az EMT kiadványa

fizika informatika kémia

alapok

Magyar informatika – történet

Mértékegységek nemzetközi rendszere

LOGO mesevilág

1994 - 95/2

TARTALOM

1994–95/2

Ismerd meg

Mennyiségek, mértékegységek nemzetközi rendszere . . 43

Ötévesekkel a PC–LOGO mesevilágában 49

Színek, színes anyagok, színezékek . . 52

Arcképcsarnok, tudományok története

A magyar informatika történetéből . . 60

„Kutyagumiból" 65

Kísérlet, labor, műhely

A véletlen számok egy alkalmazásáról . 67

Vízcsepegés mint a kaotikus jelenségek modellje . . 70

Feladatmegoldók rovata

Fizika 73

Kémia 75

Informatika 76

Megoldott feladatok

— kémia 76

— informatika 77

firka

Fizika

Info**R**matika

Kémia

Alapok

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság kiadványa

Felelős kiadó:
FURDEK L. TAMÁS

Főszerkesztő:
dr. ZSAKÓ JÁNOS

Főszerkesztő helyettes:
dr. PUSKÁS FERENC

Szerkesztőségi titkár:
TIBÁD ZOLTÁN

Szerkesztőség:
3400 Cluj-Kolozsvár
B-dul. 21 dec. 1989
nr. 116
Tel/fax. 064-194042

Levélcím:
3400 Cluj-Kolozsvár
C.P. 1-140

A számítógépes szedés és tördelés az EMT DTP rendszerén készült

Mennyiségek, mértékegységek nemzetközi rendszere

1. Alapmennyiségek. Származtatott mennyiségek

A tudományok rohamos fejlődése szükségessé tette a mértékegységek elnevezésének és a jelrendszer nemzetközi egységesítését, amelyet a legújabb fizikai és kémiai szakkönyvek következetesen alkalmaznak is. Sajnos, a mi tankönyveink erre nem fektetnek különösebb hangsúlyt, habár az 1978-ban megszavazott 27-es törvény kimondja, hogy 1981 január 1-től Romániában az egyetlen elfogadott mértékrendszer az SI, sőt, egyes mennyiségek mértékegységei a kémia tankönyvekben eltérnek a fizika tankönyvekben alkalmazottaktól. Ezenkívül a mindennapi életben számos más mértékegységet is használnak.

Ennek a cikknek éppen az a célja, hogy a fenti hiányosságok kiküszöbölését elősegítse, és a definíció- és jelölésrendszert, valamint az SI következetes alkalmazását szorgalmazza az iskolai oktatásban.

Az Általános Súly- és Mértéküqyi Értekezlet (Conférernce Générale des Poids et Measures, CGPM) 1960-ban fogadta el első változatban a nemzetközi mértékegységrendszert (Systeme Internationale d'Unités, SI). A nemzetközi tudományos világszervezetek és szabványosítási szervezet (ISO) mintegy 30 éve folyó munkájának a célja, hogy rendezze a fogalmak szabatos használatát, egységessé tegye a mennyiségek jelölését és a mértékegységek használatát, és ennek következménye nemcsak annak a különbségnek a megszűnése, amit már a fizikával és kémiával kapcsolatban említettem, hanem az is, hogy bizonyos megszokott mértékegységekről le kell mondanunk, ugyanakkor néhány új nagyságrendet is el kell fogadnunk.

Mennyiségek

A fizikai és kémiai mennyiségek a jelenségek és fogalmak mérhető tulajdonságai és két független tényező, a számérték (mérőszám) és a mértékegység szorzatát jelentik.

Pl. $V = 10\ m^3$, illetve 5 mol esetén:

a mennyiség és jele: térfogat: V, illetve anyagmennyiség: n;

a számérték: 10 illetve 5

a mértékegység: m^3 illetve mol.

Megállapodás alapján a nemzetközi mértékegységrendszerben jelenleg hét fizikai, kémiai mennyiséget tekintenek egymástól dimenzionálisan független alapmennyiségnek. Ezekből származtatják az összes többi mennyiséget az ismert természeti törvények (képletek, amelyekben csak szorzás, osztás, deriválás és integrálás fordulhat elő) alapján és ezeket származtatott mennyiségeknek nevezzük.

A mértékegységek definíciója a legkorszerűbb méréstechnikához és a tudomány legújabb eredményeihez igyzolódik, ezért időről időre nemzetközi megállapodás szerint változhat.

A hét alapmennyiséget a megfelelő hét SI-alapegységgel és ezek jelölésével, valamint a jelenlegi érvényes definíciójuk elfogadásának évét a következő táblázat tünteti fel:

Év	Alapmennyiség		SI-alapegység	
	neve	jele	neve	jele
1901	tömeg	m	kilogramm	kg
1948	elektromos áramerősség	I	amper	A
1967	idő	t	másodperc	s
1967	termodinamikai hőmérséklet	T	kelvin	K
1971	anyagmennyiség	m	mól	mol
1979	fényerősség	I_v	kandela	cd
1983	hosszúság	l	méter	m

A mennyiség jele a mennyiség rövid leírására szolgál, és bizonyos általános szabálynak kell eleget tennie. Sem a mennyiség, sem annak jele nem utal arra, hogy milyen mértékegységet kell használni az értékek megadásánál. A mennyiségek jeleit nemzetközi megegyezés alapján állapítják meg és a jel általában a latin vagy görög ábécé nagy vagy kisbetűje. A betűket szabályosan, dölten kell írni. Amennyiben szükséges a jeleket alsó vagy felső indexxel módosítani lehet és amennyiben az index maga is egy mennyiséget vagy számot jelöl, ezt is dőlt betűvel kell írni: pl. C_p hőkapacitás állandó nyomáson; C_B - a B anyag hőkapacitása.

A számokat álló típusú karakterekkel kell írni. Az állandó értékeket jelölő betűket (pl. e, π, h) szintén álló típusú betűk jelölik, míg a nem állandó számok betűjele (pl. *n, t*) mindig dőlt típusú. Hasonlóan a matematikai függvények jele (pl. log, ln, exp, sin, cos, Δ) szintén álló típusú betű, de maga a függvény általános jele *f(x)*, dőlt betű.

A dimenzió olyan kifejezés, amely megadja, hogy milyen kapcsolat van a fizikai, kémiai mennyiségek és az alapmennyiségek között és független a mértékegység megválasztásától. Ugyanannak a mennyiségnek csak egyféle dimenziója, de több mértékegysége lehet. Pl. a sebesség dimenziója hosszúság/idő, mértékegysége lehet m/s, m/h, km/h, stb. A dimenzió tehát egy szavakban elmondott képlet (sokszor összetévesztik a mértékegységgel). Vannak mennyiségek, amelynek dimenziója egy; ezek az ún. dimenzió nélküli mennyiségek. Ilyen pl. a móltört, disszociációfok, relatív sűrűség, stb.

Tényezőnek vagy faktornak azokat a dimenzió nélküli mennyiségeket nevezzük, amelyek két másik mennyiség (A és B) közötti arányosságot adják meg: A = kB. Ha az arányossági tényezőnek (k) van dimenziója, együtthatónak vagy koefficiensnek nevezzük. Két mennyiség dimenzió nélküli hányadosát törtnek nevezzük, ha ez az arány egynél kisebb (pl. móltört). Gyakran előfordul, hogy a dimenzió nélküli mennyiség nevében a szám kifejezés szerepel (pl. rendszám, tömegszám, oxidációs szám, sztöchiometriai szám).

Helytelen a dimenziós mennyiséget számnak nevezni: tehát nem Avogadro-szám, hanem Avogadro-állandó; nem Faraday-szám, hanem Fraday-állandó, stb.

Az állandóknak több típusát ismerjük: univerzális állandó, olyan fizikai mennyiséget jelöl, amelynek értéke minden körülmények között állandó (pl Avogadro-állandó, Faraday-állandó, Boltzmann-állandó) és anyagi állandók, amelyek egy adott anyag esetében minden körülményen állandóak (pl. radioaktív bomlási állandó) és amelyek adott körülmények között állandóak (pl. egyensúlyi állandó, sebességi állandó).

Extenzív mennyiségeknek nevezzük az olyan mennyiségeket, amelyeknek az értéke összegeződik a részek értékeiből, ha a rendszert gondolatban vagy ténylegesen a részekből állítjuk össze (pl. térfogat, tömeg, energia, stb.).

Intenzív mennyiségek azok, amelyeknek értéke a rendszer egészére nem kaphatók meg a helyi értékek összegezésével. Ezeket kiegyenlítődő mennyiségeknek is szokták nevezni, mert a folyamtok során gyakran kiegyenlítődnek (pl. a hőmérséklet, nyomás).

A fajlagos jelzőt olyan esetben használjuk, amikor az adott extenzív mennyiség egységnyi tömegre vonatkozik. Ha az extenzív mennyiséget nagybetű jelöli, akkor ennek fajlagos mennyiségét a megfelelő kisbetűvel (betűkkel) jelöljük. Pl. a fajlagos térfogatot (v) úgy kapjuk meg, hogy a térfogatot (V) elosztjuk a tömeggel (m). Néhány esetben a "fajlagos" szó használata nem felel meg ennek a definíciónak (fajlagos forgatóképesség, fajlagos ellenállás), ezért ilyenkor mindig meg kell határozni, hogy mire vonatkozik az adat.

A "moláris" szókapcsolat, amely a kémiában nagyon gyakran szerepel, azt jelenti, hogy a megfelelő extenzív mennyiséget elosztjuk az anyagmennyiséggel, vagyis egységnyi anyagmennyiségre vonatkoztatjuk. A moláris mennyiséget a megfelelő fizikai mennyiség jelének "m" alsó indexe jelöl. Pl. moláris térfogat: $V_m = V/n$; moláris entrópia: $S_m = S/n$ stb.

Mind a "fajlagos" mind a "moláris" kifejezések helyett szokás a "faj" illetve a "mól" rövidítést használni, azonban ezt kerülni kell. Tehát: fajlagos hőkapacitás (c_p) és nem fajhő; moláris térfogat (V_m) és nem móltérfogat.

A sűrűség (amelyet főleg az általános iskolában a diákok gyakran összetévesztenek a sűrűség hétköznapi használatával, a viszkozitással), a mennyiség és a neki megfelelő térfogat hányadosát jelenti (pl. töltéssűrűség $\rho = Q/V$). Fontos megjegyezni, hogy:

1. Összeadni és kivonni csak az egynemű mennyiségeket lehet és az eredmény dimenziója megegyezik a tagok dimenziójával;

2. A szorzást, osztást, hatványozást és gyökvonást a számértékkel és a mértékegységekkel egyaránt el kell végezni.

Az alapegységek SI-definíciója

A mértékegység a mennyiség megállapodás szerint rögzített értéke. A mennyiség ehhez viszonyított nagyságát a mérőszám fejezi ki.

A kilogramm az 1889-ben Párizsban megtartott első Általános Súly- és Mértékügyi Értekezlet által a tömeg etalonjául, a Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatalban, Sèvresben őrzött platina-iridium henger tömege.

Az amper olyan állandó elektromos áram erőssége, amely két párhuzamos, egyenes, végtelen hosszúságú, elhanyagolhatóan kicsi kör keresztmetszetű és egymástól 1 m távolságban levő vezetőben áramolva a két vezető között méterenként 2.10^{-7} newton erőt hoz létre.

A másodperc az alapállapotú ^{133}Cs-atom két hiperfinom energiaszintje közötti átmenetnek megfelelő sugárzás periódusidejének 9192631770–szerese.

A kelvin a víz hármaspontja termodinamikai hőmérsékletének 1/273,16-od része.

A mól annak az anyagi rendszernek az alapmennyisége, amely annyi elemi egységet tartalmaz, mint ahány atom van 0,012 kg ^{12}C-ben. Az elemi egységfajtákat mindig meg kell adni (atom, molekula, ion, elektron, stb.), tehát egy szabatos kifejezésben a mértékegység, a mérőszám és az elemi egység neve együtt kell hogy szerepeljen.

A kandela az olyan fényforrás fényerőssége adott irányban, amely 540.10^{12} hertz (Hz) frekvenciájú monokromatikus fényt bocsát ki és sugárzási erőssége ebben az irányban 1/683 watt/sr (sr–steradián). (1979-ig a kandela: a fekete sugárzó 1/600000 m^2-nyi felületének fényerőssége a felületre merőleges irányban a platina fagyáspontjának hőmérsékletén, 101325 newton/m^2 nyomáson.)

A méter annak az útnak a hosszúsága, amelyet a fény vákuumban 1/299792458-ad másodperc alatt megtesz. (1983-ig a méter: a ^{86}Kr-atom $2p_{10}$ és $5d_5$ energiaszintje közötti átmenetnek megfelelő — vákkumban terjedő — sugárzás hullámhosszúságának 1650763,73-szorosa.)

Származtatott SI és SI-n kívüli mennyiségek és egységek

Az alapmennyiségekből származtatott mennyiségek és származtatott egységek képezhetők. A származtatott SI egységek egy részének jelentőségük és gyakoriságuk miatt külön neve és jele van. Ezek közül a kémia szempontjából a legfontosabbakat a lenti táblázat tartalmazza.

Származtatott mennyiség		SI egysége		
neve	jele	neve	jele	kifejezése SI egységben
sebesség	v	–	–	m s^{-1}
gyorsulás	a	–	–	m s^{-2}
erő	F	newton	N	m kg s^{-2}
energia	A	joule	J	m^2 kg s^{-2}
munka	A	joule	J	m^2 kg s^{-2}
hő	A	joule	J	m^2 kg s^{-2}
teljesítmény	P	watt	W	m^2 kg s^{-3}

Származtatott mennyiség		SI egysége		
neve	jele	neve	jele	kifejezése SI egységben
nyomás	p	pascal	Pa	m^{-1} kg s^{-2}
elektromos töltés	Q	coulomb	C	sA
elektromos feszültség	U	volt	V	m^2 kg s^{-3} A^{-1}
elektromos potenciál	V	volt	V	m^2 kg s^{-3} A^{-1}
elektromos ellenállás	R	ohm	Ω	m^2 kg s^{-3} A^{-2}
elektromos kapacitás	C	farad	F	m^{-2} kg^{-1} s^4 A^2
elektromos vezetés	G	siemens	S	m^{-2} kg^{-1} s^3 A^2
fényáram	Φ	lumen	lm	cd sr
frekvencia	f	hertz	Hz	s^{-1}

Meg kell jegyeznünk, hogy külön neve csak az alapegységekből származtatott újabb egységeknek lehet. A tört és többszörös egységekből származtathatók mértékegységek, de nem lehet külön nevük. Pl. s.A egység neve coulomb, jele: C.

A nemzetközi mértékegység rendszeren kívül, de korlátozás nélkül használhatók az alábbi mértékegységek:

Mennyiség neve	Mértékegység		
	neve	jele	kifejezése SI egységekkel
Celsius hőmérséklet	Celsius fok	°C	t = T–273,16 K
térfogat	liter	l,L	1 l = 10^{-3} m^3
tömeg	tonna	t	1 t = 10^3 kg
idő	perc	min	1 min = 60 s
idő	óra	h	1 h = 3600 s
idő	nap	d	1 d = 86400 s
energia (munka)	wattóra	Wh	1 Wh = 3600 J

Szintén nemzetközi mértékegységrendszeren kívüli, kizárólag meghatározott területen használható, törvényes mértékegység pl. a folyadékok és gázok nyomásának a jellemzésére a bar; 1 bar = 10^5 Pa; az energia jellemzésére az atomfizikában az elektronvolt; jele: eV, 1 eV = $1{,}6.10^{-19}$ J, vagy a tömeg jellemzésére ugyancsak az atomfizikában használt atomi tömeg egység; jele: u, 1 u = $1{,}6605.10^{-27}$ kg.

Már nem használható, nem törvényes mértékegységek (korábbi szakkönyvekben és példatárakban még szerepelnek) pl. az angström: 1 Å = 10^{-10} m; az atmoszféra: 1 atm = 101325 Pa; 1cal = 4,186 kJ.

Ha olyan mennyiséget akarunk kifejezni, amelynek nagysága nagyságrendekkel kisebb vagy nagyobb mint az SI egység, akkor az egység neve elé illesztett prefixumok segítségével képezzük a megfelelő mértékegységet és ezeket egybeírjuk, a két jelt pedig egymás mellé írjuk. Pl. kilojoule: kJ; megapascal: MPa; nanométer: nm; milligramm: mg. Általában a 10^{3x} prefixumokat részesítjük előnyben. Összetett prefixumokat nem használhatunk. A használható prefixumok neve, jele és számértéke a következő táblázatban van feltüntetve:

Prefixum	Jele	Szorzó, amellyel a mértékegységet meg kell szorozni
exa	E	1 000 000 000 000 000 000 = 10^{18}
peta	P	1 000 000 000 000 000 = 10^{15}
tera	T	1 000 000 000 000 = 10^{12}
giga	G	1 000 000 000 = 10^{9}
mega	M	1 000 000 = 10^{6}
kilo	k	1 000 = 10^{3}
hekto	h	100 = 10^{2}
deka	da	10 = 10^{1}
deci	d	0,1 = 10^{-1}
centi	c	0,01 = 10^{-2}
milli	m	0,001 = 10^{-3}
mikro	µ	0,000 001 = 10^{-6}
nano	n	0,000 000 001 = 10^{-9}
piko	p	0,000 000 000 001 = 10^{-12}
femto	f	0,000 000 000 000 001 = 10^{-15}
atto	a	0,000 000 000 000 000 001 = 10^{-18}

Horváth Gabriella

Marosvásárhely

Ötévesekkel a PC-LOGO mesevilágában*

Állandó vita tárgya az, hogy hány éves korban szabad a számítógép közelébe engedni a gyermekeket. Amerikai cégek reklámozzák azt a játékot, amelyről azt állítják, hogy a 2-3 éves kisgyermek *első komputere*. A nagy billentyűkre gyümölcsök, háziállatok, színes ceruzák, radír, óra, stb. vannak rajzolva. Ezeket nyomkodják különösen nagy élvezettel a képernyő színes rajzainak a bűvöletében a beszélni-járni éppen csak megtanult gyermekek. Közben rádöbbennek arra, hogy mi a különbség egy és több alma, eprek és nyuszik között, vagy mi történik, ha a három dióból egyet felfal a falánk mókuska. Nyugat-Európa több országában viszont 14—15 éves korig következetesen távol tartják az iskolásokat a komputertől. Érvek és ellenérvek csapnak össze. Nem szándékozunk eldönteni a vitát, csupán a tapasztalatainkat szeretnénk felsorakoztatni.

Ha elfogadjuk a számítógép jelenlétét a kisgyermek környezetében, akkor a komputer, illetve a *LOGO programozási nyelv* lomha teknősbékája az 5—6 éves kor érettségének szellemi színvonalának megfelelő játékszerré válhat. A LOGO-nak köszönhetően a számítógép nem egy tanulási folyamat tárgya, hanem egyszerűen egy intelligens játszótárs a gyermek számára. Főhőse a Teknőc, akit a gyermekek mozgatnak a képernyőn.

A LOGO a szó szoros értelmében *játéknyelv*. Egyfelől bevezeti a kicsiket a számítógépek oly vonzó világába, legyen az IBM-PC vagy egy MACINTOSH. Másfelől felhasználói, sőt a nagyobbaknak programozói alapismereteket is nyújt, a szövegszerkesztéstől a rekurzív eljárásokig. Arról, hogy minden igényt kielégít-e a LOGO programozási nyelv csak annyit szólnék, hogy eljárásorientált és rekurzív (mint Pascal), interaktív (mint a Basic), bővíthető (mint a LISP) és nem merev, ami az adattípusokat illeti (non-typed). A *Teknőc Grafika* egy játszi könnyedséggel használható, erős rajzoló, grafikai háttere a Logonak, ami szövegszerkesztővel társítható. Innen már csak egy lépés választ el a *Teknőc Geometriától*, ami a mértani alakzatok, alapismeretek világába kalauzolja a gyermeket. Az iskolásoknak a *Teknőc Matek* tárháza segít megérteni a műveletek sorrendjét, a zárójelek használatát, megoldani a számtan feladatokat, beleértve a bonyolultabb hatványozást, gyökvonást, a sin, cos, arctg, stb. függvényeket is. Persze minden játéknak a csúcsa a számítógéppel vezérelt LEGO robot, ami a *Teknőc folyamatirányítás* felé tereli a gyermekek érdeklődését.

A teknőc játékai *nem életkorhoz kötöttek*. Mégis, mit kell tudnia egy ötéves gyermeknek, mielőtt leül a képernyő elé? Három lényeges dolgot:

— különböztesse meg a jobb irányt a baltól,

— ismerje fel a számokat és a nagybetűket,

— tudja kezelni a számítógép billentyűzetét.

Nem kis feladatok ezek, de ha mindezek mellé a négy alaputasítás kezdőbetűit (M: menj; H: hátra; J: jobbra; B: balra) is be tudja pötyögtetni a billentyűzeten, máris vezérelni tudja a Teknőcöt. Akár azért, hogy labirintusból vezesse ki, akár azért, hogy házat rajzoljon három- és négyszögekből, napot föléje egy körből, vagy nevének kezdőbetűit pingálja a képernyőre. Így próbáljuk elvezetni a

*Elhengzott az 1993-as SZÁMOKT-on.

gyermeket a számítógépes alapfogalmaktól a logikai feladatokon át a számok, mértani formák rejtelmeibe.

Játékok egész sorozatát gyűjtöttük össze, találtuk ki a gyermekek számára. A jobb és a bal irányok megértéséhez és begyakorlásához az égtájakról, eszkimókról, ferdeszemű keletiekről, nyugati indiánokról, mohás fatörzsekről, stb. meséltünk nekik. Kezük volt az óra mutatója, amivel hol balra, hol jobbra mutogatták az idő múlását.

Nagyon élvezték a *SIMON says* nevű angol játékot. Jobbra, balra fordulást, előre, hátra lépést, leguggolást, felállást, stb. parancsol nekik katonásan Simon őrmester, először magyarul, majd angolul is. Ha már jól megy a játék, akkor feltételekhez is köti a parancsait: csak az hajtsa végre, akinek a ruháján ott van a feltételként említett szín:

```
Ha piros akkor jobbra, különben hátra egyet
```

A játék hevében persze észre sem veszik, hogy tulajdonképpen az IF . . . ELSE . . . feltételes utasítás-szerkezetet gyakoroljuk. Becsempésztük a játékba a REPEAT és a DO WHILE szerkezeteket is. Simon őrmester parancsaival a gyermekek észrevétlenül az irányokat, a LOGO utasításait rögzítik.

A Teknőc gyeptégláikkal kirakott kertje klasszikus LOGO játékká vált. Mindenki lerajzolja egy nagy rajzlapra és virágokat ültet a kertbe, bogarakkal népesíti be. Kínlódhat a kis Teknőc, illetve a képernyő előtt ülő gazdája, amíg az egyik sarokban épített fészkéből a M, H, J, B parancsokkal elvezeti a tulsó sarokban mélázó csigához. Mindezt anélkül, hogy letaposná a virágokat, agyonnyomna egy bogarat. Ha este sötétben indul útnak a Teknőc, akkor bekötött szemmel kell végighallgatni és megjegyezni az összes parancsot, illetve a teknőcvezérlő programot. Ezek után emlékezetből szépen sorban kell végrehajtani az utasításokat, azok alapján elvezetni a Teknőcöt a csigához. A játék nem kis feladat elé állítja mindkét játékost, azt is, aki elsorolja — helyesen, jó sorrendben — a parancsokat, és azt is, akinek meg kell jegyezni és végrehajtani az utasításokat.

Ezek után *ROBOTOT* is tervezhetünk. A robot különösen izgatja a gyermekek fantáziáját. Kartonpapírból vágják, hajtogatják, ragasztják, amíg meg nem áll a saját lábán. Most már csak utasításhalmazt kell kitalálni neki, amivel majd programozni lehet, feladatok elvégzésére megtanítani, azért hogy hasznossá tegye magát a gyermekszobában (a játékokat megkeresse, a helyükre tegye, stb.).

A *BANNER MANIA* programcsomag a betűket igen sok fantáziával, különböző nagyságban és színekkel, egyenes tartással vagy részegen dőlingélve, lufikon lebegve vagy a távolba tűnve rajzolja a képernyőre. Ennél több fantáziával már csak a Betűbéni rajzversenyre benevezett gyermekek tudják megszemélyesíteni a nagybetűket, amikor betűbohócot vagy íjjal, pajzzsal felfegyverzett betűharcost rajzolnak.

Ezek után már nrm is tűnt nekik olyan titokzatosnak a *billentyűzet* (gombozat). Lerajzolták kartonlapra, kivágták és ráragasztott szivacsdarabkákkal használhatóvá tették, azért, hogy hazavihessék és kedvükre nyomogathassák. A betűkön, számokon kívül ott volt a mindent végrehajtó Enter (a noszogató), a kimenekítő Escape, meg a váltogató Shift is.

Ha a gombozattal megbarátkozott, akkor eljön a várva-várt pillanat, amikor a gyermek a gép elé ülhet. Első nagy kalandja a számítógéppel a *betűháború*. Támadás érte betűországot, helikopterekből lövik a billentyűzet alapsorának A

S D F és J K L betűit. Csak úgy mentheti meg őket, ha mind a tíz ujját a megfelelő billentyűkre téve gyorsan azt a betűt nyomja le, amelyik felé közeledik a gyilkos golyó. Bevallom, hogy mindezek ellenére szinte reménytelen ábránd a tízujjas billentyűhasználatra szoktatni a gyermekeket. Meg lehetünk elégedve, ha mind a két kezét a billentyűk felett tartva több ujjával nyomkodja a gombokat.

Ezek után a színre lépett *Teknőc Ernő*, az okos kis teknőc, és következhetnek a teknőcjátékok. A *MARTA LOGO* gyeptéglákkal kirakott tágas kertjében a Teknőcöt megtanítják körbe járni a kerítés mellett. Közben tojásokat rakhat le, majd kereshet meg és vihet máshová, falakat emelhet és tologathat. Labirintust is építhet, amiből majd a társa próbálja meg kivezetni a Teknőcöt.

A legnagyobb sikere a *LOGOWRITER* sokszínű, álruhába rejtett, szellemmé varázsolt vagy mozgó autóvá, helikopterré változtatott négy teknőcének van. A gyermekek önfeledten noszogatják őket, rajzolnak, festenek, helikopteres autóüldözést rendeznek a képernyőn, miközben észrevétlenül a magukévá teszik a számítógépet, elsajátítják a programcsomagok használatát, a LOGO nyelv utasításkészletét, a programozás alapszabályait. És még csak 5-6 évesek.

Rendkívül jó oktatási, pedagógiai gyakorlatot jelent az 5 évesek korosztálya. Ezek a gyaermekek még nincsenek betörve a mindenható és mindentudó oktató kényuralma által, nincsenek beidomítva a biflázásra. Nem lehet a padba merevíteni őket azért, hogy a tőlük gyakran oly idegen tananyag feltétlen fogyasztóivá silányodjanak. Igénylik, követelik az állandó mozgást, a játékot, mindazt ami az ő világukba, lényükbe beletalál. Igénylik, hogy ***aktívan részt vehessenek*** a tanulási folyamatban. Talán azért oly vonzó számukra a számítógép, mert egy aktív, intelligens, játékos kapcsolatba bonyolódnak vele. Ha értelmes a program, szórakoztató a játék, akkor *a gyermek maga tapasztalja meg* a mértani formák vagy a halmazok keletkezését, változásait, törvényszerűségeit, a számok, betűk varázserejét, lényegét, hasznát, stb. Csodálatos és végenincs ez a felfedező út, amire a számítógép magával csalogatja a gyermeket.

A háttérből figyelő oktató amolyan *"csendes társ"* a gyermek önálló vállalkozásaiban. Lehetőségeket és kellékeket biztosít. Nem áll a gyermek útjába, tanácsait megtartja magának, és csak akkor válaszol, ha kérdezik. Cél az, hogy a gyermek örömmel merüljön el a játékban, és hagyjuk őt békén! Az oktató által kialakított környezet legyen az önfeledt játék, a gyermek fantáziadús próbálkozásaink, önálló tevékenykedéseink a színtere, és ne a nyaggatás, agyontanítás börtöne. Pilinszky János oly csodálatosan fogalmazta meg: "Ahogy egy gyerekhez kell közelednünk: csak néhány jelzésre szorítkozva, hadd legyen ő az aktív. . . Ahogy madarakat etet az ember. . ."

Szeretnénk hangsúlyozni, mennyire fontos ebben a környezetben, hogy minden történés mögött — kényszer és korlátozás helyett — ott legyen a *motiváció*: játék, szórakozás, de mindenek fölött a verseny szelleme. Semmi sem azért történjen, mert az oktató úgy akarja, hanem mert a gyermek kéri, kívánja, igényli. Talán semmi nem lehet vonzóbb egy gyermek számára, mint a vele szemben értelmesen, sőt kihívóan viselkedő, akár labirintust játszó, akár robotot szimuláló, sőt irányító, színesen rajzoló vagy zenei hangokat eljátszó komputer. Az okosan, mértékkel használt számítógép rendkívüli motivációk forrása lehet, akár egy öt éves gyermek számára.

A fentebb elmondottak *különleges feladatokat* rónak az oktatóra. Nagyon sok fantáziával és leleményességgel kell előkészíteni a foglalkozás minden egyes mozzanatát. 30 percen át szórakoztatni, hasznos tevékenységekkel lekötni egy öt éves figyelmét – nem kis feladat. A legnagyobb gonddal előkészített óra is állandó improvizációs készséget igényel, a kicsik elvárásai szerint.

A marosvásárhelyi ERANUS Képességfejlesztő Társaság és az őt támogató TALENTUM Tehetséggondozó Alapítvány keretében lebonyolított magánoktatás *nem kötelező és nem ingyenes.* A szülő fizet és elvárja, hogy a gyermeke érezze jól magát, legyen elégedett, szívesen jöjjön a foglalkozásokra és miután hazament, otthon tovább gondolja, rajzolja a tanultakat. Látványos gyorsasággal tanulja meg mindazt, amire az elfoglalt szülőnek sem ideje, sem türelme nem marad. Kevés túlzással nálunk egy jó képességű gyermek a világ közepe! Fokozottan figyelünk mindannyira, hozzájuk próbáljuk igazítani mindazt, ami a foglalkozásokon történik. Egy se maradjon le, eredményes legyen, sikerélmények tegyék élvezetessé a tevékenységeit, valamelyik ezerördög társa meg ne keserítse az ottlétét. Két-három sorozatos kudarcélmény, vagy egy erőszakosan tolakodó társ kellemetlenkedései minden valószínűség szerint a gyermek kimaradását fogja eredményezni. A lemorzsolódások erkölcsileg és anyagilag tönkretehetik a vállalkozást.

Az elfogadás a szeretet egyik megnyilvánulása. Simogatásainkban érzi a gyermek, hogy őszintén elfogadjuk őt olyannak, amilyen. Az elfogadás nyitottá teszi a gyermeket, felszabadítja a félelmek, gátlások béklyóiból és lehetőséget ad önállóan és kreatívan gondolkodni, cselekedni és azzá fejlődni, ami benne van elrejtve — *önmagává válni.*

Dóczy Tamás

TALENTUM Tehetséggondozó Alapítvány, Marosvásárhely

SZÍNEK, SZÍNES ANYAGOK, SZÍNEZÉKEK

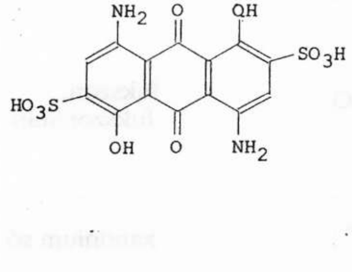
7. Szerves festékanyagok osztályozása

Az 1856-ban elsőként előállított és szabadalmazott movein (W.H. Perkin) elindította a különböző sszerves festékanyagok előállítását, ezek száma napjainkban több százezerre megy. Természetesen, nem valamennyi színes vegyület használható a gyakorlatban festőanyagként, hiszen ahhoz, hogy egy anyagot festésre alkalmazhassák, számos követelménynek kell eleget tennie; így az eddig előállított szintetikus színezékeknek alig 10%-a használható fel. Hogy eligazodhassunk a szerves festékek nagy tömegében, szükségessé vált ezek rendszerezése, osztályozása, csoportosítása, mégpedig a három legfontosabb követelmény alapján: a szerves vegyület alapváza, a kromofor csoport (csoportok) típusa és az auxokrom szerepét betöltő szubsztituensek szerint. (lásd az 1. táblázatot.)

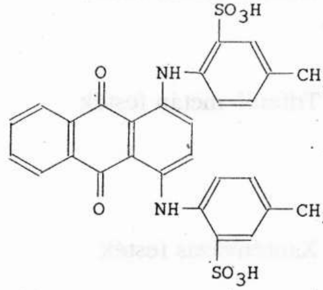
Jellemző a szoros kapcsolat a szín és szerkezet között; így pl. az aromás gyűrű esetében az auxokrom csoport típusa, száma és a gyűrűben elfoglalt helyzete dönti el a színt, színárnyalatot: pl. az antrakinon vázas vegyületek esetében a fentiek függvényében előállítható bármilyen szín. (lásd a 2. táblázatot.)

A festésre (elsősorban a textíliák: selyem, gyapot, gyapjú, műszálak) alkalmazható szerves színezékeket szokták osztályozni a festés technológiája szempontjából is:

1. Savas festőanyagok, amelyek molekulájukban —SO_3H, —OH, —COOH csoportokat tartalmaznak. Gyapjút, selymet, poliamid-műszálat közvetlenül színeznek. Szerkezeti szempontból igen változatosak: azofestékek, antrakinon-, xantén- stb. vázas festékek; legjelentősebb képviselőik az alizarin-származékok, pl.:

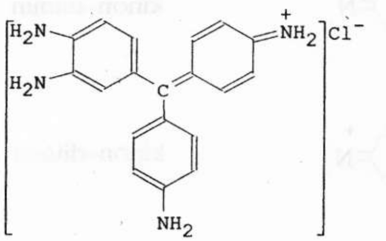


Alizarinkék
Alizarin-szafir

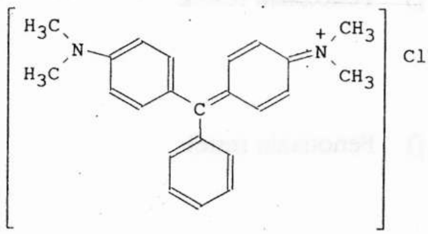


Alizarin-brilliánszöld G

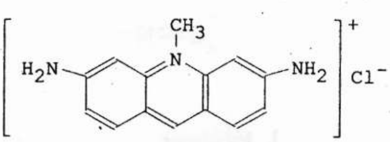
2. Bázisos festékek, bázikus jellegű csoportot (—NH_2, —NR_2) tartalmazó vegyületek. Fehérjeszálakat (poliamid, természetes és szintetikus szálakat) közvetlenül, semleges oldatban festenek: pamut, selyem csak előzetes pácolás (tannin + K, Sb-tartarát) után festhetők. Szerkezeti szempontból ide tartoznak az azo-, akridin-, fenazin-, fenotiazin-, di- és trifenilmetán alapú festékek. Legjelentősebbek: fukszin, krizanilin, malachit-zöld, tripaflavin, rivanol.



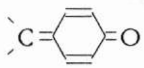
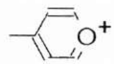
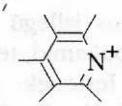
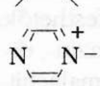
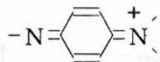
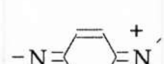
Fukszin



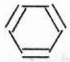
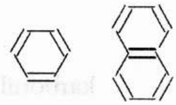
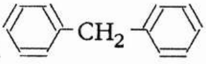
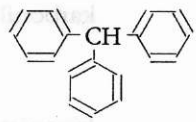
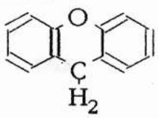
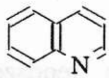
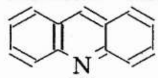
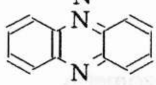
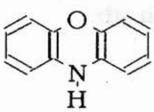
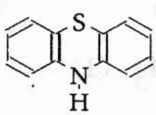
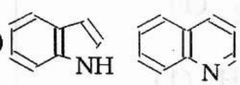
Malachit-zöld



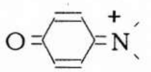
Tripaflavin

	Színezék típusa	***Kromofor típusa***	
a)	Nitrofestékek	$-NO_2$	nitro
b)	Nitrozofestékek	$-NO$	nitrozo
c)	Difenil–metán festék	$\rangle C=NH_2^+$	ketiminium
d)	Trifenil–metán festék		fukszon, fukszonimin
e)	Xanténvázas festék		xantinium só
f)	Kinolin festék	$\rangle C=O$	karbonil
g)	Akridin festék		akridiniumsó
h)	Fenazin festék		fenaziniumsó
i)	Fenoxazin festék		kinon–diimin
j)	Fenotiazin festék		kinon–diimin
k)	Metinfestékek	$-CH=$	metin
l)	Azometinfestékek	$\rangle C=N-$	azometin

1. táblázat

	Alapváza		Szubsztituensek (auxokrom csoportok)
a)		benzol	–OH, Cl–, SO_3H
b)		benzol, naftalin	–OH
c)		difenil–metán	$–NR_2$ (R. CH_3, C_2H_5)
d)		trifenil–metán	–OH, $–NH_2$, $–NR_2$, $–SO_3H$, –COOH
e)		xantén	$–NR_2$, –OH, –COOH
f)		kinolin	$–SO_3H$
g)		akridin	–OH, $–OCH_3$, $–NH_2$, $–NR_2$, –Cl, $–CH_3$
h)		fenazin fenil–fenazin	$–NH_2$, $–NR_2$, $–CH_3$, $–SO_3H$
i)		fenoxazin	–OH, $–NH_2$, $–NR_2$, –COOH, $–CONH_2$
j)		fenotiazin	$–NH_2$, $–NR_2$
k)		indol, kinolin	$\rangle$N–R
l)	C_6H_6	benzol	–OH, $–SO_3H$

1. táblázat – folytatás–

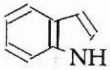
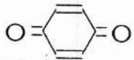
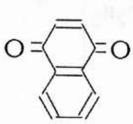
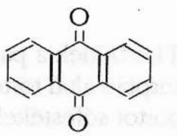
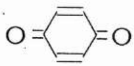
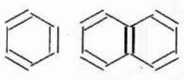
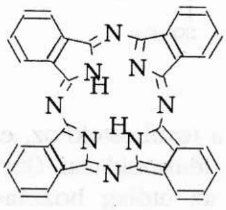
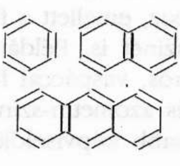
	Színezék típusa	***Kromofor típusa***	
m)	Indigoid festék	$>C{=}O$	karbonil
n)	Benzokinon festék	$>C{=}O$	karbonil
o)	Naftokinon festék	$>C{=}O$	karbonil
p)	Antrakinon festék	$>C{=}O$	karbonil
q)	Kinonimin festék		kinonimin
r)	Azofestékek	$-N{=}N-$	azo
s)	Ftalocianin festék	konjugált azometin rendszer	
t)	Fel nem derített szerkezetű festékek	tiokarbonil, azometin, kinonimin stb.	

1. táblázat – folytatás–

$-NO_2$	sárga	(4) H_3CHN———OH (1)		vörös
$-Cl$	↓	(4) C_6H_5NH———NHC_6H_5 (1)		↓
$-Br$		(4) C_6H_5NH———NH_2 (1)		
$-OH$				
$-SH$		(4) NH_2	OH (1)	
$-NH_2$	vörös	(8) NH_2	OH (5)	kék

2. táblázat

– A zárójelben levő számok a szubsztituens helyzetét jelzik –

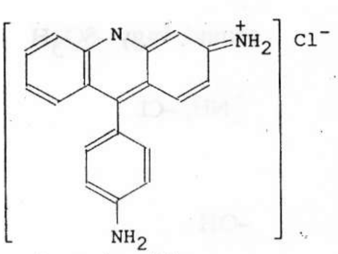
	Alapváza		*Szubsztituensek (auxokrom csoportok)*
m)		indol	semmi, vagy $-SO_3H$
n)		benzokinon	$\rangle NH$, $-CL$
o)		naftokinon	$-OH$
p)		antrakinon	$-OH$, $-NH_2$, $-NR_2$, $-SO_3H$, $-COOH$
q)		benzokinon	$-OH$, $-NH_2$, $-NR_2$
r)		benzol, naftalin	$-OH$, $-OCH_3$, $-NH_2$, $-NR_2$ $-SO_3H$, $-COOH$
s)		tetrabenzo–tetraazo–porfirin	$-OCH_3$, $-Cl$, $-SO_3H$, $-COOH$
t)		benzol, naftalin, antracén	$-Cl$, $-OH$, $-OCH_3$, $-NH_2$, $-NR_2$, $-SO_3H$

1. táblázat, második rész – folytatás–

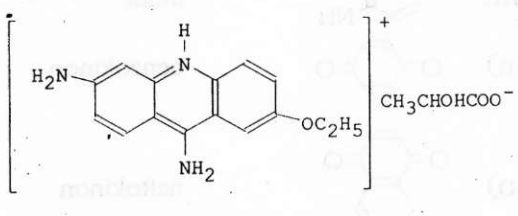
(5)	C_6H_5NH———NH_2 (1)	kék
(4)	C_6H_5NH———$N(CH_3)_2$ (1)	↓
(4)	$(C_6H_5)_2N$———$N(C_6H_5)_2$ (1)	zöld

2. táblázat – folytatás –

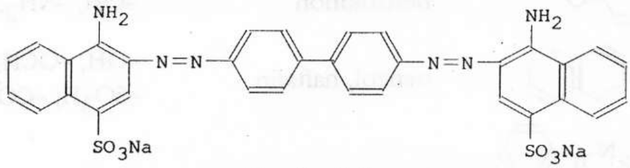
– A zárójelben levő számok a szubsztituens helyzetét jelzik –



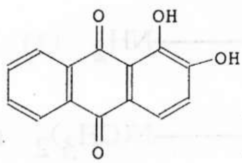
Krizanilin


Rivanol

3. Szubsztantív vagy direkt festékek, amelyek közvetlenül kötődnek a pamutszálhoz. Ez a kötődés fizikai úton, a szál felületére való adszorpció által történik. Az adszorpció sók hozzáadásával segíthető elő, ezért a csoportot sófestékeknek is nevezik. Legfontosabb képviselőjük:

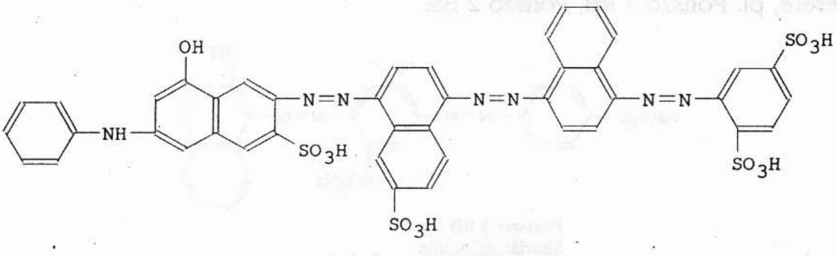

Kongó-vörös

4. Pácfestékek, amelyek közvetlenül nem tapadnak a textilrostokhoz, ezért előzőleg ezeket "pácolják"; tannin- vagy valamilyen fémsóoldattal (króm-, alumínium-, vastimsó oldatával) keletkezik, amivel az utólag hozzáadott színezőanyag (előzőleg feloldva) komplex vegyületet képez, emellett a fémsó természete befolyásolja a kialakult komplex molekula színét is. Például, az alizarin krómpáccal lilásbarna, alumíniumpáccal élénkvörös, vaspáccal fekete színt hoz létre. Pácfestékként használható számos azo- és azometin-színezék, továbbá xantén-fenoxazin-antrakinon vegyület. Legfontosabb képviselőjük az alizarin:


Alizarin

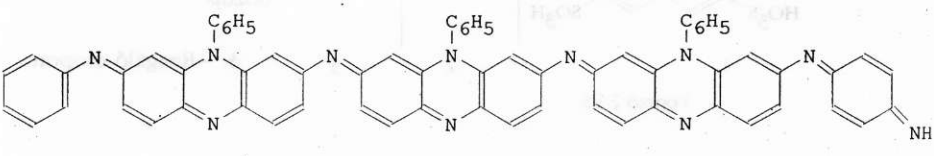
5. Előhívott vagy szálon fejlesztett festékek, amelyek diazóniumsók kapcsolási reakciója folytán jönnek létre. Általában úgy járnak el, hogy a textíliát átitatják a kapcsolódási reakció megfelelő komponensével, majd beviszik a 0°C-os diazóniumsó vizes (jeges) oldatába (jégfestésnek is nevezik ezt az eljárást), ahol azonnal

végbemegy a kapcsolási reakció. Általában a naftalin- és heterociklikus azoszármazékok, ftalocianinszármazékok tartoznak ide, pl.



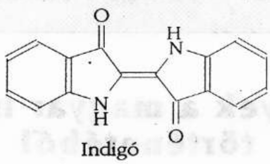
Szíriusz FG kék

6. Kénfestékek: vízben nem oldódó, vizes Na_2S-dal redukálva oldatba vihető szerves vegyületek, amelyek enyhén lúgos közegben, kizárólag csak cellulózalapú szálak (pamut, cellulóz-műselymek) festésére használhatók. Képviselőjük az anilinfekete:



Anilinfekete

7. A csávafestékek vízben oldhatatlan anyagok, amelyek nátrium-ditionittal redukálva, színtelen leukobázisként oldódnak gyenge lúgos oldatban, így "felhúznak" a textilrostokra, majd levegő vagy valamilyen oxidáló anyag hatására visszaoxidálódnak az eredeti színes, oldhatatlan vegyületté. A legtöbb csávafesték indantrén-vázas vegyület, vagy indigószármazék. Legfontosabb képviselőjük az indigó:

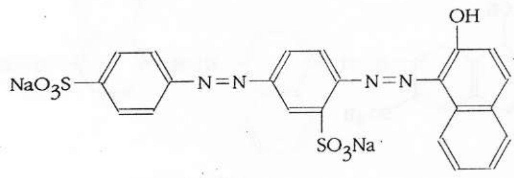


Indigó

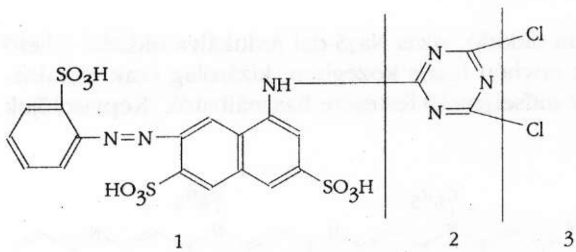
8. Diszperziós vagy acetátfestékek nem oldatból, hanem kolloid diszperzióból vihetők fel a hidrofób szálakra. Igen tartós festékanyagok, amelyek cellulózacetát, nylon, tergál, relon stb. műszálak festésére szolgálnak. Azo- és antrakinon-vázas festékek tartoznak ebbe a csoportba.

9. A reaktív festékek magukkal a megfestendő textilrostokkal lépnek kémiai reakcióba. A kovalens kötéssel kapcsolódó festékanyag igen tartósan marad a szálon, ragyogó színt adva annak. A reaktív festék rendszerint olyan színes anyag,

amely (az oldódást elősegítő) szubsztituenst (—SO_3H, —OH) tartalmaz, amelyen keresztül reagál a textilmolekula megfelelő csoportjával (—NH_2, —OH). Igen széles körben használhatók cellulóz-alapú, poliamid-vázas, stb. textíliák festésére, pl. Ponszó 3 RB, Ponszó 2 BS:



Ponszó 3 RB
Skarlát EC vörös



Ponszó 2 BS

1. – Színt adó, vízben oldódó azofesték, (kromogén) molekularész

2. – A reagáló rész hordozója

3. – Reagáló csoport

10. Pigmens festékek, amelyek oldhatatlanok, ezért por alakjában keverik hordozó anyagokhoz (firnisz stb.). Felhasználják tapéták, lakkok, akvarellfestékek, gumiabroncsok stb. színezésére. Általában azo-, ftalocianin-, metin-, xantinvázas vegyületek.

dr. Makkay Klára

Arcképcsarnok, tudományok története

Szemelvények a magyar informatika történetéből

A történetet a 30-as évekkel kezdem, és valahol az ötvenes évek végén fejezem be.

Nemes Tihamér (1895 — 1960) postamérnök a harmincas években kezdett el — ma úgy mondanánk, hogy — kibernetikai gépek tervezésével foglalkozni. Posztumusz munkáját barátai rendezték sajtó alá, bemutatva sokirányú érdeklődését, számos tanulmányát és találmányát, amelynek a legnagyobb részben „az emberi cselekvés és gondoskodás megismerését mérnöki módszerekkel, szerkezeti elemekkel, áramkörökkel közelíti meg". A színes televízióra vonatkozó szabadalmai az emberi látást, a logikai gép és a sakkozó, ill. sakkfeladványt fejtő gépről szóló dolgozatai az emberi gondolkodást, a lépkedő gépre vonatkozó szabadalma az emberi mozgást modellezte.

Kozma László (1902 — 1983) mérnök, akadémikus pályája telefonműszerészként kezdődött, mérnöki diplomáját Brüsszelben szerezte. 1930-tól a Bell Telephone antwerpeni gyárában telefonközpont-fejlesztőként dolgozott, az azt követő néhány éves tevékenysége részben a számítástechnika belgiumi történetéhez tartozik. 1938-ban megbízták ugyanis, hogy tervezzen és építsen a gyárban használatos telefonközpont-elemekből automata számológépet. Decimális gépet tervezett, amelynek a legfontosabb eleme a 11 ívpontos kapcsológép volt. Ezt a szabadalmat további kilenc követte, amelyek közül talán a géptávírókkal és mágneshuzalos tárolókkal távfeldolgozási üzemben működő könyvviteli rendszert kell kiemelni. A központi számológépet (CAL) a távírótechnikában használatos kapcsológépek (SW1, 2 és 3) kapcsolták vagy a hívó és a kiíró távgépírókhoz (TP és TB), vagy pedig a tárolókhoz (MTR 1, 2 és 3). A rendszer PHT és PHR nevű elemei gondoskodtak arról, hogy a számológépbe csak számok juthassanak be, és más távgépíró-vezérlőjelek ne. A háború közeledtével a gyár angol igazgatója a megszállók elől a gépet amerikába küldte, ahová azok sohasem érkeztek meg.

A háború után 1955-ben tervezte és építette meg a Budapesti Műszaki Egyetem első és egyetlen jelfogós bináris számítógépét, a MESz 1-et. A gép programvezérelt, de a szó ismert értelmében nem tárolt programú volt. A berendezés kb. 2000 darab (10 féle) jelfogóból épült, az adatokat bebillentyűzték, az eredmény kiírására egy írógépet alakítottak át, a billentyűket elektromágnesek húzták meg. A fogyasztás kb. 600—800 W volt. A programot egy kézzel lyukasztott lapon tárolták. A gép egycímű utasításokat használt, egy lapra 45 utasítás fért rá (5 bit a műveleti kód, 7 bit az adat címe), ezenkívül 9 konstans. A jelfogós adattárban 12 db 27 bináris számjegyű számot lehetett tárolni. A gépben automatikus 10 → 2 és 2 → 10 átalakító volt beépítve.

A gép építésében részt vett Werner János (Svédország); majd a továbbfejlesztésében Frajka Béla docens (BME), az egyetem oktatója.

A gép kb. 10 évig működött, ma a nagyobbik része az Országos Műszaki Múzeum raktárában van elhelyezve, egy szekrénye pedig a Neumann János Számítógéptudományi Társaságnál van kiállítva.

József Attila Tudományegyetem (JATE), Szeged

Kalmár László akadémikus (1905—1976), matematikaprofesszor — aki más tárgyak mellett a formális logikát is előadta az egyetemen — tervezte meg és Muszka Dániel nevű munkatársával 1958-60-ban meg is építette az ún. Szegedi vagy Kalmár-féle logikai gépet. Egy háromvezetékes huzalrendszerrel lehetett programozni, jelfogókból és számjegygépekből összeszerelt vezérlőmű vizsgálta meg a programozott logikai feladat minden egyes variációját, és megállapította, hogy a kívánt bonyolult ítéletsorokból álló összetett ítélet milyen feltételek mellett igaz vagy hamis.

A gép sikeres kísérlet volt, noha gyakorlati feladatokat is megoldottak segítségével, pl. telefonközpont-kapcsolások ellenőrzését végezték el, ill. vasútbiztosító áramköröket vizsgáltak. A gép főleg az oktatás céljait szolgálta; a széles nyilvánosságnak az 1960-as Budapesti Nemzetközi Vásáron mutatták be.

Kalmár László a halála előtti években egy új, „formulavezérlésű" gépet tervezett, amely az emberi kommunikációhoz közelálló módon lett volna programozható. Terveinek befejezését korai halála akadályozta meg.

Muszka Dániel és Király József még a logikai gép befejezése előtt bemutatták az ún. „Szegedi Katicabogarat", ami a pavlovi feltételes reflexek és egyéb agyi funkciók analógiájára működött.

A Szegedi Egyetemen készült berendezések voltaképpen a számítógépes szakemberek képzését és főleg később — amikor az egyetemnek már számítógépe is volt (az M3 került ide 1965-ben, l. később) — a szoftverfejlesztést szolgálták. A JATE gyakorlatilag 1960 óta a programtervező matematikusok képzésének egyik központja.

A Magyar Tudományos Akadémia Kibernetikai Kutató Csoportja

1956-ban a Műszeripari Kutató Intézet egyik osztályaként alakult meg azzal a céllal, hogy megtervezze és megépítse az első magyar elektronikus számítógépet. Tarján Rezső, aki az osztály vezetője, majd pedig a KKCs igazgatóhelyettese volt (1908—1978), egy rádióinterjúban elmondta, hogy a csoport egy ENIAC alapokra épülő számítógép, a B—1 (Budapest—1) megtervezését tűzte ki célul. Az osztály munkatársai a számítógép alapáraamköreinek tervezését (pl. elektroncsöves flip-flopok) és a nikkelhuzalos késleltető művonalak építését megkezdték. 1957-ben az osztály a Magyar Tudományos Akadémiához került önálló kutatócsoportként; igazgatójául Varga Sándort, helyettesévé pedig Tarján Rezsőt nevezték ki.

Varga nem fejleszteni akart, hanem számítógépet építeni, és azt a lehető leggyorsabban befejezni. Eltűrte a fejlesztéseket, a KKCs-n belüli önképzést és továbbképzést, de közben előkészítette egy akkor közepes méretűnek számító és a Szovjetunióban „frissen" tervezett számítógép, az M3 terveinek átvételét, és a tervek alapján a gép megépítését.

A vita talán még ma sem ült el arról, hogy Varga döntése helyes volt-e vagy sem — nekem az a véleményem, hogy helyes — ti. a B–1 egészen biztosan nem épült volna meg 1959-re, hiszen a kutatócsoport munkatársai a megbízható impulzustechnikai áramkörök tervezése és építése területén nagyon kevés tapasztalattal rendelkeztek. Sokszor annak is örültünk, ha egy 5—6 tagból összeállított bináris számláló működött.

Miután a magyar ipar az akkori, az M3 számítógépben használt fő elektroncsőtípusokat (6N6 és 6ZS4), valamint a kapuáramköröket alkotó kuprox diódákat nem gyártotta, ezért a KKCs a gép valamennyi alkatrészét a Szovjetunióból rendelte meg.

A magyar M3 egyszerre épült a szovjetunióbeli prototípussal; ennek a két gépnek az építését nem sok késéssel követte egy harmadik, Kínában.

1985-ben az IFIP 25 éves jubileumi kongresszusán — így hozta a sors — a záróbanketten a kínai delegáció asztalához kerültem. Rövid beszélgetés után kiderült, hogy asztalszomszédom prof. Sun Quiangan is az M3-nál kezdte a szakmát; annyira megörültünk egymásnak, hogy azóta is tartjuk a „lelki rokonságot".

Az M3 még soha meg nem épített terveiben nagyon sok logikai, de elektronikai hiba is volt, ezeket részben a nagyon ritka szovjetunióbeli konzultációk alkalmával, részben pedig önállóan javítottuk ki úgy, ahogyan az akkor szokásos volt. Ezért a két, a szovjet és magyar gép nagyon sok megoldásában eltért egymástól.

Az a véleményem, hogy a KKCs egykori munkatársai azért érezték és érzik ma is magukénak a gépet, mert annak tervezése legalább 30-50%-ban a csoport munkája volt, és — ellentétben a néhányszor hallott véleménnyel — nem szolgai másolás.

Az M3 építési munkáit Szanyi László, Bóka András (csak rövid ideig dolgozott a gép építésén), Dömölki Bálint (matematikus volta ellenére vállalta a számítógép megépült részeinek tesztelését és javítását, végül a gépet az ő irányítása mellett fejeztük be), Molnár Imre (a tápegység egyik tervezője, a gép tesztelésében és élesztésében vett részt), Szentiványi Tibor (a mágnesdobos tároló elektronikus részét élesztette, de részt vett a dob galvanizálásában is; később a mágnesszalag illesztésén dolgozott, ami végül nem készült el), dr. Edelényi László (a mechanika és az alegységek gyártását vezette, a mágnesdob gépészeti terveit adaptálta, ez volt a legnagyobb érdeme), Vasvári György (igazgatóhelyettesként később csatlakozott a csoporthoz, a gép befejező elektromos szerelését vezette), Podradszky Sándor (NSzK) (a bemenő-kimenő egység konstrukciója, azaz a Siemens géptávíró és a Ferranti lyukszalagolvasó illesztése volt a feladata) végezte. Vele dolgozott Horváth László postamérnök (a Siemens géptávíró szakértője) és Csikós László távíróműszerész, Németh Pál (egy ferritgyűrűs kísérleti memória elkészítése volt a feladata), Drasny József (az egyik fő tesztelő és hibakereső mérnök, számos érdekes munka, pl. játékprogramok szerzője), végül jómagam (részben a tápegység másik tervezője voltam, valamint a mágnesdob áttervezése volt a feladatom, továbbá a két mágnesdob összekapcsolása, az elektronikus vezérlő- és kapcsolórendszer megtervezése és megépítése). A számítógép-építés sikeres befejezésében és a gép üzembe helyezésében fontos szerepe volt a technikus és szakmunkás kollégáknak, így Kardos Kálmánnak (a mágnesdob üzemben tartásában, beállításában és mérésében jeleskedett), Ábrahám Istvánnak, Ficza Sándornak, Horváth Máriának és Csendes Józsefnek (a naponkénti tesztelés, az üzemi feltételek megteremtése volt a feladatuk). A műhely vezetőjének, Dani Jánosnak és két szakmunkás kllégánknak a nevét feltétlenül meg kell jegyezni: Jámbor Antal és Suhajda János és Piller Ignác készítették el a legfontosabb mechanikai elemeket és az akkoriban rendkívül pontos munkát kívánó mágnesdobot.

A csoport arra készült, hogy titokban egy második számítógépet is megépít, amelyhez szükség volt a teljes magyar nyelvű és egységes dokumentációra. Az eredeti orosz nyelvű anyagot ezért átdolgoztuk, az általunk végzett módosításokkal és a saját magunk által tervezett és épített részek tervrajzaival és leírásaival összeszerkesztettük. Ezt a dokumentációt dr. Edelényi László vezetésével Ercsei István és Pólya Endre készítették, a terveket Kovács Győzőné (Müller Katalin) és Molnár Elza rajzolták. Megjegyzésként ide kívánkozik, hogy az Akadémia vezetése Varga Sándor „illegális" gépépítési terveit „leleplezze" és a munkát haladéktalanul laállította. Ez volt az egyik oka — valószínűleg — későbbi leváltásának is.

Az Esti Hírlap 1959. január 21-i számában közölték: „Elkészült az első magyarországi elektronikus számítógép". Az átadás előtti ellenőrzésre Varga Sándor meghívta a Szovjetunióból az M3 egyik konstruktőrét, G.P. Lopato villamosmérnököt, aki az átadás-átvételi tesztelésen is jelen volt, végül aláírásával hitelesítette az okiratot, miszerint a gép elkészült és az üzemeltetése megkezdhető.

Varga Sándor ezután átszervezte a csoportot — azt hiszem, hogy kb. ekkor kapott az intézmény új nevet, és lett a Magyar Tudományos Akadémia Számítóközpontja. Üzemeltetési osztályt hozott létre, amelynek vezetőjévé engem, helyettesévé Molnár Imrét nevezte ki, később Drasny József lett a helyettes. A számítógép első operátora Várkonyi Zsolt volt, majd Kovács Győzőné, Gótzy Ilona és később Varga Gabriella végeztek operátori munkát.

Az üzemeltetési problémák nagyon hasonlóak voltak ahhoz, amit Goldstine is leírt az ENIAC, ill. az IAS gép esetében. A legnagyobb gondot az elektroncsövek okozták. A gép átlagban 1 1/2 műszakot üzemelt, ha jól emlékszem, a hét öt napján, tehát kb. 240-280 órát havonta. A használt szovjet csövek kb. 600 üzemórára voltak méretezve. Annak ellenére, hogy az üzemi paramétereket alacsonyabb értékre választottuk, nagyon sok elektroncsőhiba volt, és ezek (Murphy törvényének megfelelően) többnyire a számítások közben jöttek elő. A megelőzéshez egy sor tesztet készítettünk (főleg Dömölki, Drasny és Podradszky) — ezek egy része olyan feladatok futtatásából állt (l. IAS), amelyeknek részeredményeit és végeredményét is ellenőrizni tudtuk. A megállásból — meglehetősen bonyolult okoskodással — következtetni lehetett a hibára, pl. a hibás csőre. Egyszer Varga elrendelte, hogy bizonyos időközönként ki kell cserélni a gép valamennyi csövét. Az újakat csak égetés (meghatározott ideig tartó üzemi körülmények közötti működés) és bemérés után lehetett a gépben használni. Ezek az intézkedések valamit segítettek, de a kb. ezer csőnek az időszakos cseréje igen drágának bizonyult.

Egy másik hibaforrás a mágnesdob volt. A gép bekapcsolásakor a hőtágulás miatt az eredetileg üzemi körülmények mellett beállított fix író-olvasó fejek közelebb kerültek a felülethez, ami óhatatlanul azt jelentette, hogy a néhány tíz μm vastag mágneses réteget a fejek egyszerűen lenyúzták az alaptestről. Volt ugyan 9 tartalék pálya, de ha nem voltunk elég gondosak, akkor gyorsan elfogytak, és a felületet újra kellett galvanizálni, ami nem volt olcsó mulatság. Ezért azután elkezdtük fűteni a mágnesdob mechanikát, a fűtés éjjel-nappal ment, így a külső hőmérséklet változása nem okozott több problémát. A gépet folyamatosan továbbfejlesztettük.

A legnagyobb vállalkozás a teljes gép áttervezése volt, mert az alegységekben a csöveket kicseréltük hosszú élettartamú (3000 órás) rádiócsövekre, amelyeket az Egyesült Izzó akkor már gyártott. Igen nagy munka volt, hiszen más paraméterű csövekről volt szó, így az áramköröket is újra kellett méretezni.

Ha jól emlékszem, először a mágnesdob vezérlőjét terveztük át, és egyben megoldottuk két mágnesdob összekapcsolását is (a munkáért én és Kardos Kálmán voltunk a felelősek). A következő fejlesztésként az intézet 1 kszó tárolási kapacitású ferritgyűrűs tárat vásárolt, amellyel a gép teljesítménye kb. 30 műv/s-ról 1500 műv/s-re növekedett. Közvetlenül az üzemeltetés megindulását követően egy Ferranti fotóelektromos lyukszalagolvasót illesztettünk a géphez, mert a Siemens gépadóval a beolvasás túl lassan ment. Az illesztést Podhradszky Sándor tervezete, és meg is valósította.

Ismét egy történet. Amikor a gép csak mágnesdobos operatív tárral működött, a lámpák villogásáról szemmel is meg lehetett állapítani, hogy milyen feladat fut a gépen. Amikor az első feladat a ferrittárral lefutott, senki sem akarta elhinni, hogy helyes eredményt kaptunk, mert a korábban néhány perces számolás 1-2 másodperc alatt elkészült. Majdnem elkezdtük keresni a hibát, hogy miért állt le ilyen gyorsan a gép.

A hatvanas évek elején a központ munkatársai a gépet továbbfejlesztették, pl. új utasításokat építettek bele, zenélő adapter készült, amelyet a gép vezérelt, stb.

A KKCs-nak csak egyik feladata volt a számítógép építése és üzemeltetése, ezzel párhuzamosan elkezdődött a programfejlesztés és a leginkább számítógépre illő alkalmazási feladatok kiválasztása, algoritmizálása és programozása. A matematikai osztály Sándor Ferenc (ma: Svédország) vezette; sok fiatal, az egyetemen akkor végzett matematikus dolgozott az osztályon, mint Márkus Emília (Hajnal Andrásné), Dömölki Bálint (később az osztály vezetője), Szelezsán János, Weidinger László, Lőcs Gyula, Révész György, Frey Tamás (később, Aczél István halála után az MTA SzK igazgatója) és mások. Munkájuk eredményeképpen mire a gép elkészült, egy sor program is készen állt a futtatásra.

Emlékszem, a befejezés előtt kb. egy hétig haza sem mentünk az intézetből, mert a gépnek készen kellett lennie. Hibákat kerestünk, teszteket futtattunk, vezetékek lógtak a levegőben, és az alvatlanságtól szédült műszakiak (ide számítom most Dömölkit is) próbálták a hibákat megtalálni. Ebben a hangulatban jelent meg időnként Weidinger László, a próbafuttatásra kijelölt programozó — aki szintén nem mehetett haza —, egyik kezében egy kulccsal, amivel állandóan játszani szokott, a másikban egy tekercs lyukszalaggal, és megkérdezze: „Urak, kezdhetem?"

Erős „társaságot" gyűjtött össze dr. Aczél István (Varga leváltása után nevezték ki a KKCs igazgatójával), itt dolgozott Krekó Béla, Kornai János, Tardos Béla, Kiss Imre, Kovács Péter és mások. Emlékezetem szerint sok más probléma mellett két nagy feladattal birkóztak: az egyik egy hatalmas 1000 x 1000-es tervmátrix megoldása volt az Országos Tervhivatal részére, a másik az Árhivatalnak különféle ármodellek számítása.

A nagyon kis kapacitású M3 nem tudott nagy mennyiségű adatot tárolni, ezért a matematikai és a közgazdasági osztály összefogott, hogy megfelelő numerikus módszert dolgozzon ki az akkor óriásinak számító mátrix szeletelésére és részekben való megoldására. A Tervhivatal és Varga nem voltak elég türelmesek, ezért a feladatot kiküldték a BESzM-II-re, hogy a nagyobb gépen majd gyorsabban elkészül. A kialakult helyzet „huszáros" rohamra ösztökélte az SzK munkatársait, beleértve bennünket, műszakiakat is. Kb. egyhetes folyamatos éjjel-nappali munkával megszületett az eredmény, előbb, mint a BESzM-en. Ha jól emlékszem, ezért rendkívüli jutalmat kaptunk, 7000 Ft-ot (nem egyenként, hanem együtt az egész társaság).

Különféle műszaki fejlesztések is folytak az SzK-ban, pl. Hatvany József NC-vezérlést fejlesztett szerszámgépekhez, Münnich Antal titokzatos elektronikus áramköröket tervezett és nyelvészeti problémák számítógépes megoldásával foglalkozott, mint Kiefer Ferenc és Varga Dénes is. Bóka András Ladányi Józseffel és Czili Gyulánéval ferritgyűrűs áramkörökkel (Maglogal, ferritválogató automata), Németh Pál pedig transzfluxorokkal kísérletezett. Különféle áramköri fejlesztéseket végzett Szűcs Károly és Bányai Ferenc.

Az MTA SzK sikerének kell elkönyvelni, hogy a Romániában fejlesztett első számítógéphez (Temesvár és Bukarest) az SzK-ból szállítottunk 3 db mágnesdobot, sőt a temesvári gép élesztésében is részt vettünk (Kovács Győző, Molnár Imre és Kardos Kálmán). Ez a mágnesdob ma a temesvári múzeumban van kiállítva.

A budapesti M3-at 1965-ben, amikor az új Ural 2 gép már működött, leszereltük, kitisztítottuk, felújítottuk, és a Szegedi József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriumában helyeztük üzembe, ahol 1968-ig szolgált. Akkor leszerelték, alkatrészeit az egyetem intézetei között osztották szét.

A KKCs korai történetének befejezéseként egy utolsó történet arról, hogy hogyan is született a „számítógép" szó.

Az M3 építésekor a berendezést igen egyszerűen „elektronikus digitális automatikus számológép"-nek hívtuk, ami nagyon elegáns név volt, de túl hosszú. Münnich Antal találta ki, hogy nevezzük számítógépnek. Ezzel az elnevezéssel az egyszerű, négy alapműveletes gépeket megkülönböztetjük — mondta — a tárolt programú gépektől.

A műszakiak és az alkalmazók azonnal az új elnevezés propagálói lettek, de nem úgy a matematikusok nagy része. Felsorakoztattak a számológéphívők táborába olyan nagy tekintélyű tudóst is, mint Kalmár László, aki a számítógép szót sohasem fogadta el. Nekem a „számológépesek" alábbi két érve tetszett a legjobban:

— a tökéletesített, automatákkal felszerelt repülőgépet sem nevezik „repítő" gépnek;

— a számító gép nem egy becsületes valami, ti. mindig számít valamire; egy szóval a kifejezés erre a nagyszerű alkotásra - dehonesztáló.

A viták ma sem szűntek meg, a számítógép kifejezéssel kapcsolatban ma újabb probléma keletkezett, hogy ti. a gép nem csak számokkal dolgozik, sőt az esetek nagy részében inkább írott, rajzolt, esetleg képi információval végez feldolgozást, mint számokkal. Így ma egy újabb tábor alakult ki, aki elveti mind a számológép, mind pedig a számítógép kifejezést, és a komputer vagy — hallottam! — komputor szavakat használja (úgy magyarosan, ahogyan leírtam). Úgy látszik, hogy hosszú időre megtaláltuk a szakma „gumicsontját", amelyet talán még a következő generáció is hosszú ideig rághat.

Kovács Győző, Budapest

Megjegyzés: Az előbbiekben közölt írás *H.H. Goldstine: A számítógép Pascaltól Neumannig, (Bp. 1987)* című kötet függelékeként jelent meg. Újraközlését a szerző szíves jóváhagyásával, abban a reményben tesszük, hogy így sikerül megismertetnünk olvasóinkkal a „hőskor" eseményeit és azoknak a személyiségeknek a tevékenységét, akikről a ma közkedvelt számítástechnikai versenyeket nevzték el.

"Kutyagumiból" készül-e a gumikutya, avagy miért jutott csődbe Macintosh úr vállalkozása?

Dacára annak, hogy már Kolumbusz matrózai felfigyeltek Amerika őslakóinak furcsa anyagból készült, rugalmas kis labdáira, 1751-ben pedig Charles de Condamine — perui expedíciója kapcsán — a kaucsukról is beszámolt a Francia Tudományos Akadémiának, annak első valamire való alkalmazására Joseph Priestley (1733-1804) jött rá, aki ceruzavonalak törlésére használta, azaz a ma minden gyermek tolltartójából elmaradhatatlan, banális radírgumiként.

Az esős Albionban 1791-ben nagy lelkesedést váltott ki a Samuel Peal ötlete, hogy a Brazíliából hozott kaucsukkal szöveteket tegyen vízhatlanná. Az első nagy "gumírozott" kabátok viselőinek azonban hamarosan igen kellemetlen meglepetésben volt részük; leűlve, a székhez ragadtak. Ezen próbált segíteni Charles Macintosh, aki felfedezte az oldhatatlannak vélt kaucsuk első oldószerét; benzolos kaucsuk-oldattal itatott át textíliákat. Az oldószer elpárologtatása után az anyag vékony gumiréteggel vonódott be. Két ilyen szövet összenyomásával vízhatlan anyagot nyert. Módszerét 1823-ban szabadalmaztatta, és több üzemben is alkalmazást nyert. Öröme azonban kérész-életű volt, mert kiderült, hogy az így legyártott gumiárukat a napfény és a hideg egyaránt károsítja: megkeményednek és törékennyé válnak. Ennek ellenére, a britek ma is kegyelettel adóznak Macintosh emlékének; neve — kisbetűvel írva — a mai angol nyelvben főnévi használatú, esőkabát, pelerin, vízhatlan szövet jelentéssel.

Charles Goodyear philadelphiai vasárú nagykereskedő közbelépésére volt szükség ahhoz, hogy a gumiáruk használhatókká váljanak. Ő dolgozta ki 1841-ben a máig is alkalmazott *vulkanizálási eljárást*. Hogy ennek lényegét megértsük, ismerkedjünk meg előbb a kaucsuk vegyi szerkezetével.

Amikor 1860-ban Charles Greville Williams a kaucsuk száraz desztillációjának termékei között az *izoprént* megfigyelte, balszerencséjére, sejtelme sem volt arról, mennyire közel állt az anyag szerkezetének megfejtéséhez. A kaucsuk ugyanis éppen a két kettős kötést tartalmazó molekula láncszerű összekapcsolódásának (*polimerizáció*jának) terméke. Az ilyen módon létrejött makromolekulák telítetlen jellegűek. Ezáltal reakcióképességük nagy, különösen a levegő általi oxidációs folyamatokra, az ún. *autooxidáció*ra érzékenyek, ami a kaucsukból készült tárgyak gyors tönkremenéséhez vezet. A vulkanizálás éppen ezt küszöböli ki úgy, hogy a kaucsuk makromolekuláit térhálósítsa, azaz láncai között keresztirányú kötéseket hoz létre, a leggyakrabban kénatomok révén. Körülbelül száz izoprén csoportra jut egy-egy kénhíd. A rendszerint adalékanyagok jelenlétében lejátszódó bonyolult vegyfolyamatok által a természetes kaucsukokat (majd később a műkaucsukokat is) sikerült rugalmas, oldószerekkel és kopással szemben ellenálló termékké, *gumivá* alakítani.

Goodyear találmánya adta az ötletet a gumigyártás másik úttörőjének, Thomas Hancocknak, a gumikeréken gördülő járművek létrehozásához; a tömörgumin futó kerékpár 1870 körül már népszerű volt. Ezt szorította ki a felfújható gumiköpeny, a "pneumatikus" gumi; Dunlop 1888. évi gumiabroncsa révén már a múlt század végén kialakult a maitól alig különböző szerkezetű kerékpár.

Felhasználási terület bőségesen akadt a gumitermékek számára, ami hamarosan nyersanyaghiányhoz vezetett, ugyanis a természetes kaucsuk majdnem kizárólag abból a tejszerű, fehér nedvből (*latex*ből) készül, amely az Amazonas vidékén vadon termő, 15—20 méter magas fa, a Hevea brasiliensis törzsének felhasításakor kifolyik. Összegyűjtése munkaigényes, feldolgozása pedig bonyolult. A gyűjtőhelyeken tárolt latexet ecetsavval vagy hangyasavval megalvasztják, koagulálják, így a kaucsuk — akárcsak a tehéntúró — elválik a víztől. Ezt aztán tisztítják, szaggatják, mossák, gyúrják és körülbelül 1 milliméter vastag fehér kreppként hártyává hengerelik, majd fával vagy kókuszdió héjjal fűtött, 50°C hőmérsékletű füstölő kamrában szárítják és tartósítják. Ha ehhez hozzáfűzzük, hogy csupán a vulkanizálást megelőző műveletek egy részét soroljuk fel, könnyen belátható, hogy sokkal célravezetőbbnek látszott a gumi mesterséges előállítása.

A szintetikus kaucsukok feldolgozási módjukban és tulajdonságaikban egyaránt a természetes kaucsukhoz hasonlóak. Innen a cím tréfás szójátéka: ma már a kisded egyik legelső játékáról, a felfújható gumikutyáról sem lehet pontosan tudni, miből készült. Ilyenkor szoktuk mondani, hogy "kutyagumiból" van.

A kutatás kezdeti szakaszában a természetes kaucsuk utánzására törekedtek; 1904-ben Fritz Hoffmann jól ráérzett arra, hogy az izoprén polimerizációjával versenyképes minőségű mesterséges kaucsukot lehetne készíteni. az első műgumi ekkor már három éve kész volt: Konakov állította elő az izoprén származékaiból, a metil-izprénből. 1912-től kezdve gyártani kezdték a "metilkaucsukot", de mert minősége sok kívánni valót hagyott, inkább az izoprén alapvegyületével, a *butadién*nel próbálkoztak. Annál inkább, hogy e nyersanyagot két különböző, és egyaránt kiváló módszerrel sikerült előállítani: az orosz

Lebegyev alkoholból, a német Reppe pedig acetilénből nyerte. 1928-ban Lebegyev-féle butadiénből még csupán 2 kg műgumit sikerült előállítani, 1932-től fogva azonban már ipari méretekben gyártották. Később megjelent a polikloroprén kaucsuk és az olyan szintetikus kaucsuk-féleségek, amelyekhez két vagy több nyersanyag kopolimerizációjával jutnak.

Ezáltal sikerült túllépnünk a természet leutánzásának szakaszán; napjainkban már értékes tulajdonság-kombinációjú, az ipar minden elvárásával megfelelő új műgumikat állítanak elő.

Löwy Dániel

Hints Miklós

Kísérlet, labor, műhely

A véletlen számok egy alkalmazásáról

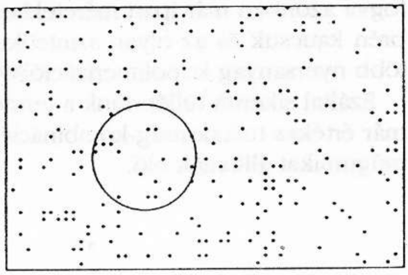
A valós helyzetek modellálásában, különféle jelenségek szimulációjában nagyon fontos a valóságnak megfelelő véletlenszerű viselkedés. Ezeket a helyzeteket véletlenszerűen létrehozott számok biztosítják, ezeket nevezzük véletlen számoknak. De a véletlen számokat használhatjuk például területszámításra is, ami első pillanatra talán furcsának tűnhet.

A *Pascal* nyelv `Random` függvényével generálhatunk a [0,1) intervallumba eső véletlen számokat, a `Random(`*m*`)` függvénnyel pedig a [0,*m*) intervallumba eső egész számokat. Ezek egyenletes eloszlásúak. Az az igazság, hogy azok a számok amelyeket számítógéppel állítunk elő valamilyen szabály segítségével nem teljesen véletlenek, ezért ezeket pszeudovéletleneknek nevezzük. De ezek is alkalmazhatók véletlen jelenségek megközelítő leírására.

Lássuk, hogyan használhatjuk a véletlen számokat területszámításra. Az idomot, amelynek területét keressük, egy ismert területű téglalapba zárjuk, majd véletlenszerűen pontokat generálunk amelyek a téglalapba esnek. Az idom belsejébe esett pontok száma és az összpontszám aránya az idom és a téglalap területének arányához közel álló érték. Innen könnyen megkapható az idom területe. (Ez talán nem is olyan meglepő, ha arra gondolunk például, hogy két hasonló háromszög területének aránya egyenlő a magasságok négyzetének arányával.) Minél több pontot generálunk, és ezek minél egyenletesebb eloszlásúak, annál pontosabb területértéket kaphatunk. Ez a módszer a *Monte Carlo*-módszer néven ismert. (Nevét a kaszinóiról híres Monte Carlóról kapta, ahol a véletlennek igencsak fontos szerep jut.)

Első programunk bekéri egy kör adatait (a középpont koordinátáit és a sugarát), lerajzolja a képernyőre, amely teljes egészében képezi a téglalapot. Ezután véletlen pontokat generál, s ezeket ki is rajzolja a képernyőre, közben ezresével a számukat is kiírja tájékozódásul. Bármely billentyű lenyomására a kisérlet befejeződik, a program kiírja végeredményként a pontok számát, valamint a kapott területértéket.

A képernyőn jól láthatni, hogy a pontok mennyire egyenletesen töltik ki a téglalapot.



```
program ter1;
uses graph,Crt;
var x,y,r,i,j,b,k: longint;
     Gd,Gm:integer;
     s :string;
     c :char;

BEGIN
     ClrScr;
     Writeln ('Kör területe - Monte Carlo-módszerrel');
     Write ('x, y, r ='); Readln (x,y,r);
     b:=0; k:=0;
     Gd:=Detect;
     Initgraph(Gd,Gm,'c:\tp\bgi');
     Circle (x,y,r);
     Randomize;
     Repeat
        i := Random (GetMaxX+1); j := Random (GetMaxY+1);
        if sqr(i-x)+sqr(j-y)< r*r then b:=b+1
                                  else k:=k+1;
        PutPixel (i, j, GetMaxColor);
        if (b+k) mod 1000 = 0 then
        begin
          SetViewPort (GetMaxX-100, 0, GetmaxX, 10, true);
          ClearViewPort;
          str (k+b,s); Outtext(' '+s);
          SetViewPort (0, 0, GetmaxX, GetMaxY, true);
        end;
     until Keypressed; c:=ReadKey;
     Closegraph;
     Write(' Pontszám = ', b+k,
          ' Terület =', b/(b+k)*(GetMaxX+1)*(GetMaxY+1):15:4);
     Readln;
END.
```

Érdekesebb a második program, amely tetszőleges sokszögre végzi el ugyanezt. Mivel itt nehezebb lenne meghatározni képlet segítségével (mint a körnél), mikor van egy pont az idom belsejében, más módszerhez folyamodunk. A sokszöget kifestjük valamilyen színnel (a programban az alapszínnel), majd a generált véletlen pontokról eldöntjük, hogy milyen színűek, s ezzel azt is, hogy a sokszög belsejében, vagy azon kívül találhatók. A pontok a képernyőn nem jelennek meg.

```
program ter2; { Sokszög területszámítása Monte Carlo-módszerrel}
uses Graph, Crt;

const max = 50;                          { Szögek maximális száma}
```

```
var i, j, b, k : longint;
    Gd, Gm, n  : integer;
    s : string;
    c : char;
    poligon : array[ 1..max] of PointType;

BEGIN
   ClrScr;
   WriteLn (' Sokszög területe - Monte Carlo-módszerrel' );
   Write (' Szögek száma = ' ); Readln (n);      { n a szögek száma}
   For i:= 1 to n do
   begin
     Write (' x, y =' ); Readln (poligon[ i] .x, poligon[ i] .y);
   end;
   b := 0; k := 0;    { b belsô pontok száma, k külsô pontok száma}
   Repeat
     Gd := Detect;
     InitGraph (Gd,Gm,' c:\tp\bgi' ); {' c:\tp\bgi' -t esetleg ki kell cserélni}
     FillPoly (n, poligon); { lerajzolja a befestett sokszöget}
     Randomize;
     Repeat
       i := Random (GetMaxX+1); j := Random (GetMaxY+1);
       if  GetPixel (i,j) = GetColor then b:=b+1
                                     else k:=k+1;
       if (b+k) mod 1000 = 0 then { kiír minden ezredik pontszámot}
       begin
           SetViewPort (GetMaxX-100, 0, GetMaxX, 10, true);
           ClearViewPort;
           Str (k+b, s); Outtext(' ' +s);
           SetViewPort (0, 0, GetmaxX, GetMaxY, true);
       end;
     until Keypressed; c:=ReadKey;
      Closegraph;
      Writeln (' Pontszám = ', b+k,
               ' Terület = ', b/(b+k)*(GetMaxX+1)*(GetMaxY+1):15:4);
      Write (' Folytatod (i/n)? ' ); c := ReadKey;
   until Upcase (c) = ' N' ;
END.
```

Ebben a második programban, ha bármilyen billentyűt lenyomunk a program megáll, kiírja az eredményt, de továbbfolytatható a futtatás. Ezt a megállítást akárhányszor elvégezhetjük. Így nyomon követhetjük az eredmény értékének változását a generált pontok számának függvényében.

Néhány adat:

-- Az első programot többször lefuttattuk, mindegyik esetben egy-egy 100 egységnyi sugarú kört adva meg. Az eredmények átlaga: 31510,56, a valódi érték két tizedesnyi pontossággal pedig 31415,93.

-- A második program eredménye egy olyan négyzet esetében amelynek oldala 100 egység: 10269,83.

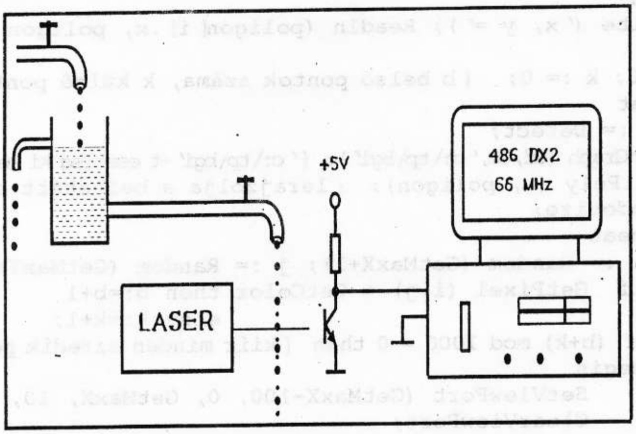
Mindkét esetben minden alkalommal legalább százezer pontot generáltunk.

Kása Zoltán

Vízcsepegés mint a kaotikus jelenségek modellje

A csepegő vízcsepp egy jól ismert modell, amelyet a kaotikus viselkedés megjelenésének szemléltetésére lehet használni.

A jelenség tanulmányozásához szükséges kísérleti berendezés rajzát az alábbi ábra tartalmazza.



A hozam stabilizálására szolgáló edényből egy finoman állítható csapon keresztül csepeg a víz. A vízcseppek esés közben meg-megszakítják a fototranzisztorra eső lézersugarat. Ekkor a számítógép bemenetén logikai 1-nek megfelelő jel van (különben 0). A jelet például a számítógép nyomtatóportjának PE (Papírvég; 12. bemenet) bemenetén keresztül olvashatjuk be. Ez az egyszerű optoelektronikai berendezés akár 100 kHz-es frekvenciájú jelek feldolgozására is képes.

A beolvasott jelet a számítógép feldolgozza és lemezen tárolja a hasznos információkat (a megszakítás pillanatát és idejét).

A cseppek nagysága és a csepegés periódusa a hozamtól függ.

Kis hozamoknál a csepegés periodikus, de amint a hozam növelésével elérünk egy kritikus értéket, a periódus eloszlásgörbéje kaotikus viselkedést mutat. A folyásba való átmenet kaotikus módon történik.

Kis hozamoknál megfigyelhető a nagy (elsődleges), illetve a kis (másodlagos) cseppek jelenléte. Egy nagy cseppet általában követ egy, vagy több kis csepp. A hozam növelése maga után vonja az elsődleges és a másodlagos cseppek méretei közötti közeledést.

Az ábrák kilenc különböző hozam (q) esetében mutatják be a kísérleti eredményeket. A 2.a, 2.b, illetve 2.c ábra a cseppek méretének eloszlás–függvényét ábrázolják. A cseppek sugara arányos a mért időintervallumokkal. A mérés pontossága (dt) közel 16 µs.

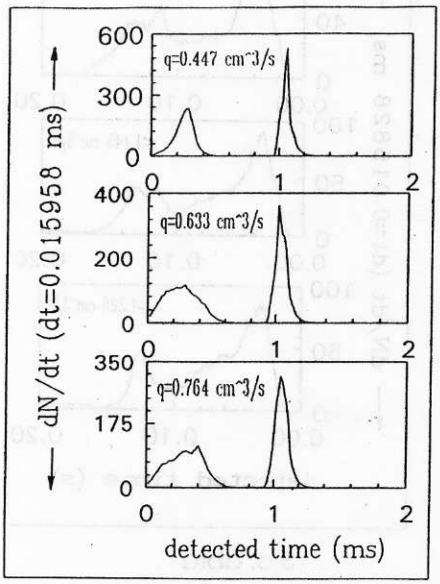
A 2.a ábrán látható két éles csúcs az elsődleges, illetve a másodlagos cseppeknek felel meg. Ilyenkor a cseppek nagysága közel Gauss-eloszlást mutat.

A hozam növelésével ezen csúcsok kiszélesednek. Az elsődleges és másodlagos cseppek mérete egyre közeledik egymáshoz, az eloszlásgörbe is kezd kaotikussá válni. A 2.b ábrán megfigyelhető a két csúcs összekapcsolódása. Közel 1 cm^3/s-os hozamnál már nem észlelhető az elválasztó zóna az elsődleges és a másodlagos cseppek méretei között.

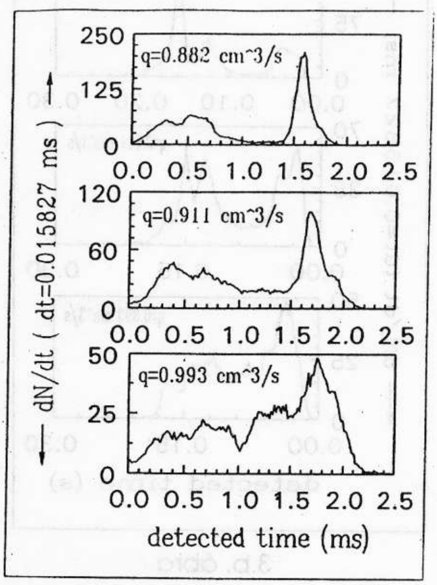
A cseppek perióduseloszlásának felállításakor csak az elsődleges cseppek periódusát vettük figyelembe. Elsődleges cseppeknek tekintjük azokat a cseppeket, amelyeknek a méretével arányos (beolvasott) idő nagyobb volt, mint 0,7 ms. Így kiküszöböltük a kettős periódusеffektust, amelyet a másodlagos cseppek hoztak be. A mérési eredményeket a 3.(a, b, c) ábrák tartalmazzák. A 3.a ábra a kis hozamok esete. A hozam növelésével a csúcs kiszélesedik, egyre jobban eltolódik a kisebb periódusok felé. A q = 0,769 cm^3/s-os hozamnál észrevehető a második csúcs kialakulása az eloszlásgörbén, sugallva a perióduskettőződést. A 3.b ábrán megfigyelhető a periódusháromszorozódás (q = 0,882 cm^3/s-os hozamnál), majd a periódusnégyszereződés (q = 0,911 cm^3/s-os hozamnál). A q = 0,993 cm^3/s-os hozamnál az eloszlásgörbe teljesen kaotikus. A csúcsok periódusának ilyenszerű disztribúciója Landau elméletének helyességét látszik igazolni a káosz megjelenésével kapcsolatban.

Magas hozamoknál (3.c ábra) a kaotikus görbe szétválik két csúcsra. A hozam növelésével ezen csúcsok egyre jobban távolodnak egymástól, a folyás beálltáig.

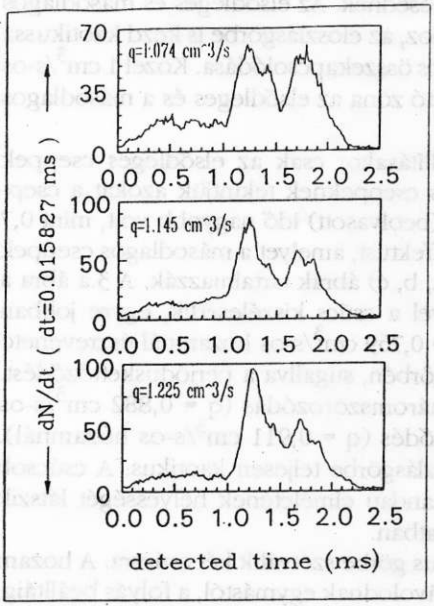
Egy érdekes dolog, ami megfigyelhető az, hogy a csepegésből folyásba, illetve a folyásból csepegésbe történő átmenet hiszterézist mutat. Ez az effektus abból áll, hogy a csepegés-folyás, illetve a folyás-csepegés átalakulása más hozamoknál jön létre.



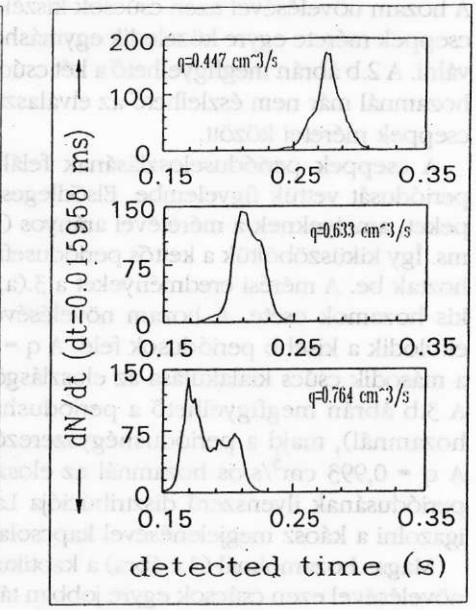
2.a. ábra



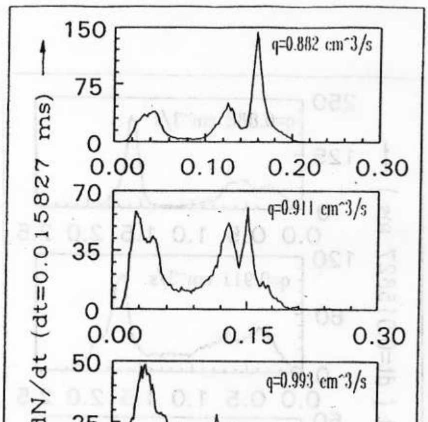
2.b. ábra



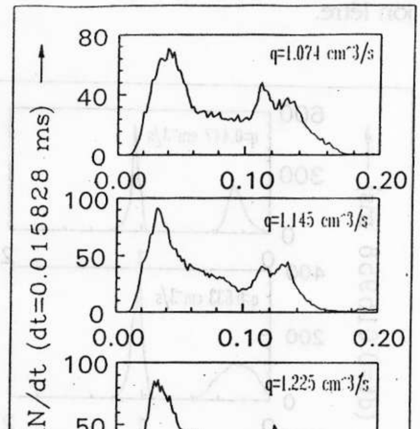
2.c. ábra



3.a. ábra



3.b. ábra



3.c. ábra

Bakó Botond

(IV. éves fizikus hallgató, BBTE-Kolozsvár; irányító tanára: dr. Néda Zoltán)

Feladatmegoldók rovata

Fizika

Az 1994-es egyetemi felvételik fizika feladatai:

Fizika kar — fizika szak I.

I. Vezessük le:

a) egyenletes körmozgást végző anyagi pont centripetális gyorsulásának kifejezését;

b) a kapilláris emelkedés kifejezését (Jurin törvénye);

c) egyatomos ideális gáz kalorikus állapotegyenletét.

II. a) Határozzuk meg a kalorikus együtthetókat (meghatározás, összefüggés, mértékegység)

b) Fogalmazzuk meg a mozgási energia megváltozásának tételét anygi pont esetében.

c) Írjuk fel egy lineáris harmonikus oszcillátor kitérésének kifejezését,megnevezve az előforduló mennyiségek fizikai jelentését

III. $\rho_1 = 750\ kg/m^3$ sűrűségű anyagból készült gömb $h_1 = 20$ m mélységben található$\rho_2 = 1,2.10^3\ kg/m^3$ sűrűségű sós vízű tóban. A testtel függőlegesen felfelé irányuló $v_1 = 5$ m/s kezdősebességet közlünk. Határozzuk meg:

a) a gömb gyursulását vízben;

b) azt az időt, amely alatt a gömb a víz felszínére érkezik és a sebességét ebben a pillanatban;

c) a magasságot, amelyre a gömb a víz felszíne felé emelkedik.

Adott: $g = 10\ m/s^2$ és elhanyagoljuk a súrlódásokat.

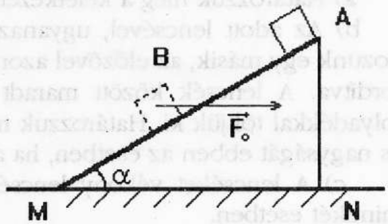
IV. $l = 4$ m hosszúságú és a vízszintessel $\alpha = 30^o$-os szöget bezáró rögzített lejtő A csúcspontjából szabadon csúszik $m = 14$ kg tömegű test $a = |AB| = 2$ m távolságon. A test és a lejtő közötti súrlódási együttható $\mu = \dfrac{1}{2\sqrt{3}}$. Határozzuk meg:

a) a test gyorsulását;

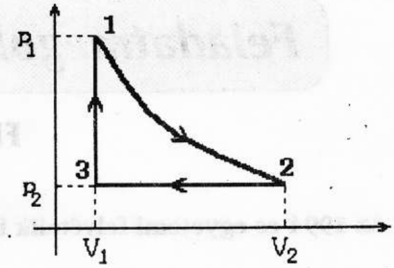
b) a test helyzeti energiáját az A pontban az MN szinthez viszonyítva és a súrlódási erő munkáját az |AB| távolságon;

c) mekkora $\vec{F_o}$ vízszintes erővel kell hassunk a testre a B ponttól kezdve úgy, hogy a test egyenletesen csússzon tovább a lejtő aljáig.

Adott: $g = 10\ m/s^2$.



V. Egy hőerőgép hengerében található ideális gáz $T_1 = 400$ K hőmérsékleten $V_1 = 2$ l térfogatú és $F = 10$ kN erővel hat az $S = 200$ cm^2 felületű dugattyúra. A gáz a rajzon látható módon állandó hőmérsékleten kitágul a $V_2 = 2{,}6$ l térfogatú 2-es állapotig, majd összenyomjuk a 3-as állapotig állandó nyomáson, ahonnan visszatér kezdeti állapotába izochor állapotváltozással. Határozzuk meg:



a) az állapothatározókat az 1, 2, 3 állapotban;

b) az 1-es és 3-as állapotoknak megfelelő termikus sebességek arányát;

c) az 1-2-3-1 körfolyamat során elért szélső hőmérsékletek között Carnot-ciklus szerint működő hőerőgép hatásfokát.

Fizika kar — fizika szak II.

I. Jelentsük ki:

a) az elektrolízis törvényeit;

b) a fénytörés törvényeit;

c) Bohr posztulátumait.

II. Írjuk le, megadva a szereplő mennyiségek fizikai jelentését:

a) váltakozó áramú soros RLC áramkör impedanciájának kifejezését;

b) Young-interferencia esetén a sávköz kifejezését;

c) mozgó részecskékhez rendelt de Broglie hullám hullámhosszának kifejezését.

III. Két pontszerű test, amelyeknek elektromos töltése $q_1 = 1$ mC és $q_2 = -2$ mC légüres térben $r = 2$ m távolságra található. Határozzuk meg:

a) az elektromos térerősséget a két töltés közötti távolság felezőpontjában;

b) az elektromos potenciált a két töltés közötti távolság felezőpontjában;

c) mekkora távolságra található az 1-es testtől, a két testet összekötő egyenesen az a pont, amelyben az elektromos térerősség zérus.

IV. Síkhomorú lencse görbületi sugara 10 cm és anyagának törésmutatója 1,5. A lencsétől 20 cm-re 8 cm magas tárgy található.

a) Határozzuk meg a keletkezett kép helyzetét, természetét és nagyságát.

b) Az adott lencsével, ugyanazon a főtengelyen elhelyezve, érintkezésbe hozunk egy másik, az előzővel azonos lencsét, homorú oldalaikkal egymás felé fordítva. A lencsék között maradt szabad teret (hézagot) 1,8 törésmutatójú folyadékkal töltjük ki. Határozzuk meg a keletkezett kép helyzetét, természetét és nagyságát ebben az esetben, ha a tárgy az eredeti helyzetében marad.

c) A lencséket vékony lencséknek tekintve rajzoljuk le a sugármenetet mindkét esetben.

V. Kezdetben nyugalomban levő $^{210}_{84}$Po atommag alfa-bomlás eredményeként $^{206}_{82}$Pb atommaggá alakul át.

a) Adjuk meg a bomlási reakciót;

b) Számítsuk ki a reakcióenergiát;

c) Számítsuk ki a kibocsátott alfa-rész mozgási energiáját és a reziduális mag visszalökődési energiáját.

Adott: m_{Po} = 209,9829 u; m_{Pb} = 205,9745 u; m_{α} = 4,0026 u; 1 u.c^2 = 931,5 MeV

Kémia

K.G. 99. Milyen töménységű az a konyhasó oldat, amelynek 10,5 grammjában 2,1 g só van feloldva? mennyi sót kell még feloldani benne, hogy 25 %-os töménységűvé váljék az oldat?

K.G. 100. Hány molekula vízzel kristályosodik a nátrium-szulfát, ha a kristályos só víz tartalma 55,9 %. Mekkora a kristályos só százalékos oxigéntartalma?

K.G. 101. Egy saválló ötvözet készítésekor nikkelt krómmal 4:1 tömegarányban kevernek. Mekkora a nikkel és króm atomok számának aránya az ötvözetben?

K.G. 102. A vízmentes kálcium-klorid erősen higroszkópos anyag (jó vízmegkötő). Mólonként hat mól vizet tud megkötni. Hány g vizet lehet megkötni 40 g kálcium-kloriddal?

K.G. 103. A gumiipar három szükségletét a metán tökéletlen égetésével biztosítják. A metán földgázból nyerhető. Egy tonna korom gyártására milyen térfogatú földgáz stükséges, ha az 96 térfogatszázalék metánt tartalmaz, s a szennyeződései nem tartalmaznak szenet molekulájukban? (Az eljárás körülményei között 4 mólyni gáz térfogata 24 l.)

K.L. 148. Nevezd meg azt az alként, amely molekulájában nincsen másodrendű szénetom, s brómozásakor 0,7 grammja 2,3 g telített termékké alakul.

K.L. 149. Egy telített monokarbonsavból 200 ml semlegesítésére 200 ml 1,5 mólos nátrium-hidroxid oldat szükséges. Számítsd ki a sav százalékos széntartalmát!

K.L. 150. Elégetve 0,2 mólnyi alként, 26 grammal több széndioxid keletkezik mint víz. Írd fel az alkén szerkezetét tudva, hogy az égetéshez felhasznált anyagmennyiségnek savas közegben történő részleges oxidációjára 80 ml 4 moláros $KMnO_4$ oldatra van szükség, s két geometriai izomérje lehet.

K.L. 151. Számítsd ki 100 l benzol gőz égéshőjét standard körülményekre vonatkoztatva, ha $H^0_{f C_6H_6(g)}$ = 82,9 kJ/mol.

K.L. 152. 373 g jódot és 8,2 g hidrogént melegítenek egy 500 literes edényben. Az adott hőmérsékleten a rendszer egyensúlyi állapotban 360,5 g jód-hidrogén található. Mi történik, ha a rendszerbe még 100 g jódot és 2,5 g hidrogént adagolunk? Határozd meg az edényben az adott körülmények között az elegy összetételét!

K.L. 153. A propionsav savállandója $1{,}32.10^{-5}$. Mekkora a 0,1 M-os oldat pH-ja. Mennyi nátrium-propionátot kell oldani 1 dm oldatban, hogy annak pH-ja 1,5 legyen?

Informatika

I. 51. Írjunk olyan programot, amely beolvas egy többsoros szöveget, majd kiírja ezt a szöveget a lehető legkevesebb, jobbra igazított sorban! A szöveg szavakból, írásjelekből és határolójelekből (szóközökből és újsor-jelekből) áll. és a végét egy dollárjel jelöli. Egy sor akkor van jobbra igazítva, ha (mint ennek a folyóiratnak a legtöbb sora is) az első szó a sor bal szélén kezdődik, és az utolsó szó pontosan a sor jobb szélén végződik. A szavakat egy vagy több szóköz válassza el egymástól, és ezeket a sorban a lehető legegyenletesebben kell elosztani! Az utolsó sort nem kell jobbra igazítani. Az olyan sort sem kell jobbra igazítani, amely egyetlen, túlságosan hosszú szót tartalmaz.

I. 52. Egy adott pénzösszeg több különböző módon váltható fel pénzérmékre. Írjunk egy rekurzív programot, amely egy adott összegről megmondja, hogy hány különböző módon lehet felváltani! Próbáljunk felváltani különböző, 1000-nél kisebb összegeket a következő érmerendszerekben:

(H)	1, 2, 5, 10, 20
(NL)	1, 5, 10, 25, 100, 250
(D)	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500
(SU)	1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 50, 100.

I. 53. Egy (egyébként üres) sakktáblán, előre megadott helyen áll egy huszár. Írjunk egy rekurzív algoritmust, amely a sakktábla minden mezőjébe beírja, hogy az adott mezőtől minimum hány lóugrásra található!

I. 54. Egy mély, keskeny árokban két, egymással szemben, libasorban haladó békakaraván találkozik. Mindkét karaván n békából áll. A békák szorosan követik egymást. A két karaván között pontosan egy békányi szabad hely van. A kezdőhelyzetet n = 4 esetére a következőképpen ábrázolhatjuk:

pppp qqqq

Az a béka, amelyik a szabad hely előtt áll, előremehet. Az a béka, amelyiket pontosan egy másik választ el a szabad helytől, átugorhatja az előtte állót, szabad helyet hagyva maga után. Adjuk meg a legrövidebb mozgássorozatot, amellyel a két karaván helyet cserélhet!

Megoldott feladatok

Kémia

K.G. 86. Hány gramm ammónium-karbonát hőbontásakor keletkezik ugyanakkora mennyiségű ammónia, mint 0,5 molnyi ammónium-klorid hevítésekor?

Megoldás:

$$\underset{1\,mol}{(NH_4)_2CO_3} \xrightarrow{bev} \underset{2\,mol}{2NH_3} + H_2O + CO_2$$

$$\underset{\substack{1\,mol\\0{,}5\,mol}}{NH_4Cl} \xrightarrow{bev} \underset{\substack{1\,mol\\x=0{,}5\,mol}}{NH_3} + HCl$$

$n(NH_4Cl) = 0{,}5$ mol

$$1 \text{ mol } (NH_4)_2CO_3 \ldots\ldots 2 \text{ mol } NH_3$$
$$y \ldots\ldots\ldots\ldots 0{,}5 \text{ mol}$$
$$y = 0{,}5/0{,}2 = 0{,}25 \text{ mol}$$

Tehát 0,25 mólnyi $(NH_4)_2CO_3$ bomlásakor keletkezik a kért NH_3 mennyiség.

K.L. 124. Az alkének homolog sorából két szomszédos tag elegyének 98 grammja normál körülmények között 56 dm^3 térfogatot foglal el. Határozd meg az elegyet alkotó szénhidrogének molekulaképletét és az elegy térfogatszázalékos összetételét!

Megoldás:

ha az alkének molekulaképlete C_nH_{2n} és $C_{n+1}H_{2n+2}$,
az alkének anyagmennyisége . ν_1 ν_2

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_o}$$ ahol V_o — egy molnyi gáz térfogata

M — egy molnyi alkén tömege

következik: $\nu_1 \, 14n + \nu_2 \, (14 + 14n) = 98$
$\nu_1 \, 22{,}4 + \nu_2 \, 22{,}4 = 56$

egyszerűsítve: $\nu_1 + \nu_2 = 2{,}5$
$\nu_1 n + \nu_2 n + \nu_2 = 7$

A feladat kijelentéséből: $n \in 2, 3, 4$. Az egyenletrendszernek csak az $n = 2$ értékre van értelmes megoldása.

— ha $n = 2$ $\nu_1 = 0{,}5$
$\nu_2 = 2$

Tehát az alkének: C_2H_4 és C_3H_6

Avogadro törvénye következményeként a gázelegy összetétele anyagmennyiség százalékban, vagy térfogatszázalékban azonos nagyságú.

2,5 mol gázkeverék . . . . . 0,5 mol C_2H_4 . . . . 2 mol C_3H_6
100 mol . . . . $x_1 = 20$ mol . . . . . . $x_2 = 80$ mol

Tehát a gázkeverék 20 térfogatszázalék C_2H_4-t és 80 térfogatszázalék C_3H_6-t tartalmaz.

Informatika

I.31. Dimitrie Pompeiu remekbeszabott tétele szerint adott egyenlőoldalú ABC háromszög síkjának bármely M pontjára az MA, MB, MC szakaszokkal – mint oldalakkal – háromszög alkotható.

Szorítkozzunk itt a háromszög belső pontjaira, M ∈ Int(ABC).

Készítsünk programot, amelyre a számítógép kiválaszt néhány ezer tetszőleges pontot a háromszög belsejében, megvizsgálja, hogy a hozzájuk rendelt Pompeiu-háromszög hegyes-, derék-, avagy tompaszögű-e, és végül, kiírja ezek relatív gyakoriságát.

Mennyiben "fedik" a kapott értékek az elméletieket, nevezetesen

$$P_h = \frac{12 - 2\sqrt{3}\,\pi}{3} \approx 0{,}37241\ldots, \text{ hegyesszögű háromszögekre}$$

$$P_d = 0, \quad \text{derékszögű háromszögekre}$$

$$P_t = \frac{2\sqrt{3}\,\pi - 9}{3} \approx 0{,}62759\ldots, \text{ tompaszögű háromszögekre?}$$

Utóbbiakat próbáljuk meg levezetni!

(Krámli József, Marosvásárhely)

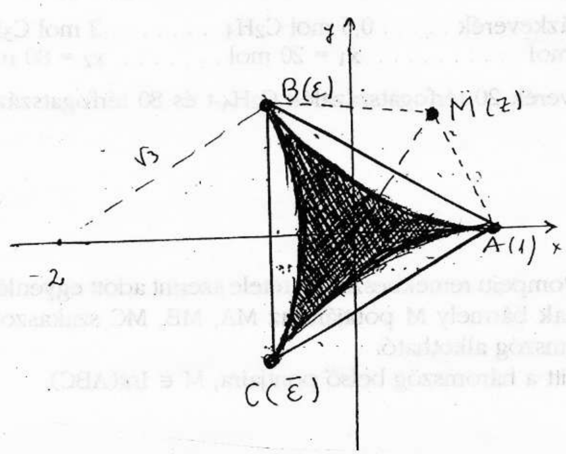
Megoldás: (a szerző megoldása alapján)

Tetszőleges random-pontok közül ki kell szűrni a háromszög belsejében levőket; ezekre ki kell számítani az MA, MB, MC távolságokat (a koordináták függvényében); azután, meg kell vizsgálni az $MA^2 - MB^2 - MC^2$, $MB^2 - MA^2 - MC^2$, $MC^2 - MA^2 - MB^2$ számok előjelét:

– ha mindhárom negatív, akkor a Pompeiu-háromszög hegyesszögű,
– ha valamelyikük nulla, akkor a Pompeiu-háromszög derékszögű,
– egyébként, tompaszögű.

Az elméleti értékek levezetésére igen alkalmas a „komplex számok módszere".

Legyenek A(1), B(ε), C($\bar{\varepsilon}$), $\varepsilon = -\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$ az egyenlőoldalú háromszög csúcsai a komplex számsíkban (Gauss), és legyen M(z) a sík tetszőleges pontja, $z \in \mathbf{C}$
$MA^2 - MB^2 - MC^2 = |z-1|^2 - |z-\varepsilon|^2 - |z-\bar{\varepsilon}|^2 = (z-1)(\bar{z}-1) - (z-\varepsilon)(\bar{z} - \bar{\varepsilon}) - (z-\bar{\varepsilon})(\bar{z} - \varepsilon) = -z\bar{z} - 1 - 2z - 2\bar{z} = 3 - (z+2)(\bar{z}+2) = 3 - |z+2|^2$. Ez a kifejezés a -2 középpontú és $\sqrt{3}$ sugarú kör pontjaira nulla (derékszögű Pompeiu-háromszög), annak külső pontjaira negatív (hegyesszögű a Pompeiu-



háromszög!), és belső pontjaira pozitív (tompaszögű Pompeiu-háromszögek). Meghúzva e három kör íveit, a bevonalkázott „görbevonalú háromszög" fogja tartalmazni azokat az M(z) pontokat, amelyekre hegyesszögű lesz a Pompeiu-háromszög a köríveken levőkre kapunk derékszögűeket, a többi pontra tompaszögű lesz a Pompeiu-háromszög. A területek arányából kapjuk azután a megfelelő valószínűségeket.

```
program i31;

const m   = 10;
      max = 10000;
var x,y,a,b,c,p,q,r,z : real;
      h,d,t,i,nr : integer;
BEGIN
      Randomize;
      nr := 0;
      h := 0; d := 0; t := 0;
      for i := 1 to max do
      begin
          repeat x := m*Random until x > 0;
          repeat y := m*Random until y > 0;
          if x <= m/2 then z := x*sqrt(3)
                      else z := (m-x)*sqrt(3);
          if y <= z then
          begin
            nr := nr+1;
            a := sqr(x) + sqr(y);
            b := sqr( x-m ) + sqr(y);
            c := sqr( x-m/2 ) + sqr( y-m*sqrt(3)/2 );
            p := a - b - c;
            q := b - c - a;
            r := c - a - b;
            if    (p<0) and (q<0) and (r<0)  then h := h + 1
            else  if (p=0) or (q=0) or (r=0) then d := d + 1
            else t := t + 1;
          end;
      end;
      writeln ('Ralativ gyakoriságok ', nr, ' esetbôl' );
      writeln ('hegyes: ', h/nr:10:5);
      writeln ('derék : ', d/nr:10:5);
      writeln ('tompa : ', t/nr:10:5);
      readln;
END.
```

A programban az A(0,0), B(m,0), C(m/2, $m\sqrt{3}/2$) háromszöget használjuk.

Az M(x,y) belső pont koordinátáira: $0 < x < m$ és $0 < y < x < \sqrt{3}$.

Véletlenszerűen generáltunk pontokat az m oldalhosszú négyzetben, ezek közül kiválasztottuk a háromszögbe esőket (ezek számára *nr*). Az *a, b, c* értékek a megoldásokban szereplő négyzetkülönbségek.

Néhány eredmény:

437 esetből a hegyesháromszögek relatív gyakorisága 0,361, a tompaszögűeké 0,639.

4366 esetből a hegyesháromszögek relatív gyakorisága 0,362, a tompaszögűeké 0,638.

A derékszögűekre mindkét esetben a 0,00000 érték adódott.

Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny

Középiskolás diákok részére negyedszer szervezzük meg a Nemes Tihamér Számítástechnikai Versenyt. Az első, helyi szakaszon 19 iskola több mint 550 tanulója vett részt. Közülük 206 diák érte el azt a minimális (40) pontszámot ami jogosít a második fordulón való részvételre. A Kolozsváron és Sepsiszentgyörgyön megszervezett erdélyi döntőre 65 diákot hívtunk meg. A második forduló után a következő 10 diák vehet részt a március 18-i budapesti döntőn:

IX-X osztály

Husz Zsolt	*Nagyvárad*
Dezső Tamás	*Kolozsvár*
Gálfi Péter	*Marosvásárhely*
Lőrincz László	*Nagyvárad*
Imecs Balázs	*Kolozsvár*
Libál András	*Kolozsvár*

XI-XII osztály

Péter Zsolt	*Sepsiszentgyörgy*
Szakács Botond	*Sepsiszentgyörgy*
Benk Szilárd	*Szatmárnémeti*
Dézsi István	*Nagyvárad*

EMT

☐ **Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság**
☐ **RO – Cluj–Kolozsvár, B–dul 21 decembrie 1989, nr. 116.**
☐ **Levélcím: RO – 3400 Cluj – Kolozsvár, C.P. 1 – 140**
☐ **Telefon: 4/064/111269; Telefax: 4/064/194042**