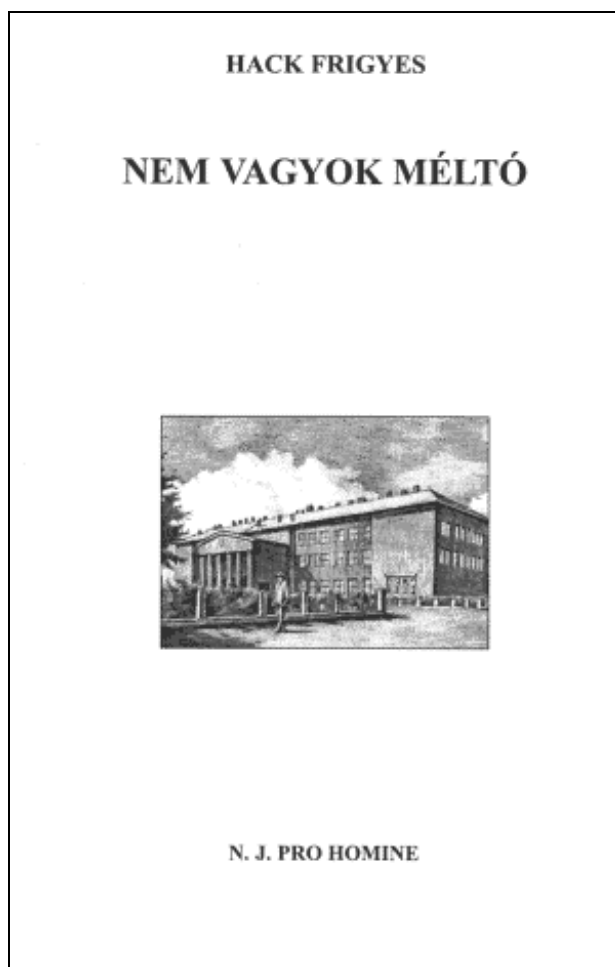


# HACK FRIGYES

# NEM VAGYOK MÉLTÓ...

Válogatott írások<sup>1</sup>



Budapest - Újpest, 2001

N.J. PRO HOMINE

SOLI DEO CREATORI ET  
REDEMPTORI GLORIA

---

<sup>1</sup> Ez az elektronikus változat a válogatásból csak néhány (olvasmányos, népszerű) írást tartalmaz. A tartalom-  
ban a kihagyott cikkeket zárójelben adtuk meg. Ugyancsak szelektáltunk a tanítványok írásaiból. Az elektro-  
nikus változathoz (a MEK koncepciójához igazodva) elhagytuk a fényképeket, s az ábrákat.

**„KÖNYVES” - KÖNYVEK (10)**

Szerkesztőbizottság:  
FECSKE ANDRÁS, SIPOS LAJOS, VÍZVÁRY VILMOS

Ez a könyv  
Újpest Önkormányzata, a N.J. Pro Homine Alapítvány,  
A Könyves Kálmán Gimnázium és Könyves-öregdiákok  
segítségével jött létre.

\*

Szerkesztő:  
DR. SCHOPPER JÁNOS

\*

A borítón SZUNYOGH ANDRÁS grafikája  
látható a Könyves Kálmán Gimnáziumról

\*

Műszaki szerkesztő:  
FECSKE ANDRÁS

\*

© Dr. Hack Frigyes, Ph.D. - 2001  
© N.J. Pro Homine Alapítvány

\*

Felelős kiadó:  
GYIRES FICHTL PÉTER

\*

ISSN 1585-633X  
ISBN 963 00 7507 5

## TARTALOM

### ÉLETRAJZ

#### PROLÓGUS

Non sum dignus  
Az én Könyvesem  
Hic fui  
... és amiért a harang szól

#### SZEMELVÉNYEK

Hogyan méri a csillagok hőmérsékletét  
A Szaturnusz  
(A relativitás elmélete)  
Einstein emlékezete  
(Változócsillagok)  
Aki először mérte meg a csillagok távolságát  
(Módszertani előadások)  
(Trigonometrikus egyenletek grafikus megoldása)  
(Feladatok tanároknak)  
(A hárommetszésű táblázatok interpolációs hibája)  
(Geostatisztikai vizsgálatok)  
Informatikai ismeretek

#### EPILOGUS

Két tudomány végnapjai  
A perspektíváról

#### BIBLIOGRÁFIA

#### A TANÍTVÁNYOK ÍRÁSAIBÓL

Újpesti tavaszok (Schopper J.)  
„Frici bácsi” (Major Z.)



Hack Frigyes minden bizonnyal az egyik csúcstartója a magyarországi tankönyvkiadásnak, hiszen az ő keze alól került ki az a *Függvénytáblázat*, melyet a diákok több mint három évtizede használnak a matematikai feladatok megoldásánál, és amely mostanáig 4.5 millió példányban látott napvilágot. Minden valószínűséggel ez a leghosszab életű tankönyvek egyike – nem véletlen, hogy a fizikai és kémiai résszel

kiegészített közös munka 1999-ben a tanulók szavazatai alapján tetszésdíjas tankönyv lett. Hack Frigyes Újpesten született, és itt is érettségizett a Könyves Kálmán Gimnáziumban 1951-ben, ahol rövid időre Kulin György tanítványa volt. 1955-ben az ELTE TTK szakán szerzett matematika-fizika tanári diplomát, majd 1959-ben az ábrázoló geometria szakot is elvégezte. Gimnazistaként kezdett az Uránia Csillagvizsgálóban dolgozni, majd 1955-ben Szombathelyre, a TIT megyei központjába és az ottani bemutató csillagvizsgálóba került. A Könyves Kálmán Gimnázium tanára volt 1956-tól 1965-ig, ahol a csillagvizsgálót és a csillagászati szakkört is vezette. 1965-től 1974-ig az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnáziumában a matematika vezető tanára. Már 1963-tól oktat (második állásban) geometriát és numerikus analízist az ELTE Geometriai tanszékén, majd 1974-től teljes állásban programozást és informatikát 1996-ig, egészen nyugdíjba vonulásáig. Az egyetemi doktori címet 1975-ben, a PhD tudományos fokozatot 1995-ben szerezte meg. Hosszú oktató munkájának tapasztalatait számos egyetemi jegyzet őrzi. Ezek közül a *Számítástudományi alapvetés* (1976), a *Turbo Pascal 6.0* (1993) és az *Informatikai ismeretek* (1995) c. könyvei a legjelentősebbek. A középiskolai oktatást segítette „A Matematika Tanítása” c. lapban megjelent cikkeivel, valamint több példatár társszerzőjeként. Rendszeresen publikál, közel 100 tudományos, oktatási és ismeretterjesztő írása jelent meg nyomtatásban. Ma is, nyugdíjasként az egyetem vendégprofesszora, és sajtó alatt van legújabb könyve *A 3D-grafika geometriai alapjai*, amely már a modern számítógépek nyelvén tanítja az ábrázoló geometriát.

Vizváry Vilmos

## ÉLETRAJZ



*Hack Frigyes*

1933. január 15-én született Újpesten. Szülei és családja is tősgyökeres újpestiek voltak, a Magyar Ipar Almanachjában a család 3 tagjáról - beleértve édesapját is - találhatunk részletes, arcképpel ellátott méltatást. Az elemi iskolát követően polgári iskolába járt, de tanárai tehetségesnek tartván ajánlották, hogy gimnáziumba járjon, mert innen nyílik lehetőség a továbbtanulásra. Így került a Könyves Kálmán gimnázium 4. osztályába különbözetivel. 1951-ben érettségizett, majd az ELTE Természettudományi Karán végzett matematika-fizika tanári szakon 1955-ben. 1 évig Szombathelyen a TIT megyei központjában dolgozott, majd 1956-ban került - segítséggel - Újpestre a Könyves Kálmán Gimnáziumba matematika-fizika, majd ábrázoló geometria szakos tanárnak, mivel 1960-ban kiegészítő szakként ezt is elvégezte. 1956-tól 1965-ig tanít a Könyvesben a nappali tagozaton és az esti tagozaton is. 1965 és 1974 között az Apáczai Csere János Gyakorló-gimnáziumban, majd 1974 és 1997 között programozást és informatikát tanított az ELTE Általános Számítógéptudományi Tanszékén. Egy szemesztert tanított Kubában a Havannai Egyetem Kibernetikai Intézetében és néhány hetet töltött Leningrádban a Zsdanov Egyetem Kibernetikai Intézetében. 1975-ben egyetemi doktori fokozatot szerzett és 1996-ban Ph.D. tudományos fokozatot. 1997 óta nyugdíjas, de azóta is folyamatosan dolgozik és oktat. 88 tudományos és ismeretterjesztő írása jelent meg.

*Életrajzi lexikon cikk lehetne, ha ilyen volna...*

(S.J.)

*A filozófia meg van írva abban a hatalmas könyvben, amely állandóan nyitva áll szemünk előtt (a világ-egyetemre gondolok), de nem érthetjük meg, ha előbb nem tanuljuk megérteni a nyelvet, ismerni a betűket, amelyekkel íródott. Ez a könyv a matematika nyelvén íródott...*

/Galilei/

Hack tanár úr, mintha kezdettől fogva ismerte volna, ezt a Galileitől származó idézetet. Mindig a matematika oldaláról közelítette meg a világ nagy kérdéseit. A maga életén keresztül is bizonyítani kívánta, hogy a betűket, a jeleket és a mondatokat, majd a mondanivalót csak úgy érthetjük meg, ha kellően ismerjük a matematikát. Széleskörű érdeklődése - mint azt írásainak témája is mutatja - nem ragadt le a szorosan vett matematika területén, de ennek a tudománynak a szigorú logikája és az a szemlélet, melyet csak ennek beható ismerete alapján sajátíthatunk el, vezetett akár távolinak is tűnő területek megismeréséhez és szeretetéhez. Az idegen nyelvek szeretete vagy a szerzők anyanyelvén írt írásművek olvasásának a vágya, de mondhatjuk a zene szeretetét is (ami egyáltalán nem áll olyan távol - a maga szigorú szabályaival és rendjével - a matematikától, mint gondolnánk), voltak a céljai későbbi törekvéseinek. Kezdetben a nagy szerelem, a csillagászat. A véletlen - ha egyáltalán véletlennek kell tartani azt, hogy megtörtént a találkozás Kulin Györggyel - akit a hatalom a Könyvesbe parancsolt, pont akkor, amikor egy diák érdeklődése arra felé fordult, amerre Kulin György szakmai érdeklődése és tudománya predestinálta. Innen egyenes út vezetett az ELTE-re, valamint olyan természettudományi pályára, ahonnan elérhető a csillagászat, még ha kerülő úton is. Valószínűleg nem ez volt a végső cél, mert végül is a kezdeti csillagászati érdeklődés a jobban megismert matematika, a megszeretett és más térszemléletet nyújtó ábrázoló geometria új távlatokat nyitott, elsősorban egy fejlődő hatalmas terület a számítástechnika felhasználásában. Végül is ez a terület vált a megélhetés és a munkavégzés territóriumává és alkotó ötleteket teremtő lehetőségévé.

Hack tanár úr azon kevesek közé tartozik és azok közül is az első, aki a Könyvest, mint diák és mint tanár is magáénak mondhatja. Nem szokványos helyzet egy intézményt mindkét oldalról megismerni. Mint a későbbiekben az autobiográfia oldalairól megtudhatjuk ez a tanár úrnak nem okozott nehézséget. Minden helyzetben megtalálta a helyét és szívesen tartózkodott az alaposan ismert és szeretett, sőt tisztelt épület falai között. Maga a közeg, ahol dolgoznia kellett, sajátos és nehezen értelmezhető környezetet alkotott. A testület néhány tagja „ellenforradalmárként”, büntetésből került ide, mert máshol nem az uralkodó rend szája-ízének megfelelő módon élt és gondolkodott. Ez a tény jelenthette volna azt is, hogy itt „deklasszált” emberek, szabadabban gondolkodók gyűltek össze és ez rányomta volna bélyegét az itt élő és tanító tanárok többségére. Valószínűleg nem így történt, mert annak hatása, hogy valamiféle összefogás lett volna jellemző, az elmúlt évek távlatában sem lelhető fel, inkább egy-egy sziget, egy-egy önálló vélemény lehetett. Eszerint az intézmény inkább büntetőtábor volt azok számára, akik nem feltétlenül az uralkodó rend véleményét vallották magukénak. De volt e értelme aktívan ellenállni? - amit egyébként nem tett senki. Különben is a természettudományok és különösen a matematika és a fizika nem kifejezetten a politikai ellenállás tárgyai, még akkor sem, ha az illető nem feltétlenül ért egyet a fennálló renddel, vagy annak helyi megnyilvánulásaival. A döntést nehezzé teszik a megélhetés nehézségei. Olyan családi-anyagi viszonyok, ami mellett feltétlenül szükség van arra a tanári fizetésre ami reményt ad a szerény életvitelre - sőt a közben már (az iker-fiúk révén) négy főre szaporodott család eltartása még az esti időszakot is munkával tölteni parancsolta a Dolgozók Gimnáziumában. A Könyvesben töltött

évek tehát csak a szinten maradást szolgálhatták, sem szakmai, sem anyagi oldalról komoly előrelépést nem jelenthettek, leszámítva, hogy a család részére önálló lakást eredményeztek. A tanár úr másik jelentős tulajdonsága, amit mindenki ismer, vagy ismerhet, hogy ő tartja az országos rekordot, mondhatni „platinalemezes” lehetne, ha ilyen rang létezne a magyar könyvkiadás terén. A „Négyjegyű Függvénytáblázatok” ugyanis annyi kiadást ért meg 35 év alatt, a maga közel 4,5 milliós példányszámával, amit itthon még senkinek elérni nem sikerült, hiszen írását ennyi példányban nem adták ki.

Igaz, hogy a mű teljesen politika mentes, amit legjobban az bizonyít, hogy a rendszerváltást követően is ugyanolyan mértékben szükséges volt kiadása, mint azt megelőzően. A munka igényességét viszont az bizonyítja, hogy maga a könyv nem elsősorban a korábbi hasonló táblázatok utánszámolása, vagy más struktúrában történő elrendezése hanem komoly szellemi munka eredménye, amit a kötet egyik írása is alátámaszt. A Négyjegyű Függvénytáblázatok a megfelelő szintű precizitás követelményeit elégíti ki, átdolgozva ezen szempontok alapján a korábbi táblázatok, valójában újra számolva azok minden egyes adatát úgy, hogy a megadott feltételeknek megfeleljenek. Nem véletlen, hogy a könyv a mai napig érdeklődésre tarthat számot, pedig ma már az ilyen típusú számolás szinte kiment a divatból, mégis az alapokat megtanulni másként nem lehet. Az életpálya nehezen kiszámítható vargabetűi helyett a kibernetika felé forduló érdeklődés azonban szinte törvényszerű. A precíz és a megadott tűrés-határokon belül mozgó „kilengést megengedő” gondolkodásmód, valamint a kibernetika kötelező érvényű egymásra találást okozott.

A programozás tudományának elsajátítása, továbbfejlesztése intellektuális kíváncsiságának köszönhető, a megszerzett tudás továbbadása pedig tanári attitűdjének. A későbbiekben a számítógépek fejlődése, a grafikai megjelenítés lehetőségeinek finomodása régi-új területet - a térábrázolás és a kibernetika együttes művelhetőségét - nyitja meg. Nem okozna komoly meglepetést, ha a jövőben még ezen a téren találkozoznánk nevével és munkásságával.

A tanár úr számára a rövid szombathelyi tartózkodás nem volt teljesen sikertelen kitérő, hiszen ott ismerkedett meg feleségével, Margit asszonnyal. Tudtunk az 1957-ben kötött házasságról, tudtunk az ikrek 1959-es érkezéséről. Az „elsőszülött” Róbert fényképész, az Országos Műemlékvédelem fotósa, de sok önálló kiállítás és illusztráció alkotója. A „kisebbik” Péter jogász, egyetemi oktató, aki a rendszerváltás egyik aktív politikusaként és országgyűlési képviselőként országosan ismert. Őket sem kell a Könyves polgárainak szégyellnie. Miként a három unokát sem, akik - tán nem véletlenül - szeretik a matekot és a Nagyapót.

*Dr. Schopper János*

## NON SUM DIGNUS...<sup>2</sup>

Hosszú története van annak, hogyan született meg az a néhány írás, melyben közvetlen-közvetve szólok az Olvasóhoz. Amikor felkerültem a „KÖNYVES” - KÖNYVEK listájára, a sorozat szerkesztői azt az elképzelésüket közölték, hogy a kötetekkel a diák olvasók elé példákat, példaképeket kívánnak állítani. Első reakcióm a tiltakozó meglepetés volt: *Nem! én nem vagyok erre méltó...*

Mitől is lennék alkalmas arra, hogy követendő példának állítsanak? Hogy lehetnék én alanya ilyen mondatnak: „...bezzeg a Frici...” illetve „...lám a Hack tanár úr...”. Különösen, hogy a Könyvest kilenc évi tanárkodás után elhagytam, s el a pálya „első vonalát”, a „lövészárkot” is. Utána tanárszakosokat okítva tanárkodtam, igaz „nem középiskolás fokon”. Mint öregdiák sem emelkedem ki a karrieremmel: „lehettem volna” nagy tudós, „de nem lettem”, mert... Igaz, életem, munkám minden részletét vállalom: a döntéseket, a sikereket s a hibákat. Na de mi ebben a különös? Mi a példaértékű? Nem hasonlíthatom magam Bolyai-hoz, Einstein-hez; s hol vagyok az ismert pedagógusok Öveges József, Vermes Miklós, Sain Márton mögött?

Soha nem jutott volna eszembe, hogy tanítványaim előtt - s ha elfogadod, akkor most téged is annak tekintelek - nos tehát, hogy előtted eljátsszam a Bezzeg-szomszéd szerepét. Arra a szomszédra utalok, akire az elégedetlenkedő családtagok hivatkozni szoktak, hogy „Bezzeg a szomszéd kertje zöldebb...” vagy „Bezzegék már Húsvét szigeten is jártak, mi meg itt tespedünk a Kárpát-medencében...” Nos ha igazán méltó példaképet akarnék eléd állítani, akkor mind a jelenből, a közeli és a távoli múltból sorolhatnék olyan személyeket, személyiségeket, akiknek a tettei, vagy éppen a „nem-tettei” követésre méltóak. Egy ilyen felsorolásból szívem szerint kihagynám a politikusokat, hadvezéreket és mindenkit, akinek a kezéhez embertömegek, vagy akár egyetlen embertársunk vére tapad.

Az biztos, hogy mindannyiunk poggyászában ott van a marsallbot, de a tapasztalatok szerint ez sokunknál - nálam is - életünk végéig ott is marad. És ez így van jól. Mi lenne, ha mindenki Albert Schweizer, Mme Curie, Leonardo da Vinci, Bartók Béla, Ernest Hemingway, Alicia Alonso stb. lenne? Mi lenne, ha mindenki „különleges” lény lenne? *Az emberi társadalom - mint egy kibernetikai rendszer - attól stabil és nagyszerű, hogy az egyedek gyengesége ellenére összességében erős.* És ezt az erőt az emberi kapcsolatok rendszere, s az indukálja, hogy minden egyed azt teszi, amit legjobban tud.

Nem tudtam érveimmel meggyőzni a szerkesztőket, s ezért vállaltam a „kirakatba állás” nem túl könnyű föladatát. Írás közben azonban egy másik, talán fontosabb ok fogalmazódott meg bennem. Amikor fölidéztem emlékeimet rájöttem, hogy mégiscsak okulhatsz. Hogy miből? Arra olvasás közben magad is rájössz. (Ha meg nem, akkor...) Talán az sem lesz haszontalan, ha egy kicsit a régi diák szemével is látod az *Alma Matert*. S ha a tanári szoba titkaival is megismerkedsz, esetleg megtudod, hogy tanáraid „érted haragszanak, nem ellened”. Közben magamról úgy írok, hogy ne csak a „katedrán” lásd (talán sosemvolt) tanárodát. Olvasás közben gondolj rám, ahogy én is rád gondoltam írás közben, mert tudom, hogy te is egy vagy azok közül „akiért felelősséget vállaltam, akit megpróbáltam megszélesíteni”.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Máté evangéliuma. 8,8

<sup>3</sup> Antoine de Saint-Exupéry: A kis herceg.



Bizonyára tiltakozik, de nem menekülhet a köszönet elől a kötet szerkesztője, dr. Schopper János, az első Könyves osztályom diákja - azóta kedves jó barát, - és Vízváry Vilmos, aki nélkül... (hisz tudod). Velük együtt válogattuk ki azt a néhány írásomat, melyekből akár tanulhatsz is - ha már személyesen nem találkozhattunk. Figyelmedbe ajánlom az elsők keletkezési dátumát. Akár te is elkezdheted a magad első írását fogalmazni. Ami ehhez kell, az benned van: *a meggyőződés, hogy amit csinálsz az jó, az hasznos, az értelmes*. Ehhez még egy közhelyet engedj meg: *Amit igazán érdemes csinálni, azt rosszul is érdemes; - amíg meg nem tanuljuk jól végezni*.

## AZ ÉN KÖNYVESEM

Nem az én tisztem, hogy a Könyves krónikáját papírra vessem, ez a történészek feladata. Meg is tették már, talán nem is egyszer, s ez a körülmény megkönnyíti az emlékezést: mentesülök a forráskutatástól, s ezáltal a személyes élményeimre, benyomásaimra, emlékeimre szorítkozhatok. Amit itt összegyűjtöttem az egy öreg diák-tanár „személyes viszonya” a még öregebb, de örökzöld iskolával, melynek padjait most Te koptatod.

Hogy mi közöm a Könyveshez, az az előző mondatokból már kiderült, s hogy mióta van közöm hozzá szinte le sem merem írni. Azt be kell vallanom, hogy még írni-olvasni sem tudtam, amikor az impozáns épület mellett szüleimmal a szokásos vasárnap délutáni séta közben elhaladtunk. Akkoriban, a 30-as években természetesen már Újpest régi tartozéka volt a „*gimi*”, melynek ugyan már volt neve: Könyves Kálmán Gimnázium, de mindenki csak a gimnáziumnak, *giminek* hívta. Az ok nagyon egyszerű: egyetlen gimnáziuma volt a városnak, nem kellett nevén nevezni, nem volt mivel összetéveszteni. Igaz ott volt közelben a Kanizsai, de az „csak” líceum volt. Oda jártak a licisták, s ide a Könyvesbe a gimisták. És ez micsoda különbség! Volt még néhány középiskola, ipariskola is (nem tudom hány), gyors- és gépíró iskola, két vagy három tánciskola (egyik épp Hack János nagybátyámé<sup>4</sup>) és természetesen a „*konzi*”, a Zenei Konzervatórium (bocsánat: *Conservatorium*). A sok elemi iskola közül akkor csak kettőt ismertem. Az egyik a sétatér (akkori nevén: Ferenc József tér) túloldalán a gimivel szemben, a Kanizsaival közös épületben<sup>5</sup>, a másik a Viola utcában, a Károlyi Kórháznál, ahol a betűvetést, a számolást tanultam négy évig.

A Könyvessel az első „bensőséges” kapcsolatom 1940. decemberében, a karácsonyi szünetben kezdődött. Második elemista voltam ekkor, ezért mi sem természetesebb, hogy nem a főkapun jutottam be az iskolába, hanem az Apponyi utca (Mártírok útja) felől, s először csak az udvarra, a jégpályára: korcsolyázni tanultam. Lakatos tanár úr, a testnevelő istápolta ekkor a kezdőket, a jeget pedig a pedellusok tartották karban. Őket illette az a néhány filléres belépődíj, amit a délutáni korizóktól szedtek. Néhány diák segített a pálya karbantartásában, s jutalmul délután ingyen jöhetett és még egy vendéget is hozhatott magával.

Érdekes színfoltot jelentettek az iskolákban a pedellusok. Mint minden hivatszolgnak, nekik is egyenruhájuk volt. A csákót bizonyára ismered: a régi fényképeken látható a rendőrök fején. De ugyanilyent viseltek a városháza küldöncei, a kalauzok, a postások, a fináncok. Kivételt csak az utcaseprők jelentettek, akik a tányérsapka egy változatát hordták. Valószínűleg a többi tiszt és altiszt tiltakozott az ellen, hogy a hivatali ranglétra alján lévő „páriákkal” kelljen a fejfedőben közösködniük. A háború előtt az egyenruha általában nyugdíjas állást, de kötelezettséget és rangot is adott viselőjének. Hogy a pedellusnak milyet, arra két példát mesélek el.

Már Könyves diák voltam, mikor dr. Érdi Béla tanár úrnak a földrajz órán elfogyott a szivarja. Mivel a szivarnak mindig „működni” kellett és ő maga az óráját nem szakíthatta félbe, engem ugrasztott a Nyár utca - Pozsonyi utca sarkán lévő kis trafikba. El is indultam a főbejárat felé, ám ott Peredi bácsi éppen az előcsarnok felmosásával volt elfoglalva. Csendes szavával és

---

<sup>4</sup> A Kolozsvári, most Munkásotthon utcában, az István úttól a második házban volt, ablakai az Árpád útra néztek. A ház ma is áll, közvetlen a Meinl üzlet mellett. A táncterem helyén van a McDonald étterme.

<sup>5</sup> Csak mostanában tudtam meg, hogy az épületben volt az I.sz. Polgári Fiúiskola.

hatalmas felmosófájával megállított: „Hova, hova fiatalúr?”. Válaszom természetesen az igazságot tartalmazta: „Érdi tanár úr...”. Még végig sem mondhattam, már ingatta a fejét: „Tőlem akár maga a római pápa...”. A csata megnyeréséhez az éppen arra járó Farkas igazgató úr segítségét kértem, aki kezeit széttárva közölte: „Ja fiam, ez a Peredi bácsi birodalma.” A történet vége sem akármilyen. Mikor visszatértem a tanterembe, Érdi tanár úr megadóan legyintett: „Ja, már megint *az a Peredi...*” Később megtudtam, hogy már párszor rászólt *annak a* szivarnak a mindenütt felbukkanó hamuja miatt, s ez a konfliktus csak a tanár úr távoztával oldódott fel.

A másik esetnek nem részese, csak tanúja voltam, de már mint tanár. A fizika szertárból jöttem a tanáriba, utam az igazgatói iroda előtt vezetett. A nyitott ajtón keresztül már messziről hallottam az idősebb Jávor bácsi (bocsánat: Jávor ÚR) hangját, amint telefonál. Később tudtam meg, hogy a Tűzéppel tárgyalt az iskolának szállítandó tüzelőről, a szállítás időpontjáról. Az ilyesmi akkoriban nem ment simán, ami a beszélgetésből is kiderül: „Mi az, hogy már megállapodtak? Kivel?” - kérdezte Jávor Úr, majd a vonal túlsó végéről érkező válasza így fortyant fel: „Az lehet, hogy az igazgató úr beleegyezett, **de én nem...**”. És neki lett igaza, az általa követelt időben érkezett a koks. (A teljes igazsághoz azt is el kell mondanom, hogy az íróasztal mögött ült Hollósi igazgató úr és szótlanként kacsintott nekem.)

A nagyhangú és csupaszív Jávor József már diák koromban is jó barátom volt. A barátság ugyan piszkos anyagiakkal kezdődött, de később önzetlenül folytatódott és állíthatom, hogy a tisztelet kölcsönös volt. A gimiben a háború után igen hamar elindult az esti tagozat. Ebben az időszakban jelentkezett Jávor bácsi is az öreg maturandusok közé. Nem volt könnyű dolga, mert bizony a tanárok nem tettek vele sem kivételt. Helyzeti előnye azonban volt, hiszen körülötte a sok diák ugyanazt az anyagot tanulta. Ki is használt minden lehetőséget, minden találkozást: „Na, ki az a Nagyokos, aki meg tudja mondani, hogy...” és elhangzott a ravasz kérdés, melyre mindig jött válasz és már kész is volt a házi feladat.

A barátságunkat megalapozó anyagi ügylet tárgya a tankönyv volt. Jávor Úr tudta, hogy a legtöbb diák szívesen szabadul meg régi könyveitől. Persze nem ingyen, de meg lehetett állapodni természetbeni fizetségben is. Mint kiderült, Jávor Úr hivatalba lépése előtt fodrász (nem borbély!) volt, s a tarifa hamar kialakult: egy tankönyv = egy hajvágás. Ez mindkét félnek megfelelt, neki azért, mert megmaradt a pénze, a diáknak azért, mert otthon nem kértek ÁFÁ-s számlát a hajvágásról. Jávor Úr ennek következtében nehezen tudott megszabadulni a „Figaró” névtől. Mesterségét azonban nagyon sokáig folytatta és vendégei (rossz nyelvek szerint áldozatai) közé még az igazgató úr is önként besorolt.

Bizonyára mindenki, aki az iskoláról valamit is papírra vet, megemlékezik azokról az élményekről, melyek az iskolát, a sokszor kín-keserves tanulást felejthetetlené tették. Nem tudom vajon vannak e még rajtam kívül olyan diák- vagy tanártársak, akikre az épület, mint műszaki remekmű tett mély benyomást. Szerintem ugyanis a Könyves **az iskolaépület etalonja**. Látogatóként, érettségi elnökként számtalan iskolában jártam a fővárosban is, vidéken is. Köztük sokra el lehet mondani, hogy nagyon szép, esztétikus alkotás. Ha építészekből álló zsűri elé tennénk az épületek fényképét, bizonyára némelyik több szavazatot is kapna, mint a Könyves a maga tömör, robusztus külsejével. De végig nézted már belülről alaposan az iskoládat, amelyikben legalább négy, hat vagy nyolc tanévet töltöttél? Ha még nem fedeztél fel mindent, akkor most talán tudok egy-két újat mutatni.

Elsőként nézzük a helyet, a telket, ahol az épület áll. A történeti hűség kedvéért el kell mondani, hogy az iskola sokáig társbérletben élt a városi tűzoltósággal. A telek délnyugati sarkán állt a tűzoltószertár, - amolyan fészker, kocsisín - amelyben azok a létrás szerkocsik pihentek, melyeket manapság már csak a múzeumokban, meg a mesekönyvekben láthatsz. A

sisakos tűzoltók elég sűrűn gyakorlatoztak a közös udvaron. A szertár és a tornaterem között állt a kétemeletes laktanya (a fényképen láthatod ennek a sarkát a boltíves ablakaival), melynek tűzfala az udvarra nézett. A tűzfalhoz ragasztva egy fából készült tákolmány volt, ami egy emeletes lakóház lépcsőházát utánozta, emeletenként egy-egy ablakkal. Innen ugráltak ki vagy csúsztak le kötélre, illetve vászonból készült csúszdán a gyakorlók. Évente kétszer rendeztek bemutatót a nagyérdemű városi publikumnak, s ilyenkor az udvaron meggyújtott máglyákat különböző módszerekkel eloltották.

Az udvari kaput diákkoromban „tűzoltó-kapunak” neveztük. Helye a Mártírok útja - Nyár utca saroktól kb. 30 méterre most is látszik a nyugati kerítés betonjában. Ezt a kerítést hatalmas jegenyékből álló fasor szegélyezte, s mintegy 4-5 méterrel beljebb fiatal platánsor állt készen a kiöregedő jegenyék felváltására. Azóta mindkét fasor eltűnt. Az udvar északi részén, a mostani kapu és a Tavasz utcai kerítés között az igazgatói lakás tartozékaként kis kert terült el. A háborút követő években reggel a Tavasz utcai kertkapun és ezen a kerten át közlekedtünk. Az udvaron osztályonként sorakozva vártuk meg a becsengetést és indultunk el a hatalmas lábtörlőkön keresztül a tantermeinkbe. Azokba a tantermekbe, melyeknek az elhelyezkedését minden iskolát építő mérnöknek meg kellene mutatni.

Egy pillantást vetve Újpest térképére észreveheted, hogy az István út majdnem pontosan észak-déli irányú, ettől nagyon kevéssel tér el. Mivel az épület tengelye az úttal párhuzamos, a Nap az udvar felőli tantermek ablakait csak délután éri el. Ez a körülmény és a nagy udvar teszi lehetővé, hogy május-június és szeptember meleg, napos délelőttjein nyitott ablak mellett folyjon a tanítás. Ha ehhez még hozzátesszük, hogy az építés idején és még utána harminc-negyven éven keresztül Péter-Pálig tartott a tanév és a délutáni órák ismeretlenek voltak, akkor beláthatod, hogy a tervezők - TÖRY EMIL és POGÁNY MÓRIC - tökéleteset alkottak.

A tantermek tájolásával teljesen összhangban áll a többi helyiségé. A déli szárnyon fekvő földszinti tornateremnek napos időben ideális a baktériumölő „benapozása”. Az első emeleti fizika-előadó déli ablakai teszik lehetővé a fénytani kísérletek „nyersanyagának” akadálytalan beáramlását. A második emeleti kémia terem és a természettudományi szertár hasonlóan részesül a természetes fényben. Ezekben a termekben az esetleges vetítésekhez megfelelő rolók állnak rendelkezésre, melyeket fel lehet használni az erős napsütés kizárására is. Ugyanakkor az épület északi szárnyán levő termek, melyeknek ablakai a Tavasz utcára néznek, nem kapnak napfényt. A földszinten az igazgatói lakás és az iroda foglalta el ezt a szárnyat. Az iroda ablakai ugyan keletre, a térre néztek, de ha megfigyeled, ezek a vastag falakba vágott keskeny ablakok a délelőtti napot nem engedik a helyiségben szétterülni. Az első emeleten csak egy tanterem volt az északnyugati sarokban. A többi két helyiség közül az egyik a diákkönyvtár, a másik hittanórákon a „másvallásúakat” fogadta be. A második emeletet a rajzterem és a hozzá tartozó szertár foglalta el teljes egészében. A rajzterem számára legkedvezőbb természetes világítást, az északi égboltról egyenletesen szétszórt fényt a most is jól megkülönböztethető jellegzetes ablakok engedték be.

Budapesten, 1994. nyarán.

## Magyarázat gyanánt

Az ÉN KÖNYVESEM c. megemlékezést a Könyves 90 éves jubileumi évkönyve számára kezdtem írni az évkönyv szerkesztőinek felkérésére. Ám egészségi állapotomban akkor olyan változás állt be, hogy nem volt sem kedvem, sem energiám a szöveg végső átfésülésére. Sőt egyáltalán nem érdekelt az évforduló, az évkönyv, az ünnepség, de maga a Könyves sem. Talán megbocsátható ez nekem. Most, 1998. elején egy véletlen találkozás adta ismét a kezembe a már-már elfeledett írást és adta vissza a kedvemet, ébresztette fel az érdeklődésemet egy újabb évforduló, az esetleges újabb évkönyv, a majdani ünnepség és nem utolsósorban a felejthetetlen Könyves iránt.

Előbb a találkozásról, ami a 7-es buszon történt. Egy örökifjú kolléga leszólított. Az, akit még 1952. nyarán Bacsa Laciként ismertem meg a dobozi nagyerdőben, a frissen gereblyézett miniszteri út partján. Miután az egyetemet elvégeztük elváltak útjaink, majd 1961-ben megjelent a Könyves tanári szobájában és letelepedett a mellettem levő székre. Miután sorsom 1965-ben más pedagógiai mezőkre szólított, csak néhányszor találkoztunk, legtöbbször az Operaházban valamelyik előadás szünetében. E mostani találkozást hosszú szünet előzte meg. A legnagyobb hatást az tette rám, hogy Laci barátom még mindig, 72 évesen is megmaradt a katedrán, sőt azt hiszem lelkesebben tanít, mint hajdan, pályánk elején<sup>6</sup>. Olyan lendülettel sorolta közös emlékeinket, hogy a véletlen találkozást követően hamarosan meglátogattam őt a suliban. Abban az iskolában, melyet a 75 éves évforduló alkalmából, láttam utoljára belülről. Itt nyomta a kezembe az évkönyv egy példányát, melyből a fenti írás kimaradt. Most már nagyon sajnálom. Most megragadom az alkalmat és kiegészítem emlékezésemet néhány gondolattal, melyeket az évkönyvben olvasottak ébresztettek bennem.

## Adalék Nádas József tanulmányához

Bár az én Könyvesemről szólva megígértem hogy nem fogok kontárkodni, a történészek munkájába avatkozni, most mégis ezt teszem. Sok olyan információt találtam a „Történelmi arckép...” címen az évkönyvben és 15 évvel korábban a 75 éves jubileumi emlékfüzetben is megjelent írásban, ami számomra új volt. Most ezt viszonzandó én is közzé teszek egy-két adatot. Az iskola hivatalos nevével kapcsolatos az első. Minden kommentár nélkül ide másolom a bizonyítványaimban levő bélyegzők változó szövegét (az eredeti betűk típusát érzékeltetve és időrendben 1944-től '51-ig):

<b>M. KIR. ÁLL. KÖNYVES KÁLMÁN GIMNÁZIUM</b> <b>IGAZGATÓSÁGA - ÚJPEST</b>
<b>újpesti M. Állami Könyves Kálmán-Gimnázium</b>
<b>ÚJPESTI M. ÁLLAMI KÖNYVES KÁLMÁN-ÁLT. GIMNÁZIUM</b>
<b>IV. KER ÁLL. KÖNYVES KÁLMÁN ÁLTALÁNOS FIUGIMNÁZIUM</b>

<sup>6</sup> 2000. júniusában ment végleg nyugdíjba. A bolygók pályaelemeit számolja. Tegye még sokáig. (Ámen.)

Ugyancsak fontosnak tartom tisztázni a dolgozók gimnáziumának státusát. Nádas József így írja az emlékfüzetben: „...*Pl. dolgozók gimnáziumának megszervezését... (1947).*” Ezt a szöveget a ‘95-ös évkönyv szerkesztője így gondozta: „...*Pl. a Dolgozók Gimnáziumának megszervezését...*”. A lényegtelennek látszó orthográfiai eltérés azonban nagy fogalmi különbséget takar. Az eredeti kisbetűs köznév egy iskolatípusra, a *felnevelőiskolára* utal, míg a módosított szöveg határozott névelője és nagy kezdőbetűi tulajdonnevet, *intézményt* sejtetnek. Ilyen nevű önálló intézmény - mint az a cikk további részéből is kiderül -, csak 1962/63-tól működött az épületben.

Az felnőtt osztályom tablóján még ez áll:

KÖNYVES KÁLMÁN GIMNÁZIUM ESTI TAGOZAT IV.B. OSZTÁLY
---

Vannak más tablóim is, más feliratokkal:

<b>Könyves Kálmán Gimnázium Dolgozók Tagozata (1958)</b>
--

<b>Dolgozók Önálló Gimnáziuma (1964)</b>
--

<b>Dolgozók Gimnáziuma Levelező Tagozata (1965)</b>
---

Ha ezek a feliratok „hivatalosak”, akkor látszik, hogy a felnőttoktatás előbb a Könyves „tagozatán” és csak később önálló, de a „Könyves” nevet nem viselő intézetben folyt. Nádas József ezt így tudta és a kisbetűs írással a felnőttoktatás 1947-es megindulását rögzítette.

Végül egy hiány pótlása. Nádas József a nagyon precíz történeti munkájában diplomatikusan fogalmaz, amikor ezt írja: „*A kirobbant forradalom (1956) fegyveres harcaiban a gimnázium épülete ágyúlövésektől tetemes károkat szenvedett, emlékjeleit ma is őrzi.*” A lövések a tetőn lévő csillagvizsgálót sem kerülték, nyomaik a kupolán még most is láthatók.

Budapesten, 1998. tavaszán.

---

. o O o .

## Hic fui<sup>7</sup>

*A többséggel bolondnak lenni jobb,  
Mint bölcsnek lenni egy és egyedül.*

*/MOLIÈRE: A mizantróp/*

Itt jártam e Világban, s talán a lábnyomaimat is itt hagytam. A magam útját jártam, nem fogadtam meg a bölcs komédiás tanácsát. Nem voltam ugyan lázadó, nem mentem fejfel a falnak, inkább kerestem és jó érzéssel találtam meg a kiskapukat. Még igazi különnek sem nevezhetsz, noha viszolyogtam a „többséget” utánozni. Amikor ők fociztak én vívásra jártam; társaim zöme mérnöknek készült, én csillagásznak; amikor sorban álltak Trabantért, Zsiguliért én Škodát vettem; nem Ljubityellel, hanem Mikromával fényképeztem. A divatot is csak módjával követtem, hogy ne legyek feltűnő. Amikor a bő nadrágszár volt a sikk, azt hordtam, de nem az enyém volt a legbővebb. Amikor meg szűk volt a módi váltottam, de nem a legszűkebbre. Sorolhatnám, de minek. Amit korábban ígértem, hogy mutatok magamból valamit, az nem ezekben az eltérésekben van, hanem abban amit végeztem.

Sejtheted, hogy eléggé sok életrajzot kellett írnom. E műfajban mindenki igyekezett magát a leginkább megnyerőnek - akkoriban úgy mondták „vonalasnak” - feltüntetni. Ennek egy közkeletű eszköze volt az ősök megfelelő lefestése. A szerencsésebbek egy vasmunkás apukát meg egy szövőnőből, rosszabb esetben marokszedőből lett anyukát tudtak prezentálni. A még ennél is szerencsésebbek elő tudták hozni a rendőrök által megkardlapozott munkásmozgalmi nagypapát is. Nekem azonban csak egy megrögzött maszek apa jutott, aki nem volt hajlandó belépni a kisipari termelő szövetkezetek egyikébe sem. Hozzá egy htb. anyuka, aki képzett varrónő lévén segített apának a műhelyben. Ezt az életrajzi szeplőt a gimiben nem tagadhattam el, hiszen ott a tanuló eltartóját, gondozóját is nyilvántartják (én osztályidegennek minősültem). Később igyekeztem kifelejteni a *curriculum vitae* szövegéből. Valamit azonban írnom kellett a családfámról. Ehhez jött kapóra egy felfedezés: apám iratai között kutatgatva, rátaláltam első világháborús zsoldkönyvére. Ebben az utolsó hetek bejegyzéseit a Vörös Hadsereg pecsétjével hitelesítették, mivel 1919-ben a frontokról hazatért egységeket automatikusan ide sorozták be. Ettől kezdve ezt a tényt közöltem az illetékesekkel. - Bevált.

Az itt következő írás annyiban tér el az előmenetelhez szükséges önéletrajzoktól, hogy ilyen elemeket nem tartalmaz. A saját életemnek a momentumait teszem kirakatba, de leginkább azokat melyek közérdeklődésre, az Újpesti Könyves Kálmán Gimnázium publikumának érdeklődésére számot tarthatnak. Persze nem vagyok nagyon beképzelt, nem gondolok arra, hogy az érdeklődést az én személyes sorsom érdemli ki. Azt azonban remélem, hogy az iskola történetének egy-egy darabja hitelesen rajzolódik ki a szem- és fültanú, az aktív vagy passzív (= szenvedő?) résztvevő előadásából. Nem állok azonban meg az elbeszélésben annál az időnél amikor a Könyvest elhagytam, s teszem ezt azért, hogy az *Alma Mater*-ből induló sorsom alakulását is láttassam. Talán nem kell emiatt az iskolának szégyenkeznie.

Újpesten, a Nyár utcában töltöttem a gyerekkoromat, félúton a Könyves és a Károlyi Kórház között. Már 2 és fél éves koromban felvettek a közeli óvodába, ahol Gyűszű Karola volt az óvónő. A Könyvessel ez volt az első, bár csak közvetett találkozásom. Ugyanis Takács Lajos, az óvó néni férje, német-olasz-latin szakos tanára volt a giminek. (Róla később még szólok.) Az általános - pontosabban *elemi* - iskola I.-IV. osztályait Újpesten a Viola utcai iskolában

---

<sup>7</sup> Itt jártam (latin)

jártam ki. Három évig Both Ferencné, egy évig Szigeti József volt a tanítóm. Ezt követően az Újpesti I.sz. Polgári Fiúiskola növendéke lettem. Ez akkor a Lőrinc utcában, a Főposta mellett álló épületben volt. Most a zenei általános működik itt. Szemben vele az Ipariskola volt, ide jártak az akkor még inasoknak nevezett ipari tanulók. Az I. osztályt, az 1943/44-es tanévet a bombázások miatt korábban fejeztük be és a front közeledtével a következőt szeptemberben el sem kezdtük. Erre csak 1945 tavaszán került sor. Mivel ekkor az iskola Lőrinc utcai épületét (is) az oroszok használták, a Katolikus Kultúrházba zsúfolták be a polgári négy évfolyamát, egyenként egy-egy 50-70 fős osztályba. A nyár végén már be is zártuk a néhány hónapra zsugorított tanévet.

Úgy tudom, hogy a Könyves diákjai még rosszabbul jártak, mert már a háború utolsó évében az iskola épületében volt a magyar katonai kórház, s erre a célra használták az épületet az oroszok is az okkupáció után. A katonai kórház létesítésekor az iskola öntöttvasból és keményfából készült padjait a padlásra hordták fel, s ezek egy részét a '60-as években még láttam. Félek, ma már nyoma sincs a fizikai és a kémiai előadók padjainak. Itt ugyanis lépcsős padsorok voltak, mint az egyetemi előadókban. A fából készült lépcsőzetes padlózatot magam is láttam, amikor apámat elkísértem a kötelező légótanfolyam előadásaira. Egyszer le is gurultam az olajozott falépcsőn. A lépcsőzetes berendezéshez idomuló padokkal még diákként is találkoztam. Remekül lehetett bennük „feküdni”, mint egy nyugágyban, mivel a vízszintes síkra állítva a hátsó, rövidebb lábuk felé dőltek.

A következő, 1945/46-os évben az I.sz. Polgári Fiúiskola a Könyves második emeletét kapta meg. Úgy emlékszem, hogy ekkor a tűzoltók helyén még az orosz katonai kórház maradáka működött, ezért az udvart nem használhattuk. Az osztályunk a volt rajztanáriban kapott helyet, a második emeleten a hosszú folyosóval szemben, az épület Tavasz utcai sarkán. A szomszéd osztálytól, amely eredetileg a rajzteremben volt, csak egy kétszárnyas ajtó választott el bennünket. Az a fülke, melynek most a folyosóra nyílik az ajtaja, akkor még a mi tantermünkéből nyílt, gondolom a rajztanár raktárnak használhatta, mi meg búvóhelynek. Nagy-nagy hálával tartozom osztályfőnökömnek, Császár Bertalannak, aki szüleimet rábeszélte, hogy tanítasanak tovább, írassanak át a gimnáziumba. Gondolom nem véletlenül szemelt ki engem. Az ok a következő volt. Abban az évben még 4 fokozatú osztályozás volt: 1-jeles, 2-jó, 3-elégséges és 4-elégtelen minősítésekkel. Az általános tanulmányi eredményt is másképpen számították: kitűnő rendű volt, akinek minden tárgyból jelese volt; jeles az, akinek legfeljebb egy jó osztályzata volt; közepes minősítést az kapott, akinek csak két jó jegye vagy csak egy elégséges volt a jelesek mellett. Minden más, elégtelen nem tartalmazó bizonyítvány elégségesnek minősült. De nem csupán ebben tértek el a háború előtti és közvetlen utáni bizonyítványok a maiaktól: nem szórták olyan könnyű kézzel a tanárok a jó bizonyítványokat. A harmadikos jelesrendű bizonyítvánnyal az egész iskolában egyedüli voltam. A jutalmam sem maradt el: 30 000 pengő miniszteri jutalmat kaptam. Gondolom az is érdekes, hogy ez akkor mennyit ért. Nos, amikor Hýross István igazgató úr közölte velem, hogy a Miniszter megítélte a jutalmat, egy kerékpár (Csepel-bringa) ára 32 000 pengő volt. Amikor egy hét múlva kézhez kaptam a pénzt, elmentem vele a borbélyhoz, ahol egy hajvágásért fizettem 28 000 pengőt és a maradék 2000 pengőt hagytam ott borravalónak.

Így hát 1946. szeptemberében különbözetivel a Könyvesbe, a dr. Borsányi Károly vezette IV.b. osztályba kerültem. Mivel a különbözetik a tanév első napjaiban zajlottak, az évnitőről és az osztály első nagy balhéjáról lemaradtam. Az történt ugyanis, hogy a felsőbb tanügyi igazgatás utasítására a tantermekben ki kellett függeszteni „Sztálin apánk” és „szeretett” Rákosi Mátyás képét (miután a Horthyét már előbb levették). Két diák azonban almacsutkával, meg valami mással megdobálta a képeket az egész osztály füttyülése, fujjólása közepette. A két főkolompos igazgatóit kapott és az V.-be már nem is iratkozhattak be, a többiek büntetése osztályfőnöki



rovás-intés volt. Így lettem az osztályban az egyetlen példás magaviseletű félévkor. Eleinte szekíroztak is a társaim, de azután hamar befogadtak.

Az első évben tanító tanáraink közül emlékezetes maradt számomra Mihályi Ferenc, aki a természettant tanította. A kristálytan keretében tanultam meg a szabályos és félszabályos testek tengelyeinek felismerését és bizonyára ez is hozzájárult ahhoz, hogy jó térszemléletem alakult ki és a matematikán belül a geometria lett a kedvenc területem. Később én érettségiztettem a fiát, Gézát. Róla mondta az egyik érettségi találkozón, hogy „a fiam egyben a szellemi unokám”, utalva ezzel a családját érintő két tanár-diák kapcsolatra. Nagyon rövid ideig tanított még Lengyel Albert, akinek az órái mindig élményt jelentettek. Őt politikai okokból távolították el.

Érdekes „találkozásom” volt 2000-ben első gimnáziumi matek-tanárnőmmel. Az ELTE geometriai tanszék vezetője a Természettudományi Kar viszontagságos költözködései közben magával vitt néhány relikviát, köztük egy 1932-es tablót, az akkor végzett matematika-fizika szakos évfolyam tablóját. Ezen néhány professzorom mellett csodálkozva és határtalan örömmel fedeztem fel a diákok között három ismerőst: Muszély Gabriellát, Kulin Györgyöt és egy későbbi Apáczais kollégát Csernák Emilt. Muszély tanárnő volt a kérdező a különbözeti vizsgámon és tanította még három évig osztályunkban a matekot. Nagyra becsültem tudását, s tudom ő sem felejtett el. A Kanizsaiba kerülve a velünk párhuzamos osztályok egyikét vitte osztályfőnökként az érettségire. Onnan később Palotára, a Dózsába került, s még egyszer közvetett kapcsolatba kerültem vele, amikor egy diákját korrepetáltam. Több hírem sajnos nincs róla.

Az V. osztályba lépve tagozatot kellett választanunk. Én a humán tagozaton kezdtem Kalavszky István főnöksége alatt. Őt, mint a magyar irodalom tanárát már az előző évben megismertem. Ekkor az V.a egyik fele humán, másik fele reál tagozatos volt. Ezt az állapotot a két év múlva megszüntették és a humánosokkal átkerültem a velünk több mint 45 főre duzzasztott VII.b-be, melynek akkor Szabó János volt a főnöke. Ám az osztály igazi szellemi atyja Szabó László, az alsó négy év főnöke, az igazgató volt. Ez a tanév volt Farkas Istvánnak, az előző igazgatónak az utolsó aktív éve. Nagyvonalú latin órái sokáig emlékezetesek maradtak. Utána is találkoztunk vele, mert továbbra is az igazgatói lakásban maradt. Ebben az 1949/50-es tanévben kezdődött el az a mozgalom, amelynek utolsó hullámaival még tanárként is találkoztam. A Kala diákjai sajátkezűleg kifestették a tantermüket. Ez volt az első festés a háború után. Mi sem természetesebb, hogy mi is nekiálltunk. Sikerült egy ismerős szobafestőtől megszerezni a szerszámokat és a technológiát. A mester vasárnap délután, röviddel a munka befejezése előtt meglátogatott bennünket és elismerően nyilatkozott az eredményről. Igaz, a hátsó - déli - fal kissé sötétebbre sikerült, de így könnyebb volt a tájékozódás. :-)

Ebből az osztályból félévkor - másfél évvel az érettségi előtt - visszamentem Kalavszkyhoz a reál tagozatra. Az ábrázoló geometriából előírt különbözetire Dienes László tanár úr (mindenki „Dió” bácsija, az utolsó polihisztor) készített fel. Innen kezdődött az a meghitt barátság közöttünk, mely Laci bácsi nyugdíjba vonulásáig tartott. Rengeteget tanultam tőle mind a szakmából, mind emberségből. A következő esetem közvetve ugyan, de vele kapcsolatos.

Különóráinkon az ábrázoló feladatokon kívül rendszeresen szóba kerültek más szerkesztési feladatok is. Ezek között a pontot-egyenes-kört érintő körök szerkesztésének 10 klasszikus<sup>8</sup> feladata. Néhány nappal később az osztályban matematika órán kezdtünk tárgyalni egy ilyen feladatot az analitikus-geometria keretében. Szalóki tanár úr - ismerve a matek iránti elkötele-

---

<sup>8</sup> Appoloniusz-féle érintő feladatok.

zettségemet - felszólított, hogy szóljak én is hozzá, mert már senki (ő maga sem) tudja megoldani. Én ekkor előadtam egy megoldást, melyet a nemrég megismert szerkesztések analitikus átköltéséből rögtönöztem. A tanítás végén a tanár úr megvárta, behívott a tanáriba és még egyszer elmondatta a megoldást.

Rögtön hozzá kell tennem, hogy ez a példamutató tanári magatartás egész pályafutásomra kihatott. A 42 év alatt nem sokszor fordult elő velem, hogy egy példa megoldása, vagy egy tétel levezetése közben megakadtam a katedrán. Ha mégis, akkor ugyanígy viselkedtem: nem kezdtem el mellébeszélni, hanem kereken kijelentettem, hogy „ez most nem megy... majd egy következő alkalommal...” Szalóki tanár úr szakmájának mestere volt, nála meg lehetett tanulni a matekot, a fizikát. Ekkor (és csak ritkán máskor) rossz passzban volt, s az eljárása senkit sem botránkoztatott meg. A történet vége, hogy az akkor készített jegyzeteit megőrizte, évekkel később megmutatta nekem, amikor fiát, Attilát tanítottam a Könyvesben. (Még egy szellemi unoka.)

Visszakanyarodok Dienes tanár úrhoz, akivel más módon is dolgoztam a tanórán kívül. Az ő feladata volt az iskola dekorációja. Az újabb generáció kedvéért meg kell említeni, hogy volt a történelmünknek egy olyan korszaka, amikor a potentátoknak az volt a mániája, hogy ami természetes azt természetellenessé kell tenni. Ebbe a „célirányba” tartozott a szépen kifestett és kitakarított épületeknek a mindig látható mozgalmi idézetekkel, „jelmondatokkal” való elcsúfítása, amit röviden dekorálásnak neveztek. Dió bácsi megtalálta a módját, hogy ezt a kötelező plakát-dömpinget ízlésesen, láthatóan, de nem hivalkodóan készítse és helyezze el. A folyosó felső részén a festést lezáró csík fölé tettük fel az általunk készített papírcsíkokat, melyek a bölcs idézeteket tartalmazták. A brigád lelkesen, de lehetőleg lassan dolgozott (ui. tanítási időben kért ki bennünket a tanár úr). A technológiára most, 50 év elteltével is emlékszem: csomagolópapírból arasznyi csíkokat vágtunk és ragasztottunk össze hosszában. A csík közepére került a felirat, két előre berajzolt párhuzamos vonal közé. A betűket Dió bácsi által készített sablonnal rajzoltuk, majd porból és enyvből készült festékkel - természetesen vörös színűvel - kifestettük őket. Az épület mindhárom szintjén a folyosókon, tantermekben, szertárakban, tanáriban stb. kígyózott a sok szép és bölcs jelmondat, hogy aszongya: „Tanulni, tanulni, tanulni - V.I. Lenin”, meg hogy a „A dolgozó népért tűzön-vízen át.” és „Vesszen Titó, az imperialisták láncos kuttyája!”. (Bár lehet, hogy akkor még „Éljen Titó elvtárs, népünk nagy barátja!” volt az elfogadott verzió) Olyan mennyiség készült ebből a papírkígyóból, hogy fel sem fért a falakra. Mikor 10 évvel később tanárként átvettem Laci bácsi leltárát, még volt belőle néhány tekercs.

A VI. gimnázium elvégzése után az új iskolarendszernek megfelelően a III.-ba, majd ezt követően a IV.-be léptünk és így jutottunk az érettségi vizsgáig 1951-ben. Bár ezt ma már nem célszerű nagydobra verni, én voltam az első, aki oroszból éretett. A történet az alsó IV. osztályban kezdődik. A polgáriban ugyanis németet tanult mindenki. A gimibe iratkozva az igazgató úr ígéretet tett, hogy a három éve tanult idegen nyelvet megtarthatom és majd évvégén osztályozó vizsgát teszek belőle. Nem tudom mi történt, de karácsony előtt értesítettek, hogy különbözetit kell tennem az osztály által tanult angolból. Az értesítést egy osztálytársam hozta el a lakásunkra, ahol 39 fokos lázban feküdtem. Másnap - egy éjszakai „lázás” tanulás után - megjelentem a különbözetin és átmentem (mert átengedtek, köszönet a „Kukac”-nak, Szabó Jánosnak tanár úrnak). Mondanom sem kell, hogy az angol tanulásában ekkora hendikeppel nem sok sikerem volt. Ezért kapva kaptam az alkalmon, amikor második idegen nyelvként lehetett az orosz választani. Az utolsó két évben azonban megszüntették a kettős nyelvtanulást és választani kellett. Ketten maradtunk az orosz mellett, de nem kaptunk oktatást, vizsgáznunk kellett évvégén. Az orosz tanulása hozott ismét össze volt óvónénim férjével, Takács Lajossal. Egyike volt a háborúban résztvevő Könyves-tanároknak. Visszatérve

a hadifogságból Kőbányán a Lászlóban kapott állást, de néhány évig a Könyves esti tagozatán is tanított. Hadifogsága alatt megtanult oroszul és itthon ezt a szakot is abszolválta a többi mellé. Első igazi nyelvtanáromnak tartom őt. Bár a nyelvet csak két évig tanultam, évtizedek múlva Leningrádban a szállodai дезурная (olv. *gyezsurnaja*) nem hitte el, hogy külföldi vagyok.

Keserű emléket őrzök a befejezésről. Ekkor érte el ugyanis az iskolákat a kulturális forradalom mindent elsöprő hulláma. Az ideológiai alap: „mindenki egyenlő”, s ezt az egyenlősít legkönnyebben úgy lehet mesterségesen megvalósítani, hogy lefelé nivellálunk. Mivel a társadalom alapját képező dolgozó osztályok tagjai az átkosban (értsd: a Horthy-rendszerben) ki voltak rekesztve a szalagavatóból, az érettségi ballagásból, az érettségi tabló készítéséből, no meg a bankettből, hát az öntudatos népi demokratikus diákok is becsüljék meg magukat és mondjanak le ezekről a „kispolgári csökevényekről”. És mi lemondunk - legalábbis ezt mondták ott fenn. Valami kárpótlás azért volt: a ballagás helyett egy, a díszteremben megrendezett záró ünnepség, ahová a tantermükben felsorakozott két osztály virággal a kézben bevonult. Persze semmi „*Gaudeamus igitur...*”, mert az klerikális (!), sem „*Ballag már a vén diák...*”, mert abban lesznek a „*filiszteusok*”. Volt helyette „*Elmegyek, elmegyek...*”, meg valami mozgalmi induló. Na persze tabló volt, mely nem Újpesten készült, s természetesen nem került ki egyik kirakatba sem. A bankettet másfél évvel később, a Könyvesben hagyományos Mikulás-bál idején tartottuk a Brunovszkynál.

A Könyves számomra, mint oly sokunk számára nemcsak tudást, hanem rengeteg más élményt is adott. Már az (alsó) IV. osztályban, az én első tanévemben bekapcsolódtam az órán kívüli életbe. A vívás mellett jelentkeztem Kalavszky tanár úrnál a zenekarba. Jókor, mert éppen nagy produkcióra készültünk: VÖRÖSMARTY Szép Ilonkáját próbáltuk. Nem tudom ki írta hozzá a kísérő zenét, de ez önmagában is borzasztó volt. Hát még a dramatizált költemény, mely egy narrátorral és néhány kosztümös szereplővel elevenedett meg a Katolikus Kultúrház színpadán. „*A vadász ül hosszú méla lesben...*” és tényleg ott ült a színpadon **mélán** és **lesben**. Aztán jött a pillangó, utána meg a lány... Na!... szóval elképzelted. Csoda, hogy végig tudtuk játszani az előadást röhögés nélkül. De azon túl, hogy jól szórakoztunk mind a próbákon, mind az előadáson, komolyan vettük a munkát és az év végére összekovácsolódott a kis csapat. Kár, hogy a következő években nem folytatódott valami hasonló program, de zene nélkül nem maradtunk így sem. Möbiusz Izabella (későbbi Németh Alajosné) énekkarában kárpótoltuk magunkat. Egyszer sok másik iskola énekkarával együtt részt vettünk az Iparművészeti Múzeumban egy rádió-felvételen. Bárdos Lajos vezényelte az alkalmi monstre-kórust: „*Forr a világ bús tengere, óh magyar...*” és forrt a levegő, zengett a sok fiatal torokból az ének. (Nem gépzene!) E nagy esemény mellett sok kis élményben volt még része a nem önkéntes, de lelkes kórusnak. Ott volt mindenekelőtt a vasárnapi mise, de sok más városi rendezvényen is megismerték a Könyves énekkarát. Miután Iza néni átment a Kanizsaiba, az énekkar vegyes kóruvá alakult és **innen kezdve teljesen mindegy volt, hogy mit énekeltünk**.

Mielőtt Möbiusz tanárnő elhagyta a Könyvest, rendezett néhány „kultúrműsort”, amit csak egy évtized múltán elevenített fel Fecske András. Itt minden zenész, énekes, szavaló szerepet kapott. Én hegedültem, a zenetanárnőm nővére, Boglár Sári néni kísért zongorán. Az első alkalommal MONTI Csárdását játszottam. Háromszor kellett ismételnem, Iza néni még évek múlva is emlegette a sikert. Lehet, hogy ennek köszönhettem azt a ritka megtiszteltetést, hogy hármasban szerepeltünk vele egy műsorban: a Kanizsai egyik diáklánya (talán Müller Juditnak vagy Évának hívták) énekelt HANDEL Largoját a Sámson és Delilából, Iza néni zongorán én pedig hegedűn kísérttem (és Lojzi bácsi - Iza néni reménykedő vőlegénye, későbbi férje - lapozta a kottát). Itt adtuk elő Hidvégi Jucival (az első nagy „Ö”-vel) Rimszkij-Korszakov Szadkó című operájából A hindu vendég dalát hegedű-zongora átiratban.

Bár a Könyveshez semmi köze nem volt a következő, ugyancsak zenés élményemnek, ám később kiderült, hogy milyen kicsi a világ, s még kisebb falu Újpest. A Baross utcában, a Városi Kórházzal szemben, a Közgáz épületében akkor még a szalézi Don Bosco szerzetesrend működtetett egy fiúnevelő-otthont. Valamilyen kultúrműsorra készültek és engem is felkértek egy műsorszámra. Akkor épp PUGNANI Preludium és Allegro című darabjával (KREIZLER átíratva) készültem a zeneiskolai vizsgára. A szereplés jó tréningnek ígérkezett, örömmel vállaltam a fellépést. Csakhogy Sári néni nem ért rá, már más programja volt. Az atyák azonban szereztek egy zongorázó leányt: Woldram Lulút, akivel néhány próba után felmáztunk a világot jelentő deszkákra. Hát, mit mondjak, - eljátszottuk a darabot. Gondolom senki nem vette észre, hogy néhány taktust pont úgy sikerült megszólaltatnunk, ahogy az a kottában szerepelt. Egy évtizeddel később a zongorista kislánnyal - Róka Antalnival (Bér Jenőné) - Könyves tanári szobájában találkoztunk.

Az érettségi után közvetlenül felvettek az ELTE TTK matematika-fizika tanári szakára. Később levelező tagozaton abszolváltam az ábrázoló geometria szakot is. De valójában nem tanár, hanem csillagász akartam lenni. Az indíttatás Kulin Györgytől származik, aki 1949-ben került a Könyvesbe. Az általa alapított és szinte a semmiből saját kezével épített gellérthegyi Uránia csillagvizsgáló igazgatói székéből penderítették ide a külvárosi (akkor még újpesti) gimnáziumba. Az ok: nem elég haladó szellemű tudós, azaz *idealista*. Harmadikosok (11. évfolyam a mai mértékkel) voltunk és megkaptuk őt fizika tanárnak. A tananyagban éppen a bolygórendszer, a Kepler-törvények következtek mintegy két heti keretben, s a tankönyvben kb. 6 oldalon. Mondanom sem kell, hogy elvöltünk a témával május végéig. Akkor még néhány óra alatt átvettük a könyv maradék 120 oldalas anyagát: a hőtant, a hangtant, a folyadékok dinamikáját. Még ismétlésre is jutott idő.

Bár Gyurka bácsi ki volt tiltva az Urániából, arra bízta a tanítványait, hogy látogassák meg a csillagdát. Néhányan megtették ezt és én ott is ragadtam. Mintegy hat évig minden estémet ott töltöttem. Mikor 1953-ban Kulin visszakért az intézet élére, helyettesének választott, komoly feladatokkal bízott meg: a bemutatók tematikájának összeállítása mellett a munkatársak feladatainak koordinálása volt a reszortom. Megtanultam tőle csak úgy mellékesen a tükörkészítés néhány fogását is, meg a mechanikai műhelyben sok gép használatát, esztergálást, fúrást, marást stb.

Természetesen a csillagászati megfigyelést és főleg a tudomány népszerűsítését igyekeztem tőle elsajátítani. Mivel ő maga is mat.-fiz.-es tanár volt, ezt a szakot választottam. Hogy végül mégsem lettem csillagász, annak egyik oka, hogy a végzésem előtt egy évvel döntött a MTA a kutatóintézetek új káderpolitikájáról és csillagásznak csak fizikus diplomával vettek fel frissen végzeteket. A másik ok, hogy megismertem és **megszerettem a matematikát**.

Az egyetemi oklevél megszerzése és a tiszti tanfolyam befejezése után 1955. decemberétől a TIT vas megyei szervezetéhez kerültem tudományos titkári munkakörbe. Ott Szombathelyen volt a Gothard Jenő Herényből elhozott műszerparkja a Nagy Lajos Gimnázium épületének tetőterében és a kupolában. A tulajdonos és működtető azonban nem az iskola, hanem a Városi Tanács volt. A TIT budapesti központja és a Városi Tanács megállapodása szerint egy félállás keretében kellett volna igazgatnom a Városi Csillagdát. De a helyi szemétdomb kiskakasa, a megyei TIT-iroda főnöke, mint közvetlen előjáróm ehhez nem járult hozzá. Kijelentette, hogy „elvégre munkakörödhöz tartozik a csillagászati népszerűsítés szervezése is”. Eleinte a szakma iránti lelkesedésem adott lendületet a néhány amatőr csillagászból álló csoport munkájának irányításához, de amikor a működtetésre kapott keret felett is a főnököm kezdett diszponálni és csak a TIT előadások reklámjaira adott (volna) pénzt, megelégtettem a dolgokat. Kapóra jött Újpestről a segítség: a Könyvesbe járó Zsuzsanna húgom közvetített az igazgatóhelyettes

Partényi Ferenc és közötttem. Elhagytam Szombathelyt, de nem jöttem el üres kézzel - hoztam egy társat a hátralevő életemhez.

Akkoriban munkahelyet csak áthelyezéssel lehetett megváltoztatni, az akció tehát nem volt könnyű. Egy rokonom protekcióját kellett igénybe vennem, aki felhívta K-telefonon a Fővárosi Tanács Oktatási Osztályának személyzeti főnökét, nevezett Hollósi Lászlót. Ő felvett az egyik - különben is üres - álláshelyre. Így lettem ismét csillagda vezető, de most az *Alma Mater*-ben. (A szeptemberi tanévnyitón aztán ismét találkoztam Hollósi elvtárrsal.) Az iskola és a csillagvizsgáló '56-os szétlövéséig jól működött a csillagászati szakkör és hetenként 2-3 alkalommal fogadtuk a kerület valamelyik iskolájának egy-egy osztályát. (Csak úgy mellékesen megjegyzem, hogy ezért a munkámért itt sem kaptam egy fillért sem, még a szakkört sem számították be a túlórák közé.) Ettől eltekintve későbbiekben is folytattam volna ezt a tevékenységet, ha nem lövik szét az oroszok a kupolát és a távcsövet.

A következő időszakban azért talpaltam, hogy a károk helyreállításával ismét működőképessé tegyem a műszereket. Részben a kémiai szertár anyagából (Borsi Kálmán tanár úr segítségével), részben saját pénzemem vásárolt vegyszerekkel újra ezüstöttem a reflektor fő- és segédtükrét. (Erre is Kulin tanított.) Orgoványi János, aki a kupolát és a távcsövet tervezte és építette a Népszabadság és az MSZMP KB segítségével is kérte. Végül 1959-ben, amikor már az iskola épületének rekonstrukciója befejeződött, a Tanács kiutalt 15 000 forintot a kupola felújítására. Ezt a munkát, mely csak a golyónyomok befoltozására és állagmegóvó mázolásra szorítkozott, az IKV műszaki részlege végezte el. A távcső és a kupola mechanikájának helyreállítására Orgoványi János készítette el a költségvetést. Kapott is erre végre pénzt és a munkát két év alatt elvégezte az Uránia Csillagvizsgáló műhelyében, az igazgató Kulin György támogatásával. A helyreállított távcső visszaállításában lelkesen segítettek a csillagászati szakkör tagjai, az én második osztályom tanulói. (Erről a Népszabadság 1962. X. 21-i, vasárnapi száma képes riportban számolt be.)

Mire az egész felújítás befejeződött, beállt az aktuális tantárgyi reform (a NAT egyik őse) és kimaradt a csillagászati anyag a fizikából, elkezdődött a politechnikai oktatás előbb heti 2-3-4 órában, majd elindultak az 5 plus 1-es és 4 plus 2-es (Varga Zoltán kolléga fogalmazásában a 6 mínusz 1-es és 6 mínusz 2-es) osztályok. Közülük némelyek az alagsori műhelyekben, mások Újpest különböző üremeiben tanulták a lógást, az udvar söprését és az édes magyar nyelv tankönyvekből meg nem ismerhető részét. A csillagászati szakkört ugyan még egy-két évben meghirdettem, de nem jelentkezett rá soha annyi diák, amennyi az induláshoz vagy az eredményes működéshez szükséges lett volna. Ugyanakkor rám sózták a KISZ tanácsadó tanárságnak nevezett komiszári feladatot, ami órakedvezménnyel és egy tanítás nélküli munkanappal járt. Egy másik napon az osztályommal tanultuk az Egyesült Izzóban a politechnikát, a hét egy harmadik napját pedig kötelező továbbképzésen töltöttem. A tanárok kizsákmányolására jellemző, hogy ezt a kötelező „szabadidőt” nyáron általános iskolás napközis táborban le kellett dolgoznom.

Az időközönként kötelezően megírt önéletrajzaimban meg kellett említenem, ezért itt sem hallgatom el, hogy tagja voltam az (egyetlen akkor működő) pártnak, sőt két évre az iskolai alapszervezet titkári teendőit is el kellett vállalom minden tiltakozásom ellenére. Azt azonban nem kellett és nem is lett volna tanácsos leírni, hogyan léptem be. Most végre ezt is kiadhatom magamból. Feleségemmel a szüleim szoba-konyhás lakásában éltünk. Természetesen kérvényeztem a Tanácsnál lakás kiutalását. Két éve bizakodtunk, s már a születendő ikreket vártuk, amikor Hollósi behívatott az irodájába. Közölte, hogy most indul a Tanácsházára, ahol a pedagógusoknak szánt lakások elosztására kerül sor. Felszólított, hogy írjak egy kérvényt, melyet ő személyesen fog átadni az illetékeseknek. Közöltem, hogy már adtam be hivatalos

igénylést. Ekkor fiókjából elővett egy nyomtatványt és elém tette: „De nem ilyent”. Gondolom már kitalálható, hogy a nyomtatvány a „Belépési nyilatkozat” címet viselte. A lakást megkaptam. Olyant, mely az akkori értékrend szerint egy kétgyermekes, három szakos okleveles középiskolai tanárnak járt: egy szoba, konyha, kamra, előszoba, WC és fürdőfülke, **40 négyzetméteren** ökonomikusan elosztva. Kilenc évig laktuk. Itt készültem az óráimra, javítottam a dolgozatokat, fogadtam a tanítványokat, képeztem magam s itt készítettem el a Függvénytábla kéziratát.

A Könyves Kálmán Gimnáziumban mindhárom szaktárgyamat tanítottam, de elsősorban a matematika módszertani kérdéseivel foglalkoztam. Ezen belül is a numerikus számítási eljárások tanítása érdekelt. Mindezt kezdetben a csillagda, utóbb a KISZ, a politechnika, majd a párt ügyeinek intézése és a rengeteg óra mellett próbáltam intenzíven végezni. A tanári fizetést - mely a feleségem pénztárosi fizetésével együtt sem volt elegendő két gyerek nevelésére és a nyugdíjban nem részesülő édesanyám támogatására -, ki kellett egészítenem minden olyan elfoglaltsággal, mely valamit is hozott a konyhára. A délelőtti túlórák, a tanulószobai korrepetálás, a magántanítványok, az esti és a levelező tagozatos órák mellett különböző tanfolyamokon, TIT előadásokon vállaltam tanítást, népszerűsítő előadást. Még a Zrínyi Akadémián is tanítottam. Volt olyan évem, amikor heti 20 kötelező óra mellett 6 nappali túlórára, 14 esti és 5 levelező órára, valamint 4 magánórám volt. Egy másik évben pedig a SZOT Tárogató úti iskolájában vállaltam tanítást. Az órarendem ekkor hetenként háromszor így alakult: reggel kezdtem a Könyvesben, déltájban kirohantam az Állami Áruházhoz, hogy elérjem az első 84-es buszt, amivel átszállás nélkül juthattam el a Moszkva térre, majd onnan az 56-os villamossal a SZOT iskolájába. Ott a szakszervezeti aktivistáknak rendezett tanfolyamon a számtani alaptételeket oktattam, majd visszaloholtam a Könyvesbe az esti óráim megtartására.

A Könyvesben töltött kilenc év alatt kétszer adódott lehetőség arra, hogy felsőoktatási intézetbe menjek tanítani, némiképp magasabb fizetésért. Az egyik ajánlatom Keszthelyre szólt, de ott lakást nem kaphattam és a fizetési különbözet sem fedezte volna a kétfelé szakított család szükségleteit. A másik ajánlatot a BME-től kaptam. Mindent megbeszéltünk az ábrázoló tanszéken és az akkori munkaügyi szabályoknak megfelelően az egyetem elküldte a kikérőt az iskolába. A nyári szünet végén még nem érkezett meg az igazgatói válasz, s ezért megsürgették. Szeptember 9-edikén válaszolt, hogy t.i. *„a tanév megkezdődött és már nem vagyok köteles elengedni egyetlen tanáromat sem”*. Végül - 1963-ban - az elháríthatatlan nappali túlórák mellett két magántanítványt megtartva, elfogadtam Hajós György professzor meghívását egy tanársegédi félállásra az ELTE Geometria tanszékére. Ekkor az igazgatói székben ülő Birtalan Tibor -, aki mindenkivel szemben példamutatóan emberséges volt -, engedélyezte a második állást. Az első félévben levelezőknek vezettem gyakorlatot, majd előadást tartottam geometriából. Később numerikus számítási módszereket oktattam, amely tantárgy a Geometria tanszéktől az időközben megalakult Numerikus és Gépi Matematikai tanszékre került át. Közben készült a Függvénytábla én meg készültem végleg elhagyni a Könyvest.

Persze nem csak „keserű” emlékeim vannak a tanárkodásom éveiből. Említettem, hogy diákkoromban milyen kultúrműsorok voltak az iskolában. Az ‘56-os romokon ilyenekre nem kerülhetett sor, de amikor az épületet rendbe tették s a televízióban megindultak a rendszeres adások, na meg a Ki Mit Tud, akkor Fecske tanár úr akcióba lépett. Nem emlékszem hány alkalommal rendezte meg az iskolai változatot, de volt ott minden: szavaló, énekes, zenész, bűvész, akrobata, fakír és nem utolsósorban Malek Miklós és Szörényi Levente, na meg Trokán Péter, Korbuly Péter és még mások. Fecske tanár úr másik nagy sikerű szervezése volt az a kiállítás, melyet a diákok otthoni munkáiból állítottunk össze. A tehetséges képzőművészeti szárnypróbálgatások és hagyományos hobbik - bélyeg-, szalvéta-, gyufacímke-

gyűjtemények - mellett sok újdonsággal leptek meg a gyerekek. A leginkább emlékezetes az volt, hogy a nemek szerinti szokásos munkamegosztásra is fittyet hánytak: lányok faragással, repülő- és hajómodellekkel, rádiókészülékkel épp úgy jelentkeztek, mint fiúk hímzéssel, gobelinnel, subával, sőt gyönyörűen felöltöztetett babákkal. Később az évfáradó politechnikai „arubemutatók” váltották fel ezeket az alkalmakat.

Az ELTE Cukor utcai gyakorló iskolájába, az Apáczaiába hívtak vezető tanárnak 1965-ben és én mentem. Tetszett a feladat: bevezetni a tanárjelölteket a tanítás gyakorlatába. Az iskola hírneve is vonzott, hiszen az egyetemi felvételik sikere szerint éveken keresztül az első három között volt. Jó volt a vezetés is: az iskola arculatát kialakító igazgató az a Temesi Alfréd volt, aki később UNESCO megbízásaként megszervezte majd évekig vezette a Malgasz Tanárképző Főiskolát Tananarivében (Benyovszky Móric kulturális utódként). A fizetés magasabb, a kötelező óraszám alacsonyabb és a tanítás szabadabb volt. Ugyanakkor az egyetemi óráimat is könnyebben tudtam vállalni, hiszen a két intézet szinte szomszédos volt. A kollégáim megkedveltek, megbecsültek. Részt vettem két matematikai feladatgyűjtemény és a hozzá tartozó tanári kézikönyvek megírásában. Az utolsó három évben a matematikatanári munkacsoport vezetője, a szakmai munka koordinátora lettem. Egy matematika tagozatos osztályt érettségiztettem le úgy, hogy az 5. általánostól kezdve, nyolc éven keresztül tanítottam őket. Az első osztályfőnökük távozása után hetedikben én „fogadtam örökbe” az árvákat. A politechnikai képzés keretében pedig - botcsinálta tanárként - műszaki rajzot is tanítottam, állítólag jól.

Az Apáczaiában ért el a számítástechnika is 1970-ben. A Számítástechnikai Koordinációs Intézet (SzKI) igazgatója felajánlotta intézetének a segítségét egy középiskolás szakkör számára. Elvállaltam a matematika tagozatos osztállyal a kísérletet, s megtanultam a francia gyártmányú CII-880 számítógép programozását (kicsit felfrissítve francia tudásomat is) és kéthetenként az SzKI laborjában tartottuk a szakköri foglalkozásokat. Később az SzKI megbízásából három tanár kollégával elkészítettük az új magyar számítógép, az R10, vagy későbbi nevén EC-1010 oktatási-kiképzési anyagait, majd néhány pedagógiai témájú (oktató, vizsgáztató, dolgozatot kiértékelő) programot készítettünk el. Ebben az időben szervezte meg Kátai Imre dékán az ELTE TTK-n az egész karra kiterjedően kötelező számítástechnikai képzést. Ehhez a tanszékét bővíteni kellett, újabb oktatókra volt szükség. Előbb óraadóként tértem át a numerikus módszerek tanításáról a számítástechnikai ismeretek oktatására, majd 1974. nyarán a tanszékvezető hívására átmentem a gyakorló iskolából a karra.

A feladatom nem sokat változott, hiszen itt is tanárjelölteket oktattam. Egy év után azonban a programozók alapképzésének egy fontos stúdiumát bízták rám. Az előadásom címe és természetesen tartalma a műszaki fejlődést követve változott. Először „Számítástechnikai és kibernetikai alapvetés” de az 1997-es nyugdíjba vonulásom előtt viszont már „Informatikai alapismeretek” volt a diszciplína címe. Több éven keresztül vezettem olyan továbbképzéseket, melyen a résztvevő tanárok a számukra új eszközrel, „A KOMPUTERREL”, annak programozásával és iskolai alkalmazásával ismerkedtek. Az egyetemi oktatás tudományos kutatással, a számítógép jelenléte matematikai modellezéssel és e modellek gyakorlati alkalmazásával jár. Az írásaimból válogatott szemelvények és a teljes bibliográfia mutatja tevékenységemet. Ítéld meg te: talán nem kell szégyenkeznem -, s a Könyves társadalomnak sem.

Budapesten, 1998-ban.

## ... és amiért a harang szól

A világ megismerte ERNEST HEMINGWAY Akiért a harang szól című regényét és ennek mottóját, bár nem sokan tudják, hogy ki annak a szerzője, honnan az idézet. Nekem annyira tetszik, hogy ide másolom egy részét, gyönyörködj benne te is:<sup>9</sup>

„...minden halállal én leszek kevesebb,  
mert egy vagyok az emberiséggel; ezért  
hát sose kérdezd, kiért szól a harang:  
**érted szól.**”

JOHN DONNE (1572-1663)

A szerző angol, foglalkozása prédikátor és költő, a londoni Szent Pál katedrális dékánja volt. (Itt is van eltemetve.) Az idézet a Devotion c. prózai művéből, a *Now this bell tolling softly for another says to me. 'Thou must die.'* című 17. részből származik.

Ne kérdezd hát, hogy **KIÉRT**, de vajon tudod-e hogy **MIÉRT** szólnak a harangok? Mert szólnak, folyton szólnak, bár nem mindenki hallja, mert nem lát, nem hall, mert nem akar látni, nem akar hallani. Ezért nem fogja sohasem megtudni, hogy a harangok a beteljesületlen álmokért, az elszakadt barátságokért, az el nem csókolt csókokért szólnak. Temetik, siratják mindazt, amire vágytál, de amit kitéptek a kezedből, amit kiengedtél a kezedből, mert nem vigyáztál rá akkor, amikor még megtehetted volna.

Vannak, voltak nekem is olyan értékeim, álmaim, melyeket kiengedtem a kezemből, vagy melyeket el kellett engednem. Hármat felidézek, s a tanulságokat megosztom veled - talán hasznodra válik.

Ezért tanácsolom GOETHE szavaival: „Gondod legyen arra, hogy minden nap szép zenéket hallgass, jó könyveket olvass és jelentékeny emberekkel beszéljess...” Ha ezt megfogadod és így is élsz, akkor rengeteg értéket fogsz megőrizni még akkor is, ha sokat elveszítesz közben.

-----

### A könyvek

A családom az Újpesten nem ritka iparos családok életét élte. Szabóságunk a szoba konyhás lakásunkban működött. Én gyakran a szabásasztal tetején játszottam, anyám helyett apám felügyelete alatt. Nem nagyon fogtam fel, hogy szegények vagyunk, hiszen sokáig nem láttam mások otthonát, legfeljebb a még nálunk is egyszerűbb életvitelre kényszerült családokét. A művelődésemet is a „kispolgári” környezet befolyásolta: nem volt könyvtárunk. Három nagyobb kötetre ugyan emlékszem. Az egyik az **Újpest** címet viselte, a centenáriumra készült. A másik **A Császári és Királyi 32-es Gyalogezred története**, míg a harmadik egy **Mátyás**

---

<sup>9</sup> Biztosan örülsz az eredeti DONNE szövegnek is. Ez a Hemingway-mottó:

„... No man is an island entire of itself; every man is a piece of the continent, a part of the main; if a clod be washed away by the sea, Europe is less, as well as if a promontory were, as well as if a manor of thy friends' or of the own were; any man's death diminishes me, because I am involved in mankind; and therefore never send to know for whom the bell tolls; it tolls for thee... „



**király emlékkönyv** volt. Sokáig őriztem őket, s a 60-as években Nádas Józsefnek ajándékoztam. Gyerekként - nem lévén még TV - a hosszú téli estéken sokat lapozgattam e szép kiállítású könyveket. Első igazi olvasmányaim azonban nem ebből a körből kerültek ki. Polgári iskolában az osztályfőnököm, Császár Bertalan nyomta a kezembe a kölcsönkönyvtárból DE AMICIS könyvét, a Szívet, majd egy másik, állatokról szóló könyvet, melynek íróját-címét elfeledtem. Még a háború alatt rokonaimtól több könyvet kaptam: Gulliver, Koldus és királyfi, A dzsungel könyve jelentették a folytatást. Ma is őrzöm FEKETE ISTVÁN Zsellérek című regényét, melyet 1943 Karácsonyán kaptam. Mint sok tizenéves, faltam a betűket, kezdetben válogatás nélkül. Pont ezért ismerem Piszkos Fredet, Fülíg Jimmyt és Cilikét is Tom Sawyer, Huckleberry Finn, Tamás bátya, Bornemissza Gergely és Jumurdzsák mellett. A háborús évek alatt, a pincében töltött órák, napok ezért nem teltek el üresen.

Sokat betegeskedtem, amit természetesen házilag gyógyított anyám, vagy számos nagynéném egyike. Ami így nem ment, azt a kórházi ambulancián a Városházáról kapott „szegénységi bizonyítvány” fejében látták el az orvosok. Háromszor voltam az Árpád kórház vendége, a mandulámat kellett mindannyiszor kivenni. Egyik alkalommal hat hetet hospitáltam, mert huzamosan 41 fok felett volt a lázam. Mikor emiatt már többször el kellett az operációt halasztani, a sebész vizsgálatra felvitetett a műtőbe. Egy apáca kísért oda, a folyósón támogatott, átölelve vállamat és a liftben magához vonva kezével hűtötte láztól égő homlokom. Ennek már több, mint 60 éve, s azóta, ha lázam volt, mindig eszembe jutott az a drága *soror*. Ugyancsak hosszú heteket töltöttem a Baross utcai járványkórházban. Egyszer a diftéria, másszor a skarlát jött el értem. Ezeket, s még néhány mást - láthatóan - túléltem. A betegséggel járó kényszerpihenő, a kötelező ágynyugalom nehezen lett volna elviselhető jó könyvek és ezek szeretete nélkül.

Az olvasás és könyvgyűjtés szép szokására az is buzdított, hogy a különbözeti vizsgára felkészítő, 24 éves mentoromnak, Kövesdi Ferencnek rengeteg könyve volt. Igaz a zöme ládákban, csukott szekrényekben, padláson eldugott kosarakban állt. Ám valahányszor egy műről szó esett, azonnal ki tudta emelni a helyéről. Ma sem tudom hogyan csinálta. Nagyon tetszett az egyik szekrény tetején álló cserép-bagoly, mely a következő feliratot tartotta csőrében: „Könyvet még neked sem adok kölcsön!” Nyilván okkal hirdette, s azóta én is megtanultam ennek az elvnek a hasznosságát. (Meg kell gyónnom, hogy őrzök egy könyvet a gyűjteményéből, mert néha azért megszegte a szabályt. **Nagyon-nagyon őrzöm!**) A könyvek szeretete egész életemben elkísért. Lakásunk bútorait mindig úgy cseréltük, hogy a szaporodó könyvtárnak helye legyen. Tanári fizetésemből ugyan csak keveset csíphettem le erre a célra, de az „átkosban” e kevésből is értékes művekre futotta.

Most nyugdíjasként már sok új könyvet nem veszek - ne kérdezd miért! -, de hobbim lett a könyvkötés, amivel a velem együtt megvénült kedvenceket szép új ruhába tudom öltöztetni. Elárulom, hogy e kedvtelésem gyökerei is a Könyvesben keresendők. Amikor a 60-as években a politechnikai képzés megindult, az iskolai műhelyek sok szerszámot, gépet kaptak az újpesti üzemektől. Ezek között volt egy olyan, amellyel a könyveket vágják körbe. Piacsek Lajos kollegával rendbehoztuk, a kopott kést megéleztettük és a szerszámot használatba vettük. Ma is őrzöm az Ezeremester több akkori bekötött évfolyamát.

Persze inkább illene arról írnom, hogy a könyvek ruhája mellett milyen tartalom került hozzám a legközelebb. A gyökerek mélyek, hiszen korán kezdtem a sorok morzsolását. A Szív gondolatai és Lynx, a hiúz kalandjai bizonyosan nyomott hagytak bennem, bár ma már egyetlen szó, egyetlen mondat sem jut belőlük az eszembe, de emlékszem rájuk, s ennyi idő után ez nem kevés. Amelyekről már részletesebb emlékeim vannak, azok a háború éveiben, Kisalagon és az újpesti légópincében nyíltak ki előttem: A koldus és a királyfi, A dzsungel könyve, Az egri

csillagok. Ezeket követték JÓKAI, MIKSZÁTH, GÁRDONYI, KODOLÁNYI és mások művei, köztük nem egy külföldi: CERVANTES, SWIFT, DEFOE. De akkor még soha egy vers, egy dráma vagy epika. Az e műfajokból elsőként alaposan megismert Toldit azonban még ma is idézgetem. ARANY JÁNOS nyelve, stílusa, témái megragadtak, szívesen olvasom verseit, de inkább a sorok zenéje - a verbum -, mintsem a mondandó miatt. A gimiben, 13 évesen találkoztam a nagybetűs IRODALOMMAL, de sok akkor tárgyalt regény már korábban ismerősöm volt. Kissé untatott a negyedikben a Toldi feldolgozása is, mert ezzel a polgáriban korábban, egy teljes évig foglalkoztunk. Ma már nem tudom megítélni, hogy mi okozta, de az irodalmat, mint iskolai tantárgyat nem igazán kedveltem meg. Ugyanakkor rengeteget olvastam a kötelező műveken kívül is (mondhatom sokkal lelkesebben). Ez a jelenség köztudottan nem egyedi, unokáim ugyanezen a vonaton utaznak.

Bizonyára minden embernél más motiválja az affinitást egy-egy művészeti ág, sőt egy-egy alkotás iránt, nálam azonban az említett és más, általában jellegzetes ok mellett van még egy feltétlen említésre méltó. Az alsó negyedik gimitől irodalmat tanító Kalavszky István osztályfőnökünk - később kollégám - a szaktárgyait jól ismerte, talán jól is tanította. Volt azonban két kedvenc témája: PETŐFI és MADÁCH. Ez így még nem lett volna baj, de az irodalom többi részét szinte levegőnek tekintette. A kötelező anyag elvégzésében, az érettségire való felkészülésben ennek megittuk a levét: semmilyen tantárgy anyagából - még egyetemen a marxizmusból sem - bifláztam annyit, mint irodalomból. Év közben soha nem feleltünk, csak házi és iskolai dolgozatokat írtunk, s az év elején kiadagolt memoritert a kijelölt „kérdőzőknek” mondtuk fel. A kötelező olvasmányok „naplóját” ugyanígy ellenőriztette, s csak néha csapott közénk egy-egy váratlan számonkéréssel: „... és milyen színű nadrág volt Kárpáti Abelinón akkor, amikor...?”

Hogy a kötelező tananyag elvégzésére is sor kerüljön, három éven keresztül „önképzésre” voltunk utalva. Év elején a kötelező olvasmányok és a memoriterek kijelölése után felosztotta az osztály tagjai között a tantervi témákat. Mindenkire két-három kiselőadás jutott. Szerencsére nem kijelölés, nem is sorsolás, hanem önként jelentkezés alapján, amiért tisztelettel és megbecsüléssel gondolok az öreg Kalára. Lehet, hogy véletlenül, lehet, hogy tudatosan választottam ki a részeimet. Csak a legfontosabbakat említem. Az egyik rész az antik görög-római drámai irodalom volt: AISZKÜLOSZ, ARISZTOPHANÉSZ, EURIPIDÉSZ, SZOPHOKLÉSZ és a többiek. Az Oidipus-rex, a Lüsizisztraté, a Perzsák, a Madarak, a Hetvenkedő katona -, hogy csak néhányat emeljek ki, ha nem is a leghíresebbeket. A másik évben SHAKESPEARE. Az eredetileg 15-20 perces kiselőadásom 5 magyarórát élt meg. Az öreg addig nem szólt, de tovább nem engedett beszélni, pedig még ekkor sem értem a végére. Valószínűleg jól végeztem a dolgom, hiszen a művekről és a szerzőről szóló jobbnál jobb tanulmányokból meríthettem és - ha hihetetlen is, de így igaz - minden drámáját elolvastam!

Említettem, hogy otthon nem voltak könyveink. Irigyeltem is egyik barátomat, akinek nagyapja tanító volt és vitrinjében pompázott a teljes JÓKAI életmű, - természetesen díszkötésben. (Hogy valaki olvasta volna a családban, arról persze nem tudok.) Nos a könyvek hiánya okozta szűkségből erényt kovácsoltam. Akkor még a Széchényi-könyvtár a középiskolások előtt is nyitva volt, beiratkoztam. Minden szabad percemet ott töltöttem, legtöbbször zárásig. Így a könyvtár csendjében - melyben később is sokszor volt részem - elmerülhettem abban az álomvilágban, melyet SHAKESPEARE nem csupán Szent Iván éjszakáján teremtett meg számomra. És amikor már felfáztam a nagy angolt, sor került a spanyolokra - LOPE DE VEGA, TIRSO DE MOLINA, ALARCÓN, CALDERÓN; - a franciákra - MOLIÈRE, RACINE; - és a magyarokra is - CSOKONAI, SZIGLIGETI, SZIGETI, DÓCZY, TÓTH, MÓRICZ és a többiek a Dorottyától a Liliomfyn, a Proletárokon, a Falu rosszán át a Sári bíróig. A német és az orosz dráma, SCHILLER, GOETHE, CSEHOV, valamint érthetetlen módon ROSTAND, BEN JOHNSON akkor nem került a szemem elé, de később pótoltam e hiányt. Néhány művet a vállalt iskolai feladat keretében, sokat csupán a műfaj iránt fölébredt vonzalmam

kielégítésére vettem a kezembe. Ha csak a megkedvelt szerzőket sorolnám föl, akkor is sok lenne, az összesre, a „kicsikre” pedig már magam sem emlékszem.

Még a versekről annyit, hogy általában nem voltam/vagyok nyitott a lírára. Van ugyan néhány mű, ami megfogott, de bizonyos, hogy a pillanatnyi hangulatnak is szerepe volt ebben. Általában ARANY mellett VÖRÖSMARTY-t ismerem és kedvelem. Egyik iskolai témám volt CSOKONAI, néhány sorát tetszéssel olvastam, de ő már nagyon „antik”-nak tűnt. Az idegenek közül - a fordítótól függően - SHAKESPEARE, LOPE DE VEGA és VILLON sorai emlékeztetéseket. A francia ösbohém először FALUDI FERENC átköltésében ragadott meg. A legújabbak közül leginkább NAGY LÁSZLÓ munkája tetszett.

No de nem akarok a műveltségi sziporkákkal tetszelegni, a zsigereimtől távol eső sznobizmus önmutogatásának a bűnébe esni, s ezért még bevallom, hogy sok művel úgy vagyok, mint az átlag mozilátogató, akitől hiába kérde a rendező, a forgatókönyv-író, az operatőr, de sokszor a szereplők nevét is. Erre gyakran csak az a válasz, hogy „...tudoooo az a szőke krapek *jáccik* benneee, akit a *mút* héten láttuuunk abban a filmbeeeen, amiben az a nyápic csaj leugroooott a padlásról szerelmi bánatábaaann, de pont a *fijúja* karjaiba zuhaaaant”. Ezért az „ezeket is ismerem” lista helyett egy magyarázattal zárom.

Véleményem szerint az iskolában az irodalom tananyag, ott tudni kell a művek paramétereit is - a műzsát, az ihlet forrását, a helyet, az alkalmat. Az olvasónak, akinek a művek szólnak az a dolga, hogy élvezze azokat. Én élveztem őket, élvezem ma is, de mint minden tevékenységhez, ehhez is valamilyen ösvény vezet és ez nem mindenkinél egyforma. Én a Széchényi-könyvtárban töltött órák-hónapok alatt tapostam ki a saját ösvényemet.

**Amiért a harang szól, az az erdő mélye, ahová az ösvényről nem sikerült behatolni.**

-----

## A zene

A művelődésem másik forrását jelentette a zene. Ezt is korán kezdtem, bár tudnod kell, hogy akkoriban az óvodákban még nem szolmizáltunk, legfeljebb a Boci-boci tarkát énekeltük, tapsoltuk. Nekem azonban egyik nagybátyám tánc- és illemtanár volt. Ott bérelt tánctermet az Állami Áruházzal szemben, a nagy Meinl üzlet mellett. (A bejárat a Kolozsvári - ma Munkásotthon - utca felől volt.) Amikor hétvégeken a szüleim szórakozni mentek, engem beadtak megőrzésre a tánciskolába, ahol ilyenkor osztáncknak nevezett összejeövetel volt. (A mai diszkó elődje.) A különbség persze nagy: nem gépzene szólt. A négytagú zenekart egy zongora, egy piszton, egy szaxofon és egy dob alkotta. A szaxofonos néha klarinéttra váltott és Ica nevű unokanővérem a zongora mellől felállva tangóharmonikát csatolt a vállaira. Mellette ültem egész este, s ma is emlékszem, hogy az egyvonalas *A* hang billentyűjén a fehér borítólemez meglazult, érintéskor zörgött.

Még nyolc évesen, 1941-ben beíratlak egy zenetanárhoz, Wolf Antalhoz hegedűt tanulni. Ő maga egyszerű iskolamester volt, de fia, LUKÁCS PÁL a brácsa művészeként lett világhírű; tőle később a konziban szolfézst tanultam. Kezdetben nem sok örömet leltem a gyakorlásban, hiszen a kottákban egyetlen ismert melódia - tangó, slow-fox, keringő - sem szerepelt. Izgalmasabbá vált a gyakorlás akkor, amikor '44 tavaszán a bombázások elől kiköltöztünk Kisalagra. A szomszédék két leánya harmonikázni tanult és tele voltak népszerű zenészsámokat tartalmazó füzetekkel. Ott ismertem meg néhány olyan világlágert, mint a La Paloma, az Akácós út, A Duna hullámain, néhány STRAUZS keringő, a TOSSELLI Szerenádja és még sok

hasznos (giccs?). Az itt vett lendület sokáig kitartott és az igazi fordulat sem sokat váratott magára.

Amikor '46-ban a különbözetin túlestem, beírtak az újpesti Conservatoriumba. Itt Boglár Anci nénihez osztottak be, nála volt szabad hely. Eleinte nem volt szimpatikus a vastagon festett szájával, állandóan füstölgő cigijével és rekedt - egyáltalán nem nőies - hangjával. Keményen fogott, éreztem magam is az eredményt, egyre könnyebben vettem az akadályokat. Ezért aztán amikor otthagya a konzit és megnyitotta Dobó utcai zenedéjét, követtem őt. Ezt a döntésemet sohasem bántam meg. Anci néni volt második nevelő anyám. Kamaszos tüskéimet sokszor nyesegette és minden növendékéhez mindig nagyon, de nagyon kedves volt. Akkor is, amikor egyre nehezebb feladatok elé állított, akkor is amikor, mint egy nagy családot mozgósított mindenkit.

Nem tudom megállni, hogy néhány vele kapcsolatos emléket fel ne idézzek, noha a Könyveshez ezek nem köthetők. Anna-napkor, Szilveszterkor, farsangkor zsúrt szervezett, melyre mindenki vitt az ajándék csokron kívül valami harapni valót. Remekül sikerültek ezek a murik, hiszen akkor még nem volt diszkó, ahová minden este be lehetett volna térni. Nagysikerű kezdeményezése volt még a Hófehérke című „nagyoperett” színrevitele. Össznépi mozgást jelentettek a próbák és az ismételt előadások. A vonósok alkották a zenekart és a zongoristák szerepeltek a színpadon. Ez is, de sok más szereplési alkalom kovácsolta igazi kollektívába a növendékeket. Igaz ebben annak is része volt, hogy abban az időben még nem voltak koedukált osztályok, így a barátságok mellett szerelmek is szövődtek. Egy biztosan! Hogy kiről van szó? Gondolom rájössz, ha ide másolom egy spanyol költő gyönyörű versét (Antal Gábor fordításában).

#### EMLÉK

*Emlékszel még? Egy édes őszi reggel  
nagy nyugalom ült szerteszét, s a hársfa  
a szélbe szórta száraz levelét.*

*Én, kis kamasz, már rég vágytam a társra.  
De hogy mellettem mentél kék szemekkel,  
ijedt borongás szűzi bűja bántott.*

*És elrohantam! Templomokba tértem.  
A szentkép előtt márványföldre hullva,  
csókravágyó számmal imákat hadartam.*

*És homlokom, mely könyvek felé termett,  
fájón fehérlett, mert agyamba zúgva  
csapott az első Vágy, az első Szerelem.*

MIGUEL DE UNAMUNO (1864-1936)

Már említettem: Anci néninek köszönhetem életem egyik legnagyobb sikerét is, amelyet MONTI Csárdásának előadásával arattam. Már kezdtem hinni, hogy „tálciumom” van. Szegény anyámban is felcsillant a remény, hogy - nem is titkolt óhajának megfelelően - muzsikuss lesz a fia. Szerencsére időben eszméltem, s nemsokára a csillagászat iránti vonzalmam miatt abba is

hagytam a zenetanulást. (Anyámnak azonban mindaddig, amíg a hegedűmet nem kellett eladnom, eljátszottam TOSSELLI híres Szerenádját, vagy a Hindu-dalt RIMSZKIJ-KORSZAKOV-tól.)

Később az aktív zenélés helyét a passzív élvezet vette át. A 40-50-es évek fordulóján egymás után játszottak operafilmeket a mozik. Én először a Trubadúrt láttam, majd sorban mind-egyiket többször - nagyon sokszor - végigültem. A korábban megismert hangszeres és az énekarban művelt vokális zene mellett ez a műfaj fogott meg és tart magánál ma is. Igaz jelenleg „mindenevő” vagyok. Ha tehetem állandóan hallgatom a rádiót, a magnót, a CD-t. Talán a zenébe menekülök? Nem tudom, de hiányérzetem van, ha nem szól valami mellettem. Amíg a családi körülmények engedték, mindig volt bérletünk az Operába és ha külföldre eljutottam, legalább egy estét igyekeztem zenével eltölteni. Így láttam a Kreml Kongresszusi termében a Sevillai borbélyt, Leningrádban a Giselt (a Kirov balettel) és Havannában a Lammermoori Luciát (egy gyönyörű hangú mulatt szopránnal a címszerepben).

Amint mondtam a zenében is minden tetszik, ami szép. Szerettem a táncot és az azt kísérő zenét, különösen a latin muzsikát élvezem: XAVIER CUGAT, PEREZ PRADO, JULIO IGLESIAS és még sokan mások a kedvenceim. Egy időben a húgom zongoráját is bitoroltam, elsősorban a jazzt próbáltam meghódítani: DUKE ELLINGTON, LOUIS ARMSTRONG, LIONEL HAMPTON és természetesen GERSHWIN jelentették a próbakövet. Még doboltam is a tisztai tanfolyam három hónapja alatt. Nem is rosszul. Az iskolai népitánc-együttesben - amikor egy tartós sérülés miatt a táncot abba kellett hagynom -, a bátyámtól örökölt mandolinnal imitáltam a citera és a balalajka, sőt a hawaii-gitár hangját. Nos ezeknek az aktív zenei próbálkozásoknak a nagybetűs élet vetett véget. A munka, a kenyérkereső hivatás mellett csak a hallgatás maradt, ami nem kevés, de nem minden.

**Hogy miért szól ez a harang, azt most biztos kitaláltad.**

-----

## A nyelvek

Mindig csodálattal olvastam, főleg romantikus regényekben, de életrajzokban is azokról, akik irodalmi alkotásokat nem anyanyelvükre fordítva, hanem eredetiben olvasnak. Méginkább csodáltam a több nyelven jól, sőt sikeresen író alkotókat. Ezeket a készségeket nem sikerült elérnem. Talán csak a későn megtanult spanyol hozott némi élményt a lektűrök révén, de a kedvenc műfajom, a dráma ajtaja még e nyelven is zárva maradt előttem. Ez az egyik keserű pirula, amit nem tudok elfeledni, amiért a harang a leghosszabban, a legkeservesebben szól. Gyermekkorom németajkú környezetében ugyan rámragadt néhány *Lied* szövege, mint a *Stille Nacht*, az *Oh Tannenbaum* és mások. Jó volt ezeket „értőn” dudorászni. Az oroszok bevonulásakor, sőt még valamivel előtte is, abbamaradt otthon a német szó, pedig a házukban lakó hat szomszédból hárommal mindkét nyelven kommunikáltunk. Még a nevemet is lecserélték, Misinek szólítottak, nehogy az orosz katona egy igazi „fritz”-et kezdjen keresni. Persze ahogy a magyar nyelvű műveltséget nem gerjesztette az egyszerű otthon, a német kultúrához is csak az iskolában férközhettem volna közelebb. Még elemiben beíratk külön németre. Sokra már nem emlékszem abból, de akkor tanultam meg írni és olvasni a gótbetűket. Ennek a régi német szakkönyvek olvasásakor és a nagyon precíz német szótárak kezelésekor láttam hasznát. Az iskolaváltás azonban a tanult nyelv cseréjével is járt. Először is néhány hónap alatt meg kellett (volna) tanulnom a három éves latin tananyagot, másrészt át kellett térnem az angolra, mert az osztály azt tanulta. Ilyetén a latinból három, az angolból másfél év hátrányom volt az osztályban. A németből tehát a befejező szakasz, az angolból pedig az alapok hiányoztak. A latin, mint holt nyelv csupán a műveltségi alapokhoz kellett -, és milyen

jól jött a tudományos terminuszok értelmezésekor, megjegyzésekor. Ugyancsak segített az egyházi liturgia értésében, mely ezáltal nem értelmetlen szavak kántálását jelentette. Mentorom példájára jelmondatot is választottam: „*Non scolae, sed vitae discimus*” - nem az iskolának, hanem az életnek tanulunk. Így is tettem, különösen amikor már önként kezdtem valami újjal foglalkozni. Feri bátyám példáját követtem ebben is, mint a könyvek szeretetében. Az ő hitvallása, melyet minden könyvébe beleírt - ex libris helyett - ez volt : „*Vincit, qui se vincit.*” - az győz, aki magát győzi le. És eszerint élt, mint egy megszállott aszkéta, megrögzött agglegény.

A nyelvtanulási lemaradásaimat soha nem tudtam behozni. A németet is lassan elfelejtettem, a ritka alkalmak során egyre több gondot okozott egy mondat, egy turistának adott útbaigazítás megfogalmazása. Egyszer azonban feltört az elfojtott gejzír. Amikor Kubába indultam Berlinben kellett átszállnom a Cubana gépére. A repülőtérén a többi, az NDK-ba tartó utassal együtt a beléptető kapuhoz tereltek. Akkor, abban a pillanatban, kissé megijedve a német bürokráciától, hogy beléptetnek s aztán ottragadok, spontán kibukott belőlem a német szó: „*Ich bin ein transit Pasager, ... bitte!*”

A gimiben néha indítottak különórákat idegen nyelv tanulására. Így lendültem bele, most már önként egy új nyelv, új kultúra megismerésébe. A franciát választottam, mert a felkínált német csak kezdő fokon indult, amihez én már „öreg” lettem volna. Tudni kell, hogy akkor még az idegen nyelveket nagyon ósdi módszerekkel tanították: nyelvtani szabályok, ragozási sémák, szótározás, memoriter, írásbeli fordítás, kezdetben magyarra és csak később az idegen nyelvre. A feleltetés a szavak kikérdezésén alig lépett túl. Egy évig tartott ki a franciás csoport lendülete, s ezalatt megtanultuk a különböző konjugációkhoz tartozó igék, valamint az *ere*, az *avoir* segédigék ragozását, a fő- és melléknévek többes számát, meg hasonló finomságokat. Összes francia tudásom sokáig csak abban nyilvánult meg, hogy viszonylag jól ki tudtam olvasni a francia tulajdonneveket és betanultam néhány idézetet, amivel fel lehetett vágni társaságban: „*Honi soi qui mal y pense!*”, ami a francia térdszalagrend felirata és annyi tesz, hogy „átkozott legyen, aki rosszra gondol”. A legkedvesebb „közhelyem”, melynek nemcsak a szövege tetszetős, de a tartalma is igaz, ez a XIV. Lajosnak tulajdonított sziporka: „*Parol douce e main ou boné, ne couté rien e bon é.*” - egy édes és kedves szó vagy bók nem kerül semmibe és sokat ér. Ő tudta mire és miért mondta. Egy idő óta én is sejtem, tapasztalom.

A francia vargabetűt az orosz nyelv tanulása követte. Ez hozta meg számomra az első igazi sikert. A politikai helyzet ismert, 1949-et írtunk. Lehetőség nyílt második idegen nyelvként oroszot tanulni. Akik ezzel a lehetőséggel éltek, csökkentett óraszámban folytatták az első nyelvet. Egy évig, VI.-ban folyt így a tanulás, ám a következő évben visszavonták a rendeletet. Ketten, akik az angollal hadilábon álltunk, engedélyt kaptunk az orosz megtartására. (Csak próbálta volna az iskola megtorpedózni ezt az öntudatos választást!) Két diákhoz azonban nem járt tanár. Ekkor kerültem harmadik alkalommal olyan helyzetbe, hogy magántanárral kellett felkészülnöm egy vizsgára. Volt óvónóm férje, Takács Lajos tanár úr vállalt el. Vasárnap délelőttönként megvolt a programom. Keményen fogott és megszerettem az általa, majd a kezembe adott könyvek által közvetített kultúrát. Tőle kaptam kölcsön egy német-orosz Langenstein-szótárt, aminek segítségével az orosz írásbelin gond nélkül dolgozhattam ki a tételt. Mivel ő a hadifogsága idején, a körülményesen megszerzett könyvekből tanulta a nyelvet és az azbuka-t (az *azbuka* a Cirill ábécé), gyönyörű betűkkel írt. Igyekeztem tőle megtanulni. Később az egyetemen ezzel buktam le. Egy dolgozatban elfelejtettem eltorzítani az írásomat és a nyelvtanár rájött a turpisságra, áttett egy magasabb évfolyamú csoportba. Persze azok sem tudtak annyit, mint én. A szépíví betűk mellett a kiejtést, meg az írott szöveg értéséhez nélkülözhetetlen nyelvtant is jól megtanultam. Még a műfordítással is megpróbálkoztam, néhány PUSKIN és LERMONTOV verset ültettem át magyarra. Az érettségi elnök hümmögve ugyan de biztató kezdetnek nevezte opuszaimat. Nem így az orosztanár. Csak négyesre futotta nála

az elismerésből. Az azonban biztos, hogy nem ezért fordítottam hátat a műfordítói pályának (az olvasó társadalom legnagyobb szerencséjére). A legtöbbet az olcsó orosz szakkönyvek megértésével profitáltam e nyelv tudásából, de nem felejttem el azt, hogy e tudás birtokában közelebből is megismerhettem sok szimpatikus orosz embert és megbizonyosodhattam arról, hogy ott sem mindenki jár vörös alsónadrágban.

Az egyetemen tehát építhettem volna az eléggé jól és a tényleg jó tanártól elsajátított alapokra, ha lettek volna azonos szinten levő társak és ehhez megfelelő oktatói, lektorátusi segítség. De nem volt. A második évben vettem észre a Bródy Sándor utcában az Olasz Intézet hirdetését. Beiratkoztam hát a kezdő kurzusra. Kezdetben a latin és a francia emlékek felhasználásával jól haladtam, de elmaradoztam. A következő évben azonban volt Könyvesista társammal, Demeter Karcival<sup>10</sup> megismételtem az első évet, majd még egy évig jártam az órákra. Ami rámragadt az se nem sok, se nem kevés. DANTÉ-ból ugyan csak részleteket olvastam (nagy keservesen), de az olasz operák szövegét szinte tökéletesen értettem. Ehhez kezdetben az operafilmek magyar felirata is segített, de a rádióban ilyen nem volt, ott lehetett igazán gyakorolni. Negyvennégy év elteltével azonban még mindig tudok segíteni olasz turistáknak és e nyelvből is van egy-két idézet a tarsolyomban: *Oh beata Ungería, se non si lascia piú mal menar* - Oh boldog Magyarország, csak ne hagynád magad rosszul vezetni? írta a nagy olasz évszázadokkal ezelőtt. Úgy látszik itthon mások nem ismerik a Divina Commedia e szavait.

Az olaszt még egy kísérlet követte, az eszperantó. Itt elsősorban - talán kizárólag - az volt a célom, hogy megtanuljak írni, vagy legalább az akkor már megjelenő publikációimhoz önállóan elkészíteni egy idegen nyelvű kivonat szövegét. Valahogy nem jött össze a dolog, bár a cél, a kommunikációs idegen nyelv megtanulása, nem lett volna elérhetetlen. Nem tudom miért hagytam abba, de abbamaradt.

Azt sem tudom, hogy mikor kezdtem a spanyollal foglalkozni. A tanulási szándék még nem fogant meg bennem akkor, amikor először találkoztam a nyelvvel. Az egyetemi éveim alatt a Széchényi-könyvtárban véletlenül nyitottam ki egy spanyol nyelvkönyvet és amíg egy kért kötetre vártam, a könyv végén levő olvasmányok között lapozgattam. Latin-olasz tudásom alapján próbáltam a latin gyökerű szóáradatban eligazodni és magam is csodálkoztam rajta, de megértettem a könnyed kis meséket, novellákat. Erre az élményre emlékezve vettem kézbe közel húsz év elteltével egy nyelvkönyvet. Szorgalmasan tanulgattam, de közben az új tudomány, a számítástechnika is terítékre került, s a spanyol nyelvtanulás megint hoppon maradt. Újabb hét-nyolc év elteltével, túl a munkahelyváltozáson, túl a doktori szigorlaton, ismét foglalkozni kezdtem a nyelvvel, de most már egy konkrét cél elérése érdekében. Az egyetemnek sok külföldi intézménnyel volt megállapodása tanulmányutak cseréjére. Leningrádban, Moszkvában már voltam. Megcsillant előttem Latin-Amerika, a trópusok, ahol REJTŐ JENŐ kedves figuráinak kíséretében már álmaimban jártam. Rákapcsoltam tehát: nyelvkönyvek, tanfolyamok, magántanár, novellák, regények, kubai diákok korrepetálása, levelezés és még sok más segédeszköz igénybevétele után nekivágtam az állami nyelvvizsgának. (Ekkor már elmúltam 50 éves.) A tudáson kívül a nyelvtudást igazoló papír is fontos volt, amelyet az utazási pályázathoz be kellett mutatni. A vizsga sikerült, a papír megszületett és vártam az új utak kiírását. Akkor akadtam össze egy kubai kollégával, Manuel Prietoval, aki ittjártakor partnert keresett munkájához. Sok levelet váltottunk, nemsokára felkért a kandidátusi értekezésének külső bírálatához, végül kiverekedett egy új együttműködési szerződést az ELTE és az UH (az Undiversidad de la Habana) között. Ebből hasítottam ki egy 3 hónapos, gyakorlatilag egy szemesztert kitevő szeletet. A legnagyobb ajándékot ezúttal is, mint oroszországi utaimon,

---

<sup>10</sup> Az Egyesült Izzó vezérigazgatójaként, igen korán eltávozott.

az emberek, a kissé másként, de nem biztos, hogy „rosszabbul” gondolkodó emberek megismerése volt.

Nem voltam, nem lettem igazán poliglott, az irodalom eredetiben való olvasásának élvezetében sem tudtam igazán megmártózni. Eljutottam addig, hogy több idegen nyelven írt szakmai - matematikai, fizikai, számítástechnikai - szöveget gond nélkül elolvasok és ha pontos fordítást nem is tudnék minden mondatról készíteni, a közlést megértem. A fordított irányban, a saját mondandóm kifejtésére azonban csak a spanyol nyelvet merem és tudom használni.

**Hogy a harang miért szól? Hát ...!**

---

. o O o .



## HOGYAN MÉRIK A CSILLAGOK HŐMÉRSÉKLETÉT?

---

1953. Természet és Technika „Válaszolunk olvasóinknak” rovat

---

A csillagok hőmérsékletének meghatározásához leggyakrabban a két alábbi módszert alkalmazzák.

1. Megméri a csillagról hozzánk jutó összenergia nagyságát (bolometriai vagy radiometriai fényrend), ebből, - ha ismerjük a csillag távolságát, - ki tudjuk számítani, hogy a csillag felületének bizonyos területéről mennyi energia sugárzódik ki. A kísérleti fizikában megállapított összefüggés, a Stefan-Boltzmann törvény azt mondja, hogy a sugárzó test felületegységéről másodpercenként kisugárzott energia ( $E$ ) függ a sugárzó test abszolút hőmérsékletétől ( $T$ ).

$$\text{Képletben: } E = k \cdot T^4,$$

$$\text{a } k \text{ arányossági tényező értéke } k=5,715 \cdot 10^{-5} \text{ erg} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{grad}^4$$

2. Ha nem ismerjük a csillag távolságát, akkor ez a módszer nem használható. Ilyenkor előállítjuk a csillag spektrumát, s végig húzva a spektrum előtt egy termoelemet megállapítjuk, hogy a csillagnak milyen hullámhosszú sugárzása a legerősebb. Itt a fizika egy másik összefüggését, a WIEN-féle eltolódási törvényt hívjuk segítségül, amely azt mondja, hogy a sugárzás maximuma annál inkább eltolódik a rövidebb hullámhosszak felé, minél magasabb a test hőmérséklete.

$$\text{Képletben: } \lambda_m \cdot T = 0,289 \text{ cm} \cdot \text{grad}$$

Itt  $\lambda_m$  = a maximum hullámhossza  
és  $T$  = az abszolút hőmérséklet.

-----  
. o O o .

## EINSTEIN EMLÉKEZETE

---

1955-ben a TIT Csillagászati Szakosztály Meteor c. lapjában.

---

Ez év április elején megrendítő hír járta be a világot: meghalt *Einstein*. Olyan embert vettünk el, akiben az egész emberiség korunk egyik legzseniálisabb tudósát, legsokoldalúbb békeharcosát tisztelte. Életművével az egész emberiséget szolgálta úgy is mint tudós, aki az egész fizikát új alapokra helyezte, az emberi megismerés számára sokkal tágabb perspektívával rendelkező nézőpontot adott, de úgy is, mint a faji megkülönböztetés és a háborús uszítás ellen küzdő békeharcos, akinek messzeszárnyaló szavát évtizedeken át hallhattuk a világ minden szónoki emelvényéről.

*Albert Einstein* 1879. március 14.-én született Ulmban. 1905-ben jelent meg az *Annalen der Physik* hasábjain a speciális relativitás elmélete: *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*. 1909-ben a zürichi egyetem elméleti fizika professzora. 1911-ben Prágában, 1912-ben ismét Zürichben van katedrája. 1915-ben teljesen kidolgozott formában közzé teszi az általános relativitás elméletét: *Die Feldgleichungen der Gravitation*. 1921-ben kapja a Nobel-díjat kvantumelméleti munkájáért. Németországból való távozása után haláláig Amerikában él.

Zsenialitására jellemző, hogy azok a művei, amelyek eltörpülnek a relativitás elmélete mellett, külön-külön elegendőek lettek volna a világhírhez. Őt is, mint minden korát messze meghaladó tudóst, sokan nem értették. Mikor docensi kinevezését javasolták, a bíráló bizottság a következő véleményezést adta: „Tehetséges, fejlődőképes fizikus, fiatalabbkori melléfogásait el lehet nézni.” (A *fiatalabbkori melléfogás* a relativitás elméletét jelenti.) Ma már ez a melléfogás nélkülözhetetlen minden fizikus számára. A relativitás elve, azt mondja ki, hogy az inerciarendszerek a természet törvényeinek leírása szempontjából egyenrangúak, vagyis a természettörvények bármely inerciarendszerben azonos szerkezetűek. Ez minden új fizikai törvény számára próbakövet jelent, hiszen a formulát felállító tudós csak azt kell tennie, hogy megnézi, vajon formulái azokkal a kapcsolatokkal szemben, amelyek két inerciarendszer között kvantitatív összefüggést létesítenek, hogyan viselkednek. Amennyiben alakjuk megváltozik, nem lehetnek jók. Erre nagyon jó példa a *Schrödiger*-féle hullámmechanika dinamikai egyenlete, amely nem elégíti ki a relativitáselmélet követelményeit, s ez a körülmény indította a tudósokat arra a munkára, amelynek eredményeként megszületett *Dirac* elektronegyenlete, amely már a fenti követelményeket kielégíti.

*Einsteinnek* a relativitási elv kimondásán túl legnagyobb érdeme, hogy ezt az elvet összekapcsolta a fénysebesség állandóságának elvével. Erre a következők miatt volt szükség: Az akkori fizika két legnagyobb ágára, a mechanikára és az elektrodinamikára a relativitás elvét csak külön-külön lehet alkalmazni. Ugyanis a *Newtoni* mechanika számára a *Galilei*-féle transzformációk jelentik a két inerciarendszer közötti kapcsolatot, míg a *Maxwell*-féle elektrodinamika számára a *Lorentz*-transzformációk. Ha a fénysebesség állandóságának elvét figyelembe vesszük, akkor a *Lorentz*-transzformáció mellett döntünk, s akkor a *Newton*-féle mozgásegyenletek javításra szorulnak. Az új, relativisztikus mozgásegyenletek olyan szerkezetűek, hogy abban az esetben, amikor a relatív sebességek kicsinyek a fénysebességhez képest, a klasszikus egyenletekbe mennek át, a relativisztikus mozgásegyenletek helyességét nagysebességű mozgások esetére a modern atomfizikai berendezésekkel folytatott kísérletek igazolták. A relativitáselmélet másik nagy eredményét, a tömeg és energia közötti összefüggést, az atomrombolási kísérletek fényesen igazolták.

*Einstein* másik nagy alkotása, amelyért *Nobel*-díjjal tüntették ki, a fotonelmélet, amely szerint a fény bizonyos esetekben úgy viselkedik, mintha korpuszkulákból, részecskékből állna. Az elmélet rámutatott a fény kettős természetére.

*Einstein* neve ezzel a két legfontosabb alkotásával, aranybetűkkel vésődött bele a fizika történetében s emléke örökké élni fog a tudomány művelői és a békeszerető emberek szívében.

-----

. o O o .

## A SZATURNUSZ

---

1954-ben a Népszava vasárnapi mellékletében.

---

A csillagászat kedvelői és a háziasszonyok szerint ez a legszebb bolygó. A csillagászok számára azért, mert távcsövön keresztül nézve felejthetetlen és soha meg nem unható látványt nyújt, a háziasszonyoknak pedig azért, mert a „legkedveltebb” házimunka, a padlófényezés közben látják a padlópaszta dobozának fedelén. A szép, mutatós külsőn kívül is sok érdekességet tartogat ez a bolygó. Megismerése, titkainak kikutatása a csillagászatnak külön izgalmas fejezete.

Sokáig, egészen a 17. század elejéig csak annyi nevezetessége volt, hogy a Naprendszer addig ismert legszélső, vagy ahogy akkor mondták a „legfelső”, a „legmagasabb” bolygója volt, de 1612 óta az érdeklődés középpontjába került. Ekkor történt, hogy GALILEI, aki először használt csillagászati megfigyelésekhez távcsövet, vizsgálódásai közben kezdetleges műszerét ráirányította a Szaturnuszra. Csodálkozva vette észre, hogy míg a Mars, a Jupiter a távcsőben korong alakúnak látszik, a Szaturnusz nem ilyen, hanem elnyúlt, ellipszis alakú fénylő folt. GALILEI nem akart hinni a szemének. Úgy gondolta, hogy amit lát, az nem összefüggő elliptikus test, hanem nagyobb korong és mellette két kisebb, amelyek olyan közel vannak egymáshoz, hogy szinte összeforrottnak látszanak.

Felfedezését nem merte nyilvánosságra hozni. Félt attól, hogy nemcsak a hozzá nem értők, de a tudósok sem fognak hinni neki. Másrészt tudós lévén, sajátmaga számára is meggyőzőbb bizonyítékot akart szerezni feltevéseinek igazolására. Mindezek mellett be akarta biztosítani magát az ellen, hogy valaki megelőzze a felfedezésben, s ezért észrevételeit leírta. Ám a leírt mondat betűit összekeverte és az így összekevert betűket elküldte KEPLER-nek, akivel levelezés útján kapcsolatban állott. Ezáltal azt érte el, hogy ha valaki az általa korábban felfedezett tény mint saját felfedezését hozta volna nyilvánosságra, GALILEI a KEPLER által őrzött *anagramma* (összekevert mondat) értelmét közölve a tudományos világ előtt bebizonyíthatta volna elsőbbségét. GALILEI anagrammája 39 betűből állt, s így szólt:

**Smaisnermielmbpobtalcvmibvneuvgttaviras.**

Ha ezt valaki meg akarná fejteni, fel kellene írnia a betűket minden lehető sorrendben és ezek közül kiválasztani azt, amelyik értelmes mondatot alkot, s máris előtte állna az elrejtett mondat. De vajon érdemes e ezt megpróbálni? Könnyű rájönni, hogy nem, mert ezt a 39 betűt annyiféleképpen lehet felírni különböző sorrendben, hogy másodpercenként egy sorrendet, tehát 39 betűt leírva is hatezerquadrillió évig tartana míg az összes lehetséges esettel elkészülnénk. KEPLER, megkapva GALILEI levelét, megkísérelte, hogy a helyes értelmet kihámozza az anagrammából. Nem sikerült; de jellemző KEPLER határtalan szorgalmára és vasakarátára, hogy néhány betű elhagyásával értelmes mondattá tudta összerakni a betűket. Magyarra fordítva megfejtése így szól: „Legyetek üdvözölve ikrek, Mars gyermekei.” KEPLER azt gondolta, hogy ez az anagramma értelme, azt hitte, hogy GALILEI a Mars két holdjáról ír.

Néhány évvel később GALILEI fellebbentette a fátyolt titkáról, közölte a betűk helyes sorrendjét két betű elhagyásával, amelyeket csak azért szűrt a többi közé, hogy még nehezebb legyen megfejtés:

### **Altissimam planetam tergeminum observavi.**

(A legfelső bolygót hármasként észleltem.)

GALILEI-T az is megingatta hitében, hogy második alkalommal a Szaturnusz „kísérőit”, melyek „úgy támogatják mint két szolga”, nem látta. A felfedezés hírére HEVELIUS, HUYGHENS és mások figyelni kezdték a Szaturnuszt. HUYGHENS is anagrammába foglalta felfedezését, amelynek megfejtését később közölte:

### **Annulo cingitur tenui, nunquam cohaerente, ad eclipticam inclinato.**

(Vékony gyűrű övezi, mely vele sehol sem függ össze és az ekliptikával szöget zár be.)

Ezzel HUYGHENS megfejtette a Szaturnusz „kísérőinek” titkát, de ez GALILEI első megfigyelései után négy évtizeddel történt. HUYGHENS után CASSINI végzett észleléseket és felfedezett a bolygó körül négy holdat. Észrevette, hogy a gyűrű nem egységes, hanem egy vékony sötét vonal egy keskenyebb külső és egy szélesebb belső gyűrűre osztja. Ennek a sötét vonalnak - amit róla *Cassini-résnek* neveznek - a vastagsága 3100 km. A külső gyűrű, az „A” gyűrű szintén tagozódik: az *Encke-féle* osztóvonal bontja két részre. A belső gyűrű is kettős. A legbelső a halvány „C” gyűrű, vékony fátyolszerű, keresztül lehet látni rajta. A közbülső „B” gyűrű a legszélesebb, legtömörebb és legfényesebb, a szélessége 29 700 km, míg az „A” gyűrűjé 16 600 km, a „C” gyűrűjé pedig 14 000 km. A gyűrű vastagsága igen kicsi, kevesebb mint 15 km. Ezért tűnt el GALILEI elől, mert az élével fordult akkor a Föld felé, mivel a gyűrű úgy helyezkedik el a bolygó körül hogy mindig ugyanolyan szöggel hajlik a Szaturnusz pályájához és a Szaturnusz keringése közben önmagával párhuzamosan mozdul el.

A gyűrű mibenléte nagyon izgatta a tudósokat. Azt már 1675 óta, azóta, amióta CASSINI a rést felfedezte, tudták, hogy nem egy darabból áll, de szerették volna eldönteni, hogy az A, B, C gyűrűk külön miből vannak. LAPLACE pusztán elméleti úton kiszámította, hogy a gyűrű nem lehet sem cseppfolyós, sem összefüggő szilárd anyag, csak gáznemű vagy apró részecskék sokasága, mert csak ilyen szerkezetű gyűrű maradhat egyensúlyban hosszú ideig a bolygó körül.

Ezt az elméleti tételt SEELIGER igazolta először olymódon, hogy megmérte a gyűrű fényességét különböző helyzetben és azt tapasztalta, hogy ha a gyűrűre a Nap laposan süt, tehát amikor majdnem élével fordul a Nap felé, akkor látszik legsötétebbnek. Ez csak úgy magyarázható meg, hogy a gyűrűt apró részecskék alkotják és ezek egymásra árnyékot vetnek. Tömör test esetén ilyen elsötétedést nem tapasztalhatunk.

Sokkal szebb és meggyőzőbb bizonyítékot szolgáltatott később, egymástól függetlenül KEELER és BELOPOLSZKIJ. Az ő kísérletük alapgondolata a következő volt. Ha a Szaturnusz gyűrűje szilárd lenne, akkor a keringő gyűrű szélei nagyobb sebességgel mozognának mint a belső részei. Erről mi magunk is meggyőződhetünk, ha megforgatunk egy kerékpár kereket. A gumiabroncs részei sokkal gyorsabban mozognak mint a tengelyhez közelebb levő részek. KEELER és BELOPOLSZKIJ színképelemző készülékkel megmérték a gyűrű különböző részeinek sebességét és azt találták, hogy a külső részek lassabban, a belsők gyorsabban keringenek, tehát a gyűrű nem lehet szilárd. Ezentúl még az is kiderült a mérésekből, hogy a különböző távolságban levő részek olyan sebességgel mozognak amint azt Kepler harmadik törvénye megköveteli egy bolygó körül keringő kisebb testektől. Bebizonyosodott tehát, hogy apró meteoritek alkotják a gyűrű testét. A titokról fellebbent a fátyol.

A tudomány nem állt meg ennél az eredménynél. A soron következő feladat az volt, hogy magyarázatot találjanak arra, hogyan keletkezett a gyűrű. Ennek a célnak az érdekében számos elmélet látott napvilágot. Nagy népszerűségnek örvendett az a legvalószínűbbnek látszó

feltevés, mely szerint a gyűrű a Szaturnusz egyik, ma már nem létező holdjának széttöredezett maradványaiból áll és akkor jött létre, amikor ez a hold, amely a mai gyűrű közepes távolságában keringett a Szaturnusz körül, a bolygó árapálykeltő erejének hatására darabokra szakadt. Ez a széttöredezés mindaddig tartott, míg a gyűrűt alkotó - kezdetben nagy - kő- és vasdarabok egész kisméretű részekre osztoztak. Az elmélet hirdetői azzal a ténnyel támasztják alá feltevésüket, hogy minden bolygó szét tudja szakítani árapálykeltő erejével azt a holdját, amelyik hozzá bizonyos közelségbe kerül. ROCHE kiszámította, hogy mekkora ez a veszélyes távolság. Számításainak eredménye az, hogy a hold szétrobban, ha a bolygóhoz annak sugarának 2,45-szorosánál kisebb távolságra kerül, feltéve, ha a bolygó és a hold sűrűsége azonos. A gyűrű átlagos távolsága ezen a határon belül, a Szaturnusz sugarának 2,3-szeresére van.

Az utóbbi években V. A. KRAT felhívta a figyelmet arra, hogy semmi jogunk nincs feltételezni, hogy az illető hold sűrűsége egyezett a Szaturnusz igen kis sűrűségével, már csak azért sem, mert a Szaturnusz egyik holdjának sincs számottevő légköre, (a Titan kivételével) ami a hold közepes sűrűségét csökkentené; másrészt mint a Jupiternél is megfigyelhetjük, a belső holdak sűrűsége nagyobb, mint a távolabbiaké, tehát a Szaturnusz esetében is jogosabb azzal a feltevessel élni, hogy a gyűrű távolságában levő, szétrobbanás előtt a legbelső hold sűrűsége nagyobb volt mint a bolygó sűrűsége. Ha csak annyit teszünk fel, hogy a hold sűrűsége 1, tehát a víz sűrűségével egyenlő volt, ellentétben azzal, hogy a Jupiter második holdjának, az Ionak a sűrűsége 3,63-szorosa, a harmadik Európának a sűrűsége 3,30-szorosa a víz sűrűségének. Tehát ha csak ennyit tételezünk fel, hogy a hold sűrűsége 1, akkor a Roche-féle veszélyességi zóna mértékére azt kapjuk, hogy az a bolygó sugarának csak 2,18-szorosa, vagyis a feltételezett hold kívül volt ezen a zónán. KRAT megjegyzi, hogy szerinte az elmélet különben sem tartható, mert a holdra ható árapálykeltő erő annál kisebb, minél kisebb a hold sugara. Márpedig ha a hold szétrobban és az így keletkezett darabok sugara fele akkora lesz mint eredetileg volt, akkor a darabokra ható erő nyolcszor kisebb lesz. Ha a sugár harmadrésze csökken, a ható erő huszonhét-szer lesz kisebb. Tehát a hold szétrobbanása után az elaprózódás folyamán az egyes részekre ható árapálykeltő erő rohamosan csökkent, ami azt hozta maga után, hogy a széttöredezés igen nagy mértékben lelassult, ellentétben a fent említett feltevessel, mely szerint a széttöredezés mindaddig tart, míg az egyes darabok porszem nagyságúra aprózódnak el.

De akkor honnan keletkezett a gyűrű? KRAT szerint az látszik legvalószínűbbnek, hogy a gyűrű a Szaturnusszal együtt keletkezett, ugyanabból az anyagból mint a Szaturnusz.

Maga a bolygó nem rendelkezik olyan sok újdonsággal és érdekességgel, de ennek csupán az az oka, hogy a Jupiterhez hasonló viszonyok uralkodnak rajta. Hasonló abban is, hogy alig kisebb mint a Jupiter, a Földnél 760-szor nagyobb, s így a Naprendszer bolygói között nagyságrendben a második helyet foglalja el. Érdekes, hogy míg térfogata 760-szorosa a Földének, addig tömege mindössze 9-szer akkora mint a Föld tömege, ami egyáltalán nem meglepő számunkra, mert már fent említettük, hogy a Szaturnusz sűrűsége igen kicsi, 0,7-szerese, tehát kb.  $\frac{3}{4}$  része a víz sűrűségének, míg a Föld sűrűsége 5,6-szerese a víz sűrűségének. Annál inkább meglepő volt azok számára, akik a Szaturnusz tömegét és ezzel kapcsolatban a sűrűségét meghatározták. Ebből a kicsiny sűrűségértékből következik az az érdekes tény, hogy a Szaturnuszon egy test, amely a Földön 1 kg-ot nyom, csak 1 kg 10 dekás lenne, holott ha a Szaturnusz sűrűsége a Földével lenne egyenlő, akkor 1 földi kg a Szaturnuszon több mint 9 kg-ot nyomna. Így tehát, ha majd az első bolygóközi rakéta utasai kilépnek a Szaturnusz felszínére, (természetesen megfelelő védőöltözetben,) nem fogják sokkal nehezebbnek érezni magukat, s a mozgásban sem fogja őket gátolni az alig megnövekedett testsúlyuk, hiszen egy 70 kg-os ember csak 77 kg súlyúnak fogja érezni testét.

Talán feltűnt az olvasónak, hogy az űrhajó utasainak védőöltözetéről tettem említést és jogosan tenné most fel a kérdést, hogy miért lenne erre szükség? Hogy válaszoljunk a kérdésre, vegyük sorjába mindazokat a kellemetlen külső hatásokat, ami ellen védekeznünk kell.

Elsősorban ne felejtjük el, hogy a Szaturnusz bolygó, tehát a meleget a Naptól kapja, viszont majdnem 10-szer olyan távol van tőle mint a Föld. Ez azt jelenti, hogy 100-szor kevesebb sugárzás jut a Szaturnuszra ugyanakkora felületre mint a Földünkön, s ennek következtében a Szaturnuszra a hőmérséklet  $130^{\circ}$ - $150^{\circ}\text{C}$  a fagyponthoz alacsonyabb. Tehát a védőöltözetet fűtőre kell elkészíteni. De ez nem elég, mert hiába fűtő a ruha, hiába véd a dermesztő hideg ellen, még arra is kell gondolni, hogy a lélegzéshez szükséges oxigént előteremtsük, mert a Szaturnusz légkörét mérgező gázok alkotják. Különösen sok az ammóniák és a metán, amelyekben nem tud földi élőlény megélni. Ezen a két leglényegesebb szemponton kívül még sok más hatást kellene figyelembe venni, többek között azt is, hogy a Földön élő embert a Föld légköre megvédi az úgynevezett kozmikus sugárzás káros hatásai ellen. Ha a Föld légkörének összetétele megváltozna, akkor a kozmikus sugárzás is más hatást gyakorolna az élőlényekre mint most, s nincs kizárva, hogy akkor elpusztulnának az élők a Földön. A Szaturnusz légkörének egészen más az összetétele, s ezért nem tudhatjuk, hogy mennyit enged át a kozmikus sugárzásból s mennyire védi meg a bolygó felületére ereszkedő földlakót.

Láthatjuk tehát, hogy a Szaturnuszra olyan viszonyok uralkodnak, amelyek nem engedik meg azt, hogy a földi élethez hasonló élet kialakuljon, s ebben döntő szerepe van a légkör összetételének. A légkör összetételének következménye az is, hogy a bolygó távcsövön keresztül szemlélve sárgás színűnek, fátyolos fényűnek látszik. A világosabb alapon sötét sávok húzódnak meg a bolygó egyenlítőjével párhuzamosan, de ezek a sávok nem állandó jellegűek, még annyira sem mint a Jupiter felületén a hasonló kinézetű gázok, s már ez a változékonyság is amellett bizonyít, hogy a sávok a légkörben levő különböző gázok felhői. A gázok ugyanabból az okból kifolyólag helyezkednek el sávokban, mint amilyen ok a Jupiter sávjait kialakítja; ugyanis a Szaturnusz is igen gyorsan forog a tengelye körül. Alig 10 óra 15 perc alatt végez egy teljes körforgást. Ennek a gyors tengelyforgásnak a következménye a bolygó eléggé erős lapultsága: az egyenlítőnél az átmérője 122 000 km és a két pólusa közötti távolság csak 112 000 km, úgyhogy már közepes nagyítással is észrevehető.

A Szaturnusz a Nap körül kb. 29 és 1/2 év alatt tesz meg egy teljes körforgást. Ha egy 30 éves ember a Szaturnuszra menne, alig lenne több egy esztendősnél az ottani méretekké mérve.

Mindent egybevetve azt a következtetést vonhatjuk le az elmondottakból és azokból a tényekből, amelyeket itt érinteni sem volt alkalmunk, hogy a Szaturnusz világa méreteiben, távolságokban, fizikai viszonyokban alig hasonlítható össze a mi földi környezetünkkel. A méretek nagyok, s ha ebben a vonatkozásban a Jupiter el is ragadja előle a pálmát, szépségében, érdekességében a Szaturnusz gyűrűjével a Naprendszer egyik bolygója sem veszi fel a versenyt.

---

. o O o .

# AKI ELŐSZÖR MÉRTE MEG A CSILLAGOK TÁVOLSÁGÁT

(BESSEL 1784-1846)

---

1959. februárban a Kossuth Klubban tartott emlékülésen hangzott el előadásként, majd az 1959-ben a Csillagos Ég című periodikában, s végül 1984-ben az Élet és Tudományban jelent meg egy változata<sup>11</sup>.

---

Tisztelt hallgatóim!

Az a megtisztelő feladat jutott osztályrészemül, hogy egy olyan természettudósról számoljak be, aki a tudományok történetébe maradandó betűkkel írta be nevét. Ezt tette nemcsak az előadás címében foglalt eredményével, hanem egész munkásságával. Nem volt a korabeli gyakorlati csillagászatnak olyan ága, melyben ne adott volna az utókornak valamilyen kulcsot a további záruk kinyitásához, s ez a munkássága eredményezte, hogy róla, mint a gyakorlati csillagászat atyjáról beszélünk. Igen nagy rang ez a tudományok történetében, az utókor részéről nagyobb megtiszteltetésben csak *Gauss* részesült, akit a matematika koronázatlan királyának szoktak nevezni.

*Bessel* munkássága nemcsak a gyakorlati, hanem az elméleti csillagászatra, a matematikára és a geodéziára is kiterjedt. Ezek mellett sem akarok elsiklani előadásomban, azonban az idei év jubileumi volta azt indokolja, hogy különös súllyal foglalkozzam azzal a munkával, amelyet 120 évvel ezelőtt, 1839-ben fejezett be: a **61 Cygni** jelzésű csillag távolságának megméréseivel.

Tűrelmet és bocsánatot kérek azoktól, akik egy kalandos, eseménydús életrajzot várnak, de gondolom egyetértenek abban, hogy legpontosabb képet akkor kapunk egy tudósról, ha annak élete helyett életművét ismerjük meg.

-----

*Friedrich Wilhelm Bessel* 1784. július 22-én született *Minden*-ben, Észak Rajna-Westphalia egyik kisvárosában. Szülei az akkori idők legjövedelmezőbb, legnagyobb karriert ígérő polgári pályájára, kereskedőnek szánták, s 1798-ban egy brémai kereskedőhöz adták tanulónak. A kikötőváros felébresztette benne az érdeklődést a hajózás iránt, nagy szorgalommal kezdte tanulmányozni a navigációhoz szükséges csillagászatot és matematikát. Ez a két tudomány magánál marasztotta, nem lett belőle tengerész, amiért foglalkozni kezdett velük. Tanulmányait szorgalmasan folytatta, s éjszakáit áldozta tudásvágyának kielégítésére oly sikerrel, hogy már 1804-ben, 20 éves korában kiszámította a *Halley*-üstökös pályáját *Thomas Harriot* 1607 évi megfigyelésének adataiból. Ezt a dolgozatát bemutatta *Olbersnek*, aki tanítványává fogadta a tehetséges fiatal aspiránst. Baráti kapcsolat alakult ki tanár és tanítvány között. *Olbersnek* a nevéhez 6 üstökös, a *Pallas* és *Vesta* kisbolygók felfedezése fűződik -, nagy érdeme a fiatal csillagászokra gyakorolt buzdító hatása. Köztük *Besselt* kedvelte legjobban, s gyakran mondotta: *egész csillagászati működésénél nagyobb értékűnek tartja azt, hogy Besselt sikerült a csillagászatnak megnyernie. Olbers* pártfogása rövidesen utat nyitott számára a tudományos pálya felé. Javaslatára *Schröter* alkalmazta lilienthali obszervatóriumában inspektorként. *Schröter* főleg a nagybolygók és a Hold vizsgálatával foglalkozott, ám *Bessel* energiájából ezen a munkán túl arra is futotta, hogy folytassa egy évvel korábban kezdett vizsgálatait. *Bradley*

---

<sup>11</sup> Érdekes, hogy ebben a számban jelent meg Péter fiam egy tanulmánya is.



Greenwichben végzett megfigyeléseit saját megfigyeléseivel összehasonlítva meghatározta a refrakció, a precesszió és az aberráció állandóit. A publikáció *Fundamenta astronomiae deducta ex observationibus James Bradley* címmel csak 1818-ban jelent meg Königsbergben.

*Bradley* megfigyelései és *Bessel* megfigyelései igen sok csillagra terjedtek ki. Ilyen hatalmas anyag hibákat rejt magában. Az említett állandók kiszámításánál igen komoly hibaszámítási ismeretekkel is kellett rendelkezni. *Bessel* maga mondta egy előadásában: „*Igaz mérési adatokról nem lehet szó, az adatok csak valószínű értékek, amelyek valószínűsége annál nagyobb, minél kisebb az átlagostól való eltérések maximuma.*” *Bernoulli* és *Gauss* eredményeivel tisztában volt, s maga is foglalkozott az idevágó matematikai kutatásokkal. A trigonometrikus polinomokra vonatkozó, ún. *Bessel*-féle feladat ma is alkalmazást nyer a matematikát segédtudományként használó kutatásoknál.

Ez a feladat a következő: Meghatározandó az a legfeljebb  $m$ -edrendű trigonometrikus polinom

$$\varphi(\vartheta) = a_0 + a_1 \cos \vartheta + b_1 \sin \vartheta + \dots + a_m \cos m\vartheta + b_m \sin m\vartheta$$

amely az adott

$$\vartheta_0 = 0; \vartheta_1 = \frac{2\pi}{n}; \dots; \vartheta_{n-1} = (n-1) \frac{2\pi}{n}$$

equidistans helyeken, melyeknek száma  $n=2m+1$ , olymódon közelíti meg az  $y_0, y_1, \dots, y_{n-1}$  értékeket, hogy a hibák négyzeteinek összege a lehető legkisebb.

A lilienthali csillagvizsgálóban végzett munkája és tudományos eredményei meghozták számára az elismerést. *III. Frigyes Vilmos* porosz király meghívta a königsbergi egyetemre, s megbízta az egyetemi csillagvizsgáló megszervezésével. Az intézet 1813-ban készült el, melyet *Bessel* haláláig vezetett. Kezdetben a szegényes műszerpark arra kényszerítette, hogy elméleti kutatásokkal foglalkozzék behatóbban. Erre az időre esik az ő nevét viselő függvény és egyenlet vizsgálata. A *Bessel*-féle függvény a transzcendens függvények osztályába tartozik, s a *Bessel*-féle differenciálegyenletnek megoldása:

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2) y = 0$$

és az ún. elsőfajú  $n$ -edrendű hengerfüggvény vagy  $n$ -edrendű *Bessel* függvény.

$$J_n(x) = \sum (-1)^k \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^{2k+n}}{k! \Gamma(k+n+1)}$$

A nulladrendű *Bessel* függvény alkalmazása a mechanikában a kör alakú lemez rezgésének, valamint a körhullámok mozgásának leírására szolgál. Maga *Bessel* az egyenletet a bolygók perturbációszámítására használta, s kielégítő megoldást adott a *Kepler*-problémára.

1819-ben bővült az intézet műszerállománya. Egy *Reichenbach* meridiánt kaptak, s ezzel mintegy 75 000 csillag megfigyelését végezték el. A modern csillagászati megfigyelések pontossága *Bessel*-nél kezdődik. Nem véletlen, hogy felfedezte a **személyi egyenlet** jelentőségét: *minden megfigyelő mást észlel, de az egyes megfigyelők tévedéseiben valami rendszeresség mutatkozik, melyet figyelembe véve a mérések pontosságát fokozni lehet.*

*Bessel* figyelmét nemcsak az égbolt foglalkoztatta. 1826-ban Berlinben geofizikai méréseket végzett, s meghatározta a másodpercinga hosszát. Erről az *Untersuchungen über die Länge des einfachen Sekundenpendels für Berlin* című munkájában számolt be. 1831-32-ben Kelet-Poroszországban *Bauerral* háromszögelési méréseket végzett, s meghatározta egy meridiánfok pontos hosszát. 1841-ben az addig ismert 10 legjobb fokmérésből megállapította a Földgömb ellipszoid alakját. Az eredmény *Gradmessung in Ostpreussen und ihre Verbindung mit*

*preussischen und russischen Dreiecksketten* címmel 1838-ban jelent meg Königsbergben. Számításai szerint az egyenlítői sugár  $a = 6\,377\,397$  km, a sarki sugár  $b = 6\,356\,079$  km. Eszerint a lapultság 1:299,15, ami összevetve Hayford 1909 évi mérésével (1:296,95) és Krasszovszkij 1936 évi eredményével (1:298,78) az ő korában kiváló eredménynek számít.

A königsbergi csillagvizsgáló 1829-ben egy *Fraunhoffer* heliométert kap. Ez az eszköz és a korábbi megfigyeléseknél szerzett gyakorlat tette lehetővé *Bessel* számára, hogy hozzáfogjon egy állócsillag távolságának meghatározásához, évi parallaxisának megméréséhez.

A közeli égitestek mint pl. a Hold, a bolygók, közel haladó kisbolygók a Föld egymástól távoli két helyéről más irányban látszanak. A két látóirány közt levő szöget, azt amelyik az égitestnél van, parallaxisnak nevezzük. Ez a szög nyilván két távolságtól függ: A két észlelői hely távolságától és az égitest távolságától. A két észlelési hely távolsága nem lehet nagyobb a Föld átmérőjénél, sőt gyakorlatilag ennél kisebb. A Hold parallaxisát Greenwichből és Fokvárosból mérték. A parallaxis szögére  $57' 2,7''$ -et kaptak. Az állócsillagok azonban sokkal nagyobb távolságra vannak, s így a napi parallaxisuk olyan kicsi, hogy azt mérni nem tudjuk még ma sem, sőt a jövőben sem optikai műszerekkel. Ebben az esetben nagyobb alapvonalat kell választanunk, amire a Föld 149,5 millió km nagytengelyű pályája felel meg.

A Föld mozgása következtében a csillag látszó helye ellipszist ír le az égbolton, mely annál laposabb, minél közelebb van a csillag az ekliptikához. Az ellipszis nagytengelye egyenlő távolság esetén azonos. A nagyobb távolságra levő csillag parallaxis-ellipszise kisebb tengelyű. Ha ezt a látszó szöget sikerül megmérni, abból kiszámíthatjuk a csillag távolságát, ismerve a Föld-Nap távolságot. Ez a szög azonban még a legközelebbi csillagokra is  $1''$  alatt van. *Bessel* előtt a műszerek kezdetlegesek voltak, közvetlen öelőtte a jó megfigyelők hiánya miatt reménytelen kísérlet volt ilyen kis szögek mérése, pedig az évi parallaxis *Kopernikus* óta fáradhatatlanul keresett bizonyítéka a Föld Nap körüli keringésének, a kopernikuszi világkép helyességének.

Maga a mérés sem egyszerű, *Bessel* nem is közvetlen parallaxist, hanem csak relatív parallaxist mért. Abból a feltételezésből indult ki, hogy általában a fényesebb csillagok közelebb vannak. Bár ez így nem igaz, de a nagyon fényesek közelebb vannak, mint a nagyon halványak. A második feltétele, hogy nagy sajátmozgású csillagok közelebb vannak, harmadszor, hogy azok a kettősök, melyeknek komponensei nagy szögtávolságra vannak egymástól, közelebb vannak. Keresni kellett tehát olyan csillagot, melyről feltételezhető volt, hogy közel van, ugyanakkor ki kellett választani két olyant, melynél az ellenkezője látszik valószínűnek. *Bessel* korábbi, már említett vizsgálatait, melyet 75 000 csillag helyzetének meghatározására végzett, arra irányították, hogy a **61 Cygni** jelzésű kettős csillagot válassza objektumnak (az ábrán A és B). A két komponens távolsága  $15''$  volt, sajátmozgása  $5,16''$  évenként, fényessége  $5,1^m$ .

Ugyanebben a látómezőben két aprócska csillag (az ábrán X és Y) az előbbi kettőből majdnem derékszög alatt látszik, ezekhez viszonyítva figyelte a 61 Cygni mozgását 1837. augusztusától 1839. októberéig. A mérések eredményeként azt kapta, hogy a csillag a másik kettőhöz képest olyan ellipszisen mozog, amilyent a csillagnak az ekliptikához való viszonyából várt. Az ellipszis nagytengelyét  $0,36''$ -nyinek találta, vagyis ekkora szög alatt látszana a földpálya nagytengelye a csillagról. Ebből az adatból már egyszerű számítással adódik, hogy a csillag távolsága  $2,78$  pc (parsec), azaz 9 fényév. Később még tökéletesebb műszerekkel a 61 Cygni parallaxisát  $0,30''$ -nek mérték.

Minden távolságmérés a trigonometriai parallaxis mérésén alapszik, de ma fotográfiai módszerekkel végzik, s az elérhető pontosság  $0,01''$ , 300 fényévnél közelebbi csillagok távolságának meghatározására alkalmazható. Mintegy 3000 ilyen csillagnak ismerjük a távolságát, de ennek

alapján jóval messzebb lévő objektumok távolsága is becsülhető. Az ismert távolságú csillagok látszó fényességéből ki lehet számítani valódi fényességüket. A valódi fényesség és a csillag színképtípusa között *Russel* fedezett fel összefüggést. A színképtípus a távolságtól függetlenül meghatározható, s így nagyobb távolságra levő csillag valódi fényességét is meg tudjuk állapítani, melyből a látszó fényesség ismeretében a  $\lg d = 0,5(m - M + 2,5)$  képlettel a távolságot meg tudjuk határozni.

Végezetül megemlítem néhány kisebb, de messzeható meglátását. *Bessel* írt először a láthatatlanok csillagászatáról. Olyan objektumokról, melyeket nem látunk, de bizonyos jelekből következtethetünk létezésükre. Észrevétele azon alapult, hogy az 1781-ben felfedezett *Uranus* a *Bouvard* által kiszámított pályájától eltért. Az eltérés 1830-ban már 20'', 1840-ben 90'', 1844-ben 120'' volt. Ezek az érthetetlen eltérések vonták magukra *Bessel* figyelmét. Kijelentette, hogy rövidesen egy meglepően nagyszerű felfedezéssel fog gazdagodni a csillagászat. Jóslatának valóra válását nem érte meg, mert a *Neptun* halála után 5 hónappal *Challis* és 6 hónappal *Galle* találta meg. Hasonló megfigyelése volt a *Sirius* és a *Procyon* mozgásában. A két csillag sajátmozgásának rendellenességéből következtetett arra, hogy azok nem látható sötét kísérővel rendelkeznek. Ma még ezeket nem sikerült felfedezni, de érdekességgént említem meg, hogy éppen a 61 *Cygni B* az a csillag, amelynek kísérőjének jelenlétét felfedezték, s nagyságát 16 *Jupiter* tömegűnek találták. A harmadik fajta láthatatlan, amire *Bessel* célzott a spektroszkópiai kettősök családja, melyeknek felfedezése a múlt század egyik tudományos eseménye volt. Ezeket csak a színképvonalaik időnkénti kiszélesedéséből és összezsugorodásából lehet észrevenni

Azt hiszem egyetérthetünk azzal, hogy egy természettudóst nem életének eseményei, hanem életműve alapján lehet megismerni és értékelni, mint azt a bevezetőben megjegyeztem. *Bessel* életműve igen gazdag volt. Egy ilyen előadás keretében munkásságának csak egy kis részletét tudtuk áttekinteni, megemlíteni. De ha csak ennyit ismernénk tevékenységéből, akkor is a tudomány nagyjai közé kell sorolnunk.

-----

. o O o .

## INFORMATIKAI ISMERETEK

---

Egyetemi előadás jegyzete (1995) - Mikrologia 31.

---

### **AZ OLVASÓHOZ (DIÁKJAIMHOZ)**

*Nem ígérek minden részletében könnyen emészthető „mesét”, mert ez csak felületes ismeretést tenne lehetővé. Az igazi tudásra vágyó embernek azonban csak olyan dolgokkal szabad foglalkoznia, amihez némi szellemi erőfeszítés szükséges. A tudás megszerzése során a szellemi élvezet ott kezdődik, ahol a könnyedség befejeződik. Egy bizonyos szinten fölül már nem lehet játékosan tanulni, de ekkor is szórakozássá válhat a tanulás annak, akit a téma valóban érdekel. Akit az agymunka várható erőfeszítése elriaszt, az nyugodtan lecsaphatja a számára nehéz olvasmányt, mely bizonyára nem neki szól.*

---

### **BEVEZETÉS**

Egy tankönyvet illene a tárgyalta ismeretek körének, az adott tudományterületnek a definíciójával kezdeni. Olyan meghatározással, mely a diákot már a stúdium kezdetén eligazítja abban a kérdésben, hogy mivel fog foglalkozni, hogyan kapcsolódik az anyag más tantárgyak, más tudományágak ismeretanyagához. Nem utolsó szempont az sem, hogy mire lehet az itt megszerzett ismereteket felhasználni, hogyan lehet a tudást aprópénzre váltani.

Az INFORMATIKA definiálására nagyon nehéz lenne olyan frappáns meghatározást találni, mint amilyeneket a klasszikus tudományok esetében megszoktunk. Ennek egyik, vagy egyetlen oka az, hogy ez a tudomány igen fiatal, s bár maga az INFORMÁCIÓ, ami a vizsgálatának tárgya, régebbi, mint az emberiség, s a fontosságának felfedezése sem mai keletű, de a lényegének összefoglalása, a tudományos rendszerezés és ezen ismereteknek a gyakorlatban való hasznosítása igen rövid múltra tekinthet vissza. A teljes igazsághoz pedig az is hozzá tartozik, hogy az említett tömör, gyakran szellemes definíciók inkább csak azoknak mondanak valamit, akik már legalább az alapismereteken átrágták magukat. A „dióhéjba” foglalt definíciónak tehát igen kevés a gyakorlati értéke, s úgy vélem az itt következő gondolatok inkább alkalmasak arra, hogy némi eligazítást adjanak a kezdőnek.

Ki ne ismerné a három királyfőről, vagy a szegényember három fiáról szóló mesét, melyben a két idősebb testvér kudarcba torkolló kísérlete után a legkisebb indul el szerencsét próbálni. Ez a népmese az emberiség nagy kalandjának, annak az igyekezetnek - egyesek szerint *harcnak* -, a szimbolikus története, amelynek során az EMBER a helyét keresi a világban, miközben a természet javaiból egyre többet akar birtokolni, erőiből hasznosítani. A történelemből tudjuk, hogy fajunk fejlődését a létszámbeli szaporodáson túl az igényesebb életre való törekvés jellemzi. Ezt az életformát, ezt a vágyott közeget, a kényelmesebb, az állati létből egyre messzebb eső életmódot szoktuk a CIVILIZÁCIÓ szóval összefoglalni. Ez az egyetlen szó sok mindent takar: a használati eszközök meglétét, ezek sokféleségét, a termelés és az időtöltés, a szórakozás változatos módjait, a világ értelmezésének tanait és tévtanait, az embereknek egymáshoz és a közösséghez való viszonyait, vagyis - ismét tömörítve a meghatározásokat - a

technikát, a technológiát, a kultúrát, a tudományt, a vallást, az erkölcsöt, a jogot és még sok minden mást.

A civilizáció megteremtése felé haladó emberiség első kalandja, a legidősebb testvér küldetésének célja, az eszközökhöz feltétlen szükséges **anyag** birtokba vétele, s e birtoklás teljességéhez elengedhetetlen tudományos megismerés volt. Az őskor emberének a mindennapi szükségleteinek megszerzése mellett volt ideje és képessége arra, hogy a környezetének hasznosítható darabjait megismerje, sőt arra is, hogy a természetben közvetlenül fel nem lelhető szerszámokat megalkossa. Ehhez sok tapasztalat összegezésére volt szükség. A természetet alkotó anyag mélyebb tudományos megismeréséhez pedig az ókori görög filozófia tette meg az első lépéseket. Ma elcsodálkozunk, hogy az akkori kísérleti eszközök hiányosságai mellett milyen jól megsejtették az atomok világát, milyen jól látták az anyag szerkezetét. A kaland azonban csak relatív sikert hozott, a pontos ismeretekhez az említett körülmények miatt csak korunkban, évezredekkel később juthattunk el LAVOISIER, MENDELEJEV, BOHR és más neves kémikusok, fizikusok munkássága nyomán.

A második kísérletet, mely az anyag mozgatásához, tehát a még tökéletesebb uralásához nélkülözhetetlen **erő** és **energia** mibenlétének a kifürkészésére szolgált, a középső testvérnek kellett végrehajtania. A GALILEI és NEWTON nevéhez fűződő fizikai törvényeket azonban csak EINSTEIN és kortársai tudták tökéletesíteni, végleges(?) formába önteni. A természeti erőforrásoknak, az energiahordozóknak a felhasználása még ennél is hosszabb fejlődési folyamatot igényelt: az ókori hajók vitorlája, PAPIN fazeka, WATT gőzgépe, NOBEL dinamitja csupán egy-egy állomása annak az időben nagyon hosszú útnak, melynek végén (egyelőre) az atomreaktor és a lézer áll.

Sokáig úgy hittük - és e hitünkben sok oldalról kaptunk megerősítést -, hogy minden ami a minket körülvevő (teremtett, vagy öntörvényűen létező) világot alkotja anyag és energia. Az XX. sz. nagy tudományos eredményei közül kiemelkedő KIBERNETIKA azonban ennek a világnak egy olyan összetevőjét fedezte fel, amely **nem anyag** és **nem energia**. Ez a harmadik alkotórész az **információ**. A kibernetikának, majd a vele szoros kapcsolatban fejlődő INFORMÁCIÓELMÉLETNEK még fél évszázadra sem volt szüksége ahhoz, hogy az információt fontosságát felfedezze és olyan mértékben tegye az emberiség tulajdonává, mint amilyen mértékben az anyag és az energia ekkor már a birtokában volt. A harmadik és egyszersmind a legkisebb testvér, tehát látszólag - *hangsúlyozom látszólag* - a leggyengébb, a leginkább esélytelen volt az, aki megtalálta a helyes utat, kitalálta, hogy mit kell megkeresnie, hogyan kell keresnie és, hogy a kincset, a szerencsét hozó aranyszőrű báránykát mire és hogyan kell használni.

Nem könnyű feladat a kibernetikát a többi tudományterülettel összevetni, mert minden nagy felfedezés fontos, mondhatnánk rangsorolhatatlanul fontos a civilizáció fejlődésében. Egy dolog van, amiben ez az új tudomány különbözik a többitől: *a kibernetika jött, látott és győzött*. WIENER, SHANNON, NEUMANN és sok más kortárs tudós kibernetikai, információelméleti munkái az alapok lerakásától a teljes kibontakozásig igen rövid idő alatt jutottak el. Szemben a többi fontos felfedezéssel, melyek általában az ismeretkör feltárásának kezdetét, vagy éppen a sok tévúttal tarkított pálya befejezését jelentik. A kibernetika és az információelmélet nagyszerűségét jelzi az is, hogy megváltoztatta a szemléletmódunkat a mindennapi élet és a tudomány jelenségeinek értékelésében.

E szemlélet segítségével egyrészt az emberi civilizációt kibernetikai rendszerként jellemezhetjük. Olyan rendszer ez, mely mind a környezetéről, mind önmagáról igyekszik minél több információt szerezni, ezt elemezni és felhasználni olyan változtatásokra, amelyek a rendszer optimális működését, fennmaradását és tökéletesítését szolgálják. A működés közben

fellépő zavarokat, mint amilyeneket például a járványok, a válságok, a háborúk és sok más hasonló, korábban is ismert, de amolyan „*hová is tegyük*” jelenségek okoznak, a rendszer vezérlési, automatikus szabályozási mechanizmusa küszöböli ki.

Lehet, hogy ez a modell nem tökéletes, de azt nem lehet vitatni, hogy a civilizáció fejlődése az információ megszerzésének, feldolgozásának, megőrzésének és felhasználásának folyamata. Ugyanígy egy ember, az individuum életében is a környezet, a nagyvilág megismerése, megtanulása a beilleszkedés, az életben maradás elengedhetetlen feltétele. Az emberiségben és az emberekben egyenként is kifejlődött a létért való küzdelem során az ismeretlen megismerésére irányuló törekvés, a tanulási vágy, vagy még egyszerűbben a kíváncsiság, melyet a fejlődés motorjának is neveznek.

Az emberi társadalomhoz, tehát a sok egyedből álló kibernetikai rendszerhez teljesen hasonlóan modellezhető maga az ember. Ebben a modellben a testet alkotó szervek, szövetek, sejtek képviselik a rendszer elemeit. A gondolat (mint annyi más) nem új: RENÉ DESCARTES már a XVII. században az állati testet, mint gépet elemezte. A kor mechanikai ismereteinek megfelelően emelők, görgők és kötelek rendszereként fogta fel a csontok, inak és izmok együttesét. Az idegrendszert, melynek vezérlő funkcióját még nem ismerte fel, mint csövek, szelepek és csapok hálózatát mutatta be. [De Homine, 1664.] Tovább megy ennél egy röpirat szerzője JULIEN OFFRAY DE LAMETTRIE mondván, hogy „*Az emberi szervezetet gép módjára kell felfogni, fizikai törvények megtestesüléseként, amelyek mozgó alkatrészek működésében jutnak érvényre, úgyhogy semmi szükség nincs természetfeletti beavatkozások feltételezésére.*” [L'homme machine, 1780.] A kibernetika pedig megszületése óta hirdeti és bizonyítja, hogy „*az emberi és természetes minden állati szervezet is egy-egy reprezentánsa a világban működő önszabályozó rendszereknek*” [N. WIENER: Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine, 1948.]. Az ilyen rendszerek jellemzője, hogy megfelelő szerveik segítségével folyamatosan fogadják be környezetük jelzéseit, s ezeket más szerveik által feldolgozva önmaguk létfenntartási esélyeinek növelésére hasznosítják. Ennek köszönhetően a környezeti feltételek tág határok közötti változása ellenére biztosítani tudják létüket, szaporodásukat.

Az analógia keresésnek betetőzéseként értékelhetjük NEUMANN JÁNOS gondolatát, aki a számítógép tervezésekor annak kiinduló modelljeként az emberi agyat választotta. [A számológép és az agy, 1957.] Az agy, a gondolkodási szervünk, mely mintegy 10 milliárd idegsejtből áll, szinte korlátlanul képes a külvilágból információt felvenni és azt alkotó módon feldolgozni: az észlelteket az emlékezetben tárolt tapasztalatokkal összevetni és ebből tovább kombinálni, a gondolkodási folyamaton átszűrt információt az emlékezetben tároltak közé besorolni, rendszerezni.

Az legújabb kutatások eredménye szerint az ember mintegy 1-1,2 millió éve van jelen a Földön, az állati élet még ennél is régebben, hogy a növényi rendszerekről ne is ejtsünk szót. Az információ befogadása, akkumulálása, - akár az egyén fejlődését segítette, akár a faj DNS-ben kódolt öröklődési faktorának a megváltozását okozta, - a fejlődés kezdetén ösztönös volt, vagyis az úgynevezett első jelzőrendszerben, az érzékek szintjén történt. A központi idegrendszer evolúciója csúcán az ember és az összes élőlény közül egyedül az ember alakított ki egy olyan magasabb szintű kommunikációs formát, a második jelzőrendszernek nevezett tagolt beszédet, a nyelvet, amelynek segítségével az érzékszervek által begyűjtött egyéni tapasztalatait továbbadni, kicserélni és új kombinációkba foglalni képes. Ez a jelzőrendszer rendkívül hatékony, hiszen az egyéni és a kollektív tapasztalatok tartományát hatványozott mértékben terjeszti ki.

Az utolsó 6000 év újabb, minőségileg új fejezetet jelent az élet, elsősorban a közösség szempontjából. A tagolt emberi beszéd konzerválására alkalmas írásbeliség a kollektív emlékezet hatósugarát egy-két nemzedéknyi időtartamról elvileg korlátlan hosszúságúra növelte. Ezt más dimenziókban ugyan, de ismét sokszorosára növelte GUTENBERG, majd MARCONI találmánya. És talán ez okozza jelen gondjaink egész hosszú sorát. A civilizáció fejlődése ugyanis már ma is ott tart, hogy mindaz a tudás, amit az emberiség felhalmozott a hagyományos módon nem tekinthető át. Ma már senki nem képes arra, hogy a szó pontos értelmében enciklopédikus tudással rendelkezzen, korunk nem a polihisztorok világa. De nem csak a tudományos világot önti el az információ áradata. A társadalmi szervezethez ezen a fokán a mindennapi tevékenységhez nélkülözhetetlen ismeretanyag mennyisége is már olyan hatalmas és szerkezete annyira bonyolult, hogy áttekinteni és főképpen a szükségességet elérni szinte reménytelen a megfelelő szolgáltató hálózatok nélkül. E szolgáltató hálózatok közé tartozik a könyvkiadás, a még külsejében klasszikus írott sajtó, a XX. században rohamosan fejlődő rádió és televízió. De eme hagyományos szervezetek mellett egyre több szerephez jutnak azok a helyi és központi adatbankok, melyeknek a szolgáltatásai a szaporodó számítógépes hálózatok segítségével érhetők el. Ezeknek a hálózatoknak a tervezéséhez, a bennük tárolt adatok rendszerezéséhez, a hozzáférés megszervezéséhez és nem utolsósorban az összegyűjtött adatoknak, ismereteknek a gyors feldolgozásához, a mindennapi gyakorlat problémáinak megoldásához igen komoly tudományos-technikai apparátusra van szükség. Manapság ezt az apparátust illetjük az informatika elnevezéssel, amely sok önálló tudomány komplex ismeretanyagát egyesíti magába. Ugyancsak ide tartozik az írásos médiák mellett megjelenő modern adathordozók és információ-megjelenítők ismerete.

-----

Egészen furcsán alakult hazánkban a kibernetikáról szóló ismeretek elterjedése. Az első híradásokat követően az 50-es évek elején a hazai ismertetések elapadtak, mert a Sztálin által „burzsoá áltudománynak” minősített diszciplína propagálására sem tudományos, sem népszerűsítő cikk, könyv nem vállalkozott, nem is vállalkozhatott. Amikor végre itthon is lehetett beszélni, írni, olvasni az informatikáról, akkor a nyugat már kézzelfogható produktumokkal: szórakoztató elektronikával, számítógéppel, irodai- és távközlési technikával, műholdakkal rendelkezett. Nem csoda hát, hogy nálunk maguk az eszközök és még inkább ezek használata lett, a tudományos és az amatőr kíváncsiság tárgya. Ha nem akarjuk megkockáztatni, hogy a jövőben is csak a háttérből, potenciális fogyasztóként szemléljük az elmélet és a technika fejlődését, akkor minden korosztályunkat be kell avatni az alapvető fogalmak ismeretébe. Az INFORMATIKAI ALAPISMERETEK - bár sok részletének tárgyalása komolyabb matematikai alapismeretet igényelne -, az első évfolyam egyik tantárgyaként került bevezetésre. A megfelelő ismereti háttér hiánya indokolja, hogy egyes fogalmakat látszólag pontatlanul tárgyalok. Azt remélem, hogy a tárgy iránt érdeklődő Olvasó a könyv végére érve a lényeges kérdésekben tisztán fog látni. Hiszem, egyet fog érteni abban, hogy nincs olyan élőlény, vagy okos gép, amelyben ne áramlanának ugyanazok az információk, melyek a rendszer állapotáról adnak tájékoztatást és a rendszer működését vezérlik.

-----

. o O o .

## KÉT TUDOMÁNY VÉGNAPJAI

*On revient toujours a se premier amour.  
(Az ember mindig visszatér az első szerelméhez.)*

*/Étiene: La Joconda/*

Talán fel sem tűnt, hogy mennyit emlegettem *Dienes László* tanár urat a Könyvesre és az életemre emlékezve. Pedig „csak melléktárgyakat” - rajzot, ábrázolást, művészettörténetet - tanított, s mint ezeknél természetes, csupán heti egy-két órában. A vonzalom egyik oka, hogy talán ő volt az egyetlen olyan tanárom, aki a katedrán kívül is magához engedte a tanítványait. Nem sokan éltek ezzel a lehetőséggel. Ők lettek szegényebbek egy diákkori élménnyel. A másik ok, hogy igazában ő nyitotta rá a szemem a matematikára. Bár a pályám kiválasztását *Kulin György* megjelenése tette konkréttá, a magot egy évvel korábbi ábrázoló különóráinkon vetette el *Laci bácsi*. Ezek az órák a tananyag lelkiismeretes átvétele mellett alkalmat adtak arra, hogy a matek olyan fejezeteivel (ne mondjam „szépségeivel”) ismerkedjem meg, melyek az iskolai anyagban nem szerepelnek. A művészet megszerettetéséről már nincs is helyem szólni.

Az ábrázoló geometria, vagy ahogy *Laci bácsi* emlegette, az **ábrázolástan**, sajnos még a Könyves-beli tanárságom idején eltűnt a gimnázium tantárgyai közül. Az elsős geometriában kapott ugyan néhány percet az axonometria, de ... - halottnak a szenteltvíz. Mivel az ábrázolást nem lehet a geometria egyéb területeinek ismerete nélkül elsajátítani, a matematika hatalmas épületéből a geometria lett az egyik kedvenc területem. A másikkal, amit ma numerikus analízisnek neveznek - s amelynek művelése elvezetett a *Négyjegyű függvény-táblázatok* elkészítéséhez is -, később kezdtem foglalkozni.

Lehet, hogy már említettem, a '60-as években elkezdődött az iskolai tantervek átalakítása. Akkor ezt „Oktatási Reformnak” hívták, most NAT-nak, Nemzeti Alaptantervnek nevezik. Mindkettőnek - s a kettő között még sok másiknak - az a lényege, hogy valaki megunja a régít és csinál (csináltat) valami újat. A reformnak megfelelő matematika tankönyvek megírásával *Pálmai Lórántot* (ELTE Geometria Tanszék) és *Horvay Katalint* (ELTE Ábrázológeometriai Tanszék) bízták meg. Nekik javasoltam, hogy a régi, Lóky-féle táblázat helyett újat kellene készíteni. Rávettek, hogy vállaljam el a munkát. Három évig dolgoztam rajta. Ekkor vettem először igazán hasznát annak, hogy ismerem a könyvtárak lehetőségeit, amit az irodalmi kiselőadásokra készülő vettem először igénybe még az érettségi előtt. Hatalmas forrásanyagot néztem át, hogy megtaláljam a legjobban használható mintát. Így jutottam el *V.M. Bragyisz-*nak a szovjet iskolákban használt táblázatához, amelyikben a korábban megszokott segéd táblázatok helyett soronként szerepeltek az arányos részek.

Első dolgom volt megállapítani, hogy milyen hibával terheli ez az interpoláció a kikeresett értékeket. Az elemzés eredményét később *A hárommetszésű táblázatok interpolációs hibája* című cikkben ismertettem. Így született meg a tervezet, s 1965-ben a következő, a Miniszteriumhoz címzett:



### Feljegyzés

A matematikai táblázatokban az Oktatási Reform következtében megváltozott tananyag miatt olyan részekre is szükség van, melyek a jelenleg használatos táblázatban nem szerepelnek, s az ott nem szereplőket pótolják. ... Az Oktatási Reform túltérhelést csökkentő alapgondolata jut kifejezésre abban, hogy a táblázatok kezelése közben a tanulóknak sokkal kevesebbet kell számolniuk, továbbá abban, hogy nem kell megtanulni a „visszakeresést”, mert minden táblázatnak inverze is készül...

Ezzel sikerült „eladni” a tervezetet és megkötöttet a SZERZŐDÉS, mely szerint 1966. november 15-ig nyomdakész állapotban átadom a kéziratot. Persze a gépelési munkát senki nem vállalta, s arról nem is merek szólni, hogy a korábbi táblázatokból hiányzó adatsorokat magam számoltam ki (számológép nélkül). *Bacsa László* kollégám mostanában is emlegeti akkori számításom eredményét: 37 fillér órabérért dolgoztam, nem számítva a technikai költségeket: papír, tinta, gépszalag stb. Hogy mi lett az eredmény, azt mutatja az eltelt 35 év és a 35 kiadás 4 585 333 példánya, valamint az a tény, hogy a Tankönyvesek Országos Szövetsége által végzett közvélemény-kutatás szerint 1999-ben a (közös) könyv elnyerte a diákok tetszését.

Ezektől a területektől kell most búcsúzni azzal a mellékes gondolattal, hogy talán mégis „...jobb lett volna a többséggel...”?

Igen, mert mindkét szakterület leáldozóban van. Mind a táblázatok, mind a tervezői rajztáblák használatát a számítógép, a komputer lassan feleslegessé teszi. Amikor *Napier* a természetes és *Briggs* a közönséges logaritmusok táblázatát közreadta, a csillagászok, a hajósok, a földmérők és a számológépmesterek munkája korszakos változáson ment át. Olyan méretű volt ez az átalakulás, melyet napjainkban a kalkulátorok és a PC-k hoztak az életünkbe. Talán nem fognak a kiadók beperelni a szerzői és kiadói jogok megsértéséért, de ide másolom kedves *Apáczais* kollégámnak, *Sain Mártonnak* a *Matematikatörténeti ABC* című munkájából az idevonatkozó sorokat:

-----  
**Napier** (Neper), **John** (1550-1617.) skót matematikus. Földbirtokos volt. Csak kedvtelésből foglalkozott matematikával és csillagászzal. Ez utóbbi kedvéért szerkesztette a számolások könnyebbé tételére a trigonometrikus függvények logaritmusainak táblázatát. Ez 1614-ben jelent meg *Canonis mirifici logarithmorum descriptio* (A csodálatos logaritmustáblázat leírása) című könyvében. A táblázat nyolcjegyű, és a szögek 0°-tól 90°-ig percnyi közökkel szerepelnek benne...

**Briggs, Henry** (1561-1630.) a londoni Gresham College matematikaprofesszora volt. Barátságba került *Napier*-vel... A két barát avval tette a gyakorlat számára alkalmassá a logaritmust, hogy alapszámának a tízet választotta. *Briggs, Napier* halála után, 1617-ben elsőnek jelentetett meg tízes alapú logaritmustáblázatot 1-től 1000-ig. Később, 1624-ben adta ki *Arithmetica Logarithmica* című munkáját, amely 1-től 20 000-ig és 90 000-től 100 000-ig terjedő számok 14 jegyű logaritmusait tartalmazza.

-----

Ezek voltak az elsők és azt hiszem az én táblázatom az utolsók egyike. Az elsőkre mindenki emlékszik, az utolsó mohikánokra ritkán. A harang szava talán itt szól a lehangosabban. Annál is inkább, mert a 35 év alatt a kiadónak eszébe nem jutott, hogy a nevemet - a fizikai és a kémiai rész szerzőinek nevével együtt - a borítón feltüntesse.

A 17. században kialakított számolási módszerek még a 20. sz. közepén is érvényben voltak, akkor még csak kósza hírek szállongtak az „okos gépekről” és a számológók legfejlettebb készüléke a logarléc volt. Hogy az iskolában még mindig a számolás eszközeként tanítják a táblázatok használatát, az az oktatás tehetetlenségével magyarázható. Nem sokáig fog ez tartani. A numerikus analízisnek természetesen van jövője, hiszen a gyakorlati számítási feladatok közelítő megoldását, s e módszerek hibáinak elemzését a számítógép nem teszi feleslegessé.

Az ábrázolástan klasszikus módszerei azonban kimennek a divatból. A térnek síkban való ábrázolását az elemi szerkesztések helyett a számítógép analitikus módszerekkel végzi és a számítási eredményeket a pillanat törtrésze alatt megjeleníti a monitoron. A szerkesztést kiegészítő „kihúzásra”, a tusrajz elkészítésére sincs szükség, hiszen a komputerhez kapcsolt nyomtató néhány másodperc alatt produkálja a kész rajzokat. Amit a számítógépet használó mérnöknek, grafikusnak tudnia kell a tér ábrázolásáról, az a perspektíva, a távlat geometriája és az ezt általánosan tárgyaló elméleti háttér, a *projektív geometria*. Ennek a modern, a számítógépes környezetben való tanítására teszek egy kísérletet azzal, hogy a Geometria Tanszék vezetőjének felkérésére részt vállalom az ábrázoló szakos tanárok képzésében. E munka egyik részével, A *3D grafika geometriai alapjai* c. könyv megírásával most végeztem. Szeptembertől az előadást is elvállalom.

Hát ezek miatt is szólnak a harangok, bár nem sajnálom azt a fáradozást, amellyel e témák megismerése járt.

Ha még lesz erőm visszatérek a harmadik nagy szerelmemhez, a nem-euklideszi geometriához, mellyel még fiatal tanárként is sokat foglalkoztam. A Könyves 100 éves jubileuma egybeesik Bolyai János születésének 200 éves évfordulójával. Erre az évfordulóra készíteném el *Roberto Bonola* olasz geométer *La geometria non-euclidea* c. könyvének a magyar kiadását. /**Amen.**/

---

. o O o .

## A PERSPEKTÍVÁRÓL

---

Részlet a 3D-grafika geometriai alapjai c. egyetemi jegyzetből.

---

Végére hagytam néhány olyan kiegészítést, melynek említése elengedhetetlen. ... A projektív geometriának, a perspektíva történelmi vázlata elsősorban a témát majdan oktató tanárnak szól.

A matematikának nagyon sok olyan részterületét ismerjük, melynek kidolgozását más tudomány, vagy a mérnöki gyakorlat inspirálta. A projektív geometria is „idegen bolygóról”, a képzőművészet területéről kapta az indítást. Bizonyára tudod, hogy a festők - már az Altamira barlang művészei is - ösztönösen, tán tudatosan keresték a térhatás kifejezésének eszközeit. Különösen felgyorsult ez a törekvés az olasz reneszánszban, amikor az egyébként is sokoldalú, az *uomo universale* eszméjét a gyakorlatban is követő művészek tollából igen sok tanulmány és amolyan receptúra jelent meg e témáról. Elég későn, 1425-ben látott napvilágot az első olyan mű, amelynek szerzője, FILIPPO BRUNELLESCHI (Firenze, 1377-1446), a reneszánsz első nagy építész, a perspektíva matematikai, geometriai elméletét kezdte vizsgálni. Az elméletnek tanítványa LEON BATTISTA ALBERTI<sup>12</sup> (1404-1472) adta a végleges formát, majd az elmélet és az alkalmazás fejlesztéséhez a korszak szinte minden nevezetes művésze hozzájárult: PIERO DE FRANCESCHI<sup>13</sup> (1410?-1492), J. PÉLERIN<sup>14</sup> (1445?-1523?), LEONARDO DA VINCI<sup>15</sup> (1452-1519) és ALBRECHT DÜRER<sup>16</sup> (1471-1528) munkája volt jelentős.

Ha a 3D-grafika legmélyebb gyökereit is meg akarod ismerni, akkor a művészettörténeti elemzéseket kell követni. Már említettem a kőkori barlangrajzokat. Ezeken megfigyelhető a távlat egyik jellegzetes ismérve és annak láthatóan tudatos alkalmazása: a távolabbi modellek a képen feljebb helyezkednek el, ami a magaslatról készült fényképeken is tapasztalható. Az alakok mérete változó, s ez a festő kezűgyességének kiforratlanságával is magyarázható. A rálátásos távlat kezelése azonban tudatos.

A kőkori közösségeket felváltó folyami agrár-kultúrák emlékei között kevesebb ilyen mozgalmas vadászjelenet található. Gyakoribb a rítus, a misztérium merev jeleneinek ábrázolása. A térábrázolás naivitása ezért szembetűnőbb: az alakok valamilyen furcsa, kitekert pózban láthatók. Ha megnézed a barlangrajzokat, ugyanezt a képalkotást láthatod, de ott a közlést, az információt a kép szerkezete, a vadászat dinamikája hordozza, s ezért nem feltűnő a torzulás. A nem kizárólagosan egyiptomi szemlélet az emberi alakot tudatosan és tízezer év alatt változatlan kánon szerint ábrázolta: a lábak oldalnézetben, szinte mozgásban látszanak, a mell és a váll szembe fordul, de a kezek a lábakkal azonos irányba lendülnek. A fej ismét profilban, de a szem gyakran a nézőre tekint. Az utókor elemzői szerint a szemlélő az alakot végig pásztázva az elforgatott részeket úgy érzékeli, mintha a testet körüljárná vagy legalább is érzi, hogy az körüljárható: **nem sík**.

---

<sup>12</sup> ALBERTI: *Della pictura* - 1435.

<sup>13</sup> FRANCESCHI: *De prospectiva pigendi* - 1480?

<sup>14</sup> PÉLERIN: *De artificiali perspectiva* - 1505.

<sup>15</sup> LEONARDO DA VINCI: *Il trattato della pictura* - 1651 (posthumus).

<sup>16</sup> DÜRER: *Underywesung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheit* - 1525.

A távlatnak az a geometriai aspektusa, amit a reneszánsz művészei végleg tisztáztak, legfeljebb az épületeket, valamint olyan műtárgyakat ábrázoló képeken vehetők észre, melyek **egyenes vonalakat** tartalmaznak. Ezt a jelenséget a festők **vonaltávlat** néven említik. Érdekes módon a szcenika területéről származik az első olyan jelzés, miszerint AGATHARCHOSZ (i.e. V. sz.), a virtuóz görög díszletfestő a színpadi tér kialakításával a mélység illúziójának fokozására törekedett. Állítólagos írásműve sajnos nem maradt fenn. Kortársa, ANAXAGORÁSZ (i.e. 500-428) a perspektíva első megfogalmazója: „...a rajzon a vonalnak meg kell felelni egy olyan ábrának, amelyet a szemből kiinduló és a látott tárgy pontjaihoz vezető sugarak egy képzelt, közbenső síkot döfve alkotnak.” Remélem ráismersz a perspektíva LEONARDO-tól, DÜRER-től származó modelljére.

A következő írásos emlék VITRUVIUS POLLIO tíz könyve az építészetéről<sup>17</sup>. Az AUGUSTUS korában dolgozó építész közli a görögök és a rómaiak térábrázolási ismereteit. Figyelmet érdemel az a megfogalmazás, ahogyan az építészeti rajzokat leírja. „Az **alaprész** az építendő ház alapjának kicsinyített képe.” „Az **előlnézet** a homlokzat merőlegesen nézett képe.” „A **látzatrajz** a homlokzatot és a többi látszó oldalt feltüntető kép, melyben az **összes vonalak egyetlen közös pontból indulnak ki.**” (Ezt a könyvet fordította és kommentálta ALBERTI.)

A párhuzamosok összetartásáról ír az antik kortárs LUCRETIUS CARUS is, amikor - versben - így fogalmaz (a kiemelés tőlem):

„Vagy végy egy folyosót, mely bár egyenes vonalú is  
S párhuzamos pillérekkel áll végig a hossza,  
Hogyha egyik végéből a másikba tekintesz  
Egy lassanként **keskenyedő gúlát** veszel észre,  
Melynek felső része a földdel, a bal meg a jobboldal  
Egybeszalad, s egy hosszú gúla csúcsa jön létre.”

A kép térbeliségét hangsúlyozták a talaj gyakran szabadon hagyott felületére rajzolt mozaik padlóval. A történészek állítják, hogy a reneszánsz festészet azokból a megfigyelésekből jutott el a perspektíva geometriájának tisztázásáig, amit a különböző padló-szerkesztések során tapasztalt. A négyzetrács szerkesztésénél eleinte a távolodó hálózat összetartását figyelembe vették ugyan, de a képsíkra merőleges oldalak rövidülését nem. A próbálkozások során fokozatosan kisebb, de nem csökkenő távolságokat mértek fel a párhuzamosok összetartó képére. Amikor észrevették - s erről ALBERTI számol be -, hogy az átlók vonala nem kapcsolódik össze közös iránypontba, akkor jöttek rá a helyes szerkesztésre. Tanulságos lesz a következő hézagos idézet:

„...Rajzolok egy derékszögű négyszöget, amelyet nyitott ablaknak tekintek; ezen keresztül látom azt, amit festeni akarok... A négyzetben kijelölök egy pontot, amelyiken a középsugár halad át; ez lesz a főpont, ami akkor van jó helyen, ha nincs magasabban az alapvonalától, mint a festett alak... A főpontból egyenes vonalakat húzok a négyszög alapvonalán kijelölt skáláig; e vonalak mutatják meg, hogyan változnak a keresztirányú méretek egészen a végtelenig...”

Érdekes, hogy az előző korok művészei a rövidülést nem, de a vonalak összetartását alkalmazták, noha a teljes tér egységes perspektíváját nem vették figyelembe. Megfigyelhető, hogy a távlat szerkesztésénél használt „eltűnési pontok”, a párhuzamosok iránypontja a tér egyes részein különböző.

---

<sup>17</sup> VITRUVIUS POLLIO: *De re aedificatoria libri* - I. század.

A párhuzamosok összetartásának teljes hiánya látható a bizánci festők képein, ahol az egyes részletek külön tengelykeresztrel szerkesztett, tisztán axonometrikus ábrázolásban jelennek meg. Ettől keletre, Indiában a távlati szerkesztés speciális formájával találkozunk, melyet forrásáról **hindu-perspektívának** neveznek. Itt a fej feletti és alatti párhuzamosok képe nem összetartó, de a horizontba futnak be. Külön szerkesztik a rálátás és az alálátás torz perspektíváját. A képsíkkal párhuzamos függőlegesek rövidülése, a *vertikális skurc* helyes, de csak ez. Ám olyan képeken, ahol a mélységi kiterjedés sekély, nem zavaró ez a távlat, mint ahogy a bizánci képek lokális axonometriája sem.

Még egy effektust használnak a festők a mélység érzékeltetésére. Ez a *levegőtávlat* (a *sfumato*<sup>18</sup>). A tájképeken a távoli részleteket - ködbe veszve - életlenül ábrázolták.

Minden művészetre jellemző, hogy a kifejezési eszközök tökéletesítése közben egyik vagy másik stílusjegyet különleges közlésre használ fel a művész. A perspektíva egyik ilyen extrém alkalmazásával találkozhatunk a spanyol EL GRECO (1541-1614) képein. Képeit ugyanis közletről, erősen „alulnézetben” kell szemlélni. A fal síkjában, magasan elhelyezkedő kép látványa megegyezik egy olyan „normális kép” látványával, melyet előre döntve, a felfelé irányított tekintetre **merőleges** síkban nézünk.

### Néhány kiegészítés a projektív geometriáról

Nem sokkal a perspektíva törvényeinek felfedezése után született meg az ideális pont fogalma. Nem is egy, hanem két forrást is ismerünk. Az egyik a csillagász JOHANNES KEPLER<sup>19</sup> (1571-1630), aki a parabola „másik” fókuszáról mondja, hogy *végtelen távolságban* van (szemben az ellipszis és a hiperbola „végesben” fekvő fókuszaival). A másik a francia építész GÉRARD DESARGUES<sup>20</sup> (1591-1661), aki a *párhuzamosok* végtelen távoli közös „végéről” ír.

A képzőművészek fő problémája az volt: hogyan „torzul” el az alakzat képe, illetve melyek azok a geometriai ismérvek, amelyek nem változnak meg a képalkotás során. Azt kellett először az elemzőknek észrevenniük, hogy az ábrázolt (tömör) testek felületén elhelyezkedő kétdimenziós alakzatok képe egyszerűbben kezelhető, hiszen itt nincs dimenzióvesztés. További absztrakciót jelent, amikor észrevevessük, hogy ha a görbült felületeket poliéderekkel közelítjük, akkor e felületeknél egyszerűbb síklapok vizsgálatára lehet a problémát visszavezetni. Természetesen a poliéderek maguk még könnyebben vizsgálhatók és innen már csak egy lépés, amikor a **testek síkba való vetítése** helyett az egyszerűbb modellel, a **síknak síkra való vetítésével** kezdünk foglalkozni. Ezzel az ötlettel, ezzel az absztrakcióval születik meg a **projektív síkgeometria**. A végső célhoz az út a modell három (vagy több) dimenzióra való kiterjesztésén keresztül vezet. Ennek keretében a projektív tér önmagára való leképezéseivel, az euklideszi geometriából ismert transzformációk megfelelőivel is kellett foglalkozni. E leképezések egyetlen síkra szűkítése is a tér síkra való leképezésének általános tárgyalásához vezetett.

Az ábrázolás és a vele kapcsolatos problémák végső szintézise 1872-ben született meg. Ekkor hangzott el FELIX KLEIN (1849-1925) német matematikus nevezetes előadása, melyre a matematika története az ERLANGENI PROGRAM néven utal. Ebben hívta fel KLEIN a figyelmet arra,

<sup>18</sup> Sfumato = homályos, elmosódott (olasz).

<sup>19</sup> KEPLER: *Paralipomena in vitellionem* - 1604.

<sup>20</sup> DESARGUES: *Brouillon project ...* - 1639.

hogy a geometriai transzformációkat osztályozhatjuk aszerint, hogy egyes alakzatoknak milyen tulajdonságait örökítik. Ha például egy ábrát egy rugalmas (sík-) lemezre rajzolunk, majd ezt a lemezt tetszőlegesen alakítjuk, miközben csak arra ügyelünk, hogy síkban maradjon az egész, az ábra a felismerhetetlenségig el fog torzulni. Egy invariáns tulajdonságot azonban itt is felfedezhetünk, s ez mindössze a *folytonosság*. De vajon a vonalak metszéspontjaival mi történik? Nos, ez az ugyancsak furcsa transzformáció *illeszkedéstartó*. A távolságok, a szögek, sőt az arányok eltorzulnak. A rugalmas lap elszakítását is megengedve a folytonosság már nem marad meg, de az illeszkedés még mindig invariáns. A KLEIN-féle rendszerezés szerint a projektív transzformációk osztályát az jellemzi, hogy a folytonosság, az illeszkedés invarianciáján kívül az egyenesek képe egyenes és a pontsorok, sugársorok négyeseinek kettősviszonya megmarad. A projekció tehát a teljesen szabad leképezés és a merev egybevágóság között helyezkedik el.

A perspektíva geometriája mellett a MONGE-féle kétképsíkos rendszer az ábrázolást az ipari szervezettség szintjére emelte. Problémamentes volt ez már VITRUVIUS idejében, s különösen azzá vált korunkban az elektronikus eszközök használatával. Ez utóbbiak közé tartozik a számítógép és a rajzok, képek reprodukálására alkalmas perifériák, no meg a képek, adatok bevitelét segítő eszközök: digitalizálók, letapogatók stb. A műszaki rajzolás megtanulása ezért sokkal egyszerűbb, mint évtizedekkel ezelőtt volt. A számítógépet használó, még inkább azt programmal ellátó szakembernek azonban tisztába kell lennie az itt tárgyalt geometriai fogalmakkal, tételekkel és azok alkalmazási lehetőségeivel.

---

. o O o .

## **BIBLIOGRÁFIA**

1. Csillagászati adatok az 1952. évre (Munkaközösségben) - Magyar Természettudományi Társulat, 1951.
2. Miért változnak a nappalok és éjszakák... - Diasorozat, TIT, 1953.
3. Hogyan mérik a csillagok hőmérsékletét - Természet és Technika, 1954.
4. A Szaturnusz - Népszava, 1954.
5. Sugárzástörvények - Meteor (periodika), 1955/2
6. Einstein emlékezete - Meteor (periodika), 1955/4.
7. Változócsillagok (& Bartha L.) - Gyakorlati csillagászat (antológia), 1955.
8. Forgatható csillagtérkép készítése - Gyakorlati csillagászat (antológia), 1955.
9. Aki először mérte meg a csillagok távolságát (Előadás) - TIT, Kossuth Klub, 1959. március 10.
10. Bessel, Friedrich Wilhelm (1784 - 1846) - A Csillagos Ég, 1959.
11. Néhány rádiótávcső (A Sky and Telescope nyomán) - A Csillagos Ég (periodika), 1959.
12. Feladatkitűzések, megoldások - A Matematika Tanítása, 1965-69.
13. Függvénytáblázatok - Matematikai összefüggések - Tankönyvkiadó, 1967.
14. Trigonometria (Programozott tananyag) - Fővárosi Pedagógiai Intézet, 1969.
15. A negatív számok fogalmának tanítása - ELTE Szak módszertani Közlemények, 1971.
16. Matematikai Feladatgyűjtemény (Szerk.: Sain M.) - Tankönyvkiadó, 1971.
17. MINIPROF - Oktatóprogram a VT-1010B sz.gépre - Számítástechnikai Koordinációs Intézet, 1971.
18. Tanári segédkönyv a Feladatgyűjteményhez (Szerk.: Sain M.) - Tankönyvkiadó, 1972.
19. Permutációk - Tananyag a MINIPROF-hoz - Számítástechnikai Koordinációs Intézet, 1972.
20. Trigonometria - Tananyag a MINIPROF-hoz - Számítástechnikai Koordinációs Intézet, 1972.
21. Az R10 számítógép programozása és kezelése (& Móró K.) - Számítástechnikai Koordinációs Intézet, 1972.
22. PLATON - Oktatóprogram a VT-1010B sz.gépre - Számítástechnikai Koordinációs Intézet, 1972.
23. VITRAS - Assembly példatár (& Móró K.) - Számítástechnikai Koordinációs Intézet, 1972.
24. A trigonometrikus egyenletek grafikus megoldása - A Matematika Tanítása, 1974/6.
25. Számítástechnikai alapismeretek oktatása a középiskolákban - Továbbképzés jegyzet, ELTE, 1974.
26. A hárommetszésű táblázatok interpolációs hibája - A Matematika Tanítása, 1975/4.

27. Az algoritmikus szemlélet megalapozása a matematika oktatásában - Doktori értekezés, ELTE, 1975.
28. Felhasználói kézikönyv az EC-1010 számítógép szubrutin-könyvtárához (Munkaközöségben), - VIDEOTON Rt., 1975.
29. Számítástudományi alapvetés - Tankönyvkiadó, 1976.
30. A KOMA fiktív kisszámítógép programozása - ELTE TTK, 1976.
31. A zaj-zene hatása a gyerekek teljesítményére - Országos Közegészségügyi Intézet, 1977.
32. A számítástechnika oktatása és a tanárképzés - A Matematika Tanítása, 1978/2.
33. Ásványvagyon-számítási eljárások (Kutatócsoportban) - Nehézipari Minisztérium, 1978.
34. Bevezetés a számítástudományba (& Pásztorné Vargha K.) - Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, 1979.
35. Bányanyitásra tervezett vagyon számítása (Kutatócsoportban) - Tatabányai Szénbányák Tröszt, 1979.
36. A recski rézércvagyon leművelési modellje (Kutatócsoportban) - Nehézipari Minisztérium, 1979.
40. Az ABC-80 számítógép programozása - ABC80 füzetek 1., 1982.
41. A recski mélyszinti ásványvagyon számítása (Kutatócsoportban) - Országos Érc- és Ásványbányák, 1982.
37. Kűlfejtés feltárási és tömegszámítási modellje (Kutatócsoportban) - Nehézipari Minisztérium, 1979-80.
38. Ásványvagyon ismeretségi kategorizálása (Kutatócsoportban) - Országos Bányászati Kutatóintézet, 1979.
39. A Pedagógiai Feljegyzések statisztikai feldolgozása - Országos Pedagógiai Intézet, 1980.
42. Szellőzőberendezések vizsgálatának kiértékelése - SZOT Munkavédelmi Kutatóintézet, 1982.
43. Fejezetek az informatikából - Tankönyvkiadó, 1982.
44. Nevelőotthoni csoportok szociometriai vizsgálata - Országos Pedagógiai Intézet, 1983.
45. CAPS - Oktatási program iskolaszámítógépre - Tudományszervezési és Informatikai Intézet, 1983.
46. Nevelőotthoni csoportok szociometriai vizsgálata - Országos Pedagógiai Intézet, 1983.
47. Oktatóprogramok tervezése - ELTE, ABC80 füzetek 5., 1983.
48. Számítógéppel támogatott problémamegoldás - ELTE, ABC80 füzetek 10., 1983.
49. Személyi számítógépek az iskolában és a tanárképzésben - A Matematika Tanítása, 1983/1.
50. VISO - Vizsgalap szerkesztő-vezérlő programcsomag - Tudományszervezési és Informatikai Intézet, 1984.
51. MISMO - Mikroszámítógép modell-szimuláció - Tudományszervezési és Informatikai Intézet, 1985.



52. Las estrategias de los programas enseñantes - Universidad de la Habana, Kuba, 1985.
53. Un modelo ilustrativo de la microcomputadora - Universidad de Matanzas, Kuba, 1985.
54. La inteligencia artificial en la programación - Universidad de Santa Clara, Kuba, 1985.
55. Matematika feladatgyűjtemény (Szerk.: Bedő L.) - Tankönyvkiadó, 1987.
56. A problémamegoldás számítógépes modellezése - A Matematika Tanítása, 1987/4.
57. Matematika feladatgyűjtemény (& Borsányi K.) - III. Számítástechnika, Tankönyvkiadó, 1988.
58. Javaslat írásbeli dolgozatok értékelése - A Matematika Tanítása, 1988/6.
59. 3-MEG-1-gyel könnyebben - Mikroszámítógép Magazin, 1988/8.
60. Magyarosítás - Commodore Újság, 1988/10.
61. Statisztikai próbák programozása - Mikroszámítógép Magazin, 1988/12
62. A USING és a PUDEF használata - Commodore Újság, 1988/12.
63. Objektív osztályozás - Commodore Újság, 1989/1.
64. Napló - Commodore Újság, 1989/3.
65. Grafikus nyomtatás NLQ feliratokkal - Mikroszámítógép Magazin, 1989/5.
66. Bessel emlékére - Élet és Tudomány, 1989.
67. PLUS-1 listázó PLUS/4-re - Commodore Újság, 1989/6.
68. Így írtok ti ... programot - Mikroszámítógép Magazin, 1989/6.
69. Közösségek szerkezetének vizsgálata - Mikroszámítógép Magazin, 1989/7.
70. Boríték címezése nyomtatón - Commodore Újság, 1989/7-8.
71. Programtervezés számítógéppel - Mikroszámítógép Magazin, 1989/9.
72. Feladatmegoldás számítógéppel - Mikroszámítógép Magazin, 1989/11..
73. Tanári kézikönyv - Feladatgyűjtemény III. - Tankönyvkiadó, 1989.
74. A függvényfogalomról - Iskolakultúra, 1991/10.
75. A programozás elemei - Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, 1991.
76. Turbo Pascal 6.0 és a Turbo Vision - Novotrade Kft., 1993.
77. Számítógéppel támogatott problémamegoldás - Mikrológia 20., 1993.
78. Informatika (Kivonatos jegyzet) - Mikrológia 26., 1993.
79. BASIC - Programozási nyelvek - Mikrológia 28., 1995.
80. Informatikai ismeretek - Mikrológia 31., 1995.
81. DERIVE - Matematikai segítő - Mikrológia 32., 1996.
82. Számítástechnikai lexikon (Szerk.: Horváth L.-Pirkó J.) - I.: Az alapok, Kossuth Könyvkiadó, 1996.
83. DERIVE - Programismertető - Inspiráció, 1997/3.
84. Similabda a műkereskedésben, avagy ... - Inspiráció, 1997/7.

85. Matematikai összefüggések - Függvénytáblázatok - Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998.
86. Egy megjegyzés... - A Matematika Tanítása, 2000./IX.
87. Számítástechnikai enciklopédia (Szerk.: Horváth L.-Pirkó J.) - Kiskapu Kft., 2001.
88. A 3D grafika geometriai alapjai - Mikrológia 43., 2001.

---

. o O o .

**DR. SCHOPPER JÁNOS:<sup>21</sup>**

## **ÚJPESTI TAVASZOK**

Madárcsicsergés és langymeleg, csodálatos illatok keveregnek a levegőben. Mindenki érzi a tavaszt, különösen a gimnázium diákjai. Nyugtalanok és vajmi kevésbé figyelnek a tanári magyarázatokra, pedig jól tennék, hiszen lassan elkövetkezik a beszámolók, vizsgák ideje, ne is beszéljünk az érettségiről. A baljós árnyak nap, mint nap megkönyékezik a végzősöket, csak hogy ők nem veszik észre, hogy milyen vészesen közeledik a számonkérés napja. Ma azonban még a felhőtlen tavasz keríti hatalmába az ifjúságot és boldogan várják azt a pillanatot amikor megszólal az óra végét jelző csengő és kijuthatnak a kertbe, majd a sétátérre. Pedig külsőre nem tűnne boldognak a vidék. A gimnázium öreg falai korommal, füsttel borítva, a déli szárny felső két szintje részben hiányzik, néhol pallókkal összekötve, egy ostromlott vár képét mutatja. Az is volt nemrég, ősszel - egy ostromlott vár. Itt csapott össze a várost védő „honvéd-sereg” a fiatalság, a diákság, néhányan a gimnázium tanulói közül is. Fegyverrel próbálták védeni mindazt ami az ő tulajdonuk, városuk, kultúrájuk, hazájuk szemben egy brutális, barbár fegyveres, mit fegyveres, állig felfegyverzett nehéz tűzérséggel, tankokkal támadó ellenséges hadsereggel. Tegnap még szép nap volt. A felvonuló hadak a páncélos védelmében rettegve várták a fejleményeket, becsukták a lövegtorony ajtaját és megálltak az Árpád úton. Az őszi napfényben sétáló emberek hirtelen eltűntek az utcáról és csak a mellékutcák árnyékából mertek időnként kikukkantani a páncélosra. Egy ideig nem mozdult semmi. Majd hirtelen az egyik mellékutcából egy fiatalember került elő és vakmerően a fémszörnyeteg felé tartott. Szinte hallani lehetett a visszatartott, óvatos légvételt a páncélos belsejében, a katonák érezhetően nem akartak beavatkozni, löni. Talán érezték, hogy itt valami olyan történik, amibe nem szabad beleavatkozni. A tiszt még nem adott parancsot. A fiatal fiú egyre közelebb, merészkedett a tankhoz. Semmi támadó nem volt benne, sőt talán nem is a páncélos a célja. Egyszerre elérte a hatalmas ágyú végét és hirtelen a belső zsebéből elővarázsolt egy szál vörös szegfűt és beledugta az felé meredő cső végébe. Megállt és intett a katonáknak, hogy nem ellenségesek a szándékai. Egyetlen szót sem szólt senki, mégis egy pillanat alatt megértett mindenki mindent. Lassan felnyílt a torony teteje, a szintén fiatal tiszt kiemelkedett helyéről és mosolyogva intett a fiúnak, hogy jöjjön közelebb. Odalépett a tank mellé, a tiszt kinyújtotta kezét, felsegítette a tankra, majd ő is kilépett és kezét fogtak. Hirtelen megelevenedett az utca. A mellékutcákból és a házak kapualjaiból egyre többen jöttek és nézték a jelenetet. Szavak nélkül, vagy tétován kimondott, csak félig, vagy annyira sem értett szavakkal, gesztikulálva, mosolyogva gyözködtek egymást az emberek és a katonák: „Nem akarunk bántani titeket! Veletek vagyunk!” Úgy tűnt az ellenség fegyveres erői is megértették, megérezték, hogy itt a nép változtatást akar és ez még a katonáknak is hozhat szebb jövőt. Az idilli állapot azonban csak 1 napig tartott. Másnap, november 7-én friss, a helyi viszonyokat nem ismerő, eleve tűzparancsot kapott alakulatok lépték át a határt és erőltetett ütemben rohanták le az országot és érték el Újpestet is. A tiszavirág életű remény szertefoszlott és a helyi fegyveresek visszavonultak az iskolába, a gimnáziumba. Az ellenségnek ez nem volt akadály. Dühödten lötték az épületet és a védőknek, ha élve akartak maradni, el kellett hagyni

---

<sup>21</sup> Orvos, egyetemi adjunktus, az 1959-ben érett osztály diákja

a helyszínt. A katonák viszont még sokkal ezután is, anélkül, hogy bármilyen ellenállást tapasztaltak volna, tovább lőttek.

Az eredmény ma is látszik. Télen csak a legszükségesebb javítások történtek meg, hogy átmenetileg lehessen használni egy részét. A tavasz hozta meg a lehetőséget az épület újjászületésére. A tanulók - elsősorban a fiúk, beleszámítva a tavaszt is ábrándoztak. Híre járt, hogy jólelkű északiak meghívták az egész iskolát tanárostul, diákostul Svédországba, hogy végezzék el ezt a tanévet ott, amíg az épület elkészül.

A hírek, mint általában csak részben bizonyultak igaznak: az észak kis mértékben. Új tanár érkezett az iskolába a megcsappant létszám pótlására illetve a reál tudományok erősítésére. A haja szőke volt, ennyi bevált a reményből. Az észak is egy picit, mert korábban, átmenetileg lakott az Árpád úttól északra is. A tanár úr nehéz feladatot kapott az élettől. Profétának kellett lennie saját hazájában, mivel nemcsak újpesti volt, hanem néhány évvel ezelőtt ennek az intézménynek a padjait koptatta, sőt a tanári testületben is voltak, nem kevesen, akik utoljára, mint diákkal találkoztak vele.

Ráadásul matematikát tanított. Nyugodtan állíthatom, hogy ez a tárgy nem a diákok kedvence, sőt. Valamelyest enyhített a helyzeten másik tárgya az ábrázoló geometria, amit talán nem annyira érteni, mint rajzolni kellett, ez sokaknak könnyebb volt, mint az elvont matematikát tanulni. A biflázók sem igen boldogultak a tárggyal csak akkor ha időnként valami halvány világosság gyúlt az agyokban, de ez a fellángolás is csak rövid ideig tartott és legtöbbször csak sajnálták azt a néhány „vájtagyút” aki még a matekot is képes volt érteni és élvezni. Ilyen „könnyű” feladatra vállalkozott a fiatal szőke tanár Hack Frigyes, aki halált megvető bátorsággal vetette bele magát a munkába. Feladatát nem könnyítette az sem, hogy példaképe és a pályára vezérlő profétája Kulin György még egy feladatott hagyott rá, a korán megálmódott csillagvizsgáló ügyét. A hosszú évek küzdelmei után végre szerkezetileg elkészült kupola a tankok lövészeinek gyanús volt. Hátha ott bújkál az a fegyveres, aki veszélyes rájuk. Ezért, ahogyan ma mondják ripityává lőtték. A biztonság kedvéért! Hát ez is egy fájó örökség. Úgy pusztult el, hogy még el sem kezdett működni. Egy csillag-vizsgáló sajnos nem csak az építményből áll, bár az is nagyon fontos.

A fiatalember nagy ambícióval látott neki a lehetetlennek - megértetni a diákokkal a matematikát, megszerettetni az ábrázoló geometriát. Az utóbbi hamarabb ment. Látványos eredményt és szemléletváltást hozott mindaz, ami láttatni engedte síkban is a harmadik dimenziót. Még a nehezebb fejűek is értették, a műszaki pályákra készülők a jövőt látták benne, rajzos délutánjaikat, éjszakáikat. Nem is csalódtak.

A matematika nehezebbnek bizonyult. Amit nem értenek, azt igen nehéz szeretni. Szépséget találni abban, hogy egy tisztán elméleti kérdést a logika segítségével, bizonyos szabályok betartása mellett megoldjunk, igazán nem lelkesített senkit. Kötelességből tanulták a tárgyat, bukdácsolva a megoldás útjain. Sok tétova tekintet, mondhatni üveges tekintet maradt meg emlékezetünkben mindazokról, akik egy-egy órán a tábla előtt kísérelték meg a megoldást megtalálni. Igen nehezen sikerült, de lassan-lassan megtört a jég. Volt, akiben megfogant a mag és érteni, majd élvezni kezdte a probléma megoldásának ezt a fajtáját. Tudott örülni a jó eredménynek, sőt - és ez kezdte jelezni a valódi örömet - keresni kezdett más megoldásokat is. Kezdték versenyezni azon, ki tudja a célt elérni több, különböző úton. Persze mindez nem hetek, hanem hónapok, mondhatni évek alatt hozta csak meg a gyümölcsét. Időközben a tanár úr rengeteget dolgozott. Iker fiai születtek, pardon! ez nem munka volt, hanem nagy öröm, akkor is, ha kezdetben nem volt elég hely arra, hogy a napi munkát jelentő íróasztal megfelelően helyet cserélhessen a pelenkázóval. A kettőnek egyszerre nem jutott hely. Ebben az időben egyéb elfoglaltságok is - dolgozók gimnáziuma, TIT, örömmel végzett munkák a

gellérthegyi csillagvizsgálóban, egy osztály felkészítése az érettségire, egy gyakorló tanár életének mindennapjai és legfőképpen felkészülés a nagy műre, ami hosszú távon is hírt nevet, a szorgalom mintaképét mutatja mindenkinek: előkészítő munka a Négyjegyű függvénytáblázatokhoz.

Jó alkalom, szerencsés találkozás lett a rohamléptekkel fejlődő számítástechnika involválása a matematika oktatásba. Dióhéjban ezek azok a fő állomások melyeket az 1957-ben belépett fiatalember meg kellett járjon az „ÉLET ISKOLÁJÁBAN”. Becsülettel végigjárta és jeles eredménnyel vizsgázott. Tanúsíthatják diákjai, akiket évtizedeken keresztül tanított középiskolákban és az egyetemen. Emberi sokoldalúságára pedig ez a válogatás mutat jó példát, mi mindenre lehet használni a számok világát.

Mire emlékezhet egy tanár pályája során? Sok diákra, akiket tanított, akiknek nyiladozó értelmében sikerült egy olyan fiókot kinyitnia, ami azután mindig rendelkezésére áll gazdájának, segíti őt gondolkodni, rászorítja a gondolkodás során a szabályok betartására, nem engedi korlátlanul kalandozni, hanem rávezeti a megfelelő megoldásra, sőt igényévé teszi, hogy megfelelő megoldásokat találjon. Mindezeket Hack tanár úr elérte, de ezen felül sikerült szinte az egész mai felnőtt magyar társadalmat, legalább is azt a részét, akik középiskolát végeztek megismertetni a nevével a Függvénytáblázatokon keresztül. Ez a teljesítmény dicsőséget hozott személy szerint neki, de rajta keresztül első Alma Materének, a „Könyvesnek” is, mindannyiunk örömére.

Adjon neki az Isten, erőt és kitartást további munkáihoz, mert akik ismerjük biztosak lehetünk abban, hogy letesz még a haza asztalára sok hasznosíthatót!

---

. o O o .

## DR. MAJOR ZOLTÁN:<sup>22</sup> „FRICI BÁCSI”

Milyenek voltak azok a matek órák? Egyszerűek, kemények, logikusak. Semmi teatralitás, körülményes körmondatok.

Becszengetés után zajlik még a szünetbeli hangulat. Frici bácsi belép az osztályba. Nem szól egy szót sem, nem kiabál, egyszerűen bejön; - és mire odaér a tanári asztalhoz az osztály már csendes. Ha pedig éppenséggel óra közben bolydul fel az osztály, akkor Frici bácsi odasétál az ablakhoz és kinéz rajta. Addig, amíg ismét csend lesz; - ami többnyire nagyon gyorsan bekövetkezik.

Feleltetés? Sokan nem szerették. Nem volt elég bevágni az anyagot, azt meg is kellett érteni. Frici bácsi kedvenc fogása volt, hogy miután a rávezető kérdések nehéz buktatóin átvergődte magát a diák és végre nagy megkönnyebbüléssel kinyögte az általa helyesnek gondolt választ, akkor jött az utolsó kérdés: „Biztos?”... Hát aki kicsit is bizonytalan volt, az padlóra került. Viszont megtanultuk, hogy a fejünket használjuk. Sok olyan módszert, fogást tanított, ami túlmutatott a kötelező anyagon. Egyik kedvencem a nevezetes szögfüggvények memorizálására szolgáló módszer volt, amit még ma, 30 év távlatában is fel tudok idézni: az első negyed nevezetes szögei ugyanis ezek:  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ . E sorozat sinusai pedig sorban:  $\frac{\sqrt{0}}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{1}}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{4}}{2}$ . Ezt nem lehet elfelejteni!

Kedvenc szokása volt, hogy a felmerült és megoldatlan kérdéssel nagyjából előre meghatározott sorrendben végigfutott a fél osztályon mindaddig, amíg valaki a helyes választ és az indoklást meg nem adta. Mindig is büszke voltam arra, hogy többnyire Kovács Laci barátommal mi voltunk a lánc végén. Ha már mi sem tudtuk a választ, akkor az az osztály szégyene volt.

De a számomra talán nem is ezek az órák adták a legnagyobb élményt, hanem valami egészen más, ami bizonynal meghatározta a pályaválasztásomat is. Éppen elkezdtük a 3. gimnáziumot (11. osztályt), amikor Frici bá behozott egy számot a Középiskolai Matematikai Lapokból. Megmutatta, mondott róla néhány jó szót. Talán valami biztató ígéret is elhangzott arra az esetre, ha valaki elkezdené beküldeni a pontversenyben kitűzött feladatok megoldását, és pláne ha ott még eredményt is érne el. Rögtön előfizettem a KÖMAL-ra és nagy lelkesedéssel vettem bele magam a feladatok szövegének olvasgatásába. Hát bizony az elején nem sokra jutottam. Ha egy-két feladatot sikerült megoldani, az szinte csodaszámba ment. Viszont a megoldásokat két példányban írtam le és amikor a beküldési határidő lejárt, akkor összeültünk Frici bácsival és megbeszéltük: mi volt jó, mi rossz, mit kellett volna másképp csinálni, vagy éppen hogyan kellett volna hozzáfogni egy feladathoz. Ezek a beszélgetések többnyire a tanári szoba folyosóján folytak, s nagyon büszke voltam, hogy a többi tanár is tanúja volt komoly eszmecserénknek. Ennek igen kedvező hatása volt önbecsülésemre, a beszélgetések tartalma pedig meghatározó volt tudásom gyarapodásában.

---

<sup>22</sup> Matematika-fizika tanár, tanítvány majd egyetemi kolléga.

Emlékszem, hogy sokszor vitatkoztunk egyik-másik megoldáson, persze e vitákból Frici bácsi került ki győztesen. Hanem most már tudom, hogy az igazi nyertes hosszú távon én voltam. A sok találkozó megalapozta a következő évi KÖMAL szereplésem: 4. helyezett lettem az országos versenyen és külön jutalmat kaptam a beküldött megoldásaimra. Az érettségire és a felvételi való készülésem is nagyjából a KÖMAL feladatok szorgalmas megoldására szorított. Talán azt sem kell szégyellnem, hogy ismereteimet az iskolában gyakorló tanárjelölteken is köszörültem, időnként az örületbe kergetve őket kérdéseimmel.

Az a tény, hogy az egyetemen diákként, majd oktatóként csak a folyosón találkozhattunk, nem szakította meg jó viszonyunkat s így is jutott egy két ötletmorzsa Frici bácsi tarisznyájából nekem.

---

. o O o .

## „KÖNYVES” - KÖNYVEK

Sorozatszerkesztő: Vízváry Vilmos

---

1. **Nádas József:** Történelmi arckép  
Budapest - Újpest, 1999  
Szerkesztő: Lukácsné Nádas Krisztina
  2. **Fecske András:** Arcok-életek  
Budapest - Újpest, 1999  
Szerkesztő: ifj. Fecske András
  3. **Verbényi József:** Vitázom önmagammal  
Budapest - Újpest, 2000  
Szerkesztő: Hencsei Pál
  4. **Jobbágy Károly:** Az elhagyott repülőtér  
Budapest - Újpest, 2000  
Szerkesztő: Jobbágyné András Katalin
  5. **Kulin György:** Fénycsóva lobbant  
Budapest - Újpest, 2001  
Szerkesztő: Kulin Eszter
  6. **Éder Zoltán:** Játékfilológia  
Budapest - Újpest, 2001  
Szerkesztő: Biernaczky Szilárd
  7. **Sipos Lajos:** Babits vonzásában
  8. **Porkolábné Balogh Katalin:** Kudarccal nélkül
  9. **Birtalan Tibor:** Ki kérdezzen?
  10. **Hack Frigyes:** Nem vagyok méltó...  
Budapest - Újpest, 2001  
Szerkesztő: dr. Schopper János
-