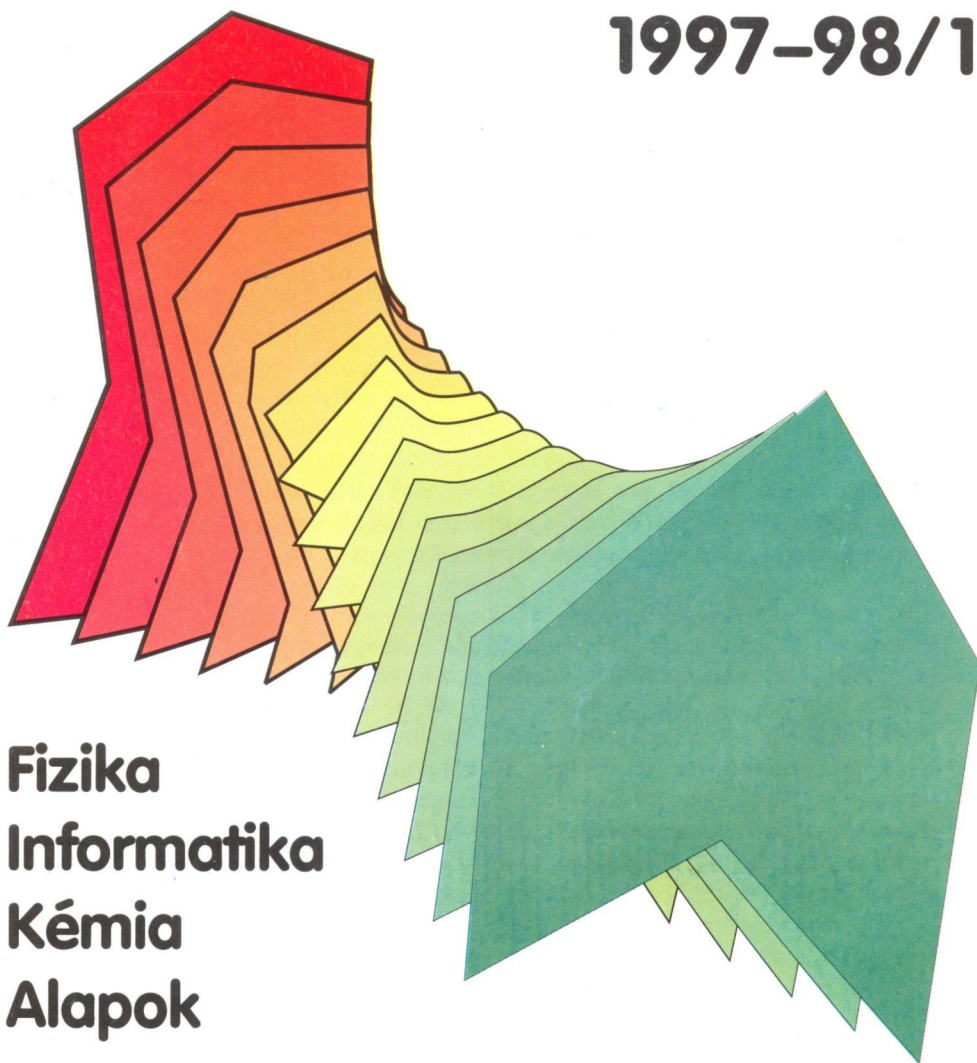


**FIZIKA**

---

**1997-98/1**



**Fizika  
Informatika  
Kémia  
Alapok**

**EINT**

---



Fizika  
InfoRmatika  
Kémia  
Alapok

Az Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta  
(tanévenként  
6 szám)

**7. évfolyam**  
**1. 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 és  
a Soros Alapítvány  
támogatásával.



- Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
- RO – 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)

### „Száz éves” az elektron

A címben a száz évest idézőjelbe tettem, mert a kijelentés meglehetősen pontatlan. Ha azt mondom, hogy az öregapám száz éves, akkor világos, hogy ez azt jelenti, hogy száz évvel ezelőtt született. Az elektron esetében nyilván nem erről van szó, és senki sem gondol arra, hogy 110 éve még nem léteztek elektronok. A körülöttünk levő dolgok atomokból épülnek fel, és minden atomban vannak elektronok. Ígyhát, – mondhatná valaki – amióta világ a világ, mindig voltak elektronok. Ötven évvel ezelőtt ez a válasz mindenkit kielégített volna, de ma már azt mondjuk, hogy ez azért nem egészen így van. A közelünkben levő tárgyak valóban atomokból állnak, de a Nap, vagy más forró csillag belsejében, ahol a hőmérséklet több milliárd fokra, az atomokról az elektronok mind leszakadnak és ott csak atommagok és elektronok vannak, nem atomok és molekulák, mint itt a Földön. A „Nagy Bumm”, angolul „Big Bang” kozmogóniai elmélet szerint a világegyetem (vagy legalábbis annak általunk többé-kevésbé ismert része) egy ősrobbanásban keletkezett húsz milliárd ( $20 \cdot 10^9$ ) évvel ezelőtt. Attól kezdve a világegyetem egyre tágul és a hőmérséklete folyamatosan csökken.

Hogy a nulla időpillanatban mekkora volt a hőmérséklete, azt nem tudjuk megmondani, de a számítások szerint a Planck idő, vagyis mintegy  $10^{-43}$  s eltelte után már „lezuhan”  $10^{32}$  K-re. (Hogy ezek a számok mit jelentenek, ahhoz az emberi képzelet túl szegény. Gondoljunk csak arra, hogy egy mól anyagban „mindössze”  $6 \cdot 10^{23}$  molekula van. De már ez is egy szédítő szám. Könnyen kiszámíthatjuk, hogyha 1 gramm, azaz  $1 \text{ cm}^3$  vízben levő molekulákat „elfűznénk”, úgy, hogy a szomszédos molekulák érintkezzenek, akkor láncot kapnánk, mely 10 ezerszer olyan hosszú, mint a Föld pályája a Nap körül). Ezeknek a fantasztikus hőmérsékleteknek a kiszámítása azért fontos, mert szoros összefüggés áll fent a világegyetem hőmérséklete és a világot felépítő részecskék között. Hogy ezt megértsük, abból kell kiindulnunk, hogy egyrészt a relativitás elmélete szerint egy  $m$  tömegű részecske összehőmérséklete  $mc^2$ , ahol  $c$  a fény terjedési sebessége, másrészt pedig a statikus fizika szerint egy  $T$  hőmérsékletű gázban a részecskék mozgási energiája  $kT$ , ahol  $k$  a Boltzmann féle állandó. Azt a  $T_0$  hőmérsékletet, amely kielégíti az  $mc^2 = kT_0$  egyenletet, az  $m$  tömegű részecske küszöbhőmérsékletének nevezzük. Ha a hőmérséklet ennél magasabb, akkor az  $m$  tömegű részecske és a neki megfelelő antirészecske spontán keletkezik a hőmérsékletnek megfelelő energiájú fotonokból. Ha a hőmérséklet  $T_0$  alá csökken, akkor elkezdődik a megfelelő részecskék tömeges pusztulása: a részecske, a megfelelő antirészecskével ütközve sugárzó energiává, fotonokká alakul át (anihiláció). A protonok és a neutronok küszöbhőmérséklete  $1,09 \cdot 10^{13}$  K, a mezonoké  $1,5 \cdot 10^{12}$  K, az elektronoké pedig  $5,9 \cdot 10^9$  K. Ebből az következik, hogy a Planck idő eltelte után a világegyetem főleg elemi részekből állt: protonokból és antiprotonokból, neutronokból és antineutronokból, mezonok-

ból, elektronokból, pozitronokból. A világegyetem tágulása azonban a hőmérséklet rendkívül gyors csökkenésével járt. Alig  $10^{-5}$  másodpercre volt szükség ahhoz, hogy a hőmérséklet  $10^{13}$  K-re csökkenjen, vagyis a protonok és a neutronok küszöbhőmérséklete alá. Ekkor pedig elkezdődik a protonok és a neutronok tömeges anihilációja. Alig marad belőlük valami, éppen "csak" annyi, amennyi ma a tejútrendszeret, csillagokat, bolygókat, holdakat és csillagközi térben levő gázokat, port és meteoritokat alkot. A nagy robbanás után 1 másodperccel a hőmérséklet már csak  $10^{10}$  K, tehát már a mezonok is eltűntek. A világegyetem akkor kb. egyenlő számú elektronból, pozitronból, neutrínóból, antineutrínóból és fotonból áll. Ezekhez képest a nehezebb részecskék aránya elenyészően csekély, hisz egyetlen protonra, vagy neutronra  $10^9$  elektron jut.

Rövidesen elérjük azonban az elektron küszöbhőmérsékletét is, és megkezdődik az elektronok és pozitronok tömeges pusztulása. Az ősröbbanás után 3 perc és 46 másodperccel a hőmérséklet  $10^9$  K alá esik. Ekkorra a pozitronok már gyakorlatilag teljesen eltűntek, és elektronokból is csak annyi maradt, hogy a protonok elektromos töltését semlegesíteni tudja. A hőmérséklet most már elég alacsony ahhoz, hogy a protonok és a neutronok egymáshoz kapcsolódhassanak és elkezdődik az atommag szintézise. A szabad neutronok gyakorlatilag eltűnnek, és beépülnek a keletkező hélium atommagokba.

Ezek után mintegy hétszáz ezer évig lényeges változás nem történik, akkor azonban a hőmérséklet már annyira alacsony lesz, hogy az atommagok az elektronokkal stabil képződményeket, atomokat képezhetnek. Az elmondottakból kiderül, hogy a kezdeti állításunkat úgy kell módosítanunk, hogy elektronok ugyan voltak, mióta világ a világ, de nem azért mert az atomok építőkövei, hisz elektronok voltak már sok százezer évvel ezelőtt, hogy az első atomok megjelenhettek. Sőt, volt egy olyan korszak is, — igaz, hogy mindössze néhány másodpercig tartott — amikor 1000 milliószor több elektron volt, mint manapság.

Hogy az elektron „100 éves”, az tehát nem életkort jelent, hanem azt, hogy száz éve fedezték fel az elektront. Ez is olyanszerű azonban, mint a honfoglalás. A múlt század vége felé Magyarország a honfoglalás ezeréves évfordulójára készült. A kormány hivatalosan felkérte a Magyar Tudományos Akadémiát, hogy mondja meg, hogy pontosan melyik évben jöttek be a magyarok az egykori Pannóniába. A "pontos" válasz az volt, hogy a 880-890-es években. Igaz ám, de azért mégsem lehet millenniumi ünnepeket tartani 20 éven keresztül. Valamit tenni kellett. Az országgyűlés törvényt szavazott meg, hogy a honfoglalás ezeréves évfordulóját 1895-ben fogják megünnepelni. Csakhogy a millenniumi tervek olyan nagyszabásúak voltak, hogy az előkészületeket nem sikerült határidőre befejezni. Egy kis törvénymódosítás vált szükségessé, és azért tudjuk úgy, hogy őseinket Árpád 896-ban vezette át a Vereckei szoroson.

Az elektront is a könyvek szerint 1897-ben fedezték fel. A története azonban sokkal messzebbre nyúlik vissza. Az első lépés a kémiai reakciók és az elektromosság közti kapcsolat felfedezése volt. Már a múlt század elején rájöttek arra, hogy a galvánelemekben áramtermelés közben kémiai átalakulások mennek végbe. Hasonlóképpen azt is tapasztalták, hogy az elektromos áram oldatokon áthaladva vegyi átalakulásokat hoz létre, vagyis elektrolízis történik. Davy elektrolízissel számos új elemet állított elő az 1810 körüli években. Tanítványa, Michael Faraday, mennyiségileg vizsgálta az elektrolízist és 1834-ben megállapította az elektrokémiai ekvivalensek törvényét, amely szerint (mai termi-

nológiát használva) egy mól egyértékű ion leválasztásához ugyanannyi elektromosságra van szükség, függetlenül az ion anyagi minőségétől.

Az atomelmélet és Faraday törvényei alapján számos fizikusban felmerült az a gondolat, hogy az elektromosságnak is vannak atomjai, ezek töltése az elemi töltés és az egy vagy többértékű ionok egy, vagy több ilyen elemi töltéssel rendelkeznek. Ezt a következtetést 1881-ben, a Faraday emlékének szentelt beszédében Helmholtz a következőképpen fogalmazta meg: "Faraday törvényének a legmeglepőbb következménye talán a következő: ha elfogadjuk azt a hipotézist, hogy az egyszerű anyagok atomokból állnak, nem kerülhetjük el azt a következtetést, hogy az elektromosság is mind a pozitív, mind pedig a negatív, meghatározott elemi anyagokból áll, amelyek úgy viselkednek, mint az elektromosság atomjai."

Hasonló hipotézist állított fel ugyanebben az évben Stoney is, aki 1890-ben el is nevezte az elektromosság atomját "elektronnak". Bizonyos fénytani jelenségek (a törésmutató diszperziója) magyarázatára Larmor és Lorentz egy elektronelméletet dolgozott ki. Ez az elmélet akkor ünnepelte legragyogóbb diadalát, amikor 1896-ban Zeeman felfedezte a spektrumvonalak mágnesen térben történő felhasadását (Zeeman effektus), amit Lorentz még abban az évben értelmezni tudott az elektronelmélet segítségével.

Miért mondjuk mégis azt, hogy 1897-ben fedezték fel az elektront? Azért, mert akkor végezte el Thomson azt a kísérletet, aminek alapján az elektronok létét a fizikusok véglegesen bizonyították tekintették. Ebben a kísérletben Thomson nagy feszültségre feltöltött fémlémezek között bocsátott át katódsugarakat és azt tapasztalta, hogy a sugarak elhajolnak a negatív töltésű lemeztől a pozitív felé, ami azt bizonyította, hogy a katódsugár negatív töltésű anyagi részecskékből áll.

De mik is azok a katódsugarak? Ismeretes, hogy ha az elektromos töltéssel rendelkező testhez egy másik testet közelítünk, egy adott pillanatban a két test között szikra csap át, elektromos kisülés jön létre. Ha a két test közötti potenciálkülönbséget fenntartjuk, a kisülés folytonossá válhat (például Volta féle ív). Az elektromos kisüléseket vizsgálta a múlt század közepén Crookes, légritkított térben. Üvegcsőbe két fémlémezt forrasztott, s a csőből kiszivattyúzta a levegőt. A lemezeket magasfeszültségű áramforráshoz kapcsolva, közöttük állandó elektromos kisülés jött létre, s a csőben maradt kisnyomású gáz pedig világítóvá vált.

Elég nagy feszültséget alkalmazva, 1859-ben Plücker azt tapasztalta, hogy az üvegcsőnek katóddal szemben levő része zöldes fényben világít. Úgy látszik, mintha a katódból valamilyen láthatatlan sugárzás indulna ki, amely az üvegcső falába ütközve világítóvá teszi. Ha a sugarak útjába valamilyen fémtárgyat helyezünk, a cső falán a tárgy éles árnyképe jelenik meg. 1869-ben Hittorf azt tapasztalta, hogy ha mágnest közelítünk a katódsugár-csőhöz, a mágnes eltéríti a katódsugarakat. 1871-ben Varley megállapította, hogy az eltérítés iránya alapján feltételezhető, hogy a katódsugarak negatív töltésű részecskékből állnak. 1876-ban Goldstein arról számolt be, hogy elektromos térben is elhajolnak a katódsugarak. Az elektron tehát ekkor már gyakorlatilag fel volt fedezve de Hertznek 1883-ban végzett eltérítési kísérletei nem sikerültek, és sokan továbbra is kételkedtek az elektronok létezésében.

Az elektronok egyik legérdekesebb tulajdonsága, hogy át tud hatolni vékony fémlémezekre, amit Hertz észlelt 1892-ben. A következő évben, tanítványa

Lénárd Filip (aki Pozsonyban született, Budapesten tanult és később a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja lett) a katódsugár-cső falára vékony alumíniumlemezről kis ablakot készített (Lénárd ablak), amely átteresztette a katódsugarakat. Az ablakhoz kis edényt helyeztek és megpróbálták benne a sugarakat alkotó anyagi részecskéket felfogni. Bármeddig működtették is a készüléket, semmilyen kémiai anyag jelenlétét nem lehetett kimutatni a kis edényben. A katódsugarakon végzett vizsgálataiért Lénárd 1905-ben fizikai Nobel-díjat kapott.

Thomson 1897-es kísérletei végül is eldöntötték a csaknem 40 éve tartó vitát, kimutatva, hogy a katódsugarak negatív töltésű részecskékből állnak, sőt lehetővé tették a részecskék természetének a felderítését is. Az eltérés nagyságából kiszámították a részecskék fajlagos töltését, ami mintegy 2000-szer nagyobbak adódott a hidrogénionok fajlagos töltésénél. Ez azt jelentett, hogy az elektron tömege csaknem 2000-szer kisebb az atomtömeg egységénél. Tehát minden valószínűség szerint az elektron az atom egyik építőköve. Ez teljes összhangban van az 1886-ban Goldstein által felfedezett csősugarak tulajdonságaival. Ha a katódsugár-cső katódját átfúrjuk, a katód mögötti térben levő gáz is világítóvá válik. A furaton áthaladó, ún. csősugarak is elhajolnak elektromos és mágneses térben de az elhajlás alapján megállapítható, hogy ezek a részecskék pozitív töltésűek, nem egyebek mint a csőben levő gáz atomjaiból vagy molekuláiból egy vagy több elektron elvesztése révén keletkező kationok.

**Zsakó János**  
Kolozsvár

## A magashőmérsékletű szupravezetés

A szupravezetés jelenségét 85 évvel ezelőtt fedezték fel, de az azóta eltelt idő alatt semmivel sem lankadt a fizikusok és a mérnökök érdeklődése a téma iránt.

A jelenség lényege abban áll, hogy egyes anyagok igen alacsony hőmérsékleten, az abszolút zéró fok közelében, elvesztik elektromos ellenállásukat. Ezt a hőmérsékletet kritikus hőmérsékletnek nevezzük. A szupravezetők olyan vezetőkké válnak, melyeknek nincs ellenállásuk, ugyanakkor, ezen anyagok igen sajátosságos mágneses, termikus, mechanikai és elektromos tulajdonságokra tesznek szert.

Erről a kérdéstről a FIRKA 1991/1-es számában részletesebben olvashattunk. Ez alkalommal csak a magas hőmérsékletű szupravezetőket ismertetjük, főleg azok kristályszerkezeti vonatkozásait. A szupravezetők alkalmazásainak gyors elterjedését lényegében egyetlen tényező akadályozza: az igen alacsony kritikus hőmérséklet. Az eddig alkalmazott szupravezető anyagok a cseppfolyós hélium hőmérsékleten működtek. A cseppfolyós hélium előállítása és fenntartása elég költséges, bonyolult berendezést igényel. Maga a hélium is értékes és nehezen hozzáférhető anyag. Ezért nagy erővel folyik a kutatás az egész világ kutatólaboratóriumaiban, olyan szupravezetők után, melyeknek magas a kritikus hőmérsékletük. Már 1974-ben nagy jelentőségű volt, amikor előállították az első olyan szupravezető ötvözetet, a Nb<sub>3</sub>Ge-ot, amelynek kritikus hőmérséklete 22,3 K volt. Ez a hőmérséklet ugyanis már cseppfolyós hidrogénnel biztosítható.

1987-ben a fizikai Nobel díjat, az IBM svájci kutatóközpontjának két munkatársa Georg Bednorz és Alex Müller kapták egy 1986-ban közzétett felfedezésért. A közlemény címe: „A magashőmérsékletű szupravezetés lehetősége Ba-La-Cu-O rendszerekben” volt. A szerzők tisztában voltak felfedezésük jelentőségével, látták, hogy az általuk évek óta kitartóan követett kutatási irány eredményt hozott. Ugyanakkor elért sikereik forradalmasították a szupravezetés kutatását: egy olyan anyagcsaládra irányították a figyelmet, amelyet korábban a szupravezetés szempontjából kevésbé tekintettek ígéretesnek. Az elért eredmények újabb reményeket ébresztettek a kutatókban a gyakorlati alkalmazásuk iránt. Ezen a területen a kutatás világszerte fellendült.

A fizikai Nobel-díjak történetében soha nem fordult elő, hogy a díjat a felfedezés közzétételét követő évben odaítéljék. A tudományos eredmények valódi értékének megmérése általában hosszabb időt vesz igénybe, mégis a fizikusok többsége számára az 1987-ben odaítélt Nobel-díj egy 1986-ban közzétett felfedezésért nem volt meglepetés.

Bednorz és Müller felfedezése a 75 éves szupravezetés kutatásnak a történetében gyökeres változást hozott. Az új szupravezető anyagok kritikus hőmérséklete még mindig alacsony 95 K körüli, de ez a hőmérséklet már elegendő, hogy a kritikus hőmérsékletet cseppfolyós nitrogén alkalmazásával biztosítsuk. Továbbá bebizonyosodott, hogy a hagyományos szupravezetők elmélete nem alkalmazható közvetlenül az új magas hőmérsékletű szupravezető anyagokra és, hogy szükség van a műszaki alkalmazásokban dolgozó szakemberek számára érthető elméletre.

A két Nobel-díjas közül Alex Müller az idősebb, 1927-ben született. Egyike annak az 59 IBM-nél dolgozó kutatónak, aki korábbi eredményei alapján gyakorlatilag szabad kezet kapott kutatási témája megválasztásához. Georg Bednorz fiatalabb, 1950-ben született és a Német Szövetségi Köztársaságból került a zürichi laboratóriumba. Kutatásaikat az utóbbi években a változó vegyértékű fénoxidokra koncentrálták. Így került sor annak a rézvegyületnek a vizsgálatára is, amelyet korábban Claude Michael és Bernard Raveau, a Caen-i egyetem munkatársai már előállítottak és amelyben a réz átlagos vegyértéke 2 és 3 között van. Amint azt a részletes elemzések kimutatták, a 35 K körüli hőmérsékleten bekövetkező szupravezetésért a  $\text{La}_{1,8}\text{Ba}_{0,2}\text{CuO}_4$  összetételű vegyület felelős. Bednorz és Müller nyomán számos kutató kezdett hasonló típusú anyagok előállításához és vizsgálatához. Valóságos verseny indult meg a kritikus hőmérséklet további növelésére. 1987 februárjában Paul Chu és Mau Kuen Wu valamint Robert Cava szinte egyidőben jelentette be az új 90 K alatti hőmérsékleten szupravezetővé váló anyagot. Hasonló eredményre jutottak japán és kínai kutatók is. Az  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  összetételű anyag ma a magashőmérsékletű szupravezetés egyik modellanyaga.

Bednorz és Müller csak néhány hónapig voltak világszék a szupravezetés kutatásában. Az anyag amit vizsgáltak, már korábban ismert volt. A vegyület készítésére használt eljárásukat már felváltotta egy gyorsabb és pontosabb módszer, mégis felfedezésük a szupravezetők kutatásának területén igen jelentős.

A magashőmérsékletű szupravezetés létezésének lehetőségét több elméleti fizikus feltételezte. 1964-ben Little elméleti megfontolások alapján arra a megállapításra jutott, hogy egyes megfelelő molekuláris szerkezetű szerves anyagok, polimerek a fémeknél magasabb hőmérsékleten szupravezető módjára vezetnek

az elektromos áramot. Feltételezte, hogy a hosszú polimerláncot alkotó, egymáshoz kapcsolódó szénatomok vezetési utat biztosítanak a Cooper-párokba rendeződött elektronok számára. A rács szerepét pedig az oldalcsoportok vennék át, amelyek nagyságuknál és felépítésükénél fogva biztosítanak annak lehetőségét, hogy a fémeknél észlelt hófoknál jelentősen nagyobb hófokon képződjenek Cooper-párok. Ehhez olyan szénláncra volna szükség, amelyekben a kémiai kötéseket könnyen polarizálható elektronfelhő alkotja. Az oldalláncokban lokalizált elektronok vannak. Az ilyen lokalizált állapotok polarizációját a magashőmérsékletű szupravezetés exciton elméletével lehet magyarázni. Az úgynevezett virtuális excitonok ugyanazt a szerepet töltik be mint az ionok a szupravezetés klasszikus elméletében. Little szerint egészen extrém magas hőmérsékleten 2000 K fokon is létezhet szupravezetés ami a gyakorlatban valószínűtlennek tűnik.

W.L.McMillannak a Bell laboratórium kutatójának elméleti számításai szerint, fémek rendszerrel nem is érhető el 25-30 K-nél nagyobb kritikus hőmérséklet. Így a kutatók érdeklődését világszerte felkeltette, hogy Bednorz és Müller kísérletileg szupravezetést fedezett fel  $T_c=30-40$  K környékén a  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$  anyagokban, majd Chu csoportja  $T_k=90-100$  K-nél az  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  összetételű, úgynevezett „123 típusú vegyületben”. Ezután pedig olyan Bi és Ti tartalmú vegyületeket is felfedeztek, amelyek kritikus hőmérséklete elérte a 107-120 K-t.

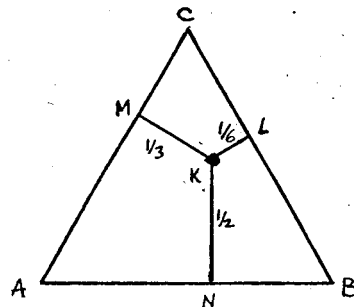
A kutatók Röntgen-diffrakciós vizsgálatoknak vetették alá a fent említett anyagokat. Ezeknek a bonyolult keramikus anyagoknak az a közös tulajdonságuk, hogy olyan rézoxid síkokat tartalmaznak, amelyekben a kétféle atom tetragonálisan helyezkedik el. A kristályszerkezeti vizsgálatokon kívül nagyon sok más kísérlettel is tanulmányozták ezeket az anyagokat.

### A magashőmérsékletű szupravezető anyagok összetétele és szerkezete

A magashőmérsékletű keramikus szupravezető anyagok három különböző fénoxid egymással való kémiai reakciójából származtathatók, azaz a háromkomponensű összetett oxidok családjába tartoznak. A három tiszta fénoxid keverése során sokféle változatos tulajdonságú vegyület és ennek keverékei vagy egymással nem elegyedő heterogén keverékei keletkeznek attól függően, hogy mekkora nyomáson, hőmérsékleten és milyen összetételben keverik a három anyagot.

Az ilyen háromkomponensű anyagok összetételét háromszögdiagramokban lehet ábrázolni. A háromszögdiagram egy olyan egyenlő oldalú háromszög (1. ábra), amelynek oldalai egységnyi hosszúságúak és az A, B, C csúcsai a három anyagkomponens jelölik. Egy anyagösszetételnek a háromszög területének egy meghatározott pontja felel meg, tehát minden pont egy anyagösszetételt képvisel.

Egy anyagösszetételben egy adott komponens viszonylagos mennyiségét a pontnak a komponens képviselő csúccsal a szemközti oldaltól mért távolsága jelenti, az 1-es ábrán a KL, KM,



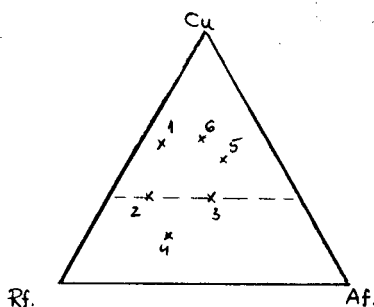
1. ábra



KN távolságok. Mértanilag kimutatható, hogy ezeknek a távolságoknak az összege mindig ugyanannyi, függetlenül attól, hogy a K pont a háromszög belsejében hol található. Ez a mértani tulajdonság megkönnyíti különböző összetételű anyagok összehasonlítását és szemléletessé teszi az anyag összetételét. Például az 1-es ábrán szereplő K pont olyan összetételű ábrázol, amelyben az A komponens viszonylagos mennyisége  $1/6$ , a B komponensé  $1/3$  a C komponensé pedig  $1/2$ . Ez az anyagösszetétel az  $AB_2C_3$  képlettel adható meg.

Vizsgáljuk meg a háromszögdiagram segítségével a keramikus szupravezetőket. A keramikus anyagok legtöbb esetben valamilyen ritka földfénoxidból, alkálifénoxidból és rézoxidból képződnek. Általános képlettel:  $Rf_2O_3 Af_2O$ ,  $CuO$ , ahol például Rf: lantán, yttrium, az Af: bárium, stroncium lehet. Ez a háromkomponensű rendszer háromszögdiagramon ábrázolható.

Az első, Bendorz és Müller által felfedezett magashőmérsékletű szupravezető anyagösszetételének általános képlete  $La_{5-x}Ba_xCu_5O_{15-y}$ . A 2-es ábrán ábrázoltuk az  $x=1$  értéknek megfelelő  $La_4BaCu_5O_{15-y}$  anyagot, melyet az ábrán az 1-es pont jelöl. Az oxigén mennyisége a háromszögdiagramon nem tűnhető fel (2. ábra). Az előbbi képletben szereplő  $y$  az oxigénatomok számának bizonytalanságát mutatja. A különböző  $y$  értékű anyagok az ábrán egyaránt az 1-gyel jelölt pontban ábrázolhatók. Az  $y=0$  értékre a képletben 15 oxigénatomot kapunk, ami egy úgynevezett perovszkit kristályszerkezetnek felel meg. A  $15 > y > 0$  értékekre a perovszkit kristályszerkezet oxigénhiányos származékát kapjuk.



2. ábra

A Bendorz és Müller által talált anyag tulajdonképpen rézoxidnak és a 2-es ábrán 2-vel jelzett  $La_{1,6}Ba_{0,4}CuO_{4-y}$  képletű vegyületnek a keveréke. A keverék szupravezető tulajdonságait kizárólag a második vegyület okozza. Ezt a vegyületet az amerikai Bell laboratóriumban tanulmányozták és kiderült, hogy már korábban is ismerték: a  $La_{2-x}Af_xCuO_{4-y}$  általános képlettel leírható anyagcsoportba tartozik, ahol Af valamelyik alkálifémet jelöli. Ennek a csoportnak a tagjai a 2-es ábrán a 2-es ponton átmenő vízszintes egyenesen helyezkednek el. Itt a legjobb szupravezető tulajdonságai a  $La_{1,8}Sr_{0,2}CuO_4$  összetételű anyagnak voltak.

Ezek az anyagok kristálytani szempontból hasonlóak a már régóta ismert  $K_2NiF_4$  összetételű vegyülethez. Ez a vegyület réteges perovszkit szerkezetű. A  $La_{2-x}Af_xCuO_{4-y}$  anyagcsalád fizikai és kémiai tulajdonságait és szerkezetét már a hetvenes években Michel és Raveau francia kutatók tanulmányozták, de szupravezető tulajdonságaikat nem észlelték, mert 77 K-nél alacsonyabb hőmérsékleten az anyagmintákat nem tanulmányozták.

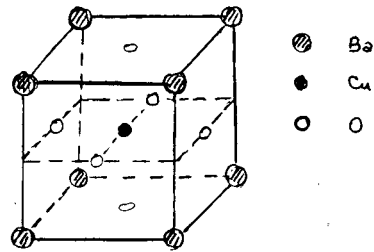
Cava és munkatársai a Bell laboratóriumban kimutatták, hogy a kritikus hőmérséklet néhány fokkal nő, ha a szupravezető anyagban a báriumot stronciummal helyettesítjük. Mivel a stroncium ionátmérete kisebb a báriuménál, a kutatók egy része úgy vélte, hogy a kritikus hőmérséklet a kristályrács össze-

húzásával növelhető. Így újabb helyettesítő anyagokkal próbálkoztak. A bárium-stroncium csere mintájára a lantán-yttrium cserével is próbálkoztak. Néhány kutató előre látta, hogy a  $K_2NiF_4$  típusú szerkezet a lantán-yttrium csere okozta nagy rácsstorzulásokat már nem tudja elviselni. A három komponens arányának változtatására azonban végtelen számú lehetőség van s így valamilyen módon korlátozni kellett az előállítandó vegyületek számát. A kutatók a 2-es ponton áthaladó vízszintes egyenes mentén haladtak. Az  $Y_{1,8}Ba_{0,2}CuO_{4-y}$  összetételű anyag azonban szigetelő és így egyre jobban el kellett távolodni ettől az összetételtől. Chu és munkatársai ezen a vonalon haladva eljutottak az eddig ismert legnagyobb kritikus hőmérsékletű szupravezető felfedezéséhez. az általuk előállított anyag átlagos összetétele  $Y_{1,2}Ba_{0,8}CuO_{4-y}$  ami az ábrán a 3-al jelölt pontnak felel meg. A Chu által javasolt anyagnak a szerkezetét szintén a Bell laboratóriumban határozták meg és azt állapították meg, hogy az anyag kétharmad részben az ábrán 4-essel jelölt  $Y_2BaCuO_5$  képletű már néhány éve ismert szigetelő anyag és egyharmad részben az ábrán 5-tel jelölt  $YBa_2Cu_3O_7$  képletű új szupravezető anyag keveréke. Ez az anyag az eddig elért legmagasabb kritikus hőmérsékletet mutatta.

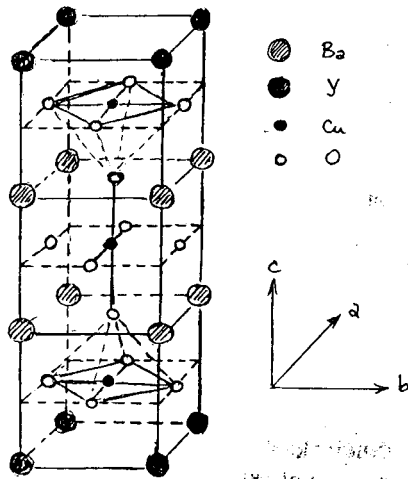
Vizsgáljuk meg a  $YBa_2Cu_3O_7$  képletű anyag kristályszerkezetét. A kristályszerkezet első építőköve egy olyan kocka, melynek csúcsain báriumatomok, közepén pedig egy rézatom van. A kocka két-két egymással szemben álló lapjának valamint alsó és felső lapjának közepére oxigén kerül (3-as ábra).

A kocka felső lapjának négy sarka fölé yttrium atomokat helyezünk és így egy újabb kockát nyerünk. Ugyanezt megismételjük lefele az alsó lapra építve. A két új kocka középpontjaiban is rézatomok vannak, a függőleges lapok közepén pedig oxigénatomok. Az így kapott szerkezetet (4 ábra) ismételve megkapjuk az  $YBa_2Cu_3O_7$  kristályt.

A 4. ábrán az általánosan elfogadott kristálytani koncepciót is bejelöltük. A kristálytani irányokat a, b, c betűkkel jelöljük. Itt a "c" irányt függőlegesnek nevezzük, az "ab" pedig a vízszintes sík. A kristály rácsállandóit hasonlóképpen a, b, c betűkkel jelöljük. Ha az ábrán látható szerkezetet a fentiek szerint egy kockából kiindulva építjük fel, akkor a rácsállandókra fennáll az  $a=b$  és  $c=3$  egyenletek. A valóságban azonban anizotrópia lép fel így ezek az értékek nem pontosan egyenlők.

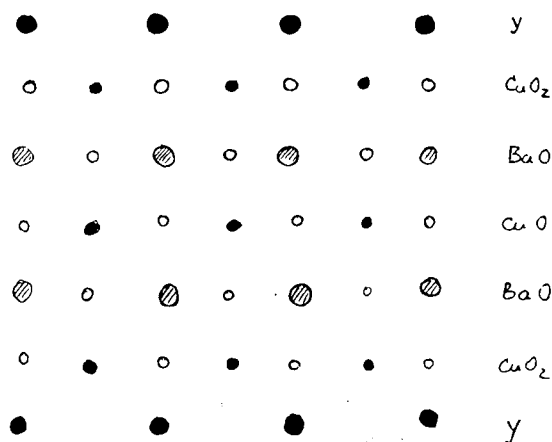


3. ábra



4. ábra

Ennek a kristályszerkezetnek egyik jellemző tulajdonsága, hogy az egyes fémek rétegekben helyezkednek el. Az 5-ös ábrán láthatjuk, hogy ezek a fémrétegek hogyan követik egymást, ha a kristályra az "a" iránnyal párhuzamosan nézünk. Tulajdonképpen egy több rétegből álló szerkezetet látunk. Az első réteg az Y réteg, amit lefele haladva egy  $\text{CuO}_2$  réteg,  $\text{BaO}$  réteg,



5. ábra

$\text{CuO}$  réteg majd  $\text{BaO}$  réteg,  $\text{CuO}_2$  réteg és végül újra Y réteg követ. Így a rétegek tovább ismétlődnek. Itt meg kell jegyezzük, hogy a  $\text{CuO}$  rétegek valójában  $\text{CuO}$  láncokból állnak. Ez a réteges szerkezet megtalálható valamennyi keramikus szupravezetőnél. A legújabb kísérletek azt is bebizonyították, hogy a kristályszerkezet anizotrópiájából bizonyos elektromos és mágneses tulajdonságok anizotrópiája is következik.

Amerikai kutatóknak sikerült igazolni az elektronpárok létezését a keramikus szupravezetőkben. Számtalan kísérlet segítségével mutatták ki, hogy az elektronpárok létrejöttét nem okozhatja a háttérrács deformációja által közvetített kölcsönhatás. Ma már ismert, hogy a keramikus szupravezető oxidok viselkedését a hagyományos elméletekkel nem lehet leírni. A kutatók számára a legnagyobb gondot az elektronpárok képződési mechanizmusának megértése jelenti. Napjainkban a magashőmérsékletű szupravezetés magyarázatára számos új elméleti modell születik, ezek igazolása és kísérleti ellenőrzése a jövő feladata.

Egyelőre csak reménykedni lehet, hogy a magashőmérsékletű szupravezetés mechanizmusát rövid időn belül megértik és így a jelenség alaposabb ismeretével lehetővé válik a szupravezető kerámiaik jellemzőinek további javítása.

Ötvös Lóránt  
Zilah

## Borland Delphi

A magasszintű programozási nyelvek gyors fejlődése, a grafikus Windows környezet és az általa szolgáltatott lehetőségek megjelenése, az objektumorientált programozás tökéletesítése gazdag háttérrel biztosított a gyors fejlesztői környezetek (*RAD - Rapid Application Development*) kialakítására. Ilyen fejlesztői környezetek a *Visual Basic*, *Visual Prolog*, *Visual FoxPro*, *Borland Delphi*, *Borland C++ Builder*.

Cikksorozatunkban a *Borland Delphi* környezet lehetőségeit szeretnénk ismertetni, hat fejezetben keresztül:

- I. Bevezetés a Borland Delphibe
- II. Delphi - az Object Pascal nyelv
- III. Delphi - vizuális alkotóelemek - VCL
- IV. A Delphi grafikája
- V. Adatbáziskezelés Delphiben
- VI. Alkalmazásfejlesztés Delphiben - gyakorlatok

## I. Bevezetés a Borland Delphibe

A Delphi vizuális, komponens- és formalapú, windowsos alkalmazásfejlesztő eszköz, amely a gyors (majdnem csak az egér használatával történő) üzembiztos alkalmazásfejlesztés mellett testre szabható adatbázis-hozzáférést is biztosít. A Delphi felhasználói felülete egy jól megtervezett objektumorientált programozási nyelvre támaszkodó windowsos programozási környezet (*IDE - Integrated Development Environment*). Ez a környezet hat alapelem segítségével valósítja meg hatékonyan a kitűzött célokat. A windowsos alkalmazások alapja az ablak. A Windows ezeket az ablakokat használja fel a felhasználókkal való interaktív és más típusú kommunikációra, eredmények, információk szöveges és grafikus megjelenítésére. A Delphi alkalmazásfejlesztési filozófiája tökéletesen illeszkedik ehhez az ablak- és eseményorientált rendszerhez. Az alkalmazáskészítés alapja a *form*, amely egy ablakot ír le (egy üres ablak, munkaasztal, amelyen kiformalódik, kialakul az alkalmazás). A programozás nem más mint egy ilyen form definíciója, illetve *komponensekkel* (alkotóelemek - windows kontrollok, gombok, menük, ikonok, címkék, stb.) való betelepítése, megadva azt, hogy az egyes komponensek milyen tulajdonságokkal rendelkeznek, illetve hogyan kezelik az őket érintő eseményeket. Két fontos lépést különböztetünk meg ilyen szempontból: az alkalmazás tervezését és a futtatását. A Delphi objektumorientáltsága megengedi, hogy az objektumokhoz, komponensekhez tervezési, fejlesztési időben is hozzáférjünk.

A Delphi az alkalmazások fejlesztése során *projecteket* hoz létre. A project tárolja az egyes alkalmazásra vonatkozó információkat, az alkalmazáshoz tartozó egységek tervszerű leírását. Ezeket a következő állományok felhasználásával valósítja meg:

**DPR:** a project forráskódja. Ilyenből csak egy lehet a projectben, és azokat az állományokat (unitokat) tartalmazza, amelyek a projecthez tartoznak, valamint az alkalmazáshoz tartozó formokat hozza létre (*Application.CreateForm*) és elindítja az alkalmazás eseményfigyelőjét (*Application.Run*).

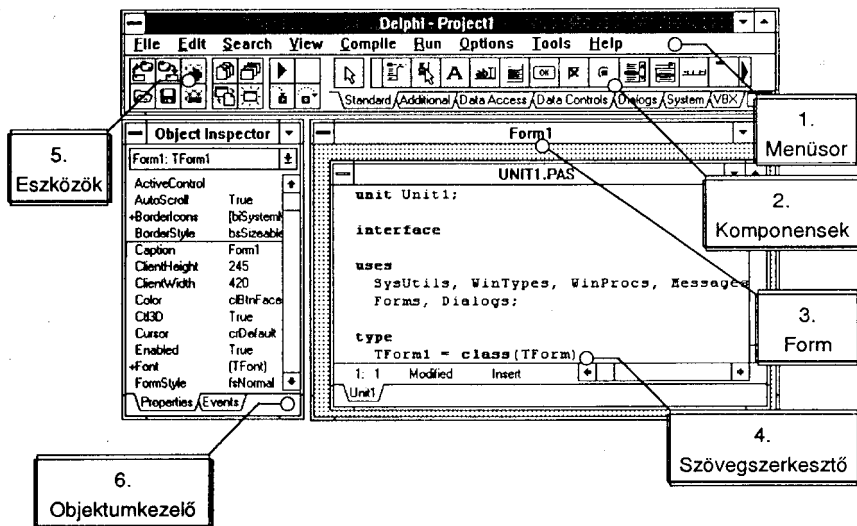
```
program ProjectPelda;
uses
  Forms,
  MainW in MAIN.PAS,
  AboutB in ABOUT.PAS;
{$R *.RES}
begin
  Application.Title := 'Proba Alkalmazás';
  Application.CreateForm(TMainWindow, MainWindow);
  Application.CreateForm(TAboutBox, AboutBox);
  Application.Run;
end.
```

**.PAS:** az alkalmazáshoz tartozó saját unitok forráskódja. A hagyományos Pascal unitoktól eltérően a Delphi unitok három főrészt tartalmazhatnak:

<b>interface</b>	{ bevezető fejrész}
<b>implementation</b>	{ leírásrész}
<b>initialization</b>	{ inicializáló rész}

**.DCU:** a unitok lefordított kódja.

**.DFM:** az alkalmazáshoz tartozó formok bináris leírása. A formokhoz mindig tartozik egy unit, amely a formokon levő objektumok (komponensek) leírását tartalmazza. Ha ezt a bináris állományt Delphiben megnyitjuk, akkor olvasható formában megjeleníti az objektumok tulajdonságait és ezek értékét.



**1. Menüsor:** A működéshez szükséges menüket tartalmazza. A *menüsor* hasonlít a megszokott *Borland Pascal 7.0* programozási környezet menüsorához, ennek a funkcióit tartalmazza, ismertetésére itt nem térünk ki részletesen.

**2. Komponensek:** A *komponenspaletta* a Windows alatt megszokottá vált vezérlőelemeket (gombok, listák, standard dialógusdobozok, menük, ikonok, címkék stb.) tartalmazza. Minden alkotóelem és vezérlőelem objektumon alapszik. A komponensek a TComponent objektumtípusból származó vizuális objektumok, amelyekkel tervezési időben is dolgozhatunk. A komponenseket két csoportra oszthatjuk: látható és nem látható alkotóelemek. A látható komponensek mind a tervezés, mind a program futtatása során ugyanúgy jelennek meg. A nem látható komponensek pedig csak a tervezés során jelennek meg. A komponenseket használatuk során egyedi névvel kell ellátnunk. Ez a név azonosításra szolgál és a komponens Name tulajdonságával (*property*) definiáljuk. A komponenseket két nagy csoportra oszthatjuk: az *alapkomponeensekre*, amelyek a standard komponenspalettán találhatóak, illetve a felhasználó által írt és a komponenspalettához hozzáfűzött komponensekre. A komponenseket a formhoz kell hozzáadnunk, egyszerűen úgy, hogy a formra helyezzük.

A Delphi a háttérben elvégzi az objektumösszefüzeseket, elkészíti a form típusát és megoldja az eseménykezelést.

```
type
  TForm1 = class (TForm)
    Button1: TButton;
  end;
```

Olyan komponensek is vannak (*Panel, GroupBox*, stb.), amelyek más komponensek tárolására, csoportosítására képesek. A csoportokat tervezési időben adhatjuk meg. A Delphi lehetőséget nyújt arra is, hogy Visual Basicben készült, *VBX* vezérlőket építsünk be a komponenspalettába. A komponenspaletta, logikai sorrendet követve, rendezetten tárolja a komponenseket. Ilyen értelemben megemlíthetünk standard (*standard*), felhasználói (*additional*), adatbáziskezelő (*data access*), adatkontrollok (*data controls*), standard dialógusdobozok (*dialogs*) stb. komponenseket.

**3. Form:** A form a Delphi alapegysége. Egy, az alkalmazáshoz tartozó ablakot form segítségével írhatunk le. Minden egyes ablakot egy form objektum testesít meg, és az ablakokat a formhoz tartozó unitok kezelik. Ha egy új formot akarunk létrehozni, akkor a Delphi automatikusan felajánl egy form-minta köteget (*browse gallery*), amelyből választhatunk. Az előre definiált minták (*blank form, about box, dual list box, multi-page dialog, standard dialog box, password dialog, tabbed notebook dialog*) mellé felhasználó szinten definiált mintákat szűrhetünk be. Ha kiválasztottuk a form típusát, akkor megkezdhetjük a komponensekkel való betelepítést. A komponenseknek megfelelő objektumok automatikusan beépülnek a programba. A form létrehozásával automatikusan létrejön a formot leíró unit is, amely tartalmazni fogja a form típusdeklarációját és az ennek megfelelő objektumpéldányt. A formokat az objektum tulajdonságainak beállításával, a program működését a formok eseményeinek kezelésével valósíthatjuk meg. A formokat a *project Application.CreateForm* metódusa automatikus létrehozza, elvégzi a memóriafoglalásokat és regisztrálja a formot. Bármelyik ablakról eldönthetjük, hogy látható legyen-e vagy sem. Ezt megtehetjük a form *Visible* tulajdonságának beállításával, vagy a form *Show*, illetve *Close* metódusainak a meghívásával. A *Close* metódus futtatja a form *OnCloseQuery* eseménykezelőjét, amely az ablak bezárási feltételeit ellenőrzi és elvégzi az ezeknek megfelelő műveleteket. Az is megadható, hogy mi történjen egy adott ablak kifestésekor. Ekkor az *OnPaint* eseményhez tartozó *Paint* metódust kell megírni.

A formon lévő komponenseket különböző szempontok szerint rendezhetjük. A komponenseket először ki kell jelölni. Ezt megtehetjük úgy, hogy egyszerűen rákattintunk az egérrel. Több komponens kijelöléséhez tartunk lenyomva a <Shift> billentyűt. A komponensek kivágását, másolását, törlését az *Edit* menüpont által szolgáltatott *Cut, Copy, Paste* és *Delete* lehetőségekkel végezhetjük el. A komponensek egymáshoz, illetve a formhoz viszonyított helyét a rendezőpaletta (*View/Alignment Palette*) segítségével, illetve az *Edit/Align...* menüponttal végezhetjük el. A komponensek elrendezését segíti a form rácsozata is, amelyet az *Options/Environment..* menüpont által megjelenített dialógusdoboz segítségével állíthatjuk be. Az *Edit/Tab Order* menüpont által megjelenített dialógusdoboz segítségével beállíthatjuk, hogy az alkalmazás futása közben a formon lévő komponensek között milyen sorrendben haladjon végig a fókusz.

**4. Szövegszerkesztő:** A Delphi környezet tartalmaz egy MDI (*Multi Document Interface*) elven működő belső szövegszerkesztőt is. A fejlesztés során a grafikus megjelenítés mellett az objektum kódlapján dolgozva "manuálisan" hagyományos programozási lépéseket is végezhetünk. A szövegszerkesztő számos olyan újdonásot (billentyűzet-átdefiniálás, oszlopblokk-kijelölés stb.) tartalmaz, amelyek elősegítik a hatékony programozást.

Amikor egy új formot létrehozunk vagy egy meglévő unitot betöltünk, akkor automatikusan a szövegszerkesztőben egy új lap nyílik meg, ahová betöltődik az illető unit, amelyen módosításokat eszközölhetünk. Néhány módosítás természetesen automatikusan történik. Ha új komponenset helyezünk a formra, akkor a komponens leíró objektum kódrésze automatikusan "beíródik" a szövegszerkesztő megfelelő lapjára, ha pedig egy komponenset kitorölünk, akkor a hozzá tartozó kódész kitorölődik a unitból. Ha egy komponens nevét megváltoztatjuk, minden előfordulása is automatikusan kicserélődik a unitban.

A Delphi rendszer számos olyan funkciót, eszközt tartalmaz, amelyek valamilyen kapcsolata van a szövegszerkesztővel. Itt fogjuk megemlíteni a Delphi fordítóprogramját és a hibakereső rendszerét (*Debugger*) is. A Delphi fordítóprogram megírásakor is legfontosabb szempont volt a fordítás gyorsasága. A Delphivel közvetlenül **.EXE** program állítható elő, amely nem igényel a Windowson kívül semmilyen más futtató rendszert. A projecteket a *Compile*, illetve a *Run* menükkel fordíthatjuk le és futtathatjuk. A *Compile* menüponthoz számos olyan menüpont (*Compile, Build All, Syntax Check, Information...*) tartozik, amelyek segítségével a Delphi lefordítja a programot, minden unitot újrafordít, illetve minden modulra kiterjedően szintaktikailag ellenőrzi a programunkat. A *Run* menü az éppen fejlesztett project teljes futtatása mellett tartalmazza a lépésenkénti, részleges futtatáshoz, illetve a hiba- és változókereséshez tartozó menüpontokat is. A töréspontok létrehozása, a változók figyelése, kifejezések kiértékelése hasonló a Borland Pascal 7.0 környezet szolgáltatotta lehetőségekhez. A Delphi grafikus Debugger programja is örökölte elődjének összes jó tulajdonságát.

A Delphi *Search* menüje számos olyan menüpontot (*Go to Line Number, Show Last Compile Error, Find Error..., Browse Symbol...*) tartalmaz, amelyekkel gyorsítani, hatékonyra tudjuk tenni a forrásszövegbeli keresést. A *Browse Symbol* menüpont segítségével a kiválasztott szimbólum jellemzőit láthatjuk. Ha a szimbólum egy objektum, akkor az adatok, metódusok, tulajdonságok láthatóságát, típusát, öröklődési hierarchiáját tárja elénk a rendszer.

**5. Eszközök:** Az eszközpalletta tartalmazza azokat a gyors *eszközöket* (*Speed Buttons*) amelyek segítségével a menükben is megtalálható funkciók könnyebben, gyorsabban elérhetővé válnak. Ezek segítségével a fejlesztés hatékonyabbá tehető.

**6. Objektumkezelő:** Az *objektumkezelő* (*Object Inspector*) a Delphi rendszer talán legfontosabb része, hisz segítségével beállíthatjuk az egyes komponensek, objektumok tulajdonságait és eseménykezelőit. Az objektumkezelő két fő részt tartalmaz, az első (*Properties*) a formok, komponensek, objektumok tulajdonságainak beállítására szolgál. Az itt beállított tulajdonság már fejlesztés közben megjelenik a formon. Például, ha egy komponens Name tulajdonságát megváltoztatjuk, az a formon is módosul. A formok a TForm, a komponensek a TComponent objektumosztály példányai. Minden objektum a TObject őstől

származik, tehát rendelkezik ezen osztály összes tulajdonságával. Így beállíthatjuk a form, a komponensek színét, a használt fontot, méreteket stb. Az objektumkezelő másik fő része az objektumhoz tartozó eseménykezelés (*Events*) beállítására szolgál. Az itt beállított esemény fejléce automatikusan megjelenik az objektum leírásában és az objektumkezelő automatikusan átadja a vezérlést a szövegszerkesztőnek a metódustest begépelése érdekében.

Az objektumkezelő a tulajdonságokhoz és az eseményekhez interaktív hozzáférést biztosít. Ezeket egy két oszlopos táblázatban jeleníti meg, ahol a táblázat első oszlopa a tulajdonságok vagy események nevét, a második oszlop pedig ezeknek az értékeit tartalmazza. A táblázat sorai tartalmazzák az objektumhoz tartozó összes tulajdonságot vagy eseményt.

**Kovács Lehel**

Kolozsvár

## Tudománytörténet

### Fizika évfordulók

#### II. rész

75 éve született AAGE BOHR (1922.VI.29.-) dán fizikus, Niels Bohr fia. Kidolgozta az egyesített magmodellt, és 1975-ben B. R. Mottelsonnal fizikai Nobel-díjat kapott a kollektív magmozgás a valencianukleonok mozgása közötti csatolás felfedezéséért, és az erre épülő magelméletéért.

75 éve született CHEN NING YANG (1922.IX.22.-) kínai fizikus, aki Leevel együtt 1956-ban igazolta, hogy a paritás megmaradása a béta bomlással érvényét veszti, amiért 1957-ben fizikai Nobel-díjat kaptak. Enrico Fermi Yanggal együtt megalkották az elemi részecskék Fermi–Yang modelljét, amelyben alaprészecskék gyanánt a nukleonok és antinukleonok szerepelnek.

75 éve halt meg MAX ABRAHAM (Danzig, 1875.III.26.-München, 1922.XI.16.), német fizikus. 1897-ben doktorált Plancknál Berlinben. 1900-tól Göttingenben dolgozott, majd 1910-től a milánói műegyetem elméleti fizika professzora. Megalkotta a "merev elektron" elméletét, mely alapján számításokat végzett, amelyek jó közelítő eredményeket szolgáltatottak. Következtetett például arra, hogy a tömeg a sebesség függvénye. A sebességváltozáskor fellépő tömegváltozást azonban a relativitáselmélet másnak találta. Később a kísérletek a relativitáselméletnek adtak igazat. Nevét viselte az Abraham féle energiatenzor. Eredményesen foglalkozott a gravitáció elméletével is.

75 éve halt meg WILHELM HALLWACHS (1859.VII.9.-1922.VI.20.), német fizikus. Miután 1887-ben Hertz megfigyelte, hogy az elektromos szikra keletkezését elősegíti, ha a szikraközön ultraibolya sugár haladt át, Hallwachs kimutatta, hogy a sugárzás hatására a levegőben elektromos töltések keletkeztek, majd fémllemezen létrehozta a fényelektromos hatást, amit Hallwachs effektusnak neveznek.

75 éve halt meg HEINRICH RUBENS (1865.III.30.-1922.II.17.) német fizikus, aki Paschennel együtt a hőszugárzást vizsgálták, s annak spektrumát tárták fel.



75 éve, 1922-ben N. Bohr fizikai Nobel-díjat kap az atomok szerkezetének és az azokból eredő sugárzásoknak a vizsgálatáért.

50 éve halt meg PHILIP LENARD (Pressburg, 1862.V.7.–Messelhsen, 1947.V.20.), pozsonyi születésű német fizikus. Tanulmányait Budapesten kezdte, majd Bécsben folytatta, később Heidelbergben és Berlinben tanult. 1886-ban Bunsen vezetésével doktorált a Heidelbergi egyetemen, egy ideig ott dolgozott, majd több egyetemen tanított, míg végül ismét visszakerült a heidelbergi egyetemre, itt adott elő és vezette az akkor alapított Radiológiai Intézetet is. A katódsugarak ionizáló hatásával és abszorpciójával foglalkozott, a sugarakat a katódcsőből egy alumínium ablakon (Lenard ablak) vezette ki. A Hertz által tapasztalt fotoeffektust tanulmányozva rájött, hogy az ultraibolya sugárzás hatására elektron okozza a vezetőképesség növekedését. 1920-ban felismerte, hogy a fényelektromos hatáznál kilépő elektronok energiája nem függ a fény erősségétől, csak a frekvenciájától, amiért aztán 1903-ban neki ítelték a fizikai Nobel-díjat. 1903-ban megfogalmazta a Rutherford féle atommodell alapjául szolgáló atom-dinamika elméletet.

50 éve halt meg FRIEDRICH PASCHEN (Schwerin, 1865.I.22.–Potsdam, 1947.II.25.), német fizikus. Egyetemi tanulmányait Strassbourghban és Berlinben végezte. Münsterben a Catholic Academy fizikai intézetében kezdett dolgozni, majd több munkahelyen is dolgozott fizikai intézetekben és egyetemeken. Kutatási területe az atomspektroszkópia és a sugárzás kvantumelmélete volt. Kísérletileg kimutatta a Wien féle sugárzási törvényt. 1908-ban a Balmer formula érvényességét kiterjesztette az ultraibolya tartományra is, ahol kimutatta az ún. Paschen szeriesz létezését. Kísérletileg meghatározta a Rydberg állandó értékét. Kiváló kísérleti eredményeihez hozzásegítették a saját készítésű eszközei is.

50 éve halt meg MAX KARL ERNST LUDVIG PLANCK (Kiel, 1858.IV.3.–Göttingen, 1947.X.4.) német elméleti fizikus. Érettségi után a müncheni egyetem matematika és fizika szakára iratkozott, bár nehezen tudott választani a fizika, zene, és az ókori nyelvek között. Tanított a müncheni, a kieli és a berlini egyetemeken. Egyéni élete tragédiákban bővelkedő volt. 1909-ben meghalt a felesége, 1916-ban elesett Karl fia, és a következő világháborúban pedig Erwin fia. A berlin–grünwaldi házát lebombázták, minden irata, könyve, pótolhatatlan levelezése megsemmisült. Legjelentősebb eredményeit a termodinamika, a hősugárzás, a kvantumelmélet, a relativitáselmélet és a természetfilozófia területén érte el. Foglalkozott a fizika történetével, módszertanával is. 1900-ban olyan új sugárzási törvényhez jutott, elméleti úton, mely a sugárzás minden hullámhosszára helyes eredményt ad, és melynek speciális esetei a Rayleigh-Jeans féle és a Wien féle sugárzási törvény. Fizikai szemléletünket ez teljesen megváltoztatta, mert ez jelentette a kvantumelmélet megszületését, és ezért 1918-ban neki ítelték a fizikai Nobel-díjat.

50 éve, 1947-ben E. V. Appleton fizikai Nobel-díjat kapott a felső atmoszféra tulajdonságaival kapcsolatos munkásságáért, különösképpen a róla elnevezett ionoszféraréteg felfedezéséért.

25 éve, 1972-ben J. Bardeen, J. R. Schrieffer és L. Cooper fizikai Nobel-díjat kaptak a szupravezetéssel kapcsolatos elméletükért, az ún. BCS elméletért.

**Cseh Gyopárka**

Kolozsvár

## A szövegszerkesztésről

### I. Bevezető

Ha a szövegszerkesztés szót halljuk, felrémlik bennünk egy szövegszerkesztő program képernyőképe, annak menüpontjai, egy műveletsor, tevékenységek, amelyeket ezzel kapcsolatosan szoktunk végezni. A számítógéppel történő egyre több munka során a szövegszerkesztés rutinná válik, oda sem figyelünk rá, pedig az a világ, amely feltárulkozik előttünk amikor bepillantást nyerünk a szövegszerkesztési szabályok, formák rendszerébe, hatalmas, csodálatos és varázslatos.

Hogy mit nevezünk szövegszerkesztésnek, nagyon nehezen fogalmazható meg. Mit nevezhetünk már valóban szövegszerkesztésnek, mi az, amit már inkább kiadványszerkesztésnek mondhatunk, milyen forma-harmóniák tartoznak ebbe a témakörbe, milyen kapcsolat van a tipográfia és a szövegszerkesztés között, illetve mi is az a tipográfia? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekkel fog ez a pár oldal foglalkozni.

### Az eszközök

A személyi számítógépek elterjedése, az ezekre írt programok széles skálája teszi számunkra lehetővé, hogy egyre igényesebb munkákat tudunk készíteni egyre szebb kivitelben. Mivel rendelkezésünkre áll sok olyan program, amelyekkel szövegeket lehet bevinni és formázni, a munka elkezdése előtt érdemes elgondolkozni azon, hogy mikor, milyen feladathoz, melyiket válasszuk a rendelkezésre állók közül.

Ezen programoknak több szintje van attól függően, hogy mire képesek és mire a legalkalmasabbak. Fussuk át most ezeket!

Szövegszerkesztési szempontból a csoportosítás legalján szerepelnek a legegyszerűbb programok, amelyek alkalmasak ugyan szövegbevitelre, de a szövegek formázására már nem: nem képesek például vízszintesen lapközépre helyezni egy szövegrészletet, nincsenek saját karakterei (így nem tudunk velük például négyzetgyökjel alá írni egy hosszabb kifejezést, hogy csak egy egyszerű problémát említsek) stb. Ezen programok közismert mai képviselője például a Norton Editor vagy az Edit. Ehhez a szinthez nagy fejlődést jelentett azoknak a már szövegszerkesztőnek nevezhető programoknak a megjelenése, amelyeknek még ugyan mindig nincs saját betűkészletük, azonban már képesek ellátni bizonyos szövegformázási funkciókat, azaz például egy szövegrészletet vízszintesen lapközépre tudnak illeszteni, szóközök beszúrásával képesek – ha nem is túl esztétikus módon – szövegkiegyenlítést végezni, azaz a szavakat automatikusan annyira széthúzni, hogy a sorok jobb széle is egy egyenesen legyen, stb. Ilyen program például a manapság már nem annyira közismert Kedit vagy Xedit, de ebbe a csoportba sorolható a Turbo Pascal szövegszerkesztője is. Ezek inkább *programok írására*, mint szövegek szerkesztésére alkalmas programok.

Nagy áttörést azok a programok jelentettek, amelyeknek már saját karakterkészleteik voltak, megnyitva a lehetőséget az igényes szövegfomázásnak. Tulajdonképpen ezeknek a programoknak a megjelenésétől kezdve beszélhetünk *számítógépes szövegszerkesztésről*. Itt megemlíthetném a kezdetiek közül a ChiWriter-t, amely a matematikai képleteket gyakran írók között örvendett nagy népszerűségnek. Kicsit kényelmetlen, kicsit nehézkes, de az előzőekhez képest kiváló végeredményt produkál. Itt már nem gond a bekezdések automatikus fomázása, a nem teljesen szokványos megoldások alkalmazása.

Manapság a minimális szintet azon csoport tagjai képviselik, amelyek kényelmesebb kezelhetőség mellett kínálnak sok, esetleg igen sok szöveg-elhelyezési, karakterfomázási lehetőséget. Ide tartoznak például a Word, WordPerfect, Microsoft Word különböző, egyre fejlettebb verziói. Ezek a *szövegszerkesztők* már alkalmasak arra, hogy megoldják hétköznapi szövegszerkesztési problémáinkat. Saját betű- és különleges karakterkészletekkel rendelkeznek, a bekezdésfomázási lehetőségek széles palettáját kínálják, képek beillesztésére, táblázatok szerkesztésére is alkalmasak. Sok oldalas írásművek elkészítésére teszi alkalmassá őket azon szolgáltatásuk, hogy képesek a nyelvtani szabályoknak megfelelően szavakat elválasztani, esetleg még a kivételeket is megjegyezni. Ezen programok mindegyikéhez tartozik – vagy beszerezhető – egy karakterkészítő program, amely lehetővé teszi számunkra, hogy az esetlegesen még nem létező, ám számunkra szükséges karaktereket több-kevesebb munkával megrajzoljuk.

A kiadványok professzionális megjelenési fomáját azonban már nem biztos, hogy a fenti programokkal el tudjuk érni. Gondolok itt például igényes kivitelű, többszáz oldalas könyvekre, prospektusokra. Ezekhez a munkákhoz már jobb, ha valamilyen *kiadványszerkesztő* programot használunk, mert ezek alkalmasak arra, hogy viszonylag kevesebb bajlódással valóban nyomdai minőséget érjessünk el. Ezen csoport jeles – és általunk is elérhető – képviselői például a Page Maker, a Ventura Publisher vagy a TeX. Ezeknek a programoknak a használata ugyan bonyolultabb, több előismeretet igényel, azonban ezekkel már különlegesebb szerkesztési, elhelyezési megoldásokat is alkalmazhatunk. A hozzájuk tartozó betűkészletek általában jobban tervezettek, nyomtatási képük szebb. Megfelelő kezekben csodákra képesek.

### **Ami még szükséges a szövegszerkesztéshez**

Amikről az előzőekben szó volt, azok csak eszközök, amelyeket ugyan tudnunk kell kezelni, azonban ez a szövegszerkesztési munkának még csak fele, vagy talán még annál is kisebb része. A probléma ott kezdődik, amikor észre vesszük, hogy hiába minden technikai tudásunk, hiába minden kiváló programkezelési képességünk, hiába ismerjük a program sok-sok beállítási lehetőségét, a kinyomtatott oldal valahogy suta, nem nyújtja azt a harmonikus, kiegyensúlyozott képet, amire számítottunk, amit létrehozni szándékoztunk.

Itt, ezen a ponton segíthet a *tipográfia*, amely a kiadványokban alkalmazott, évszázadok során kialakult, állandóan fejlődő, nemzeti jelleggel is bíró nyomdai előírásoknak (betűk, bekezdések, oldalak stb. fomázásának) az összessége. Persze nem várhatjuk el magunktól, hogy mindent tudjunk erről a területről. Ez egy mesterség, egy bizonyos szinten túl már művészet, s talán egy élet is kevés ahhoz, hogy az ember virtuóza legyen ennek a területnek. Minél többet ismerünk azonban belőle, annál könnyebbé válhat egy-egy írásos munkánk külalakjának

megtervezése, és a végeredmény is annál szebb lesz. Mindezek által a tipográfia szebbé teheti mindennapiainkat azzal, hogy örömmel leljük az elkészítendő írásos munka külalakjának megtervezésében, s a kész mű kinyomtatása után gyönyörködhetünk az eredményben, amely mindenki előtt büszkeséggel tölthet el bennünket, formai szempontokat tekintve is.

### **Az emberi tényezők**

Eddig csak arról volt szó, hogy igen fontos a külalak létrehozásához megfelelő program kiválasztása, és a külalak megtervezése. Nem szabad azonban megfeledkeznünk a technikai tényezők mellett a harmonikus megjelenés további feltételeiről sem.

Ezek közül az egyik legfontosabb a *nyelv*, az írásműben használt nyelv *nyelvtani szabályainak* ismerete. Minél igényesebb külalakot készítünk, annál szembeszökőbbek az elkövetett és ki nem javított helyesírási hibák. Figyelnünk kell arra is, hogy az írásműben használt nyelvnek és az adott funkciónak megfelelő *jeleket* használjunk. Ezzel kapcsolatban a legtöbb hibát a „vízszintes vonalkák” helytelen használata szokta okozni, azaz az angol–szász vagy hosszú gondolatjel (—), a gondolat- és hosszú kötőjel (–), az elválasztó- és kötőjel (-), valamint a kivonás jelének (·) nem megfelelő használata. Megemlíthető itt még például az írásjelek és az idézőjelek helyes használatának fontossága is, de a lista igen hosszú. A betűkről szóló rész ezt egy kicsit részletesebben is tárgyalni fogja.

Nagyon lényeges még a harmónia megteremtésében az, hogy az *írói stílusnak*, a *tartalomnak* és az *írásmű céljának* összhangban kell lennie, és ehhez úgy kell megtervezni a *formát*, hogy az mind a három előzőleg említett dologhoz illeszkedjen. Nem könnyű feladat, de a végeredmény majd kárpótol bennünket fáradozásainkért.

### **Miért is írok?**

Mindenekelőtt el szeretném mondani, hogy *nem* írok a programok használatáról, mivel azokról általánosságban lehetetlen lenne írni, másrészt mindenkinek rendelkezésére áll sok, jól használható programspecifikus kézikönyv.

Ami miatt *tollat ragadtam*, annak az az oka, hogy ízelítőmmel felhívjam a figyelmet a számítógép használatának azon hatalmas és csodálatos területére, amely képes sok szépséget becsempészni napjainkba.

Mivel abban reménykedem, hogy ezen ízelítő képes lesz kedvet teremteni sok olvasóban a tipográfia megismerése iránt, ezen bevezető oldalak végén néhány könyvet ajánlok, amelyek tanulmányozása sokat segíthet azoknak, akik ennél kicsit mélyebben kívánnak foglalkozni a szöveg- és/vagy kiadványszerkesztéssel, a tipográfiával. Virágvölgyi Péter – aki a magyar tipográfusok egyik legjelesebb képviselője –, gondolván a lelkes érdeklődőkre nemrég megjelent könyvének (16) végén egy igen hosszú listában felsorolja azon könyveket, amelyeket érdemesnek tart tanulmányozásra. Ebben a listában nem szerepel Andrzej Tomaszewski nemrég megjelent könyve (15), amely tipográfiai szakkifejezések magyarázatát tartalmazza példákkal gazdagon illusztrálva. A fent említett lista mellett ezt a könyvet is szeretném ajánlani, bár egyelőre csak lengyel nyelven létezik.

Nagy öröm lenne számomra, ha ezen oldalak elolvasása után lenne legalább egy Olvasó, aki kedvet kap a tipográfia tanulmányozására, aki képes lesz

meglátni a szépséget a betűk, bekezdések, oldalak formájában. Szeretném, ha a Kedves Olvasó legalább annyi örömet találna írásos munkái külalakjának megtervezésében, a terv kivitelezésében, vagy egy kézbe vett szép kivitelű könyv esztétikai kisugárzásában, mint amennyit én kapok a betűk kecsességétől, a betűk, a bekezdések, és az oldalak összhangjától, a könyvek harmóniájától.

### **Irodalom**

[1] *Bardóczy Irén*: Magasnyomó formakészítés (Nyomdaipari tankönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.)

[2] *Gyurgyák János*: Szerkesztők és szerzők kézikönyve (Osiris kézikönyvek, Osiris Kiadó, Budapest, 1996.)

[3] *Haiman György*: Tipográfia és könyvművészet (Felsőfokú Könyvípári Technikum jegyzete 1965.)

[4] *Szántó Tibor*: A betű (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969.)

[5] *Tomaszewski, Andrzej*: Leksykon pism drukarskich (Varsó, 1996.)

[6] *Virágvölgyi Péter*: A tipográfia mestersége – számítógéppel (Tölgyfa Kiadó, Budapest, 1996.)

**Bujdosó Gyöngyi**

Debrecen

## **Új felfedezések Naprendszerünkben**

Az 1990-es években fedezték fel, hogy a Plútón túl is található még a Naprendszerhez tartozó égitestek. Ezeket az ún. Kuiper zónában találjuk és cikkünkben ezek felfedezéséről, az elért eredményekről és bizonyításra váró igazolatlan kérdésekről írunk.

Az emberiséget mindig foglalkoztatta az őt körülvevő világ és mindent megtett az új felfedezések érdekében. Nagy kihívást jelentett a világűr kutatása, mely több fizikai akadályba is ütközik. A ráfordított nagy anyagi áldozatok ellenére is még Naprendszerünket sem ismerjük teljesen.

A Kuiper-övezet Gerard Kuiperről kapta a nevét, ki már 1951-ben megjósolta létezését. Azt feltételezte, hogy az üstökösök, melyek többször is a Nap közelébe kerülnek a Naprendszerhez közeli térből jönnek, melynek határát 100 CS.E.-re (1 CS.E a Nap-Föld közepes távolságával egyenlő) becsülte. Azt feltételezte, hogy a Plútón túli teret üstökösök népesítik be. Rajzunkon az űr azon részét mutatjuk be ahova ezeket az égitesteket jósolta. Ebben az ábrázolásban a megfigyelő felülről nézi a Naprendszert a Naptól egy 120 CS.E sugarú körön belül.

Az első Kuiper-övezetbeli égitestet 1992-ben fedezték fel igazolva ezzel Kuiper feltételezését. Azóta több ilyen égitestet fedeztek fel ebben a térrészben, melyet transz-Neptunián néznek neveztek el, sőt még azt is feltételezik, hogy a Plútó is egy ilyen égitest, csak nagyobb méretekkel. Ezek az égitestek 10-50 km átmérőjűek és nagyon fényszegények a Naptól való távolság miatt. Megfigyelésük több akadályba ütközik. Az egyik ilyen akadály, hogy fényességük 22 magnitúdó feletti, míg a másik, hogy több száz évbe telik míg befutják pályájukat, így hát mivel sebességük kicsi nehéz a detektálásuk.

Egy meglepő eredménye az új megfigyeléseknek, hogy egy része e távoli égitesteknek 3:2 körüli közepes mozgás-rezonanciában van a Neptunusszal.

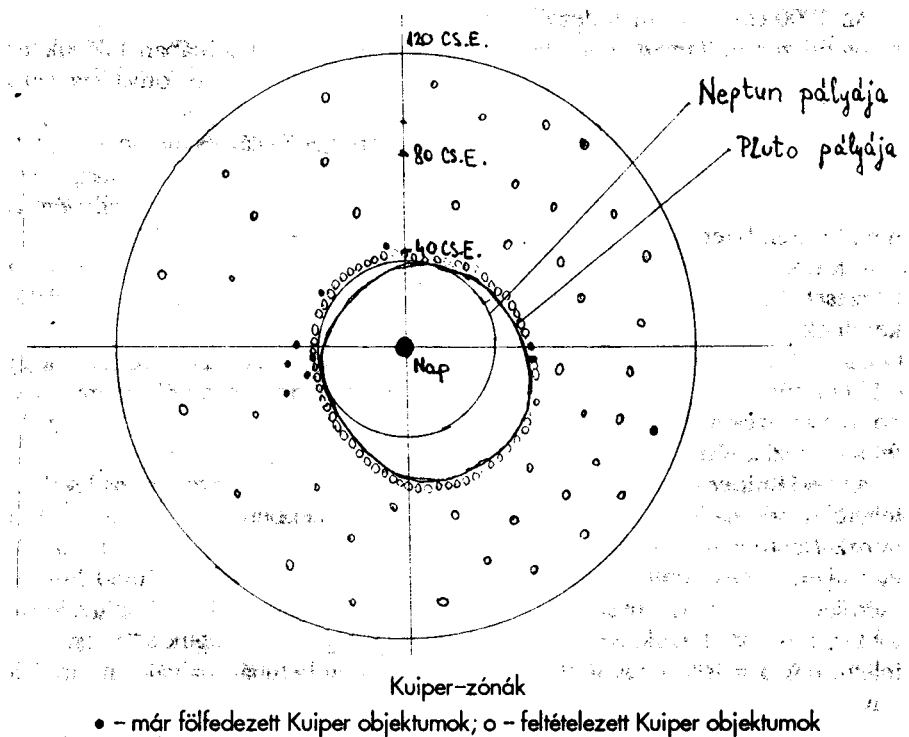
Ez azt jelenti, hogy míg az égitest kétszer kerüli meg a Napot addig a Neptunusz háromszor. Egy másik rezonancia faktort okoz a Plútóval való rezonancia. Hogy a mozgásuk hasonlóságát a Plútóval jelöljük, ezeket az égitesteket "Plútinóknak" nevezték el. Valószínű, hogy a 3:2-es rezonancia stabilizálja a "Plútinókat" a Neptunusz perturbáló hatásával szemben. Az elliptikus pályán keringő rezonáns égitestek megközelítik a Neptunusz pályáját, de soha nem közelítik meg magát a bolygót.

Jól tudott, hogy a Plútó pályája is belül kerül a Neptunusz pályáján, de maguk az égitestek mindig elkerülik egymást. Innen is a hasonlóság a Plútó és e kis égitestek között.

A tranz-Neptunián égitestek kb. 10%-a plútinó. Extrapolálva a Naprendszer határára és közelítőleg számolva feltételezhető, hogy a 100 km átmérő körüli plútinók száma 10.000-s nagyságrendű. A Plútó a plútinóktól csak nagyságrendben különbözik.

Ezen objektumok vizsgálata és az adatok feldolgozása, még csak alig, hogy elkezdődött. A 3:2-es rezonanciára alapozva Renu Malhotra egy érdekes ötlettel állt elő, ő azt feltételezi, hogy a Naprendszerben a bolygók egy radiális mozgást is végeznek a Naptól kifelé haladva. Többek között ezzel magyarázza az üstökösök létrejöttét is, melyet az Uránusznak és a Neptunusznak tulajdonít.

Ezek az elképzelések most még nem teljesen tisztázottak, de a "mozgó bolygó" hipotézis úgy tűnik jobb mint bármely ezelőtti leírás. A kutatók jövőbeni dolga ezek vizsgálata és esetleges igazolása.

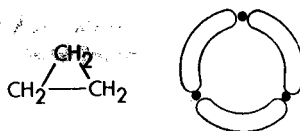


Téger Ferenc és Balla Róbert

## Érdekességek a szénhidrogének világából

A középiskolás tananyag telített szénhidrogéneknek nevezi azokat az anyagokat, amelyek molekulájában a szénatomok csak egyes kovalens kötéssel ( $\sigma$ -típusú) kapcsolódnak a szomszédos szénatomokkal. A nyíltláncú képviselők viselkedéséről sok mindent megtanulhattok a tankönyvekből, de a zárláncú rokonaikról annál kevesebbet, pedig ezek sok szerkezeti érdekességgel rendelkeznek.

A legegyszerűbb zárláncú, úgynevezett cikloalkán a ciklopropán. Megállapították, hogy benne a szén–szén kötéshossz rövidebb mint a nyíltláncú alkánokban. Ennek oka, hogy az atommagok között a maximális elektronsűrűségű helyek nem az azokat összekötő egyenesen, hanem egy annál hosszabb, körívszerű görbe vonal mentén van. Az ilyen természetű kötést "banán"-kötésnek is nevezik.

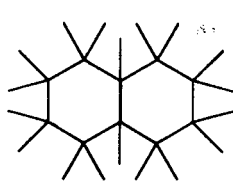


A ciklopropán színtelen, éteres illatú, narkotikus hatású gáz.

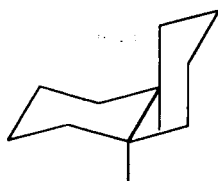
A gyűrűs vegyületek rendezettebb szerkezetűek mint a nyíltláncú izomérjeik. (Termokémiai táblázatokban leellenőrizhető: a gyűrűs vegyületek entrópiája kisebb mint a nyíltláncú izomérjéé.)

*Az előző kijelentés ismeretében vajon előállítható-e egy nyíltláncú szénhidrogénből vele izomér zárláncú alkán? Amennyiben igenlő a válaszod, tárgyald, hogy mi a feltétele a reakció megvalósíthatóságának?*

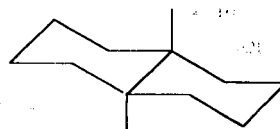
A cikloalkánok lehetnek többgyűrűsek is. Ezek közül a kétgyűrűsök egyik képviselőjét megismertették a X. osztályos anyagban: a dekalint ( $C_{10}H_{18}$ ). Színtelen, illatos folyadék. Cipőápolószerek, padlóviaszok előállítására, zsírok, gyanták, lakkok oldószereként használják. Két geometriai izomér formában létezik.



dekalin  
kondenzált kétgyűrűs  
cikloalkán



cisz - dekalin



transz - dekalin

Sikerült szintetizálni olyan kétgyűrűs vegyületet is, amely gyűrűinek nincs közös szénatomja. A gyűrűk úgy kapcsolódnak egymásba mint a láncszemek. Ezeket a vegyületeket katenánoknak nevezik. A láncok külön-külön nyagyszámú (20, vagy több) szénatomot tartalmaznak.

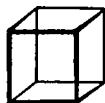


katenán

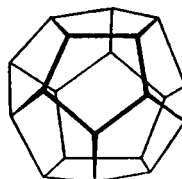
A többgyűrűs cikloalkánok közül azok az érdekesek, amelyekben a szénatomok szabályos poliédert alkotnak. Pl.:



tetrahedrán



kubán



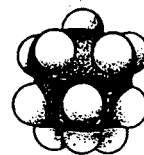
dodekahedrán

Érdekességük, hogy CH atomcsoportokból épülnek fel, szénvázuk kalitkaszzerű.

Különleges szerkezetűek azok a molekulák, amelyekben két szénatom három gyűrű közös atomja. Ilyen a propellán:



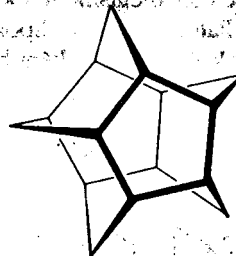
A többgyűrűs kondenzált cikloalkán vegyületek közül a legrégebben ismert az adamantán ( $C_{10}H_{16}$ ). Molekulái közel gömbalakúak.



adamantán

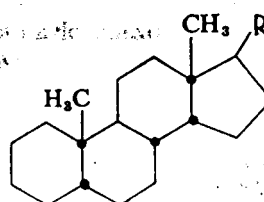
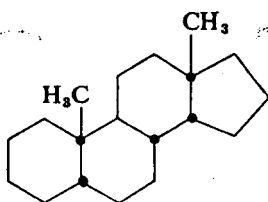
Szintelen, kámforszagú kristályos anyag, amelynek kristályszerkezete a gyémántéhoz hasonló, erre utal a neve is. Magas az olvadáspontja ( $250^{\circ}C$ ), de szobahőmérsékleten már szublimál. Származékait a műanyag- és a gyógyszeripar hasznosítja.

A többgyűrűs cikloalkánokból sikerült előállítani csillagalakú, ketrecszerkezetűeket. Alakjuk után aszteránoknak nevezték el őket. Pl. a pentaaszterán:  $C_{15}H_{20}$ . Úgy képzelhető el, mint egymással kondenzált kádkonformációjú ciklohexángyűrűk rendszere.



Jelentős vegyületek a többgyűrűsök családjából a tetracikloalkánok.

Ezek a 1,2 ciklopentáno-perhidro-fenantren alkil származékai.



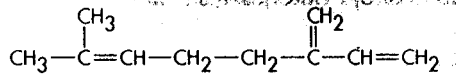


Sok, oxigéntartalmú funkciós származékuk a szteroidok családjába tartozó biológiai jelentőségű anyag. Ezek közül egyik legjelentősebb a koleszterin.

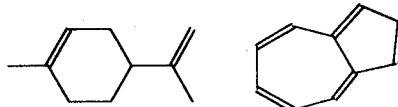
A telítetlen (szén-szén kettőskötést tartalmazó) szénhidrogének családjához is sok fontos természetes anyag tartozik. Ilyenek az izoprénvázas vegyületek, amelyek illóolajok, színezékek, vitaminok alkotó anyagai.

Az izoprénvázas vegyületek három nagy csoportba oszthatók: terpenoidok, karotinoidok, szteroidok.

A terpenoidok  $(C_5H_8)_n$  összetételű vegyületek. Ilyen a babérfa illóolójában előforduló mircén:



vagy a fenyőbalsamban nagy mennyiségben található limonén:



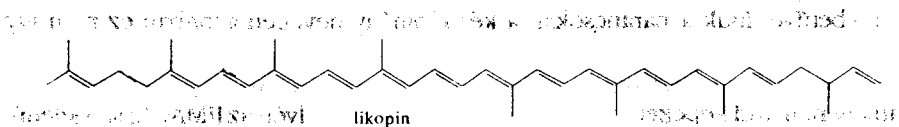
limonén

azulén

Telítetlen többgyűrűs ciklikus vegyületek közül érdekes az azulén, amelynek molekulái izomerek a naftalinnal  $(C_{10}H_8)$ .

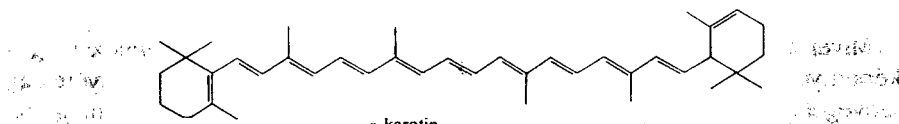
Kristályos, kék színű vegyület. Gyulladáscsökkentő hatású, származékai a növényvilágban fordulnak elő (pl. kamilla).

A nyíltláncú polietilének családjába tartozik a paradicsom piros színét adó likopin  $(C_{40}H_{56})$  melyben a kettős kötések nagy része (az első és utolsó kivételével) konjugált rendszert képez.

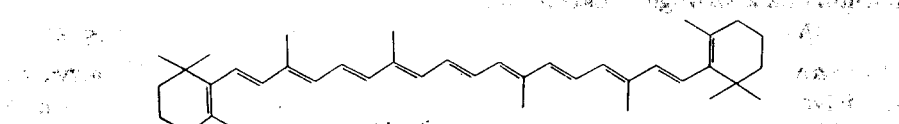


likopin

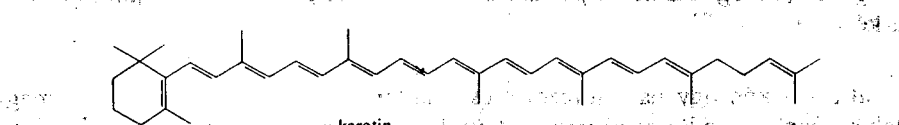
A likoppinnal izomerek az  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -karotinok, amelyek láncevégei gyűrűsek. Ezek a vegyületek a sárgarépában találhatók. Nevüket is ennek latin elnevezéséből kapták. Zöld növényekben a klorofill kísérőjeként is megtalálhatók.



$\alpha$ -karotin



$\beta$ -karotin



$\gamma$ -karotin

Állati szervezetekben a háromféle karotinnak A-vitamin hatása van, ezért provitaminnak is nevezik őket. (Az A-vitamin izoprénvázas, telítetlen alkohol.)

## Mutatkozzunk be az Interneten!

### A HTML nyelv – II. rész

Ebben a részben bemutatjuk, hogyan lehet képeket illeszteni egy HTML-dokumentumba. A legtöbb böngésző képes megjeleníteni a GIF, JPG és XBM minősítőtű (kiterjesztésű) képállományokat. Más formátumú képeket megfelelő programmal (pl. GWS) alakíthatunk át. A beillesztés legegyszerűbb módja a következő:

```
<IMG SRC="képnév">
```

ahol a *képnév* a képet tartalmazó állomány neve, esetleg elérési úttal együtt, ha nem az aktuális katalógusban található. Ugyanakkor a képnév URL-t is tartalmazhat, ha a kép más szerveren található. Például az

```
<IMG SRC="kep.gif">
```

beilleszti a megfelelő helyre a *kep.gif* nevű képet. Ha ezt a képet középre szeretnénk tenni egy paragrafuson belül, akkor a következő módon járhatunk el:

```
<P ALIGN=CENTER>  
<IMG SRC="kep.gif">  
</P>
```

Megjegyezzük, hogy a HTML nyelvben nincs jelentősége, hogy kis- vagy nagybetűvel írjuk a parancsokat, a képállomány nevében azonban ez nem így van, mivel a Unix különbséget tesz kis- és nagybetűk között.

Ha egy képet is tartalmazó HTML dokumentumot olyan böngészővel nézünk, amely nem tud képeket megjeleníteni, akkor a kép helyén az [IMAGE] szó jelenik meg. Sokszor jobb, ha ehelyett egy szöveget jelentetünk meg. Ezt a következő paranccsal érhetjük el:

```
<IMG SRC="kep.gif" ALT="szöveg">
```

Ekkor, ha a böngésző képes képmegjelenítésre, akkor a megfelelő helyen a kép lesz látható, ellenben pedig a szöveg.

Mivel a képek, különösen ha jó felbontásúak, igen lassan jelennek meg a képernyőn, kiváltképpen ha távoli szerveren vannak, érdemes a kép helyére egy szöveget tenni, amely a képre hivatkozik, és csak akkor jelenik meg, ha rákattintunk a szövegre. Például:

```
<A HREF="kep.gif"> Ide kattints, ha látni akarsz!</A>
```

A szövegben az *Ide kattints, ha látni akarsz!* jelenik meg aláhúzva és kiemelve, és ha rákattintunk az egérrel, akkor behozza a képet. Sokszor az is jó megoldás, ha egy kis képet jelenítünk meg, majd erre rákattintva bejön ugyanaz a kép megnagyobbítva:

```
<A HREF="nagykep.jpg"> <IMG SRC="kiskep.jpg"> </A>
```

Itt a két kép ugyanazt ábrázolja, csak különböző méretben. A képeket meg lehet jeleníteni különböző nagyságban úgyis, hogy nem változtatjuk meg azok méretét, csak a megjelenítésnél adunk meg nagyítási, kicsinyítési arányt. Például, a következő parancs

```
<IMG SRC="kep.jpg" HEIGHT=50% WIDTH=60%>
```

a képet függőlegesen 50%-ra, vízszintesen 60%-ra nyomja össze. Általában jobb megoldás az, ha csak egyik méretben adunk meg értéket, mert a böngésző ekkor arányosan próbálja megjeleníteni a képet. Százalék helyett képpontot is megadhatunk (csak számot írunk), ez azonban túlságosan merev megoldás.

Vannak mozgóképek is, amelyekkel érdekesebbé tehetjük a honlapunkat. Ha böngészés közben érdekes képre akadunk, azt letölthetjük, ha az eger jobb oldali gombját lenyomjuk és a *Sase image* szövegre kattintunk (Windows 95-ben), vagy menüből végezzük ugyanazt (a *File* menüpontból), ha más Windows-változatunk van. (Persze előbb érdemes szétnézni az illető helyen, hogy megtudhassuk, hogyan viszonyulnak a Copyright-hoz).

Ha a BODY parancsot kibővítjük, megadhatunk egy képet, amelyet megjelenítéskor az alapszín helyett használ, és erre írja a szöveget. A képet annyiszor helyezi a képernyőre, ahányszor kell, hogy teljesen kitöltse azt. Például:

```
<BODY BACKGROUND="kep.gif">
```

**Borzási Péter**

**Firkácska**

## Mit tudunk az üstökösökről

*Az égen fényes üstökös; uszálya  
az ég felétől le a földre ér.  
Mondják, ez ama "nagy", melynek pályája  
egyenes, vissza hát sohase tér.*

**Vajda János**

Március és április hónap folyamán ritka "égi jelenségben" gyönyörködhattunk. A kora esti és a hajnali égbolton sziporkázó üstökös vonult át. Századunkban ez a 38. szabad szemmel látható üstökös, melyet 1995 július 23-án pillantott meg először két amerikai csillagász Alan Hale és Thomas Bopp. Felfedezőikről az égitest a **Hale-Bopp üstökös** elnevezést kapta. Amikor két évvel ezelőtt először megpillantották még jóval a Jupiter bolygó pályáján túl volt, mintegy 7 csillagászati egységre a Naptól (a csillagászati egység = Cs.E., a Nap-Föld közepes távolsága, 150 millió kilométer). A későbbi vizsgálatok kiderítették, hogy évszázadunk egyik legfényesebb üstököse közeledik Naprendszerünkhöz; a Hale-Bopp üstökös átmérőjét 35 km körülire becsülték. Az előzetesen számított pályája lényegesen megváltozott amikor a Jupiter óriásbolygó közelébe jutott.

1996. április 5.-én közelítette meg legjobban a Jupitert, amikor attól 0,77 csillagászati egységre volt. A pályaszámításokból kiderült, hogy mintegy 3500 évvel ezelőtt már járt a Naprendszer térségében és ha pályája közben nem módosul akkor 2500 év múlva ismét látható lesz a Földről. Március 22.-én járt földközelpontban, amikor 187 millió kilométerre volt bolygónktól, a Napot 1997 április 1.-én közelítette meg legjobban, akkor 0,91 csillagászati egységre volt a



A Hale-Bopp üstökös tavaly október 30-án a vízöntő csillagképben (balra), az M14 jelű gömbhalmaz közelében

Naptól. Május hónap folyamán még követhető volt szabad szemmel is a déli féltékről. Az eddigi vizsgálatok a Hale-Bopp üstökösnél szokatlanul magas szénmonoxid-, és portartalmat állapítottak meg.

Mai ismereteink alapján mit is mondhatunk ezekről az érdekes és látványos égitestekről a világegyetem e magányos vándorairól, ahogy a költő nevezi az üstökösöket. Honnan jönnek? Milyen a felépítésük?

Az üstökösök legfontosabb forrásvidéke a Naprendszeren kívüli térségekben keresendő. Naprendszerünk határát a csillagászok, a legkülsőbb bolygónknak a Plútónak a pályájával azonosítják, melynek átmérője közelítőleg 40 Cs.E.-nek vehető. A Plútó pályáján túl, mintegy 100 Cs.E. távolsáig terjed az ún. **Kuiper zóna**, amely az üstökösök legfontosabb forrásvidékének tekinthető (lásd a Kuiper zónáról szóló cikket a 21. oldalon). J.H. Oort holland csillagász az 50-es évek elején arra a megállapításra jutott, hogy a Naprendszerünket egy nagyon ritka kozmikus porból és üstökös magokból álló gyűrű övezi, melynek határa kiterjed a Naprendszer gravitációs határáig. Ennek a gyűrűnek a belső sugara 30.000 a külső 100.000 Cs.E. - Oort számításai szerint ebből a távoli tartományból is jutnak üstökösök a Naprendszer belső övezetébe. Ezenkívül feltételezhető, hogy óriásbolygónk, a Jupiter is dobhat ki vulkáni tevékenysége során olyan magmaanyagot, amely azután üstökösként folytatja útját a bolygóközi térben.

Az üstökösök felépítésében három részt különböztethetünk meg. A szilárd anyagból felépülő központi részt a **magot**. Ezt a szilárd alakzatot ahogy a csillagászok mondják, piszkos hólabdához lehetne hasonlítani, amelyben kisebb nagyobb kődarabokat vízjég és megfagyott gázok tartanak össze. A Naptól nagy távolságra levő üstökösök csak magból állnak. Ha az üstökös a Nap közelébe kerül (néhány Cs.E. távolságra), akkor a napsugárzás hatására a magból gáz és porrészecskék áramlanak ki, ezek a kiáramlott részecskék közelítőleg gömb alakban veszik körül a magot, ez az alakzat képezi az üstökös **kómáját**. A koma nagyon kis sűrűségű, köbcentiméterenként mindössze  $10^4$ - $10^6$  részecskét tartalmaz (a laboratóriumokban előállított magas vákuumban a részecske sűrűség ennél tízezerszerre nagyobb), viszont igen nagy kiterjedésű, átmérője eléri a 10-100 ezer kilométert. A koma gázmolekulákból és a magból a gázokkal együtt kiáramló apró szilárd részecskékből áll. Színképében kimutatták a  $C_2$ ,  $N_2$ ,  $CN$ ,  $CH$ ,  $CH_2$ ,  $NH$ ,  $NH_2$ ,  $NH_3$ ,  $CO$ ,  $CO_2$  és  $Na$  jelenlétét.

Amikor az üstökös a Naptól 1,5-2 Cs.E. távolságra kerül megindul a **csóva** képződés, ekkor az üstökös Nap felőli oldalán igen heves gázkiáramlás kezdődik. A Hale-Bopp üstökösnél, mérések alapján megállapították, hogy március elején már másodpercenként mintegy  $5 \cdot 10^{30}$  vízmolekulát és ennél vagy 15-ször kevesebb szén-monoxidot bocsátott ki az interplanetáris térbe.

A tizedred milliméternél kisebb részecskékre a napsugárzás sugárnyomása nagyobb taszító erőt fejt ki mint a Nap gravitációs vonzása. Így a kiáramló részecskék a Nappal ellentétes irányban, nagy távolságra szétterülnek és kialakítják a csóvát (farok). A csóva sűrűsége jóval kisebb a komáénál, viszont méreteiben sokszorosán túlszámalyja, szélessége eléri az egy millió kilométert, a hossza több százmillió kilométer is lehet. Az üstökösök szín-pompás fénye egyrészt a napsugarak visszavert fénye másrészt a gerjesztett molekulák és atomok saját fényéből tevődik össze. A színes fényképlemezre felvett csóva képe kékes-zöld színezetet mutat.

A periodikus (visszatérő) üstökösök keringésideje néhány év és több millió év között van. A csillagászok **hosszúperiódusúaknak** tekintik azokat, amelyeknek keringési idejük nagyobb 200 évnél. A **rövidperiódusú** üstökösök közül a legismertebb az **Encke** üstökös, melynek periódusa 3,3 év és a **Halley** üstökös, ennek periódusa 76 év. Megfigyelték egyes üstökösök felaprózódását, szétesését. Ilyen érdekes látvány volt a **Biela** üstökösnek, 1846-ban történt szétesése. A rendszeres üstökös kutatás nyomán ma már tudjuk, hogy az üstökösök nem is olyan ritka vendégek naprendszerünkben. Évszázadonként mintegy 30 olyan üstökös tűnik fel, amely szabad szemmel is látható, ezenkívül a távcsövekkel megfigyelt és fényképezéssel felfedezett üstökösök száma évszázadonként 500-ra tehető. Az üstökösök tanulmányozása azért rendkívüli fontos, mert feltehetően anyaguk valószínűleg jól megőrizte a Naprendszer legősibb anyagának kémiai összetételét. A Hale-Bopp üstökös igen kedvező lehetőséget biztosított a csillagászoknak az üstökösökkel kapcsolatos ismereteik bővítésére, mert már a Jupiter pályáján túl is elég fényes volt ahhoz, hogy a magból történő kiáramlások megfelelő műszerekkel vizsgálhatók legyenek. A jövő század elején, egy ennél is kedvezőbb lehetőség nyílik üstökös vizsgálatra, amikor a **Wirtaen-üstökös** teszi tiszteletét Naprendszerünkben. Erre a nagy eseményre már mostantól készülnek a szakemberek. Többek között tervezik a **Rosetta** űrszondát, amely már aféliumban (naptávolpon) megközelíti az üstökös magját és a perihélium (napközelpont) átmenetig a közelében marad, ezenkívül leszálló egységet is küldenek a mag felszínére. A Roseta és leszálló egysége elkészítésébe magyar űrkutatók is bekapcsolódnak.



A „nagy rokon”, a Halley üstökös  
1986-ban

Az üstökösökkel kapcsolatban természetesen felvetődik a kérdés, vajon, jelenthetnek-e valamilyen veszélyt a földi életre ?

A csillagászok természetes jelenségnek tartják, hogy üstökösök más égitestekbe csapódnak. Így a Föld sem lehet ez alól kivétel. Legutóbb 1994 nyarán figyelhettünk meg egy ilyen jelenséget amikor a **Shoemaker-Levy-9** üstökös a Jupiter bolygóba csapódott. A csillagászok nagyszerű színvonalú felvételeket tudtak készíteni erről a szokatlan nem mindennapi égi jelenségről. A bolygónkon és annak égi kísérőjén, a Holdon található "sebek", nem vulkanikus eredetű kráterek, arról tanúskodnak, hogy az idők folyamán mindkét égitestet érte már üstökös becsapódás. A legjelentősebb ezek közül az lehetett, amely mintegy 65 millió évvel ezelőtt csapódott a Földbe. Feltételezések szerint ezzel magyarázható, hogy abban az időszakban viszonylag rövid idő alatt kipusztultak a dinoszauruszok, amelyek mintegy 200 millió éven át háborítatlanul uralták bolygónkat. Így ez a kozmikus esemény, amely valószínűleg lényegesen megváltoztatta egy időre bolygónk meteorológiai viszonyait, ugyanakkor más irányba terelte a földi élet fejlődését.

Ma már jól kiépített megfigyelő hálózattal rendelkezünk, amely a pályaszámítások alapján még időben tudja jelezni, ha egy üstökös a Földünk felé venné az útját.

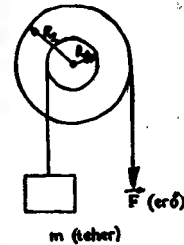
**Puskás Ferenc**

Kolozsvár

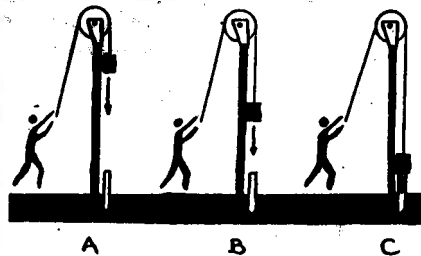
## Alfa fizikusok versenye

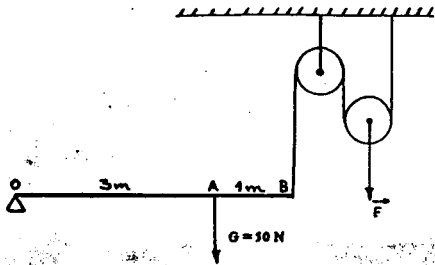
IV. forduló, VII. osztály

1. A képen látható hengerkeréken egy tengelyen két csiga van összekapcsolva, vagy egyben kiformálva. A henger a kisebb átmérőjű, a kerék a nagyobb átmérőjű csiga. Ha van ilyen hengerkeréked, akkor úgy rendezd el a fonalakat, hogy a hengeren egyszer körbefusson a fonal és a bal oldalon lógjon le; a kerék peremén pedig legalább fél körívnyi hosszan feküdjék fel a fonal, és jobbról lógjon le. Mekkora erővel lehet kiegyensúlyozni? Ha van hengerkerék az iskolában, méréssel igazold a számításaidat! Magyarázd meg a számítások lényegét! ( $R_1 = 2 \text{ cm}$ ;  $R_2 = 6 \text{ cm}$ ;  $m = 60 \text{ kg}$ ;  $F = ?$ )

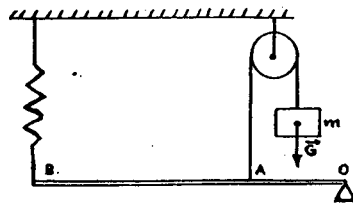


2. A felemelt cölöpverő kos milyen mechanikai energiával rendelkezik az egyes esetekben, és miért? Mi történik a c esetben?





ábra a 3. feladathoz



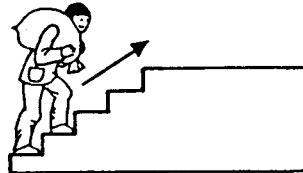
ábra a 4. feladathoz

3. Adott az alábbi mechanikai rendszer: mekkora  $F$  erő szükséges a rendszer egyensúlyához?

4. A alábbi mechanikai rendszerben ismertek:  $k = 400 \text{ N/m}$  és  $AB = 3 \text{ AC}$ . Ha a rugóban egy  $10 \text{ N}$  nagyságú rugalmas erő hat és az emelő súlya elhanyagolható, számítsuk ki egyensúly esetén:

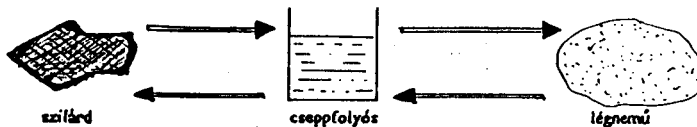
- a felakasztott test tömegét
- a rugó  $\Delta x$  megnyúlását, és rajzoljuk be a deformáló erő, valamint a rugalmas erő vektorait!

5. Fizikai értelemben történik-e munkavégzés a rajzokon ábrázolt két esetben? Hát általános esetben mikor történik fizikai értelemben vett munkavégzés? Mindkét esetben írjuk fel: Erőhatás = ?; Elmozdulás = ?; Munkavégzés = ?.



6. Gondolkozz és válaszolj!

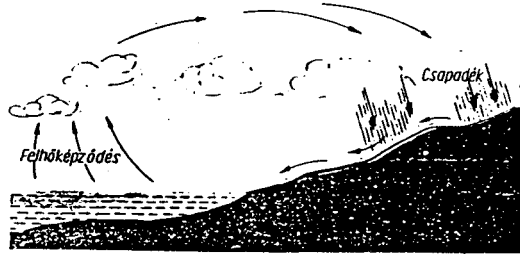
- Mondj példákat a testek káros és hasznos hőokoza térfogatváltozására!
- Hogyan készítik a folyadékos hőmérőt?
- Hogyan működik a fémhőmérő?
- Milyen halmazállapotváltozásokat ismeresz?
- Hány  $^{\circ}\text{C}$  a víz olvadás-, fagyás- és forráspontja?
- Változik-e az anyagok hőmérséklete olvadás és fagyás közben?
- Miben egyezik és miben különbözik a párolgás és a forrás?
- Írd a rajzon a nyilak fölé, melyik halmazállapotváltozásról van szó!



i) Az alábbi rajz a víz körútját ábrázolja. Milyen halmazállapotváltozásokat figyelhetsz meg a rajzon?

j) A forró kávécsészét hideg vízbe tesszük. Hogyan változott meg a kávécsésze és a víz hőmérséklete?

k) Mosogatáskor a meleg vízbe hideg tányérokra tettek. Hogyan változott meg a tányérok és a víz hőmérséklete?



7. Kísérlettel határozd meg a lejtő hatásfokát. Töltsd ki az alábbi táblázatot.

Sorsz.	G	F	h	l	$\eta$	$\eta_k$ közép	mérési hiba

8. Végezz kutatómunkát! Írj egy pár sort a hőmérő történetéről (használhatod többek között a Képes Diáklexikon kézikönyvet is forrásanyagként).

Balogh Deák Anikó és Balázs Béla  
Sepsiszentgyörgy

## Megfigyelések a levegőről

Az új tanév kezdetén a VI és VII. osztályos tanulóknak sok élményt, sikeres munkát, eredményes tanulást kívánunk az új természettudományos tantárgyak (fizika, kémia) megismerésében. Ezek mind a környezetünket alkotó anyagi világ tulajdonságaival foglalkoznak.

Mindnyájunk környezetéhez hozzátartozik a levegő. Csak ha fogytán van, veszünk tudomást róla (levegő után kapkodunk, fuldokolunk). Vajon tényleg kitölti környezetünket? Hogyan tudunk meggyőződni a jelenlétéről? Környezetünkben levő anyagi tárgyakkal van-e közös tulajdonsága? Ezeket hogyan tudjuk meghatározni? E kérdésekre adható válaszokat a következő megfigyelések alapján állapíthatjuk meg:

1. Vegyél egy tiszta, száraz poharat. Nézz bele, s állapítsd meg, mi van benne!

2. Egy vizet tartalmazó tálba hirtelen nyomd be szájával lefelé a poharat. Ezután döldsd meg a poharat. Figyeld meg, mi történik. Ugyanezt végezd el egy üres üvegpalackkal.

3. Az üvegpalackba helyezz el egy léggömböt az ábra szerint, majd próbáld felfújni.

Mit tapasztalsz? Mi található a palackban?

4. Üres üvegcannába (vagy pohárba) tegyél egy gyertyát, s gyújtsd meg, majd fedd le az üveget egy porcelántányérral. Mit észlelsz?





Mit tartalmaz a levegő, ha gyertya ég benne? Miért aludt ki a gyertya egy idő után a lefedett üvegben?

5. Vegyél ki a hűtőszekrényből vizes üveget, vagy gyümölcsöt, s tedd a konyhaasztalra. Pár percig figyeld, mit észlelsz a felületükön?

Mit igazol az észlelt jelenség?

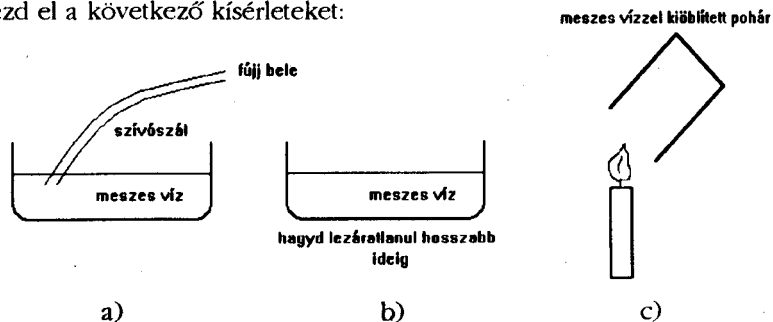
6. Tojáshéjdarabkára, üres csigaházra cseppents ecetet, vagy citromlevet. Mit észlelsz?

7. Tedd a csigaházat keskeny szájú üvegecskébe, tölts fölé ecetet, s dugd le egy ujjaddal. Gyújts meg egy gyertyát, s az üvegecskét fordítsd a láng felé. Mit észlelsz?

Erjedő gyümölcslevekben (pl. must) is ugyanilyen gáz fejlődik. Ezt a borospincében égő gyufával ellenőrzik, ahol kialszik a gyertya, azon a szinten már nem tud lélegzeni az ember, fulladásos baleset történhet. Ennek a gáznak a neve: széndioxid. Jelenlétét meszesvízzel könnyen kimutathatjuk.

Készíts meszesvizet! Építkezéseknél használatos oltott mészből addig tégy vízbe, amíg nem oldódik tovább. Az így nyert tejszerű elegyet (mésztej) hagyd ülepedni, s a felső áttetsző, színtelen folyadékot óvatosan öntsd át (vagy szűrd le papírszűrőn) egy tiszta üvegbe, amelyet dugaszolj le. Az így nyert oldatot nevezik meszesvíznek, amely széndioxiddal jól észlelhető változást mutat: fehér csapadék képződik.

8. Végezd el a következő kísérleteket:

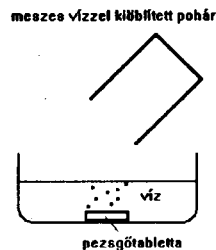


Mit észlelsz?

A pezsgőtabletták oldódásakor felszabaduló gáz is szén-dioxid

A szódavizes üvegek töltésére szolgáló fémpatronokat is szén-dioxiddal töltik. Ezek segítségével is tanulmányozhatod a szén-dioxid tulajdonságait.

9. Egy szódavizes üveget tölts meg hideg vízzel, s csavard rá a szén-dioxidos patron. Tölts ki egy pohárral, s kóstold meg. Ismételd meg a szódavizes kísérletet úgy, hogy meleg vízzel töltsd meg az üveget. Mit észlelsz?

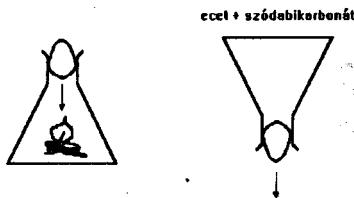


Az elvégzett kísérletek során kimutattuk a levegőből az oxigént, vízgőzt, széndioxidot. Tehát a levegő egy anyagkeverék, amelynek minden összetevője gázállapotban van a mi életfeltételeinket biztosító hőmérsékleti (és nyomás?) határok között. A szennyezett levegő apró, szilárd részecskéket is tartalmaz,

amely a környező tárgyakra lerakódik. Töröld tisztára az út mentén, s a lakóházad közelében pár falevelet, majd egy nap, illetve egy hét múlva ismét töröld le egy nedves vattával. A vattára tapadt anyagmennyiségből következtethetsz a levegő szilárdanyag (por) tartalmára.

### Bűvészkedés

Főzz meg egy tojást és takarítsd le a héját. Egy lombikba, vagy tejesüvegbe (amelynek a száján nem esik be a tojás) gyorsan helyezz egy égő papírdarabot, s hirtelen helyezd a főttojást az edény szájára. A tojás egy idő után beesik az üvegbe. Fordítsd fel az edényt, a tojás nem tud kiesni.



Ezután tegyél egy kanál szódabikarbonát és pár csepp ecetet az üvegbe, s hirtelen fordítsd fel. A fejlődő gáz kinyomja a tojást az üvegből.

*VIII. osztályosok! Írjátok le, hogy milyen kémiai és fizikai jelenségek sorozatának köszönhetitek, hogy bűvésznek tekinthet nézőközönségetek.*

Máthé Enikő

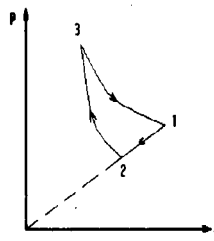
## Feladatmegoldók rovata

### Fizika

**F.L. 145.** Igazoljuk, hogy az  $m_1$ ,  $m_2$ , és  $m_3$  tömegű égitestek relatív helyzete nem változik a gravitációs erő hatására, ha egy  $l$  oldalélű egyenlő oldalú háromszög csúcsaiban található és a tömegközéppont körül adott szögsebességgel forognak. Határozzuk meg a szögsebességet és a rendszer teljes energiáját, ha a tömegközéppont nyugalomban van.

**F.L. 146.** Az  $AB$  egyenes homogén,  $m$  tömegű rúd vízszintes síkon található, mellyel a súrlódási együttható  $\mu$ . Határozzuk meg azt a rúd A végében ható, legkisebb, vízszintes és a rúdra merőleges irányú erőt, amellyel a rudat elmozdíthatjuk.

**F.L. 147.** Ideális gázzal működő hőerőgép az ábrán feltüntetett ciklus alapján működik, ahol 2-3 adiabatikus, 3-1 pedig izoterm állapotváltozás. Határozzuk meg a hőerőgép hatásfokát, ha  $V_1/V_2 = a$ .



**F.L. 148.** Az  $L$  hosszúságú, állandó keresztmetszetű, egyenes két végén zárt vízszintes üvegcső közepén  $l$  hosszúságú higanyoszlop található. Igazoljuk, hogy a higanyoszlop kis amplitúdójú rezgései harmonikusak, és határozzuk meg ezek frekvenciáját, ismerve, hogy egyensúly esetén a gáz nyomása az üvegcsőben  $p_0$ . Tételezzük fel, hogy a rezgések során a gáz állapotváltozása kvázisztatikus és adiabatikus (az adiabatikus állandó  $\gamma$ ) és a

súrlódás elhanyagolható. Mennyi lehet a frekvencia maximális értéke, ha az  $l$  értékét változtatjuk?

**F.L. 149.** Két,  $q_1 > q_2 > 0$  nyugalomban levő pontszerű töltés elektrosztatikus terének egyik erővonal  $q_1$ -ből „indul” úgy, hogy „kezdetben”  $\alpha$  szöveget zár be a töltéseket összekötő szakasszal. Határozzuk meg az erővonal irányát a töltésektől nagy távolságra.

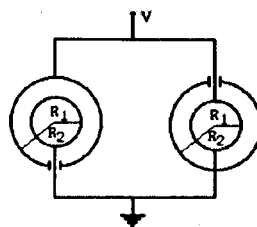
**F.L. 150.** Az ábrán feltüntetett, egymástól távol levő koncentrikus fémgömbökből álló rendszert  $V$  potenciálra elektromosan feltöltjük. Határozzuk meg az egyes gömbökön a töltésmennyiséget, és a rendszer elektromos kapacitását.

**F.L. 151.** Határozzuk meg az ábrán feltüntetett azonos  $C$  kapacitású kondenzátorokból alkotott kondenzátortelep eredő kapacitását, az A–B, A–D, A–O kapcsok között.

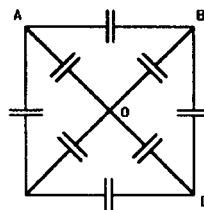
**F.L. 152.** Az  $m_1$  tömegű,  $q_1$  töltésű részecske nagy távolságból  $v_1$  sebességgel közeledik az  $m_2$  tömegű,  $q_2$  ( $q_1 q_2 > 0$ ) töltésű, kezdetben nyugalomban levő másik részecskéhez. Határozzuk meg:

- A részecskék közötti minimális távolságot,
- A részecskék végsebességét.

Az F.L. 145–152. feladatok szerzője **Lázár József** – Kolozsvár



F.L. 150.



F.L. 151.

## Kémia

**K.G. 155.** Egy 16,2 g tömegű alumínium darab ugyanolyan súlyos, mint egy  $2,25 \text{ cm}^3$  térfogatú krómból készült kocka. Határozd meg a króm sűrűségét, s az alumínium darab térfogatát, ha annak sűrűsége  $2,7 \text{ g/cm}^3$  (E:  $\rho_{\text{Cr}} = 7,2 \text{ g/cm}^3$ ;  $V_{\text{Al}} = 6 \text{ cm}^3$ )

**K.G. 156.** Egy 5 g-os csigaházra 10 g, 35%-os sósavoldatot töltöttek. A pezsgés megszűnése után 1,98 g-os tömegcsökkenést észleltek. Állapítsd meg a csigaház mészkőtartalmát, s a reakció végén a vizes oldat tömegszázalékos összetételét. (E: 90%; 39,89%  $\text{CaCl}_2$ , 1,72%  $\text{HCl}$ , 58,39%  $\text{H}_2\text{O}$ )

**K.L. 221.** Egy szénhidrogén fél mólnyi mennyiségének elégetésekor  $73,5 \text{ dm}^3$  standard állapotú szén-dioxid és 63 g víz keletkezik. Állapítsd meg a szénhidrogén molekulaképletét (E:  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ )

**K.L. 222.** Egy szerves anyag gőzeinek sűrűsége 7,03-szor nagyobb mint az ugyanolyan állapotú ammóniáé. Kémiai elemzés során azt találták, hogy 10,04% szenet, 89,13% klórt, és hidrogént tartalmaz. Határozd meg a vegyület molekulaképletét. (E:  $\text{CHCl}_3$ ).

**K.L. 223.** Mennyi standard állapotú ammóniát kell bejuttatni egy  $100 \text{ cm}^3$  vizet tartalmazó,  $500 \text{ cm}^3$ -es edénybe, ha azt akarjuk, hogy az oldódási egyensúly beállta után is standard állapotú gáz legyen a gáztérben? A bevitt gáznak hány százaléka kerül oldatba?

(Az ammónia oldhatósága standard körülmények között  $0,028 \text{ mol/l}$  g víz, a telített oldat sűrűsége  $0,88 \text{ g/cm}^3$ ) (E: 99,5%)

**K.L. 224.** Vas(II)-szulfát és vas(III)-szulfát keverékét elemezzük. A keverékből készített oldat felét  $K_2Cr_2O_7$  mérőoldattal titráljuk:  $25\text{ cm}^3$  0,01 mólos mérőoldat fogy. A másik feléből  $BaCl_2$ -dal leválasztjuk a szulfátot: 6 mmol  $BaSO_4$ -csapadék válik le.

Hány g elegyet oldottunk fel, s mi annak a molszázalékos összetétele?

A kiegészítendő egyenlet:  $Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H^+ = Fe^{3+} + Cr^{3+} + H_2O$ . (Fe: 55,8 g/mol, S: 32 g/mol) (E: 1654 mg; 50 molszázalék)

**K.L. 225.** Egy kéntartalmú szerves vegyület 1 mólját 20 mol, 1:1  $O_2:N_2$  arányúra dúsított levegőben elégetjük. A víz, a szén-dioxid és a kén-dioxid eltávolítása során a térfogat 44,4%-al csökken, és 28,8 g/mol átlagos móltömegű  $N_2-O_2$ -elegy marad. A kén-dioxidot jóddaloldatban nyelettük el, s az éppen 1 mol jódot redukált jodiddá.

Mi a vegyület molekulaképlete? Milyen konstitúciós képletre gondol? (N: 14g/mol, O: 16 g/mol). (E:  $C_4H_9SH$ , egy tiol és három tioéterszerkezet)

(A K.L. 223.–225. feladatok az Irinyi Középfiskolai Kémiaverseny 1997–es döntőjén szerepeltek.)

**Kedves feladatmegoldók!** Elnézéseket kérjük az 1996–97/6-os számban megjelent helytelen szövegű feladatokért és a hibásan megadott végeredményekért. Tévedésünket az alábbiakban javítjuk.

A K.G. 152. feladatban a Mg–Al keverék oxidációja során csak a fémekkel egyenértékű mennyiségű oxigén tömegével nőhet meg a keverék tömege. Mivel a Mg és Al egyenérték tömegei nagyobbak mint az oxigéné, a két fémből bármilyen arányú keverék égetése során a termékelegy tömege kisebb lesz mint a fémelegy tömegének kétszerese. Amennyiben elfogadjuk a megoldás értékeit, akkor a feladat szövege helyesen: Milyen tömegszázalékos összetételű Mg–Al elegyet égettek el, ha a keletkező oxidkeverék tömege 1,86-szorosa a fémkeverék tömegének?

Megoldás:  $Mg + 1/2 O_2 \rightarrow MgO$

$2 Al + 3/2 O_2 \rightarrow Al_2O_3$

$x + y = 1,86 (m_1 + m_2)$

$\frac{40 m_1}{24} + \frac{102 m_2}{54} = 1,86(m_1 + m_2)$

$m_1 + m_2 = 100$

$m_1 = 12,9; m_2 = 87,1$

A K.G. 153-as feladat szövege után megjelölt eredmények helytelenek voltak. A feladat megoldása:

$2 Fe + 3/2 O_2 \rightarrow Fe_2O_3$

$\frac{3,6 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23}} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}; v_{Fe} = \frac{2}{3} v_o; v_{Fe_2O_3} = \frac{v_{Fe}}{2} = 2 \cdot 10^{-2}$

$v_{Fe} = \frac{2}{3} \cdot 6 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

Tehát a 60g-os tárgyban 0,2 mol  $Fe_2O_3$  volt, a többi vas.

$m_{Fe_2O_3} = 0,2 \cdot 160 = 3,2 \text{ g}$

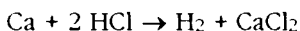
Rozsdásodás előtt a vastárgy tömege  $60 - 3,2 + 0,04 \cdot 56 = 59,04 \text{ g}$

59,04 g vasból rozsdásodott 2,24 g

100 g-ból . . . . . x = 3,79 g (3,79%-a rozsdásodott meg a lemeznek.)

A vaslemez tömege a megkötött oxigén mennyiségével változik meg: 0,06 · 16 = 0,96 g.

A K.L. 217. feladatnál az elemzett próba tömege 1,0 g



$$v_{\text{Ca}} = v_{\text{H}_2} = \frac{0,5}{22,4} \text{ mol}; \quad m_{\text{Ca}} = 40 \frac{0,5}{22,4} = 0,89 \text{ g}$$

Tehát 1–0,89 = 0,11 g CaO formában van

$$v_{\text{Ca oxid}} = \frac{0,11}{56} \cdot 40 = 0,08 \text{ g}$$

Oxidáció előtt a próbának megfelelő Ca mennyiség tömege 0,89 + 0,08 = 0,97g

0,97 g próbából oxidálódott 0,08 g

100 g-ból . . . . . x = 8,24

Tehát a Ca 8,24%-a oxidálódott a próbavételig.

A K.L. 219-es feladatnál, mivel a gázelegy sűrűségét ezred pontossággal adtuk meg, a relatív atomtömegeket is ezzel a pontossággal használtuk ( $M_{\text{He}} = 4,002$ ,  $M_{\text{H}} = 1,008$ ).

Az 1996–97/5-ös Firkában megjelent K.L. 214-es feladatában kén helyett kénsav olvasandó.

**Ne feledjétek:** egy adott mennyiségű gázállapotú anyag térfogata a gáz hőmérsékletétől és nyomásától függ. Minél magasabb a hőmérséklete, annál jobban kiterjed, minél nagyobb a nyomása (annál sűrítettebb állapotban van), annál kisebb a térfogata. Normál állapotban a gáz hőmérséklete  $0^\circ\text{C}$  és nyomása 1 atm; standard állapotban a gáz hőmérséklete  $25^\circ\text{C}$  és nyomása 1 atm.

A feladatok lelkiismeretes megoldásáért és a hibák felderítéséért dicséret illeti Románszki Loránd nagyváradi tanulót.

Máthé Enikő – szakszerkesztő

## Informatika

**I.103.** Adott az  $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  halmaz. Írjunk programot, amely felsorolja az  $A$  halmaz összes részhalmazát!

**I.104.** Írjunk programot  $n$  elem összes permutációjának a generálására!

**I.105.** Írjunk programot  $n$  elem  $k$  osztályú összes kombinációjának a generálására!

**I.106.** Írjunk programot  $n$  elem  $k$  osztályú összes variációjának a generálására!

Az 1996–97/2–6 számaiban megjelent informatika feladatmegoldó-verseny eredménye:

1. Samošan Péter (Szászrégen) 450 pont;
2. Magos Szilárd Szabolcs (Marosvásárhely) 155 pont;
3. Kelemen Zoltán (Marosvásárhely) 105 pont

További feladatmegoldók: Bíró Eszter (Székelyudvarhely) 75 pont; Kovács Péter (Marosvásárhely), Orbán Botond (Gyergyószentmiklós) 55 pont; Király László (Szatmárnémeti) 45 pont; Jánosi Rancz Zoltán (Marosvásárhely) 40 pont.

Az első helyezett díja 10 db. mágneslemez (floppy), míg a 2. és 3. helyezetteké 5-5 db.

Az 1997-98/2-es számtól kezdődően újabb versenyt hirdetünk!

## Megoldott feladatok

### Informatika

I. 100. Adott egy számháromszög, mint pl.:

```
      7
     3 8
    8 1 0
   2 7 4 4
  4 5 2 6 5
```

Írjunk programot, amely kiírja a képernyőre a háromszög felső csúcsából induló és a háromszög alsó sorában végződő számsorozatok összege közül a legnagyobbat! Minden lépésben átlósan balra lefelé vagy jobbra lefelé lehet haladni. A háromszög sorainak száma 1 és 100 közötti, a háromszögben 0 és 99 közötti egész számok vannak. A fenti példában az eredmény  $7+3+8+7+5=30$ . (bal, bal, jobb, bal)

*Megoldás:* Kelemen Zoltán (Marosvásárhely, Bolyai Farkas Liceum, X. oszt)

```
Program i100;
Uses Crt;
Type tmb=array[ 1..100] of byte;
     mx=array[ 1..100] of tmb;
Var hszog : mx;
     sumx : word;
     mut  : tmb;
     n, i, k : byte;

Procedure Max (m:byte; ut:tmb;x,y:byte;sum:word);
{ Rekurziv eljárás, és mindig csak a leghosszabb utat tartja meg }
{ Lepegetni csak jobbra és lefele kell, és sohasem lépünk ki a ma-
trixból }
begin
  if m-1<>n then begin
    ut[ m ] :=hszog[ x,y ]; inc (sum, ut[ m ] );
    max (m+1, ut, x+1, y, sum);
    max (m+1, ut, x, y+1, sum);
  end
  else if sum > sumx then begin
    sumx:=sum;
    mut:=ut;
  end;
end;
```

```

BEGIN
  ClrScr;
  Write (' Hany szintes a haromszog? '); Readln (n);
  Writeln (' Beolvasas. A szintek szamosasa fentrol lefele
tortenik: ');
  { A haromszogat egy matrixban kodolom ugy, hogy annak " alapja"
a matrix mellekatloja. A pelda igy nez ki:
7 8 0 4 5
3 1 4 6
1 8 7 2
1 2 5
1 4
Olvasni a szintek szerint kell. Pl. masodik szint: 3 8
}
  for i:=1 to n do
  begin
    writeln (i, ' .szint elemei: ');
    for k:= 1 to i do readln (hszog[ i-k+1, k] );
  end;
  ClrScr;
  for i:= 1 to n do
  begin
    for k:= 1 to i do write (hszog[ i-k+1, k] :5);
    writeln;
  end;
  sumx:=0;
  max (1, mut, 1, 1, mut[ 1] );
  writeln (' A legnagyobb osszeg: ');
  write (mut[ 1] );
  for i:=2 to n do write (' + ', mut[ i] );
  writeln (' = ', sumx);
  readkey;
END.

```

## ***Diák pályázat***

### **A Nobel-díjasok pályázat kiértékelése**

Az elmúlt iskolai évben a pályázati versenyünk témaköre — az előző évinek a folytatásaként — ugyancsak a Nobel-díjsokhoz kapcsolódott azzal a kibővítéssel, hogy ez alkalommal az irodalom területét is bevontuk.

Az előző évihez hasonlóan ez alkalommal is azt mondhatjuk, hogy sikeresen zárult a verseny mind a részvételt, mind az elért eredményeket (a magas pontszámokat) illetően.

Összesen 49 diák vett részt a versenyen és ami a legörvendetesebb az az, hogy a résztvevőknek közel a fele mind a hat fordulóra beküldte a válaszokat.

A nagyarányú részvétel és az elért magas pontszámok miatt a szerkesztői bizottság úgy döntött, hogy a három legjobb pontszámot elért résztvevőket díjazza.

**ELSŐ DÍJ** – 60 pont (45 000 lej)

**Birtók Tünde** – Csíkszereda

**Páll Adél** – Sepsiszentgyörgy

**MÁSODIK DÍJ** – 58 pont (25 000 lej)

**Barabás Gyöngyike** – Csíkszereda

**Jeszenszky Csilla** – Csíkszereda

**Kencse Hajnalka** – Csíkszentimre

**Simó Blanka** – Csíkszereda

**Vargha Lilla** – Csíkszereda

**HARMADIK DÍJ** – 56 pont (15 000 lej)

**András Karola** – Csíkszereda

**Timpu Cristian** – Csíkszereda

**Trombitás István** – Csíkszereda

**DICSÉRET** – 54 pont

**Csáki Izabella** – Csíkdánfalva

**Fülöp Zsófia** – Csíkdánfalva

**Farkas Ella** – Csíkdánfalva

**Kedves Mária** – Csíkszentdomokos

**Márton Izabella** – Csíkszentdomokos

**Szőcs Hajnalka** – Csíkdánfalva

## Vetélkedő 1997-98

A *Firka* elkövetkező iskolai évben megjelenő számaiban pályázatot írunk ki iskolások számára a fizika, kémia, informatika, környezetvédelem és az általános műveltség területével kapcsolatos kérdések megválaszolására. Minden számunkban ezentúl ezekhez a területekhez tartozó kérdések szerepelnek, velük együtt három válaszlehetőséget is közlünk, amelyek közül kell kiválasztani a helyes választ. Szerkesztőségünk címére kell beküldeni a *Firkából* kivágott és kitöltött válasz-szelvényt. A helyes választ X-szel kell megjelölni a szelvényen. A szelvényeket a megadott határidőig kell postázni. A borítékra írjuk rá: FIRKA-DIÁKPÁLYÁZAT. A helyes megfejtők között az iskolai év végén értékes díjakat sorsolunk ki.

**Kovács Zoltán**, Kolozsvár

### 1. forduló

Az alábbi részletek Érsek János: **Rövidhullámú amatőr rádiózás. A kísérletektől 1944-ig.** (Ajtósi Dürer Kiadó, Budapest, 1993.) könyvéből valók.

*Az első nemzetközi rádiókongresszusra kikiűldött magyar megbízottak Berlinben egy adóvevő berendezést vásároltak az államkincstár megbízásából. Az adó: szikraadó, a vevő: Branly-féle kohererrel felszerelt készülék volt.*

1. Mi a koherer?

A) kohászati salakanyag; B) egy kőzet; C) por formájú elektromos vezető.

*Valószínűleg 1924-ben történt. A magyar posta szakemberei a csepeli 5 kW-os táviróadó felhasználásával műsorközvetítési kísérleteket végeztek. A "stúdió" a posta kísérleti állomásának udvarán elhelyezett bútorszállító kocsin volt. S benne a hangrezgéseket elektromos jelekké egy szénmikrofon alakította át.*



2. Ki találta fel a szénmikrofont?  
A) Puskás Tivadar; B) Thomas Alva Edison; C) Jedlik Ányos.

*1895 április. Károly Irén József rádiós kísérletei.*

3. Hol élt és dolgozott Károly Irén József?  
A) Nagyváradon; B) Pannonhalmán; C) New Yorkban.

Az alábbi részletek Lionel Bender: **Találmányok**. (Park Kiadó, Budapest, 1991.) című könyvéből származnak.

*A súly és mértékrendszer az ókori Egyiptomban és Babilonban született meg a termékek súlyának a lemérésére, a birtokok felosztására és a kereskedelmi ügyletek egységes lebonyolítására.*

4. Mekkora hosszúnak felelt meg az ókori hosszsmérték, a stadion?  
A) közel 1 km; B) mintegy 10 km; C) kb. 250m.

*Az első írásos feljegyzések a mezőgazdaság fejlődésével születtek meg a Közel-Kelet termékeny vidékein, úgy hétezer évvel ezelőtt. A babiloniak és a régi egyiptomiak kövekre, csontokra és agyagtáblákra festették szimbólumaikat és egyszerű képeiket.*

5. Mi a palimpszeszt?  
A) papiruszra vagy pergamenre írt kézirat; B) kőbe vésett szöveg; C) agyagtáblára írt szöveg.

*Az oilámpás és a gyertya volt a legfőbb mesterséges fényforrás a XIX. századig, amikor elterjedt a gázvilágítás. Az elektromos világítás még újabb találmány.*

6. Melyik volt a világ első városa, ahol bevezették az utcai villanyvilágítást?  
A) Róma; B) Párizs; C) New York.

Az alábbi idézet Martinovics Ignácnak, a flogiszton elmélet egyik neves képviselőjének a lembergi egyetemi tanársága idején 1791-ben megjelent dolgozatából való:

Lavoisier úrnak és követőinek bele kell fáradniuk a Stahl-féle tan üldözésébe. Angliában a nagy Priestley, Németországban Westrumb, a híres kémikus másokkal együtt behatóan bizonyították, hogy az ő antiflogisztikus elmélete megbízhatatlan.

7. Mi a flogiszton?  
A) az égésnél a légkörbe kiszabaduló éghető anyag; B) a vegyfolyamatok végbemetenetelének helyszíne, egy különleges edény; C) egy katalizátor.

*Ebben az időszakban a francia selyemipart szinte teljesen tönkretette egy selyembornyóbetegség. [...] Majd másfél évi vizsgálódás és sok keresés-kutatás után Pasteur megtalálta a fertőzés okát: a selyemlepke lárváit a keltetőházak szemetéből beléjük került paraziták fertőzték meg.*

8. Mi a parazita?  
A) pete; B) elhalt lárva; C) élősködő.

Az alábbi részletek pedig a **Magyarok a természettudomány és a technika történetében**. (Budapest, 1986) című életrajzi lexikonból valók.

*A 30-as évek végétől érdeklődése [...] egyre jobban az alkalmazott matematikai problémák [...] felé fordult. A robbanásoknál, ill. hidrodinamikai folyamatoknál keletkező lökéshullámok tanulmányozásával jutott olyan bonyolult matematikai összefüggésekhez [...], amelyek a klasszikus módszerekkel nem voltak megoldhatók. Az egyetlen lehetőség az volt, hogy nagyszámú numerikus számítással kapjanak valamilyen képet a megoldásról. Ez keltette fel érdeklődését a nagy sebességű elektronikus számítások lehetőségére iránt.*

9. Kiről szólnak a fenti sorok?  
A) Kempelen Farkas; B) Bolyai János; C) Neumann János.

## 1. forduló válaszszelvénye

Beküldési határidő: 1997. november 1.

Név: \_\_\_\_\_  
Iskola: \_\_\_\_\_ Osztály: \_\_\_\_\_  
Lakcím: \_\_\_\_\_ 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 **Képes diákklexikon**. (Minerva Budapest, 1990.) egyik címszavából írtuk ide az alábbiakat.

A számítógép technikai rendszer, amely nem csak számítások elvégzésére, hanem (elvéleg) bármely, algoritmusokkal megfogalmazható feladat megoldására alkalmas. Két alapvető osztálya az analóg, ill. a digitális.

10. Mi az algoritmus?

A) a zenéből kölcsönzött kifejezés B) lépésekre bontott általános megoldási módszer leírása; C) kottakészítő programok gyűjtőneve.

**Folyóiratunk következő száma 1997. október 27-én jelenik meg.**

### Tartalomjegyzék

#### Fizika

Magashőmérsékletű szupravezetés .....	6
Fizika évfordulók - II. rész .....	16
Új felfedezések Naprendszerünkben .....	21
Mit tudunk az üstökösökről .....	27
Alfa fizikusok versenye - IV. forduló, VII. osztály .....	30
Kitűzött fizika feladatok .....	34

#### Kémia

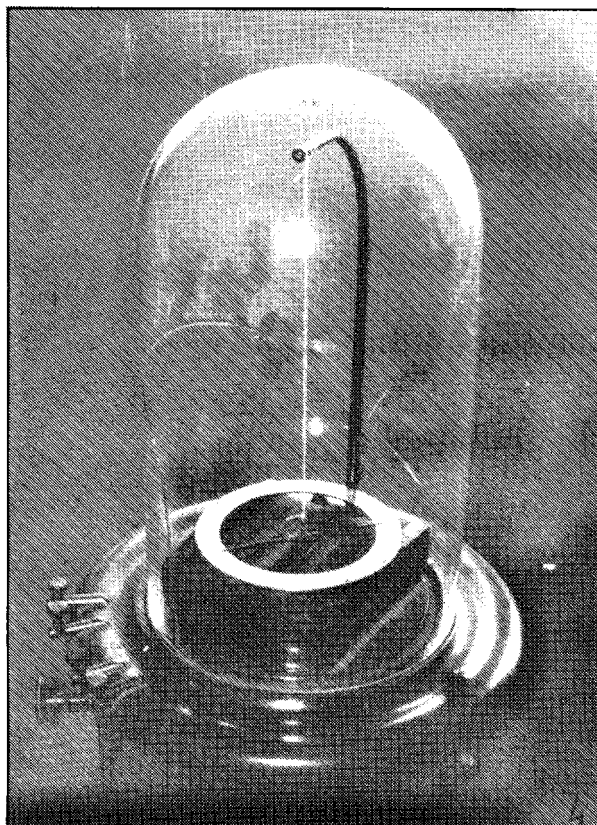
„Száz éves az elektron” .....	3
Érdekességek a szénhidrogének világából .....	23
Megfigyelések a levegőről .....	32
Kitűzött kémia feladatok .....	35

#### Informatika

Borland Delphi .....	11
A szövegszerkesztésről .....	18
Mutatkozzunk be az Interneten .....	26
Kitűzött informatika feladatok .....	37
Megoldott informatika feladatok .....	38

**ISSN 1224-371X**

## Laboratóriumi eszközök



### galvanométer

A több mint száz éves elektromos műszer a kolozsvári Brassai Sámuel Líceum fizika szertárában található.