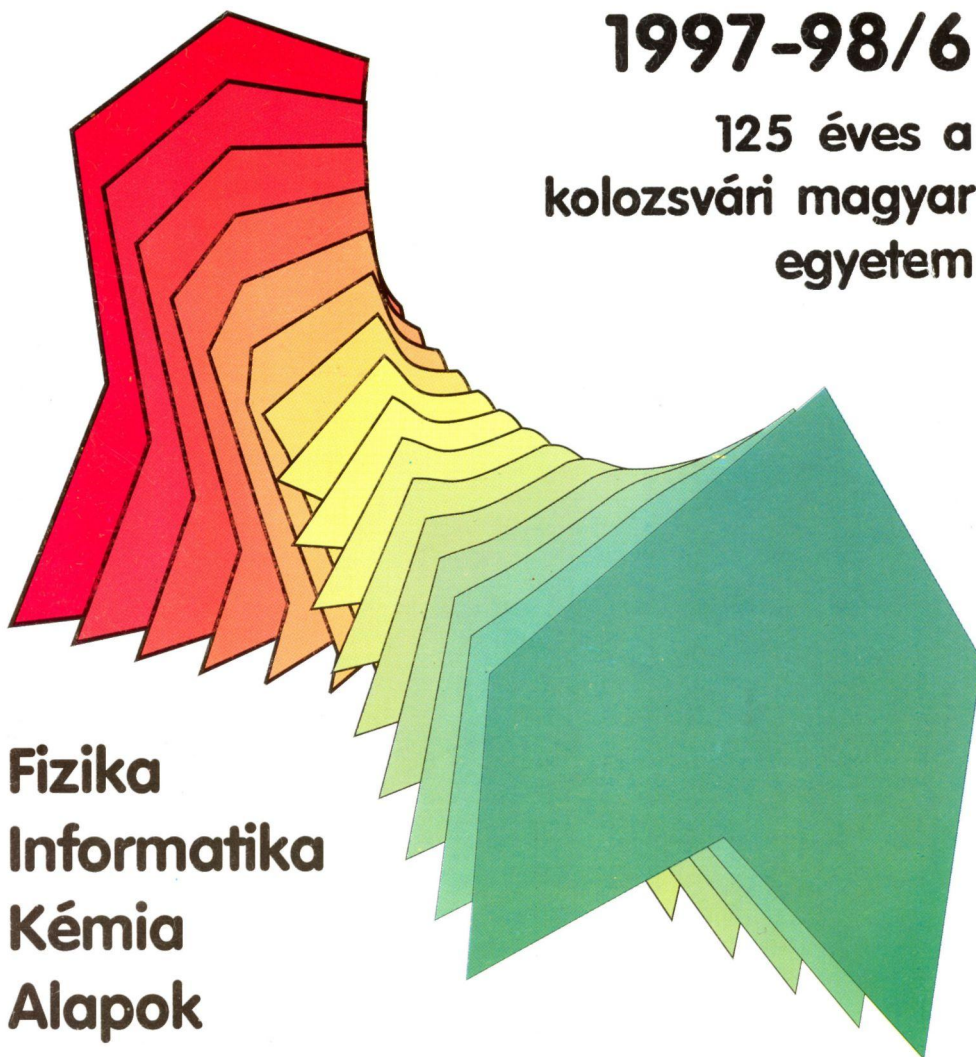


**F I R K A**

---

**1997-98/6**

**125 éves a  
kolozsvári magyar  
egyetem**



**Fizika  
Informatika  
Kémia  
Alapok**

**E I N T**

---



Fizika  
InfoRmatika  
Kémia  
Alapok

Az Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta  
(tanévenként  
6 szám)

**7. évfolyam**  
**6. szám**

**Felelős kiadó**

FURDEK L. TAMÁS

**Főszerkesztők**

DR. ZSAKÓ JÁNOS  
DR. PUSKÁS FERENC

**Felelős szerkesztő**

TIBÁD ZOLTÁN

**Szerkesztőbizottság**

Bíró Tibor, Farkas Anna,  
dr. Gábos Zoltán, dr. Kará-  
csony János, dr. Kása  
Zoltán, dr. Kovács Zoltán,  
dr. Máthé Enikő, dr. Néda  
Árpád, dr. Vargha Jenő

**Szerkesztőség**

3400 Cluj – Kolozsvár  
B-dul 21 Decembrie  
1989, nr. 116  
Tel./Fax: 064-194042

**Levélcím**

3400 Cluj, P.O.B. 1/140

\* \* \*

A számítógépes szedés  
és tördelés az EMT  
DTP rendszerén készült.

Megjelenik az  
Illyés Közalapítvány  
támogatásával.



- Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
- Kolozsvár, B-dul 21 Decembrie 1989, nr. 116
- Levélcím: RO – 3400 Cluj, P.O.B. 1 – 140
- Telefon: 40-64-190825; Tel./fax: 40-64-194042
- E-mail: [emt@emt.org.soroscj.ro](mailto:emt@emt.org.soroscj.ro)
- Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnic--  
Științifică din Transilvania BCR--Cluj 45.10.4.66.2 (ROL)

## A kolozsvári egyetem százhuszonöt éve

Kolozsvár a XVI. századtól Erdély szellemi fővárosának számított. Itt létesült 1550-ben az első magyar nyomda, majd a három vezető felekezet itt nyitotta meg felsőbb fokú iskoláit. Az Unitárius Kollégium 1557-től számítja történetét, a katolikus-jezsuita tanintézetet 1579-ben alapította Báthory István, a Református Kollégium kezdetei is a XVII. század legelejére vezethetők vissza. Mindehárom „főtanoda” sok hányattal ugyan, de fennmaradt a XX. század közepéig. Különösen fontos szerep jutott a katolikus tanintézetnek, melyet Báthory István már 1581-ben alapítólevéllel egyetemi rangra emelt. Ugyanezen főiskolából akart Mária Terézia 1774–1775-ben tudományegyetemet kifejleszteni, még hozzá felekezetközi jelleggel. Két kar, a jogtudományi és orvostudományi önállósult, s hosszasan betöltötte hivatását. Diákjaik közt protestánsok is voltak, habár e felekezetek inkább Hollandiába és Németországba küldték továbbtanulásra fiataljaikat. A fejedelemség korában Gyulafehérvár, később Nagyszében volt a politikai főváros. 1790-ben az Erdély ügyeit intéző, Bécsnek alárendelt minisztérium, a Főkormányzék (Gubernium) ide költözésével Kolozsvár valóságos fővárossá lett.

A reformkorban ismételten felmerült az igény egy tudományos-muzeális egyesület kolozsvári létrehozására, de ez Bécs ellenállásába ütközött. A forradalom idején Szász Károly, a jeles nagyenyedi jogtanár, politikus a pestihez hasonló tudományegyetem felállítását javasolta Kolozsvárra. Az önkényuralom éveiben Mikó Imre támogatásával sikerült megalapítani az Erdélyi Múzeum-Egyesületet, mely rövidesen gazdag könyvtárat, múzeumot hozott létre, tömörítette a tudósokat. Az orvosi karból Orvosi-sebészi Tanintézetté alakult főiskola három, majd négyéves tanfolyama hat-nyolc tanárral megszaktítás nélkül működött. A jogi kurzus 1849-ben megszűnt, s az erőszakolt német tanítási nyelv miatt húzódtott újraindítása. Végül 1863-ban magyar tannyelvű Királyi Jogakadémiaként indult be, 1866-tól négy tanéves lett, s nyolc professzor oktatott benne.

Az 1867-es kiegyezéssel ismét életbe lép az 1848-ban már törvénybe iktatott unió. Az Erdély és Magyarország egyesülésével létrejövő hatalmas országnak nyilvánvalóan szüksége van – a pesti mellett – egy második tudományegyetemre. Ezért egy darabig a szintén fővárosi múlttal büszkélkedő Pozsony és Kolozsvár verseng. Kolozsvár mellett szól nemcsak az, hogy egy tekintélyes, a fővárostól távolabb eső terület egység központjának számított, hanem az itt felhalmozódott szellemi erőtartalmak is. Két egyetemi kar már csak kiegészítésre szorult, a Múzeum-Egyesület gyűjteményei pedig elősegítették a többi kar oktatását. Az egyik legnyomósabb érv azonban az egyetem elhelyezkedésére szolgáló épület felszabadulása volt. A megszűnő Főkormányzék hatalmas barokk – még a jezsuita tanintézet részére felhúzott – kettős épületömbje befogadhatta az újonnan létesítendő két kar valamennyi tanszékét.

A kezdeményezés Kolozsvárról indult ki. 1867-ben a Királyi Jogakadémia javaslatot terjesztett a közoktatásügyi minisztérium elé a két kolozsvári felsőfokú tanintézet egyetemmé fejlesztésére. Eötvös József miniszter tetszéssel fogadhatta a javaslatot, mert 1868. február 8-án leírta a két főiskolának, hogy fejték ki, miként lenne megvalósítható az egyetemmé alakítás. A válasz hosszas tanácskozás után márciusra születik meg. 1869 őszén Eötvös kolozsvári látogatásakor személyesen is tájékozódik a körülményekről, s ígéretet tesz az egyetem felállítására. 1870. április 7-én a képviselőház elé terjeszti az erre vonatkozó törvényjavaslatát.

Eötvös halála után utódára, Pauler Tivadar miniszterre marad a kivitelezés. Mivel a parlament egyre halasztja az egyetemmel kapcsolatos tervezet megtárgyalását, ő egyenesen az uralkodóhoz fordul, s eléri, hogy 1872. május 29-én Ferenc József – az utólagos parlamenti jóváhagyás reményében – engedélyezze az egyetem megnyitását. Június 19-én maga Lónyai Menyhért miniszterelnök jön Kolozsvárra Pauler közoktatásügyi és Tisza Lajos közlekedésügyi miniszterek társaságában, hogy az egyetem elhelyezéséről intézkedjék. Ugyanezen a napon megjelenik a pályázat 42 tanári állásra. Több mint 120-an jelentkeznek. A kinevezési javaslatokat már az új miniszter,

Trefort Ágost terjeszti az uralkodó elé. Ugyancsak ő nyújtja be a parlamentnek az új törvényjavaslatot, melyet jóvá is hagynak, s az uralkodó október 12-én szentesít az 1872/XIX. törvénycikk besorolással. Ez előírja a tanzabadság elvét, ideiglenesen a pesti egyetem szabályzatát terjesztik ki a kolozsvárra. Négy kar felállításáról intézkedik (Jog- és államtudományi, Orvostudományi, Bölcsészeti-, nyelv és irodalomtudományi, Matematikai és természettudományi), szabályozza az egyetemi tanács összetételét és a tanári kar kinevezését. Újdonságnak számított, hogy a matematikai–természettudományi szakok önálló kart képeztek, az akkori Európában talán csak a tübingeni egyetemen volt már ilyen kara. (E szakokat rendszerint a bölcsészeti karba sorolták be)

Ferenc József 1872. szeptember 29-én nevezi ki az egyetem 34 rendes és 5 rendkívüli tanárát. Ezek október 19-én teszik le az esküt gróf Mikó Imre miniszteri biztos kezébe, majd megalakítják az egyetemi hatóságokat. Első rektorul a Jogakadémia utolsó igazgóját, Berde Áront választják. A prorektor a legnagyobb tiszteletnek örvendő tudós, Brassai Sámuel lesz. Ők, valamint a négy dékán, és négy prodékán alakítják az egyetemi tanácsot. Kéteségtelenül a Matematika–természettudományi kar tanszékeinek betöltése lehetett a legnehezebb. E szakokat akkor Magyarországon kevés rangos tudós művelte. A földrajz és az elméleti fizika katedrára nem is akadt megfelelő jelentkező. A kar doyenje és rangjának megalapozója Brassai Sámuel, a polihistor volt. Állítólag több szakra is pályázott, s nem épp a legszerencsésben az elemi matematikára nevezték ki. A felsőbb matematika a repülési magyar úttörőjének, Martin Lajosnak jutott. A kísérleti fizika szakra Abt Antal, a Föld mágnességének kutatóját vélték méltónak. Koch Antal az ásványtani, Kanitz Ágost a növénytani, Enzt Géza az állattani tanszéket kapta. Valamennyien országosan becsült tudósok. Koch és Entz a pesti egyetemen folytatja pályáját. Talán csak a korán elhunyt Fleischer Antal, a vegytan professzora nem válhatta be a hozzá fűzött reményeket. A kar első dékánjául Abt Antalt, prodékánjául Martin Lajost választották.

Az egyetem ünnepélyes megnyitóját november 10-re, vasárnapra tűzték ki. A különböző felekezetek templomaiban megtartott istentiszteletek után a Katolikus Líceum (ma Báthory István Líceum) dísztermében Groisz Gusztáv jogászkarai dékán beiktatta Berde Áront a rektori tisztségbe. Berde nagyhatású beszédet mondott. Ebben szólt az előző egyetem–alapítási kísérletekről, s reményét fejezte ki, hogy ez az új egyetem azért lesz tartós, mert egy egész ország igényeit kell kielégítenie. Ő, a közgazdász professzor – aki korábban az Unitárius Kollégiumban fizikát és kémiát tanított, magyar kémiakönyvet állított össze, kísérleteket is végzett – fájlalja, hogy az egyetem csak elméleti képzést nyújt, „nincs politechnikai hivatása”. A beiktatást a Redut (ma Néprajzi Múzeum) dísztermében rendezett bankett követte, este a színház tartott ünnepi előadást, a várost pedig kivilágították. Másnap a beiratkozott 258 hallgatóval megindult a négy karon az oktatás. Az első évtizedben alig-alig fejlődött az egyetem, legfeljebb a diákok létszáma nőtt majdnem a duplájára. A fővárosban nem bíztak eléggé az egyetem életképességében, s ezért pénzt is igen szűkösen utaltak ki fenntartására. Eleinte tanárai is alacsonyabb fizetési kategóriába tartoztak, mint a pestiek. Az állam szerződést kötött az Erdélyi Múzeum-Egyesülettel, melynek értelmében ennek könyvtárát, gyűjteményeit, helyiségeit bizonyos évi bér mellett az egyetemi oktatás céljára használhatták. Az egyetem elhelyezése, felszereltsége így sem volt kielégítő. A legkritikusabb helyzetben az Orvosi kar működött az Országos Karolina Kórház szedett-vedett épületeiben. Néhány elméleti tanszék a Katolikus Líceum földszintjén nyert elhelyezést. A Jogi Kar továbbra is a Jogakadémiának a líceum II. emeletén levő néhány helyiségében működött, de az iskola ismételten igényelte a helyiségek felszabadítását. A korábbi guberniumi épületekben a másik két kar csak szűkösen fért el. Az egyetem ezért ismételten sürgette a végleges működést biztosító alapító levél kibocsátását és az építkezések megkezdését.

A király 1881. január 4-én ad engedélyt az alapítólevél kiállítására, s arra, hogy az egyetem címében az ő nevét viselhesse. Az alapítólevél igen lassan készült el, csak az alapítás negyedszázados évfordulóján, 1898. június 5-én kerül kihirdetésre. Még 1880-ban megindulnak az építkezések. Ez év októberében teszik le a Mikó-kertben a Vegytani intézet alapkövét. Utána két orvostani épület következik. A Mikó utca bal

oladálán 1884-ben kezdik el építeni az Anatómia, majd 1886-ban az Élettan és társzszakok tömbjét. Végül 1893-ban indul be Meixner Károly tervei szerint a Farkas utcai központi épület felhúzása. Előbb a keleti szárny készült el, ahol keveset kellett bontani, majd a nyugati, végül a kettőt összekötő központi rész a díszlépcsővel és az aulával. Az 1902 októberében felavatott épülettömb földszintjén kapott helyiségeket az ásványföldtani és az általános növénytani, az első emeleten a földrajzi, a másodikon a természettani (fizikai) intézet, valamint a matematikai tanszék. A harmadik emeletre a mértani szertár és tanterem került. A második emelet négy helyisége a Matematikai és természettudományi kar dékáni irodájául és tanácssternéül szolgált. Elfért itt még a jogi és bölcsészeti kar valamennyi tanszéke, az orvosi kar dékáni irodája és a rektori hivatal. A további nagyobb építkezések a századfordulón a klinikák elhelyezését biztosították. 1906–1907-ben elkészült az egyetemi könyvtár impozáns épülete, melyet egyszerre avattak fel 1909-ben a Mikó-kertben emelt új Állattani intézettel. 1909–1910-ben pedig az első diákkotthon és menza is fedél alá került a Petőfi utcában (utóbb Gábor Áron, illetve Avram lancu otthon).

A nagy építkezésekkel párhuzamosan a diáklétszám egyre növekedik. A század végére fokozatosan éri el az ezer főt, azután felgyorsul az ütem: 1901/2-ben 1500, 1904/5-ben 2200, 1906/7-ben 2400 körüli a diáklétszám. Csak az első világháború éveiben történik visszaesés: 1916/17-ben 420, de 1918/19-ben ismét 1500 fős a hallgatóság. Körülbelül felüket mindig a jogászok teszik ki, egy negyedük az orvosi karra jár, a legkevesebben választják a matematika-természettudományi szakokat.

A tanszékek száma aránylag lassan növekedik. Az előző 40 tanévben rendszeres rendkívüli tanár, 11 tanársegéd és 2 nyelvtanító képezte a tanári kart. A tanszékek száma közel fél század alatt mindössze 60-ra növekedett. A matematikai-természettudományi szakokon a kezdeti 7-ről 11-re. De a századfordulón megjelentek az adjunktusok, a gyakornokok, s lényegesen megemelkedett a tanársegédek száma. A Matematika-természettudományi karon 1874-ben betöltötték a földrajzi (Terner Adolf) és az elméleti fizika tanszéket. Ez utóbbit a Heidelbergben doktorált, fényes pálya előtt álló Bolyai-kutatóként is számon tartott Réthy Mór nyerte el. Új tanszék lett az ábrázoló geometriai (Klug Lipót) és a gyakorlati fizika (Pfeiffer Péter). Átmenetileg egy tizenkettedik tanszéke is volt a karnak a növényrendszertan számára. Ezt a magyar flóra legjobb ismerője, Borbás Vince számára létesítették 1902-ben, s három évig, a professzor haláláig állott fenn.

A tanári karnak általában három generációját szokták megkülönböztetni. Az alapítók közül az 1890-es években több meghal, nyugdíjba vonul vagy Pestre távozik. Ezek helyére fiatalabb, szigorú tudományos szempontok alapján kiválasztott tanárok lépnek. Az 1910-es években pedig már nem egy oktató az egyetem képzettségéből, magántanáraiból kerül ki. Közismert a főváros elvonó hatása: 1919-ig 26-on távoztak a budapesti egyetem illetve a műegyetem valamelyik tanszékeire. A Matematika-természettudományi karon a generációváltás nem annyira mutatható ki, de a pesti egyetem elvonó ereje jócskán érezhető. Olyan jeles tudósok tanítanak itt hosszabb-rövidebb ideig mint Brassai örökébe lépő, Bolyai-kutató Vályi Gyula, a magyar matematikai iskolát megalapozó Haar Alfréd és Riesz Frigyes. A fizikus Tangl Károly Eötvös Loránd tanszéki utóda lesz Budapesten. A zoológus Apáthy István idegin-gerület-tanát csak napjainkban tudják igazán értékelni. A földrajz szakos Cholnoky Jenő jeles utazó, s a legjobb magyar tudomány népszerűsítője egyike. Fabinyi Rudolfot pedig a szerves kémiai kutatások magyar úttörőjeként emlegetik.

Az első világháború végén, 1918 decemberében Kolozsvár román uralom alá került. Az egyetem tanári karát 1919 májusában felszólították, hogy tegyenek hűségesküvet a román király iránt. Mikor ezt jogi indokokkal alátámasztva megtagadták, katonai segédlettel a román hatóságok átvették az egyetem épületeit, felszereléseit, a tanárokat, diákokat pedig kiutasították. A tanárok és a diákság egy része Budapestre távozott, ott folytatták tevékenységüket. A Kolozsvárt maradókkal a három vezető erdélyi magyar egyház (katolikus, református, unitárius) egy felekezeti közti egyetemet akart létrehozni. Erre 1920 őszéig nem kaptak engedélyt, úgyhogy Nagy Károly püspök a Református Teológiai Fakultás keretében és épületében egy Református Tanárképző Intézetet létesített – felekezeti jelleggel. Ez 190 hallgatóval és 39

oktatóval egy évig működött. Tanárai között számos egyetemi tudományos fokozattal rendelkező középiskolai oktató volt. A főiskola működését a román hatóságok 1921 szeptemberében betiltották.

Szeged városa meghívta a kolozsvári egyetemet, s a magyar parlament 1921. június 17-én határozatot hozott a Ferenc József Tudományegyetem ideiglenes szegedi letelepedéséről. 1921. október 9–10-én ünnepélyes keretek közt került sor az itteni megnyitóra. A tanári kar nagy része áttelepült. A rendes tanárok közül egyedül a geológus Szádeczky-Kardos Gyula maradt rendületlenül Kolozsvárt. 1922. június 29-én Szegeden ünnepelték meg az egyetem-alapítás felszázados évfordulóját. Erre az alkalomra Márki Sándor megírta az egyetem történetét.

Az 1940. augusztus 30-i bécsi döntéssel Kolozsvár újra Magyarország része lett. Természetszerűnek tűnt, hogy az egyetem is visszatérjen eredeti székhelyére. Az épületek amúgy is megürültek, mert a román egyetem Szebenbe távozott. A magyar országgyűlés határozata értelmében október 24-én nyílt meg ünnepélyesen az egyetem. Felépítését kibővítették: létesült egy ötödik, közgazdasági kar, a tanszékek száma pedig 85 lett. Mindössze két 1919-ben távozott professzor, a botanikus Gyórfly István és a filozófus Bartók György került vissza tanszékére, az utóbbi az 1940/41-es tanév rektora lett. De több, még Kolozsvárról induló tudós kapott most tanári kinevezést. A professzorok egy másik rétege a helyben maradóké volt, akik a kisebbségi körülmények között is muvelték tudományágukat. A harmadik tanárreteg a fiatalabb, most induló nemzedék sorából került ki. A Matematika-természettudományi kar olyan szaktekintélyekkel büszkélkedhetett, mint a matematika határterületeit kutató Szókefalvi Nagy Gyula, az iskolaalapító fizikus Gyulai Zoltán, az atomfizikus Gombás Pál, a biológus Gelei József vagy a botanikus Soó Rezső. Az egyetem diáklétszáma 2500 körül mozgott.

A második világháború minden szempontból rányomta bélyegét az egyetem működésére. Különösen az 1944/45-ös tanév vált kritikussá. A magyar kormány 1944 augusztusában elrendelte az egyetem kitelepítését a városból. Az itteni magyarság viszont azt kérte Miskolczy Dezső rektortól, hogy maradjon helyben az intézmény. Az egyetemi tanács szeptember 15-én a helybenmaradás mellett döntött, bár ekkorra a tanári kar jó része elmenekült. Mikor október 11-én bevonult az orosz hadsereg, csak 15 professzor tartózkodott a városban. A tanítást az orosz katonai parancsnok határozott felszólítására december 1-én kezdték meg, a hónap végére a hallgatók száma 600 körül mozgott. Vita bontakozott ki arról, hogy a Szebenből visszatérő román egyetem milyen épületeket kápjon meg, s egyáltalán, engedélyezzék-e a magyar egyetem további működését.

Hosszas tárgyalások után született meg a Mihály király által május 29-én szentesített 407-es törvényrendeletben rögzített egyezség. Ennek főbb pontjai: 1. az I. Ferdinand román egyetem Szebenből visszaköltözik Kolozsvárra; 2. Kolozsvárt 1945. június 1-től Magyar Tannyelvű Állami Egyetem létesül négy karral (Bölcsészeti és Nyelvtudományi, Jogi és Közgazdasági, Természettudományi, Orvosi); 3. a magyar egyetemet a Regina Maria Líceum épületében helyezik el; 4. az egyetemi könyvtárat közösen használják.

Ezzel jogilag a Ferenc József Tudományegyetem – mely már októbertől nem viseli alapítója nevét – megszűnik. Az új állami egyetem neve 1945 decemberében kelt határozattal Bolyai Tudományegyetem lesz. A legnagyobb gondot az orvosi kar elhelyezése okozza: a visszatérő román egyetem valamennyi klinikát magának követeli. Végül a magyar orvosi kar Marosvásárhelyre telepszik, 1948-ban pedig önállósul.

A Bolyai Tudományegyetem karainak, szakjainak száma az egymást követő utasításoknak megfelelően ismételtelen változott. A Természettudományi karon matematika, fizika, kémia, természetrajz és földrajz szakosokat képeztek. Az egyetemi hallgatók összlétszáma az 1950-es évek végén megközelítette a 2500-at, felük levelező tagozatos volt. A tanárok száma 300 körül mozgott. Az egyetem életét megrázták az 1956-os magyarországi forradalmat követő tisztogatások, perek. Ezekkel egyben előkészítették az intézmény felszámolását. 1959-ben hosszas gyűlésezés és meggyőző munka után kierőszkolták a Bolyai Tudományegyetemet a román tannyelvű Babes

Egyetemmel egyesítő határozatot. Ezzel 1959. július 2-án megszűnt Kolozsvárt az önálló magyar felsőoktatási intézmény. Eleinte a Babes-Bolyai Tudományegyetem több szakán magyar csoportok működtek, melyek a tárgyak jó részét magyarul hallgatták. Az 1970-es évektől a magyar tanulmányi csoportokat rendre felszámolták, a távozó magyar tanerőket nem pótolták újakkal. Így az 1980-as évekre gyakorlatilag megszűnt a magyar egyetemi oktatás Kolozsváron.

Epp ebből a fokozatos felszámolásból tanulva nem elégedhetik meg a romániai magyarság egy magát „multikulturálisnak” nyilvánító egyetem ideig-óráig működő magyar tagozatával, csoportjaival. A Ferenc József Tudományegyetem 73 tanévre terjedő története és a Bolyai Tudományegyetem 14 tanévnyi működése olyan hagyományt alakított ki Kolozsvárt, amelyet csak egy önálló magyar felsőoktatási intézmény tudna méltóan folytatni.

**Gaal György**

Szakirodalom:

*Emlékkönyv.* A kolozsvári Magyar Királyi Ferencz József Tudományegyetem és különösen ennek orvosi és természettudományi intézetei. Budapest, 1903.

Márki Sándor: *A M. Kir. Ferencz József Tudományegyetem története 1872–1922.* Szeged, 1922

*Erdély magyar egyeteme.* Az erdélyi egyetemi gondolat és a M. Kir. Ferenc József Tudományegyetem. Kolozsvár, 1941.

*A romániai magyar főiskolai oktatás.* Kolozsvár, 1990.

Gaal György: *Egyetem-alapítási kísérlet 1920-ban.* Helikon 1990. jún. 29.

Gaal György: *Berde Áron útja a természettudományoktól a közgazdászatiig.* Kolozsvár, 1993. (ETF 214. sz.)

*Erdély magyar egyeteme 1944–1949.* A dokumentumokat válogatta, gondozta és szerkesztette Lázok János és Vincze Gábor. I. kötet, Marosvásárhely, 1995.

Szóllósi Árpád: *A marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyyszerészeti Egyetem 1945–1995.* Marosvásárhely (é. n.)

*Százhuszonöt éve nyílt meg a kolozsvári tudományegyetem.* Emlékkönyv. I.–II. kötet, Pilsicsaba, 1997.

## **A Ferenc József Tudományegyetem fizikusai**

A modern, ún. harmadik kolozsvári egyetem kapunyitása Erdély tudományos és művelődési életének kimagasló eseménye volt. Elődjét, a Mária Terézia-féle egyetemet II. József 1784-ben megfosztotta egyetemi rangjától. Az új egyetemre várt az a feladat, hogy a 88 évi kényszerszünet okozta káros következményeket felszámolja. Ez nem volt könnyű feladat. Nagyon sokan úgy vélték, hogy az egyetem képtelen megbirkózni az előtte tonyosuló nehézségekkel. Az idő nem a kételkedőket, hanem Eötvös Józsefet igazolta, aki már 1848-ban szívügyének tekintette a kolozsvári egyetem újrarendését.

A tanulni vágyó erdélyi fiataloknak egy olyan versenyképes, magas szintű oktatói tevékenységet végző intézményre volt szüksége, amelyik jól felkészült tanárokat és magas képzettségű szakembereket biztosít az erdélyi társadalom számára.

Erdélynek egy olyan központi tudományos intézményre volt szüksége, amelyik a tudományközvetítés mellett a tudományfejlesztés feladatát is vállalja. Kolozsvárt be kellett kapcsolni Európa tudományos vérkeringésébe. Ezt az egymástól elszakított, hősies harcukat egyenként megvívó, a külföldi megmértetést is vállaló, enciklopédikus tudásra kényszerített tudományművelők – egyetemen hiányában – nem tudták megvalósítani. De várható volt, hogy az egyéni erőfeszítéseket egybehangoló tudományos intézmény, amelyben szűkebb szakterületekre összpontosító szaktanárok működnek, e feladatot teljesíteni tudja.

A magyar nyelvű új egyetemnek azt is vállalnia kellett, hogy a magyar nyelvű szakirodalmat új művekkel (egyetemi jegyzetekkel, monográfiákkal) gazdagítsa és ezzel egyben a magyar tudományos szaknyelv gazdagításán fáradozzon.

A kezdeti nehézségek leküzdése után az egyetem sikerrel teljesítette mindezeket a feladatokat. A következőkben az egyetem fizikusainak hozzájárulásáról adunk egy vázlatos képet.

A kolozsvári egyetem matematikai és természettudományi kara két fizika tanszékkel, a kísérleti természettan és mennyiségtani természettan tanszékkel indult.

A kísérleti természettan tanszék első vezető tanára, Abt Antal, haláláig (1902-ig) szolgálta az egyetemet. Abt Bécsben szerzett mérnöki és tanári oklevelet, 1870-ben a pesti tudományegyetemen fizikából Jedlik Ányosnál doktorált. Jól felszerelt laboratórium és gazdag szertár létesítésével megteremtette a korszerű kísérleti fizikai oktatás feltételeit. A kolozsvári mágnességtani iskola megteremtőjének tekinthető. A különböző acélnemek és ásványok mágneses viselkedésének vizsgálata és a földmágnességi mérések terén ért el külföldön is értékelt eredményeket. Mágnességtani dolgozataiból nyújt válogatást az 1900-ban Párizsban megjelent könyve. Az elektromos vezetéshez kapcsolódó egyes jelenségek (a termoelektromosság, a szikrakisülések) is érdeklődési körébe tartoztak. Nagyon ügyes kísérletező volt, kísérletekkel gazdagon „élénkített” előadásai népszerűek voltak. A budai egyetemi főgimnáziumban szerzett tapasztalatait is értékesítve, a középtanodák számára egy 1863 és 1887 között hét kiadást megért „Kísérleti természettan” című könyvet írt, amelyet 1891-ben Balázsfalván román nyelven is kiadtak. Hiányt pótoltt 1877-ben Kohlrausch „Gyakorlati természettan” című munkája magyar fordításának megjelenítésével.

Abt Antal tanársága idején a tanszék számára egy tanársegédi állást biztosítottak. Az első tanársegédek (Wagner Alajos, Egyed Mózes, Veress Vilmos, Fodor Ferenc) 1884-ig háromévenként váltották egymást. A helyzet 1884-ben változott, a tanársegédi teendőket 1884 és 1902 között Pfeiffer Péter látta el.

Abt Antal 1902. április 2-án bekövetkezett halálától utódjának, Tangl Károlynak 1903. augusztus 24-én történt kinevezéséig az átmenetet adjunktusi, majd magántanári minőségben Pfeiffer Péter és Sárkány Lóránd tanársegéd biztosította. Abt hűséges munkatársának eredményeit értékelve, az egyetem Pfeiffer Péter számára külön gyakorlati fizikai és elektrotechnikai tanszéket létesített (Pfeiffert 1904-ben nyilvános rendkívüli, majd 1917-ben nyilvános rendes tanárnak nevezték ki).

Tangl az Eötvös-iskola képviselőjeként került Kolozsvárra, ahol egy tudományos iskola alapjait rakta le. Tanítványait a vékony rétegekre és a dielektromos állandóra vonatkozó vizsgálatokra ösztönözte. Vékony fémréteg és folyadék határfelületén mérte a felületi feszültséget a rétegvastagság függvényében. A gázok dielektromos állandójának nyomástól való függését tanulmányozta. E vizsgálatoknak folyadékokra való kiterjesztését Ortvy Rudolfra bízta, aki feladatát teljesítve 1912-ben megvédte „Néhány folyadék dielektromos állandójáról magas nyomáson” című doktori értekezését. Az igen vékony fémrétegek vizsgálatát Pogány Béla folytatta, e rétegek elektromos vezetőképességét és optikai sajátosságait vizsgálta a rétegvastagság függvényében. Elsőként Tangl figyelte fel a fizikáért lelkesedő, jó kísérleti érzékű kolozsvári egyetemi hallgatóra, Gyulai Zoltánra, akit 1912-ben tanársegédei körébe fogadott. Gyulait 1914-ben katonai szolgálatra hívták be, így csak 1912-14 között tartózkodhatott Tangl közelében. Ebben a rövid időszakban jelent meg magyar és német nyelven „A Hallwachs-effektus szelénen” című első dolgozata. Az említetteken kívül Hercz Szidónia is a Tangl-tanítványok közé tartozott. Tangl 1914-ben sokszorosította egyetemi jegyzetét, amelyet később kibővítve könyv alakban is megjelentetett. Budapestre való távozásakor (1917-ben) a tanszék vezetését Pogány Bélára bízta.

Pfeiffer Pétert a kiváló kísérletezők között tartották számon. Értékelt eredményeket ért el az elektromágneses hullámok terjedésének vizsgálata terén. 1901-ben adta ki „Az elektrotechnika alapjai” című középfokú tankönyvét és 1912-ben jelentette meg „A váltakozó áramok és elektromágneses hullámok kísérleti tana” című könyvomat egyetemi jegyzetét. Az egyetem bezárásáig (1919-ig) Kolozsváron maradt. Munkájában Keul Frigyes, majd Gáspár Gyula tanársegédek segítettek.



A nagyváradi premontrei főgimnázium tanára, Károly Ireneusz József, 1907-ben „Az elektromágneses sugárzás kísérleti tana” tárgykörben magántanári képesítést szerzett. A drótnélküli távírás úttörői között tartjuk számon. 1895-ben a nagyváradi főgimnázium szertárából drót nélküli morzejeleket továbbított a várostól tíz kilométerre levő peceszentmártoni rendházba. Neki köszönhető, hogy Nagyváradon 1896. december 12-én egy orvosi célokat is szolgáló röntgen-laboratórium kezdte el működését.

A mennyiség-tan természettan tanszék tanári állását az egyetem indulásakor nem tudták betölteni. Két év múltán Kolozsvárra küldték a németországi tanulmányútról hazatérő Réthy Mórt, aki 1884-ig képviselte a kolozsvári elméleti fizikát. Úgy tűnik, hogy Réthy a kolozsvári egyetemet átmeneti állomásnak tekintette. Tudományos munkássága (hőtani és optikai vizsgálatai) Budapesthez kötődtek. Sokat tett a Bolyai-hagyományok ápolása terén és ő fedezte fel a kolozsvári egyetem számára Farkas Gyulát, akinek érkezéséig (1887. január 8-ig) a tanszék feladatait Vályi Gyula látta el. Farkas 1887 és 1915 között európai szintre emelte a kolozsvári elméleti fizikát. Mind a matematika, mind a fizika terén kiváló alkotott. A lineáris egyenlőtlenségekkel kapcsolatos eredményeit, az ún. Farkas-tételt, az optimalizálás elméletével foglalkozó matematikusok 1950 óta gyakran idézik. Két évvel a relativitáselmélet megjelenése után, amikor sok neves tudományos központ még kétkedve fogadta az új elméletet, Farkas e tárgykörből egyetemi előadást tartott és a folytonos közegek relativisztikus elméletének megalapozóinak körébe lépett. Elsőként közelítet modern alapon az entrópia-fogalomhoz, az elfelejtett Fourier-féle mechanikai elvet új életre keltette. Nála szerzett 1896-ban doktori címet „Az egyenlőségi és egyenlőtlenégi elv viszonya a mechanikában” című értekezésével, a ma csak zeneszerzőként ismert Kacsóh Pongrác. De tanítványának tekinthette Ortway Rudolfot, akit egyszemélyes tanszékén nem tudott alkalmazni. Nyugdíjba vonulásakor Ortwayt javasolta utódjául. Farkas Gyula a jegyzetkiadás terén is kimagaslót alkotott. Tizenkét előadási jegyzetéről tudunk (ezek közül egyesek több kiadásban is megjelentek). A magyar tudományos szakirodalom nagy vesztesége, hogy ezek közül nyomtatásban csak egy jelent meg. A Kolozsvárott 1900-ban megjelent könyv címe: „Vektortan és az egyszerű inaequatiók tana”. Intézményét azzal is segítette, hogy kiváló matematikusokat nyert meg az egyetem számára: Schlesinger Lajost, Fejér Lipótot, Riesz Frigyeszt és Haar Alfrédot.

A göttingeni tanulmányait 1908-ban befejező Ortway Rudolfot Tangl hívta meg asszisztensnek. A kísérletezéstől idegenkedő, az elméleti fizikát kedvelő Ortway számára lehetővé tette azt, hogy ösztöndíjjal 1912-től néhány hónapot Zürichben Debye, majd két évet Münchenben Sommerfeld mellett dolgozzon. A szembetegsége miatt 1915-ben nyugdíjba vonuló Farkas Gyulát felváltó Ortway Rudolf új színekkel gazdagította a kolozsvári elméleti fizikát. A maga korában Farkas Gyula a fenomenologikus fizika egyik legkiválóbb képviselője volt. Művének folytatója Kolozsváron a korpuszkuláris elméletek és a kvantumelmélet térhódítását készítette elő. Az Ortway rendelkezésére álló idő (négy év) nem volt elég ahhoz, hogy Kolozsvárott új iskolát alapítson. Dolgozatok írására sem vállalkozott, figyelmét az összegyűjtött anyag rendezése és új előadásokra való felkészülése kötötte le.

Az elméleti fizikánál maradván még említést érdemel az, hogy a természettudományok bölcsészeti ismerettanának magántanára, Palágyi Menyhért 1901-ben (tehát Minkowski előtt) már használta a téridő fogalmát.

A Ferenc József Tudományegyetemet 47 évnyi küzdelmes és eredményekben gazdag működése után a történelmi események Szegedre sodorták. Rövid időre (1940-44 között) alapításának helyére visszatérhetett. A kísérleti fizika tanszék vezetésével a Debrecenből érkező Gyulai Zoltánt bízták meg, akit munkájában az őt követő Boros János és Medveczky László segített. Az elméleti fizika tanszék vezetője Gombás Pál lett, aki Kozma Béla és Kónya Albert tanársegédekkel Szegedről érkezett. 1941-ben gyakornoki, majd 1943-tól tanársegédi minőségben Fényes Imrét is munkatársai körébe fogadta.

Az új kezdés sem volt zökkenőmentes. Az 1940-ben átvett egyetemet a tanárok szinte minden tudományos eszköz nélkül találták. A négy évi tevékenység második felét a háború negatív hatása árnyékolta be. Gyulai Zoltán Kolozsváron folytatta a

Debrecenben elkezdett, a kristálynövekedés mechanizmusával kapcsolatos vizsgálatait. Gombás Pál a statisztikus atommodellel kapcsolatos vizsgálatait folytatta. Kolozsváron jelentette meg 1943-ban a „Bevezetés az atomfizikai többtestprobléma kvantummechanikai elméletébe” című könyvét. Kónya Albert 1942-ben, Fényes Imre 1943-ban e tárgykörből választott értekezésével doktori címet szerzett.

A Ferenc József Tudományegyetem nem tűnt el nyomtalanul.

Kolozsvárt első ízben tette ismert és elismert európai szintű tudományos központtá.

Az Egyetem által magasra állított szakmai és erkölcsi mérce az utódokat is kötelezte.

Az egyetem szellemiségét az egymást váltó nemzedékek ápolják és őrzik. Az egyetem önfeláldozó, kiváló tanárai között ma is bőven találunk követésre méltó példaképeket.

Még adósok vagyunk a Ferenc József Tudományegyetem tevékenységének részletes bemutatásával és elemzésével. Ezért a sok tekintetben kiegészítésre szoruló ismertetésemet azzal a reménnyel zárom, hogy a levéltári anyag és más dokumentációs anyagok birtokában a közeljövőben adósságunkat törleszteni tudjuk.

**Gábos Zoltán**

## **A magyar kémiai oktatás és tudományos élet fejlődése Erdélyben az önálló Bolyai Egyetem megszüntetéséig (1959)**

A természeti kincsekben gazdag Erdélyben már a XVIII. század derekán felmerül a kérdés, hogy szervezzék meg a természettudományok, s köztük a kémia felsőfokú oktatását a gazdag általaji kincsek minél magasabb fokú hasznosításának elősegítésére. A kémiai ismeretek tanításának szükségességét hangsúlyozzák az egyre fejlődő orvoscépzés igényei is.

1762-ben a kolozsvári Jezsuita Akadémia tanárai dolgozzák ki a javaslatot a kohászati kémia oktatására. A tervek azonban Erdélyen kívül, a felvidéki Selmezbányai Akadémián valósulnak meg. Később a kolozsvári Piarista Akadémia orvosi karán fémtant adnak elő. 1794-ben megindul a városban a kémiai-metallurgiai iskola is azzal a céllal, hogy a kohászat számára szakembereket képezzen. A kohászatnak Erdélyben nagyon régi hagyományai vannak és ehhez fűződik többek között a tellur (Te) elem felfedezése is. A Zalatna-környéki Nagyg (Săcărâmb) melletti hegyekben bizonyos aranyércekből (geológiai megnevezése „nagyágit”) különítik el először a világon. Később Kitaibel Pál a Börzsönyi hegyekben akad rá e különleges anyagra. Új kémiai elem voltának igazolásához többen is hozzájárultak. Így említhetjük Böhm Máttyás, Reichensteini Müller Ferenc geológus, a svéd Bergmann nevét. A döntő szót e kérdésben végül is a híres német kémikus, Klaproth mondta ki a múlt század végén.

A kolozsvári kémiai-metallurgiai iskola tervezetét Reichensteini Müller Ferenc és Etienne András luxemburgi származású, Zalatnán működő orvos dolgozta ki részletesen. Az iskola első kémiatanárának Etienne Andrást választották, aki Lavoisier modern kémiai elképzeléseinek lelkes követője volt akkor, amikor még a nyugati egyetemek nagy részén a flogiszton-elméletet tanították. Lavoisier pont ebben az évben, 1794-ben vezette életét a nagy francia forradalom nyaktilója, a „guillotine” alatt.

Etienne András utódai: Moger Károly és Bergai József működése alatt a kémiai oktatás hanyatlásnak indul (1797–1850). E tudomány tanításának bizonyos formái tovább élnek az orvos képző intézményekben. 1817-ben különválnak az akadémiai „Líceumok”-tól az orvostudományi kar, és Joó István orvosprofesszor vezetésével korszerűbb természettudományi oktatás – köztük kémia oktatás is folyik. Fontos szerepet töltenek be e téren a protestáns kollégiumok tanárai is. Így megemlíthetjük Marosvásárhelyen Bolyai Farkast, Enyeden Benkő Ferencet, Kolozsváron pedig Berde Áront.

Ne feledkezzünk meg az ásványi anyagok mellett Erdély gazdag ásványvíz-kincséről sem, amelyeket már a középkorban ismertek. A XV. században Janus Pannonius krónikáiban találunk utalásokat egyes gyógyhatású erdélyi ásványvizekre is.

A balneológia ebben az időben nagyobb részt csak gyakorlati megfigyelésekre támaszkodhatott. A kémiai tudományok fejletlensége következtében a tapasztalatokat nem tudták tudományos érvekkel alátámasztani.

A XVIII. század végén és a XIX. század elején Lomonoszov, Lavoisier, majd Berzelius, Liebig, Fresenius és más külföldi kutatók felfedezései nyomán rohamos fejlődésnek indul az analitikai kémia. A források kémiai analízise lehetővé tette, hogy az eddig csupán kísérleti megfigyelésekre támaszkodó balneológusok a vizek kémiai összetételéből igyekezzenek bizonyos fiziológiai következtetéseket levonni.

A nemzeti mozgalmak fellendülése idején mind több erdélyi orvos és vegyész veti fel az itt található ásványvizek hasznosításának kérdését. A századfordulón jelenik meg Nyulas Ferenc: Erdélyországi ásványvizeknek bontásáról közönségesen című három kötetes munkája (Kolozsvár, 1800), amely számos ásványvíz kémiai analízisét is tartalmazza, s e vegyelemzések alapján értékeli az ásványvizek fiziológiai hatását. A székelyföldi és délkelet-erdélyi ásványvizek vizsgálatával kapcsolatban a XIX. század első felében több művel találkozunk a szakirodalomban. Például Gergelyffy András: *De aquis et thermis mineralibus terrae Sicularum Transylvaniae* (Nagyszeben, 1811). A későbbi évtizedek folyamán pedig főleg Hankó Vilmos munkáiról kell megemlékeznünk, amelyek már fiziológiailag fontos nyomelemek és gáznemű alkatrészek mennyiségi adatait is tartalmazzák.

Az 1848-as szabadságharc leverése után néhány évvel Gróf Mikó Imre áldozatos, kiváló szervezőtevékenysége során újjáéled az erdélyi társadalmi és tudományos élet. Megalakul az Erdélyi Múzeum Egyesület. A humán tudományos intézmények mellett különböző természettudományi ágakkal foglalkozó gyűjtemények, múzeumok alakulnak, s egyre gyarapodnak az 1860–1870-es években, s mindjobban megérlelik egy erdélyi tudományegyetem megalakításának szükségességét.

A korszerű kémiai oktatás Kolozsváron a Ferenc József Tudományegyetem megalakulásával indul meg (1872). Az elméleti és kísérleti kémia első professzora a korán elhunyt Fleischer Antal, aki Than Károly és a neves német szerves kémikus, Kekulé tanítványa volt. Őt követi 1878-tól az erdélyi kémiai tudományok nagy alakja, Fabinyi Rudolf.

Fabinyi Pesten hallgat matematikai, természettudományi és orvostudományi előadásokat, majd a kor leghíresebb kémiai intézeteiben tanul. Münchenben Bayer mellett, Heidelbergben Bunsen, majd Würzburgban Wislicenus a tanára. Utána a párizsi Würtz intézetébe kerül. Főleg a szerves kémia és az analitika kelti fel érdeklődését. Előbb a Budapesti Műszaki Egyetem tanársegéde, majd magántanára. Innen kerül Kolozsvárra a Ferenc József Tudományegyetemre. Az ő irányításával épülnek fel a Mikó-kertben (Gróf Mikó Imre adománya az egyetem céljaira) a kémiai laboratóriumok német, svájci és olasz minták alapján. 1888-ban az egyetem kémiai intézete mellett megalapítja a Vegykísérleti Intézetet is. Fabinyi nevéhez fűződik az első magyar nyelvű kémiai folyóirat, a Vegytani Lapok beindítása is. Ez azonban – nem tudni mi okból – csak hat évig jelent meg, s főleg egyetemi közleményeket, valamint külföldi lapszemléket tartalmazott. Fő kutatási területe a szerves kémia volt. Aromás aldehidek kondenzációs reakcióival foglalkozott. Ma is őrzi nevét a „Fabinyi reakció”. E mellett jelentős eredményei voltak a fizikai kémia és az analitikai kémia terén is (több új analitikai eljárás kidolgozása, ásványok, ércek, ásványvizek analízise).

Érdemei elismeréseként több tudományos testület tagjává választotta (Magyar Tudományos Akadémia, a Német Kémikusok Egyesülete, a Német Orvosok és Természettudósok egyesülete). Az 1907-ben alakult Magyar Kémikusok Egyesületének első elnöke volt. Több alkalommal töltött be magas egyetemi funkciókat (dékán, rektor). Az I. világháború után Budapestre költözött. 1920-ban halt meg.

A nevesebb oktatók közül meg kell említenünk a kolozsvári születésű Ruzitska Bélát, aki festőanyagok vizsgálatánál fizikai-kémiai módszereket is alkalmazott, s

1905-ben megjelent Az élelmiszerek kémiai vizsgálata című könyve igen jó élelmiszeralitika.

Ugyanakkor Kolozsváron született Széki Tibor, Fabinyi tanársegédje, aki a Ferenc József Tudományegyetemen működött tanárként. Az aromás vegyületek vizsgálatával foglalkozott. A trianoni békeszerződés után a Ferenc József Tudományegyetem Szegedre költözik, ahol Széki az egyetem kémia professzoraként szervezte meg a vegyészképzést.

Közben Kolozsvárott létrehozzák a román tannyelvű Ferdinánd Király Egyetemet. A kémiai oktatás kibővül. Az egyetlen Általános Kémiai Tanszék helyett Szervetlen- és analitikai kémiai-, Fizikai kémiai- és Szerves kémiai katedrák jönnek létre. A Magyar nyelv és irodalom tanszéken kívül magyar nyelvű oktatásra sehol sem kerül sor az új egyetem keretében.

A huszas évek közepén meginduló egyetemi természettudományi folyóirat (Bulletin Societății de Științe din Cluj) lapjain hiába keressük magyar származású szerzők cikkeit. Magyar nyelvű természettudományi dolgozatok főleg az Erdélyi Múzeum Egyesület Múzeumi Füzetek című időszakos kiadványában jelennek meg eléggé szűk keretek között.

A Bécsi döntést követő időszakban ismét beindul a Ferenc József Tudományegyetem. Hamar újjászerveződik a magyar nyelvű kémiai oktatás. Itt tanít Vargha László professzor, a Nobel-díjas Szentgyörgyi Albert munkatársa, Imre Lajos atomfizikus (radioaktív izotópok alkalmazása a kutatásban), Szabó Zoltán professzor, a Bodenstein-i reakciókinetikai iskola jeles növendéke (főleg gázreakciók vizsgálatával foglalkozott).

E rövid történelmi szakasz, az egyre nehezedő háborús körülmények között itt tartózkodásuk alatt néhány doktori disszertációt irányítottak, egyetemi jegyzeteket, népszerűsítő könyveket írtak (Vargha László: Szerves kémia I. és II. rész; Imre Lajos: Általános kémia, Anyag és kultúra, Sugárzó atommagok) amelyek egy része csak 1944 után jelenhetett meg nyomtatásban.

A közvetlen háború utáni zavaros időszakban a megszálló szovjet csapatok jóváhagyásával tovább folytatódik a magyar tannyelvű egyetemi oktatás, Erdély különböző városaiól verbuvált, megbízott nevesebb szakemberek, kiváló középiskolai tanárok közreműködésével.

A magyar nyelvű Bolyai Tudományegyetem megalakulását a Párizs-i békeszerződéseket megelőző kedvező politikai légkörben I. Mihály király is szentesíti kézjeggyével.

A kommunizmus kezdeti hazai szakaszában megpezdül az erdélyi magyar szellemi élet. A Bolyai Tudományegyetem Matematikai és Természettudományi Karán három kémiai tanszék működött: Szervetlen- és analitikai kémia (Soos Ilona professzornő), Szerves kémia és technológia (Vargha László professzor), Általános és fizikai kémia (Imre Lajos professzor). A lelkes munkaküszösek tevékenységének köszönhetően hamar kifejlődnek, az anyagi nehézségek ellenére, a korszerű főiskolai oktatás feltételei. Az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok országos szintre emelkednek. Beindul a természettudományi és matematikai kar tudományos folyóirata, az Acta Bolyaiana (angol-német nyelven), amelyben Vargha László, Soos Ilona, Szabó Árpád professzorok és más természettudományi ágak képviselőinek cikkei jelennek meg. A folyóirat sajnos igen rövid életű (1946-48). A politikai rövidlátás és túlbuzgóság miatt – éppen a Bolyai egyetem egyes humán szakos vezetői javaslatára – csakhamar megszűnik. 1948-49-ben az iskolák államosítása után az állam nem újítja meg a magyarországi vendégprofesszorok szerződését. Így a magyar nyelvű oktatást és kutatást is kizárólag hazai erőkből kell megoldani. Új professzorok, előadó tanárok (Balog Antal, Kulcsár Géza, Kékedy László, Szabó Árpád) kerülnek a jelzett tanszékek élére. 1949 után a tanszemélyzet kibővül egy sor jeles adjunktussal, tanársegéddel, a Bolyai egyetem végzettjeivel akik néhány év alatt pionírmunka eredményeként bekapcsolódnak a tudományos élet vérkeringésébe, s a Nyugattól való nagyfokú elzárkózottság ellenére megtalálják az eredményes kutatói munka ösvényeit. A későbbi évtizedek során közülük többen nemzetközi hírnévre is szert tesznek. Az 1950-es évek elején tovább bővül az oktatószemélyzet. Almási Miklós és Muresan-né Kertész Judit

előadótanárok kinevezésével, akik a Leningrádi Egyetemen szereztek kandidátusi (doktori) oklevelet.

A kémia kari tanszemélyzet munkájának eredményét igazolják a sokszorosított (litografált) vagy könyv alakban megjelent jegyzetek, laboratóriumi kézikönyvek, stb. Ezek közül megemlíthetjük: Szabó Árpád - Általános kémia I. rész (1951); Kékedy László - Bevezetés a kémiai analízisbe. Minőségi analízis (1954); Bevezetés a kémiai analízisbe. Mennyiségi analízis (Kolozsvár, 1954); Várhelyi Csaba - Általános és szerves kémiai praktikum (Kolozsvár, 1954), Szerves kémiai kísérletek (Technikai Könyvkiadó Bukarest, 1959); Vargha Jenő - Az élet eredetéről az öregedésről (Tudományos Könyvkiadó Bukarest, 1958); Tudományos Monográfia: Szabó Á, Soós I, Schwartz Á, Bányai J, Várhelyi Cs. Magyar Autonóm Tartománybeli ásványvizek és gázömlések (Akadémiai Kiadó Bukarest, 1957).

A Szerves és analitikai kémiai tanszéken Soós Ilona professzornő a szervezési és didaktikai problémák mellett főleg klasszikus analitikai eljárások kidolgozásával, hazai nyersanyagok hasznosításával, fiatal tanszemélyzeti csoportjának (Kirczné Huhn Magda, Várhelyi Csaba, Somay Magda, Mánok Ferenc) vezetésével foglalkozik. Szerves kémiai előadásának anyaga könyv formájában is megjelenik.

Kékedy László előbb adjunktus, majd 1951-től előadótanárr. Rövid idő alatt korszerű, műszeres analitikai kutató laboratóriumot szervez munkatársai Kékedyné Kis Erzsébet, Szurkos Árpád, Makkay Ferenc, Muzsnay Csaba és mások segítségével. Az országban az elsők között vezeti be a polarográfiás vizsgálatokat. Érdeklődése csakhamar kiterjed az elektrokémia több rokon területére is. Az országban elsőként épít termomérleget és termodifferenciális készüléket és megveti a termikus analízis alapjait alapjait hazánkban, melyek a következő évtizedekben sok nemzetközileg is elismert eredményre vezetnek. 1953-1958 között a kar dékánja.

Mánok Ferenc adjunktus a polarográfiás és más elektrokémia vizsgálatokba kapcsolódik be, s néhány dolgozatban amperometriás, konduktometriás eredményekről számol be, melyek később doktori disszertációja.

Makkay Ferenc tanársegéd analitikai kémia problémákkal, valamint termikus analízissel is foglalkozik.

Felszeghy Odön professzor, tanügyi államtitkár a Groza-kormány idején, finom diplomáciai érzéke következtében igen hasznos tevékenységet fejtettek ki a Bolyai Egyetem megszervezése idején. Kiváló előadói készséggel rendelkezett. Biokémiából doktorált. A kezdeti években főleg a hazai nyersanyagok: agyagféleségek, vadgesztenye, stb. értékesítésének és vizsgálatának problémáival kapcsolatban jelentek meg dolgozatai.

Az Általános és fizikai és kémiai tanszéken Imre Lajos professzor munkatársai közül Szabó Árpád előadótanárrá kell elsősorban kiemelnünk, aki megszervezi az egyetem radiológiai laboratóriumát. Románia számos ásványvizének, kőzetének, gázömléseinek radiológiai vizsgálata nyomán több dolgozata jelenik meg hazai és külföldi folyóiratokban. Ugyancsak Imre Lajos munkatársa volt Soó Attila, aki a diáklaboratóriumok és kutatólaboratóriumok megszervezésében játszott döntő szerepet. A fizika kémia előadások egyik részét Gábos Zoltán fiatal elméleti fizikus, másik részét Muresanné Kertész Judit és később Zsákó János tartották. M. Kertész Judit Kolozsváron elsőként tartott kolloidkémiai előadásokat és gazdag kutatási tematikáját is a makromolekuláris és kolloidkémia területéről merítette.

Zsákó János a tanügyi reform után elsőként készítette el doktori (kandidátusi) disszertációját Raluca Ripan akadémikus védnöksége alatt. Ezt követően jelenik meg nagysikerű népszerűsítő könyve: Az elemek története, Tudományos Könyvkiadó, 1959, Bukarest. (második kiadás 1964-ben).

Boda Gábor tanársegéd a didaktikai tevékenység mellett főleg a króm analitikai meghatározásával és a tiocianátokróm (III)-komplexvegyületekkel foglalkozott, melyek később doktori disszertációjának a tárgyát is képezték.

Fey Lajos sokat ígérő oktatói és tudományos tevékenységét a sztálini káderpolitika túrté derékba, az 50-es évek elején eltávolították az egyetemről.

A Szerves kémiai tanszéken Vargha László professzor távozása után Balogh Antal veszi át a tanszék vezetését. Jó érzékkel ismeri fel az aktuális gyakorlati élet által

követelt kutatási problémákat. Alapos felkészültsége alkalmassá tette, hogy a tanszék fiatal tehetséges didaktikai személyzetét, egyénileg kiszabott kutatási terv alapján irányítsa. Gyógyszer kémiai Kutatóintézettel kialakított kapcsolata révén mindegyik a gyógyszerkutatás áll érdeklődése középpontjában.

Az akkor újdonságnak számító antibiotikumok közül a klorámfenikol szintézisét a gyógyszeripar is igényelte. Nem kisebb érdeklődés övezte a vitaminok (B<sub>1</sub>-vitamin, K-vitaminok) és más biológiailag aktív anyagok szintézisére irányuló törekvéseit is. Ezekben a munkálatokban aktívan részt vett Ramontian Eugen adjunktus, aki 1940-től az ötvenes évek közepéig dolgozott a szerves kémiai tanszéken. Ő szervezte meg a tanszék mikroanalitikai laboratóriumát, mely nélkülözhetetlen volt az újonnan előállított intermedierek és végtermékek analizálásában. Speciális kurzusai közül említésre méltók az élelmiszerkémiai előadásai.

A fiatalabb korosztályt Vargha Jenő, Bindáczy Lajos, Szotyori László és Benkő András képviselték. Korán megbízást kaptak egy – egy alapkursus vagy speciális előadás megtartására. Aktívan részt vállaltak a kutatómunkában, főként doktori disszertációjuk előkészítése végett. Számos közleményük jelenik meg hazai és külföldi folyóiratokban, amelyek új aminosav és peptidszármazékok,  $\alpha$ -halogénéterek és a  $\alpha$ -halogénketonok, új tioazolszármazékok szintézise terén végzett kutatásaikat ölelik fel.

Almásy Miklós elméleti szerves kémiai előadásait nagy érdeklődés övezi az újdonságok iránt mindig fogékony hallgatóság körében. Kutató munkájában amelyet a doktori dolgozatának elkészítése során szerzett gazdag tapasztalatával szervezett meg, különböző ipari vonatkozású problémákat vetett fel: olefinek katalitikus átalakítása alkoholokká, oxosintézis, stb.

A technológiai előadásokat Kulcsár Géza előadótanár tartotta. Két litografált jegyzettel is segítette a diszciplina minél hatékonyabb elsajátítását. Gazdag kutatási tevékenységét számos hazai és külföldi folyóiratban megjelent közleménye tükrözi, amelyekben különböző ipari eljárások kidolgozását tanulmányozta mint pl. kéndioxid redukciója metánnal, elektrolitikus eljárások, szilíciumkarbid reakciója különböző fémoxidokkal, stb. Foglalkozott laboratóriumi készülékek, berendezések szerkesztésével, tökéletesítésével is.

Tanítványai közül Kröbl Pált és Vodnát Jánost kell kiemelnünk, akik hatékonyan kapcsolódtak be a Kulcsár Géza által vezetett technológiai kutatási témakörökbe.

Az előzőekben vázolt didaktikai és tudományos tevékenység igazolja a Bolyai Tudományegyetem Kémiai Karán folyó sokoldalú és eredményes munkát, ami biztosítékot jelentett volna a további még hatékonyabb fejlődéshez.

**Vargha Jenő és Várhelyi Csaba**

## VI. Alkalmazásfejlesztés Delphi-ben gyakorlatok

Ebben a fejezetben azt fogjuk bemutatni, hogy milyen lépéseket kell bejárni egy Delphi-alkalmazás megtervezéséhez, megírásához. Legyen a feladat a következő: írjunk egy egyszerű számológépet megjelenítő alkalmazást. A számológép valós számokkal tud  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$  műveleteket elvégezni.

### Tervezés

Első lépésként felsoroljuk, hogy milyen Windows-kontrollokra van szükségünk:

- Egy kijelzőre, a számok és az eredmény megjelenítésére,
- 10 gombra a számjegyek számára,
- egy gombra a tízedespont számára,
- 6 gombra a műveletek illetve az egyenlőségjel számára,
- 2 gombra a törlés számára.

A program logikai felépítése:

- Egy projekt-állomány, amelyet a Delphi automatikusan létrehoz,
- Egy egység (unit), amely a főablakot tartalmazza. Itt írjuk meg a gombokhoz tartozó események lekezelését, itt rajzoljuk meg a számológépet, és ez lesz maga az alkalmazásunk.

### Megvalósítás

Az alkalmazás megvalósítását lépésenként fogjuk leírni.

1. Indítsuk el a Delphi környezetet. Így automatikusan betöltődik egy form és egy egység is.

2. Mentsük el a projekt-állományt és az egységet. Ehhez a *Save project* gombot vagy menüpontot használjuk. A rendszer egy dialógusdobozt jelentet meg, ahova begépeljük az egység, majd a projekt-állomány nevét: **mainu.pas, calc.dpr**. Ugyanitt állíthatjuk be az elérési útvonalakat is.

3. Most rátérhetünk a form kialakítására. Először az *Object Inspector* segítségével beállítjuk az ablak címét: **Caption: Calculator**, majd a form programbeli nevét: **Name: Calculator**. A háttérben a Delphi el is végezte a szükséges módosításokat a forrásszövegben. Ezután beállítjuk az ablak típusát. Mivel dialógusdobozt szeretnénk, a **BorderStyle** tulajdonságot **bsDialog**-ra állítjuk, majd a **Position**-t **poScreenCenter**-re állítjuk azért, hogy a főablak a képernyő közepén jelenjen meg.

4. Most rátérhetünk a kontrollók elhelyezésére. Először egy *TLabel* komponenszt helyezünk a formra, ez lesz a számológép kijelzője. A következő beállításokat végezzük el, szintén az *Object Inspector* segítségével:

- **Alignment: taRightJustify**, a kiírt számot jobbra igazítja,
- **AutoSize: False**, a kijelzőt nem méretezi újra a szám nagyságától függően,
- **Caption: 0.**, nulla lesz a kezdeti érték,
- **Color: clWhite**, fehér lesz az alap,
- **Name: Display**, ez lesz a programban használt neve,

5. Egy *TBevel* segítségével keretet rajzolunk a kijelzőnek. A keret pontosan a kijelző köré helyezük, majd a **Shape** tulajdonságát **bsFrame**-re állítjuk és ezt hozzuk előtérbe (jobb klikk és *Bring to front*).

6. Egy másik *TBevel* segítségével keretet rajzolunk a kijelző köré. Most semmilyen más beállítást nem végzünk, csak ráhelyezzük a formra.

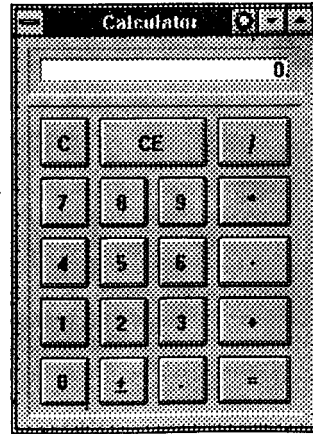
7. Most ráhelyezhetjük a gombokat a formra. Ehhez *TButton* komponenseket használunk. Miután megfelelőre méreteztük, beállítjuk a **Caption** tulajdonságát a

megfelelő értékre, majd a **Name** tulajdonság segítségével nevet adunk. A nevek a számjegyek illetve a műveletek angol megfelelői lesznek (One, Two, Three, ..., Times, DivBy, Point, Equal, ...).

8. Egy *TBevel* segítségével keretet rajzolunk a gombok köré.

9. Az egér jobb gombjával klikkelünk a formon, megjelenik egy legördülő menü és a *Tab Order* menüpont segítségével beállítjuk, hogy a **Tab** gomb lenyomására milyen sorrendben aktiválódjanak a kontrollok. Megfelelően méretezzük a formot és a kontrollokat majd elmentjük a projektet. Ekkor a form a mellékelt ábra szerint néz ki.

10. Megfigyelhettük, hogy eddig a lépésig egyáltalán nem módosítottuk kézzel a forrásszöveget. Ezt a Delphi végezte automatikusan. Az egység (unit) forrásszövege a következő:



```
unit Mainu;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
  SysUtils, WinTypes, WinProcs, Messages, Classes, Graphics,  
  Controls,  
  Forms, Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls;
```

```
type
```

```
  TCalculator = class (TForm)
```

```
    Bevel1: TBevel;
```

```
    Display: TLabel;
```

```
    Bevel2: TBevel;
```

```
    Clear: TButton;
```

```
    ClearEntry: TButton;
```

```
    Bevel3: TBevel;
```

```
    Seven: TButton;
```

```
    Eight: TButton;
```

```
    Nine: TButton;
```

```
    Four: TButton;
```

```
    Five: TButton;
```

```
    Six: TButton;
```

```
    One: TButton;
```

```
    Two: TButton;
```

```
    Three: TButton;
```

```
    Zero: TButton;
```

```
    Sign: TButton;
```

```
    Point: TButton;
```

```
    Equal: TButton;
```

```
    Plus: TButton;
```

```
    Minus: TButton;
```

```
    Times: TButton;
```

```
    DivBy: TButton;
```

```
  private
```

```
    { Private declarations }
```

```
  public
```

```
    { Public declarations }
```

```
end;
```

```
var
```

```
  Calculator: TCalculator;
```



### implementation

```
{ $R *.DFM }
```

```
end.
```

A forrásszöveg csak a főablak definícióját tartalmazza, az események kezelését nem, ezt nekünk kell megírunk a következőkben. A Delphi által automatikusan generált projekt-állomány forrásszövege a következő:

```
program Calc;  
  
uses  
  Forms,  
  Main in 'MAINU.PAS' {Calculator};  
  
{ $R *.RES }  
  
begin  
  Application.CreateForm(TCalculator, Calculator);  
  Application.Run;  
end.
```

11. Most rátérhetünk az eseménykezelés, és ezáltal a konkrét alkalmazás megírására. Először állítsuk be a form aktív kontrollját. Ezt szintén az *Object Inspector* segítségével tehetjük meg: **ActiveControl: Zero**, így a zérós gomb lesz aktív az alkalmazás indulásakor.

12. Azt szeretnénk elérni, hogy mind egerrel, mind billentyűzet segítségével lehessen számokat és műveleteket felvinni. Ezért a form *OnKeyUp* eseménykezelőjét fogjuk átírni. Az *Object Inspector* segítségével állítsuk be a form ezen eseménykezelőjét (duplaklikk). Ekkor a forrásszövegben automatikusan a következő eljárás-definíció jelenik meg:

```
procedure TCalculator.FormKeyUp (Sender: TObject; var Key: Word;  
  Shift: TShiftState);  
begin  
end;
```

A kurzor a **begin...end**; közé ugrik, ide fogjuk beírni a megfelelő forráskódot. Természetesen az objektumosztály deklarációjában is megjelenik a megfelelő beírás. A billentyűzetkiosztás legyen a következő: a numerikus billentyűzet segítségével lehessen felvinni a számokat és a műveleteket, az *Enter* legyen az egyenlőségjel, az "s" billentyű az előjelváltó, a *Del* gomb a művelettörölő (C), a *BackSpace* gomb pedig az értéktörölő (CE). Ahhoz, hogy az egeret is tudjuk használni gombnyomásra, a form *OnClick* eseménykezelőjét írjuk át.

13. Az *Object Inspector* segítségével az összes gomb *OnKeyUp* eseményét erre a *Calculator.FormKeyUp* eljárásra állítjuk, majd az összes gomb *OnClick* eseményét a *Calculator.FormClick* eljárásra állítjuk. Így megvalósítottuk azt, hogy bármely gomb aktivvá tétele esetén ugyanaz az eseménykezelő induljon el.

14. Most beírhatjuk az eseménykezelők forrásszövegét:

```
procedure TCalculator.FormClick (Sender: TObject);  
var Key: word;  
begin  
  Key := 0;  
  if Sender = Zero then Key := 96;  
  if Sender = One then Key := 97;  
  if Sender = Two then Key := 98;  
  if Sender = Three then Key := 99;  
  if Sender = Four then Key := 100;  
  if Sender = Five then Key := 101;  
  if Sender = Six then Key := 102;
```

```

if Sender = Seven then Key := 103;
if Sender = Eight then Key := 104;
if Sender = Nine then Key := 105;
if Sender = Sign then Key := 83;
if Sender = Point then Key := 110;
if Sender = Equal then Key := 13;
if Sender = Plus then Key := 107;
if Sender = Minus then Key := 109;
if Sender = Times then Key := 106;
if Sender = DivBy then Key := 111;
if Sender = Clear then Key := 46;
if Sender = ClearEntry then Key := 8;
FormKeyUp(Sender, Key, []);
end;

```

15. A beolvasott értékek, illetve a művelet megőrzésére három globális változót fogunk használni, amelyeket a unit **implementation** részében az elején fogunk deklarálni és kezdeti értékük nulla lesz. Szükségünk van még egy *string* típusú globális változóra, amelyben a beolvasott számokat fogjuk összerakni:

```

const
Val1: real = 0;
Val2: real = 0;
Op: byte = 0;
..s: string = '';

```

16. Ebben a lépésben az *OnKeyUp* eseménykezelőt fogjuk megírni:

```

procedure TCalculator.FormKeyUp(Sender: TObject; var Key:
Word;
  Shift: TShiftState);
begin
  if s = '0' then s := '';
  case Key of
    96..105:
      begin
        s := s + IntToStr(Key-96);
        Display.Caption := s + '.';
      end;
    83:
      begin
        Val2 := StrToFloat(s);
        Val2 := -Val2;
        Op := 0;
        if Val2 = 0 then s := '-' + s
        else if s[1] = '-' then delete(s, 1, 1);
        Display.Caption := s + '.';
      end;
    110:
      begin
        s := s + '.';
        Display.Caption := s + '.';
      end;
    13:
      begin
        Val2 := StrToFloat(s);
        case Op of
          1: Val1 := Val1 + Val2;
          2: Val1 := Val1 - Val2;

```

```

3: Val1 := Val1 * Val2;
4: Val1 := Val1 / Val2;
end;
s := '';
Val2 := 0;
Display.Caption := FloatToStr(Val1) + '.';
end;
107:
begin
Val1 := StrToFloat(s);
Val2 := 0;
s := '';
Op := 1;
end;
109:
begin
Val1 := StrToFloat(s);
Val2 := 0;
s := '';
Op := 2;
end;
106:
begin
Val1 := StrToFloat(s);
Val2 := 0;
s := '';
Op := 3;
end;
111:
begin
Val1 := StrToFloat(s);
Val2 := 0;
s := '';
Op := 4;
end;
46:
begin
s := '';
Val1 := 0;
Val2 := 0;
Op := 0;
Display.Caption := '0.';
end;
8:
begin
Val2 := 0;
s := '';
Display.Caption := '0.';
end;
end;
end;

```

17. Ezután kimentjük az alkalmazást majd lefordítjuk (*Ctrl-F9*) és futtatjuk (*F9*).

18. Ha egy ikont vagy egy help állományt akarunk hozzárendelni az alkalmazáshoz, akkor ezt az *Options/Project...* menüpo:it segítségével megjelentetett dialógusdoboz *Application* lapjával tehetjük meg.

## Gyakorlat

Természetesen az itt bemutatott számológép eléggé egyszerű. Gyakorlatképpen maradjon mindenki számára ezen számológép kibővítése. Például meg lehetne oldani azt, hogy az egyenlőség lenyomása után a megjelent eredményt újabb műveletekben felhasználhassuk, vagy a műveletjel egyszerű lenyomásával a megkapott értékre és az eredeti értékre végrehajtjuk még egyszer az illető műveletet. Természetesen egy saját hibakezelőt is írhatunk, amely a lehetséges hibák fellépésénél saját hibaüzenetet jelent meg, vagy akár memóriefunkciókkal is kibővíthetjük a számológépet.

**Kovács Lehel**

## Javasolt irodalom

- [1.] Juhász Mihály, Kiss Zoltán: *Borland Delphi - Út a jövőbe*, Budapest 1996.
- [2.] Kertész László: *Delphi - Környezet és nyelv*, Budapest 1995.
- [3.] Benkő Tiborné, Kiss Zoltán: *Könnyű a Windows-t programozni !?*, Budapest 1995.
- [4.] *Borland Delphi for Windows*, Borland International 1995.
- [5.] *Local SQL*, Borland International 1995.
- [6.] *SQL Reference*, Borland International 1995.
- [7.] *Local SQL*, Borland International 1995.
- [8.] Drótos Dániel: *Borland Pascal 7.0*, Budapest 1993.

## A kémiai kötés és az elektronok

Már az ókori görög filozófusok is feltételezték, hogy az atomok egymáshoz kapcsolódhatnak, de úgy képzelték el, hogy ez az atomokon levő horgok és kapcsok révén valósul meg.

A modern természettudományok és a kémia kialakulásának korában az atomelmélet ismét napirendre került és nyilvánvaló volt, hogy a vegyületek legkisebb részecskéiben az elemek atomjainak valamilyen módon kapcsolódniuk kell egymással. A 18. és 19. sz. kémikusai nem spekuláltak horgokról és kapcsokról, fel sem vetették a kapcsolódás módjának a kérdését, annál is inkább, mert jelentős részük nem is volt az atomelmélet híve. A 20. sz. elejére a helyzet lényegesen megváltozott. Kétségtelenné vált az atomok és molekulák léte, az atomok összetett volta, sőt az is kiderült, hogy az atomok magja körül létezik egy elektronburok. Így kézenfekvővé vált az a feltevés, hogy az elektronoknak lényeges szerepet kell játszaniuk a kémiai kötés létrehozásában.

Ezt a feltevést elsőként talán Piszarzsevszkij fogalmazta meg 1914-ben, de a mikéntről még semmit se tudott mondani. Két évre rá aztán egyszerre két elképzelés is megszületett, mindkettőnek sarkköve a stabilis elektronoktett. Ismeretes, hogy a hélium kivételével valamennyi nemesgáz külső elektronhéján 8 elektron van és ezek az elemek kémiai szempontból rendkívül közömbösek. Ez bizonyítja a 8 külső elektronos szerkezet rendkívüli stabilitását. Az 1916-ban felállított mindkét elmélet szerint a kémiai kötés azért jön létre, mert az atomok „igyekeznek” kialakítani maguk körül egy 8 elektronból álló stabilis külső héjat.

Kossel szerint ez úgy történik, hogy egyes atomok a külső héjon levő elektronjaikat átadják más atomoknak és ezáltal nemesgáz-konfigurációjú kationokká alakulnak. A leadott elektronokat felvevő atomok pedig külső elektronhéjukat kiegészítik 8-ra és így ugyancsak nemesgáz-konfigurációjú anionokká válnak. A kationok és anionok közötti elektrosztatikus vonzás biztosítaná az így létrejött vegyületek stabilitását.

Lewis viszont úgy képzelte el, hogy az egymáshoz kapcsolódó atomok egy-egy elektronjából egy elektronpár képződik, mely egyaránt tartozik mindkét atomhoz és

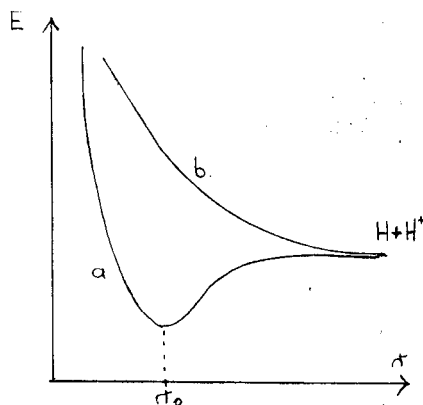
ezek a közös elektronok mindkét atom elektronoktettjének a felépítésében részt vesznek.

Ez a két elképzelés lényegében a kémiai kötés két alaptípusának, vagy a kötés két szélsőséges esetének felel meg. A Kossel féle elmélet a heteropoláris-, vagy ionkötésnek, a Lewis féle pedig a homeopoláris-, vagy kovalens-kötésnek.

Az ionkötésnek a tárgyalása viszonylag egyszerű. A külső elektronok eltávolításához energiát kell befektetni. Ez az ún. ionizációs energia a legkisebb az egyetlen vegyértékelektronnal rendelkező alkáli fémeknél. Az atomok elektronfelvétele bonyolultabb kérdés. Egyetlen elektron felvétele járhat energianyereséggel, amit elektronaffinitásnak nevezünk, de több elektron felvétele már energiabefektetést igényel. A folyamat energiámérlegénél ezenkívül figyelembe kell vennünk az elektrosztatikus energiát. Az ionpárok kialakulása és még inkább a kristályrácsok képződése, melyekben az anionokat kationok, a kationokat anionok veszik körül, olyan mennyiségű energia felszabadulásával jár, hogy az bőségesen fedezni tudja az elektronátvitelhez szükséges energiát, amennyiben atomonként csak 1-2 elektronnal van szó. Az elmondottak alapján könnyen érthető, hogy az alkáli fémek a halogénekkal rendkívül stabilis vegyületeket képeznek, hisz ezeknél egyetlen elektron átvitelével két nemesgáz-konfigurációjú ion jön létre. Ezen vegyületek magas olvadáspontú, nagy mechanikai szilárdságú kristályos anyagok.

A kovalens kötés értelmezése már sokkal nehezebb. A Bohr elmélet alapján nem lehet megmagyarázni az olyan rendszerek stabilitását, melyekben elektronok egyidejűleg két atomhoz tartoznak. Lényegesen más a helyzet a kvantummechanikában. A lehető legegyszerűbb molekula, az egyetlen elektronnal és két protonból álló  $H_2^+$  molekula-ion esetében az Schrödinger egyenletet meg lehet oldani, ha feltételezzük, hogy a két atommag közti távolság állandó. A különböző állandó magtávolságokra végzett számítások eredménye rendkívül érdekes. Az adódik, hogy az elektron állapota három kvantumszámmal jellemezhető és minden kvantumszámhármastól egy-egy orbitál felel meg. Ezeknek az orbitálok számítható az energiája különböző magtávolságokra. Az eredményekből kiderül, hogy az orbitálok két típusa van. Egyes orbitáloknál a magtávolságot nullától kezdve növelve, a molekula energiája kezdetben csökken, eléri egy minimumot, majd ismét növekedni kezd és egy határérték felé tart, amint azt az ábrán látható a görbe mutatja. Ez azt jelenti, hogy rendszer egy véges  $r_0$  magtávolság esetén a legstabilabb, vagyis az elektron létrehoz egy kémiai kötést és molekula keletkezik. Az orbitáloknak ezt a fajtáját kötő molekulaorbitáloknak nevezzük. Az orbitálok másik fajtájánál a magtávolságot növelve az energia monoton csökken, vagyis a legalacsonyabb akkor, ha a magtávolság végtelen nagy (b görbe). Ez azt jelenti, hogy ezekben az állapotokban a molekula spontán szétesik egy H atomra és egy protonra. Az orbitálok ezen fajtáját lazító molekulaorbitáloknak nevezzük.

A molekulaorbitálok, akárcsak az atomorbitálok, rendelkeznek bizonyos csomófelületekkel, amelyekben az elektronsűrűség nulla. A lazító orbitálokra az jellemző, hogy ezeknél a két mag között van egy, a magokat összekötő egyenesre merőleges csomósík. A kötő orbitáloknál ilyen csomósík nincs. Ezeknél viszont lehet a két atommagon áthaladó csomósík. Ha ilyen csomósík nincs, az orbitálnak megfelelő elektronfelhő a magokat összekötő egyenesre vonatkoztatott forgási test. Az orbitált ilyenkor  $\sigma$ -típusúnak nevezzük és a benne levő elektron egy  $\sigma$ -kötést hoz



A  $H_2^+$  energiája a magtávolság függvényében. a – kötő; b – lazító-orbitál

létre, ha viszont a kötő orbitálnak van egy csomósíkja, mely mind a két magot tartalmazza, a benne levő elektron  $\pi$ -kötést valósít meg.

Ha a molekulában több elektron van, a Schrödinger egyenletet egzakt módon megoldani nem lehet, csak közelítő számításokat végezhetünk különböző módszerekkel. Az egyik lehetőséget a vegyértékkötés módszere szolgáltatja. Ennél feltételezzük azt, hogy az elektronpárok két szomszédos atom között egy lokalizált kötést hoznak létre. Ezek az elektronpárok egy elektronfelhőt képeznek, mely körülöleli mindkét atom magját, vagyis egy kétcentrumos molekulaorbitálban vannak. Ha a két atom egyforma, akkor ez a felhő szimmetrikus, de ha az atomok különbözők, akkor ez a szimmetria megszűnik és a felhő eltolódik az elektronegatívabb atom felé. Így a pozitív és a negatív töltések középpontja nem esik egybe, egy elektromos dipólus keletkezik, a kötés poláris lesz. Minél nagyobb a két atom elektronegativitása közti különbség, annál polárisabb lesz a kötés. Határesetben ez az eltolódás olyan nagymértékű lehet, hogy az elektronpár teljes egészében átmegy az elektronegatívabb atomra, vagyis ionkötés jön létre. Az ionkötés úgy tekinthető tehát, mint a poláris kovalens kötés határeset.

Az s, p, d típusú atomorbitálok esetében az elektronfelhő tömegközéppontja az atommagban van. A molekulában viszont a kötések a térben szigorúan orientálva vannak. Lokalizált kötésekkel tételezve fel ehhez az kell, hogy irányított atomorbitálok jöjjenek létre, amelyekből kialakulhatnak a kötéseknek megfelelő kétcentrumos molekulaorbitálok. A kvantummechanika szerint ilyen irányított orbitálok kaphatók az s, p, d típusú függvények lineárkombinációjaként, vagyis az atomorbitálok összekeverése révén. Ezeket a kevert orbitálokat nevezzük hibrid orbitáloknak. A lineárkombinációban az együtthatók értékének kellő megválasztásával tetszőleges kötésszögek nyerhetők. Így pl. a metán esetében ha a C atomnak a 2s és három 2p orbitáljából lineárkombinációkat képezünk azonos abszolút értékű együtthatókkal, négy  $sp^3$  típusú hibridorbitált kapunk és az ezek segítségével létrehozott kötések között a szög  $109^\circ 28'$  lesz, vagyis pontosan a tetraéderes szerkezetnek megfelelő szög.

A másik közelítés szerint a kötések nem tekintjük lokalizáltaknak, hanem feltételezzük többcentrumos molekulaorbitálok keletkezését. Ha van például egy többatomos (n) molekulánk, minden atomról annyi atomorbitált véve, ahány vegyértékkel szerepel a molekulában, kapunk n atomorbitált, ezekből képezhető n lineárkombináció, melyek mind többcentrumos molekulaorbitáloknak felelnek meg. Fele közülük kötő, fele pedig lazító orbitál lesz. Így, ha újra a metánt vesszük példaként, a C atom 2s és három 2p orbitáljából, valamint a négy H atom egy-egy 1s orbitáljából 8 lineárkombináció képezhető. Ezek közül négy kötő orbitálnak, mégpedig ötcentrumos kötő orbitálnak felel meg. Három kötő orbitál energiája azonos, a negyediké valamivel alacsonyabb. Az ionizációs energiák értéke összhangban van ezzel az eredménnyel, vagyis a metán esetében ez a közelítés jobb, mint a lokalizált kötésekkel feltételező közelítés.

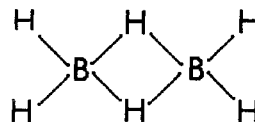
A két közelítés igazság szerint két határesetnek felel meg, mert a nagyobb molekulákban lehetnek gyakorlatilag lokalizált kötések, vagyis kétcentrumos molekulaorbitálok, de lehetnek sokcentrumosak is, melyek delokalizált kötéseknek felelnek meg.

A delokalizált kötések legrégebb ismert esete a konjugált kettőskötéseket tartalmazó szerves vegyületek delokalizált  $\pi$ -kötései. Így pl. a benzolmolekulában a hat C atom egy-egy 2p orbitáljából létrejön hat hatcentrumos molekulaorbitál, 3 kötő és 3 lazító orbitál. A kötő orbitálokban egy-egy elektronpár foglal helyet. Az egyik molekulaorbitál elektronfelhője két gyűrűnek felel meg, melyek közül az egyik az atommagok síkja fölött, a másik pedig alatta foglal helyet. A másik két kötő orbitálnak a molekula síkjának két oldalán két-két félgyűrű található.

Az aromás vegyületek delokalizált  $\pi$ -típusú orbitáljai további delokalizációt szenvedhetnek az ún. szendvics-vegyületekben. Így pl. a dibenzol-krom esetében egy kromatom található két párhuzamosan elhelyezkedő benzolmolekula között. A molekulában a kötések úgy jönnek létre, hogy a két benzolmolekula egy-egy

hatcentrumos kötő molekulaorbitáljából és a krómatom egy üres orbitáljából 13-centrumos molekulaorbitálok keletkeznek.

A molekulákban nemcsak a  $\pi$ -kötések delokalizálódhatnak, hanem a  $\sigma$ -kötések is. Ennek egyik klasszikus példája az ún. banánkötés, amelyekkel először a boránoknál találtak. Általában az ún. elektrondeficités molekulákban található banánkötés. Ha vesszük pl. a diboránt,  $B_2H_6$ , mely formálisan az etánnal ( $C_2H_6$ ) volna analóg, de attól lényegesen különbözik. Összeszámolva a molekulát alkotó atomok vegyértékelektronjait, az etán esetében ez 14, míg a diboránnál csak 12. Az etán elektronjai hét kötés létrehozására elegendők, amennyi a  $H_3C-CH_3$  képletnek meg is felel. A diboránnál csak 6 kötésre való elektron van és ez nem elegendő ahhoz, hogy 8 atomot összetartsen lokalizált kötésekkel. A szerkezetvizsgálatok szerint a  $B_2H_6$  molekulában a két B atom között két hidrogén-híd van, vagyis a szerkezet:

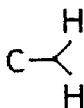


tehát valójában nem 6, hanem 8 kötetst kell felírunk, amit viszont mindössze 12 elektron valósít meg. Ez úgy lehetséges, hogy a négy szélső B-H kötés, mely az ábra síkjára merőleges síkban található, normális, azaz 2-2 elektron által megvalósított  $\sigma$ -kötés, a B-H-B híd viszont 2 elektron által létrehozott banánkötés, vagyis delokalizált  $\sigma$ -kötés, melynek háromcentrumos molekulaorbitál felel meg.

Hasonló a helyzet a  $KHF_2$  vegyületben, melynek a szerkezete a  $[K[F-H-F]]$  képletnek felel meg. Az anionban levő hidrogén-híd szintén háromcentrumos molekulaorbitál, delokalizált  $\sigma$ -kötés révén valósul meg. A képlet alapján arra gondolhatnánk, hogy kétvegyértékű hidrogénnel van dolgunk, de valójában a H atom egyetlen orbitállal vesz részt a molekula kialakításában.

Ismeretes, hogy nagyon erős savak protonálhatják az olefineket. Ezeknél a protonaddíció a  $\pi$ -kötésen történik, vagyis a két szomszédos C atom egy-egy 2p orbitáljából kialakult  $\pi$ -típusú kötőorbitál a H atom üres 1s orbitáljával létrehoz egy háromcentrumos kötő és egy háromcentrumos lazító orbitált, melyek közül a kötőorbitálban levő elektronpár egymáshoz kapcsolja a két C atomot és a protont.

Oláh Györgynek, az 1994-es kémiai Nobel-díj kitüntetettjének nemcsak  $\pi$ , hanem  $\sigma$ -kötéseket is sikerült protonálnia és így pl.  $CH_5^+$  iont nyert, melyben a C-atom ötvegyértékűnek tűnik. Valójában a szénatom megmaradt négyvegyértékűnek, de úgy tekinthetjük, hogy a keletkezett ionban van három normális C-H kötés, melyet 1-1 elektronpár valósít meg kétcentrumos molekulaorbitálok révén, a negyedik C-H kötésre pedig addicionálódott egy proton és a kötés elektronpárja nem két, hanem három atomot kapcsol egymáshoz:



Látható, hogy ez a háromcentrumos delokalizált  $\sigma$ -kötés különbözik a banánkötéstől és inkább csillagkötésnek lehetne nevezni. Megjegyzendő, hogy ez a kettősség fellép a háromcentrumos delokalizált  $\pi$ -kötéseknél is. A banánkötéshez hasonlítható a  $CH_2=CH-CH_2^+$  allil-gyökben levő delokalizált  $\pi$ -kötés, míg a  $CH_5^+$  ionban levő csillagkötés a  $C_3H_3^+$  ciklopropenil kationban található delokalizált  $\pi$ -kötéssel analóg. Mindezekben az esetekben egyetlen elektronpár három atomot kapcsol egymáshoz.

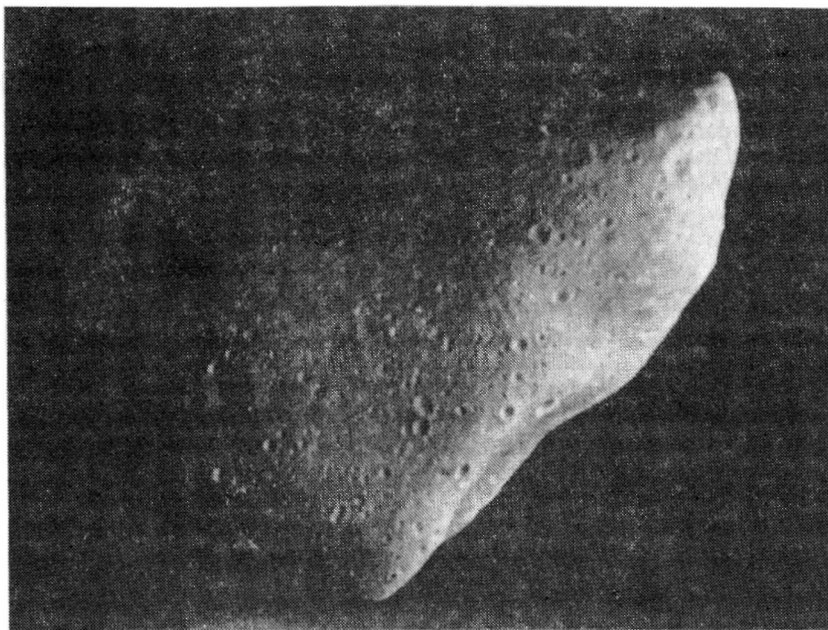
**Zsakó János**

## Naprendszerünk egyik nagy rejtélye: a Kisbolygóövezet

Korábbi cikkeinkben (Firka 1997-98/1) már írtunk a Naprendszerről, a Kuiper övezetről, mint új felfedezésről, de még nem ejtettünk szót a Naprendszer egyik legérdekesebb, legtitokzatosabb övezetéről a Kisbolygóövezetről.

Már a Titius-Bode féle szabályból arra lehetett következtetni, hogy a Mars és Jupiter között még kell léteznie egy bolygónak, ám ezt hosszú ideig nem sikerült megtalálni. Az 1800-1801-es újév éjszakáján G. Piazz felfedez egy bolygót az említett helyen, ám további kutatások után derült ki, hogy ez a bolygó közel sem olyan nagy mint a többi s nem is akkora amekkorát a számítások alapján vártak. A kisbolygónak a Ceres nevet adta. Ezután 1802-ben Olbers felfedezte a Pallast, 1804-ben Harding a Junot, 1807-ben Olbers a Vestat. Ezután néhány évtizedig csend volt, míg Hencke 1845-ben fel nem fedezte az Astreat és 1847-ben a Hébét. Azóta nem telt el egyetlen esztendő sem, hogy ne fedeztek volna fel újabb kisbolygókat. Ezen a téren a magyar tudósok is képviseltetve vannak Kulin György csillagász által, aki Nagyszalontán született, majd a budapesti Uránia csillagvizsgáló igazgatója volt. Az első, általa felfedezett kisbolygót szülővárosáról Szalontának nevezte el. A többi általa felfedezett kisbolygónak is magyar vonatkozású neveket adott, mint pld.: Corvina, Transsylvania, Hunnia..., és az egyik általa felfedezett kisbolygót magáról a felfedezőről Kulinának nevezték el. Ma már több mint 5000 kisbolygót ismerünk olyan jól, hogy ezek pontos pályáját is ismerjük. A kisbolygók össztömegére lehetetlen pontos becslést adni. A becsült adatok 0.001-0.5 Földtömeg között ingadoznak. Megfigyelni is elég nehéz őket, hisz magnitúdójuk 8 feletti, s mint azt már előbbi cikkünkben említettük az emberi szem 6-7 magnitúdóig lát, így ezek szabad szemmel való észlelésére semmi esély. Mik is ezek a kisbolygók?

A kisbolygók nyers sziklatömbök kb.  $3.5 \text{ g/cm}^3$  átlagos sűrűséggel. [ref.2] Alakjuk szabálytalan. Még a legnagyobbak sem tűnnek teljesen gömb alakúnak. Ez azokból



1. ábra



a fényingadozásokból derül ki, amelyeket mint a rotációval kapcsolatos fényváltozásokat lehet magyarázni: egy fordulat alatt kétszer a hegyesebb, kétszer egy szélesebb fele fordul a Föld felé, így egyszer kevesebb, egyszer több fényt ver vissza. Kémiai összetételük szerint a kisbolygókat különböző csoportokba soroljuk:

C: Igen sötét, a szénben gazdag kondritok csoportjához hasonlít. Előfordulási gyakoriságuk mintegy 75%. Főleg a külső tartományokban található. Példa erre a típusra a Ceres.

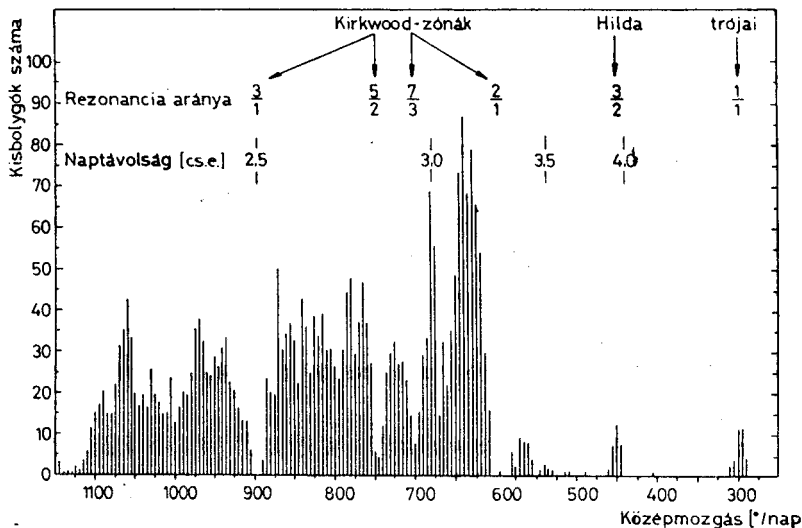
S: Kissé világosabb, felszíne vöröses. Piroxént és olivint tartalmaz, esetleg vassal elegyítve. Gyakorisága mintegy 15%. Főleg a belső tartományokban fordul elő. Példa erre a típusra a Juno.

Tömegük kicsinyége miatt a kisbolygók gravitációs tere igen kicsi, így gázokat sem képes megkötni. 1991-ben először közelített meg űrszonda kisbolygót: a Jupiter felé tartó Galileo űrszonda elhaladt a Gaspra kisbolygó mellett. A felvételek tanúsága szerint (1 ábra) a kisbolygó várákozásunknak megfelelően kráterekkel borított, szabálytalan alakú kőtömb. [ref. 3]

A kisbolygókról pályájukat tekintve általában elmondhatjuk, hogy olyan pályán keringenek, melynek fél nagytengelye:  $a=2.06-3.64$  CS.E., excentricitása:  $e=0.02-0.42$ , pályahajlása:  $i=0^\circ.5-5^\circ.3$  értékekkel rendelkeznek. Mint említettük, ezek a Mars és Jupiter között helyezkednek el, ám vannak olyanok is amelyek kirírnak társaik közül.

1898-ban fedezték fel az Erost, melynek nagyon eltérő pályája van a többi kisbolygójétól: mélyen behatol a Naprendszer belsejébe, keresztezi a Mars pályáját, sőt a Földpályát is megközelíti 22 millió km-re. Még ennél is különlegesebbek a Geographos, mely keresztezi a Földpályát, az Apollo és az Adonis pedig még a Vénusz pályáját is, a Phaeton pedig 21 millió km-es távolságával a legjobban közelíti meg a Napot. Ilyenkor felszíni hőmérséklete  $600^\circ\text{C}$ -re emelkedik viszont mikor a Mars és a Jupiter közötti aféliumban van, a hőmérséklete  $-100^\circ\text{C}$ -ra csökken. Egy másik szélsőséges eset a Baade által 1920-ban felfedezett Hidalgo, mely pályájának aféliumában a Szaturnusz közelébe kerül.

Dinamikai szempontból vizsgálva [ref. 1] a kisbolygóövezet, melyen ezentúl a Mars és a Jupiter közötti részt értjük érdekességeket mutat. Azt gondolhatnánk, hogy a kisbolygók eloszlása folytonos, ám ez nem így van. Ha egy diagramot (2. ábra) készítünk, amely a kisbolygók gyakoriságát tünteti fel a Naptól mért távolság függvényében, ebből kitűnik, hogy eloszlásuk nem véletlenszerű. Bizonyos távol-

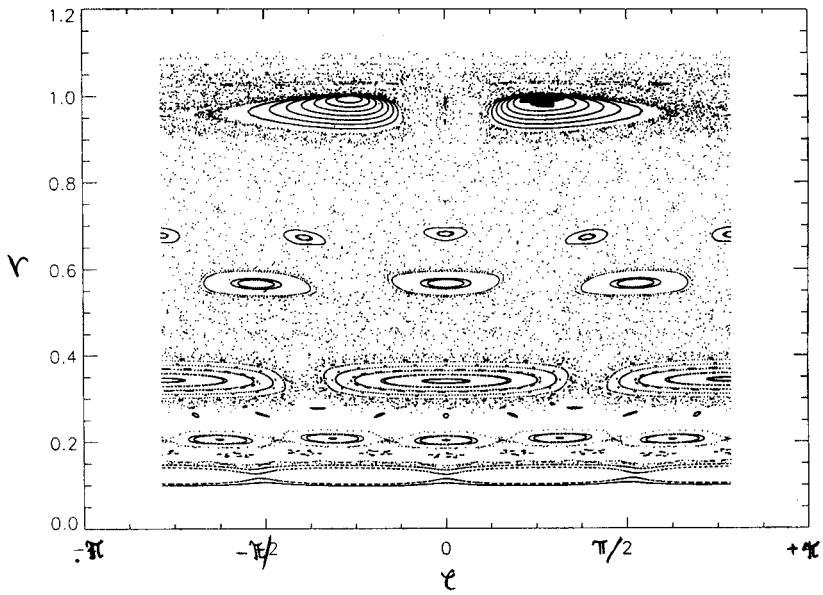


2. ábra [ref. 1]

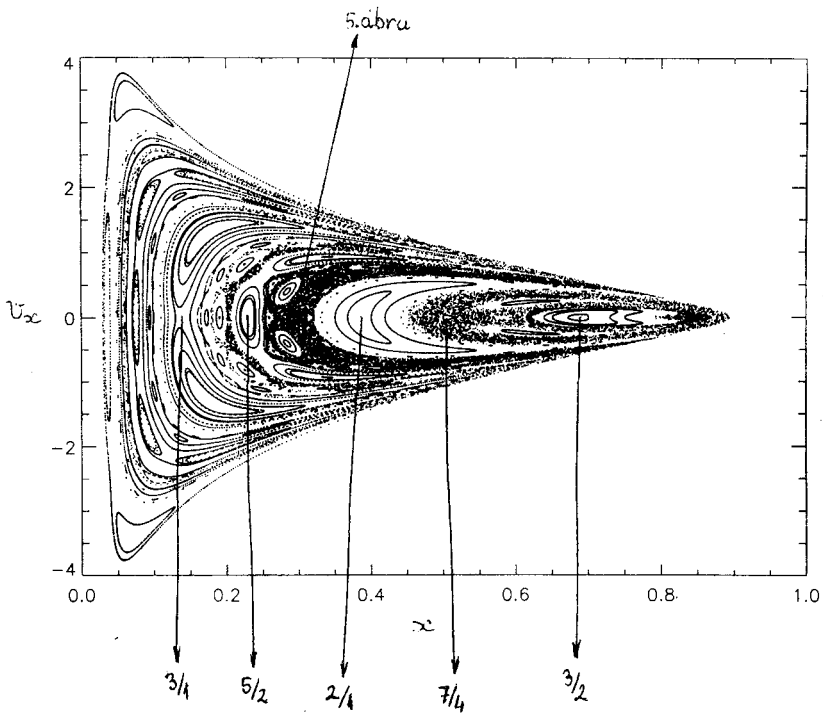
ságoknál nem szerepelnek kisbolygók, vagy csak kevés, másoknál épp csoportosulások vannak. Ezeket a réseket, ahol nincsenek kisbolygók Kirkwood zónáknak nevezzük. A résekhez tartozó keringési idők egyszerű egész számokkal kifejezhető arányban állnak a Jupiter keringési idejével. Ezt rezonanciának szokás nevezni. Ilyenek a 2/1-es rés, melyet a szomszédos kisbolygóról Hecuba résnek nevezünk, a 3/1-es rés, vagy Hestia rés, valamint az 5/2, 7/3, 3/2 (itt van a Hilda csoport) és a 4/3 arányoknál (itt egyedül a Thule kering). A rések a Jupiter perturbáló hatásával magyarázhatók: ezek a perturbációk az eredetileg ott keringő testeket csaknem teljesen kiszorították.

Az eloszlás maximumai, mikor a középmozgás nagyobb mint 510 °/nap nem kapcsolódnak rezonanciákhoz. A kisbolygóövezet középponti részén kívül (középmozgás kisebb mint 510 °/nap) két kisbolygócsoporthoz található a 3/2 és az 1/1-es rezonanciáknál. Előbbi a Hilda csoport, utóbbi a Trójai kisbolygók csoportja. A Hilda csoport és a Trójai kisbolygók közötti tartományban mindössze egy kisbolygó található a 279 Thule, mely 4/3-os rezonanciában van a Jupiterrel. A Hilda csoport és a kisbolygóövezet középponti része közötti tartományban is csak néhány kisbolygó figyelhető meg, szintén rezonáns pályákon: 721 Tabora 7/4-nél, 522 Helga 12/7-nél és 1144 Oda 13/8-nál. Érdekes arra figyelni, hogy a Jupiter pályájához közel csak kevés kisbolygó van, de azok rezonáns pályákon, míg a Jupitertől távol éppen a rezonáns pályák néptelenek. A jelenleg megfigyelhető kisbolygóeloszlás magyarázatára számítógépes vizsgálatokat végeztek. A Mars és a Jupiter pályája között egyenletes kezdeti kisbolygóeloszlást feltételezve mozgásegyenletek numerikus integrálásával kimutatták, hogy a Jupiter erős perturbáló hatására a Jupiter-pálya közeléből a kisbolygók igen rövid idő alatt (néhány ezer év) eltávoznak és távolabbi pályákra kerülnek. A Jupiter közelében csak olyan kisbolygók maradhatnak meg, melyek rezonáns pályákon keringenek. Az egyik rezonáns kisbolygócsoporthoz a Trójai kisbolygók csoportja, melyek a Nap-Jupiter rendszer L4, L5 Lagrange féle fixpontjai körül végeznek librációs mozgást. Az L4, L5 pontok a Nappal és a Jupiterrel egy-egy egyenlő oldalú háromszöget alkotnak, így ezen kisbolygók állandóan a Jupiter előtt vagy után 60°-al haladnak. Librációs amplitúdójuk a Jupiterhez képest 30° és 120° közé esik, így ezek a Jupitert 2.6 CS.E.-nél jobban nem közelítik meg. A numerikus számítások tapasztalata szerint azok a kisbolygók szenvednek erős perturbációkat, melyek a Jupitert 1 CS.E.-nél jobban megközelítik. A Jupiterhez közeli pályákról a Jupiter perturbáló hatására tehát a kisbolygók hamar eltávoznak kivéve azokat, amelyeket a rezonancia mechanizmusa megóv a Jupiter szoros megközelítésétől. Kérdés azonban, hogy a Jupitertől távol mi okozza a zónák elnéptelenedését? A zónákba helyezett fiktív kisbolygók mozgásegyenleteit integrálták 100000 év nagyságrendű időtartamokra. Ezekből a vizsgálatokból kiderült, hogy a Jupiter perturbációi önmagukban nem okozzák a zónák elnéptelenedését. A zónákban lévő kisbolygók a rezonancia miatt jobban perturbálódnak mint a zónán kívüli nem rezonáns társaik, de egyedül ennek hatására nem kerülnek ki a zónából. Több kutató azon a véleményen van, hogy a zónák kialakításában a gravitációs perturbációkon kívül más hatások, így például a kisbolygók egymás közötti ütközései is szerepet játszanak. Rezonancia esetén ugyanis a perturbációk erősebbek, a kezdeti közel kör alakú pályák elnyúlt ellipszissé válnak. Az ilyen elnyúlt pályán keringő kisbolygók mozgásuk során több szomszédos, kisebb perturbációk miatt közel kör alakú pályán mozgó kisbolygó pályáját metszhetik és ezzel össze is ütközhetnek. Az ütközések következtében a zónák elnéptelenedhetnek.

Mivel a kisbolygóövezet pontos leírására még manapság sincs pontos univerzális elmélet, így égi mechanikusok tucatjai kutatják ezek titkait. Képzeltbeli kisbolygókat helyeznek el a kisbolygóövezetben, ezek mozgásegyenleteit integrálják s így keresnek a mozgás számára stabil és kaotikus tartományokat. Az övezet stabilitását az úgynevezett Poincaré metszeteken tanulmányozzuk, melyeket a következőképpen nyerünk: Már tudjuk, hogy a mozgás a fázis térben thóruszokon mehet végbe. A thóruszok belsejében a stabil zónákat találjuk, melyekbe helyezve egy kisbolygót az ott marad. Ha a fázis teret elmettszük egy síkkal Poincaré metszetet kapunk, melyen a thóruszok mint zárt görbék jelennek meg (lásd 3. ábra).



3. ábra

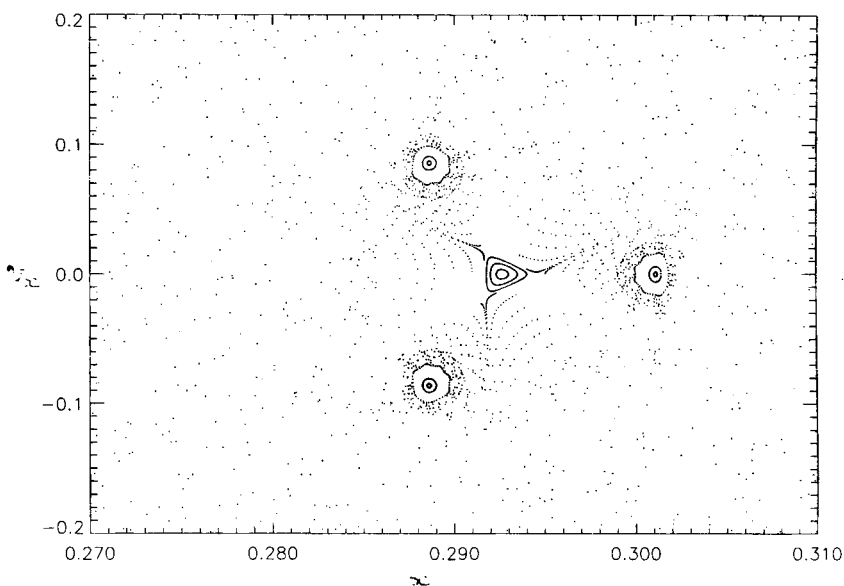


4. ábra

Ezekon kívül a pontozott rész kaotikus tartományokat jelöl, melyekbe helyezve egy próbatestet nem tudjuk megmondani ennek helyzetét hosszabb időre előre. A 3-as ábrán a teret az  $r\varphi$  síkkal metszettük, ahol  $r$  és  $\varphi$  polárkoordináták abban a koordináta-rendszerben, melynek kezdőpontja a Nap-Jupiter rendszer tömegközéppontja és az  $r$  tengelyen az egység a Nap-Jupiter távolság. Már logikusan kikövetkeztethető, hogy az  $r=1$ -nél megjelenő szigetrendszer a Trójai kisbolygókra jellemző 1/1-es rezonanciát ábrázolja, a 0.55-nél megjelenő szigetcsoport az 5/2-es rezonancia, míg a 0.35-nél lévő szigetcsoport a 3/1-es rezonanciát ábrázolja.

A 4-es ábrán egy másik Poincaré metszetet látunk, melyet úgy kaptunk, hogy a fázisteret az  $(x, v_x)$  síkkal metszettük. Az  $x$  tengelyen ismét a Nap-Jupiter távolság az egység. Ezen az ábrán is bejelöltük a megjelenő fő rezonanciákat. Látható jól az ábrán, hogy a Nap-Jupiter közötti teret stabil és kaotikus tartományok sokasága hálózta be, és, hogy ezek bonyolultságára utaljunk a 4-es ábra egy részét kinagyítottuk az 5-ös ábrán.

Az ilyen kis stabil részeket mikro-stabilitásoknak nevezzük.



5. ábra

Cikkünkben megpróbáltunk minél átfogóbb képet adni a kisbolygóövezetről, a kisbolygók mozgásáról, ám ezek még ma sem teljesen megoldott feladatok. Az övezet komplex struktúráját tekintve ez nem is meglepő dolog. Ám érdekes, hogy az emberiség már a világűr távoli, Tejútrendszeren kívüli részét vizsgálja, mikor még a Naprendszerrel kapcsolatban sem tudunk mindent megmagyarázni. A kisbolygóövezet kialakulására mai napig az a legjobb magyarázat, hogy a Jupiter perturbáló hatása nem hagyta kialakulni a bolygót, anyagát felaprózta, s úgy tűnik, hogy úgy is rendezte el ahogyan számára az a legstabilabb mechanikai egyensúlyt eredményezi.

**Balla Róbert Ferenc** (brobi@innin.elte.hu) és  
**Téger Ferenc** (tfeca@innin.elte.hu)

Refrenciák:

1. Érdi Bálint: Égi mechanika, (egyetemi jegyzet), tankönyvkiadó, Budapest, 1996
2. Csillagászati SH Atlasz
3. INTERNET: <http://innin.elte.hu>, digitális képtár

## Évfordulók a fizika világából - 1998

2425 éve született **PLATON** (i. e. 427.-347.): görög filozófus, aki idealista filozófiájával a fizika tudományát is előmozdította, bár mindkét fizikára vonatkozó elmélete hibásnak bizonyult. Az egyik elmélete a geocentrikus világmép volt, melyet aztán többen is tovább fejlesztettek és sok évszázad múltán sikerült csak megcáfolni és végképp elvetni. Másik fizikára vonatkozó elmélete szerint az ember látása a szemből kiinduló fénysugaraknak köszönhető, melyek nekiütözköznek a testeknek. Ezt az elméletet már Arisztotelész elvetette.

1025 éve született és 950 éve halt meg **al-BIRUNI** (973. 9. 4. - 1048): perzsa fizikus, aki az első ismert fajsúlytáblázatot készítette.

**525 éve** született **Nikolausz KOPERNIKUSZ** (1473. 2. 19. - 1543. 5. 24.): lengyel csillagász, aki a világmép elméletet forradalmasította, megszüntette a Föld kitüntetett szerepét, azonban minden égitestnek egyenletes körmozgást tulajdonított, így be kellett vezetnie Apollóniusz epiciklusait. Elmélete így agyonbonyolodott és tényekkel nem lehetett bizonyítani, de az alapgondolata Keplernek kiinduló pontul szolgált.

A kopernikuszi elmélet forradalmat jelentett a kor csillagászatában, mert a Földhöz kötött vonatkoztatási rendszer helyett bevezette a Naphoz kötött vonatkoztatási rendszert.

**450 éve** született **Simon STEVIN** (Brugge, Hollandia, most Belgium, 1548 - Hága vagy Leiden, 1620): holland fizikus, matematikus és mérnök.

Kora ifjúságáról alig tudunk valamit. Könyvelőként és pénztárosként dolgozott Anwerpenben, majd évekig tartó külföldi útja után (Lengyelország, Poroszország, Norvégia) Leidenben telepedett le 1581-ben. 1583-ban beiratkozott az egyetemre. Azután mérnöki munkából élt: vitorlásszánkót, csatornákat, erődtítéseket, gátakat épített. Közben egymás után jelentek meg a tudományos eredményeit közlő művei, amelyek a matematikában is értékesek de különösen a fizikában jelentősek. Az ő korában szinte forradalmian előremutató, hogy gondolatmeneteinek eredményeit kísérletileg is ellenőrizte. 1586-ban jelent meg „ A mérésművészet alapjai ” című könyve, melyben az arkhimédeszi sztatikát tárgyalva kifejtette a súlypont, az emelő és a csigasor törvényeit, valamint az erők összetevésére szolgáló paralelogramma törvényt, melyet Galilei előtt már felfedezett. Galileit megelőzte abban a megállapításában is, hogy két különböző súlyú golyó ugyanolyan magasságról egyszerre ér földet. Arkhimédesz után ő tekinthető a dinamika megalapozójának. Rendszeres hidrosztatikai összefoglalást írt, megadta a hidrosztatikai paradoxon magyarázatát is, a közlekedőedények törvényét.

Írásainak flamand nyelve megakadályozta, hogy mérései széles körben ismertté váljanak, és így azok a fizika fejlődésére nem voltak értéküknek megfelelő hatással.

**450 éve** született **Giordano BRUNO** (1548 - 1600. 2. 17.): olasz természettudós, aki máglyahalált halt azért, mert hirdetni merete azt a felismerést, mi szerint, a Nap a világnak középpontja, és nem a Föld. A Szent Hivatal (az inkvizíció) emiatt eretneknek minősítette és máglyahalálra ítélte, talán azért is, hogy elretentő példa legyen mások számára is, azoknak kik e tanok hívei voltak. Szerencsére e tanok hívei továbbra is kiálltak elméletük mellett.

**375 éve** született **Blaise PASCAL** (Clermont-Ferrand, 1623. 6. 19. - Párizs, 1662. 8. 19.): francia fizikus és matematikus. Hároméves korában anyja meghalt és így apja nevelte, akivel 16 éves korában már eljárt az Académie Parisienne összejöveteleire.

Ekkor írta első tanulmányát, mely a „ misztikus hexagram ”- ra (mértan) vonatkozott és Pascal tételként ismerjük. 1641-ben betegeskedni kezdett. 1645-ben mechanikus, fogaskerékes számológépet szerkesztett.

A matematikában nevét őrzi: a róla elnevezett tétel, kombinatorikai munkássága, a valószínűségszámítás alapjainak a lerakása és az infinitézimális számításban elért eredményei.

A fizikában őt tekinthetjük a hidrosztatika és az aerosztatika megalapozójának. Nevét őrzi a hidrosztatikában és az aerosztatikában a Pascal törvény. Róla nevezték el a nyomás SI-egységét.

**350 éve** halt meg **Marin MERSENNE** (1598. 9. 8. - 1648. 9. 1.): francia fizikus. Munkássága a hangtanra és rezgés tanra összpontosul. Tanulmányozta a húrokat, a fizikai ingát, felismerte a felhangok létezését. Ő végezte az első hangsebesség mérést levegőben.

**350 éve** 1648-ban jelentette ki Pascal, törvényét a folyadékokra.

**325 éve** 1673-ban jelent meg Huygens műve az ingákról és törvénye a centripetális erőről.

**300 éve** született **Pierre Luis Moreau de MAUPERTUIS** (1698. 9. 28. - 1759. 7. 27.) - francia fizikus, aki a borszesz rendellenes hőtágulásait tapasztalta, és azóta a folyadékos hőmérőkben többnyire higanyt használnak. 1744-ben mondta ki a „legkisebb hatás elvét”, melyet Maupertuis-elv néven ismerünk.

**300 éve** született **Charles DU FAY** (1698. 9. 14. - 1739. 7. 16.) - francia fizikus, aki észrevette a vezetőik és a szigetelők közötti különbséget, vagyis a „kétféle vezetőik létezését”.

**300 éve** született **Pierre BOUGEUR** (1698. 2. 16. - 1758. 8. 15.) - francia fizikus, aki a fotometria megalapozójának tekinthető az 1729-ben megjelent művével. Ezenkívül foglalkozott a fény visszaverődésével, törésével, elnyelésével is. Összefoglaló főműve 1760-ban jelent meg. Foglalkozott a hőtágulási együttható mérésével is.

**300 éve** halt meg **Erasmus BARTHOLIN (BARTHOLINUS** vagy **BERTHELSEN)** (Roskilde, Dánia, 1625. 8.13. - Koppenhága, 1698. 11. 4.): dán fizikus és matematikus. A leideni egyetemen végzett 1646-ban, azután néhány évig matematikát tanult. Egy nagy külföldi körút után visszatért Koppenhágába, ahol 1657-ben az egyetem professzora lett, majd az orvosi kar dékánja és az egyetem rektora. Kevés orvosi munkája mellett számos csillagászati, matematikai és fizikai közleménye jelent meg. Legfontosabb fizikai eredménye, hogy 1669-ben az izlandi mészpáton felfedezte a fény kettőtörését.

**300 éve** halt meg **Carlo RENALDINI** (1615. 12. 30. - 1698. 7. 18.): olasz fizikus, aki már 1694-ben, szinte egy fél évszázaddal Celsius előtt, a hőmérő alappontjával a jég olvadáspontját és a víz forráspontját ajánlotta.

**300 éve** 1698-ban látott napvilágot Savery gőzgépe.

**275 éve** halt meg **Cristopher WREN** (1632. 10. 20. - 1723. 2. 25.): angol fizikus, aki foglalkozott az általános tömegvonzás törvényszerűségével, a rugalmas ütközés törvényeivel és az energiamegmaradás törvényeivel.

**250 éve** született **Adair CRAWFORD** (1748 - 1795): ír fizikus, aki keverési módszerrel számos fajhőmértést végzett és Irvine-vel együtt feltalálták a vízkalorimétert.

**250 éve** halt meg **Erwald Jürgen KLEIST** (kb. 1700 - 1748. 12. 11.): német fizikus, aki 1745-ben feltalálta a leideni palackot. Tőle függetlenül 1746-ban Musschenbroek, leideni tanár is feltalálta. Tanulmányukat mindketten 1746-ban közölték.

**250 éve** halt meg **Johann BERNOULLI** (1667. 8. 6. - 1748. 1. 1.): svájci matematikus és fizikus, groningeni professzor. Fia, Daniel Bernoulli a hidrodinamikában ismeretes Bernoulli-törvénnyel vált ismertté.

1718-ban mutatta be eredményeit a lövedékek ballisztikus görbéivel kapcsolatban. Foglalkozott a húrok és lemezek rezgéseivel is, de csak részeredményekre jutott.

**225 éve született Thomas YOUNG** (Milverton, 1773. 6. 13. - London, 1829. 5. 10.): angol fizikus, orvos, természettudós és nyelvész. Gyermekkorában csodagyerekek is nevezhették volna, hisz két éves korában már olvasott, hat éves korára kétszer végigolvasta a Bibliát. Rendkívüli emlékezőtehetségének tulajdonítható, hogy tizenhárom éves korára megtanult olvasni latinul, görögül, franciául és olaszul, kezelni a távcsövet és a mikroszkópot, és tanulmányai mellett tanulni kezdte a héber, a kaldeus, a szír, a szamaritán, az arab, a perzsa, a török és az etióp nyelveket. Orvostudományt tanult Londonban, Edinburgh-ban, Göttingenben, majd Cambridgeben tanult, ahol 1808-ban doktorált. Anyai nagybátyja után 1797-ben Londonban házat, könyvtárat, festményeket és 10000 fontot örökölt. Ekkor Londonba költözött és orvosi praxist kezdett. 1794 óta tagja volt a Royal Society-nek, melynek titkára volt 1804-től haláláig, tanácsadója az admirálisnak, és titkára a Királyi Súly és Mértékügyi Bizottságnak (1816 - 1821). 1801-től 1803-ig a Royal Institution természettudományi professzora volt. A párizsi Természettudományos Akadémia kültagjának választotta.

Eredményes kutatómunkája a fizika területén kiterjedt az optikára, a hangtanra és a mechanikára. Foglalkozott még matematikával, csillagászattal, geofizikával, nyelvészettel és zoológiával.

Megfogalmazta a hullámok összetevésének az elvét. Elsőként mutatta ki a hanginterferencia jelenségét, megadta a fényinterferencia magyarázatát, e fogalom segítségével magyarázta a Newton-féle színgyűrűk keletkezését. Az interferencia szakkifejezés is tőle származik. 1802-ben megtervezte az első koherens fényhullámok előállítására alkalmas eszközt. Megmagyarázta a szem alkalmazkodóképességét, kidolgozta a színeslátás elméletét, megmérte az egyes színekhez tartozó hullámhosszakat. A rugalmasságtanban nevét őrzi a Young-féle modulus. A folyadékfelszín és a szilárd falnál létrejövő illeszkedési szögre vonatkozik a Young-féle összefüggés, amelyet Laplace második tételének is neveznek. Széles körű érdeklődésére jellemző, hogy egyike volt az egyiptomi hieroglifák megfejtőinek.

**225 éve született Robert BROWN** (1773. 12. 21. - 1858. 6. 10.): skót biológus, aki 1827-ben megfigyelte a virágporszemek róla elnevezett mozgását a víz felszínén.

**200 éve született Macedoni MELLONI** (1798. 4. 11. - 1854. 8. 11.): olasz fizikus, aki 1834-ben az általa feltalált hőelektromos oszlop segítségével újból bebizonyította, hogy a hősugarak visszaverődése és törése teljesen a fényével megegyező. Kimutatta, hogyan függ a hősugárzás intenzitása a hőforrástól mért távolságtól.

**200 éve született Franz Ernst NEUMANN** (1798. 9. 11. - 1895. 5. 23.): német fizikus, aki elsőként foglalkozott eredményesen a kristálytannal, valamint 1845-ben Lenz kísérleti eredményeire támaszkodva megteremtette az elektromágneses indukció matematikai elméletének alapjait.

**200 éve halt meg Luigi GALVANI** (Bologna, 1737. 9. 9. - Bologna, 1798. 12. 4.): itáliai fizikus és fiziológus. A teológia befejezése után az orvosi egyetemet is elvégezte. 1762-től anatómiát tanított a bolognai egyetemen 1795-ig, amikor állásából elbocsátották, mert nem volt hajlandó Napoleonra felesküdni. Nevét az 1791-ben megjelent „Értekezés az izommozgások elektromos erőinek” című tanulmánya örökítette meg. Ebben leírta 1780-ban tett felfedezését és 10 évi kísérleteit. Egyik tanítványa felfigyelt arra, hogy amikor Galvani békát preparált, a békacomb összerándult, valahányszor a kés hozzáért. A rángás erősebben jelentkezett, ha közben az asztalon levő elektromozgó géppel szikrát keltettek. Észrevette, hogy a vaslemezre fektetett békacomb akkor is összerándult, amikor a gerincvelőn átszúrt rézkampót a vaslemezhez érintette. E jelenségek pontos magyarázatát azonban nem tudta megadni. Kísérleteinek lényegét csak kortársa, Volta fejtette meg.

**175 éve halt meg Jacques Alexandre CHARLES** (1746. 11. 12. - 1823. 4. 7.): francia fizikus, aki 1792-ben felfedezte a gázok hőtágulási törvényét, de foglalkozott a fényképezés alagondolatával is, 1780 körül ezüst-kloridos papíron készített napfényel árnyképet.

**150 éve** született **Friedrich DORN** (1848. 7. 27. - 1916. 6. 13.): német fiikus, aki 1900-ban felfedezte a radont, és Becquerellel, Gieselrel és Schweidlerlel együtt vizsgálták a béta-sugárzást, amit nagysebességű elektronáramlásnak találták.

**150 éve** született **Henry Augustus ROWLAND** (Honesdale, Pennsylvania, 1848. 11. 27. - Baltimore, 1901. 4. 16.): amerikai fizikus. 1870-ben mérnöki diplomát szerzett a Rensselaer Polytechnic Institute-on. Rövid ideig vasúti mérnök volt, majd fizikát tanított Ohioban és Rensselaerban. Tagja volt a londoni Royal Societynek (1889), a párizsi Természettudományos Akadémiának (1893), és az Amerikai Nemzeti Tudományos Akadémiának. Ő alapította és első elnöke volt az Amerikai Fizikai Társaságnak.

Elméleti és kísérleti fizikával egyaránt foglalkozott, főként elektrodinamikával, optikával, spektroszkópiával és hőtannal. 1876-ban kísérletileg kimutatta a konvekciós áramok létezését (Rowland-féle kísérlet). 1880-ban nagy pontossággal határozta meg a hő mechanikai egyenértékét. 1882-ben milliméterenkénti 1800 réses optikai rácsot állított elő. 1886 és 1889 között a napzínképről fotografiai atlaszt állított elő.

**150 éve** született **báró EÖTVÖS Loránd** (Pest, 1848. 7. 27. - Budapest, 1919. 4. 8.): magyar fizikus. Intellektuális arisztokrata családból származott; teljes neve: Városhaményi Báró Eötvös Lóránd. Apja Eötvös József, az első magyar felelős miniszteriumban a vallás- és közoktatásügyi miniszteri tárcát töltötte be, és a XIX. század egyik nagy magyar írója és politikai filozófusa volt. Jogi tanulmányait félbeszakítva a heidelbergi és a königsbergi egyetemen matematikát, fizikát és kémiát tanult. Olyan professzorai voltak, mint Kirchhoff, Helmholtz és Bunsen. 1870-ben doktorált. 1872-től a pesti Tudományegyetem elméleti fizika professzora, 1878-tól pedig a kísérleti fizika tanára. A Magyar Tudományos Akadémia és több külföldi akadémia és tudományos testület tagja volt, megalapította a Matematikai és Fizikai Társulatot, majd az Eötvös József Kollégiumot.

Eredményes kutatási területe volt a kapillaritás, a gravitáció, a geofizika és a mágnesség. Az Eötvös-féle reflexiós módszerrel mérte a felületi feszültséget, az Eötvös-szabály összefüggést ad a felületi feszültség, a hőmérséklet és a móltérfogat között. Megszerkesztette világhírűvé vált torziós ingáját, amellyel a gravitációs erő térbeli változásait tudta nagy pontossággal mérni. 1908-ban Pekár Dezsővel és Fekete Jenővel kimutatták  $2 \cdot 10^{-8}$  pontossággal, hogy a gravitációs gyorsulás nem függ az anyagi minőségtől, vagyis igazolták, hogy a gravitációs és a tehetetlen tömeg az anyagi minőségtől függetlenül arányos. Ezek a mérések Einstein relativitáselméletének kísérleti igazolásai is. Az Eötvös-ingát ásványkutatásra, főként olajkutatásra használják a világ minden részén. Eötvös a földmágneségi mérésekhez új műszert készített, a mágneses transzlatométert.

**150 éve** halt meg **Jöns BERZELIUS** (1779. 8. 20. - 1848. 8. 7.): svéd fizikus és kémikus. 1803-ban Hisingerrel észrevették és tanulmányozták az áram elektrolizáló hatását. 1814 után pontos molekulaszármazékokat végzett. 1817-ben felfedezte a szelént, 1823-ban először állított elő szilíciumot, 1824-ben először állított elő tiszta állapotban cirkóniumot, 1838-ban felfedezte a tóriumot. Daniell-lel együtt megkezdte az ionok vizsgálatát.

**150 éve** halt meg **George STEPHENSON** (1781. 6. 9. - 1894. 8. 12.): angol fizikus és mérnök, aki a kezdeti kísérletek (Trevithick- 1804) után Angliában megszerkesztette az első jól bevált gőzmozdonyt 1814-ben, amely 1829-ben megnyerte a híres rainhilli mozdonyversenyt.

**150 éve** 1848-ban született meg a Kelvin-skála

**125 éve** született **Lee de FOREST** (Council Bluffs, Iowa, 1873. 8. 26. - Hollywood, 1961. 6. 30.): amerikai elektromérnök. 1899-ben végzett a Yale egyetemen, ahol Gibbs is tanította. Főként rádiótechnikával foglalkozott. Nevével foglalkozott. Nevéhez fűződik többek között, a Flemming-féle vákuumdióda tökéletesítése, de több mint 300 újítás és szabadalom viseli a nevét.

**125 éve** 1873-ban jelent meg Maxwell összefoglaló műve az elektrodinamikáról.



**100 éve** született **Leopold INFELD** (Krakkó, 1898. 8. 20. - Varsó, 1968. 1. 15.): lengyel fizikus. A krakkói Jagello Egyetemen végzett 1921-ben doktori disszertációjának tárgya a fényhullámok viselkedése a relativitáselmélet figyelembevételével. 1929-ben a Lvovi egyetem adjunktusa lett. Új magyarázatot adott a nemlineáris elektrodinamika elméletének. A Bornnal való együttműködésének eredménye a Born-Infeld-elmélet. 1936-tól 1938-ig Einsteinnal dolgozott együtt az égitesteknek az általános relativitáselmélet szerinti mozgásait tanulmányozva. 1938-tól 1950-ig a kanadai Toronto egyetemének volt professzora. 1950-ben visszatért hazájába, és a varsói egyetem professzora lett. 1952-ben a Lengyel Tudományos Akadémia tagjává választotta. Számos más tudományos egyesületnek is tagja volt. Fő kutatási területe a relativitás elmélet és a kvantumelmélet volt. Munkássága jelentős lökést adott a lengyelországi elméleti fizika fejlődésének.

**100 éve** született **Isidor Isaac RABI** (1898. 7. 29. -): galíciai születésű amerikai fizikus, aki 1944-ben fizikai Nobel-díjat kapott az atommagok mágneses tulajdonságainak vizsgálatára kidolgozott rezonancia-módszeréért.

**100 éve** született **SZILARD Leó** (Budapest, 1898. 2. 11. - La Jolla, USA, 1964. 5. 30.): magyar származású fizikus.

**Cseh Gyopárka**

## **Kémikus évfordulók**

*1998 május-június*

180 éve, 1818. május 21.-én született az indiai Bengal államban levő Meerutban LYON PLAYFAIR angol kémikus. Bunsennel közösen a kohógázakat, Joule-lal az atomtérfigatokat és a kristályhidrátok fajsúlyát vizsgálta. Felfedezte és tanulmányozta a nitroprusszidokat és a mirisztinsavat. Javasolta, hogy a krími háborúban használjanak gyújtóbombákat (szén-diszulfidban oldott foszfort) és mérgező gázt (kakodil-cianidot), de javaslatát elvetették. Foglalkozott a katalízis elméletével is. 1898-ban halt meg.

160 éve, 1838. június 6.-án született a németországi Kasselben ADOLF KARL LUDWIG CLAUS. A kinolinszármazékokat, az alifás és aromás ketonokat, a benzolt vizsgálta. Ő fedezte fel a fenazint. 1900-ban halt meg.

150 éve, 1848. május 6.-án született Londonban HENRY EDWARD AMSTRONG. Felismerte a periódusos törvény jelentőségét és támogatta Mengyelejev kémiai oldat-elméletét is. Főleg szerves kémiával foglalkozott és az 1892-es genfi kongresszuson a szerves vegyületek számára rendszeres, modern elnevezéseket javasolt. Foglalkozott a színezékek és a fotoszintézis elméletével, vizsgálta az enzimeket, naftalint, kámfort. Ő vezette be a katalizátor elnevezést az azelőtt használatos „kontakt anyag” helyett. 1937-ben halt meg.

- 1848. június 5.-én született Münchenben MAX CONRAD. Szerves kémikus volt, sok új szintézist valósított meg. Pl. acetecetésztert, malonsav-etil-észtert alkoholos nátrium-etoxid segítségével. Előállított levulinsavat és 5,5-dietil-barbitursavat (veronált). 1920-ban halt meg.

- 1848. június 10.-én született a németországi Rübelandban JOHANN KARL WILHELM FERDINAND TIEMANN. Az aromás vegyületek vizsgálatával foglalkozott. Fenyőből koniferint vont ki, tanulmányozta a vanillin szerkezetét és megvalósította szintézisét. Vizsgálta a nitrileket, kámfort, terpéneket, ezek közül többet elsőként különített el (pl. iron, farnesol). 1899-ben halt meg.

130 éve, 1868. május 21.-én született Zentán BUGARSZKY ISTVÁN. Nernst tanítványa volt Göttingenben, Magyarországon a fizikai kémia úttörője. Felfedezte az első, endoterm folyamatot alapuló galvánelemeket ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Hg}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{KCl}$ ). Megállapította a fehérjék amfoter puffer jellegét. Reakciókinetikai vizsgálatokat is folytatott. 1941-ben halt meg.

120 éve, 1878. május 16.-án született Budapesten SZILY PÁL orvos. A kolorimetriás pH-mérés megalapozója volt és Sörensont megelőzve feltalálta a mesterséges kiegyenlítő (puffer) oldatokat: primér és szekundér foszfátok elegyítésével igen stabilis pH-jú oldatokat készített. 1945-ben halt meg.

– 1878. május 18.-án született az oroszországi Szerpovojeban NYIKOLÁJ ALEK-SZANDROVICS TANANAJEV. Analitikai kémiával foglalkozott, kidolgozta a cseppanalízis módszerét. 1959-ben halt meg.

100 éve, 1898. május 15-én született a norvégiai Engerdalban EGIL ANDERSEN HYLLERAAS. A kvantummechanika területén dolgozott. Híresekké váltak a héliumatom alapállapotára vonatkozó számításai, melyekkel bevezette a variációs módszert. Számításokkal bizonyította a hidrid anion ( $H^-$ ) stabilitását. Tanulmányozta a kétatomos molekulák energiáját és spektrumát. 1965-ben halt meg.

1898. május 16.-án született az Olt megyei Corabiában TUDOR D. IONESCU. A kőolaj, lignitek, komplex ásványok hasznosításával foglalkozott. Az ioncserélők alkalmazását vizsgálta ipari szennyvizek tisztítására, ipari eljárásokat dolgozva ki. Felhasználta az ioncserélőket a gyógyszeriparban is.

80 éve, 1918. június 6.-án született az Egyesült Államok-beli Lansingben EDWIN GERHARD KREBS. A szénhidrátok anyagcseréjét vizsgálta az izomban, kiderítve a glikogén szerepét és a citrát-kör, vagyis a róla elnevezett Krebs-Szentgyörgyi ciklus egyik felfedezője volt. 1992-ben orvosi Nodel-díjat kapott.

1918. június 18.-án született a New York-i Brooklynban JEROME KARLE. Mikrofotometrián alapuló elektron-, röntgensugár- és neutron-diffrakciós szerkezetvizsgáló módszereket dolgozott ki az atomok pontos helyzetének a meghatározására különböző anyagokban. Kémiai Nobel-díjjal tüntették ki 1985-ben.

Zsakó János

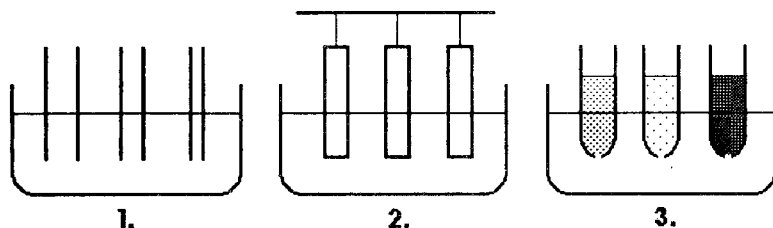
## Firkácska

### Kísérletezzünk !

Három kristályosítócsészébe, vagy szélesszájú befőttesüvegbe tégy vizet.

Az ábrák szerint az elsőbe tégy három különböző átmérőjű üvegcsővet. Az egyik legyen nagyon kis átmérőjű, 1-2 mm. Az ilyen csövet nevezzük hajszálcsőnek vagy kapilláris csőnek. Szélesebb csőből készítheted ha gázlángban egyenesen forgatva melegíted a cső közepét, s amikor vörösen izzik, s érzed hogy meglágyul, a lángból kivéve egyenesen széthúzod vízszintes irányban a két végét, majd levágod a megfelelő hosszúságú darabot.

A második pohárba lógass be egy pamut vászondarabot, egy szűrőpapír és egy írópapír csíkot. Készíts 3, az aljukon kifűrt kémcsövet. Töltsd meg őket különböző minőségű talajpróbával (homokos, agyagos, fekete termőföld). A kémcsöveket helyezd a harmadik pohárba.



Az 1 és 3-as poharak külső falára rögzítsél egy mm beosztású papírt, s azon mérd le a csövekben a vízszint emelkedését. Mérd meg a legkeskenyebb üvegcső átmérőjét és következtess a talajok, illetve a papír és a szövet szerkezetére.

A 2. és 3- as poharakban a leolvasásokat 5,10, 15 perc múlva is végezd el. Milyen haszna és milyen kára van az észlelt jelenségnek ?

## Alfa fizikusok versenye

### VII. osztály

1. a) Milyen módon tudnád mérőhenger segítségével a sörét térfogatát meghatározni?

b) Hogyan mérnéd meg annak a testnek a térfogatát, amely nem fér bele a mérőhengerbe?

c) Miért nem szabad a laboratóriumi mérősorozatot kézzel megfogni? (csipeszt kell használni)

d) Miért csak hidegben látható a lehellet?

e) A fizika elnevezés a görög ..... szóból ered, amelynek jelentése: .....

f) Egy test fizikai állapotának más test kölcsönhatására bekövetkező változását ..... nevezzük.

g) A fizikai mennyiségek közötti összefüggést ..... nevezzük, amely lehet ..... és .....

2. Egy edény tömege üresen  $m_1=250g$ , és vízzel tele  $m_2=300g$ . A vízzel teli edénybe behelyezünk egy  $4g$  tömegű testet és ez kiszorít egy bizonyos mennyiségű vizet. Az edény tömege  $m_3=302g$  lesz. Mennyi a test sűrűsége?

3. Egy bicikli  $v=36km/h$  sebességgel halad. A nagy és kis kerekek sugarai  $R_1=50cm$  illetve  $R_2=40cm$ . Határozzuk meg a kerekek fordulatszámát, ( $N_1$  és  $N_2$ ),  $t=50s$  alatt.

4. Egy testre négy erő hat, amelyeknek irányát a rajz mutatja:

$F_1=200N$ ,  $F_2=220N$ ,  $F_3=230N$ ,  $F_4=180N$

a. Milyen közös elemük van ezeknek az erőknek és miben különböznek.

b. B. Határozd meg azt az  $F_5$  erőt, amelyre a végső eredő zéró (rajz is és levezetés)

5. Egy szilárd testre hat erő hat ugyanabban a síkban, és ezek egymás között  $60^\circ$ -os szöget zárnak be.

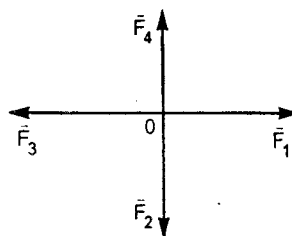
$F_1=10N$ ,  $F_2=20N$ ,  $F_3=30N$ ,  $F_4=40N$ ,  $F_5=50N$ ,  $F_6=60N$

a. Számítsuk ki az erők eredőjét;( rajz is).

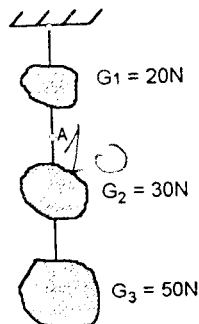
b. B. Határozzuk meg az eredő irányát és irányítását.

(6 pont)

6. Mekkora erő feszíti a fonalat az A pontban. (4 pont)



ábra a 4. feladathoz



ábra a 6. feladathoz

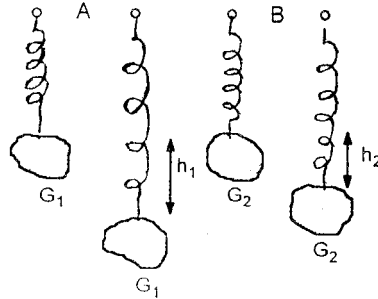
7. Mit állíthatsz (összehasonlítva a két rugót)

Tudod:  $h_1 > h_2$ ;  $G_1 = G_2$

8. Melyik évben osztottak első ízben Nobel-díjat, milyen származású fizikus és milyen munkásságáért.

9. Osztályod tanulóinak mérd meg 100 méteren a szaladási idejét. Számíts sebességértékeket, melyekkel készíts grafikont a tanulók számának függvényében. Számíts átlagsebességet (kérd a tornatanárod segítségét)

10. Mi a DILATÁCIÓ (közdöl az általad használt forrásanyag pontos címét és oldalszámát)



ábra a 7. feladathoz

### VIII. osztály

- a fizika elnevezés a görög „..” szóból ered, melynek jelentése:.....
- egy test fizikai állapotának más test kölcsönhatására bekövetkező változását ..... nevezzük.
- A fizika mennyiségek közötti összefüggést ..... nevezzük mely lehet ..... és .....

2. Hány gramm rezet kell 289,5g aranyhoz hozzátenni, hogy a keverék sűrűsége  $\rho = 17750 \text{ kg/m}^3$  legyen.

3. A 686 N súlyú ember vízszintes úton halad. Minden 75 cm hosszú lépéskor teste 20 mm-t emelkedik. Számítsuk ki az 1500 m hosszú úton kifejtett mechanikai munkát.

4. Egy 1,4 m hosszú emelővel 900N erőt kell kiegyensúlyozni 150 N erővel. Hova kell elhelyezni az alátámasztási pontot.

5. Egy hidraulikus sajtó nagy dugattyújának keresztmetszete  $0,03 \text{ m}^2$ , míg a kis dugattyúé  $0,0004 \text{ m}^2$ . A kis dugattyúra 490 N erő hat, aminek hatására ez 0,2 m-t lefelé mozdul. Számítsuk ki:

- azt az erőt, amivel a folyadék a nagy dugattyúra hat
- a nagy dugattyú által megtett távolságot

6. A 0,2 m sugarú hengeres edény  $15^\circ\text{C}$  hőmérsékletű petróleummal van tele. A petróleumot  $30^\circ\text{C}$ -ra melegítjük fel, mialatt 2508 kJ hőt vesz fel. Számítsuk ki a petróleum magasságát, ha sűrűsége  $800 \text{ kg/m}^3$ , fajhője pedig  $2090 \text{ J/kg}\cdot\text{fok}$  (az edény anyagát elhanyagoljuk)

7. Az 500 g tömegű sárgaréz kaloriméterben 300g víz van,  $15^\circ\text{C}$  hőmérsékleten. Melegítéssel az edény és a víz hőmérséklete  $55^\circ\text{C}$ -ra emelkedik. Számítsuk ki az összesen felvett hőmennyiséget, ha a sárgaréz (edény) fajhője pedig  $C_a = 376,2 \text{ J/kg}\cdot\text{fok}$ , a vízé pedig  $C_v = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{fok}$ .

8. Melyik évben osztottak első ízben Nobel-díjat, milyen származású fizikus kapta és milyen munkásságáért.

9. Ember a Holdon

Ha az alábbi meghatározásoknak megfelelő szavakat a mellékelt rejtvényháló függőleges oszlopaiba helyesen írjátok be, akkor a középső, vízszintes sorban annak az amerikai űrhajósnak a nevét kapjátok megfejtésként, aki 1969. július 21-én elsőként lépett egy idegen égitest, a Hold felszínére.

1. Óramutató; 2. Kihúzták a lottószámait; 3. Rosta; 4. Esetleg; 5. Járra a világot; 6. Köralakú; 7. Pénz kölcsön után fizetik; 8. Reped; 9. Számjegy; 10. Kifulladás, lankad; 11. Rövid elbeszélés; 12. Oktat; 13. Nyíltartó

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.

## Feladatmegoldók rovata

### Kémia

**K.G. 171.** Miben van több atom: 1 g cinkben, vagy 1 g kénben?

**K.G. 172.** A kalcium sűrűsége  $1,55\text{g/cm}^3$ . Mekkora a kalcium moláris térfogata?

**K.G. 173.** Az elemi kén moláris térfogata:  $15,5\text{ cm}^3/\text{mol}$ . Mekkora a sűrűsége? Vajon úszik-e a kén a vízben?

**K.G. 174.** 150g 15%-os kénsav oldatot 150g 15%-os NaOH oldattal keverték össze. Milyen kémhatású az elegy? Válaszodat igazold számítással.

**K.L. 241.** Az "Izvorul minunilor" nevű természetes ásványvíz címkéjén a következő összetétel olvasható:

Kationok	mg/l	Anionok	mg/l
Na	7,9	F	0,12
K	1,2	NO <sub>3</sub>	0,3
Mg	8,7	SO <sub>4</sub>	6,1
Ca	45	HCO <sub>3</sub>	198
		NO <sub>2</sub>	hiányzik

Ellenőrizd, hogy a megadott értékhalmoz lehet-e valós. Amennyiben igen, mit jelenthet a víz szennyezettségére.

**K.L. 242.** 42,8% szenet, 2,4% hidrogént, 16,66% nitrogént találtak egy egygyűrűs oxigéntartalmú aromás vegyületben, amely katalikus klórozással csak egy monoklór származékot eredményez. Milyen térfogatú ( $107^\circ\text{C}$ -ű, 5 atm. nyomású) hidrogéngázzal redukálható a vegyület 3,36g-ja. ( $748,64\text{ cm}^3$ )

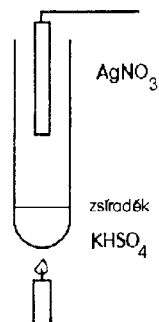
**K.L. 243.** A természetes zsírok a glicerinnel származékai.

Kísérletileg a következőképpen igazolható:

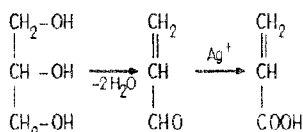
Vízlehasítással (2 mol/l mol glicerinnel) a glicerinnél a leggyegyszerűbb telítetlen aldehid, a kellemetlen szagú akrolein képződik, amely könnyen oxidálható, vagyis erélyes redukálószer.

Száraz kémcsőbe tegy 1 ml étolajat, egy másikba kevés zsírt.

Adagolj hozzájuk kevés kálium-hidrogén szulfátot (0,5g) s ovatosan melegítsd a kémcső alját. Amikor az elszálló gőzökben érzik az akrolein szaga, lógass a kémcsőbe egy keskeny, AgNO<sub>3</sub> oldattal átitatott szűrőpapír csíkot.



Számítsd ki, hogy 1 g zsíradék (tekintsd az olajat glicerintrioleátnak, s a zsírt glicerintrisztearátnak) esetében mekkora mennyiségű reakciótermék okozza az észlelt színváltozást, feltételezve hogy a reakciók teljes mértékben végbe mentek.



### Informatika

**I. 117.** Írjunk programot, amely az összes lehetséges módon elhelyez egy sakktablán 8 királynőt úgy, hogy azok ne üssék egymást! (Összesen 92 eset van!) (40 pont)

**I. 118.** Írjunk programot, amely a lehető legkevesebb királynőt helyez el egy sakktablán úgy, hogy azok együttvéve uralják a tábla minden mezőjét (azaz bármely mezőn levő elemet kiüthessenek!) (20 pont)

**I. 119.** Ugyanaz a feladat bástyákra, huszárokra (lovakra) és futókra. (20-20 pont) (Megjegyzés: A minimális szám királynőkre 5, bástyákra 8, huszárokra 12, futókra 8)

## Megoldott feladatok

**I. 112.** Írjunk programot a leszámoló rendezésre! Ez a rendezési módszer azon alapszik, hogy megszámloljuk, hogy mindegyik számnál hány kisebb van. Ha például az  $x$ -nél 15 kisebb szám van, akkor az  $x$  a 16. helyre kerül, feltéve, hogy a számok mind különbözőek. Oldjuk meg azt az esetet is, ha a bemeneti számok nem mind különbözőek!

*Megoldás:*

(\*\*\*\* Szabó János Lehel (Szászrégen) megoldása \*\*\*\*\*)

Megszámloljuk, hogy az aktuális számnál hány kisebb van ( $k$ ), és hány vele egyenlő ( $p$ ). Amásik vektorban a  $k$  pozíciótól kezdve  $p$  egyenlő számot írunk. }

```

Uses Crt;
Var a, b : array[1..100] of integer;
    n, i, j, k, p : integer;
Begin
  ClrScr;
  Write ('Hány szám van? '); Readln (n);
  For i:= 1 to n do
    begin
      Write ('a[', i, ']='); Readln (a[i]);
    end;
  For i:= 1 to n do
    begin
      k:=0; p:=0;
      For j := 1 to n do
        begin
          if a[i]a[j] then k:=k+1;
          if a[i]=a[j] then p:=p+1;
        end;
      For j:=1 to p do b[k+j]:=a[i];
    end;
  ClrScr;

```

```

Writeln ('Az eredeti sorozat');
For i:= 1 to n do Write (a[i], ', ');
Writeln (#8, ' '); {Kitörli az utolsó vesszőt}
Writeln ('A rendezett sorozat');
For i:= 1 to n do Write (b[i], ', ');
Writeln (#8, ' '); {Kitörli az utolsó vesszőt}
Readln;
End.

```



## Szaktáborokat szervez az EMT!

Már hagyományossá vált, hogy a nyári vakáció ideje alatt középiskolás diákok részére az EMT táborokat szervez.

A társaság célkitűzéseinek megfelelően, ezek a táborok a természettudományos érdeklődésű diákoknak szólnak. A kikapcsolódás, pihenés mellett, szakmai szempontból értékes információkhoz juthatnak azok a tanulók, akik részvételre jelentkeznek.

A fizika – kémia tábort Komandón szervezzük. Ez a Kovászna megyei, festői környezetű helység nyolcadik éve ad otthont a szaktábornak és a lankadatlan érdeklődés azt igazolja, hogy a hagyományt érdemes folytatni. A környezet adta lehetőségek igen megfelelőnek bizonyultak a természetben végzendő kísérletek elvégzésére. 1998-ban Komandó július 19 – 26. között ad otthont a fizika–kémia tábornak.

Az informatika tábort csak olyan helyen szervezhetjük, ahol a számítógépes felszereltség lehetővé teszi ezt. Ezért ennek a tábornak az esetében el kell fogadnunk a városi környezetet annak előnyeivel és hátrányaival. Az idei nyári vakációban az informatika tábornak Sepsiszentgyörgy ad otthont július 11 – 18. között. A Soros Alapítvány támogatásával felszerelt számítógépes oktató központban gyakorlatozhatnak a tábor résztvevői, szálláshelyet a Puskás Tivadar Szaklíceum diákothona ad.

Tekintettel a jelenlegi árváltozásokra, sajnos a táborok költségeiről még nem tudunk információt adni, de biztos adatok birtokában igyekszünk tájékoztatást adni erről.

Várjuk olyan diákok jelentkezését, akik fizika, kémia és informatika iránt érdeklődnek!

## Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny

1998. március 21-én Budapesten tartották a Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny döntőjét. Tizenhat erdélyi diák vett részt a III. fordulóban, eredményeiket az alábbiakban közöljük:

hely.	tanuló neve	oszt	iskola	város	pont
<b>3. kat. (88 versenyző – max. pontszám 110)</b>					
4.	Szász János	12	Kőrösi Csoma Sándor Líceum	Kovászna	105
7.	Szász Pál	11	Octavian Goga Líceum	Margitta	98
10.	Lőrincz László	12	Ady Endre Líceum	Nagyvárad	96
15.	Scortaru Mihai	12	Informatika Líceum	Kolozsvár	91
18.	Bagosi István	12	Ady Endre Líceum	Nagyvárad	78
28.	Vancea Andrei	11	Informatika Líceum	Kolozsvár	77

31.	Oprean Mircea	12	Informatika Líceum	Kolozsvár	75
36.	Tompa Loránd	12	Bolyai Farkas Líceum	Marosvásárhely	71
78.	Stanik Máttyás	12	Ady Endre Líceum	Nagyvárad	23

**2. kat. (67 versenyző – max. pontszám 100)**

30.	Vitos Botond	10	Székely Mikó Kollégium	Sepsiszentgyörgy	38
41.	Kucsapszki Artur	10	Ady Endre Líceum	Nagyvárad	32
53.	Buzogány László	10	Orbán Balázs Líceum	Székelykeresztúr	25
58.	Lukács Sándor	10	Aprily Lajos Líceum	Brassó	20
60.	Péterfi István	10	Bolyai Farkas Líceum	Marosvásárhely	19

**1. kat. (56 versenyző – max. pontszám 100)**

31.	Mike Bálint	7	Székely Mikó Kollégium	Sepsiszentgyörgy	47
37.	Bereczki Tünde	8	Bartók Béla Líceum	Temesvár	42

## Kémiaverseny-eredmények

Az Irinyi János és Hevesy György Kémiaversenyek II. fordulója 1998. április 4-én Kolozsváron zajlott le. Sajnáljuk, hogy sok, második fordulóba jutott diák nem jelent meg a versenyen.

A líceumi (IX – XI. osztályos) tanulók számára kiírt Irinyi János Kémiaverseny első tíz helyezettje részt vesz a Győrben megrendezésre kerülő döntőn, melynek időpontja 1998. május 2-3. A döntő résztvevői tehát:

Paál Tihamér	Nagy Mózes Líceum	Kézdivásárhely
Fejér M. Szilárd	Nagy Mózes Líceum	Kézdivásárhely
Tóth Anikó	Nagy Mózes Líceum	Kézdivásárhely
Kertész Csaba Zoltán	Nagy Mózes Líceum	Kézdivásárhely
Braica István	Brassai Sámuel Líceum	Kolozsvár
Kolumbán Zoltán	Tamási Áron Líceum	Székelyudvarhely
Majdik Petra	Báthory István Líceum	Kolozsvár
Koncsag Előd	Salamon Ernő Líceum	Gyergyószentmiklós
Simon Boglárka	Báthory István Líceum	Kolozsvár
Vezsenyi Sándor	Báthory István Líceum	Kolozsvár.

A Hevesy György Versenyen VII. és VIII. osztályos tanulók vehettek részt, a két korcsoport első két helyezettje, tehát négy diák részt vesz a Nyíregyházán szervezett döntőn 1998. május 22 – 24. között.

**VII. osztályosok:**

Kaucsár Tamás	Báthory István Líceum, Kolozsvár
Szabó Árpád	4. sz. Ált. Iskola, Szatmárnémeti
Nagy Gábor László	Brassai Sámuel Líceum, Kolozsvár

**VIII. osztályosok:**

Varga Izabella	10. sz. Ált. Iskola, Brassó
Bartha Ágnes	Nagy Mózes Líceum, Kézdivásárhely
Pölnitz Alpár	Báthory István Líceum, Kolozsvár.

A kémia szakos tanároknak köszönjük az együttműködést és kérjük, hogy a jövőben is ösztönözzék és készítsék fel diákjaikat a versenyekre. A továbbjutóknak és tanáraiknak jó felkészülést kívánunk a döntőre.



# Vetélkedő

## VI. forduló

Az alábbi idézetek a **Romániai Magyar Főiskolai Oktatás** (Jelenlét Alkotó Társaság, Kolozsvár, 1991), valamint a **Fejezetek a magyar fizika elmúlt 100 esztendejéből (1891—1991)** ELFT kiadványának (Budapest, 1992) Dr. Gábos Zoltán professzor írásaiból (*Természet Világa*, 1999.9.395-398, *Fizikai Szemle*, 27.20-23) összeállított **A fizika Kolozsváron** című fejezetéből származnak.

„Az erdélyi felsőoktatás kezdetei a XVI. századba, az önálló fejedelemség korába nyúlnak vissza. De Erdély fiataljai kisebb-nagyobb számban már a korábbi évszázadokban, a középkor folyamán is ott vannak Európa különböző egyetemein.”

1. *Mely nyugat-európai városok egyetemén tanult a legtöbb erdélyi peregrinus-diák?*

A) Bécs, Krakkó, Párizs; B) Lipcse, Wittenberg, Göttingen; C) Pádua, Bologna, Firenze.

2. *Európában melyik város alapított elsőként egyetemet (1119-ben)?*

A) Párizs; B) Pádua; C) Bologna.

„Erdély első egyetemet 1581-ben Báthory István, erdélyi fejedelem és lengyel király alapította Kolozsváron. Báthory a padovai egyetemet megjárta nagy műveltségű humanista és széles látókörű politikus volt.”

3. *Meddig működött ez az első egyetem?*

A) Báthory haláláig, 1586-ig; B) 1605-ig, a jezsuitáknak Erdélyből való kiűzéséig; C) a mai napig működik.

„Az erdélyi felsőoktatás történetében a következő szakaszt a Bethlen Gábor fejedelem által 1622-ben alapított gyulafehérvári **Collegium Academicum** tevékenysége képviseli. [...] A törökök időről időre megismétlődő dúlásai miatt Apafi Mihály fejedelem 1662-ben a főiskolát Gyulafehérvárról Nagyenyedre költöztette át.”

4. *Ki volt a főiskolának az a kiváló tanára, aki a diákokat már Descartes szellemében oktatta, és amiért el kellett hagynia a főiskolát (Kolozsvárra költözött)?*

A) Martin Opitz; B) Johann Heinrich Alsted; C) Apáczai Csere János.

„Kolozsvár második egyeteme 1698-ban nyitja meg kapuit, ismét jezsuiták kezdeményezésére és igazgatása alatt, akik a Habsburg uralom alá került Erdély szellemi életében vezető szerephez jutottak. 1773-ban a pápa azonban a jezsuita rendet feloszlatta, és az egyetem vezetését egy másik tanítórend tagjai, a piaristák vették át és fejlesztették tovább.”

5. *Ennek az egyetemnek melyik fakultásán adták elő a reáliákat (csillagászat, matematika, természettan)?*

A) teológia és jog; B) filozófia; C) orvosi.

6. *Meddig működött Kolozsvárnak ez a második egyeteme?*

A) 1786-ig, amikor II. József osztrák császár megfosztotta egyetemi rangjától; B) 1872-ig, amikor szerepét átvette az újonnan felavatott Ferencz József Tudományegyetem; C) a mai napig megőrizte folytonosságát.

## 5. forduló válaszszelvénye

Beküldési határidő: 1998. június 30..

Név: -----

Iskola: -----

Lakcím: -----

Osztály: -----

Telefon: -----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C	A B C

7. Ezen egyetem melyik tanára nevéhez fűződik Kolozsvár első csillagdjájának a megalapítása?

A) Apáczai Csere János; B) Fridvalszky János; C) Hell Miksa.

„1872-ben a kiegyezés ajándékeként Kolozsvár magyar egyetemet kapott.”

8. Ki volt az 1872-ben megalapított Ferenc József Tudományegyetem első matematika professzora?

A) Brassai Sámuel; B) Martin Lajos; C) Vályi Gyula.

„A nehéz kezdet, a megszilárdulás két évtizede után a kolozsvári egyetem bizonyított, de az első szakaszbeli tevékenységet a nemzetiségi elégedetlenség és főleg a háború zavarta. 1919. május 12-én a román hatóságok az egyetemet birtokba vették. Ezzel a kolozsvári magyar egyetem tevékenysége megszűnt és így három fizikatanára (Pfeiffer Péter, Pogány Béla, Ortway Rudolf) távozásra kényszerült. Az újraindításra irányuló kísérletek nem jártak eredménnyel, az eltávozott tanszemélyzet egy része 1921-től Szegeden kapott menedéket.”

9. Mikor tért vissza Kolozsvárra a Ferenc József Tudományegyetem?

A) 1940-ben; B) 1945-ben; C) sosem.

„... a király 1945. május 28-án aláírta a 406-os és 407-es rendelet törvényt. [...] A 407-es pedig kimondja, hogy Kolozsváron magyar előadási nyelvű állami tudományegyetem létesül.”

10. Mi volt ennek az 1959-ig önálló magyar egyetemnek a neve?

A) Ferenc József Tudományegyetem; B) Kolozsvári Magyar Tudományegyetem; C) Bolyai Tudományegyetem.

**Kovács Zoltán**

***Minden kedves olvasónknak kívánunk nyugodt, kellemes  
vakációt és kikapcsolódást!***

## Tartalomjegyzék

A kolozsvári egyetem százhuszonöt éve . . . . .	223
A Ferenc József Tudományegyetem fizikusai . . . . .	227
A magyar kémiai oktatás Erdélyben 1959-ig . . . . .	230
<b>Fizika</b>	
A Kisbolygóövezetről . . . . .	244
Évfordulók a fizika világából . . . . .	249
Alfa fizikusok versenye . . . . .	255
<b>Kémia</b>	
A kémiai kötés és az elektronok . . . . .	240
Kémiatörténeti évfordulók . . . . .	253
Kísérletezzünk! . . . . .	254
Kitűzött kémia feladatok . . . . .	257
<b>Informatika</b>	
Borland Delphi VI. rész . . . . .	235
Kitűzött informatika feladatok . . . . .	258
Megoldott informatika feladat . . . . .	258



**A kolozsvári egyetem központi épülete**



**Az egykori Bolyai Tudományegyetem központi épülete**