



# FIJKA

**Fizika  
Informatika  
Kémia  
Alapok**

Az Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta  
(tanévenként  
6 szám)

**11. évfolyam  
1. szám**

**Főszerkesztők**

**DR. ZSAKÓ JÁNOS  
DR. PUSKÁS FERENC**

**Felelős szerkesztő  
TIBÁD ZOLTÁN**

**Felelős kiadó  
ÉGLY JÁNOS**

**Számítógépes tördelés  
PROKOP ZOLTÁN**

**EMT**

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság  
Kolozsvár, 1989. december 21. sugárút (Magyar u.) 116. sz.  
Levélcím: RO-3400 Cluj, P.O.B. 1-140  
Telefon: 40-64-190825, Tel./fax: 40-64-194042  
E-mail: emt@emt.ro; Web-oldal: <http://www.emt.ro>  
Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnico-  
Științifică din Transilvania  
251100996634504/ROL  
2511.1-815.1/ROL

**Szerkesztőbizottság**

Bíró Tibor, Farkas Anna, dr. Gábos Zoltán,  
dr. Karácsony János, dr. Kaucsár Márton,  
dr. Kása Zoltán, Kovács Lehel, dr. Kovács  
Zoltán, dr. Máthé Enikő, dr. Neda Árpád,  
dr. Szenkovits Ferenc, dr. Vargha Jenő

**Levélcím**

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

\*\*\*

Megjelenik a

Nemzeti  
Kulturális  
Örökség  
Minisztériuma;



Nemzeti  
Kulturális  
Alapprogram;



Communitas Alapítvány;

Országos Tudományos Technológiai és  
Inovációs Ügynökség (ANSTI);

Ilyés  
Közalapítvány;



támogatásával.

## Elhunyt Zsakó János

Augusztus 9-én a kolozsvári Házsongárdi temetőben utolsó útjára kísértük folyóiratunk egyik főszerkesztőjét, Dr. Zsakó János nyugalmazott egyetemi tanárt.

1926. január 22-én Kolozsváron született. Középiskolai tanulmányait kitűnő eredménnyel szülővárosa Unitárius Kollégiumában végezte.

Egyetemi diplomát a Bolyai Tudományegyetem Kémia Karán szerzett 1948-ban, majd egyetemi oktatóként ugyanott tevékenykedett. 1956-ban doktori diplomát szerzett. 1972-től négy éven át Algériában a Constantinei egyetem vendégprofesszora volt.

Élete végéig aktívan résztvett a vegyész- és kémia-tanár képzésben.

1991-től, nyugdíjazása után konzulens professzor-ként az egyetemi előadások mellett több doktorandusz munkáját irányította és aktív kutatómunkát végzett. 1990-től az Erdélyi Múzeum Egyesület és az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság tagjai között található, szívügyének tekintette a tudomány-művelést magyar nyelven is, ezért számos előadással szerepelt az EMT által szervezett vegyészkonferenciákon.

Szakmai tevékenysége hazai és nemzetközi elismerésének bizonyítékai: 1971-től a Journal of Thermal Analysis szakfolyóirat szerkesztőbizottságának tagja, 1983-ban a Román Akadémia Gheorghe Spacu díjjal tüntette ki, 1993-ban a Román Akadémia Termikus Analízis és Kalorimetria Bizottságának alelnökévé választották és ez év tavaszán a Magyar Tudományos Akadémia Kémia Szakosztálya ünnepi tudományos ülésszakot rendezett 75-ik születésnapja alkalmából.

Nagyszámú szakdolgozata, román nyelven megjelent kézikönyvei (Atom- és molekulaszervezet, Kémiai termodinamika, Szimmetria és molekulaszervezet – társszerzőkkel), egyetemi jegyzetei bizonyítékai szakmai értékének.

Tudását közérthetően tudomány népszerűsítő könyveiben (Az elemek története, Az atomok és molekulák világa) és számos rövid közleményében (FIRKA, Génius, Korunk, különböző napilapok) anyanyelvén tette élvezetessé a diákok és kémia tanárok számára.

Foglalkozott a természettudományok filozófiai kérdéseivel is, amelyről a Revista de filozofie és a Korunk hasábjain is közölt.

Szakmai tevékenységét az igényesség és alázat, személyiségét a szerénység jellemezte. Egyénisége példaképpül szolgált tanárgenerációk számára.



Emlékét őrizve búcsúzik a FIRKA szerkesztősége és olvasótábor



## A PC – vagyis a személyi számítógép

XII. rész

### 1. Monitorok és megjelenítésvezérlő kártyák

A *monitor* a számítógép egyik legszembevetőbb része. Ezen követhetjük nyomon a gép működését, a programok futtatását és olvashatjuk le számításaink eredményeit. Funkcionális szempontból a monitor adatkiviteli eszköz. Gyakran használják a *kijelző*, vagy az angol megfelelőjét, a *display* elnevezést. A korszerű, színes monitorok nemcsak szöveges, hanem grafikus információt is megjeleníthetnek. Jelenleg a számítógép egyik legfontosabb jellemzője a megjelenített kép minősége.

A monitor számára a megjelenítésre váró szöveges és grafikus információt a kevésbé korszerű számítógépek esetében az alaplapon található specializált áramkörök szolgáltatják. Az igényesebb gépeknél ezt az információt az alaplapon levő bővítő csatlakozóba helyezett, ún. grafikus kártya, vagy gyorsító küldi a monitornak. Mindkét esetben megjelenítésvezérlőről beszélünk, amely a monitornak video, valamint szinkronizáló jeleket küld. Tehát a megjelenített kép minősége elsősorban a számítógépházban levő video-információt szolgáltató megjelenítésvezérlő áramkörökön múlik és csak kis részben a monitoron és magán az alaplapon.

A monitorok legfontosabb alkatrésze maga a kijelző, vagy képmegjelenítő. Jelenleg a legelterjedtebb kijelző a katódsugárcső. Előnyösebb az újabban kifejlesztett folyadék-kristályos kijelző, de aránylag magas ára miatt még nem sikerült annyira elterjednie.

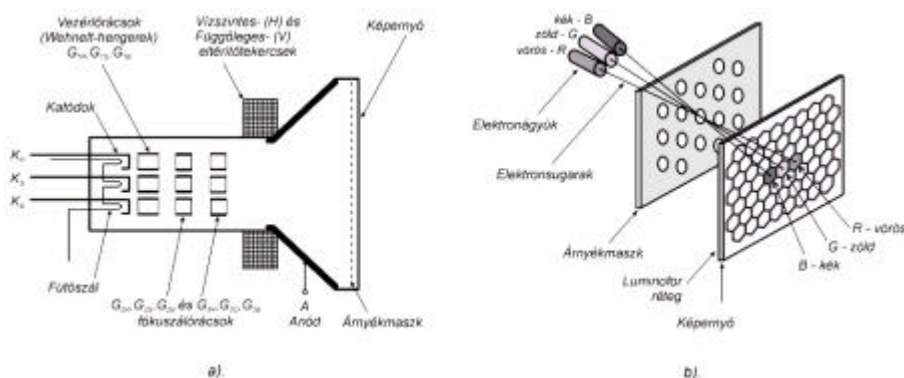
### 2. A katódsugárcső (CRT)

A katódsugárcső (CRT – Cathode Ray Tube), vagy az elektronsugárcső tulajdonképpen egy különleges elektroncső. Az elektronikus áramkörökben a félvezetők teljesen kiszorították az 1900-as évek elején feltalált és 1912-ben már sorozatban gyártott elektroncsöveket. Két különleges elektroncső-típus maradt fenn: a katódsugárcső és a mikrohullámú (nagyon magas frekvenciás) generátorcsövek. Ezek mindenféle általános, valamint professzionális rendeltetésű készülékben megtalálhatók. A katódsugárcsövet a TV-készülékekben, a számítógépek kijelzőjében, valamint oszcilloszkópokban alkalmazzák, míg a mikrohullámú generátorcsövek közül a magnetront a mikrohullámú kályhákban találhatjuk meg.

A katódsugárcső belső felépítését az 1. ábrán láthatjuk. A cső képernyője és egyben a burája is különleges üvegből készül, amelynek a belsejében vákuum (légüres tér) van. A képernyő olyan ellenálló kell legyen, hogy kibírja a felületére nehezedő légnyomást. Belső felületén egy nagyon vékony világító bevonatréteget találunk. A bevonat alapja az ún. *luminofor*, amely az elektronsugárzás hatására fényt bocsát ki. A luminofor az elektronsugárzás megszűnte után is még egy rövid ideig világít. Ezt a nagyon rövid utánvilágítási időt (mikroszekundum nagyságrendű) *fluoreszcenciának* nevezik. Megemlítjük, hogy a hosszabb – több másodperc, esetleg perc – utánvilágítási időt *foszforenciának* nevezik. A vékony elektronsugarat, amely a luminofort fénykibocsátás-

ra bírja az ún. *elektronágyú* állítja elő. Edison az izzólámpa vizsgálatakor azt tapasztalta, hogy vákuumban az izzószál közelében elhelyezett elektródra elektronok érkeznek, ha a szál és az elektród közé feszültséget kapcsol úgy, hogy az áramforrás negatív sarkát az izzószálhoz köti. A hő hatására a fémcsál belsejében levő szabad elektronok mozgási energiája annyira megnő, hogy kilépnek a légüres térbe és a pozitív feszültségre kapcsolt elektród felé repülnek. Negatív feszültségre kapcsolt és elektronokat kibocsátó izzó elektród a *katód*, míg az áramforrás pozitív sarkához kapcsolt és elektronokat felfogó elektród az *anód*. Az elektronágyú katódját közvetett módszerrel, a célnak megfelelően kiképzett és elektromosan elszigetelt fűtőszál hozza izzásba. A katódból kiinduló elektronokat a tőle nem messze elhelyezkedő vezérlő Wehnelt-henger tereli a képernyő felé. A Wehnelt-henger a katódhoz képest negatív előfeszítésű, ezzel az elektronsugár intenzitása csökkenthető és általa a képernyő gerjesztett pontjának fényerőssége is. A kép élessége az elektronsugár átmérőjétől függ: annál élesebb képet kapunk, minél kisebb az átmérő, vagyis minél jobban fókuszált az elektronsugár. A fókuszálást elektromos erőter segítségével valósítják meg. Az elektronsugarat alkotó elektronok arra törekednek, hogy lehetőleg az elektromos erőter irányában mozduljanak el. Ez vezetett a rácsszerű és henger alakú elektronoptikai megoldásokra. Az elektronágyúban két fókuszáló hengert találunk. Elektronoptikai hatásuk olyan, mint a gyűjtőlencsének, vagyis vékony nyalábbá összpontosítják az elektronsugár elektronjait.

Az anódot a katódsugárcső kúpos részének belsejére felvitt fémréteg képezi. Az anód nemcsak felgyorsítja az elektronokat, hanem – miután azok a luminoforrétegnek ütközve a munkájukat elvegezték – össze is gyűjti azokat. Minél nagyobb sebességre tesznek szert az elektronok, annál nagyobb energiával csapódnak a luminofor bevonatra amely ekkor jobban világít.



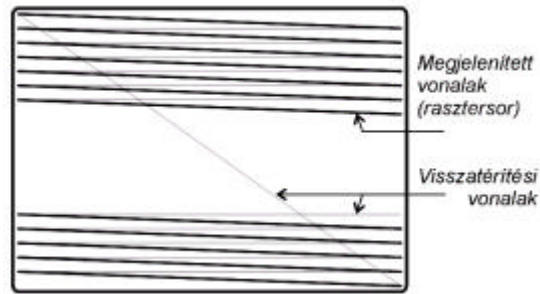
1. ábra Katódsugárcső (CRT – Cathode Ray Tube)

a) vázlatos keresztmetszet

b) elektronsugarak útja az elektronágyútól a képernyőig

Az elektronsugár egy adott pillanatban a teljes képnek csak az egyik pontját képezi le. Az egész kép a képernyő felületének soronkénti végigpásztázása után válik láthatóvá (2. ábra). Ezért az elektronsugarat el kell téríteni. Elektrosztatikus vagy elektromágneses eltéréssel találkozhatunk. Az oszcilloszkópokban levő katódsugárcsövek általában elektromos eltéréssel működnek. A számítógépekben és a TV-készülékekben levő katódsugárcsövek mágneses eltérítésűek. A mágneses eltérítésnek az elektromossal szemben az az előnye,

hogy nagyobb eltérítési szöget lehet megvalósítani. Ezért a mágneses eltérítésű katódsugárcsövek sokkal rövidebbek mint az elektrosztatikus eltérítésűek. Az utóbbiaknál viszont sokkal pontosabb az eltérítési feszültség és az elektronsugárnak a képernyőn megtett távolsága, amely a mérőműszereknél egy fontos követelmény.



2. ábra A vízszintes és függőleges eltérítési vonalak a képernyőn (a raszterhálózat)

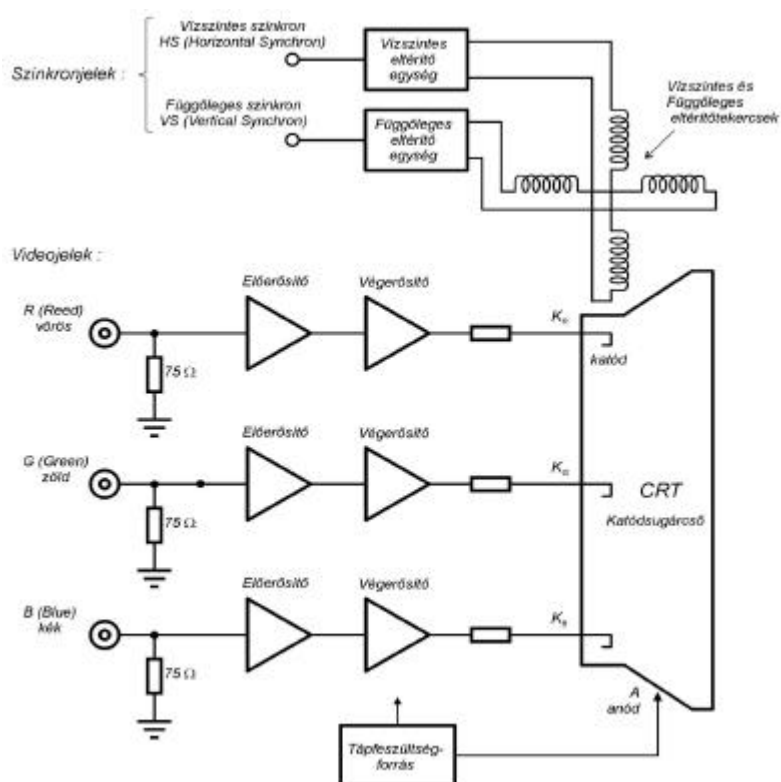
Az első katódsugárcsövek csak fekete-fehér képek megjelenítését tették lehetővé, ezért ezekbe csak egy elektronágyút kellett beépíteni. Jóval bonyolultabb a színes katódsugárcső, amely az 1960-as évek közepén jelent meg. A képernyő luminofor rétege több százezer, a három alapszínnek megfelelő ponthármásból áll. A luminoforba különböző adalékanyagokat vegyítenek, amelyeknek a függvényében a ponthármast alkotó három szomszédos pont vörösben (R - red), zöldben (G - green) vagy kékben (B - blue) világít. A nagyon közel álló pontok színeit a szemünk nem külön, hanem egybeolvadva, vagyis additíven összekeverve látja. A ponthármast minden egyes színét megfelelő fényerősséggel gerjesztve a szivárvány bármely színárnyalatát kihozhatjuk. Például: ha a képernyő egy részén csak a vörös és a zöld pontok világítanak, ezt távolról szemlélve sárga felületnek látjuk. Ha mind a három pont világít, akkor fehéret vagy a szürke különböző árnyalatait észlelhetjük. Tehát a színes katódsugárcső a fekete-fehér kép visszaadására is alkalmas. Ha nagyítóval megnézzük a képernyőt, akkor láthatjuk a rendkívül apró színes pontok geometriai konfigurációját is. Rendszerint háromszöget alkotnak, az 1.b ábrán látható elrendezésben viszont egy vonalban vannak. A színes katódsugárcső nyakrészében, az alapszínnek megfelelően, három elektronágyút találunk. Az elektronágyúk térbeni elhelyezése a ponthármast egymáshoz viszonyuló geometriai elhelyezését tükrözi. Bármelyik ágyú elektronsugara a hozzárendelt színes luminoforpontokhoz kizárólag a képernyő előtt levő árnyékmaszok apró lyukain keresztül jut el. Az árnyékmaszok biztosítja, hogy mindegyik elektronágyú kizárólag a saját alapszínének megfelelő luminoforpontot gerjessze. Így minden egyes ponthármast eredő színét az elektronágyú katód-vezérlőelektróda feszültségével lehet meghatározni. A monitorok adatlapjaiban megtalálhatjuk a ponthármast átmérőjét (*dot pitch*). Annál élesebb és szebb képet kapunk, minél kisebb ennek az átmérője. Egy jó minőségű katódsugárcső esetében ez 0,22 mm.

A számítógép a monitoron megjelenített szöveget vagy képet apró pontokból állítja össze, ezeket a *képpontokat pixelnek* nevezik és az átmérőjük általában nagyobb, mint a színt alkotó ponthármasté. A képkötő pixelek gyengébb felbontású üzemmódban működő képernyőkön könnyen észrevehetőek.

### 3. A katódsugárcsöves monitor

A katódsugárcsöves monitor egyszerűsített rendszertömbvázlatát a 3. ábra mutatja be. Felépítésében a következő három alapvető egységet különböztetjük meg: a videojel erősítőt, a vízszintes- és függőleges eltérítőegységet és a tápfeszültségforrást.

A monitor az alapszíneknek megfelelő videojeleket a számítógéptől három árnyékolt kábelen keresztül kapja. A monitor bemenő videojelei analóg jelek, vagyis bármelyik alapszín fényerősségét folyamatosan lehet változtatni a megfelelő bemenőfeszültség értékével. A videojelek három azonos felépítésű erősítőláncon keresztül a cső katódjaira kerülnek, ahol a katód-vezérlőhenger feszültsége által az elektronsugarak intenzitását vezéreljük. A körülbelül 1 V amplitúdójú bemeneti videojelet az előerősítők 4-6 V-ig erősítik fel. Az erősítésen kívül a kontraszt- és a fényerősség szabályozás feladatát is ellátják. A kontraszt az erősítési tényezővel szabályozható, a fényerősség pedig az erősített jel egyenáramú szintjének növelésével.



3. ábra Katódsugárcsöves monitor egyszerűsített tömbvázlata

A végerősítők az előerősítők jelét 40-60 V-os amplitúdójú jellé erősítik fel. Ez a jelamplitúdó a luminoforpontok teljes fénykálát kitevő gerjesztésére szükséges. A videoerősítők szélessávú erősítők, amelyek több 100 MHz-es frekvenciájú jelet is kell tudjanak erősíteni. Minél nagyobb képfelbontóképességgel dolgozunk, vagyis minél kisebbek a képpontok átmérői, annál nagyobb kell legyen a videoerősítő sávzélessége. Ez a tény azzal magyarázható, hogy azonos pásztázási sebességnél a kisebb méretű képpontok sűrűbben követik egymást, így az elektronsugár kevesebbet időzhet egy képpont megvilágításánál. Tehát minél kisebbek a képpontok, az erősítő kimenete annál gyorsabban kell

átváltson ez egyik képpontokról a következőre. A kis felbontóképességű katódsugárcső-veknél elég egy 10 MHz-es sávszélesség is, míg a nagyon nagy felbontású katódsugárcső-vek már 1,2 GHz-es sávszélességet is igényelhetnek.

Az elektronsugár a képernyő egész felületét vízszintesen, állandó sebességgel, az ún. rasztorsorokban pásztázza végig. Miután egy rasztorsor végére jut a lehető legrövidebb időn belül a következő rasztorsor elejére tér vissza. Mivel a vízszintes eltéréssel egyidejűleg a függőleges eltérést is működik, – de sokkal lassabban – a rasztorsor nem teljesen vízszintes, hanem észrevehetően ferden lejt. Ennek köszönhetően a következő rasztorsor egy sorvastagsággal már lennebb kezdődik. Miután az elektronsugár az egész képernyő felületén soronként végigfutott, az alsó sarokból a felsőbe, az átlósan ellentétes sarokba tér vissza. Azt az időtartamot, ami az alatt telik el, hogy az elektronsugár a bal felső sarokból kiindulva ismét visszatér a bal felső sarokba, *keretnek* vagy *frame*-nek nevezik. Ezalatt az elektronsugár megjeleníti a teljes képet a képernyőn. Ezt azonban periodikusan ismételni kell. Ez az ismétlési frekvencia az ún. *képfrekvencia* (refresh rate), és az értéke 50 Hz és 160 Hz között mozoghat az adott katódsugárcsőtől függően. Alacsony képfrekvenciánál észrevehető a kép villogása ami fárasztja a szemet. Visszatérés alatt az elektronsugarat kioltják, hogy a képinformációt nem tartalmazó, halvány, de mégis látható visszatérési vonalak ne hassanak zavaróan a hasznos képre. A mágneses eltérítőrendszer egy vízszintes (H – horizontal) és függőleges (V – vertical) tekercspárból áll. Az eltérés pontos szabályozását kis centrozó- és korrekciós permanens mágnesekkel valósítják meg. Az elektronsugár elmozdulása az eltérítőtekercsben átfolyó áramerősséggel arányos. Ezért az eltérést fűrészfog alakú jelekkel végzik: egyik a nagyobb frekvenciájú jel, a vízszintes eltérés számára, míg a másik, a jóval kisebb frekvenciájú jel a függőleges eltérés számára. Ezeket a monitor egy-egy jelgenerátora állítja elő. Az elektronsugár a fűrészfogak lineárisan növekvő szakasza alatt húzza a képernyőre a rasztorsorokat. A fűrészfog meredeken leeső szakaszában a sugár visszatérése történik. Ez a folyamat sokkal gyorsabban zajlik le, mint a rasztervonalak generálása. A visszatérés alatt az elektronsugár intenzitása rendszerint nulla, azaz a visszafelé futó sugár nem generál látható vonalat a képernyőn. Ezt a 2. ábra úgy szemlélteti, hogy a rasztorsoron előrehaladó sugár által kirajzolt vonalakat vastagon, a visszafelé futó sugár által generált, de a meg nem jelenő vonalakat pedig vékonyan ábrázolja. A kép csak úgy állhat össze a képpontokból, ha az elektronsugár képernyőn levő pillanatnyi helyzete és abban a pontban kirajzolt képpont szín- és fényerősségi információja közötti szoros összefüggés megmarad. Ezért az eltérést a videojellel szinkronizálni kell. A számítógép által előállított szinkronizáló jelek vezérelik az eltérítő generátorok fázisát, vagyis a vízszintes és függőleges visszatérés kezdetének időpontját, s ennek következtében a vízszintes és függőleges kezdőpozíciók időpontját is. A vízszintes és függőleges szinkronizáló jel (HS - Horizontal Synchron és VS - Vertical Synchron) logikai jelszintű nagyon rövid impulzus. A fűrészfog jelek meredekségét a szinkronizáló jelek nem változtatják, ezek bizonyos tartományon belül a monitor kezelőszerveivel állíthatók. A régebbi típusú monitoroknál az állítás folytonosan, potenciométerekkel történik (analog állítási módszer), míg az újabbaknál, nyomógombokkal, apró lépésekben (digitális állítási módszer).

A tápfeszültségforrás biztosítja a katódsugárcső és a monitor összes áramköre számára szükséges tápfeszültségeket. A katódsugárcső magas tápfeszültségeket igényel: az izzó katód által kibocsátott elektronok megfelelő felgyorsítását a 25 kV-os anódfeszültség végzi el, az elektronnaláb fókuszálásáért a  $G_2$  rácstra 400 V-ot és a  $G_3$  rácstra pedig 4...8 kV-ot kell kapcsolni. Az eltérítőegységek és a videoerősítők tápfeszültségei alacsonyabbak. Az eltérítőegységeket tápláló feszültségforrás az eltérítőtekercsek által igényelt eltérítő áramerősséget kell biztosítsa.



A katódsugárcső közvetlen közelségében, működés alatt elektromágneses sugárzás mérhető, amely hosszabb idő alatt feltehetőleg ártalmas lehet az emberi szervezetre. Az újabb típusú monitoroknál, amelyek az MPR-II Low Radiation szabványnak felelnek meg, a sugárzás a térerőssége egészségügyi szempontból elhanyagolható.

### Irodalom

- 1] *Abonyi Zs.* : PC hardver kézikönyv; Computer Books, Budapest, 1996.
- 2] *Gieszczykiewicz, F.M.* : TV and Monitor CRT (Picture Tube) Information; (<http://www.repairfaq.org>)
- 3] *Markó I.* : PC Hardver; LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000.
- 4] *Rahim, Z.* : Understanding The Operation of a CRT Monitor; National Semiconductor, Application Note 656, November 1989.
- 5] *\*\*\** : CRT Monitor; Samsung cég internetes kérdezz-felelek rovata ([http://www.samsungmonitor.com/html/faq\\_crt.html](http://www.samsungmonitor.com/html/faq_crt.html))

**Kaucsár Márton**

## A PROLOG programozási nyelv

A programozók munkájukat egyre könnyebbé, gyorsabbá igyekeztek tenni, a programozási munka egyre nagyobb részét magával a géppel akarták elvégeztetni. A Prolog ennek a kutatómunkának az eredménye.

Az első hivatalos verziót 1972-ben a marseillesi egyetemen fejlesztették ki Alain Colmerauer vezetésével, ők adták a nevét is: PROgramming in LOGic. Ekkorra felerősödött az igény olyan programnyelv iránt, amely szabályok és tények alapján dolgozik, látszólag önállóan oldja meg a feladatokat. Ma a Prolog a legfontosabb eszköze a mesterséges intelligenciát alkalmazó programozásnak és a szakértői rendszereknek. Elvont problémák, szimbolikus egyenletek megoldására is alkalmas.

### A Prolog jellemzői

*Logikai nyelv.* végrehajtása logikai formula kiértékelését jelenti. A Pascal és a többi hagyományos programozási nyelv procedurális, a programozónak kell lépésről lépésre megmondani az eljárásokat, amelyek az adott feladatot megoldják. Ezzel szemben a Prolog *deklaratív nyelv*. Ez azt jelenti, hogy megadva a szükséges tényeket és szabályokat képes deduktív következtetésekkel megoldani a programozott problémákat. A Prolog program a probléma leírását adja a számítógépnek a kellő számú tény és szabály felsorolásával, majd kéri a rendszert, hogy keresse meg az összes lehetséges megoldást. A célkifejezéstől előbb-utóbb kideríti a Prolog rendszer, hogy az adott körülmények között teljesül-e vagy sem, illetve milyen feltétellel teljesülhet

- Támogatja a *rekurziót*
- Beolvasás-kiírás csak bővítésként van
- Változó és értékadás nincs, csak szabály és paraméter.
- *Felülről lefelé programozás elvén* alapul, lépésenkénti finomítást végezhetünk: felállítjuk a fő problémát, széttördeljük alproblémákra, majd megoldjuk ezeket a részleteket.

### Prolog program alapelemei

*Tény*: azonosan igaz logikai kifejezés, mely a vizsgált világ objektumai között fennálló explicit kapcsolatokat, összefüggéseket írja le

Pl. apja(almos, arpad). (vagyis: Árpád apja Álmos)  
auto(renault). (vagyis: a Renault egy auto)

Egy tény általános alakja *név*(*arg1*, ..., *argn*). A *név*: alfanumerikus karaktersorozat, az argumentumok lehetnek konstansok, ezeket kisbetűvel írjuk, vagy változók, ezeket nagybetűvel jelöljük.

A tények azt mondják ki, hogy az argumentumaikban megadott objektumok között a kapcsolat nevével megadott összefüggés áll fenn.

*Szabály*: a feladatot olyan részfeladatokra bontja, amelyek megoldásából következik az eredeti feladat megoldása. A részfeladatok a megoldandó feladat előfeltételei. Egy feltétel akkor és csak akkor teljesül, ha létezik olyan szabály, amelynek alkalmazásával az előálló feltételek már mind teljesültek.

Pl. anyja(X,Y) if apja(Z,Y) and felesége(Z,X).  
szuloje(X,Y) if apja(X,Y) or anyja(X,Y).

vagy:

szeret(jani, Mit) ha auto(Mit).

A szabály neve alfanumerikus karaktersorozat, melyet az argumentumok zárójelben megadott sorozata követ. Ezután írjuk a szabály törzsét, a kettőt if vagy :- választja el. A törzs: feltételek sorozata, amelyeket az and vagy or választ el egymástól.

*Kérdés* (feladat)-amelyre a program során választ szeretnénk kapni.

Pl. szuloje(almos, arpad) , amelyre jelen esetben TRUE a válasz.

vagy:

szeret(jani, renault), amelyre szintén TRUE a válasz

## A Prolog program működése

*Alapegységek*:

- *domains* – az elemi objektumok típusainak deklarációját tartalmazza, nem kötelező.
- *predicates* – a szabályok felsorolása a formalizmus rögzítésével. Itt rögzítjük a neveket és a paramétertípusokat. A paramétertípusoknak a Prologban ismert típusoknak kell lenni, vagy a felhasználó által definiálnak. Alaptípusok integer, real, string, char.
- *clauses-tények* és szabályok felsorolása. Ezek tetszőleges sorrendben követik egymást. Az azonos nevű szabályoknak egymás mellett kell állni, sorrendjük a végrehajtást befolyásolja.
- *goal* – a program addig fut, amíg a itt beírt cél teljesül vagy meg nem állapítja, hogy nem teljesülhet – nem kötelező, ha elmarad, akkor a RUN menüből elindított program DIALOG ablakába kell beírni a kérdést.
- *database* – új szabályok bevitelét teszi lehetővé. Segítségével „tanul” a PROLOG
- *constans* – szimbolikus konstansok meghatározására használjuk.

Pl.

a)

rossz\_az\_idő.

ráérünk.

van\_jegyünk.

moziba\_megyünk if rossz\_az\_ido and ráérünk and van\_jegyünk.

?moziba\_megyünk.

b)

apja(hunyadi\_vajk, hunyadi\_jános).  
 apja(hunyadi\_jános, hunyadi\_mátyás).  
 nagyapja(Nagyapa, Unoka) if apja(Nagyapa, Apa) and apja(Apa, Unoka).  
 ?nagyapja(Valaki, hunyadi\_mátyás).  
 ?nagyapja(X,Y).

A program végrehajtása úgynevezett *mintaillesztéssel* történik. Egy szabály feje illeszthető egy egyszerű feltételhez, ha azonosak vagy a bennük szereplő változók helyettesítésével azonosak tehetők.

Például a b) első kérdésének megoldása:

Nagyapa:=Valaki	*nagyapja (Valaki, hunyadi -mátyás)
Unoka:=hunyadi_mátyás	* apja(Valaki, Apa) és apja(Apa,hunyadi_mátyás)
Valaki:=hunyadi_vajk	
Apa:=hunyadi_jános	*apja(hunyadi_jános, hunyadi_matyas)

A prolog beépített eljárása a visszalépés.  
Vizsgáljuk meg a b) második kérdését.

Nagyapa:=X Unoka:=Y	* nagyapja(X, Y)
X=hunyadi_jános	*apja(X,Apa), apja(Apa, Y)
Apa:=hunyadi_matyas	*apja(hunyadi_matyas, Y) zsákutca
X:=hunyadi_vajk	
Apa:=hunyadi_jános	*apja(hunyadi_jános, Y)
Y:=hunyadi_mátyás	*apja(hunyadi_janos, hunyadi_matyas)

A Prolog támogatja a *rekurzivitást*. Ez listakezelést jelent. Egyrészt megmondjuk mit tegyünk a listával, másrészt az üres listával.

Pl.

a) Lista elemeinek számát meghatározhatjuk a következő szabállyal

hossz([],0).  
 hossz([\_ | T],H) if  
     hossz(T,L), H=L+1.

b) Egy elemről eldönthetjük, hogy eleme-e egy listának:

eleme(X,[X]).  
 eleme(X,\_ | L) if eleme(X,L).

c) Listák illesztése: L1 és L2-t listát tegyük össze L3-ba

Ha L1 üres, akkor L2=L3, különben L3 feje L1 feje, L3 vége L1 végének és L2 illesztettje.

illeszt([],L,L).  
 illeszt([X | L],L2,[X | L3]) if  
     illeszt(L1,L2,L3).

A Prologban minden olyan kérdésre adhatunk választ, amelyet logikai kifejezésként megfogalmazhatunk.

## Ajánlott irodalom

- 1] Leon Sterling: The Art of Prolog , MIT, 1981.
- 2] Márkus Zsuzsanna: Prologban programozni könnyű, Novotrade.1988.
- 3] Makány György: Programozási nyelvek: Prologika. Mikrológia, 1989.

Soós Anna

*A FIRKA jelen számától egy új cikk-sorozatot indítunk, amelyben a csillagászat iránt érdeklődők minél szélesebb táborának kívánunk információt szolgáltatni. Annak érdekében, hogy a rovat a lehető leginkább megfeleljen olvasóink elvárásának, ízlésének, szívesen fogadunk a tartalommal kapcsolatban minden megjegyzést, tanácsot, hozzájárulást, azaz a rovat nyitott az olvasóktól származó ötletek számára is.*

## Kozmológia

### I. rész

A kozmológia – csillagászati értelemben – magában foglalja a Világegyetemnek mint összefüggő egységnek a térbeli és időbeli felépítésére vonatkozó elméleteket. A csillagászok megfigyelések segítségével információkat gyűjtenek az Univerzum belátható részéről, műszereink hatókörébe eső kozmikus környezetünkről, a Metagalaxisról. A kozmológia, mint az elméleti asztrofizika része, a különböző természettudományos ismeretek segítségével, valamint a gyűjtött megfigyelési anyagra támaszkodva, világmodelleket készít. A világmodellek – a megfigyelhető összes égitestekre vonatkozó modellek – a „világot”, a csillagászati értelemben vett egész kozmoszt ábrázolják.

Természettudományos ismereteink fejlődésével fokozatosan alakult az ember világról alkotott képe, általánosan elfogadott világmodellje. Így az adott korokban megdöntetlennek tűnő elméleteket újabb és újabb örökérvényűnek gondolt elméletek követték és követnek. Ezen elméletek annál inkább kedveltek, minél szélesebb körben érvényesek és mindaddig elfogadottak, amíg nem kerülnek ellentmondásba a megfigyeléssel. Az Univerzumból gyűjtött ismeretek bővülésével és a természettudományos felfedezésekkel az egyes elméletek túlhaladottakká válnak, nem képesek bizonyos jelenségek magyarázatára, ellentmondásokat eredményeznek az észleltekkel. Ilyenkor újabb modellek kidolgozására van szükség, amely modellek esetleg sajátos esetként magukba foglalhatják a régieket.

Az ókori első elképzelések az Univerzum szerkezetével kapcsolatban – amelyek a Nap, Föld, Hold, a bolygók és az állócsillagok mozgását próbálták magyarázni, ezeket rendszerbe foglalni – az első kozmológiai modelleknek tekinthetők, ezért ismertetőnk ezt a számbavételével kezdjük.

### Az ókor kozmológiája

A Világegyetem szerkezetével és természetével foglalkozó tudomány, a kozmológia ősi eredetű. Az embereket az ősi idők óta érdekelte, hogy miből és hogyan állt össze az Univerzum. Az ókori kezdetleges világvélemény vagy teljesen rossz, vagy legalábbis nagyon tökéletlen volt, így az ókori kozmológia is teljesen hasznavehetetlen lett. Mindamelllett az ókoriak javára írható, hogy kitartóan feljegyezték az égitestek megfigyelt mozgását, s hosszú évszázadok során óriási adathalmazt gyűjtöttek össze róla. A megfigyelések legnagyobb részét asztrológiai célok érdekében végezték, de eredményeik végül is igen nagy hatással voltak a tudományos gondolkodás fejlődésére.

### **A babiloniak világvéleménye**

A kozmológusok feladata, hogy megmagyarázzák az Univerzumot. Az ókori kozmológusoknak ez két okból sem sikerült, egyrészt mert félreértették a dolgokat, másrészt mert előítéleteik rabjai voltak. Hogy az ókori civilizációkban kialakult felfogást megértsük, vizsgáljuk meg részletesebben, mit hittek Babilónia népei mintegy három évezreddel ezelőtt.

Az alapvető csillagászati ismeretekkel szinte kizárólag csak a beavatott asztrológus papok rendelkeztek, ők szerkesztették és ellenőrizték a naptárakat, ők szabták meg az égitestek tiszteletére rendezett szertartások menetét. Ismereteiket szigorúan titokban tartották, így aztán a tudatlan tömegek világvéleményének „alapja” sokkal inkább a mitológia, mint a tudományos megfigyelés volt. A népi hiedelemnek megfelelően a víz volt mindennek a forrása. A szárazföld az óceánból keletkezett, amit az is bizonyított, hogy minden földet tengerek vesznek körül. Az óceánokon túl a napisten legeltette jószágait. Úgy gondolták, hogy az ég szilárd anyagból levő boltozat, amely fenntartja a „felső vizeket”, s hogy az istenek lakóhelye is e vizek felet van.

Minden reggel, napkeltekor a látóhatár keleti részén kinyíló ajtón előbújik a Nap, le-  
rója égi útját, majd napnyugtakor a nyugati horizonton egy hasonló ajtón eltűnik. A Holdat, a bolygókat és a csillagokat élőlényeknek tekintették, s úgy vélték, hogy azok kijelölt útvonalainak vándorolnak. A Földet üregesnek gondolták, s azt hitték, hogy hatalmas tartóoszlopokon nyugszik. Azt képelték, bolygónk belseje a holtak birodalma, ahová az elhunytak lelke egy kapun át nyugatról juthat be. A kozmológia azért lehetett ilyen egyszerű, mert igen kevés tényt kellett megmagyaráznia.

Ezek az ősi elképzelések széles körben elterjedtek. Minden bizonnyal igen nagy befolyással voltak a *Biblia* későbbi szerzőire is, mert művükben számos olyan részletre bukkanhatunk, amelyek nagyon hasonlítanak a babiloniak világvéleményének egyes jellegzetességeihez.

### **Az egyiptomi világvélemény**

Az egyiptomiak hasonlóan képelték el a Világmindenséget. Az Univerzum számukra hatalmas doboz volt, amelynek alapját a Föld alkotta. Tetejét enyhén boltozatosnak képelték, s azt hitték, hogy lámpácskák lógnak le róla, míg néhány másikat istenek hordoznak körbe. Ré napisten, aki naponta újjászületik a keleti égen, hajón szeli át az égboltot. Az egyiptomiak a Tejútról azt vallották, hogy az az égi Nílus, amely a lelkek és a halottak birodalmán folyik keresztül.

### **A hindu világvélemény**

A hinduk hite szerint a teremtőerő szimbóluma egy teknősbéka, amely egy hatalmas kígyón áll, és az örökkévalóságot jelképezi. A teknőc hátán álló elefántok tartják a harmadik világot, amelyben a felső rész az istenek birodalma, a középső a Föld és az alsó a pokol. A három világot a háromszög, a teremtés szimbóluma kapcsolja egybe.

### **A korai görög filozófusok elképzelései**

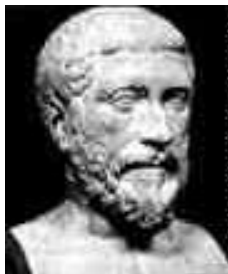


Az első korai görög természetfilozófus, akinek feljegyzései ránk maradtak, *milétoszi Thalész* (kb. i.e. 624–548). Ő a Földet lapos, vízen úszó korongnak gondolta. Bár felismerte az égbolt görbültségét, semmit sem mondott a csillagok, vagy a bolygók mozgásáról.

Thalész kortársa, *Anaximandrosz* (i. E. 611–546) szerint a Föld az űrben szabadon lebegő henger. Ismeretlen úton arra a következtetésre jutott, hogy a henger magassága a kör lap átmérőjének egyharmadával egyenlő. A szabadon lebegő Föld gondolata óriási haladást jelentett a korábbi elgondolásokkal szemben, amelyek mindeddig ragaszkodtak ahhoz, hogy bolygónknak valamin nyugodni kell. Az állítása bizonyítására felhozott érvek némelyike ma sem teljesen érvénytelen. Minthogy a Föld a Világegyetem középpontjában van, mondotta, semmi sem készítheti arra, hogy megváltoztassa ezt a pozícióját, s éppen ezért nincs is szüksége semmiféle tartószerkezetre. Úgy tűnik, ő ismerte fel elsőként, hogy az égbolt gömb alakú, amely úgy borul a Föld légkörére, mint egy fa koronája.

*Xenophanész* (kb. i. e. 570–500) – az éleai filozófiai irányzat alapítója – csillagászati elképzelései jóval kezdetlegesebbek, mint az elődöké. Hívei a Földet például végtelen kiterjedésű síknak képzelték, és azt hitték, hogy az égitegek kialszanak a nyugati égen, s minden reggel újra kigyulladnak a keletin.

*Püthagorasz* (kb. i. e. 580–500) kozmológiája határozott előrelépést jelentett, mint-hogy legalábbis részben megfigyeléseken alapult. Valószínűleg már ő is, de tanítványai biztosan felismerték, hogy a Föld gömb alakú. E felfedezést annak köszönhették, hogy ebben az időben a hajósok minden addiginál merészebb és sokkal távolibb utazásokra vállalkoztak. Ahogy Afrika nyugati partjai mentén dél felé haladtak, megfigyelhették, amint az északi csillagok lehanyatlottak a látóhatáron, miközben az égbolt déli részén addig soha nem látott, új csillagok tűntek fel.



*Püthagorasz* maga is rendkívül sokat utazott, és e jelenségek egyikét-másikat bizonyára maga is megfigyelte. Ugyanakkor sokat változtatott a Világegyetem matematikai „modelljén” is, amely ebben az időben még majdnem teljesen misztikus elképzeléseket tükrözött. Abból kiindulva, hogy az égbolt gömb alakú, arra a következtetésre jutott, hogy a Földnek is ilyennek kell lennie. Sem ő, sem pedig tanítványai nem támogatták azonban azt a felfogást, hogy e gömbölyű Föld forog.

*Püthagorasz* iskolájának köszönhetjük a Naprendszer egy meglehetősen újszerű kozmológiai modelljét. A tízet „tökéletes szám”-nak tartották, mert az első négy szám összege épp ennyit adott. Igen ám, de csupán kilenc égitestet találtak, a Napot, a Földet, a Holdat, az öt bolygót (Merkúr, Vénusz, Mars, Jupiter, Szaturnusz) és az állócsillagokat. Ezért aztán, hogy a tökéletes szimmetria iránti igényüket kielégítsék, kijelentették, hogy még egy bolygónak kell léteznie, s el is nevezték azt „Antikton”-nak vagy Ellenföldnek. Elképzelésük szerint e tíz égitest, tehát a Nap is, egy középponti tűz körül kering, amelyet csak azért nem láthatunk, mert az Ellenföld mindig eltakarja szemünk elől. Ennek a kozmológiai modellnek, amely inkább filozófiai elvekre épült, semmint megfigyelésekre, volt egy igen figyelemreméltó tulajdonsága. Az emberiség történetében először kockáztatta meg azt a kijelentést valaki, hogy a Föld is csak egy az égitestek közül, amely kijelölt pályán kering, ha egyelőre még nem is a Nap körül, de legalább egy központi tűz körül.

### Anaxagorasz

I. e. 467-ben hatalmas meteor hullott le Görögországban. Ez a távoli világból érkezett tüzes jövevény nagy hatással volt *Anaxagoraszra* (kb. i. e. 500–428), a filozófusra. Felismerte a vasdarab Földön kívüli eredetét, és úgy vélte, hogy a Naptól szakadt ki. Ennek az okoskodásnak a továbbfolytatásával arra a következtetésre jutott, hogy a Nap hatalmas olvadt vastömeg, amely valamivel nagyobb, mint a Görögország déli részén fekvő Peloponnészosz-félsziget. Véleménye szerint a Hold is hasonló méretű, de felszínén síkságok és völgyek találhatóak, s az égítést fénye csupán a napsugarak tükröződésének következménye. A Földet laposnak tartotta.

*Anaxagorasz* honfitársainak válasza a filozófus kozmológiai modelljére gyors és erőszakos volt. Eretnekséggel vádolták, amiért elutasította azt az általános elképzelést, hogy az égítetek istenségek. Barátjának, *Periklész*nek ékesszólása megmentette ugyan a halálos ítélettől, de el kellett hagynia Athént, és száműzetésben halt meg.

### Platón

Bár *Platón* (i. e. 427–347) hírnevét filozófiai írásainak köszönheti, csillagászati kérdésekről is sokat beszélt. Számára a csillagok élőlények voltak, de a Világmindenséget, amelyet a Naprendszerrel szemléltetett, öröknek tekintette. Csatlakozott a geometriai felfogáshoz, és a különböző bolygók mozgásának magyarázatára egy mechanikus rendszert ajánlott. Kiterjesztette és finomította *Püthagorasz*nak azt az elgondolását, amely a bolygók távolságát és mozgását a görög zene hangzatainak megfelelő zeneszférákkal magyarázta.



*Platón* csillagászati érveinek jó része homályos és kitalált. Érdekes módon viszont az égítetek látszólagos napi mozgását a Föld tengely körüli mozgásának tulajdonította. Sőt, mint arról *Plutarkhosz* és mások is beszámoltak, idős korában „megbánta, hogy a Földnek adta a központi helyet az Univerzumban, ami pedig nem is az övé”. Ez utóbbi állítás valószínűleg azzal magyarázható, hogy *Platón* a heliocentrikus elméletről kezdett gondolkodni, vagy – ami sokkal valószínűbb – hajlott arra, hogy elfogadja a pitagoreusok feltevését a középponti tűzről.

### Eudoxosz

A filozófus *Eudoxosz* (kb. i. e. 408–355) új és fontos elvet vezetett be a csillagászatba. Világosan kimondta azt a tételt, hogy az égbolt azonos középpont körül elhelyezkedő, átlátszó kristálygömbökből áll, s hogy e gömbök különböző tengelyek körül forognak. A legegyszerűbb égítetek az állócsillagok. Mozgásukat úgy magyarázta, hogy „felerősítette” őket egy hatalmas gömbre, amely egy nap (24 sziderikus óra, vagy csillagóra) alatt egyenletesen körbefordul. A Nap kelet felé való látszólagos évi mozgása miatt egy sziderikus nap körülbelül 4 perccel rövidebb, mint egy szoláris vagy Nap-nap, s ez a kis különbség évente pontosan egy teljes napot tesz ki. *Eudoxosz*, hogy számot adjon a Nap mozgásáról, az állócsillagokéhoz hasonlóan 24 sziderikus óránként megforduló gömböt tételezett fel. Ebben egy másik gömb is volt, amelynek tengelye  $23,5^\circ$ -os szöget zár be a külsővel. Úgy gondolta, hogy a Nap a belső gömb egyenlítőjére van erősítve, s azon lassan kelet felé mozog, méghozzá éppen évente téve meg egy teljes kört. Ennek következtében hol az egyenlítő felé, hol attól délre tűnik fel. *Eudoxosz* a csillagidő és a szoláris idő közötti különbségért a Napnak e lassú, keletre tartó mozgását tette felelőssé. Rendszerébe még egy gömböt beépített, amellyel a Hold mozgását magyarázta.

Míg a Nap és a Hold látszólagos mozgása viszonylag egyszerű, mindkettő szabályosan halad kelet felé, addig a bolygók mozgása jóval bonyolultabb, mivel azok időnként lassítanak, megállnak, majd visszafordulnak. A direkt és retrográd mozgások váltakozásának magyarázatára *Eudoxosz* továbbfejlesztette zseniális mechanikai rendszerét, több koncentrikus, eltérő forgástengelyű és szögsebességű gömböt használva. A teljes rendszer, amely modellezte a Nap, a Hold és a bolygók mozgását is, összesen 27 gömböt tartalmazott.

### Az arisztotelészi világgép

*Arisztotelész* (i. e. 384–322), *Platón* tanítványa, korának szinte minden tudományágával elmélyülten foglalkozott, de kitűnt mind a politikában, mind a művészetek terén is.

Bár a csillagászatban viszonylag kisebb sikereket ért el, mint a természetfilozófia más ágaiban, mégis sikerült olyan képet festenie az Univerzumból, amely lényegében összhangban volt kora megfigyelési tényeivel. A Földet és az égitesteket gömbölyűnek tartotta. Kijelentette, hogy az égitestek mozgása egyenletesen fölfelé, illetve lefelé – azaz vagy a Föld középpontja felé, vagy attól el – irányul, vagy a Föld felszínével párhuzamos, azaz körpályán bekövetkező, esetleg e kettő kombinációja. Ez a felfogás kétségkívül igaz, hiszen bármilyen mozgás felbontható radiális és tangenciális összetevőkre.



*Arisztotelész* elfogadta és továbbfejlesztette *Eudoxosz* modelljét, amelyre újabb gömböket illesztett. Végül 55 gömbből álló modellt dolgozott ki.

*Arisztotelész* különösen nagy figyelmet szentelt a Világegyetem összetételének. *Platón*t követve elfogadta, hogy súlyuk sorrendjében az alábbi négy őselem létezik: a föld, a víz, a levegő és a tűz. A föld a víz mélyére süllyed, a légbuborékok annak tetején lebegnek, a tűz pedig felfelé száll a levegőben. A négy őselem természetes mozgásiránya felfelé vagy lefelé mutat. Éppen ezért ezeknek különbözniük kell a csillagoktól és az egyéb égitestektől, minthogy azok legszívesebben kör alakú

pályán mozognak. Véleménye szerint az égitestek egy ötödik fajta elemből, a tökéletes „lényeg”-ből (essentia vagy irodalmi néven quinta essentia) állnak.

A Földünk gömb alakját azzal is alátámasztotta, hogy holdfogyatkozások alkalmával a Földnek égi kísérőjére eső árnyéka mindig görbe szegélyű. Meghatározta a Föld átmérőjét is, amelyre majdnem 20 000 km-t kapott, mintegy 50%-kal többet valóságos értékénél. Megvizsgálta azt a lehetőséget is, hogy bolygónk helyett a Napot helyezze a Világmindenség középpontjába, de el is vetette azt. Ha így volna, érvelt, a Föld keringésének tükröződnie kellene az állócsillagok látszólagos elmozdulásában. Indoklása hibátlan, csak egyetlen dolgot nem vett tekintetbe: a csillagok óriási távolságát, ami miatt az elmozdulás alig észrevehető, s csak a legpontosabb távcsövekkel mutatható ki – amilyenekkel természetesen *Arisztotelész* és kortársai nem rendelkeztek.

*Arisztotelész* bizonyára rájött, hogy a Hold kisebb a Földnél, s hogy ahhoz hasonlóan a Nap visszavert fényével tündököl. Kijelentette azt is, hogy egyes „csillagok” nagyobbak, mint a Föld, de nem világos, hogy ez az állócsillagokra vagy pedig a vándorlókra, a bolygókra vonatkozott-e. Abból a tényből, hogy a Hold időnként elhalad a csillagok vagy a bolygók előtt, s elfedi azokat, arra következtetett, hogy az a legközelebbi égitest. Ugyanakkor, eléggé homályos és hibás indoklással a Napot is közelebbinek vélte, mint a bolygókat. A sarki fényről, a hullócsillagokról és az üstökösökről azt tartotta, hogy a Föld légkörének „kipárolgásai”, amelyek mozgásuk miatt tüzet fognak.

*Arisztotelész* filozófiája tudományos ismeretek és ügyes érvek, – amilyen például a jó és tökéletes Világegyetemről vallott nézete – sajátos elegye volt. Később, különösen a



középkorban, őt fogadták el a legfőbb tekintélynek. Ez elfedte érveinek és következtéseinek hiányosságait. Éppen e tekintélytisztelt volt a legfőbb oka, hogy a középkorban a tudomány fejlődése megállt.

*Arisztotelész* egyik kortársa, *Hérakleidész* (kb. i. e. 388–315) viszonylag modern nézeteket vallott a világról. Feltételezte, hogy végtelen kiterjedésű, s hogy a gömb alakú Föld forog tengelye körül. A bolygókról azt tartotta, hogy önálló világok, és hogy Földünkhöz hasonlóan légkörük van. Figyelembe véve, hogy sem a Merkúr, sem pedig a Vénusz nem távolodik el túlságosan a Naptól, arra a következtetésre jutott, hogy azok a Nap körül keringenek. Egy dolgot azonban ő sem mondott ki: azt, hogy a Nap van a bolygórendszer középpontjában.

#### **Az ókori heliocentrikus rendszer**

*Szamoszi Arisztarkhosz* (kb. i. e. 312–230) *Kopernikust* több mint 18 évszázaddal megelőzve, egy ténylegesen Nap-középpontú rendszert javasolt. Az ötlet már akkor sem volt teljesen eredeti, hiszen *Arisztotelész* csaknem egy évszázaddal korábban már megvizsgálta ezt a lehetőséget, csak a megfigyelési eredményekre hivatkozva elvetette. *Arisztarkhosz* jóval többet tett a természettudományok fejlődéséért, mint azt, hogy megalkotta kozmológiai modelljét. Logikus okfejtéssel és a geometria szigorúan következetes alkalmazásával elég jó közelítéssel állapította meg a Hold átmérőjét és távolságát. A Nap–Föld távolság meghatározására elvileg hibátlan eljárást dolgozott ki, de nagyon rossz eredményt kapott az elkerülhetetlen megfigyelési hibák következtében.

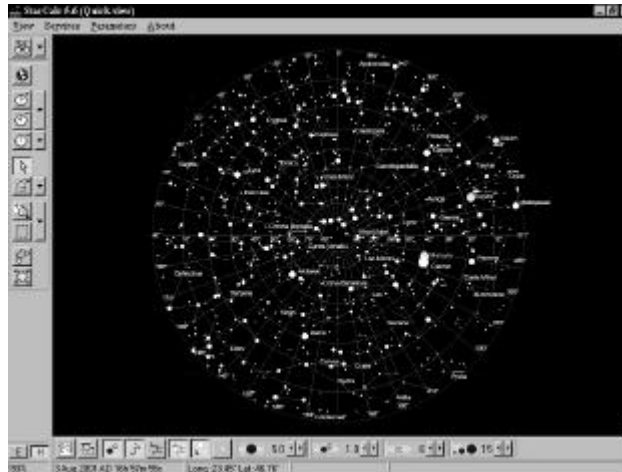
**Szenkovits Ferenc**

## **Csillagászati programok az internetről**

A személyi számítógépek elterjedésével egyre több szoftverfejlesztő gondol a csillagászat iránt vonzódó alkalmazókra is. A számítógép kínálja lehetőségek a csillagászat terén szinte korlátlanok. Olyan számításokat, amelyek még a múlt század elején is napokig, vagy hetekig tartottak, a gép a másodperc töredékei alatt végzi. Így ma már minden gond nélkül megjeleníthető a képernyőn a csillagos ég aktuális, vagy bármilyen pillanatra óhajtott képe, nem beszélve arról az óriási mennyiségű információról, ami egy-egy kattintással azonnal lekérdezhető. A csillagászati programok java része sajnos ma már nem ingyenes, de ezen programok is rendelkeznek egy-egy olyan ismertető változattal, amellyel rövidebb-hosszabb ideig szabadon szórakozhatunk. Szerencsére még jó néhány egészen jó minőségű, „sokat tudó” program szabadon is hozzáférhető és terjeszthető. Sorozatunkat egy ilyen szabadon használható planetárium program bemutatásával kezdjük.

## Star Calc

A StarCalc program szerzője, Alexander E. Zavalishin szerint, a jelenleg létező leggyorsabb planetárium és csillagtérkép program, ami Windows 95-98-NT alatt fut.



A program bemutatja a csillagos égbolt látképét a nap tetszőleges pillanatában, ahogy azt a Földön tetszőlegesen elhelyezkedő megfigyelő észlelheti. Ha a megfigyelő valamely nagyobb város fölötti látványra kíváncsi, akkor a megfigyelési hely koordinátáit egy bővíthető listából választhatja ki. Kisebb helységek esetén a földrajzi koordinátákat a felhasználó viszi be. Hazai megfigyelő ha nem ismeri lakhelyének koordinátáit, a listán szereplő Bukarest és Budapest koordinátáiból kiszámíthatja azokat. Az égitestek helyzete megtekinthető az egész égbolton, vagy a felhasználó által definiált bármely kisebb részen, kinagyítva. A kép nagyítható, zsugorítható, forgatható és kinyomtatható.

A program fő erősségei: A programba beépített igen hatékony algoritmusok lehetővé teszik, hogy a program a másodperc töredéke alatt kiszámítja a csillagos ég látképét, még régi 486SX-en is.

A StarCalc nagy előnye a felhasználó-barátsága: a felhasználói felület igen egyszerű, a legtöbb művelet az egérrel kezelhető. Lehetőség nyílik arra is, hogy az égbolt bármely felnagyított részéről részletes térképet készítsünk nyomtatónk segítségével.

A program másik előnye az egyszerű bővíthetősége. Az alapváltozathoz könnyen csatlakoztatható több kiegészítés, amelyekből néhányat a szerző is elkészített már, továbbiakat pedig máshonnan is könnyen átvethetünk.

A program szabadon letölthető a szerző következő címeiről:

[www.m31.spb.ru/StarCalc/main.htm](http://www.m31.spb.ru/StarCalc/main.htm),

[www.relex.ru/~zalex/main.htm](http://www.relex.ru/~zalex/main.htm).

Ha valaki nem rendelkezik csak e-mail lehetőségekkel, azonnal küldök egy változatot az [fszenko@math.ubbcluj.ro](mailto:fszenko@math.ubbcluj.ro) címre írt kérésre.

Sz. F.

## Kémia történeti évfordulók

2001. július – augusztus

**240 éve,** 1761. július 30-án született a franciaországi Bayonneban *Bertrand PELLETIER*. Vizsgálta az arzénsavat, a klórt, az étért, a molibdenitet, a sók kristályosodását kristályhidrátok képződésével. Felfedezte a klórhidrátot. Foszfort állított elő, valamint foszforsavat, foszforosavat, hidrogén-foszfidot. Foszfórral dolgozva, egy baleset során súlyos égési sebeket szenvedett. Tanulmányozta a stronciumvegyületeket, a zeolitokat és az ón kloridjait. 1797-ben halt meg.

**190 éve,** 1811. július 11-én született az angliai Swanseaben *William Robert GROVE*. Izzó platinaszálra vízgőzt eresztve első ízben mutatta ki a víz termikus disszociációját. Bebizonyította, hogy a két ellentétes folyamat, a szén-dioxid reakciója hidrogénnel és a szén-monoxid reakciója vízzel, egyidejűleg megy végbe vörösen izzó platinahuzal jelenlétében. Megszerkesztette a Grove elemet (cink elektród híg kénsavban és platina elektród tömény salétromsavban, porózus kerámiafállal elválasztva), mely az első, viszonylag nagy elektromotoros erőt (1,8-2 V) szolgáltató galvánelem volt. Gázelemeket is szerkesztett, melyeket az első tüzelőszer-elemeknek tekinthetünk. Ezek savas oldatba merülő platinaelektródokból álltak, melyeket gáz vett körül, az egyikben hidrogén, illetve oxigén, a másikban szén-monoxid, illetve oxigén. 1846-ban kimondta az energiamegmaradás törvényét, egy évvel megelőzve Helmholtzt. 1896-ban halt meg.

1811. július 13-án született a skóciai Glasgowban *James YOUNG*. A kőolaj feldolgozásával foglalkozott és az elsők között volt, aki erre a célra kémiai módszereket használt. Eljárást dolgozott ki a nátrium-sztannát és a kálium-klorát olcsóbb előállítására. Megmérte a fehér és a színes fény terjedési sebességét. Anyagilag támogatta Livingstone afrikai expedícióját. 1883-ban halt meg.

**180 éve,** 1821. augusztus 31-én született a németországi Potsdamban *Hermann Ludwig Ferdinand von HELMHOLTZ*. Fiziológiai vizsgálatokkal foglalkozott. Kimutatta, hogy az erjedéses folyamatok nem mennek végbe az előzőleg, csirátlanírtás céljából többszáz fokra felhevített levegőben. Megadta az energiamegmaradás törvényének matematikai kifejezését. Definiálta a termodinamikában használatos szabadenergiát, vizsgálta a galvánelemeket, levezette a különböző koncentrációjú oldatokba merülő elektródok közti potenciálkülönbség kifejezését, tanulmányozta a csepөгő higanyelektrodot a kolloid részecskék felületén, valamint az elektródokon kialakuló elektromos kettősréteget. 1894-ben halt meg.

**160 éve,** 1841. július 2-án született az oroszországi (tatársztáni) Kazánban *Alekszandr Mihájlovics ZAJCEV*. A Butlerov féle szerkezetelmélet igazolásával és továbbfejlesztésével foglalkozott. Általános módszert dolgozott ki a telített primér alkoholok előállítására savkloridokból, fémek nátriummal redukálva azokat. Számos telített és telítetlen, primér, szekundér és terciér alkoholt állított elő alkil-cinkből aldehidekkel és ketonokkal. Vizsgálta az olefinek képződését alkilhalogenidekből, haloidsav- elvonással nátrium-hidroxid jelenlétében és megfogalmazta az erre érvényes *Zajcev szabályt*. 1910-ben halt meg.

1841. július 30-án született a németországi Hamburgban *Bernhard Christian Gottfried TOLLENS*. Vizsgálta a keményítő hidrolízisét kénsav jelenlétében, meghatározta több szacharid molekulatömegét. Az aldehidek kimutatására és mennyiségi meghatározására kidolgozott eljárását ma *Tollens reakció* néven ismerjük, melynek során bázikus közegben a  $\text{Cu}^{2+}$  ion vörös színű csapadékká ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) redukálódik. Előállította a pentrit nevű robbanószert formaldehidből és acetaldehidből. 1918-ban halt meg.

**140 éve,** 1861. július 15-én született Debrecenben *GYÖRY István*. A nitrogéntartalmú robbanóanyagok vizsgálatával foglalkozott. Az analitikai kémiában a bromatometria megalapítója volt. A kálium-bromátos mérőoldatot először az arzén közvetlen oxidimetriás meghatározására használta. Érdeklődése a mezőgazdaság felé fordult, szerkesztett egy házi aszalóberendezést, valamint egy vízfürdős, hordozható pálinkafőző üstöt, melyet róla neveztek el. Az ő kezdeményezésére indult meg Magyarországon az óncsomagolású dobozos konzervgyártás. 1954-ben halt meg.

1861. augusztus 19-én született az oroszországi Szentpéterváron *Vjacseszláv Jegorovics TYISCSENKO*. Tanulmányozta az aldehidek diszproporcionálódását kismennyiségű alumínium-alkoxid jelenlétében, melynek során alkohol és (észterezett) sav keletkezik. Ezt ma *Tyiscsenko-Cannizzaro reakció* néven emlegeti a szakirodalom. Foglalkozott a fa kémiájával és nagy tisztaságú reagensek előállításával. 1941-ben halt meg.

**130 éve,** 1871. július 15-én született a németországi Magdeburgban *Max Ernst August BODENSTEIN*. A kémiai reakciók egyensúlyának és sebességének vizsgálatával foglalkozott. A reakciókinetika egyik megteremtőjének tekintik. Főleg gázreakciókat tanulmányozott: a jód és hidrogén reakcióját magas hőmérsékleten, a hidrogén és klór fotokémiai reakcióját, a foszgén bomlását. A láncreakciók felefedezőinek egyike volt. 1942-ben halt meg.

1871. augusztus 30-án született az újzélandi Spring Groveban *Ernest RUTHERFORD*. Legjelentősebbek a radioaktivitással kapcsolatos vizsgálatai. Kimutatta, hogy a radioaktív  $\alpha$ - és  $\beta$ -sugarak más természetűek, mint a röntgensugarak. Soddyval közösen megállapította, hogy ezek a radioaktív elemek spontán bomlása során keletkeznek. Kimutatta, hogy az  $\alpha$ -sugarak hélium-atommagok és a vékony fémlemezen való áthatolásukkor fellépő szóródás alapján felállította a planetáris atommodellét. Megvalósította az első mesterséges magreakciót, nitrogénmagnak oxigénné alakítását  $\alpha$ -sugarak segítségével. Felfedezte a tórium-emanációt, amely később a radon nevet kapta. 1908-ban kémiai Nobel-díjjal tüntették ki. 1937-ben halt meg.

**120 éve,** 1881. július 27-én született a németországi Höchstben *Hans FISCHER*. Főleg a porfirin típusú, a vérben, az epében, valamint növényekben előforduló természetes színezékeket vizsgálta. Meghatározta a hemin és a klorofill szerkezetét és megvalósította a hemin szintézisét. 1930-ban megkapta a kémiai Nobel-díjat. 1945-ben halt meg.

**110 éve,** 1891. július 5-án született az USA-beli Yonkersben *John Howard NORTHROP*. Enzimek (pl. pepszin, tripszin) izolálását és kristályosítását valósította meg. Stanleyvel közösen első ízben izolált tiszta állapotú vírusproteineket. Kristályos állapotban állította elő a difteritisz antitoxinját. Megállapította, hogy az enzimek nukleoproteidok és vizsgálta az enzimreakciók törvényszerűségeit. 1946-ban a kémiai Nobel-díjat kapta meg Stanley és Sumnerrel közösen. 1987-ben halt meg.

**100 éve,** 1901. augusztus 8-án született az USA-beli Cantonban *Ernest Orlando LAWRENCE*. Magfizikai vizsgálatokat végzett. Feltalálta az atomszerkezeti kutatások, elemátalakítások egyik legfontosabb eszközét a ciklotronnak nevezett részecskegyorsítót. Foglalkozott a sugárzások biológiai és orvostudományi alkalmazásával. A második

világháború idején részt vett a 235-ös uránizotóp izolálásában. 1939-ben fizikai Nobel-díjat kapott. 1958-ban halt meg. Róla nevezték el a 103-as elemet, a lawrenciumot.

**80 éve,** 1921. július 14-én született az angliai Todmordenben *Geoffrey WILKINSON*. Az átmeneti fémek fémorganikus vegyületeit tanulmányozta. E.O.Fischerrel közösen felfedezték a  $\delta$ -komplexeket. Tisztázta a ferrocén és több más *szendvicsvegyület* szerkezetét. Megalkotta az első olyan katalizátort, mely homogén fázisban történő hidrogénezést tesz lehetővé (Wilkinson katalizátor). 1973-ban Fischerrel együtt kémiai Nobel-díjban részesült.

1921. július 15-én született *Robert Bruce MERRIFIELD* amerikai biokémikus. Módszert dolgozott ki peptidnek szilárd fázisban történő előállítására, forradalmasítva ezzel a szerveskémiai szintéziseket. Az aminosavakat és azok sorozatos kapcsolásával kapott peptidket oldhatatlan műgyantához kapcsolta. Így valósította meg a bradikinin nevű hormon és a ribonukleáz szintézisét 9, illetve 124 aminosavcsoport egymáshoz kapcsolásával. 1984-ben kémiai Nobel-díjjal tüntették ki.

**Zsakó János**



## A kémiai anyagok az ember szolgálatában

A világegyetemet felépítő nem egészen száz kémiai elem atomjainak végtelen nagyszámú kombinációjából kialakult sok-sok anyagféleség közvetlenül vagy közvetve meghatározza az emberiség létét, fejlődését. Ebben a tanévben szeretnénk azokat a legjelentősebb anyagokat számbavenni, amelyek az emberi lét fenntartásához nélkülözhetetlenek. Ezek az emberi táplálkozást biztosító élelmiszerek, energiatermelésre hasznosítható anyagok, építőanyagok, gyógyászati anyagok stb.

### Tápanyagok

Az ember táplálkozásakor az elfogyasztott élelmiszerekből biztosítja az anyagcseréhez, a növekedéshez, a szaporodáshoz, egyszóval a működéséhez szükséges tápanyagokat.

Az optimális táplálkozás elsődleges célja az egészség biztosítása. Az egészség alatt nem csak a betegség és a fogyatékoság hiányát, hanem a teljes fizikai, szellemi és társadalmi jólét állapotát értjük, amint azt már nemzetközi egyeztetés eredményeként is leszögezték (WHO, 1974). Ezért a táplálkozásnak kiemelt fontossága van az ember szempontjából.

A különböző élőlények táplálkozásigénye nagyon eltérő lehet. Vannak szervezetek, amelyek csak szén-dioxidot, vizet és ásványi sókat vesznek fel (ezek az autotróf szervezetek). Másoknak energiaszolgáltató szerves anyagokat kell felvenniük. Ezek a heterotróf táplálkozású élőlények, amelyek közé tartozik az ember is. Sok egyszerű szervezet, mint bizonyos baktériumok (pl. az *E coli*) saját maguk számára a szükséges aminosavakat, porfirinvázis vegyületeket, koenzimeket képesek előállítani. Az állatok nagy része és az ember erre nem képes, ezért táplálékában a víz és ásványi sók mellett szerepelnie kell az esszenciális aminosavaknak, zsírsavaknak, vitaminoknak.

Az egészséges emberben a víz és folyadékfogyasztást a szomjúság, az energiát szolgáltató tápanyagfogyasztást az éhség, étvágy és a jóllakottság érzései szabályozzák. A táplálkozást a táplálkozási szokások, konyhatechnikai sajátosságok, a táplálkozás-egészségügyi ismeretek, a táplálkozási kultúra szabályozzák.

Ahhoz, hogy a táplálék tápanyagainak a szervezet hasznosíthatóvá válhasson, azoknak el kell jutniuk a szervezet különböző részeihez, vagyis felszívódásra képessé kell válniuk. Ez a folyamat valósul meg az emésztés során. Az emésztés komplex folyamat, annak során a tápanyag nagy molekulái: poliszacharidok, trigliceridek, fehérjék hidrolizálnak kisebb molekulákra, amelyek fizikokémiai átalakulások során (oldódás, emulgálódás) felszívódásra képesekké válnak. Ezekhez a folyamatokhoz szükséges oldószer a víz, s a legismertebb természetes emulgátor, az epe. Az emésztés folyamata az egyén fizikai és pszichés állapotától, az elfogyasztott étel minőségétől és mennyiségétől is függ. Az emésztéshez szükséges folyadék mennyiségét, kémiai összetételét az emésztőnedvek kiválasztása biztosítja, amely bizonyos hormonok, az ún. regulátor peptidok közreműködését feltételezi.

Az emésztés folyamatát a táplálék mechanikai aprítása (rágás, diszpergálás) előzi meg. Az emésztést jelentő kémiai változás mindig enzimek katalizálta hidrolízis. Már a szájban a nyál hatására megkezdődik a keményítő emésztése. A gyomorban az erősen savas gyomornedv megkezdja a fehérjék lebontását. A vékonybélben a bélfalban és a hasnyálmirigyben termelődő enzimek segítségével valamennyi tápanyag emésztődik. Itt az emésztőnedvek lúgos kémhatásúak. Az utóbélben már nem történik emésztés csak felszívódás.

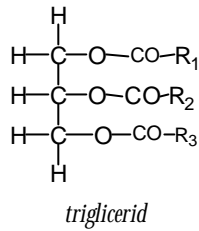
Az élelmiszerek tápanyagtartalmát fizikai, biokémiai elemző módszerekkel határozzák meg. Az élelmiszereknek analitikai módszerekkel meghatározott tápanyag-tartalmát a szervezet nem tudja mind hasznosítani. Az ember számára hasznosítható tápanyagtartalom anyagcsere vizsgálattal határozható meg. Az élelmiszerek tápanyagtartalmát tápanyagtáblázatokban szokták megadni, amelyekben feltüntetett adatok átlagértékek, mivel a különböző helyeken, különböző körülmények között termelt élelmiszerek tápanyagtartalma nagyon különböző lehet.

A Firka előző évfolyamának 4., 5., 6. számában részletesen írtunk az esszenciális tápanyagok közül a vitaminokról. A következőkben a vízzel, lipidekkel, fehérjékkel, szacharidokkal, ásványi sókkal, a mikroelemekkel, mint tápanyagokkal foglalkozunk.

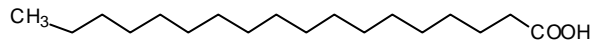
A nélkülözhetetlen tápanyagok közül a víz a legjelentősebb, (bizonyított, hogy több-napi vízfelvétel nélkül beállhat a halál). Minden biokémiai folyamat alapközege vizes kolloidrendszer. A víz nélkülözhetetlen az emésztésben, a felszívódási folyamatokban, a szervezeten belüli anyagtranszportban, a salakanyagok kiválasztásánál. Jelentős szerepe van a hőszabályozásban (veritékezés). A szervezet vízforrásai az ételekben és italokban levő víz, valamint a szervezet oxidációs folyamatai során keletkező víz. A gyermekek és csecsemők vízszükséglete nagyobb mint a felnőtteké. A szervezet által hasznosított vízmennyiséget a felvett víz és a vízvesztés különbsége adja meg. Vízvesztés történik párologtatással bőrön, légutakon, tüdőn keresztül (1000ml/nap), vizelet formájában (400-500ml/nap) és a széklettel (100ml/nap)

*Lipideknek* több, apoláros oldószerben oldódó szerves anyagot nevezünk, melyek a sejtek határoló felületében, a hőszigetelésben, mechanikai védelemben, energiatermelésben vesznek részt. Egy részük hormon, másik színanyag. A legjelentősebb lipidek az úgynevezett *neutrális zsírok*, a *foszfolipidek*, a *szteroidok*, a *karotinoidok*, a *glikolipidek* és a *viaszok*.

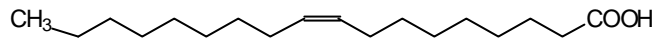
A *neutrális zsírok* a glicerinnel zsírsavakkal képzett triészterei, nevezik *triglicerideknek* is:



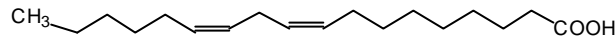
A lipidekben a zsírsavak természete különböző lehet: egy részük telített, mások telítetlenek. A leggyakoribb zsírsavak :



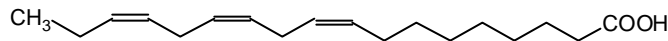
*sztearinsav*



*olajsav*



*linolsav*



*linolénsav*

Az étkezési zsíradékok főleg 16-18 szénatomot tartalmazó zsírsavésztereket tartalmaznak. A tejszírsavban 6-12 szénatomú, úgynevezett rövid, vagy közepes szénláncú zsírsavak találhatóak. A kókuszolajban 8-10 szénatomos zsírsav van. A természetben a telítetlen zsírsavak cisz-izomerjei fordulnak elő. A többszörösen telítetlen zsírsavak nem tartalmaznak konjugált kettőskötéseket. A lipideket az esszenciális zsírsavak és a zsírol-dódó vitaminok kivételével a szervezet más tápanyagokból elő tudja állítani.

A lipidekben leggazdagabb szerv a központi idegrendszer.

A felhasználásukban, átalakításukban, szintézisükben a májnak van kitüntetett szerepe. A keringésbe kerülő triglicerideknek 20-40%-át a máj veszi fel, benne hidralizálódnak és a szabadabbá váló zsírsavak a máj szabad zsírkészletében keverednek el.

A zsírsavak nagyrésze a májban ismét trigliceriddé alakul, majd visszajut a keringésbe, míg a többi metabolizálódik: a citrátkörben CO<sub>2</sub>-dá és H<sub>2</sub>O-é alakul, a többi más anyagcsere folyamatba lép. A zsírszövet által raktározott zsíradéknak közel 98%-a triglicerid.

Pl. a repceolaj egyik trigliceridje a 22 szénatomos egyszer telítetlen erukasav származék a szívizomban halmozódik. Nehezen oxidálódik és gátolja a többi zsírsav oxidációját. Ez a tény győzte meg a kutatókat a repce nemesítésére hogy ezt a nemkívánatos zsírsavszármazékot minél jobban csökkentésük benne.

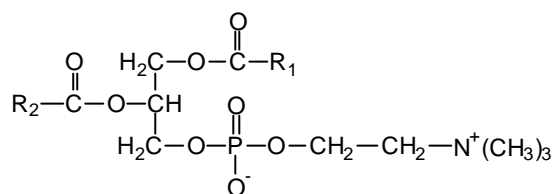
A vázizomzat is nagymennyiségű lipidet használ energia igényének fedezésére. Érdekes, hogy nyugalmi állapotban a vázizomzat energiaigényét majdnem teljes egészében a zsírsavak oxidációja fedezi. Mérsékelt izommunka esetén az energiaszükséglet nagyrészt a zsíroxidáció, a kisebb részét a glükóz oxidáció fedezi. A munkavégzés

fokozásával csökken a zsírégetés és fokozódik a glükózegetés. A maximális intenzitású izommunkára az energiát szinte teljes egészében a szénhidrátok szolgáltatják.

A bőr lipidtartalma és lipidkiválasztása is jelentős. A faggyúmirigyek váladéka 60% trigliceridet tartalmaz. A bőr lipidei sok, nemszokványos zsírsavat tartalmaznak: páratlan szénatomúakat, elágazó szénláncúakat. Feltételezik, hogy ezeket a patogén mikroorganizmusok nem tudják metabolizálni, s ezért ezek a zsírsavak védőhatásúak is lehetnek bizonyos kórokozók ellen.

A lipidek a legnagyobb energiataartalmú tápanyagok. A nagy energiaértékű anyagok közé tartozik az alkohol is (30kJ/g a fűtőértéke, ezzel az értékkel a zsírok után következik energiatermelő képességével). Ezt igazolja, hogy mérsékelt alkoholfogyasztás elhízást okozhat. De fogyasztása tápanyagként nagyobb mennyiségben nem javallt, mivel túlzott alkohol fogyasztás esetén nem elhízás, hanem fogyás legyengülés történik. Ennek oka, hogy az alkohol kiszorítja az értékes tápanyagokban gazdag élelmiszereket, rontja a tápanyagok felszívódását, s így alultápláltságot (malnutriciót) okoz. Tönkreteszi a gyomor nyálkahártyáját, gyomorhurutot okoz. Toxikus hatású. Májkárosodást, hasnyálmirigy károsodást, idegrendszeri károsodást okoz. Emeli a szérumlipid szintet.

A *foszfolipidekben* a glicerinnel két zsírsav és egy foszforsav kapcsolódik észterkötéssel.

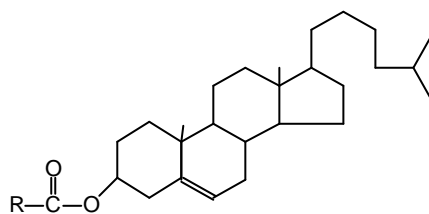


*lecitin*

A *szteroidok* úgynevezett szteránvázis vegyületek, melyek molekulája négy gyűrűből épül fel. Ezek közé tartoznak a szterolok, epesavak, az ivarhormonok, a D - vitaminok. A szterolok legjellegzetesebb képviselője a koleszterol.

A koleszterin minden állati szövetben megtalálható, a sejtmembránok alkotó része.

Nagyrésze idegrendszerben kötőszövetben izomzatban van. Az ember szervezete közel 140 g koleszterint tartalmaz, ennek egy része szabad, a többi észterkötésű.



*koleszterin-észter*

**Máthé Enikő**



## A kőolaj

A természetes anyagok közül a kőolaj az egyik legfontosabb nyersanyag a mai ember számára.

Évezredekig keresztül alig hasznosították, míg évtizedek alatt az emberiség nélkülözhetetlen energiaforrásává vált. A korszerű közlekedés, az energiatermelés és szolgáltatás, a modern vegyipar elképzelhetetlen kőolaj nélkül. A gazdasági értékesítését elindító „olajláz” 1859-ben Drake fúrása során az Amerikai Egyesült Államokban tört ki.



*Kőolaj fúrótornyok Észak Amerikában a XIX. sz. közepén*

Már az I. világháborúban beigazolódott, hogy a kőolajnak a politikában is meghatározó szerepe van, mivel az olaj hatalmat biztosíthat. Ezt a tényt a II. világháború csak megerősítette. A II. világháborút követő 5 évtized alatt a kőolajfogyasztás megtízszereződött a világon.

A kőolaj csaknem mindenütt előfordul, de nagy mennyiségben csak meghatározott helyein a Földnek: Észak Amerika, Közel-Kelet, stb.

A II. világháború után a legjelentősebb kőolajtermelő országok részben önállósultak (Venezuela, Mexikó, Irak, Irán, Kuvait, Szaúd-Arábia, Algéria, Ecuador, Egyesült Arab Emírátsok, Gabon, Indonézia, Líbia, Katar, Nigéria).

A kőolaj elfogadott nemzetközi neve: petróleum, a görög petros – kő és a latin oleum – olaj szavakból ered, a kőből fakadó olajat jelenti. Az amerikaiak ezért rock oil-nak, a németek Erdöl (földolaj)-nek, Rohöl (nyersolaj)-nek az osztrákok Mineralöl (ásványolaj)-nek, a franciák huil brute (nyersolaj)-nak, vagy pétrole-nak nevezik. A magyar nyelvben petróleumon a kőolaj egyik termékét, a világítóolajat, lámpaolajat értjük. A kitermelt nyersanyagot kőolajnak, nyersolajnak, ásványolajnak nevezzük.

A föld mélyéből kitermelt nyersolajnak a legősibb neve: nafta, amely már a 4000 évvel ezelőtti agyagtáblák ékírási szövegében is előfordult, amelyeket az iraki Kirkuk városka közelében találtak, ahol még ma is ég a földgáz a 30-50m átmérőjű sziklamélyedésekben. Ebből a szóból származtatják a perzsa és az arab nyelven használt nafud és az orosz nyeft szót.

Az osztrákok és magyarok nyelvhasználatában elterjedt ásványolaj szó tartalmilag hibás, mivel az ásvány vegyileg egynemű anyagot jelent, míg a petróleum, illetve kőolaj sok vegyület keveréke.

A kőolaj a természetben hosszú idő alatt (év milliók) „készül” és a tároló közetekben halmozódik fel. Az ember pár évszázad alatt kitermeli, elfogyasztja, s a nem körültekintő gazdálkodással részben saját kárára elherdálja (jelentős hányada a nyersanyagok környezetszennyezésre, az emberi javak és életek megsemmisítésére fordítódik).

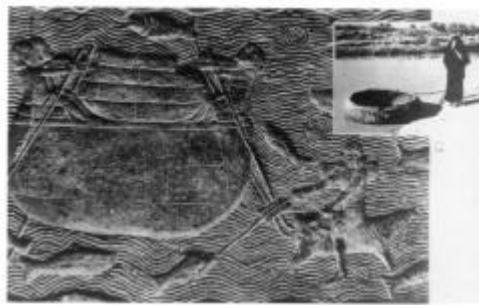
A kőolajnak az emberi kultúra fejlődésében betöltött szerepéről:

Irakban az Eufrátesz jobb partján Hit község szomszédságában a dombok közti mélyedésekben melegvíz tör fel a föld mélyéből aszfalt lepényeket hozva a felszínre. Ezek a víz felszínén úsznak a forrás alkotta tavakban. A vízzel együtt földgáz is feltör, melynek buborékai felpúposítják a képlékeny aszfaltot, majd felhasítják. A sísteregve feltörő gáz meggyújtható, de a lángját a szél könnyen kioltja. A Hit körüli aszfalttavak anyagát 5000 év óta hasznosítják a sumérok, akkádok, asszírok, babiloniak habarcs helyett a napon szárított vályog, vagy téglá összeragasztására. Az ékköveket is bitumennel ragasztották a foglatba. Csónakok és a vízvezetékek bélelésére is felhasználták.



*A Hit környéki források aszfaltjával vízmentesített csónak*

A XIX. sz. második felében Austen Henry Layard több mint 40 éven át Moszul városa mellett Ninive és Nimrud asszír városok romját ásva szobrokat, ékírástas agyagtáblákat küldött a British Múzeumnak, amelyeken a Gilgames - eposz 5000 éves eredeti sumer szövegét is megtalálta, amelyben a naft folyadéknak a Noé bárkájának szigetelésére való felhasználásról is szó van, s a régészek jelentős információkhoz is jutottak. Ennek értelmében Noé bárkájának építésekör kívül három, belül hat „gur” kemencében finomított bitument kent fel azért, hogy a korhadástól megvédje és víztelenítse. A 9 gur megközelítőleg 315 liternek felel meg. Ebből az adatból a Noé bárkájának méretére is következtetni lehet. A bitument kemencében főzve megszabadították a víztől és folyékonyabbá tették.



*Aszfalttal vízhatlanított bődönhajó asszír domborművön és az Eufráteszen ma is használt megfelelője*

Feljegyezték, hogy az istenek apjának a leányát, az ég királynőjét, a sumer Anut megjelenésekor számtalan szurokfáklya fényével tették ragyogóbbá. Homokkal kevert bitumennel vízhatlanították a templomok, paloták padlózatát, falak alapzatát. Gát és út építésnél is használták. Keményre főzött változatából szobrokat, vázákat és ékszereket készítettek.

Kőolajkereskedelemtől és árakról is tudósítanak az i.e. 1875-ből való agyagtáblák. Ezek szerint a naft ára egy tizede volt a datolyaszirup árának. Több mint 3000 évig a kőolaj és cukor ára közötti arány érdekes módon megmaradt. Csak 1973-ban bomlott meg, amikor az első nagy kőolajár-robbanás történt.

Mezopotámia földjén az iráni Zagrosz hegységhez hasonlóan nem csak bitumen tör fel a felszínre, itt kőolaj források is találhatóak. A forrás gödrében fényesen csillog a barnásfekete folyadék, a felületét félgömbalakúra fújja fel a feltörő földgáz ami kénhidrogént is tartalmaz. Ezért van záptojásszag a környéken. A kőolaj a forrásból csermelyként jut tovább, majd patakként folyik, amit a homok lassan elnyel.

A kőolajat orvosságként is használták borogatásra, gyulladás ellen, borba keverve köhögés csillapítóként, asztma ellen. Szódával keverve fogfájás ellen, köszvény és reuma kezelésére. Azt tartották, hogy kénnel égetett bitumen kitűnő fertőtlenítő szer és kígyók, rovarok elűzésére is kiválóan alkalmas. Feljegyezték i.e. 600 körül az utazók, hogy Baku környékén a földgáz ég. A feltörő lángoszlopokat istenként imádták (zoroaszter tűzimádószekta). A Káspi tenger alól feltörő gáz szélcsendes napokon ha meggyúlt, a vízfelületet lángok borították el. Jeriko falának tégláit a Holttenger bitumenjével ragasztották össze.

Kallinikosz bizánci építész 650-ben azt észlelte, hogy a kőolajból és égetett mészből álló keverék ha vízzel érintkezik, akkor lángra kap, s azt nem lehet eloltani vízzel. Ezt nevezik görögtűznek, ami a puszkapor felfedezéséig a legfélelmetesebb harci eszköz volt különösen a tengeri hadviselésben.

Az arabok naftával és égetett mésszel töltött agyagkorsókat hajítottak az ellenségre. Ezeket tekinthetjük az első kézigranátoknak. Az ókori harcosok „görögtűzbombákat” is hajítottak. Tűzfegyverként a kőolajat még az első világháborúban is használták a németek a britek ellen lángszórók formájában. A második világháborúban is használták még görögtűzbombákat. 1991-ben az irakiak felgyújtották Kuvait kőolaj kútjait és kőolajjal töltött lángoló árokkal akarták megállítani az előnyomuló amerikai páncélosokat.

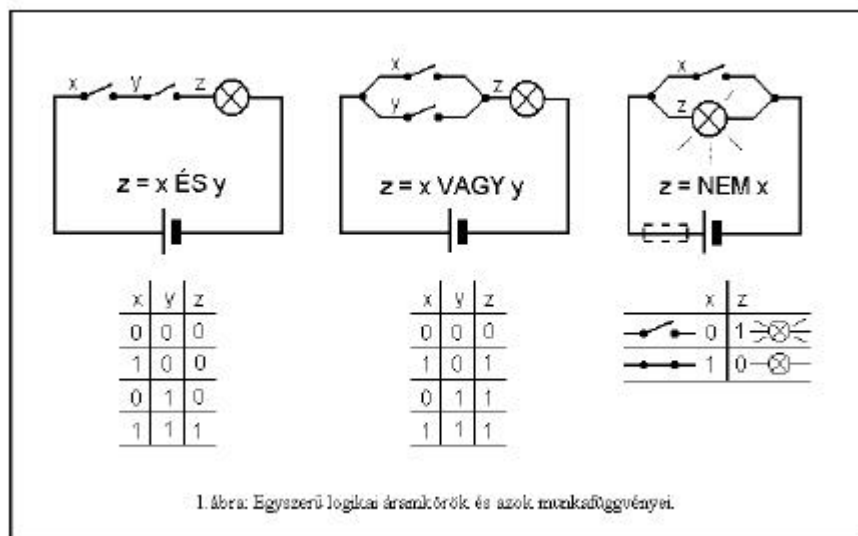
A következők számokban a kőolaj természetéről, kitermeléséről, vegyipari jelentőségéről fogunk írni.

**Máthé Enikő**



## Logikai áramkörök meglepetésekkel

Az ÉS, a VAGY, és a NEM, logikai alapműveleteket (melyeket rendre a  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\neg$  szimbólum jelöl) szemléltethetjük kapcsolókból, zseblámpa izzóból, laposelemből összeállított egyszerű áramkörökkel is. Megállapodás szerint, a kapcsoló állapotára jellemző x logikai változó értékét jelölje 0, ha az nyitott, és 1 ha zárt! Az égő z logikai változója legyen 1, ha világít, és 0 ha sötét! Az említett logikai műveleteket értéktáblázataik (igazságtáblázat) segítségével értelmezzük (1. ábra). Az ábrán látható még az illető függvényi kapcsolatot megvalósító áramkör is. A kapcsolók állásait változtatva, az égőt figyelve, a kapcsolások helyességéről meggyőződhetünk!



1. ábra: Egyszerű logikai áramkörök és azok működésük.

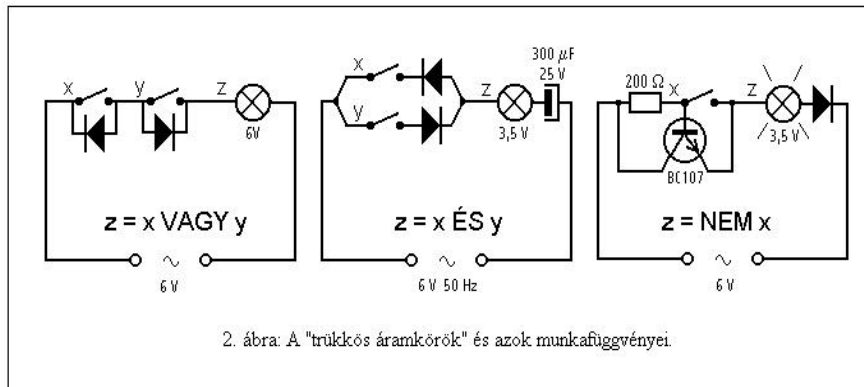
Ezek az egyszerű kapcsolások maguktól értődnek, jól ismertek, tehát ha valahol *soros* kapcsolókat látunk, természetesen az ÉS-re, *párhuzamosak* esetén, nyilvánvalóan a VAGY logikai műveletre gondolunk!

De vajon, ez kötelezően így kell legyen? Nem lehetne-e a *párhuzamosan* kötött kapcsolókkal az ÉS, *soros* kapcsolókkal a VAGY, esetleg a NEM logikai műveleteket megvalósítani?

Bármennyire furcsának is tűnik, ez lehetséges! Ekkor, a kapcsolók és az égő mellé, még más elektromos, vagy elektronikus alkatrészt is be kell építsünk! Az áramkörök elkészítése úgy érdekes, ha ezeket a „pótlólagos”, kis alkatrészeket, a kapcsolók és az égő mögé *elrejtve* szereljük. (Ugyanis, ha bemutatjuk az iskolai Szórakoztató Fizika előadás furcsa kísérletei között, vele a közönség nagy *meglepődését* válthatjuk ki!)

Nézzük a rejtett alkatrészekkel kiegészített „trükkös áramkörök” kapcsolási rajzát (lásd a 2. ábrát)!

A „soros” áramkörnél mindkét kapcsolóval párhuzamosan, míg a „párhuzamos”-nál a kapcsolókkal sorba kötöttünk – ellentétes áramvezetési irányokkal – egy-egy félvezető diódát. És még egy kis ravaszság (ami a nézőközönség figyelmét általában elkerüli): mindhárom áramkört váltakozó árammal tápláljuk!



- A „soros” áramkör egyik kapcsolójának zárása esetén lehetővé válik a váltakozó áram egyik félszériójának, a másik kapcsoló diódáján, valamint az égőn történő áthaladása. Így, ekkor, az égő világít. Mindkét kapcsoló zárásakor, nyilvánvaló, szintén felgyúl.

Tehát ez, a „sorosan” kötött kapcsolókkal rendelkező áramkör, a VAGY logikai műveletet valósítja meg!

- A „párhuzamos” áramkör égőjével még sorba kell kötni egy kondenzátort is! Ez azért szükséges, mert így, ha csak az egyik ág kapcsolóját zárjuk, akkor a kondenzátor a diódán keresztül feltöltődik és az égőn nem folyik áram. Viszont, ha mind a két ág kapcsolója zárt, az ellentétes irányba kötött diódák miatt, a kondenzátor félszériójaként feltöltődhet és kisülhet, az égőn váltakozó áram folyik, vagyis világít.

Tehát a „párhuzamosan” kötött kapcsolókkal rendelkező áramkör most az ÉS logikája szerint működik!

- A NEM áramkört itt a kapcsoló és az égő „soros” elrendezésével valósítjuk meg. *Remésem*, ez az IGEN-lés, vagyis a  $z=x$  logikáját kéne kövesse! Most a kapcsoló mögé egy – általa vezérelt – tranzisztort rejtünk el, amely kapcsoló üzemmódban fog működni. Nyitott kapcsoló állásnál a bázis előfeszültséget kap – a tranzisztor vezet – az égő világít. Azonban, ha zárt, a bázis emitter potenciálra kerül – a tranzisztor nem vezet – az égő sötét marad. (Az égővel sorba kötött dióda biztosítja a tranzisztor egyenáramú táplálását.)

Tehát így, az égővel „sorosan” kötött kapcsolóval rendelkező áramkör is modellezheti a NEM – vagyis a tagadás – logikai műveletét!

### Továbbá:

- Próbáljuk a kitűzött feladatot *másként*, a bemutatottól eltérően megoldani!
- A háromváltozós ÉS-, és a VAGY logikai műveletek esetére egyáltalán *léteznek-e* hasonló „trükkös áramkörök”?

### Ajánlott irodalom

- Török Miklós: *A digitális elektronikáról* – FIRKA 3–4/’92
- Kaucsár Márton: *A PC vagyis a személyi számítógép* – FIRKA 1999–2000/4
- Páter Zoltán: *A matematikai logika alapjai* – Dacia könyvkiadó 1978.

**Bíró Tibor**

## Kémia vetélkedő

### I. forduló

#### I. Tudománytörténet:

Melyik az a kémiai elem amely nevét a gonosz manóról kapta? Mit tudsz az elnevezésének történetéről?

Ki volt Henning Brand? Mi fűződik az ő nevéhez?

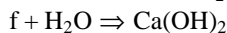
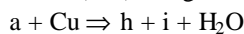
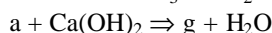
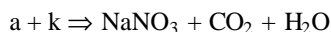
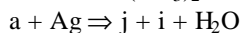
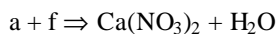
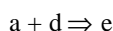
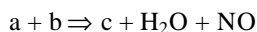
(5 p)

#### II. Analitikai feladat:

Négy, megjelöletlen kémcső a következő vegyületek híg (0,5 mol/l) koncentrációjú vizes oldatát tartalmazza alumínium-nitrát, cink-(II)-szulfát; magnézium-klorid; ólom-(II)-acetát. Az oldatok azonosítására használj ammóniumhidroxid-, nátrium-tioszulfát (2 mol/l töménységű) oldatot, és a vizsgálandó oldatok egymásközötti reakcióit. Írd fel az azonosításra használt reakciók egyenleteit.

(20 p)

III. Rejtvény: határozd meg milyen anyagokat jelölnek a betűk a következő vegyfeolyamatokban és írd fel a reakcióegyenleteiket!



(10 p)

#### IV. Kísérlet: készíts galvánelemet és tanulmányozd tulajdonságait!

Szükséges anyagok: különböző fémelektrodok (Cu, Zn, Al, Fe), multiméter, zöldség és gyümölcs (burgonya, sárgarépa, alma, citrus gyümölcsök stb.)

A burgonyába vagy a gyümölcsbe szúrd be a választott elektród-párt amelyekhez áramvezető huzalt kötöttél és kapcsold őket az érzékeny feszültségmérő készülékhez. Jegyezd fel a mért értéket. A kísérletet ismételd meg más zöldséggel vagy gyümölccsel, majd változtasd mindenik esetben az elektródok minőségét és azoknak egymástól való távolságát.

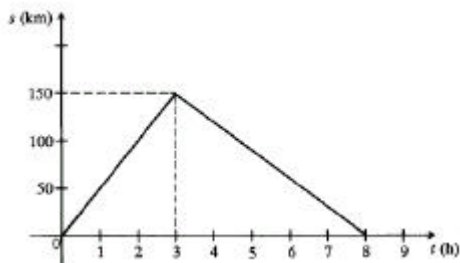
Küld be: a kísérlet leírását; a szerkesztett galvánelemek számát; a mérési eredményeket; az észlelt jelenségek magyarázatát.

(15 p)

Nagy Gábor László, Gyurka István, tanulók



7. Az ábra egy autóbusz elmozdulás-idő grafikonját mutatja. Határozzuk meg a test átlagsebességét mozgásának egész időtartamára vonatkozóan! (3 pont)



8. Két ember megy egymással szemben 96 m távolságról. Az egyik sebessége 1,2 m/s a másiké 2 m/s. Egy légy röpköd egyik ember orráról a másikéra 5 m/s sebességgel. Mekkora utat tesz meg a légy a két ember találkozásáig? (3 pont)

9. Az üvegedényt 1 kg higany színültig megtölti. Ha kiürítjük az edényt, befér-e 1 kg víz? Bizonyítsd számításokkal!

$\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ ;  $\rho_{\text{víz}} = 1 \text{ g/cm}^3$  (4 pont)

10. Kerekeskút 20 cm átmérőjű hengerén 160 N súlyú vízzel telt vödör függ. Mekkora erővel kell hatni a 0,5 m sugarú kerék peremén, hogy egyensúly legyen? (4 pont)

11. Egy vontató súlya üresen 40 kN. Kerekeinek a talajjal érintkező felülete összesen 0,5 m<sup>2</sup>. (3 pont)

- Mekkora a talajra gyakorolt nyomás?
- Hogyan változik a nyomás, ha változatlan terhelés mellett láncalpakat szerelnek a kerekre?

12. Egy 50 kg tömegű hordót emelnek fel 6 m magasra egyenletes emeléssel. Mekkora a végzett munka? Mekkora az emelő erő? Mekkora erővel tudjuk ezt a hordót 10 m-es lejtő segítségével ugyanerre a helyre felgurítani? Mekkora az ekkor végzett munka? (4 pont)

13. Mekkora mozgási energiája van az 1000 t tömegű, 108 km/h állandó sebességgel száguldó gyorsvonatnak? (3 pont)



14. Totó

A feleleteket a kérdésekre a válasz vagy válaszok jeleivel (1, x, 2) add meg. (8 pont)

Sz.	Kérdés	1	x	2	Felelet
1.	A fizikus akinek életregényének a címe: Menlo-parki varázsló	Arkhimédész	Edison	Newton	
2.	Milyen elven működik a rakéta?	hatás-ellenhatás	sűrűdés	gravitáció	
3.	Mikor volt az utolsó ritka égi jelenség, a Napfogyatkozás?	1998. szept. 13	1999. július 3	1999. augusztus 11	
4.	Mikor jön létre a Napfogyatkozás? Amikor ...	a Nap bekerül a Föld árnyékába	a Hold árnyéka a Földre vetődik	a Nap a Hold mögé kerül	
5.	Miért használunk általában folyadékos (higanyos, alkoholos) hőmérőt?	mert a fémek nem tágulnak ki	mert a folyadék egyenletesen tágul ki	mert a szilárd anyagok nem tágulnak ki	
6.	Ki találta fel a telefonhíromdót?	Puskás Attila	Puskás Tivadar	Puskás Bálint	
7.	Melyek az MKS mértékrendszer alapegységei?	Secundum	Kilogramm	Méter	
8.	Mikor fogadta el a Francia Nemzetgyűlés a Metrikus Rendszert?	1799	1899	1700	
9.	Mikor vált kötelezővé Romániában az SI?	1951	1961	1971	
10.	1971-ben a holográfiai módszerért Nobel-díjat kapott magyar fizikus	Szentgyörgyi Albert	Gábor Dénes	Szilárd Leó	
11.	Hol terjed gyorsabban a hang?	vízben	levegőben	vasban	
12.	A napóra az egyik legrégebbi időmérő eszköz. A rúd árnyéka egy előre beosztott skálára vetül. Mi ennek a rúdnak a neve?	mánus	mutató	gnómon	
13.	Még 1641-ben tervezett először ingaórát. Tőle származik az az alapgondolat, hogy az óra járását ingával lehet szabályozni.	Galvani	Newton	Galilei	
14.	Az ókori egyiptomiak milyen órát használtak?	vízórát	homokórát	napórát	
15.	Keljfeljancsi mindig feláll ha kibillentjük egyensúlyi helyzetéből. Miért?	az aljában nehezek van	a súlypontja közel van az alátámasztási felülethez	mert lapos az alja	
16.	Miből ered a FIAT motor neve	a tervező neve	az olasz gyártó gyár kezdőbetűi	egyik sem	

**VIII. osztály**

V. forduló – Döntő

1. Egy 1,5 m széles téglalap keresztmetszetű csatornában 0,6 m mélységű víz folyik egyenletesen. A víz sebessége 0,6 m/s.

Hány m<sup>3</sup> vizet szállít óránként a csatorna? (3 pont)

2. A sziklás parthoz egyenletes mozgással merőlegesen közeledő hajóról hangjelet bocsátanak ki, amely a visszaverődés után 8 másodperc múlva észlelhető a hajón. 5 perc múlva a kibocsátott hangjel már 3 másodperc múlva visszaérkezik. (4 pont)

Mekkora a hajó sebessége?

Az első hangjel kibocsátásakor a parttól mekkora volt a hajó távolsága?

(A hang sebessége 340 m/s, a hajónak a hangjel kibocsátása és a visszaérkezése közötti időtartam alatti útját nem vesszük figyelembe).

3. A kitért ablak beüvegezéséhez  $1200 \text{ cm}^3$  térfogatú,  $30 \text{ N}$  súlyú üveget használunk fel. Hány  $\text{g/cm}^3$  az üveg sűrűsége? (4 pont)

4. A mérleghinta egyik oldalán, a tengelytől  $1,5 \text{ m}$  távolságban  $300 \text{ N}$ ,  $1 \text{ m}$  távolságban  $450 \text{ N}$  súlyú gyermek ül. Mekkora súlyú gyermek tudná a mérleghintát egyensúlyban tartani a hinta másik oldalán, a tengelytől  $1,5 \text{ m}$  távolságban? (4 pont)

5. Mekkora munka árán tudjuk a  $20 \text{ m}$  magas emeletre feljuttatni felvonóval azt a  $3$  személyt, akiknek tömege  $60 \text{ kg}$ ,  $70 \text{ kg}$ ,  $75 \text{ kg}$ ? Hasonlítsd össze a végzett munkát ha egyszerre, illetve ha külön-külön viszi fel őket a lift! (4 pont)

6. Töltsd ki az alábbi táblázatot! Az adatok ugyanazon fogyasztóra vonatkoznak. (2 pont)

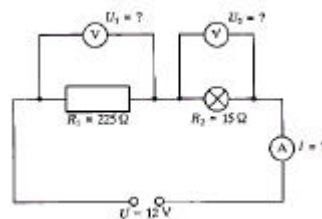
Feszültség	50 V	100 V		200 V	
Áramerősség		4 A	2,5 A		0,2 A

7. Írd be a megfelelő relációjeleket! (1,5 pont)

$$\begin{array}{ccc}
 U_1 > U_2 & U_1 = U_2 & U_1 = U_2 \\
 \frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2} & \frac{I_1}{R_1} < \frac{I_2}{R_2} & \frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2} \\
 \text{a)} & \text{b)} & \text{c)}
 \end{array}$$

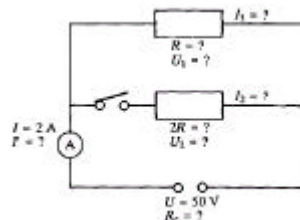
8.  $500$  méter hosszú konstantán- és alumíniumhuzalokból ellenállásokat készítünk. A konstantánhuzal keresztmetszete  $2,5 \text{ mm}^2$ , az alumíniumé  $0,75 \text{ mm}^2$ . Külön-külön  $45 \text{ V}$ -os áramforrásra kapcsoljuk őket. Melyiken halad át nagyobb erősségű áram? Miért? (6 pont)

9. Mit mutatnak az áramkörbe kapcsolt mérőműszerek? Mit állapíthatunk meg  $U_1$  és  $U_2$  összegéről? (1,5 pont)



10. Hogyan változik a fő ágba folyó áram erőssége, ha a kapcsolót zárjuk?

Számítsd ki az egyes esetekben a hiányzó adatokat! (4 pont)



11. Írd be a táblázat hiányzó adatait! (8 pont)

$I$	$t$	$Q$	$R$	$U$	$W$
5 A	45 s			50 V	
25 mA		30 C	5 kΩ		
		2160 C	500 Ω		324 kJ
	30 s		40 Ω	80 V	
	100 perc			48 V	6912 J
750 mA		225 C			6,75 kJ
1,8 A		64800 C			3,96 kWh
5 A	15 h		2 kΩ		

A kérdéseket összeállította a verseny szervezője: **Balogh Deák Anikó** tanárnő, Mikes Kelemen Liceum, Sepsiszentgyörgy

## Kémia

**K. 336.** A  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{NaH}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{LiH}$ ,  $\text{CCl}_4$  vegyületeket csoportosítsd különböző szempontok szerint:

Hány féle csoportosítást készíthetsz, és milyen elvek szerint?

**K. 337.** Az emberi szervezet tömegének 0,15 %-a  $\text{Cl}^-$ . Mekkora tömegű 95%-os kősóban található ugyanakkora  $\text{Cl}^-$  mennyiség, mint a 35 kg-os Jancsikában?

**K. 338.** A 70 kg-os felnőtt ember szervezetében 3 g Zn található.

A laboratóriumi vizsgálat során 5 g tömegű vérpróbát használnak elemzésre a szervezet Zn tartalmának meghatározására.

Milyen mennyiségű Zn határozható meg a próbából?

Milyen formában előnyösebb a Zn-et meghatározni: Zn-oxid, vagy Zn-dimetilglioxim komplexként ( $\text{ZnC}_4\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2$ )?.

**K. 339.** Határozzuk meg annak a propán-bután gázelegynek a tömeg%-os összetételét, melynek 40 térfogat%-a bután.

**K. 340.** Ipari baleset során 15% arzénessavat tartalmazó szennyvíz ömlött egy  $360 \text{ m}^3$  térfogatú víztárolóba. A víztárolóból vett vízminta  $150 \text{ cm}^3$ -jéből elemzés során 19,5 mg As válik ki. Határozzuk meg a víztároló vizének az arzénessav mol/l és g/l egységekben kifejezett koncentrációját! Határozzuk meg a víztárolóba ömlött szennyvíz térfogatát, ha a sűrűsége  $1,2 \text{ g/cm}^3$ .

## Fizika

**F. 248.** Két, egymástól  $l$  távolságra található függőleges fal közötti  $A$  pontból a vízszintessel  $\alpha$  szöget bezáró irányba  $v$  sebességgel elhajítunk egy kis golyót. Határozzuk meg úgy az  $\alpha$  szög értékét, hogy a golyó miután mindegyik fallal tökéletesen rugalmasan ütközött, visszaérkezzék  $A$ -ba!

**F. 249.** A talajtól tetszőleges magasságban található  $M$  tömegű, henger alakú, gázzal töltött tartályt  $m$  tömegű, jól záró, vízszintes dugattyú két részre oszt. A dugattyú nyugalomban van.

Mekkora a tartály gyorsulása abban a pillanatban amikor elengedjük, ha a dugattyú és a tartály fala között a súrlódás elhanyagolható?

**F. 250.**  $R$  sugarú, belül üres fémgömböt  $Q$  elektromos töltéssel feltöltöttünk. Határozzuk meg mekkora taszítóerő hat a gömb egységnyi felületére!

**F. 251.** Párhuzamos fénynyaláb merőlegesen esik egymás mögött elhelyezett, egymással párhuzamos, két féligáteresztő siktükörből kialakított optikai rendszerre. A tükrök mindegyikének áteresztőképessége  $T=0,2$ .

A beeső fénycsugár hányad része halad tovább a rendszeren?

**F. 252.** Egy 100W teljesítményű Na lámpa 589,3 nm-es hullámhosszúságú sárga fényt bocsát ki. Ha a lámpa fényhatásfoka 10%-os, hány fotont bocsát ki másodpercenként?

## Informatika

**I. 183.** A következő feladat a *Prolog* nyelv elsajátítására szolgál.

Maigret felügyelőt gyilkosság helyszínére hívták. A felügyelő a gyilkosság helyszínére sietett, ahol a jelenlévők azonosították a meggyilkolt személyt, Susant, akít egy golfütővel öltek meg.

Miután az összes személyt kihallgatták, a tényeket és vallomásokat összegezték. Már csak az maradt hátra, hogy a gyilkos személyét kiderítsék. Maigret felügyelő kis gondolkodás után rájött, hogy a vizsgált személyek közül ki lehetett a gyilkos. Mivel a beosztottakat furdalta a kíváncsiság, hogy a felügyelő honnan jött rá a megoldásra, elhatározták, hogy Prolog programot írnak a rejtély megoldására.

A szóba jöhető személyek:

- Bert, 55 éves férfi, foglalkozását tekintve ács;
- Allan, 25 éves férfi, foglalkozását tekintve hentes;
- John, 25 éves férfi, aki többször is ült már börtönben zsebtolvajlás miatt;
- Barbara, 30 éves nő.

Allan amatőr focista is.

A helyszínen összegyűjtött tények:

Susant golfütővel gyilkolták meg.

Bert és Susan kezén vérvonalakat, Allan nadrágján sárfoltokat, John és Barbara kezén pedig csokinyomokat találtak.

Bert sétabottal jár.

Johnnál pisztolyt találtak.

A felügyelő 2 okra gondolt:

pénz: ebben az esetben valószínűleg egy zsebtolvaj ölte meg

feltételezés: ha a gyanúsítottnak viszonya volt Susannal, vagy azok a nők, akiknek viszonyuk volt Susan ismerőseivel (Ezenkívül gyanúsak azok a személyek is, akik rendelkeznek olyan eszközzel, amellyel megölhették Susant.)

A felügyelő az orvos véleményét kérte, aki szerint a sétabot, karó és futballcipő is ugyanolyan sebet okoz, mint a golfütő. Az olló ugyanolyan sebet okoz, mint a kés.

Más, alapos feltételezések:

- csak focistának van futballcipője;
- csak a fodrásznak van ollója.

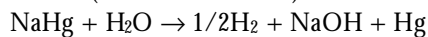
Barbara-nak mind John-nal, mind Bert-tel viszonya volt. Susan-nak viszonya volt John-nal.

Most már a beosztottak is meg tudták állapítani a programjuk segítségével ki a gyilkos. Ki volt az, és milyen valószínű ok miatt ölte meg Susant?

## Megoldott feladatok

### Kémia

**K. 329.** (Firka 6/2000-2001)



23g Na .... 1g H<sub>2</sub>

m<sub>Na</sub> ..... 0,1 g                      m<sub>Na</sub> = 2,3g

m<sub>Hg</sub> = m<sub>amal</sub> - m<sub>Na</sub> = 7,7g

v<sub>Na</sub> = 2,3/23 = 0,1 mol,                      v<sub>Hg</sub> = 7,7/201 = 0,038 mol, NaHg<sub>0,38</sub>

2,3g Na..... 1,12 l H<sub>2</sub>

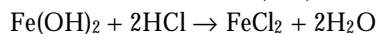
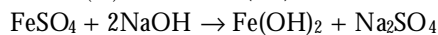
m<sub>Na</sub> ..... 1 l H<sub>2</sub>                      m<sub>Na</sub> = 2,05

10 g amal ..... 2,3 g Na

m<sub>amal</sub> ..... 2,05 g                      m<sub>amal</sub> = 8,9 g

**K. 332.**

$$M_{\text{FeSO}_4 \cdot (7-x)\text{H}_2\text{O}} = 152 + (7-x) \cdot 18$$



2 mol HCl ... 1 mol Fe(OH)<sub>2</sub> .... 1 mol FeSO<sub>4</sub>·(7-x)H<sub>2</sub>O

2·36,5 g HCl .... 152 + (7-x)·18

304,16·0,15 ..... 151,25

ahonnan: x=2

Tehát a mintában 7-x=5 mol kristályvíz van 1 mol FeSO<sub>4</sub> mellett: FeSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O

**K. 333.**



1-x                      x                      x/2                      x/1 = 0,5                      x = 0,5

100 mol CO<sub>2</sub>ből marad 50, keletkezik 50 mol CO és 25 mol O<sub>2</sub>

125 mol.....50 mol CO<sub>2</sub>

100 ..... a = 40.

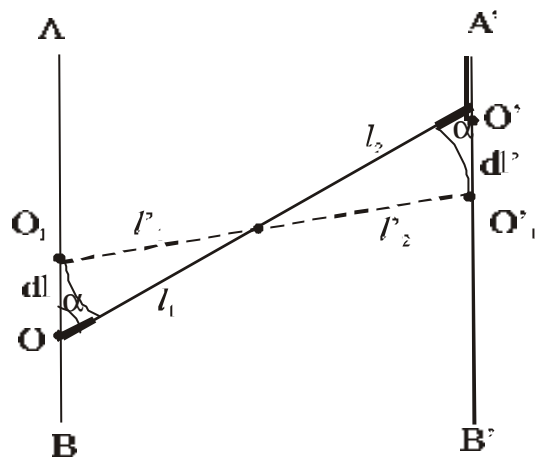
Tehát a gázelegy térfogat-százalékos összetétele (amely szám szerint megegyezik a molszázalékos összetétellel gázok esetében) 40% CO<sub>2</sub>, 40% CO és 20% O<sub>2</sub>.

**Fizika** (Firka 1/2000-2001)

**F. 218.**

Míg az O' gyűrű O'<sub>1</sub> helyzetbe kerül dl' = v·dt kicsiny elmozdulás eredményeként, addig O az O<sub>1</sub> pontba.

Ez utóbbi elmozdulása dl = v<sub>0</sub>·xdt.



Az ábra alapján és a fonal nyújthatatlansága miatt

$$l_1 + l_2 - (l'_1 + l'_2) = v \cdot dt$$

ahonnan

$$l_1 - l'_1 + l_2 - l'_2 = v dt,$$

de  $l_1 - l'_1 = dl \cos \alpha$  és  $l_2 - l'_2 = dl' \cos \alpha$ .

Behelyettesítve kapjuk:

$$dl \cos \alpha + dl' \cos \alpha = v dt$$

ahonnan figyelembe véve  $dl$  és  $dl'$  kifejezéseit

$$v_0 = v \left( \frac{1}{\cos} - 1 \right)$$

érték adódik az  $O$  gyűrű sebességére.

### F. 219.

A kitágulás során a gáz  $T_1$  hőmérsékletű állapotból a  $T_2$  hőmérsékletű állapotba jut  $Q_x = v C_x (T_2 - T_1)$  hőcsere eredményeként. Mivel  $Q_x = U_2 - U_1 + L$  és  $U_2 - U_1 = v C_v (T_2 - T_1)$  írhatjuk, hogy

$$n C_x (T_2 - T_1) = n C_v (T_2 - T_1) + L$$

ahol  $C_v = \frac{3}{2} R$  az egyatomos ideális gáz állandó térfogaton mért mólhője.

$Q$  izochor hőcsere eredményeként a gáz hőmérséklete újból  $T_1$  lesz és így

$$Q = v C_v (T_1 - T_2).$$

Ezt behelyettesítve az előző összefüggésbe, kapjuk:

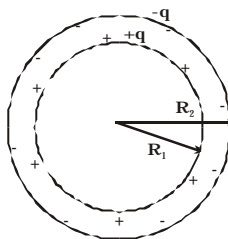
$$n C_x (T_2 - T_1) = L - Q$$

Elosztva a  $Q$  kifejezésével a:

$$\frac{C_x}{C_v} = \frac{L - Q}{-Q} \text{ összefüggéshez jutunk, ahonnan:}$$

$$C_x = \left( 1 - \frac{L}{Q} \right) C_v = -\frac{12}{25} R$$

F. 220.



Töltött gömbkondenzátor fegyverzetei töltésének nagysága megegyezik, de előjelük ellentétes. Az ábra alapján, a szuperpozíció elvét alkalmazva a belső gömb  $V_1$  potenciáljára írhatjuk:

$$V_1 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_1} - \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2}$$

míg a külső gömb potenciáljára

$$V_2 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2} - \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_2} = 0$$

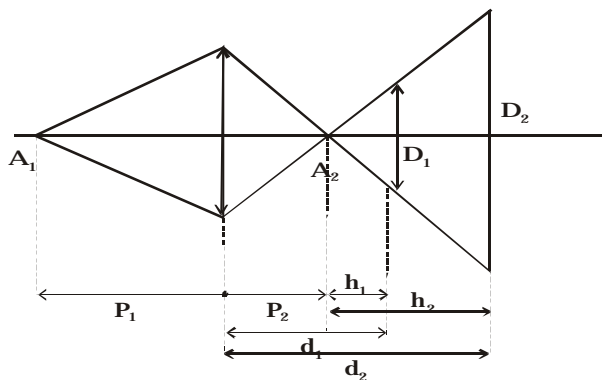
A két fegyverzet közötti potenciálkülönbség

$$V_1 - V_2 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

és így a kondenzátor C kapacitása

$$C = \frac{Q}{V_1 - V_2} = 4\pi\epsilon_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}$$

F. 221.



Az optikai főtengelyen a lencsétől  $p_1 = -1,5$  m távolságra található  $A_1$  pontszerű tárgy képét a lencse a  $p_2$  távolságra található  $A_2$  pontban képezi le. Az ábra alapján  $h_1 = d_1 - p_2$  és  $h_2 = d_2 - p_2$  magasságú és  $D_1$ , illetve  $D_2$  alapú háromszögek hasonlóak, így

$$\frac{D_2}{D_1} = \frac{h_2}{h_1} = \frac{d_2 - p_2}{d_1 - p_2},$$

ahonnan  $p_2 = 2d_1 - d_2 = 0,75$  m.

Ezt felhasználva a lencse  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{p_1}$  képalkotási egyenletéből a gyújtótávolságra az  $f=0,5\text{m}$  értéket kapjuk.

**F. 222.**

Ha a fotonok átlagos sűrűségét  $N$ -el jelöljük, akkor az egységnyi felületen időegység alatt áthaladó fotonok számát az  $N \cdot c$  szorzat határozza meg, ahol  $c$  a fény terjedési sebessége. Figyelembe véve, hogy egy foton energiája  $E=hc/\lambda$ , az egységnyi felületen időegység alatt átáramló fényenergia kifejezése  $Nhc/\lambda$ . Ez viszont egyenlő az  $\eta P/4\pi R^2$  értékkel, ha a lámpa fényhatásfoka  $\eta$  és teljesítménye  $P$ .

Tehát

$$\frac{Nhc^2}{I} = \frac{hP}{4\pi R^2}$$

ahonnan

$$R = \frac{1}{c} \sqrt{\frac{hPI}{4\pi Nh}} = 19,8\text{m}$$



Működésképtelenné tehetné volna az egész internetet a *Code Red* féregvírus.

A Microsoft internetkiszolgáló szoftverének hibáját kihasználó Code Red nevű féregvírus szerda estig (2001. július 18.) tizennégyezer szervert fertőzött meg. Csütörtök éjjelkor viszont több mint háromszázötvenezer webszerver küldött négyszáz mega-bájtnyi hulladékadatot a Fehér Ház szerverére.

Az egész internetet leszoríthatta volna az a Kínából származó féregvírus, amelyet egy koffeindús üdítőital tiszteletére „Code Red”-nek kereszteltek forrásának visszafejtői.

A Code Red nem e-mailben terjed. A Netcraft felmérése szerint világszerte legalább hatmillió honlap működik olyan szerveren, amely a Microsoft webkiszolgáló platformján, az IIS-en fut. A szoftvergyártó óriásvállalat 2001. első hét hónapjában negyven ismertté vált programhibát jelentett az IIS-ben. A féregvírus terjedésének alapot adó hibát idén június 18-án jelentette a Microsoft, és alig egy hónap telt el, amíg az első fertőzéseket észlelték.

Az önterjesztő vírus először a kanadai Left Coast Systems internetszolgáltató egyik szerverén vette át a hatalmat. Működése során száz alprogramot indított, amelyek véletlenszerű IP-címeken további kiszolgáltatót IIS-szervereket kerestek, amelyeket megfertőztek. A webszerveren elhelyezett oldalakat a „*Hacked by Chinese!*” („*Kínaiak hackelték!*”) üzenettel írta felül. A Left Coast Systems szerverét ápoló biztonsági cég, az eEye munkatársai mindennek emlékére a Mountain Dew egyik speciális (emelt koffeintartalmú) üdítőmárkája, a Code Red (vörös kód, kínaiak, kommunisták, kínai kommunisták) után nevezték el a férget.

Szerda éjjelre, amikor az eEye a féreg forráskódjának visszafejtésével elkészült tízezer szerver fertőződött meg. A szakemberek kiderítették, hogy a féregvírus – konkrétan –



készül valamire. Kódja szerint, a Code Red terjedése másnap éjfélkor automatikusan leállt, és a fertőzött gépek egy túlterheléses DoS-támadást indítottak egy adott IP-cím ellen, amelyen meglepő módon a Fehér Ház honlapjának webservere volt található. Egy fertőzött szerver 400 megabájtnyi hulladékadattal bombázta a szervert, minden négy és fél órában.

Csütörtök reggel megjelent a Code Red variánsa, amelyen kijavították a random IP-generátort, és a fertőzés járvánnyá dagadt. Éjjelig háromszázötvenkilencezer szerver fertőződött meg (köztük a Microsoft szerverei) és indított DoS-támadást a Fehér Ház honlapja ellen. Az elnöki honlap szakemberei a brutális erejű adatszökőár ellen egy egyszerű módon védekeztek: a szervert a támadás célkeresztjébe állított IP-cím (198.137.240.91) helyett egy más IP-cimre tették (198.137.240.92).

A féregvírus terjedése ellen az IIS programhibájának javításával (*patch*) lehet védekezni. A szakemberek szerint a webserverek 30-50 százaléka nincs megfelelően karban tartva – ahogy ezt a féreg terjedése is mutatja.

A Code Red küldetése szerint egynapi támadás után leállította magát, majd július 31-én újból fertőzni kezdett.

[www.index.hu](http://www.index.hu)



## Tábori kísérletek

*A FIRKA 11. évfolyamának pályázata egy természetismereti táborban bemutatásra kerülő fizikai kísérletek elkészítésre és a lejátszódó jelenségek magyarázatára vonatkozik. Azok a tanulók, akik elkészítik a legtöbb eszközt és meg is magyarázzák a velük kapcsolatos jelenségeket, jutalomképpen részt vehetnek 2002. nyarán Vársonkolyoson az EMT által szervezett természetismereti táborban. Magyarázataitokat az eszközök rajzával küldjétek be a szerkesztőségünkbe a következő FIRKA-szám megjelenéséig. A levélben adjátok meg a neveteket, az osztályt, az iskolát, a pontos címeteket, valamint a fizikatanárotok nevét is.*

### I. Mechanika (1)

1. Zsineggel függesszünk fel egy nagyobb nehezéket egy faágra. A nehezék aljáról lógjon szabadon ugyanolyan zsinég. Ha az alsó zsinegdarabot lassan lefelé húzzátok, a felső zsinegdarab szakad el, ha pedig gyorsan, az alsó.

2. Pohárra helyezetek papírlapot, arra meg egy pénzérmét. Ha lassan húzzátok a papírlapot, az érme a lapon marad, ha pedig gyorsan, akkor a pohárba esik.

3. Helyeztetek lapjaival egymással szembe két könyvet, majd lapozzuk egymásba egyenként lapjaikat, kártyalapszerűen. Az így egymásbalapozott könyveket próbáljuk meg széthúzni!

4. Vízrel telt műanyag üvegpalack alá szívószállal nyomjunk le egy ping-pong labdát, majd egy asztalra felállva engedjük szabadon esni a palackot. Figyeltessük meg, mi történik az esés ideje alatt a labdával!

5. Zseblámpaelem sarkaihoz erősítsünk hozzá egy-egy gémkapcsot. A gémkapcsok közé helyezzünk be egy zseblámpaizzót, melynek a hozzáforrasztott huzalkivezetései a gém-

kapcsokra támaszkodnak, miközben az izzó világít. Figyeljük meg, mi történik az izzóval az elem szabadon esése közben!

6. Pohár vízbe egy égő gyertyát állítsunk úgy, hogy a gyertya ússzon a víz felszínén. A gyertyát az aljához erősített nehezék tarja meg függőlegesen. Figyeljük meg, meddig fog égni a gyertya!

7. Készítsünk egy hosszabb gyertyából mérleghintát, majd gyűjtsük meg a gyertya mindkét végét! A hinta lengésbe jön.

8. Nagyobb borsókonzerv dobozának aljába vágjunk egy 5 cm átmérőjű környílást, a másik (nyitott) végére pedig feszítsünk rá egy vastagabb gumihártyát. Célozzuk meg néhány méter távolságról a doboz tengelyével a környílás felől egy gyertya lángját, majd ússunk egy nagyot a gumihártyára a másik kezünkkel. Kis ügyességgel a gyertyaláng távolról eloltható.

9. Egy erősen kifeszített rövid száritókötéltre zsineggel függesszünk fel egymás mellé több, azonos súlyú, de különböző hosszúságú ingát. Az ingáktól kissé távolabb függeszszünk fel egy kicsit súlyosabb testből álló újabb ingát, amelynek a hossza az előbbieket átlag-hossza körüli értékű legyen. Figyeljük meg, mi történik, ha ez utóbbi ingát lengésbe hozzuk!

10. Keressünk alkalmas helyet egy nagyon hosszú inga felfüggesztésére (lépcsőház), amelynek nehezéke súlyosabb test legyen. Kilendítve az ingát figyeljük hosszasan lengéseit!

11. Ejtünk különböző magasságból acélgolyót cementpadlóra helyezett papírlapokra, amelyek közé indigót helyeztünk. Tanulmányozzuk a becsapódások méretét!

12. Szorítsuk össze egy ruhacsipesz szárait, majd kössük össze őket ebben a helyzetükben egy cérnaszállal. Helyezzük a csipeszt sima asztallapra, majd támasszunk neki a szárainak egy-egy ceruzát. Figyeljük meg a ceruzák elcsúszását a cérnaszál elégetése után!

13. Vágjunk egy seprűnyelet két egyenlő részre. Bogozzuk az egyik pálca közepére egy kötél egyik végét, majd a két pálcát csavarjuk körül a kötél maradék hosszával. Próbáljuk meg ketten a két pálcát egymástól eltávolítani, miközben egy harmadik valaki a kötél szabad végét húzza!

14. Előre kinyújtott mutatóujjainkra fektessünk rá nyelével vízszintesen egy seprűt. Az ujjainkat egymáshoz közelítve a seprű egyensúlyban marad.

15. Lógassuk valakinek a vízszintesen kinyújtott karja magasságában, közvetlenül a nyitott marka fölé egy fél méteres pálca végét. A feladat az, hogy elejtve a pálcát, azt minél gyorsabban kapja el. Mérjük az eszközzel reflexívét!

16. Cérnakarikára csavarjunk fel egy zsinetet. Ha a zsinetet kis szög alatt húzzuk a karika közeledik, különben távolodik. Adott szög esetén görbülés nélkül csúszik.

17. Hosszú zsinegre kössünk fel súlyos testeket úgy, hogy a testek közötti szakaszok a páratlan számokkal legyenek arányosak (1, 3, 5, 7 stb.). Lógassuk le magasról a zsinetet a talajra, majd engedjük szabadon. Figyeljük meg a testek becsapódásmódját!

18. Nagyobb kólásüveget töltsünk meg vízzel, az aljára oldalt fúrjunk egy keskeny nyílást, amin a víz vízszintes sugárban spriccoljon ki. Állítsuk a palackot a fal mellé egy bizonyos magasságba, majd egy nagyobb papírlapon rajzoljuk meg a vízszög ívét. Mérjük meg a kifolyás magasságában, vízszintes irányban egyenes távolságokban a vízszögárnak ettől a vízszintestől mért mélységét.

19. Forgassunk meg egy asztallapra fektetett vonalzót egyik végétől. Hol található a forgáspontja? Indokoljuk meg számítással!

20. A függőlegestől kis szög alatt engedjük szabadon egy pálcát. Mérjük meg a pálca borulási idejét! Igazoljuk számításokkal a mérési eredményt.

**Kovács Zoltán**

## Tartalomjegyzék

### **Fizika**

A PC – vagyis a személyi számítógép – XII. ....	4
Kozmológia .....	12
Logikai áramkörök meglepetésekkel .....	27
Alfa-fizikusok versenye .....	31
Kitűzött fizika feladatok .....	35
Megoldott fizika feladatok .....	37

### **Kémia**

Kémiatörténeti évfordulók .....	19
A kémiai anyagok az ember szolgálatában .....	21
A kőolaj .....	25
Kémia vetélkedő .....	30
Kitűzött kémia feladatok .....	35
Megoldott kémia feladatok .....	37

### **Informatika**

A PROLOG programozási nyelv .....	9
Kitűzött informatika feladatok .....	36
Informatika hírek .....	40