siemenset legalább hat évvel előzte meg, de az ő saját visszaemlékezései szerint és a mechanikusnak állítása szerint valószínű, hogy a gép sokkal előbb, már az ötvenes évek elején munkában volt, és csak teljes befejezése és kipróbálása után iktattatott a leltárba.

Jedlik e gépet másoknak nem igen mutatta, arról nyilvános közlést nem tett, még önéletrajzában sem említi, megelégedett azzal, hogy maga megfigyelhette, hogyan növekszik gyorsuló forgása közben az áramot jelző mágnesű kitérése és később befogta, mint hajtó művet abba az osztályozó gépbe, mellyek finom optikai rácsokat készített.

Elrejtett felfedezése nem szerkezhetett neki hírnevet és nem is

csodálkozhatunk azon, hogy a tudomány története inkább azoknak nevet örökíti meg, akik nemcsak maguk haladtak, hanem haladva az egész emberiség haladásának is utat nyitottak.

E helyen meg kell még említenem, hogy Siemensnek felfedezésében volt még egy megelőzője, a dán Soren Hjorth, akiről tudjuk, hogy 1854-ben készített egy dinamógéphez közelálló gépet, de az ő felfedezése is a nagy tudományos középpontoktól bár csak kissé félreeső Dániában éppen ugy hatás nélkül maradt az elektrotechnika fejlődésére, mint a Jedlik felfedezése messze Magyarországon. Ez a kisebb nemzetek közös sorsa!

- - - - -

"A tudós életrajzának tárgyát leginkább irodalmi munkálatai teszik." így szól maga Jedlik már említett önéletrajzi vázában. Nem alkalmazuk ezt a tételt egész szigorúságában éppen ő reá, mert irodalmi hagyatéka alig fedi fel az ő tudományos munkásságát. Arra, hogy őt érdeme szerint méltányolni tudjuk, nem írásztala mellett, hanem műhelyében kellett felkeresnünk, ahonnét sokszor arra érdemes dolog soha napfényre sem került.

Maga az írás nem okozhatott neki nehézséget, legalább, tiszta javítás nélküli kéziratai ezt tanúsítják, de bizalmatlansága a maga erejében sokszor visszariaszthatta attól, hogy gondolkozásának szülötteit a nyilvános kritika szigorúnak tegye ki. Ha valami bemutatni vagy közleni valója volt, azt legszívesebben a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók vándorgyűléseire vitte. Ennek ülésén érezte magát legotthonosabban, ennek évkönyveiben jelent meg értekezéseinek legnagyobb része.

Akadémiánkban 1859-ben tartott székfoglaló értekezése után csak még egyszer tartott előadást a "Rumpeller Mihály kőbányai pincéjének beaalása által megsűritett légnak nevezetes hatásáról". Azóta itt elhallgatott, elriasztották őt a matematikai formulák, melyek a jelenkor fizikájában mind inkább tért foglalván az Akadémia fekete tábláján is megjelentek. E formulák nyelvét ő nem tudta már megtanulni és félt, hogy azok, akiket ő meg nem ért, őt sem fogják megérteni. Így bár az Akadémia megadta neki a tiszteletnek minden jelét, amelyet tagjának adhat, s ő is üléseinkben részt vevén, az

Akadémia iránt mindvégig érdeklődést tanúsított, mégis nem fejlődhetett ki közte és e tudományos testület között olyan bizalmas viszony, mely a kölcsönös támogatás által a tudományra nézve gyümölcsözővé válhatott volna.

Jedlik csak egy nagyobb munkát írt és adott ki 1850-ben "Súlyos testek természettaná"-t, mint a természettan elemeinek első kötetét.

Azelőtt még ósdi felfogású, többnyire latinnyelvű tankönyvek forogtak a magyar tanulók kezében, olyanok, amelyekre jól ráillett az, amit Goethe a Johannes Baptista Horvát fizikájáról mondott: Die alte Leyer. Jedlik könyvét a dogmatikus hangra oly könnyen ráhajló latin helyett magyar nyelven írta, mert mint maga mondja: "A magyar nyelvnek gyorsan terjeszkedő használata és azon mindinkább nyilvánuló közkívánat mellett, hogy az a holt latin nyelv helyett az oktatás terén is alkalmaztassék, egy latin szövegű tankönyv többé korszerűen nem lehet!" Munkája csenka maradt, sajnáljuk, hogy azt be nem fejezte, mert annak különösen az elektromosságra vonatkozó szakaszából bizony sokat tanulhattunk volna.

-----

Jedlikről a tanárról kell még szólanom. Ötvenhárom éven át tanította a fizikát, előbb a bencésrendi győri liceumban, utóbb a pozsonyi akadémián s végre 1840-től 1878-ig a pesti egyetemen. Előadásai a kutató tudós előadásai voltak, aki hallgatóihoz úgy beszél, mint tudós társakhoz, kik elől nem rejt el titkot, hanem felhívja leplezetlenül a maga gondolatmenetét. Az előadását élénkítő kísérleteket nem szokta előre elkészíteni. Behozatta az eszközt, egybeállította, működésbe hozta hallgatóságának szeme láttára, úgy, hogy a kísérlet nekik nemcsak mutatványul, hanem igazi tanulságul is szolgált.

Ez előadási módszernek megvolt a maga jó oldala, de megvoltak hiányai is. Jó volt benne különösen az, hogy valóban kísérleti előadásokat tartott már olyan időben, amikor még többnyire csak a kréta és a spongya járta, kétségtelenül rossz azonban az, hogy kedvenc tárgyainak apró részletezése mellett elmulasztotta az egész tananyagnak áttekintő összefoglalását.

Ma mikor már több főiskolánk van, s azokon egy-egy tudó-

mányszakot több tanár tanít, az ő moderában tartott előadás gyűjtésévé válhatik, de nem lehet az az ő korában, amikor sokáig széles e hazában ő egymaga volt hivatva arra, hogy szakját tudományosan tanítsa.

Nem rajta múlt azért, aki megtett minden tőle telhetőt arra, hogy feladatának megfeleljen, hanem viszonyaink kedvezőtlenége okozta, hogy tudományos iskolát teremteni nem tudott, s hazánkban a tudományos fellendülés az általa művelt tudományterületekben, ugymint másokban is, csak akkor indult meg igazán, amikor a hatvanas évek végén tanulni vágyó ifjainknak megadott a lehetőség arra, hogy a külföld egyetemeit nagyobb számban keressék fel.

-----

Kellő iskolai előképzettség, vele együtt haladók támogatása és utbaigazító tanácsa nélkül, egyedül a maga erejéből, lankadatlan tudomány-szeretete által serkentve, küzdötte ő fel magát e század felfedezőinek sorába.

Ma mégis már kedvezőbbek tudományos viszonyaink, többen vagyunk, jobb iskolákban jobban készülhettünk elő, segédeszközökben gazdagabbak lettünk és a nagy világ tudományos intézményeivel is szorosabb kapcsolatba jutottunk, nekünk már könnyebb lehetne a haladás. De mindennek dacára ezzel megelégedve mégsem lehetünk.

▼▼-----

-----

"... eljön még az idő, mikor az Akadémia újra népszerű lesz."

Az Akadémia 1900 május 6-iki közgyűlésén mondott beszédében Eötvös Lóránd őszintén feltárta a tagok előtt, hogy az Akadémia működése nem népszerű, de ezt nyíltan bevallhatják, mert az elitálásnak olyan nemével állnak szemben, amiről kicsinyléssel hallgatniok nem szabad. Beszédében többi között ezeket mondotta:

Nem vagyunk népszerűek, látjuk ezt egyrészt a közönyösségből, mellyel a nagyközönség és a sajtó tudomást vesz, ha vesz a mi munkáságunkról, másrészt a majdnem gyermekesnek mondható örömből, mely nem egyszer nyilatkozott már meg olyankor, mikor apró bajok értek bennünket, például amikor nagy anyagi áldozatokkal egy elhunyt társunk munkáit kiadtuk s ezért, meggyőződésünk szerint jogtalanul, perbe fogtak: látjuk abból is, hogy mily sokan és sokszor vetik szemünkre egyoldalú számítással megállapított, állítólagos gazdagságunkat, s különösen abból az el nem palástolható jelenségből, miszerint évről-évre kisebbedik azon nagylelkű adományozók száma, kik az Akadémiát új adományokkal és hagyományokkal gazdagítják, s még e kevesen is az adottnak rendeltetését többnyira óvatos körültekintéssel a legpontosabban megszabják, mintha csak félnének attól, hogy az Akadémia alapítványainak vagy kamatainak bár csak egy kis tört részét, belátása szerint szabadon fordithassa céljaira.

Sokan közönyösségüket azon nagyon is elterjedt felfogással indokolják, hogy az Akadémia, melyet alapításakor s az azt követő évtizedekben nemzetünk ama kor mértéke szerint gazdagon látott el, s melynek később ezt a pompás palotát ajándékozta, kapott már eleget s támogatásra már nem is szorul. Így aztán jövedelmeink gyarapodása nem tarthat lépést szükségleteink növekedésével, s mi, akiket gazdagoknak mondanak, szegényeknek érezzük magunkat. Igaz, hogy vagyonunk összegét milliókban fejezzük ki, és jövedelmeink gyarapításáról az államháztartás is jóakaratosan gondoskodik, de azért költségvetésünk megállapításakor évről-évre több és több fejtörést okoz azt úgy megállapítani, hogy a nemzet által reánk bízott vagyont érintetlenül megőrizni tudjuk.

Költéséges a mi háztartásunk. Palotában lakunk és ezt a nagy palotát fenn kell tartanunk a maga díszében, nem annyira saját kényelmünkre, mint inkább azért, amiért nekünk adatott, hogy t. i. faragott kőből emlékeztetett jele legyen a mi legnemesebb nemzeti törekvéseinknek, a nyelvben, az irodalomban és a tudományban önállóságra törekvésünknek. Nyitva tartjuk e palotát a fővárosban velünk együtt működő irodalmi és tudományos társulatok használatára, könyvtárunkat, mint nyilvános könyvtárat a nagy közönségnek hozzáférhetően kezeljük, segítyezük számos arra érdekes tudományos és irodalmi vállalatot, amely anélkül létre se jöhetett volna, eleget teszünk mindazon követelményeknek, melyeknek teljesítését különös rendeltetésű alapítványaink szabják meg, s bizony mikor mindezek költéségeire megállapítottuk a fedezetet, édes kevés az, ami még magunknak, szabad rendelkezéssel, saját céljainkra marad.

Talán nem jól fejezem ki magamat, amikor magunkról és saját céljainkról szólok, de nem én találtam, másoktól hallottam e szavakat, olyanoktól, kik azoknak kicsinyes önző értelmezést adva, így jelzik munkásságunkból mindazt, ami nem közvetlenül a nagyközönség elé való, azt, ami a mondásuk szerint nem az élet igényeinek kielégítésére szolgál.

Ezek a célok, tulajdonképpen ez az egy cél pedig nem más, mint a tudományok művelése magyar nyelven, úgy, amint azt szabályaink megkívánják és amint az magyar emberhez illik; de gondoskodva arról is, hogy eredményeit tudomásul vehesse a világ. Nem tagadhatom, van valami önzés e feladat teljesítésében, hiszen a tudós annak az igazságának ürvend a legjobban, amelyet maga derített fel, éppen úgy, mint a gazda azon kalászgyarapodásának, melynek magvát ő vetette el... Az ilyen nemzeti ajándékot nem az használja ki igaz rendeltetése szerint, ki azt csillogtatja, amikor csak teheti, hanem az, ki amire neki adatott, munkára fordítja.

Munkáját, mint mindenki, aki dolgozik, az Akadémia is bizonyos mértékben elzárkózottságában végzi, s ezért nincs helyén hibájául róni fel azt, ha népszerűségeből veszít akkor, mikor rendeltetése szerint fokozódván munkássága, a közélet zajától mindjobban félrevonul.

Más művelt nemzetek sorában is alig találunk egyet-kettőt, a legelőljárók közül, mely ne neheztelne bizonyos mértékben tudós testületeikre ilyen elzárkózottságuk miatt. Sajnos, hogy így van; már azért is, mert a tudomány embere, kinek érzelmi világa a költőtől alig különbözik egyébben, mint abban, hogy eszményeit versekben kifejezésre juttatni nem tudja, s azokat talán még mélyebben rejti szívébe, csak embertársainak elismerésében találja külső jutalmát.

E mai viszonyok között, melyeket panaszolva érintettem, fokozott értékű nekünk azoknak barátsága, akik hozzánk ez elvontabb munkásságunk idejében is hívek maradtak. Kérem őket, szerezzenek nekünk, viszonyaink igaz fényben előtűntetése által, újabb barátokat, és segítsenek bennünket azon téves nézet eloszlatásában, hogy nemzetünk már eleget, a tulajok szerint már az elégnél is többet tett Akadémiájáért...

-----

Ez az Akadémia is volt már népszerű, abban az időben, amikor még nem oly könnyen és nem oly sokszor gyűltünk össze nemzeti ünnepekre, mint ma, és amikor egy-egy akadémiai ülés várva-várt alkalom volt arra, hogy a nemzeti érzés harsogó éljénekben megnyilatkozhassék és én bízom abban, hogy bár más és jobb viszonyok között, eljön még az idő, mikor újra népszerű lesz.

Majd akkor, ... amikor állami intézményeink azt a fejlettséget érik el, és olyan biztos alapokon nyugosznak, hogy azoknak rendezésére és megszilárdítására nem lesz, mint ma, annyi politikusra szükség, s a legjobb helyesebb arányokban fogják széteszthatni erőiket a nemzeti jólétet és művelődést előmozdító munkásság különböző terein; akkor, amikor a magyar gazdának, iparosnak, kereskedőnek, művésznak és tudósnek, mindegyiknek a maga módja szerint, meg lesz adva a képesítés arra, hogy abban, amiben munkálkodik, nagyra vihesse, s a sokaság műveltsége is oda fejlődött, hogy az érdemet minden formájában fölismerni és méltatni tudja: akkor ebben a boldog időben az Akadémia is megint nem százak, hanem milliók szerint fogja számíthatni barátait.

"Egyszerű, mint Hamlet fuvalója..."

Az Akadémia 1901 május 12-iki közgyűlésén mondott megnyitó beszédében Estvös Lőránd a Föld alakjának kérdését fejtegette, majd költői szárnyalású szavakban adott számot többéves kutatásairól és a magyar tudós hivatásáról.

A világ akadémiának szövetkezete, amely a múlt évben a mi Akadémiánknak is hozzájárulásával alakult meg, első feladatának sorába egy fokmérés tervét vette fel, amely az egész afrikai szárazföldön és a Jóménység fokától a Nilus torkolatáig terjedne.

Az ilyen óriási vállalkozás, mely mert nagyobb, semhogy elvégezhető, az egész világ tudományos területeit, szellemi és anyagi erőit egyesítésre bírja, bizonyára többet jelent, mint néhány szaktudós vágyának kielégítését. Az egész emberiség közös ügye az, melytől nem vonhatja el érdeklődését annak egy művelt tagja sem. Nem felesleges, s hiszem, hogy időszerű dolgot cselekszem azért, ha e fényes gyűlekezet előtt megvilágítani igyekszem magát azt a tudományos kérdést, mely általános érdekével és különös varázsával létre fogja hozni ezt a nagy vállalkozást is, amint évezredek óta létrehozott már sok hasonlót. A föld alakjának kérdése ez. Erről, a megoldásra irányuló törekvéseikről, s azok kapcsán bizonyos önzéssel, melyért már előre elnézésüket kérem, saját eddigi kísérleteimről és jövő terveimről szeretnék egyetmást elmondani.

Földi örömeink színhelyét érdeklődéssel nézi minden ember s gyönyörűséget talál hegyeinek, völgyeinek, rónaságainak és víztükröknek alakjában, melyeket száz és ezerféle módon leírni, művészi kézzel vagy engedelmes fénysugárral lerajzolni törekszünk. Ne ezekre a szemmel látható, kézzel fogható részletekre fordítsuk most figyelmünket, hanem arra a csák képzeletünkben kidomborítható alakra, melyet a tudomány a földről mint egésze alkot magának és amelyhez mint egy épületterv alapjához viszonyítja mind ama részleteket, mikor elhelyezésüket a nagy egészen megállapítani törekszik.



A tenger vlezi, ha egyszer igazán és maradandóan megnyugodnának, felületükön hiú képet adnának ezen alak nagyobb részének, míg ennek folytatását a szárazföldök területén csak sokkal elvontabb ekeskodással tudjuk képzeletünk elé állítani. Határozott fogalmat csak úgy nyerhetünk, ha az alakító erőre, a nehézségre fordítjuk figyelmünket. Ez az erő, amely minden, bármilyen magasán állót is, a mélységbe húz, valamely vízmedence cseppjeinek csak akkor enged nyugalmat, ha a felszínen egyik sem emelkedik a másik fölé, csak akkor, ha, mint mondjuk, valamennyi egy szintvonalon van. Ez a víz szintje, ez a nehézség által formált felület kisebb részeiben síknak mutatkozik ugyan, mint olyan tükörzi vissza képünket ivó poharunkban, mint sík tűnik fel akkor is, amikor a hegyi tó azurkék vizében gyönyörködünk, de arról, hogy mégis görbe, könnyen meggyőződhetünk, mintahogy napenként meggyőződik a tengeren járó hajós, mikor észreveszi, hogy a viznek tömege miként fűdi el szemei előtt a sokszor epedve várt partot.

A nyugvó tengerek által meghatározott földalakat, vagy amint a tudós nevezi, a geoidot, oly módon terjesztjük ki gondolatunkban a szárazföldök területére, hogy annak egyes részeit a tengerrel csatornákon át összekötött vízmedencék által megvalósítva képzeljük.

Már az eddig mondottakból is felismerhetjük a nehézségek egy részét, melyek a geoid alakjának meghatározásánál föllépnek. Reá vonatkozó méréseinket nem magán a meghatározandó felületen, hanem azon kívül, rendszeresen más magasságban, a szárazföldnek sokszor görbe-görbe felületein kell végeznünk. De bepillantunk a mondottak alapján abba a benső kapcsolatba is, amelyben a föld alakja a nehézséggel, mint alakító erővel áll.

Nem egyszerre, csak évezredek próbálgatás és sok tévedés után jutott el az emberi elme ehhez a belátáshoz.

A régiek, a Homeros korabeliek korongalakunak képelték a földet, s ezen a korongon helyezték el gondolatukban Görögország körül mindazokat a középtengerparti vidékeket, amelyekig hajósaik eljutottak. Arisztoteles korában azonban már általánosan elfogadott volt az a nézet, hogy a föld gömbalaku, s e nézettel együtt megszületett a fokmérés feladata. Ha t.i.

a földet gömbnek tekintjük, úgy valamely felületén húzott legnagyobb kör meghatározott részének, például  $1/360$  részének, azaz egy fokának hossza az egész föld területét, más szóval a földnek nagyságát állapítja meg. A történet bizonyossága szerint úgy látszik, hogy az alexandriai Eratosthenes a Kr. születése előtti harmadik században volt az első, aki a feladatot mai értelemben megoldotta. Szerinte a nap Felső-Egyiptom Syene nevű városában a nyári solstitium idejében pontosan a zenitben áll, míg attól Alexandriában ugyanakkor  $7 \frac{1}{5}$  fokkal tér el. Ebből helyesen következtette azt, hogy a vizek szintjei, vagy ami egyre megy, a függélyek irányai Syenében és Alexandriában  $7 \frac{1}{5}$  fokkal, azaz a kör területének  $1/50$  részével hajlanak egymáshoz, s szerint ama helyek távolsága a föld területének  $1/50$  részével egyenlő. E mérések alapján az egész földkerület hossza 250.000 stadionnal, egy fok pedig körülbelül 63.000 toise-szel volna egyenlő. Ez az érték egy tizedrésszel nagyobb a ma jobban meghatározottnál.

Eratosthenes fokmérését mintegy 200 év múlva a Posidoniusé követte. Nemsokára azután Alexandria pusztulása véget vetett az ókori műveltségnek s vele minden ilyen tudományos törekvésnek. De csak álom volt az s nem halál. és a tudományos szellem az uralomra jutott izlám védszárnyai alatt, bár csak rövid időre, újra éledt, újra alkotott s eltűrülhetetlen betűkkel jegyezte be ébredésének emlékeit a tudomány történetkönyvébe.

A bagdadi kalifák ragyogó udvarából 827-ben mérő-lánccal a kézben, két tudós társaság indult ki avégett, hogy a Sindjai pusztában egy-egy meridánfok hosszát lemérje. Az egyik csapat észak felé, a másik dél felé haladt, lelkiismeretes pontossággal mérve le utjának hosszát mindaddig, amig odáig ért, ahol a sarkmagasság egy-egy fokkal megváltozott. Az eredmény a fok hosszára nézve az egyik mérés szerint 56, a másik szerint  $56 \frac{2}{3}$  arab mérföld volt. Kár, hogy az arab mérföldről már csak annyit tudunk, hogy 24 vagy 27 hüvelyből állott, s minden hüvelyke öt rezs-szem hosszával volt egyenlő. A rezs-szem hossza, mely ekként a földterület mérésének egységül szolgált, természetesen mérték ugyan, de nagyon bizonytalan.

A rövid ébrenlétre újabb álom következett. A kutató emberség csak a XV. században vesszi újra kezébe a mérő-lánccot és rudat, de azt többé

le sem teszi, hogy folytatva a soká félbehagyott munkát, lakhelyének alakját és nagyságát megállapítsa. Ez újabb mérések közül az első, bár jobb eszközökkel és sokban javított eljárással, lényegükben mégis csak az ókoriak ismétlődései voltak. A gömbalak feltételézése s így a gömbön egy egyetlen iv hosszának lemérése a teljes megoldásra még jóideig elegendőnek látszott. Egyszerre azonban új fény világította meg a kérdést, azt jóval bonyolódottabbnak s talán éppen ezért sokkal érdekesebbnek tűntetvén fel.

Richey, kit a párisi akadémia 1671-ben Cayenne-be küldött, hogy ott csillagászati megfigyeléseket végezzen, egy ama korban újdonságban lévő eszközt, ingaórát is vitt magával. Órája Cayenne-ben naponta két percet késett, s ezért ingája hosszát  $5/4$  vonallal kellett megrövidíteni, hogy helyesen járjon. Amikor pedig az óra két évvel később visszakerült Párisba, akkor sietett, s most a hiba kijavítására ingáját  $3/4$  vonallal meg kellett hosszabbítani. Csodálkozást keltett s kétkedőkre talált ez a megfigyelés mindaddig, míg újabb tények nem igazolták helyességét.

A rejtély megoldását gyanította már Picard, pontosabb alakban kifejezte Huyghens, teljességeiben felderítette Newton. Szerinte a nehézséget a föld összes tömegeinek vonzása okozza, amelyek együttvéve nagyjában, de csakis nagyjában, úgy hatnak, mintha egy középpontban volnának összehalmozva. Ehhez a tömegek vonzásából eredő erőkhöz azonban még a föld forgásából származó középpontfutó-erő járul, amely az aequator területén a legnagyobb és a vonzó erővel éppen ellentett, a sarkokhoz közelebb fekvő vidékeken pedig ennél kisebb, s csak egy összetevő részével a vonzás ellenében irányított. Így ez a középfutó-erő az aequatornál a legtöbbet, a sarkok felé közeledve mind kevesebbet és kevesebbet ront le a vonzás hatásából, tehát az eredő erő, mely nem más, mint a testek egészében és az inga lengéseiben megnyilvánuló nehézség az aequatornál a legkisebb, a sarkoknál pedig a legnagyobb lesz. És tovább, mert kivéve az aequator pontjait és a sarkokat a középpontfutó-erőnek másutt mindenütt van egy olyan összetevő része is, amely merőleges a vonzás irányára, azért ez az erő nem tűrhetné meg a föld mozgékony tömegének, például a vizeinek, gömbalakban elhelyezkedését, még abban az

AKADÉMIAI  
74

esetben sem, ha ez a vonzás mindenütt egy ugyanazon középpont felé volna irányítva, annál kevésbbé akkor, ha a valóságnak jobban megfelelvé ezt a feltevést elejtjük. A földnek alakja eszerint nem lehet gömb, valami lapult forgási testnek kell lennie, ugy, amint arról már Huyghens meggyőzte kortársait, mikor megmutatta nekik, miként lapul be gyors forgatás közben a nedves agyaggolyó.

Bocsánat az elvont fejtegetésekért, de nem nélkülözhetjük azokat, ha meg akarjuk érteni, hogyan bővült ki a kezdetben oly egyszerű feladat és a tudomány milyen úton haladt tovább annak megoldásában.

Most már az lett a kérdés, valóban lapult-e a föld, s ha igen, mekkora ez a lapultsága? Fokmérés adhatta meg erre is a választ, csak hogy már nem egyetlen fokmérés, hanem csak több ilyen, lehetőleg különböző szélesség alatt végzett. Mert ha a föld nem gömb, ugy nem lehetnek egyenlők valamely meridiánja mentén az egy-egy foknak megfelelő ívek hosszai sem, azok kisebbeknek, azaz déltől-észak felé növekedőknek kell lenniök. A régi fokmérések eredményei ilyen finomabb megkülönböztetések felismerésére nem voltak alkalmasak már azon bizonytalanság miatt sem, mely hosszegységük értéknek utólagos megállapításához fűződik.

Először kínálkozott erre alkalom azon nagy fokmérés kapcsán melyet a franciák Colbert védnöksége alatt 1680-1683, majd tizenhét évi megszakítás után 1700-1718-ig végeztek Páristól észak felé Dünkirehenig, dél felé pedig a spanyol határig több mint 9 foknyi ivre terjesztve azt ki.

A véletlen, vagy talán a hibák ördöge, amely ott ül a betűszedő szekrénye mellett, s tévutakra vezetí még a tudóst is, ha megfigyeléseiben nem elég óvatos, meghamisította az eredményt. A fok hossza a lemért ív déli részeiben nagyobb, az északi részeiben kisebbnek mutatkozott, éppen ellenkezőleg, mint azt Newton elmélete követelte. A francia tudósok táborában nagy lett a fölgerjedés, akadt közöttük olyan is, aki a nemzeti diadal egy nemét kitta abban, hogy volt, aki egyszer hibában érte az angolok csalhatatlan Newtonját. Még fokozódott az öröm, amikor Cassini Strassburg és St. Malo között először mért le egy hosszúsági ívet; a mérések eredménye

a Newton-ellenesek nézetét megerősíteni látszott. De az angolok rendíthetetlen bizalommal ragaszkodtak nagy mesterük véleményéhez, a franciáknak műveleteik hiányos voltát vetvén szemükre, amely nem is tehetné lehetővé a fok hosszában oly kicsiny különbségek fölismerését, amiről az e méréseknél egybevetett, egymáshoz nagyon is közelfekvő területeken fűnállhatnak. Husz évig tartott a tollharc, míg végre a franciák újra a tettek mezejére léptek.

Az 1735-ik év májusának 16-án Bouguer, La Condamine és társaik, koruk legtökéletesebb csillagászati és geodetikai eszközeivel felszerelve, hajórá szállottak, hogy akkor még hosszú és fáradságos utazás után a quite-i fennsíken, tehát az aequator alatt mérjék le a fok hosszát.

Csak több mint tíz év múlva, regénybe illő kalandok után tértek vissza hazájukba, már nem is együtt, hanem a féltékenység szenvedélye által hajtva, s egymástól elszakadva és különböző utakon, megegyezve abban, ki hozza meg a hírt, mint első hazájába. Ez a hír Newton diadala lett. A kérdés el volt döntve. De ez a nevezetes fokmérés még egy más tekintetben is nagy szolgálatot tett a tudománynak. Az első volt, mely a föld alakjának meghatározására szolgáló módszerek sorába fűlvette az inga lengésének megfigyeléseit is, amely ugy, amint először gyanítottatta a lapult alakot, azóta annak részletesebb tanulmányozásában is nélkülözhetetlenné vált.

Bouguer és La Condamine még haza sem tértek, mikor a párisi akadémia, Maupertais vezetésével, egy másik tudós csapatot küldött ki a lapok földjére. Ettől fogva egész napjainkig, majdnem folytonos egymásutánban következnek a fok hosszának megméréssére és a föld alakjának meghatározására alakuló vállalkozások. Köteteket lehetne írni történetükről. A különböző nemzetek mintegy versenyeznek abban, hogy tudósaikat e célra szolgáló jobb és jobb felszereléssel lássák el s a XIX. században már állandó tudományos intézetek is keletkeznek, melyeknek feladata a föld alakjára és nehézségére vonatkozó részletes munkálatok teljesítése. /Csak mi nem tettünk még ilyesmit./ Oriási anyag halmozódott így fel, mely a kérdést általánosságban megoldásához közelebb viszi ugyan, de részleteiben újabb kérdésekre vezet.

Newton korszakában és a reá következő században még csak az



volt a kutatás tárgya: lapult-e a föld és mekkora a lapultsága? Ha, amikor a legmegbízhatóbb fokmérések eredményeinek egybevetése kétségtelen bizonyossággal megmutatta, hogy a különböző meridián vonalak görbülete nem egyenlő, tehát a föld nem szigorúan forgási test: minden egyes meridián iv megismerése különös érdeket nyer.

Az olyan vállalkozások, aminő, ha megvalósul, az afrikai fokmérés is lesz: már nem csupán arra való, hogy a lapultság átlagos értékéhez egy újabb adattal járuljunk, hanem a tudományra nézve fontosak a felvilágosításokért is, melyeket magukban adnak azon vidék görbületi és nehézségi viszonyairól, amelyen áthaladnak. A tudományos érdeklődéssel még egy, inkább gyakorlati szükséglet is egyesül: ez a helyes és pontos térképkészítés, mely csak akkor lehetséges, ha ismerjük a földületet, amelyhez a lerajzolandó vidék helyzetét viszonyítjuk. Ma már egy önállóvá vált tudomány szak: a geodézia foglalkozik ezzel.

De ez a geodézia, eddigelé használt módszereivel, fokméréssel, a függő-ön irányának és az inga lengésének megfigyelésével még nem ad teljes megoldást. Megállapítja ugyan mintegy vázlatos körvonalakban az egész föld alakját, fölismerheti és tanulmányozhatja az egyes vidékeken föllépő, ugynevezett rendellenességeket, de hogymilyen a nehézségszülte felület, milyen alakú a vizek szintja éppen ott, ahol állunk, s közvetlenül körülöttünk merre és mennyivel görbül, merre és mennyivel változik rajta a nehézség: mindezt eddig használt eszközeivel megfelelni nem tud. Ugy van vele, mint a messzire látó, aki jól látja a távolban kékelő helyeket s gyönyörködni is tud bennük, de nem tudja elolvasni a levelet, melyet kezében tart, s mely talán örömhirt hoz neki. Vagy hogy egy más, már előbb használt hasonlattal éljek: meg tudja mérni a tenger görbeségét, de nem a pohárba öntött vizét. Eszközeink érzékenységét és ezzel megfigyelő képességét sok-ezerszer kellene fokoznia, hogy ezt tehesse.

Ezt próbáltam meg én.

A középker előítéleteinek és esedaszereinek lentárából előkerestem a varázsvesszőt és azt nem inádsággal, nem is ürdöngösséggel, hanem a vészszóhoz, melyről a varázs az idők folyamán amugyis lekopott, jobban illő

mechanikai érvelésekkel arra birtan, hogy feleletet adjon. Az igaz, hogy nem arra kértem, hogy rejtett kincseket mutasson; arra sem, hogy ellenségeimet ha vannak, megjelölje; csak azt kívántam tőle: engedjen bepillantani annak az erőnek rejtélyébe, mely e földön mindent mozgat, mindennek kijelöli helyét.

Nem azért, hogy csodálkozást keltsek, inkább a könnyebb megértetés kedvéért mutatom be itt az általam használt módszert és eszközt ilyen majdnem reklámszerű-szavakkal. Csak azt a tudást megelőző fizikai érzést szeretném ekként felkelteni, mely e varázslat eszközeinek kigondolásában oly sokszor megnyilatkozott. Erre kell támaszkodnom magyarázatomban itt, ahol szigorú mechanikai tárgyalásokba bocsátkozhatom.

Régi időkben csak előérzet volt, ma tudjuk azt, hogy egy test vonzza a másikat, s így a vésző, még ha nincs is különösebb varázsa, más testek behatása alatt azok irányába törekszik elhelyezkedni. Csakhogy ezt a hatást nemcsak az arany, az ólom, sőt a polyva is, és nemcsak a rossz ember, hanem a legerényesebb is gyakorolja, s annak nagysága nem a test piaci értékétől, hanem egyedül mérlegen mérhető tömegétől függ. Ilyen egyszerű egyenes vésző az én általam használt eszköz is, végein különösen megterhelve és fémtokba zárva, hogy ne zavarja se a levegő háborgása, sem a hidegnek és melegnek váltakozása. E vészőre minden tömeg a közelben és távolban kifejti irányító hatását, de a drót, melyre fel van függesztve, e hatásnak ellenáll és ellenállva megcsavarodik, e csavaredásaival a reá ható erőnek biztos mértéket adván. A Coulomb-féle mérleg különös alakban, ennyi az egész. Egyszerű, mint a Hamlet fuvalója, csak játszani kell tudni rajta, s úgy mint abból a zenész gyönyörködtető változatokat tud kicsalni, úgy ebből a fizikus maga nem kisebb gyönyörűségére, kiolvashatja a nehézségnek legfinomabb változásait. Eljárásommal bármely helyen, ahol eszközümet felállíthatom, meg tudom határozni azt, hogy mennyivel hajlik el iránya mikor magasabbra emelkedünk és megállapíthatom, milyen az alakja a földterület bár csak tenyérnyi nagysága részének, merre gürbül erősebben, az a kicsiny vízfelület, amely egy pohárba elfér, amelynek eltérését a sík alaktól azelőtt legfeljebb gyanítani lehetett.

A nehézségnek és a föld alakjának ilyen finom és részletes vizsgálata egyszersmind mély betekintést enged azon tömegek elhelyezéseibe, melyek az erőre és az alakra befolyanak. De ne ámítsuk magunkat, az egyes tömegek hatását az összes hatásból különválasztani nem könnyű feladat, azt csak a tömegek különböző sűrűsége alapján, s csakia nagyjában tehetjük. Azért kincsek keresésére nem való ez az eljárás, de igenis biztossággal következtethetünk segélyével kisebb sűrűségű anyagok között nagyobb sűrűségűek jelenlétére, például az alluvium laza rétegei alatt lejtőket és hegyláncokat alkotó közettömegekre.

Elégedjünk meg egyelőre ezzel, mert már így is módunkban van biztosabb alapokra fektethetni a földkéreg architektúrájának tanát, némi bepillantást nyerve olyan mélységekbe, melyekhez semünk egyáltalában nem hatolhat és furóink el nem érnek.

Több mint tíz évi munka és javítgatás után, ma már egy bizonyos fokig megállapodottnak mondhatom módszeremet. Kiállta azt a tűzpróbát, a Gellért-hegy tővéen és a Ság-hegy tetején, ahol adataimnak helyes voltát a felszínen fekvő tömegeknek kiszámítható hatásaival ellenőrizhettem, laboratóriumomban és szentlőrinci kertemben pedig segélyével más, a mélységben elterülő tömegeket tudtam föliszarni. Valóban érdekessé azonban az ilyen kutatás csak úgy válik, ha azt nagyobb területre terjesztjük ki. A múlt télen a befagyott Balatonon volt erre először alkalom. Ott több mint harminc különböző állomáson végzett mérésekből meg tudtam állapítani, merre görbül erősebben, merre kevésbé a nyugvó vizek szintje, merre és mennyivel nagyobbodik a nehézség és mindezek alapján a jég és víz és a fennék homokja alatt egy Kenesétől majdnem Tihanyig elhuzódó tömeg-felhalmozódást, mondjuk, egy hegygerincet fedeztem fel.

Azzal a kíváncsisággal, mellyel az utazó ismeretlen vidékekre jutván, annak hegyeit és völgyeit kutatja, jártam én is a Balatonon. Az én ismeretlen vidékem ott feküdt mélyen a jég síma tukre alatt, nem láttam és nem is fogom látni soha, csak eszközöm érzte meg és mégis, mily nehezen váltam el tőle, amikor a jég olvadása gyorsan parataszállásra



kényszerített.

Amikor onnét eljöttem s különösen, amikor megfigyelésem adatait rendezve, az ilyenmő kutatások helyességéről meggyőződtem, akkor egy új és nagyobb vállalkozás terve érlelődött meg agyamban.

Itt lábaink alatt terjed el, hegyek koszorujával övezve az Alföld rónasága. A nehétség azt lesimitva kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászkokat termő, magyar nemzetet éltető róna?

Amig rajta járok, amig kenyerét eszem, erre szeretnék még megfelelni, erre kérek támogatást.

- - . . - -

"... a tudomány zászlaját olyan magasra kell emelnünk,  
hogy azt hazánk határaink túl is meglássák..."

Estvós Lórándnak a Magyar Tudományos Akadémia elnöke küldöttséget vezetett 1903 január 17-én a kolozsvári egyetem Bolyai-emlékünnepére. Üdvözlő beszédében ezeket mondotta:

Tisztelt ünnepelő gyülekezet! Környezetétől, atyján kívül, meg nem értve, magából és magának alkotta meg Bolyai János a geometriának azt az új világát, amelynek mélységeiben ő és később az ő nyolcadkain haladók gazdag kincseket tártak fel a tudománynak.

Elismerésre, jutalomra e hazában nem számíthatott. Nem látta ő, csak elképzelni tudta azt a szebb világot, amelyben őt érteni tudó emberek is élnek, talán ott, valahol túl a hegyek határán, ahol a göttingai szellemóriás lakik, kiről neki atyja, mint ifjúkori barátjáról, oly szívesen beszélt. Ennek az akkor még tőlünk oly távolra eső és idegen tudományos világnak írta, ennek elismerésében bizva adta ki Bolyai azt a művét, mellyel magának s magyar nevével magyar nemzetének el nem évülő dicsőséget szerzett.

Nekünk, akik ma száz évvel az ő születése után, itt összegyűltünk, már jobb a sorsunk. Hazánk azóta a tudományos világnak évről-évre gazdagabb termést ígérő tartománya lett. Mi gondolatainkat, mikor megszületnek, már a magunk nyelvén közölhetjük velünk együttthaladó pályatársakkal, elismerésre, sőt jutalomra már itthon számíthatunk. De azért, valljuk be őszintén, mi is arra a távolabb, de nagyobb, s el nem muló dicsőségre törekszünk, amely Bolyainak adatott, mert tudjuk, hogy csak az az igazi tudomány, amely világra szól: s ezért a tudomány zászlaját olyan magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határain túl is meglássák és megadassák neki az illő tisztelet.

Ez a mi eszményünk, ez valósult meg Bolyai alkotásával egyszer, ilyen teljes mértékben talán egyetlen egyszer.

Asórt siettünk ma ide, különösen mi, e hazában a matematika-  
tikai tudományok művelői, hogy a nagy Bolyai dicső emlékét s vele saját  
eszményeink diadalát ünnepeljük.

Engem a Bolyai tudományában jártasabb társaimmal együtt a  
Magyar Tudományos Akadémia küldött ide. Nem jöttünk üres kézzel, társam  
s főtítkár el fogja mondani, mivel járul az Akadémia ahhoz, hogy ez a mai nap  
a jövőben is emlékezetes maradjon.\*)

Én az egybegyűlteknak üdvözlötet hozok.

Nagyságos elnöklő rektor ur! Fogadja kérem szívesen ezt az  
üdvözlötet. A közös, nagy célokra törekvő tudományos testületek ragaszkodásának  
tisztolletteljes megnyilatkozása ez, de örömjongás is előrehaladásunk  
érzetében...

\*) Eötvös Lóránd beszéde után a Magyar Tudományos Akadémia főtítkára be-  
jelentette, hogy az Akadémia Bolyai-jutalondíjat alapított, amellyel  
elsősziben 1905 decemberében jutalmazták meg a legkiválóbb matematikai  
vizsgálat szerzőjét. A 10000 koronás nemzetközi jutalondíjat minden öt  
évben adják ki egy-egy kiváló matematikusnak. /1905-ben először Henry  
Poincaré francia matematikus kapta./ A főtítkár ezután átadta a kolozs-  
vári egyetemnek az "Appendix" száz példányát. Bolyai János művét az  
Akadémia a nagy magyar matematikus születésének századik évfordulója  
alkalmából jelentette meg.

"Mielőtt késő volna, erre kell összegyűjtenem erőmet..."

82

Több mint másfél évtizedig vezette az Akadémia ügyeit Eötvös Lóránd. A közéleti szerepléstől végkép búcsút ~~mondván~~ életének hátralévő éveiben egyre szűkebbre vonta működésének területét: tudományos kutatásaiban is egyetlen problémára, a nehézség kikutatására központosította minden erejét. Elhatározását az alábbi sorokban közölte Kautz Gyula akadémiai másodelnökkel, aki az Akadémia 1905 október 5-én megtartott ülésén jelentette be Eötvös Lóránd lemondását.

Mélyen tisztelt barátom! Tizenhat éven át szolgáltam az Akadémiát, mint annak elnöke. E hosszú időn át iparkodtam feladatomat hiven teljesíteni, s ha vannak jóakaróim, akik úgy találják, hogy azt bizonyos mértékben teljesítettem is, úgy én jól tudom, hogy azt csak az Akadémia minden tagjának, minden tisztviselőjének buzgó közreműködésével tehettem.

Ezért életem fogytáig hálás leszek.

De ma már az évek, s bár munkaerőmet még lankadni nem érzem, mégis minden lenyugvó nap arra int, hogy a Mindenhatótól nekem kiszabott munkaidő előbb-utóbb végére jár. Addig, amíg erőm tart, s míg van erőm a munkára, első, mert csak általam teljesíthető feladatnak tartom azt, hogy kiegészítsem és feldolgozzam azt a tudományos anyagot, melyet évtizedek alatt nagy fáradtsággal és részben éppen Akadémiánk támogatásával összehordtam.

Ameddig élek, ennek kell, hogy éljek. Mielőtt késő volna, erre kell összegyűjtenem erőmet, megválva azon állásaimtól, amelyek annak további szétforgácsolását okozzák.

Hosszu, nyugodt, megfontolás után megérett az az elhatározásom, hogy bár nagyon nehezemre esik, az Akadémia elnöki állásáról lemondjak. A hála érzésével teszem ezt tisztelt és szeretett tagtársaim iránt, kik engem kitüntető jóindulatukkal, ügybuzgó segítségükkel oly hosszú időn át megtartottak, kérve őket, hogy barátságukat tőlem ezentul se vonják meg, mert ha le is lépek a magas elnöki székről, azért tudományos munkásságommal

mindvégig az Akadémia szolgája maradok.

Téged, nagyrabecsült elnöktársam pedig arra kélek, hozd e megmásíthatatlan elhatározásomat az október 9-iki összes ülésben az Akadémia tudomására, s intézkedjél ügyrendünk értelmében az elnöki állás betöltéséről.

Fogadd e fáradozásodért előre is köszönetemet és azzal legőszintébb tiszteletem kifejezését.

Budapest, 1905 október 5.

Eötvös Lóránd.



## FÜGGELÉK

### I.

#### Lukács György búcsúszavai Eötvös Lőránd sírjánál.

1919 április 11-én temették el Eötvös Lőrándot, a világhírű tudóst. A Nemzeti Múzeum előcsarnokában felravatalozott nagy halottat a forradalmi kormányzótanács közoktatásügyi népbiztossága a dolgozó társadalom halottjának tekintette és gondoskodott a temetéséről, amelyen impozáns módon nyilvánult meg a gyász és a részvétel. A koporsót a virágkoszorúk tömege borította be. A tudományos testületek nagyszámban képviselték magukat a végtisztességen. A gyászszertartás után a forradalmi kormányzótanács nevében Lukács György közoktatásügyi népbiztos a következő szavakkal búcsúztatta Eötvös Lőrándot:

"Szimbolikus tény, hogy az első halott, akit a győzelmes proletariátus saját halottjának tekint, a legnagyobb magyar tudós. Szimbolikus azért, mert az a küzdelem, melyet a proletariátus folytatott, a tudomány jegyében indult. Tudjuk, hogy Eötvös nem volt politikus; az ő élete a tudományos zseni élete volt, ki nem tekintve egyéni érvényesülést, csak a tudománynak élt, csak a tudományért küzdött és dolgozott. Végtelen fájdalommal és szomorúsággal tölt el bennünket az a tudat, hogy az új állam küszöbén nélkülöznünk kell Eötvös lángeszét és munkáját. A világ proletariátusának zászlaját hajtjuk meg a tudomány előtt, midőn Eötvös Lőrándot, a proletariátus első halottját búcsúztatjuk."

### II.

Jegyzetek.