

2000 -02- -7

ММАЗЕМ

# FIJKA

1999

5

2000



Fizika  
Informatika  
Kémia

ENIT

# FIJKA

Fizika  
Informatika  
Kémia  
Alapok

Az Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta  
(tanévenként  
6 szám)

9. évfolyam  
5. szám

Főszerkesztők  
DR. ZSAKÓ JÁNOS  
DR. PUSKÁS FERENC

Felelős szerkesztő  
TIBÁD ZOLTÁN

Felelős kiadó  
ÉGLY JÁNOS

Számítógépes tördelés  
PROKOP ZOLTÁN

## Szerkesztőbizottság

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

## Levélcím

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

\* \* \*

A számítógépes szedés és  
tördelés az EMT  
DTP rendszerén készült.

Megjelenik az  
Illyés Közalapítvány  
támogatásával.

Borítóterv: Vremier Márton

Grafika: Könczey Elemér

# EMT

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



## A PC – vagyis a személyi számítógép

IV. rész

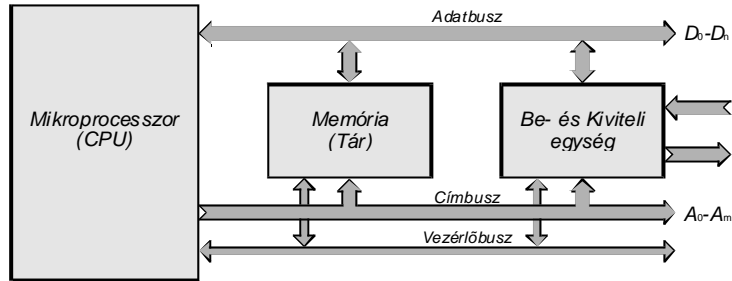
### 1. A mikroprocesszor felépítése

A mikroprocesszor a számítógép legfontosabb és legdrágább áramköre, technológiai szempontból bonyolult digitális integrált áramkör. Az integrált áramkörök bonyolultságának egyik mértéke az integrálási fokozat, amelyet a szilícium egykristályra, az ún. *chip*-re (morzsára) integrált áramköri elemek száma határoz meg. Az integrált áramköröket integrálási fokozatuk szerint a következő négy csoportba lehet sorolni: kis- (12 kapunál kevesebb), közepes- (12...100 kapu), nagy- (100...500 kapu) és nagyon nagy integrálási fokozatú áramkörök (500 kapunál több). A mikroprocesszor a nagyon nagy integrálási fokozatú áramkörök csoportjába tartozik. Ugyancsak ebbe a csoportba sorolható a korszerű számítógépek integrált áramköreinek legnagyobb hányada. Minél nagyobb integrálási fokozatú egy áramkör, annál több és bonyolultabb funkcionális szerepet képes betölteni. Egy nagyintegráltságú áramkör olcsóbb és megbízhatóbb mint az azonos szerepet betöltő, kisebb integráltságú áramkörökből álló kapcsolás. Ezért az integrált áramkörfejlesztő szakemberek mindig is fontosnak tekintették az egykristály felületére integrált áramköri elemek (tranzisztor) számának állandó növelését. A chipre integrált tranzisztorok számával a mikroprocesszor bonyolultsága és számítási teljesítőképessége növekedik. Az 1960-as évek közepén Gordon Moore, az Intel cég egyik vezető szakembere észrevette, hogy a szilícium egykristályra integrálható tranzisztorainak sűrűsége kétévenként megduplázódik. Ezt a törvényszerűséget Moore törvénynek nevezik.

A mikroprocesszor funkcionális szempontból egy szinkron szekvenciális logikai hálózat, amely a számítógép központi egységének feladatkörét látja el, ezért *központi feldolgozó egység*-nek (*CPU* – *Central Processing Unit*) is nevezik. Belső állapota, mint bármely szinkron szekvenciális logikai hálózatnál, az órajel ütemére változik meg. Minél nagyobb az órajel frekvenciája, annál gyorsabban hajtja végre az utasításokat.

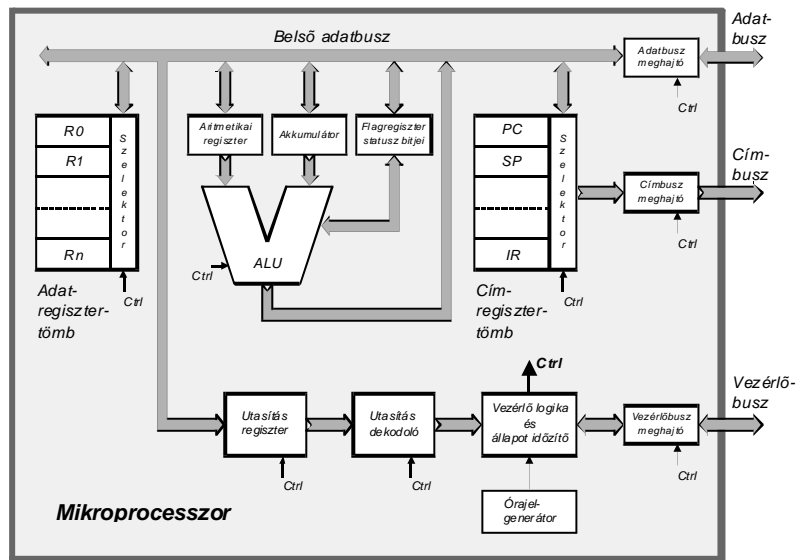
Sorozatunk első részében láthattuk (I. rész 2. ábra), hogy egy egyszerű architektúrájú számítógép esetében miképpen kell a mikroprocesszort memóriával, valamint be- ill. kiviteli áramkörrel kiegészíteni. Az 1. ábra az előbbinek olyan átdolgozott változata, amelyen megjelenik a számítógép építőegységeit összekötő három *busz*- vagyis *sínrendszer*: az adatáramlást lebonyolító *adatbusz*, a címetek eljuttató *címbusz* és a vezérlőjeleket hordozó *vezérlőbusz*. Erre, a hagyományos Neumann-féle számítógépre, az ún. *SISD* (*Single Instruction - Single Data Stream* = egy utasítás - egy adatáramlás) féle szervezés jellemző. Adatfeldolgozási és adattárolási sebesség számottevő növelését a bonyolultabb szervezésű számítógépek kifejlesztése segítette elő. Ilyen az *SIMD* (*Single Instruction - Multiple Data*

Stream = egy utasítás - sokszoros adatáramlás) valamint az MIMD (Multiple Instruction - Multiple Data Stream = több utasítás - sokszoros adatáramlás) felépítésű számítógép.



1. ábra A klasszikus felépítésű univerzális számítógép rendszertömbvázlata

A nagyteljesítményű mikroprocesszorok felépítését és működését csakis az egyszerű mikroprocesszorok tanulmányozása után lehet könnyen megérteni. A korszerű személyi számítógépekbe nagyteljesítményű, 32 bites mikroprocesszorokat építenek be, míg a régebbiekben többnyire 16 bites mikroprocesszort találunk. Az egyszerűbb digitális automatizálási berendezésekben jelenleg is a kisebb teljesítményű, 8 bites mikroprocesszorokat használják fel. A 2. ábrán látható mikroprocesszor-tömbvázlat a 8 bites mikroprocesszorok, – főleg az Intel cég első, egyszerű mikroprocesszor típusainak – közös funkcionális tulajdonságait veszi figyelembe.



2. ábra Tipikus mikroprocesszor-tömbvázlat

### 1.1 A buszmeghajtók

A számítógép buszrendszere, amelyet már megismertünk, a mikroprocesszoron belül tovább folytatódik. Ez a mikroprocesszor saját *belső buszrendszere*. E két

buszrendszert a mikroprocesszorban levő háromállapotú *buszmeghajtók* kapcsolják össze. A meghajtók a buszrendszerek logikai szintjeit és impedanciáit illesztik. Meghajtók nélkül a processzor belső áramkörei nem volnának képesek a külső buszrendszerre kapcsolt áramkörök terhelésével működni.

Az *adatbuszmeghajtó* kétirányú adatátvitelt tesz lehetővé. Amikor a mikroprocesszor egy külső áramkörből adatot olvas ki, akkor az adatbuszmeghajtót bemenő állapotba vezérli. Ellenkező esetben, amikor adatot küld ki, akkor az adatbuszmeghajtót kimenő állapotba vezérli. Mikor egy másik áramkör (ez egy másik mikroprocesszor is lehet) az adatbuszon adatot szeretne küldeni a számítógép valamelyik áramkörének, akkor a mikroprocesszornak az adatbuszt fel kell szabadítania. Ezt az adatbuszmeghajtó harmadik, nagyimpedanciás állapotba való vezérlésével éri el. Legjobb példa erre az esetre az ún. *közvetlen memória hozzáférés* (DMA – Direct Memory Acces), amikor az adatokat közvetlenül a memóriába, rendkívül gyorsan, a mikroprocesszor beavatkozása nélkül, egy erre specializált áramkör írja be vagy olvassa ki.

A mikroprocesszor az általa előállított cím segítségével jelöli ki azt az egységet, amellyel éppen érintkezésbe szeretne lépni. A címet, a kimenet felé irányuló, egyirányú jelátvitelt végző *címbuszmeghajtó* helyezi a címbuszra. A címbuszmeghajtó is háromállapotú áramkör. A mikroprocesszor a címbuszt akkor szabadítja fel vezérlése alól, amikor egy másik mikroprocesszor, vagy közvetlen memória hozzáférést vezérlő áramkör igénybe szeretné azt venni.

A *vezérlőbuszmeghajtó* a két vezérlőbuszrendszert illeszti. A számítógép vezérlését a mikroprocesszor által előállított különböző vezérlő és szinkronizáló jelek biztosítják. Ezeket kimenő jelátvitelre alkalmas buszmeghajtók helyezik a vezérlőbuszra. Válaszként a számítógép áramkörei állapotelismerő jeleket küldenek a mikroprocesszornak. Ezeket bemenő jelátvitelre alkalmas buszmeghajtók veszik át és továbbítják a mikroprocesszor vezérlőegysége felé.

### 1.2 A mikroprocesszor belső regiszterei

A mikroprocesszorok belső regisztereit három funkcionális csoportba sorolhatjuk: *adatregisztertömb* (Data Registers), *címregisztertömb* (Address Registers) és *flagregiszter* (Flag Register).

Az adatregisztertömb rendeltetése az adatok processzoron belüli átmeneti tárolása. Ezek az adatok többnyire a műveletek operandusai és eredményei. A legfontosabb adatregiszter az *akkumulátor* (A – Accumulator), elnevezését onnan kapta, hogy aritmetikai vagy logikai művelet végrehajtása előtt az egyik operandust (műveleti elemet) és a művelet elvégzése után, az eredményt tartalmazza. A művelet másik operandusát az akkumulátor mellett levő adatregiszterbe kell helyezni. Az operandusokat több helyről lehet beolvasni, de a két legfontosabb hely az adatregisztertömb regisztereinek egyike, vagy a számítógép memóriájának egyik rekesze. Az adatregisztertömbben levő bármelyik regisztert a szelektor választja ki és kapcsolja a belső adatbuszra. Az adatregisztertömb regiszterei és az akkumulátor is azonos hosszúságú regiszterek, amelyek meghatározzák a mikroprocesszor adatszavainak hosszát. A mikroprocesszorok olyan lehetőséggel is rendelkeznek, amelynek segítségével több adatregisztert egy hosszabb regiszterbe kapcsolhatunk össze. Ez megkönnyíti az olyan hosszú adatok feldolgozását is, amelyek többszörösen meghaladják a processzor adatregisztereinek a hosszát.

A címregisztertömb regiszterei a memóriacímzést egyszerűsítik és egyben rendezettebbé is teszik. Legfontosabb címregiszter a programok futtatásában alapvető szerepet játszó *programszámláló* (*PC – Program Counter*), és mivel azon utasítás címét tartalmazza, amely éppen kiolvasás és végrehajtás előtt áll, *utasítás-mutatónak* (*IP – Instruction Pointer*) is szokták nevezni. A programszámláló tartalmát a címbusz meghajtó helyezi a címbuszra és ezzel kezdetét veszi a program soron következő utasításának kiolvasása. A *zsákmutató* (*SP – Stack Pointer*) egy másik fontos címregiszter és a zsákmemória legfelső rekeszének címét tartalmazza. A zsákmemória, amelyet még veremtárnak is szoktak nevezni, egy olyan memória, amelyben az adatainkat csak sorban, egyiket a másik után tárolhatjuk és kiolvasáskor a beírásukkal ellentétes sorrendben olvashatjuk ki, pontosan úgy, ahogyan egy zsákba raktározhatjuk el ill. vehetjük elő a holmijainkat. A címregisztertömbben találjuk a bonyolultabb címzést elősegítő *memóriamutatókat* (*memory pointers*) és a *címoperandus regisztereket* is. A számítógép memóriájában tárolt adatokat különböző címzési módokkal érhetjük el. A nagyteljesítményű mikroprocesszorok hosszú címregiszterei több gigabyte memóriaterületet képesek megcímezni. Ilyen nagykapacitású memóriák címzése leegyszerűsödik, ha több kisebb kapacitású memóriaszegmensekre osztjuk fel. Így, egy memóriarekesz valós címét két összetevőből kapjuk meg: az egyik a szegmens kezdőcíme, amelyet báziscímnek neveznek, a másik pedig a rekesz szegmens belüli címe, amelyet offszetcímnek hívnak. Az offszetcím egy szegmensnek megfelelő, kisebb memóriaterületet kell átfogjon, ezért jóval rövidebb mint a valós cím és könnyebben kezelhető.

A flagregiszter bitjeit *állapotjelző flagbitek* (*status flags*) és *rendszervezérlő falgbitek* (*system flags*) csoportjába sorolhatjuk. Az állapotjelző falgbitek értéke az éppen végrehajtott aritmetikai vagy logikai művelet eredményétől függően alakul. A fontosabb állapotjelző falgbiteket az aritmetikai és logikai egység részletes elemzésénél tárgyaljuk. A rendszervezérlő falgbitek a mikroprocesszor belső állapotáról tájékoztatnak és meghatározzák a működési szekvenciák további lépéseit.

### 1.3 Az aritmetikai és logikai egység

Az aritmetikai és logikai egység (*ALU – Arithmetic and Logic Unit*) a mikroprocesszor legfontosabb része és mint az elnevezéséből is láthatjuk, különböző aritmetikai és logikai műveletek elvégzését teszi lehetővé. Minél nagyobb teljesítményű egy mikroprocesszor, annál többféle műveletet képes elvégezni. Az egyszerűbb típusú mikroprocesszorok aritmetikai műveletei rendszerint az előjel nélküli egész számokra és az előjeles kettes komplementű számokra terjednek ki. Az ilyen mikroprocesszor a lebegőpontos, valós számokra vonatkozó műveleteket az alapvető aritmetikai és logikai utasítások bonyolult sorozatából álló programmal végzi el. Ezek a programok alkotják az ún. aritmetikai lebegőpontos programkönyvtárat. Nyilvánvaló, hogy szoftverrel végrehajtott lebegőpontos aritmetikai műveletek több időt vesznek igénybe, mint a megfelelő egész számos műveletek. Ezért, amikor gyors lebegőpontos műveleteket kell végrehajtanunk, akkor az ilyen egyszerűbb processzorhoz külön egy erre szakosodott ún. *társprocesszort* (*coprocessor*) kell hozzákapcsoljunk. A társprocesszor a lebegőpontos műveleteket nem szoftverrel, hanem hardverrel végzi el, ugyanis

aritmetikai és logikai egységének olyan a felépítése, hogy lebegőpontos számokkal képes dolgozni. A társprocesszor az alapvető aritmetikai műveletek mellett gyökvonást, hatványozást, trigonometriai függvény-számítást és logaritmálást is végre hajt.

Egy aritmetikai vagy egy logikai művelet egy vagy két operandusra vonatkozhatik. Az egyik operandust vagy a két operandus közül egyiket az  $A$  akkumulátorba, míg a másik operandust egy adatregiszterből (az alábbi felsorolásban  $B$ -ből) az akkumulátor mellett levő adatregiszterbe kell beolvasni. Az aritmetikai és logikai egységek általában a következő alapvetőnek számító aritmetikai műveleteket képesek végrehajtani: összeadás ( $A := A + B$ ), kivonás ( $A := A - B$ ), komplement képzés ( $A := -A$ ), inkrementálás vagy növelés 1-gyel ( $A := A + 1$ ), dekrementálás vagy csökkentés 1-gyel ( $A := A - 1$ ), két szám összehasonlítása, eltolás vagy léptetés jobbra ill. balra. Egyes processzorok aritmetikai és logikai egysége szorzást ( $A := A \times B$ ) és osztást ( $A := A / B$ ) is képes végezni. A korszerű, nagyteljesítményű mikroprocesszorok chipjén megtaláljuk a társprocesszort is. Tehát, a mikroprocesszorban az egész számokkal dolgozó aritmetikai és logikai egység mellett lebegőpontos aritmetikai egységet is találunk. Ami a logikai műveleteket illeti, a következőket képes elvégezni: NEGÁLÁS ( $A := \bar{A}$ ), ÉS ( $A := A \cap B$ ), VAGY ( $A := A \cup B$ ) és KIZÁRÓ VAGY ( $A := A \oplus B$ ). Az eredményt az operandusok azonos helyértékű bitjei között, bitenként elvégzett logikai művelet alapján kapjuk meg.

A flagregiszter állapotjelző bitjei (status flags) az éppen végrehajtott aritmetikai vagy logikai művelet eredményétől függően alakulnak. A legfontosabbak:

- C (Carry) - *átvitel* flag, tárolja az aritmetikai műveletek során keletkező átvitelt; az átvitel úgy is tekinthető, mint az  $n$  bites akkumulátort felfelé bővítő  $(n+1)$ . bit.
- O (Overflow) - *túlsordulás* flag, jelzi ha az előjeles kettes komplementű számal végzett aritmetikai művelet eredménye hosszabb, mint az adott  $n$  bites akkumulátor.
- Z (Zero) - *zéró* flag, jelzi ha egy művelet eredményeként az akkumulátor tartalma nullává válik; nulla eredménynél a zéróflag 1, egyébként 0.
- S (Sign) - *előjel* flag, egyenlő a kettes komplementben ábrázolt eredmény előjelbitjével; ha az akkumulátorban levő eredmény negatív, akkor az előjelflag 1, és ha az eredmény nem negatív (pozitív vagy nulla), akkor az előjelflag 0.
- P (Parity) - *paritás* flag, jelzi az akkumulátorban levő 1-esek páros vagy páratlan számát; páros számú egyesek esetében a paritásflag 1, ellenkező esetben 0.

#### 1.4 Az utasításregiszter, az utasításdekodoló és a vezérlőlogika

A programmemóriából kiolvasott utasítás az utasításregiszterbe kerül, ahonnan az utasításdekodoló dekodolja. A vezérlőlogika a dekódolási eredmény függvényében irányítja a mikroprocesszor valamennyi egységét az utasítás megfelelő végrehajtására. Az állapotidőzítő biztosítja a mikroprocesszor helyes időbeni működését, amelyre az utasításciklus jellemző. Minden egyes utasításciklus a

következő három fázisból áll: utasításkiolvasás, utasításdekódolás és utasításvégrehajtás. Az utasításciklus hosszát órajelciklusokban szokták kifejezni és az utasítás típusától függ. A szuperskaláris mikroprocesszorok egyidejűleg több utasítás végrehajtására is képesek. Ezeknél a szomszédos utasításciklusok különböző fázisai egymásra tevődhetnek. Az egymástól eltérő utasításciklusok miatt felmerülő várakozási időket ezek a processzorok úgy küszöbölik ki, hogy az utasításokat amilyen gyorsan csak tudják, folyamatosan olvassák ki és egy ún. feldolgozó csővezetékbe (processing pipeline) helyezik. A korszerű Pentium processzor két feldolgozó csővezetékkel rendelkezik. Az ugró utasítások gyors végrehajtását az elágazást előrelátó logika (branch prediction) segíti elő. A processzor sebességét az is növeli, hogy három utasításdekódolóval rendelkezik. Ezeknek a párhuzamos és összehangolt működését a vezérlőlogika biztosítja.

A vezérlőlogika és az állapot időzítő egy szinkron sorrendi hálózat, amely a működéséhez szükséges órajelet az órajelgenerátortól kapja. A vezérlőlogika bemenetére a flagregiszter rendszervezélő bitjei, az utasításdekódoló kimenőjelei valamint, a mikroprocesszorhoz érkező külső vezérlőjelek vannak kapcsolva. A fontosabb külső vezérlőjelek:

- *Reset*-jel, a kezdeti feltételeket állítja be (például a programszámláló nullázása, az akkumulátor és a flagregiszter törlése)
- *Ready*-jel, visszajelzés, amely arról értesít, hogy a memória vagy a ki/beviteli áramkör kész a program további végrehajtására; nemleges visszajelzés esetén a mikroprocesszor *Wait* (várakozási) állapotba kerül.
- *Bus Request*-jel vagy *Hold*-állapot kérőjel, a buszrendszer felszabadítását kéri; a *Hold*-állapotban a mikroprocesszor felszabadítja vezérlése alól a címbuszt, az adatbuszt, valamint a vezérlőbusz egy részét és ezáltal lehetővé teszi a közvetlen memóriáhozáférést.
- *Interrupt*- megszakításkérő jel (a program megszakítására); a számítógép megszakítja az éppen folyamatban levő program végrehajtását, hogy egy másik, pillanatnyilag fontosabb műveletet végző programot futtathasson.

A vezérlőlogika kimenő jelei közül egyesek a mikroprocesszor belső egységeinek a működését vezérlik, mások pedig a mikroprocesszoron kívül levő számítógép-építőegységeinek a működését. A fontosabb külső vezérlőjelek:

- *Read*-jel, a mikroprocesszor adatkiolvasást végez, segítségével az adatokat a memóriából, vagy a ki- és beviteli áramkörből olvassa ki.
- *Write*-jel, a mikroprocesszor adatbeírást hajt végre, segítségével az adatokat a memóriába, vagy a ki- és beviteli áramkörbe írja be.
- *Memory Request*-jel, jelzi, hogy a mikroprocesszor memóriával kíván összeköttetést teremteni, vagyis a kiküldött cím egy memóriarekeszt címez meg.
- *Input/Output Request*-jel, jelzi, hogy a mikroprocesszor ki- vagy beviteli áramkörrel kíván összeköttetést teremteni, vagyis a kiküldött cím egy ki- vagy beviteli áramkörnek szól.

### 1.5 Az órajel generátor

Mivel a mikroprocesszor egy szinkron szekvenciális logikai hálózat, működéséhez elengedhetetlen az órajel, vagyis az ütemjel. Az órajelet egy kvarcoszcillátoros órajelgenerátor állítja elő. A kvarckristály rezonanciafrekvenciája nagystabilitású és kis hőmérsékleti tényezőjű. Ez biztosítja az órajelgenerátor

szükséges stabilitását. Minél nagyobb egy mikroprocesszor órajelfrekvenciája, annál hamarabb kapjuk meg a számítási eredményeket. A korszerű mikroprocesszorok több 100 MHz-es órajelfrekvencián is képesek működni, a különleges nagyteljesítményű processzorok órajele elérheti az 1 GHz-et is. Ilyen magas frekvencián nemcsak a logikai áramkörök kapcsolási sebessége számít, hanem az elektromos jelek vezetékben való terjedési ideje is. A magasfrekvenciás elektromos jeleknek az építőelemeket összekötő vezetékben való átvitelét, az elektromágneses hullámok vezetékben való terjedési elmélete írja le. A jel terjedésénél számít a vezeték induktivitása, kapacitása, hossza, a vezeték meghajtó áramkör kimenő impedanciája és a vezeték terhelő áramkör bemenő impedanciája.

A korszerű és gyors mikroprocesszorok belső buszrendszere a külsőhöz viszonyítva néhányszor nagyobb órajelfrekvenciával működik. A mikroprocesszorokban nagyon kis kapcsolási idejű, gyors logikai áramköröket találunk. A jelek terjedési ideje a mikroprocesszor belső buszrendszerén jóval kisebb mint a külső buszrendszeren. A kisméretű mikroprocesszor-chipen kialakított belső buszrendszer számottevően rövidebb és jelátviteli szempontból sokkal könnyebben optimalizálható, mint a jóval nagyobb méretű alaplapon kialakított külső buszrendszer. A külső buszfrekvenciát főleg a memória áramkörök sebessége határolja. Jelenleg a korszerű alaplapon buszfrekvenciája eléri a 100 – 133 MHz-et. Ennél nagyobb buszfrekvenciát egyelőre csak különleges alaplaponál találhatunk. Például, a leggyorsabb típusú Pentium III-as processzor órajele a 800 MHz-et is elérheti, amely azt jelenti, hogy a processzor 8-szor gyorsabban dolgozhat, mint egy 100 MHz-es alaplap. Abban az esetben, ha a processzor belül is csak 100 MHz-el működne, akkor egy utasítás végrehajtása 8-szor annyi időbe telne.

Az integrált áramkörti technológia évről-évre gyorsabb logikai áramkörök megvalósítását teszi lehetővé. Ezt nagyobb sebességű integrált áramkörti tranzisztor-strukturával, tranzisztor-méreték csökkentésével (0,35 mikronos technológiáról 0,25 mikronosra és újabban 0,18 mikronos technológiára) és a szokásos 5 V-os tápfeszültségnél kisebb feszültséggel (3,3 – 2,5 V vagy ennél is kisebb) működő logikai áramkörökkel érik el. A méretek csökkentésével a processzoron belüli egységek közötti összeköttetések megfelelően lerövidülnek és ezáltal a jelek terjedési ideje is csökken. A terjedési idő tovább csökkenthető, ha a mikroprocesszor-chipen a szokásos alumínium összekötő vezeték helyett, kisebb ellenállású, rézötvetet vezetékkel használnak. A szilícium-chip és a rézvezeték találkozásánál olyan felületi jelenségek lépnek fel, amelyeket eddig csak kevés integrált áramkört gyártó cégnek sikerült megoldani.

**Kaucsár Márton**

**Helyreigazítás** *A PC vagyis a személyi számítógép – II. részhez:*

- 1. ábra alsó részében kimaradt az  $S$  előjel, vagyis  $b_{31}$  az  $S$  előjelet és  $b_{30}$  pedig az  $e$  – exponens legnagyobb helyértékű bitjét tartalmazza.
- 4. táblázatban az egyszerűes pontosságú lebegőpontos szám tizedes értéktartománya helyesen:  $1,18 \cdot 10^{-38} < |N| < 3,40 \cdot 10^{38}$

## Webszerver-alkalmazások készítése Delphi 3-mal

A webszerver-alkalmazás olyan végrehajtható állomány, amelyet a www-szerverprogram egy böngészőből érkező kérésre elindít, majd a lefutása után, a kimenetén megjelent HTML szöveget átveszi és visszaküldi a böngészőnek. A szerver fogadja tehát a felhasználó kívánságát (bemeneti paraméterek szintjén), és annak megfelelően, interaktívan hozza létre a HTML oldalt. Ennek érdekében a szerver egy speciális szerkezetű URL-t értelmez (URL=Universal Resource Locator – a HTML dokumentum elérési útvonala):

`http://szervernév/könyvtár/program/feladat1?paraméter1=érték1&paraméter2=érték2...`

A protokoll és szervernév után meg kell adnunk a futtatható állomány nevét és elérési útvonálát. Egy webszerver-alkalmazás több feladat elvégzésére is szakosodhat, ezért az állomány neve után meg kell adni az elvégzendő feladatot is. A Delphi lehetőséget nyújt – az *Action Editor* által – a feladatok beállítására. Beállítható egy alapértelmezett feladat is, amely akkor fut le, ha nem található a hívott feladat vagy nem adunk meg feladatot. Ezután kérdőjellel elválasztva jönnek az esetleges bemeneti paraméterek, amelyeket & jelek tagolnak (*paraméter=érték* formában). Az így megszerkesztett URL-t *QueryString*nek nevezzük.

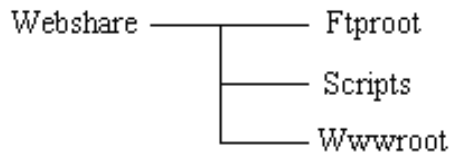
A webszerver-alkalmazások létrehozására Windows alatt két technika létezik. Az egyik az úgynevezett *Common Gateway Interface (CGI)* használata valamilyen formában, a másik pedig egy *DLL (Dynamic Linked Library)* készítése, amely ráépül a szerverre.

A fenti technikák megvalósítására a Delphi a következő megoldásokat szolgáltatja:

- **CGI:** az Interneten rendkívül elterjedt technika a kliens részéről bejövő adatok kezelésére, és ezt a legtöbb web szerver támogatja is. A szerver a CGI programmal kommunikál környezeti változók, a parancssor, vagy speciális állományok felhasználásával. Az alkalmazás a választ a standard kimenetre írja, amelyet a szerver átvesz és a böngészőnek továbbít. CGI alkalmazásokat önálló konzolalkalmazásként fejleszthetünk (`{ $APPTYPE CONSOLE }` – direktíva a .dpr állomány elején).
- **WinCGI:** a CGI Windows alatti változata.ini állományokat alkalmaz a környezeti változók helyett. A WinCGI alkalmazások Windows alatt futtatható állományok.
- **ISAPI, NSAPI:** DLL-ek, olyan könyvtárak, amelyek a Microsoft Internet Information Server-re és a Netscape Internet Server-re épülnek. A DLL-ek speciális API függvényeket tartalmaznak, amelyeket a szerver hív meg. A Borland ezt a technikát *WebBridge*-nek nevezi, mivel két API-t köt össze.

A web szerver beállítása

Ha a fent említett technikák valamelyikét akarjuk használni, gépünkön (vagy azon a gépen, amelyen az alkalmazás fut) kell létezzen egy web szerver, amely kiszolgálja a kliensektől (böngészőktől) érkező HTTP kéréseket. Windows alatt a legelterjedtebb szerverek a *Front Page Personal Web Server* és a *Microsoft Personal Web Server*. Vegyük például a Microsoft Personal Web Servert. Installálás után a szerver a következő könyvtárstruktúrát hozza létre (a gyökérkönyvtárból kiindulva):



*Ftproot* – az FTP protokoll által elérhető állományokat tartalmazza.

*Scripts* – a CGI elven működő alkalmazások, szkriptek futtatható állományait tartalmazza, ezek az alkalmazások kommunikálnak, vagy ráépülnek a szerverre.

*Wwwroot* – a HTML dokumentumok gyökérfkönyvtára. Ide helyezhetjük el a HTML oldalakat, képeket, zeneállományokat, filmeket stb., mindazokat az állományokat, amelyeket a böngészőben meg szeretnénk jelentetni.

A fenti könyvtárstruktúrába helyezett állományok elérhetők lesznek – a szerver segítségével – bármely kliens számára.

### Web szerver alkalmazások Delphiben

A web szerver alkalmazásban a `TWebApplication` osztály veszi át a `TApplication` osztály helyét. Ebből az osztályból példányosítva web szerver alkalmazásokat nyerünk. Az alkalmazás `Run` metódusának meghívása egy folytonos kérés (`TWebRequest`), válasz (`TWebResponse`) sorozatot hoz létre, amelyet egy központi "szerv" (`TWebDispatcher`) ellenőriz.

A Delphi alkalmazás egy speciális adatmodult (`TWebModule`) használ, amely egy nem vizuális konténer objektum, ebbe kell "beledobálni" az adatelérő és egyéb nem látható komponenseket. Jobb gombbal kattintva előhívhatjuk a már emlegetett Action Editor-t, amelyben az egyes action objektumokat hozhatjuk létre. Ezeknek az objektumoknak egyetlen igazán érdekes tulajdonságuk létezik: az az eseménykezelő, ami a feladat működését valósítja meg.

```

procedure TWebModule1.WebModule1WebActionItem1Action(Sender:
    TObject; Request: TWebRequest; Response:
    TWebResponse;
    var Handled: Boolean);
begin
    Query1.SQL.Clear;
    Query1.SQL.Add('SELECT * FROM employee ORDER BY name');
    Query1.Open;
    Response.Content := PageProducer1.Content;
end;
  
```

A feladat paraméterei: `Sender`: melyik objektum küldte a hívást (ha több action-hoz ugyanazt a kezelőt rendeljük), `Request`: a bemeneti adatok. Ez az objektum tartalmazza a kliens IP címét, az URL paraméter részeit, a hívási metódust stb., `Response`: kimeneti adatok. Ez az objektum tartalmazza a `Response.Content` string típusú jellemzőt, ebbe kell beleírni a hívás eredményeképpen előállított HTML szöveget. A `Handled` paraméter jelzi, hogy lekezeljük-e a kérést, vagy további feldolgozást igényel.

Mint azt már említettük, a bemeneti adatok a `Request` objektumban érkeznek meg a feladathoz. Kérdés, hogyan lehet az egyes adatmezők értékéhez hoz-

zájtni. Aki egy pillantást vet a `Request` deklarációjára, láthatja, hogy több jellemzőn keresztül is hozzáférhetünk a bemeneti adatokhoz. Talán a legcélravezetőbb a `QueryFields` és a `ContentFields` jellemzők használata. Az URL `QueryString`-je *paraméternév=érték* párok listájaként tartalmazza a bemeneti paramétereket. Delphi 3-ban ezek tulajdonképpen a `QueryFields`, `TStrings` típusú jellemzőben jelennek meg, vagyis igen sok módszerrel lehet benne keresni (pl. `Request.QueryFields.Values['paraméter1']` – a `paraméter1` értékét adja vissza).

A Delphi 3 számos beépített webes komponenst tartalmaz, amelyek megkönnyítik a web szerver alkalmazások elkészítését. Gyakori feladat pl. egy adathalmaz (tábla vagy lekérdezés eredmény) közzlése a weben. Erre való komponensek a `TDataSetTableProducer` és a `TQueryTableProducer`, amelyek az Internet palettán találhatóak meg. Ezek a komponensek elemzik a bemeneti paramétereket tartalmazó `Request` objektumot, majd egy `TTable`-ben vagy egy `TQuery`-ben a megtalált nevű paramétereket felhasználva feltöltik a válasz objektumot.

Mint azt láttuk, elvileg lehetőség lenne a HTML válaszlapp alapelemekből történő generálására a régimódi string műveletekkel, és így tetszőlegesen bonyolult lapok is előállíthatóak. De nyilván ezt is lehet gyorsabban és egyszerűbben. A `TPageProducer` komponens képes egy előzőleg elkészített (`FrontPage`, `Netscape` vagy bármilyen más HTML szerkesztő) web oldal szövegét sablonként felhasználni a Delphi 3 webes alkalmazásoknál. A felhasználáskor (pontosabban annak `Content` property-jére való hivatkozáskor) a sablon HTML lapban elhelyezett speciális *tag*-ek (vezérlőszövegek) tetszés szerint lecserélhetőek másra, akár egy másik weblapra is. Például ha a HTML szövegben elhelyezzük a `<#csere>` speciális *tag*-et, a `TPageProducer` komponens `OnHTMLTag` eseményében megírhatjuk, hogy mire kívánjuk ezt lecserélni.

```
procedure TWebModule1.PageProducer1HTMLTag(Sender: TObject;
  Tag: TTag; const TagString: String;
  TagParams: TStrings; var ReplaceText: String);
begin
  if TagString = 'csere' then
    ReplaceText := QueryTableProducer1.Content;
end;
```

A webes alkalmazásokat, `WebModule`-okat legegyszerűbben a Delphi 3 *Web Server Application* varázslója segítségével (File – New – New paletta – Web Server Application ikon) hozhatjuk létre. A varázsló megkérdezi az alkalmazás típusát (CGI, WinCGI, ISAPI/NSAPI), majd létrehozza a főállományt (`.dpr`) és a `WebModule`-t.

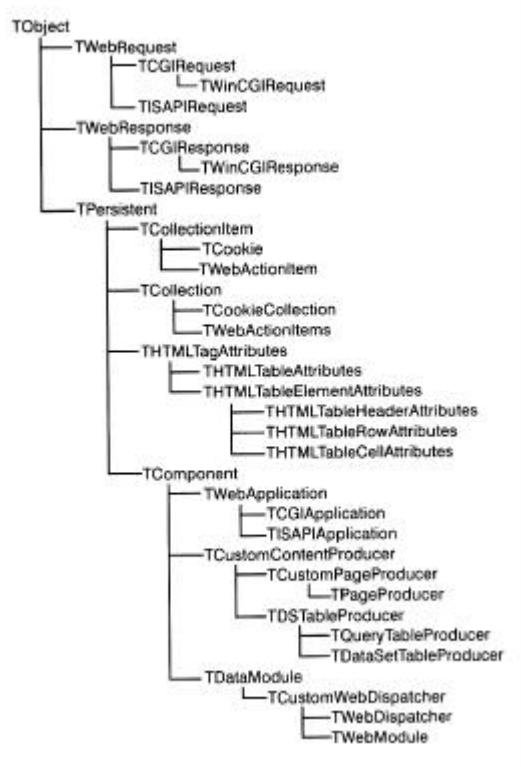
Az alkalmazás forráskódja a következő (mint már említettük, az `Application` objektum itt nem a `TApplication`, hanem a `TWebApplication` példánya, az alkalmazás használja a `HTTPApp` és `CGIApp` egységeket) *{webapp.dpr}*:

```

program webapp;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses
  HTTPApp, CGIApp,
  main in 'main.pas' {WebModule: TWebModule};
{$R *.RES}
begin
  Application.Initialize;
  Application.CreateForm(TWebModule, WebModule);
  Application.Run;
end.

```

A következő ábra a Delphi 3 webes komponenseinek osztályhierarchiáját tartalmazza:



### ActiveX könyvtár és ActiveForm

A Java appletekhez hasonlóan a Delphi is lehetőséget biztosít olyan alkalmazások készítésére, amelyek nem a szerver oldalon futnak le, hanem letöltődnek a HTML oldalakkal együtt a kliens gépére és ott hajtódnak végre. Ezek tulajdonképpen ActiveX kontrollok. Az ActiveX egy olyan kontroll, amely megvalósít néhány COM (Component Object Model) interfészt, az ActiveForm pedig egyszerűen egy ActiveX, amit Delphi formból készítettünk. Az ActiveX technológia elég elterjedt, Microsoft által támogatott technológia, már sok programozási nyelv ismeri.

Az ActiveX formot két lépésben készíthetjük el. Először megnyitunk egy új projektet (egy ActiveX könyvtárat) a File – New – ActiveX paletta – Active Library ikon segítségével. Majd adjunk hozzá egy ActiveForm-ot (File – New – ActiveX paletta – Active Form). Egy varázsló jelenik meg, amely a form, az állomány nevét kérdezi meg, valamint azt, hogy melyik projekthez kapcsolódik. A könyvtár forráskódja a következő:

```

library Project1;
uses
  ComServ,
  Project1_TLB in 'Project1_TLB.pas',
  ActiveFormImpl1 in 'ActiveFormImpl1.pas'
  {ActiveFormX: TActiveForm} {ActiveFormX: CoClass};
exports
  DllGetClassObject,
  DllCanUnloadNow,
  DllRegisterServer,
  DllUnregisterServer;
  {$R *.TLB}
  {$R *.RES}
  {$E *.OCX}
begin
end.

```

Két szokatlan bejegyzés jelenik meg, az egyik egy .TLB, a másik egy .OCX állományra utal. A TLB állomány (Type Library) az interfész technológia megvalósításához szükséges típusokat és konstansokat tartalmazza. Az OCX az ActiveX kontrollt tartalmazó bináris, lefordított állomány lesz.

Az ActiveForm-unk a TActiveForm osztályból öröklődik és kiterjeszti az IActiveFormX interfészt. A formot tartalmazó egység **initialization** része egy speciális hívást tartalmaz:

```

TActiveFormFactory.Create(
  ComServer,
  TActiveFormControl,
  TActiveFormX,
  Class_ActiveFormX,
  1,
  '',
  OLEMISC_SIMPLEFRAME or OLEMISC_ACTSLIKELABEL);

```

Ez egy olyan osztálygyár létrehozása, amely képes más objektumokat létrehozni. Egy szervernek több objektuma lehet. A szerver beindítja az osztálygyárat, az osztálygyár pedig létrehozza az objektumokat, a már ismertett interfészt használva. Az ActiveForm, az interfészen keresztül exportálja az összes jellemzőjét, ezért az osztály minden egyes jellemzőjére automatikusan megjelenik az exportáló metódus.

Helyezzünk el egy gombot a formon, az OnClick eseménykezelőjében pedig jelentessünk meg egy dialógus ablakot:

```

procedure ActiveFormX.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  ShowMessage('ActiveX - Hello!');
end;

```

Fordítsuk le a projektet, így megjelenik az OCX állomány, amely a kontrollt tartalmazza.

A Delphi segítséget nyújt a HTML állomány elkészítéséhez is. A *Project* menü *Web Deploy Options* parancsánál megadhatjuk a szükséges információkat a HTML állomány elkészítéséhez:

- **TargetDir**: az a könyvtár, ahová az OCX állomány kerül.
- **TargetURL**: az .OCX állomány URL-je (a HTML-hez viszonyított elérési út).
- **HTMLDir**: az a könyvtár, ahová a HTML állomány kerül.

A többi oldalt is kitölthetjük a csomagfájlokkal, tömörítési és biztonsági információkkal stb.

A tényleges HTML oldal a *Project* menü *Web Deploy* parancsára születik meg:

```
<HTML>
<H1> Delphi ActiveX Test Page </H1><p>
You should see your Delphi forms or controls embedded in the
form below.
<HR><center><P>
<OBJECT
  classid="clsid:DC41BCE3-5E1B-11D3-80FD-0060520926DB"
  codebase="./Project1.ocx#version=1,0,0,0"
  width=350
  height=250
  align=center
  hspace=0
  vspace=0
>
</OBJECT>
</HTML>
```

Ha egy böngésző segítségével megjelentetjük ezt az oldalt, akkor megtalálható lesz benne az ActiveForm-unk és ha a gombra kattintunk, megjelenik a dialógus ablak.

A HTML állomány <OBJECT> tag-jében megjelenő azonosító (DC41BCE3-5E1B-11D3-80FD-0060520926DB) egyértelműen azonosítja az ActiveForm-unkat a Windows környezetben. Ez az azonosító a TLB állományban megtalálható interfész azonosítója és a rendszer automatikusan tárolja a Windows Registry adatbázisban.

**Kovács Lehel**

## Kémia történeti évfordulók

2000. március – április

**280 éve,** 1720. április 15-én született az olaszországi Pomaroloban *Felice FONTANA*. Pontos beosztással ellátott eudiométer-csövet készített, amivel a gázokat vizsgálta, valamint a vörös higanyoxid bomlását. Tanulmányozta a hangyasavat, növényi savakat, a légzést, valamint a gázok adszorpcióját faszénen. 1805-ben halt meg.

**240 éve,** 1760. április 24-én született a németországi Erfurtban *Sigismund Friedrich HERMBSTÄDT*. Lavoisier nézeteinek első németországi követője és hirdetője volt. Tanulmányozta a hangyasavat, felfedezte a nátrium-bikarbonátot. Úgy képzelte, hogy a növényi savak valamennyien a borkősav változatai. 1833-ban halt meg.

**210 éve,** 1790. március 12-én született Londonban *John Frederic DANIELL*. Feltalált egy higrométert, egy pirométert és a róla elnevezett galvánelemet, melynek elektródjai cinkből és rézből vannak. 70 ilyen elemből telepet állított össze, mellyel fémeket olvasztott meg, ívfényt állított elő. 1845-ben halt meg.

**150 éve,** 1850. március 3-án született Prágában *Zdenko Hans SKRAUP*. Tanulmányozta a proteineket, meghatározta a kinin, cinchonin, kokain, morfin szerkezetét és azokat szintetizálta is. Kidolgozta a Skraup féle szintézist, mellyel aromás aminokból kiindulva kinolinszármazékok állíthatók elő. Felfedezte a cellulóz acetyl-származékait, valamint a cellulózból képződését. 1910-ben halt meg.

**1850.** április 1-én született a németországi Nürnbergben *Hans von PECHMANN*. Számos szerves vegyület szerkezetét derítette fel és sok új szintézist dolgozott ki, mint amilyen a kumarin előállítására szolgáló Pechmann-szintézis. Felfedezte a diazo-metánt és számos alifás diazovegyületet állított elő. 1902-ben halt meg.

**140 éve,** 1860. március 3-án született az oroszországi Pavlovoban *Alekszej Jevgráfovics FAVORSZKIJ*. Főleg az acetilén kémiájával foglalkozott, tanulmányozta a butin1 izomerizációját, az acetilén kondenzációját ketonokkal. Felfedezte az izoprént és meghatározta szerkezetét. A ketonok halogénszármazékainál felfedezte az alkálihidroxidok jelenlétében való átrendeződéseket, melyek során karboxilsavak keletkeznek. Ez a Favorszki féle átrendeződés.

1945-ben halt meg.

**1860.** március 4-én született Máramaroszigeten *ASBÓTH Sándor*. A szerves vegyületek elemianalízise terén a nitrogén és a kén meghatározására dolgozott ki eljárást.

**1860.** március 31-én született a németországi Hildesheimban *Isidor TRAUBE*. A tej, vér, gyomornedv, vizelet fizikai-kémiai vizsgálatával, a kolloidális rendszerek, ozmózis nyomás, valamint a felületi feszültség tanulmányozásával foglalkozott. Felállította a felületaktív anyagokban levő metilén csoportok száma és olda-

taik felületi feszültsége közti összefüggésre vonatkozó szabályt, melyet ma Traubeféle szabály néven ismerünk. 1943-ban halt meg.

**1860.** április 20-án született a németországi Goslarban *Friedrich August Ludwig GATTERMANN*. Főleg szerves vegyületek szintézisével foglalkozott. Aromás karbonsavakat, tionaftént állított elő és módszert dolgozott ki az aromás aldehidek előállítására aromás szénhidrogénekből, szén-monoxidból, sósav és alumínium-triklorid jelenlétében (Gattermann szintézis). 1920-ban halt meg.

**130 éve,** 1870. március 31-én született Londonban *sir William Jackson POPE*. Szerves vegyületek sztereoizomériáját és a terpéneket tanulmányozta, kámfor-származékokat állított elő. Kén, szelén és óntartalmú szerves vegyületeket szintetizált, valamint az arany és platina alkilszármazékait. 1939-ben halt meg.

**1870.** április 2-án született a németországi Ansbachban *Karl Andreas HOFMANN*. A radioaktivitással, katalízis vizsgálatával, valamint szeretlen vegyületek (ferrocianidok, perklorátok) tanulmányozásával foglalkozott. A radioaktív anyagokról írt könyvet, továbbá egy szeretlen kémiai kézikönyvet. 1940-ben halt meg.

**120 éve,** 1880. április 27-én született az angliai Earls Bartonban *Charles JAMES*. A ritka földfémek elválasztására dolgozott ki eljárást. Felfedezte a 71-es rendszámú elemet, de nem neki tulajdonítják, mivel ugyanezen elem felfedezését Urbain valamivel hamarabb jelentette be, és lutéciumnak nevezve el. Túliumot állított elő tiszta állapotban. 1928-ban halt meg.

**110 éve,** 1890. március 31-én született az ausztráliai Adelaide-ban *sir William Lawrence BRAGG*. Apjával együtt, röntgensugarak segítségével vizsgálta a kristályok, főleg a szilikátok szerkezetét és kidolgozta a röntgensugarak elhajlásának az elméletét. 1915-ben, apa és fia, fizikai Nobel-díjban részesült.

**1890.** április 11-én született az angliai Sydenhamban *sir Eric Keightley RIDEAL*. Foglalkozott tüzelőszer-elemekkel, de fő kutatási területe a határfelületek fizikai-kémiaja volt. Baktériumölő-szerek sejtfalon történő áthatolásának mechanizmusát és a folyadékok kapillárisokba való behatolását (Rideal-Washburn egyenlet) tanulmányozta. A víz párolgásának megakadályozására hosszú láncú zsírsavakból álló monomolekuláris réteg alkalmazását ajánlotta. Rámutatott a kemoszorpció jelentőségére a heterogén katalízisben. Feltételezte, hogy a katalizátoron kemoszorbeált molekulák a fölötte levő rétegben fizikailag adszorbeált molekulákkal reagálnak (Rideal-Eley mechanizmus). 1974-ben halt meg.

**100 éve,** 1900. március 7-én született Breslauban (ma Wrocław Lengyelországban) *Fritz Wolfgang LONDON*. Heitlerrel közösen lefektette a kémiai kötés kvantummechanikai elméletének alapjait. Testvérével közösen kidolgozta a szupravezetés elméletét. Kvantummechanikai magyarázatot szolgáltatott a nempoláris molekulák között ható diszperziós erőkre (London féle erők). 1954-ben halt meg.

**1900.** március 19-én született Párizsban *Frédéric JOLIOT-CURIE*. A magfizika és radioaktivitás terén ért el jelentős eredményeket feleségével, Irène Joliot-Curievel. Tanulmányozták az elektron-pozitron párok képződését és annihilációját. Első ízben állítottak elő mesterséges radioaktív izotópokat. Radioaktív izotópokkal megjelölt hormonok és más aktív anyagok biokémiai vizsgálatát végezték el. 1935-ben kémiai Nobel-díjban részesültek. Munkatársaival kimutatta, hogy maghasadáskor neutronok keletkeznek. Eljárást dolgozott ki a radioaktív bomlások, valamint a maghasadás során keletkező termékek vegyi úton történő

kimutatására. Üzembe helyezte az első francia kísérleti magreaktort. 1958-ban halt meg.

**1900.** március 25-én született a fehér-oroszországi Párisban *Szimon Zálmánovics ROGINSZKIJ*. A heterogén reakciók kinetikáját és a heterogén katalizist vizsgálta. Elméletet dolgozott ki az adszorpció és a heterogén katalízis magyarázatára. 1970-ben halt meg.

**1900.** április 25-én született Bécsben *Wolfgang PAULI*. Egyike volt a kvantummechanika kidolgozóinak. Megfogalmazta a Pauli féle kizárási elvet, mely kimondja, hogy egy atomban két elektronnak nem lehet mind a négy kvantum-száma azonos, magyarázatot szolgáltatva ezáltal a periódusos rendszer felépítésére. Előre látta a neutrino létezését. 1945-ben fizikai Nobel-díjjal tüntették ki.

**90 éve,** 1910. március 1-én született Londonban *Archer John Porter MARTIN*. Az E-vitamin szerkezetét és fiziológiai hatását vizsgálta és tanulmányozta az antibiotikumokat. Kidolgozta a papírkromatográfia eljárását, mely a biokémiai vizsgálatok fontos eszköze. 1952-ben kémiai Nobel-díjat kapott.

**80 éve,** 1920. március 9-én született Tokióban *Noboru YAMAGATA*. Radioanalitikai és geokémiai vizsgálatokat folytatott a céziummal kapcsolatosan. Foglalkozott a radioaktív szennyeződések közegészségügyi hatásával.

**1920.** március 17-én született az Egyesült Államokbeli Milwaukeeban *Donald Frederick HORNIG*. Tanulmányozta a detonáció jelenségeit. A kristályok szinképével és molekulaspektroszkópiával foglalkozik. A Román Akadémia tiszteletbeli tagja.

**1920.** április 6-án született Sanghajban *Edmund Henry FISCHER*. A glukóz anyagcseréjét vizsgálta. Krebs-szel közösen felfedezte az enzimek aktiválására szolgáló reverzibilis foszforilezést, ami speciális hordozóanyagok, a foszfátkinázok révén valósul meg. Mindketten fiziológiai és orvosi Nobel-díjat kaptak 1992-ben.

**Zsakó János**



## Harminc éve halt meg Raman,

**Sir Chandrasekhara Venkata (1888–1970), indiai fizikus**

Édesapja is fizikus volt. Egyetemi hallgatóként optikai és akusztikai kutatásokkal foglalkozott.

1911-től a kalkuttai egyetemen fizikát tanított, 1917-től professzori rangban.

1926-ban alapította az Indian Journal of Physics című szaklapot.

Fizikai Nobel-díjjal jutalmazták (1930).

1933-ban részt vesz az Indiai Tudományos Akadémia létrehozásában. 1934-től az Akadémia elnöke.

Adolf Smekal 1923-ban elméleti megfontolások alapján megjósolta, hogy egy fénysugárral megvilágított vegyület által szórt fény színeképe a gerjesztő fény vonalain kívül más vonalakat is kell hogy tartalmazzon.

Ezt a feltételezést 1928-ban Raman, C. V. kísérletileg igazolta, s ezért kapta meg a Nobel-díjat 1930-ban.

Kísérleteinek első szakaszában Raman napfény szóródását vizsgálta, miközben a fénysugár tiszta vizen és jégtömbön haladt át. Később napfény helyett monokromatikus fényt kibocsátó higany-ívkisüléssel lámpát alkalmazott.

Kísérleti megfigyeléseink lényege: ha valamely anyagon monokromatikus fény áthaladás közben szóródik, akkor az ugyanolyan hullámhosszú szórt fényen kívül (ezt Rayleigh szóródásnak nevezik), még gyenge, megváltozott hullámhosszú fény is észlelhető a színeképben. Tiszteletére ezt a jelenséget Raman-jelenségnek nevezték el, míg a színeképben e jelenség következtében megjelenő vonalakat Raman-vonalaknak. Bebizonyosodott, hogy a jelenség molekuláris eredetű, a Raman-vonalak keletkezése a fényszóró molekulák rezgésére és rotációjára vezethető vissza.

A Raman-jelenség eredményeként a spektrum Rayleigh-vonal hosszúhullámú oldalán egy messze eltolt vonal és a Rayleigh-vonal mindkét oldalán kis távolságban egyenlő távolságú vonalak sorozata jelenik meg.

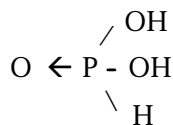
A Raman-jelenség annak tulajdonítható, hogy a beeső foton ütközve a molekulával vagy rugalmasan szóródik (energiája, frekvenciája változatlan marad - ezt nevezik Rayleigh-szórásnak), vagy átadja energiájának egy részét a molekulának, illetve átvesz tőle energiát (rugalmatlan szóródás). A foton csak akkora energiameennyiséget adhat át a molekulának, vagy vehet át tőle, amely a molekula két kvantumállapota közötti energiakülönbséggel egyenlő. A molekulába ütköző fotonok annak a rezgési, vagy a forgási állapotát változtatják meg.

A rezgésállapotát növelő foton hatása eredményezi a viszonylag nagy, a hosszabb hullámú Raman-vonal létrejöttét (a kisebb hullámhosszak felé való eltolódást már a kétatomos molekuláknál sem észlelték, bár elméletileg meg volna a lehetősége a megjelenésüknek. A képződött színeképet rezgési Raman-színeképnek nevezik. Ha a foton a molekula forgási energiáját változtatja, akkor a színeképet rotációs Raman-színeképnek nevezik, ebben a Rayleigh-vonal jobb és bal-oldalán egyenlőtávolságú vonalak jelennek meg.

A szórt fény megfigyeléséhez nagy fényerejű spektográf vagy fényelektromos sokszorozóval ellátott fotocella szükséges.

Ezekből a színeképekből a molekula alakjára, méreteire, az atomok közti erő nagyságára lehet következtetni. Ezért a Raman-spektroszkópia a kémiai szerkezetkutatás fontos módszere. Számos szerves anyag szerkezetét tisztázták, a Raman-spektroszkópia segítségével. Így a foszforosav ( $H_3PO_3$ ) esetén a harmadik H-t nem lehet fémmel helyettesíteni, tehát csak kétbázisú sav, amit már 1913-ban kísérletileg megállapított E. Cornee, a foszforosav vizes oldatának tulajdonságait tanulmányozva.

A foszforosav feltételezett szerkezetét:



A Raman spektroszkópiai vizsgálat teljes mértékben igazolta.

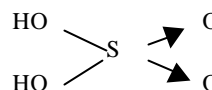
A foszforosav Raman-színképe P–H kötésnek megfelelő vonalat is tartalmazza, éppen úgy, mint a PH<sub>3</sub> molekula színképe.

A salétromsav és kénsav szerkezetét is ezzel a módszerrel sikerült tisztázni.

A vízmentes salétromsav Raman-színképében olyan vonalak találhatók, amelyek –OH és –NO<sub>2</sub> csoportok jelenlétére utalnak. Így a salétromsav szerkezete: HO–NO<sub>2</sub>.

A vegytiszta kénsav Raman-vonalai –OH csoportok és >SO<sub>2</sub> gyök jelenlétét igazolják. Csak vízzel való hígítás esetén jelennek meg a szulfát ionra jellemző vonalak.

Tehát a kénsav szerkezete:



A Raman-színképek a bonyolult szerves anyagok szerkezetének tisztázásánál is segítséget jelentenek.

**Barabás Márta, Barabás György**

A Természet Világa folyóirat egy érdekes megfigyelési versenyt indított be, amelybe bárki bekapcsolódhat. Az alábbiakban közöljük a verseny szervezőinek az erre vonatkozó felhívását.

A versenyfeladatokat havonta közli a Természet Világa folyóirat. Akikhez nem jut el ez a folyóirat az Interneten a következő címen megkeresheti:

<http://www.kfki.hu/chemonet/TermVil/>, vagy  
<http://www.ch.bme.hu/chemonet/TermVil/>

## Ki mit vesz észre?

A Természet Világa megfigyelési versenye  
 vezet: Radnai Gyula És Horváth Gábor

### Bevezető gondolatok

Húsz évvel ezelőtt, az 1980. januári számban indult útjára a fenti című megfigyelési verseny, amelyet megpróbálunk most újra életre kelteni.

Tíz hónapon át, minden számban szerepelt öt megfigyelési feladat. Ezek megoldásához nem a jelenségek értelmezésére, hanem minél alaposabb megfigyelésre volt szükség.

Az érettségín, valamint az egyetemi szóbeli felvételi vizsgán szerzett tapasztalatok készítettek arra, hogy javasoljam e verseny elindítását. Láttam, mennyire az „értelmezés”, a fiatalok számára érdektelen és emészthetetlen, elméletek szövik át egész oktatásunkat, amelyből az elsődleges tapasztalatok olykor teljesen hiányoztak. Elméletieskedő magyarázatok uralták és tették szürkévé, életidegenné az

oktatást, a magyar irodalomtól és nyelvtantól kezdve az idegen nyelvek tanításán át a természettudományokig szinte minden tantárgyban. Különösen történelemből volt szembetűnő, mennyire az események elé tolakodott a tudálos értelmezés. Csupán a fizikánál maradván meglepően nehéz kérdésnek számítottak például az ilyenek:

- Milyen kép keletkezik, ha a fényképezőgép lencsájének a felét letakarjuk?
- Miért lehet az esővíz mennyiségét milliméterben mérni?
- Piros üvegen át nézve milyennek látjuk a nemzetiszínű zászlót?
- Mik a szivárvány színei?
- A kényelmes lépcsőn milyen magas egy lépcsőfok?
- Körülbelül hány fokos lehet a Duna felszínének lejtése Budapestnél?
- Mekkora hőmérsékletű szobában érezzük magunkat kellemesen?
- Mekkora sebességgel mászik a csiga, nő a fű, vagy fúj a szél?
- Mi a különbség a közelben és a távolban becsapódó villám hozzánk elérő hangja között?
- Tegyük fel egy fazék vizet a tűzhelyre, és figyeljük meg, milyen hangokat hallunk, mielőtt forni kezd a víz. Milyen hangja lesz a forrásban lévő víznek?

Ez a legutóbbi kérdés már a húsz évvel ezelőtt, 1980 januárjában feladott kérdések egyike volt.

Akkor is, most is bárki bármikor bekapcsolódhatott a versenybe; volt olyan megoldó, aki a tíz hónap alatt összesen egyszer küldött megoldást, egyetlen feladatra. Volt azután néhány versenyző, akik januártól októberig mind a tíz hónap szinte valamennyi feladatára küldtek megoldást. Emlékszem Pipicz Veronikára (az asszonynevét már elfelejtettem), aki gyeseen volt otthon, s közben kísérletezett. Emlékszem 70 év körüli nyugdíjasra s általános iskolás gyerekekre, akik változó sikerrel, de mindvégig nagy lelkesedéssel küldték be megoldásaikat.

Emlékszem két fiatalemberre, felsőéves gimnazistákra, ők voltak a legjobb megoldók. Horváth volt a vezetéknevük, mindketten vidéken laktak, addig nem is ismerték egymást. Ők lettek végül a verseny 1. és 3. helyezettjei. Itt találkoztak életükben először, az eredményhirdetésen. Azután egy év múlva fizikus szakon, a felvételi vizsgán. Együtt végeztek az ELTE-n, ma is ugyanazon a tanszéken dolgoznak, sőt egyazon városban, Gödön laktak. Igaz, egyikük (Horváth Viktor) most már második éve - és nem is először - az Egyesült Államokban kutat és öregbíti a magyar fizikusok kinti jó hírét, másikuk - Horváth Gábor - nemrég lett tagja a Természet Világa szerkesztőbizottságának, s a főszerkesztővel együtt rábeszélte arra, hogy indítsuk el újra ezt a versenyt.

Íme, „mellettem az utódom” - Horváth Gábor egyetemi docens az ELTE biológiai fizika tanszékén. Az állatok látását kutatja, de érdeklődése a fenomenológikus - jelenségközpontú fizika csaknem minden területére kiterjed. Együtt fogjuk vezetni ezt a versenyt.

Az én érdeklődésem az utóbbi évtizedekben a fizika története felé fordult, erről a Természet Világa olvasói is meggyőződhetnek. Most mégis örömmel és némi meghatottsággal fogok hozzá újra a megfigyelési feladatok kitalálásához, s talán kibővül a választék néhány olyan feladattal is, hogy a Természet Világa, illetve elődje, a Természettudományi Közöny cikkeinek tanulmányozására - a szakirodalom kritikus megfigyelésére - is szükség lesz a megoldáshoz. Például

ilyesmire gondolok: ki volt az a magyar csillagászfizikus-geofizikus, akinek a 20-as, 30-as években rendszeresen jelentek meg a csillagos égbolt megfigyelésére ösztönző cikkei és rajzai a Természettudományi Közönyben, s nemrég felállították mellszobrát az ELTE új fizikai épületének aulájában?

Vagy olyan - a csillagászati szakirodalomban való némi elmélyülést kívánó - megfigyelési feladatra, ami már az idei, januári feladatok között is szerepel: vajon megkerülte-e, illetve megkerüli-e 100-szor a Föld a Napot a 20. században?

A középiskolai fizikaoktatás sanyarú helyzetét nézve valószínűnek látszik, hogy a 20 évvel ezelőtt nehéznek bizonyult kérdések ma is nehéznek számítanak.

Borúlátó szemlélettel hajlamosak vagyunk Koncz Zsuzsával együtt énekelni: „Ez az a ház, ahol semmi se változik.” Pedig nem így van. Arra, hogy életkörülményeink hogyan változtak meg az elmúlt 20 év során, apró, de stílusos illusztráció az 1980. januárban feladott 5. megfigyelési feladat:

"Valaki azt állítja, hogy ha közről nézi a fekete-fehér tévékészülék képernyőjét, színesen ugráló pontokat lát rajta. Elképzelhető ez? Próbáljuk ki hétfőn is"

Boldog idők, amikor még hétfőn adásszünet volt a televízióban... (meg persze mindnyájan húsz évvel fiatalabbak voltunk...)

Fel a fejjel, lássuk az új feladatokat! Fogadják őket szeretettel és érdeklődéssel.

**Radnai Gyula**

### **Januári feladatok**

#### *1. A 20. század hossza*

Hány napból állt (áll) a huszadik század? Csillagászati szakirodalomban nézünk utána, hogy megkerülte-e (megkerüli-e) a Föld a Napot 100-szor ebben a században?

#### *2. Mézes kenyér*

Mindenki tapasztalhatja, hogy ha egy szelet friss kenyeret jó vastagon mézzel kenünk meg, akkor annak felülete furcsa módon keménnyé válik, amit evés közben jól érzünk is az ajkunkkal vagy a nyelvünkkel. Ha a mézes kenyeret rövid időre egy tányéron hagyjuk, akkor annak alján hígfolyós méz gyűlik össze. Mi lehet e jelenségeknek az oka? Megfigyelhetjük-e az utóbbit akkor is, ha száraz kenyeret kenünk be mézzel? Mi a helyzet mindkét jelenséggel egy szelet vajjas kenyérnél? Hát a vajjas-mézes kenyér esetén? Van-e különbség a mézes-vajjas (először mézzel, utána vajjal megkent), ill. a vajjas-mézes (először vajjal, majd mézzel megkent) kenyér között a szóban forgó jelenségek fellépte szempontjából?

#### *3. Vízben álló égő gyertya*

Állítsunk égő gyertyát egy tálba úgy, hogy a talpát a lecsöpögő, megolvadt viasszal odarögzítjük a tál aljához. Ezután öntsünk annyi vizet a tálba, hogy a gyertya alját néhány cm-nyi vastagságban ellepje. Figyeljük meg, milyen alakzatok képződnek a gyertya rúdján lecsorgó olvadt viaszból, amint megdermed a vízben. Ilyen, vízbe állított égő gyertyákat előszeretettel használnak karácsonykor vagy általában akkor, amikor hangulatvilágítást akarnak kelteni. A gyertyát azért állítják

vízbe, hogy megakadályozzák egy esetleges tűz keletkezését, mikor a gyertya teljesen leég.

A feladatok megoldásaként a saját megfigyelések leírását, a kísérletek megtervezésének és kivitelezésének rövid, tömör dokumentálását, a megfigyeltet esetleges értelmezését, magyarázatát várjuk. A dolgozatokat szükség esetén magyarázó rajzokkal, ábrákkal, fényképekkel is elláthatják. A legjobb megoldásokból szemezgetett legértékesebb és legérdekesebb részleteket lapunkban folyamatosan közreadjuk, a legszebb dolgozatok beküldői könyvjutalomban részesülnek. A megoldók teljesítményét pontozzuk, a legeredményesebbeket pedig 2000 decemberében ünnepélyes keretek között díjazzuk, lapunkban bemutatjuk.

A megfigyelési versenyben olvasóink korhatár nélkül részt vehetnek.

Cím: Természet Világa szerkesztősége, 1444 Budapest 8., Pf. 256

A borítékra írják rá: „*Ki mit vesz észre?*”



## Vegyészek szerepe a jövő energiagondjainak megoldásában

*Gondolatok Oláh György Nobel-díjas vegyésznek,  
a Magyar Tudományos Akadémiai székfoglaló dolgozatának elolvasásakor*

A ma társadalmának energiaforrásait még mindig túlnyomórészt a kőszén, kőolaj és földgáz teszi ki. Pl. Amerikában ezek mellett csak 12%-ra tehető az atomenergia és más típusú energiaforrások aránya. A többi fejlett ipari ország közül csak Franciaországban és Kanadában haladja meg az 50%-ot ez utóbbiak aránya a fosszilis energiaforrásokhoz képest.

A Föld népessége, amely ma a 6 milliárdot meghaladja, a különböző földrészekeken megpróbált népességszabályozási próbálkozások ellenére is feltételezhetően az évszázad első negyede végére 9,5-10 milliárd lesz. Ekkora népességnek a létfenntartáshoz szükséges és a növekvő igényeit biztosító energiaigényeit Földünk energiatartalékai mind nehezebben tudják fedezni. A szakemberek számításai szerint így még fél évszázadig tarthatnak ki a fosszilis energia tartalékok.. (A XX. sz. végére jószolt kiürülése a kőolajforrásoknak és földgázmezőknek tévesnek bizonyult.) Ahogy csökken a fosszilis energiaforrások (földgáz, kőolaj, kőszén) mennyisége, az ára rohamosan fog nőni, s ez fogja a válsághelyzetet elmélyíteni.

Már a II. világháború alatt történtek próbálkozások a szénhidrogének elemiből való szintetikus előállítására (pl. Fischer-Tropsch szintézis). De bebizonyosodott, hogy ezzel nem oldható meg az energiahiány kérdése, mert a szintetikus olajok, benzinek sokkal drágábbak, mint a természetesek, s minőségük is rosszabb.

Az atomenergia energiatermelésre történő hatékonyabb felhasználása sokat segítené a gondokon, de a világ atomenergia-fejlesztési programjai lelassultak, mert nem sikerült megoldani a biztonságos működtetés kérdését és a radioaktív hulladékok veszélymentes tárolását.

Az energiagondok megoldásának egyik legkecssegtetőbb módja az volna, ha a szénhidrogének égéstermékeként keletkező szén-dioxidot és vizet gazdaságosan vissza lehetne alakítani szénhidrogénné. Eddigi tudásunk szerint ez gyakorlatilag lehetetlennek tűnik, de a szénhidrogén-kémia vezető kutatói állítják, hogy az elvi lehetőségét már kidolgozták.

Megvalósítottak már egy olyan eljárást, amely során szén-dioxidot hidrogén segítségével metilalkohollá alakíthatnak. A probléma csak az, hogy a hidrogén a víz bontásával nyerhető, amely szintén egy stabil molekula, nagy energiát igényel elemeire való bontása. A tudósok arról álmodoznak, hogy a vízbontást napenergiával, vagy enzim katalizálta reakciókkal valósítsák meg.

A szén-dioxid újrahasznosítását a természetben a növényvilág oldotta meg: zöld növényekben, az óceánok algáiban a fotoszintézis során szénhidrátok, cellulóz keletkeznek. Vannak olyan növények, amelyek egyenesen szénhidrogéneket termelnek. (pl. nyersgumi). Ahhoz, hogy ilyen módon nyerjen az emberiség szénhidrogéneket, nagyon nagy termőföldekre volna szükség, amely már meghaladja a földi lehetőségeket.

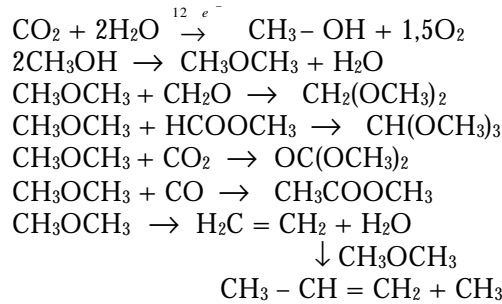
A szén-dioxid légkörből való kiválasztása sem lehet gazdaságos, mert részaránya a légkörben nagyon kicsi (harmincszor kisebb a levegő CO<sub>2</sub> tartalma, mint az argoné). Ellenben gazdaságossá válhat a fosszilis tüzelőanyagokat égető erőművekből származó, az ipari folyamatok (erjesztéses eljárások, mészegetés stb.) eredményeként termelődő széndioxid felfogása és továbbalakítása.

A kaliforniai Loker Hydrocarbon Research Institute – munkatársai Oláh György Nobel-díjas tudós irányításával egy, az űrkutatási programban használt tüzelőszerelmet fejlesztettek ki, amely folyékony fűtőanyagot, metanolt alakít megfelelő fémkatalizátoron szén-dioxiddá és vízzé. Megállapították, hogy a cella működését biztosító reakció fordított irányban is megvalósítható: metilalkohol és belőle származtatható oxigéntartalmú vegyületek szén-dioxidból vizes közegben elektrokatalitikus redukcióval előállíthatók anélkül, hogy a vizet előzőleg hidrogénné kéne bontani. Így a metanolos üzemanyag cella az elektromos energia reverzibilis tárolójaként működik, vagyis akkumulátorként, de az eddig ismert akkumulátoroknál sokkal jobb hatásfokkal.

E berendezésnek energiatermelő funkcióján kívül jelentős előnye, hogy működtetésével lehetőséget kínál a légkörbe jutó szén-dioxid mennyiség csökkentésére. Tudott, hogy a légkörben a széndioxid a legveszélyesebb üvegház hatást okozó gáz. Minden eljárás, amely meggátolja a szén-dioxid légkörbe jutását, csökkenti a globális felmelegedés veszélyét.

Ezt tüzte ki célul az 1997-ben a Kyoto Konferencián elfogadott egyezmény is, amelyet 160 ország elfogadott, s amely az országok által kibocsátott szén-dioxid mennyiség szabályozására vonatkozik.

A széndioxidból nyert metanol egy sor katalitikus eljárással szénhidrogénekké alakítható, melyek energiatermelésen kívül jelentős nyersanyagjai a műanyag-, gyógyszer-, élelmiszeriparnak.



Ezeket az átalakításokat már kísérleti fázisban megvalósították. A gazdaságos, gyakorlati fejlesztésükön dolgoznak a kutatók.

**M. E.**

## Alfa fizikusok versenye

**VI. osztály** – folytatás

**7.** Hány méterrel kevesebb az alábbi néhány távolság, mint 10 m?

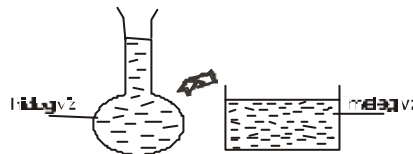
- |             |               |          |
|-------------|---------------|----------|
| a) 9,7 m;   | d) 90 dm;     | (3 pont) |
| b) 333 cm;  | e) 88 3/4 cm; |          |
| c) 7500 mm; | f) 0,077 m.   |          |

**8.** Melyik igaz állítás és miért?

- a)  $0,09 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , mert .....
- b)  $700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , mert .....
- c)  $0,00009 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,09 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , mert .....
- d)  $4 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , mert .....

(4 pont)

**9.** Hideg vizet tartalmazó lombikot meleg vízbe teszünk. A behelyezés után hogyan változik a lombik nyakában a folyadékszint magassága?



- a) emelkedik  
b) csökken  
c) először csökken, majd emelkedik  
d) először emelkedik, majd csökken  
miért? .....

(3 pont)

10. A tojást főzés után hideg vízbe tesszük. Melyik a HAMIS állítás? (Írd utána *igaz* vagy *hamis*)

- a) A meleg tojás és a hideg víz között kölcsönhatás jön létre. (.....)
- b) A kölcsönhatást a hőmérsékletváltozás jelzi (.....)
- c) A meleg tojás hőmérséklete a hideg víz hőmérsékletére csökken. (.....)
- d) A hőmérsékletváltozást eredményező kölcsönhatás feltétele a közvetlen érintkezés és a hőmérséklet-különbség. (.....)

(2 pont)

11. Egésztisd ki!

**A tömeg**

**Az erő**

- jele: .....
- mérőeszköze: .....
- mértékegysége:.....
- Egységnyi (1 kg) a tömege pl:.....
- Egységnyi (1 N) a súlya pl:.....
- Az egyenlő tömegű testek súlya:.....
- A 2-szer, 3-szor nagyobb tömegű test súlya:.....

(2,5 pont)

12. Képzeld el, hogy a Hold felszínén kiszállsz egy űrhajóból.

Mi történne veled?

- a) Előntene a forró láva: .....
- b) Könnyebb lennél: .....
- c) Megmérgezne a levegő: .....
- d) Kirepülnél az űrbe: .....
- e) A Nap tüzes melegétől megégnél: .....

(1,5 pont)

13. Egésztisd ki a mondatokat a mondat után felsorolt három oszlop szavaival valamelyikével. (13 pont)

Sz.	Kérdés			
1.	Két test – melyek közül az egyik hideg, a másik meleg – egymással termikus kölcsönhatásban van. A meleg test hőt ....., a hideg hőt ....., így végül a két test azonos ..... lesz.	hőmérsékletű	ad le	vesz fel
2.	Ha vasrudat melegítünk, milyen fizikai mennyiségek változnak: .....	tömege, keresztmetszete	hosszúsága, térfogata	vastagsága, sűrűsége
3.	Egy vizes hőmérő 0 °C és 4 °C között ..... hőmérsékletet mutat, mint amennyit kellene.	nagyobb	kisebb	ugyanakkora
4.	Egy kisbusz 30 km-t tesz meg egy fél óra alatt, egy motor-kerékpár 15 km-t egy negyed óra	kisebb	nagyobb	ugyanakkora

	alatt, ezért a kisbusz sebessége ..... mint a motorkerékpár sebessége.			
5.	Ha egy fizikai mennyiséget többször is megmérünk, nem kapjuk ugyanazt az eredményt, mert minden mérés mérési hibával történik. Ezért a legpontosabb eredményt úgy érjük el, ha kiszámítjuk a több mérés .....	összegét	számtani közép arányosát (középértékét)	különbségét
6.	A XVIII. században Galileo Galilei olasz tudós (1564–1642) időmérésre a ..... használta.	saját pulzusát	stopperórát	metronomot
7.	A pohárban levő víz térfogata, ha valamilyen tárgyat merítünk bele (anélkül, hogy a víz kifolyna a pohárból) ....., csak ..... a vízszintje.	megnő	nem változik	csökken
8.	A tolómérce idegen neve .....	mérőléc	subler	mikrométer
9.	A víz sűrűsége: .....	1 g/cm <sup>3</sup>	1 kg/dm <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>
10.	Arkhimédész ..... tudós i.e. ....-ben megállapította ..... királya kérésére, hogy a korona készítésekor az ékszerész elvett az aranyból és ezüstöt tett helyette.	Szirakuza Róma	250 vagy 650	görög vagy olasz
11.	A két test ..... nagyságát mérő fizikai mennyiség az ..... mely ..... mennyiség.	kölcsönhatásának, érintkezésének	erő tömeg súly	irány-mennyiség vektor skaláris
12.	<i>Kis történet egy tudósról:</i> egy napon a gyümölcsös kertben alma pottyant a fejére. A tudós neve: ..... aki ..... században élő, .....tudós volt.	Galilei Newton Archimédész	XIX. XVII. XVIII.	angol francia olasz
13.	A mai hőmérsékleti skálát ..... javasolta (aki ..... csillagász volt). A skálán a 0 °C-nál nagyobb hőmérsékletek .....-ak, a 0 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletek .....-ak.	Kelvin Celsius Galilei	svéd olasz francia	negatív-pozitív-

**VII. osztály – III. forduló**

**1. Gondolkozz és válaszolj!**

a) Miért sózzák a jeges járdát vagy utat?

.....  
b) Miért nem kell félni, hogy az épületek boltívei beomlanak?

.....  
c) Miért középen szökik legmagasabbra a szökőkutak vízszugara?

.....  
d) Miért esnek el könnyebben a kövér utasok?

.....  
(8. pont)

**2.** Egy elhanyagolható tömegű vékony rúdon 10 g, 20 g, 30 g, 40 g, 50 g, 60 g, 70 g, 80 g, 90 g, és 100 g tömegű kis méretű testek vannak rögzítve, egymástól 15 cm távolságra. (Lásd ábra!) Hol van a rendszer súlypontja? (3 pont)



**3.** Útburkoló munkások kockaköveket szednek fel az úttesten. A 120 cm hosszú vasrudat milyen mélyen tolják a kövek közé, ha 50 N erő kifejtéssel akarják azokat szétválasztani egymástól? A kövek közötti összetartó erő 1500 N!

(3 pont)

**4.** Két város egymástól 250 km-re van. Reggel 8 órakor indul el egy kerékpáros 20 km/h sebességgel a másik város felé. A másikkól – vele szemben – 9 órakor indul el egy személygépkocsi 50 km/h sebességgel. Hány órakor és hol találkoznak?

(5 pont)

**5.** Egy lövedék, melynek tömege 5 g, 100 m/s sebességgel ütközik egy deszkába, mely 6 cm vastag. Keresztül haladva rajta a sebessége 60 m/s-ra csökken. Mekkora átlagos erőt fejt ki a deszka a lövedékre? Végezz számításokat! (4 pont)

**6.** Egészítsd ki!

A test a ..... vagy ..... erő hatására visszanyeri eredeti alakját, mely az alakváltozással .....-sen hat, nagysága függ a rugó ..... , annál nagyobb minél nagyobb az ..... Számértéke egyenlő nagyságú a rugóra függesztett test ..... Értéke egyenesen arányos a rugó ..... és a rugó .....-val. (5 pont)

**7. Kísérleti feladat!** A fizika laboratórium borszeszégőjére helyezz azbeszthálót! Mérd meg, hogyan függ a levegő hőmérséklete az azbeszthálótól való távolság függvényében! Méréseidről készíts táblázatot, és ábrázold grafikusán milliméteres beosztású papíron a hőmérsékletet a távolság függvényében! Add meg, hogy milyen távolságban van kísérletedben a kanóc az azbeszthálótól! (ABACUS nyomán) (8 pont)

**8. Kik voltak?**

Nikolausz KOPERNIKUSZ

Giordano BRUNO

(Írj egy-egy füzetlapnyit róluk! Forrásanyag: FIRKA)

(4 pont)

**9. Rejtvény. Iskolai párbeszéd fizikaórán.**

– Mondd meg, fiam, hogy keletkezik a gőz?

– Úgy, ..... (válasz az üres oszlopokban)

Töltsd ki a hálót a hiányzó betűkkel a meghatározások alapján, majd olvasd össze ezeket a betűket a vízszintes sorokat követve fentről lefelé. Így megtudod, mi a gyerek válasza a fizikatanár kérdésére. (6 pont)

1. Amely helyen.
2. A gondolkodás szervével kapcsolatos.
3. „Tejtermék”.
4. Gabonanövény.
5. Nóta.
6. Berkélium és magnézium vegyjele.
7. .... Vilmos, híres nyilas volt.
8. Mértékegység milliószorosát jelenti.
9. Alexander Graham .....,  
a telefon feltalálója.
10. Főzőlap.
11. Mozgó levegő.
12. Kenőanyag.
13. Égő.
14. Dajka.
15. Ritka női név
16. Testvérpár is lehet.
17. Magyarországi bányavárosból való.

1.	A			L
2.	A			I
3.	S			Ó
4.	R			S
5.	É			K
6.	B			G
7.	T			L
8.	M			A
9.	B			L
10.	R			O
11.	S			L
12.	Z			R
13.	I			Ó
14.	D			A
15.	E			D
16.	I			R
17.	O			I

Készítette: Szöcs Domokos tanár

**10. Milyen repülőgép a szuperszonikus és miért?**

(4 pont)

**VIII. osztály – III. forduló**

**1. Gondolkozz és válaszolj!**

(8 pont)

a) Miért képződik felhőcsik a nagy magasságban szálló repülőgép után?

.....  
b) Miért hártavékonyaságú az izzólámpa burája, illetve a termosz palackja?

.....  
c) Miért folyik ki hamarabb a fürdőkádvíz, ha benne ülünk?

.....  
d) Miért húznak maguk után láncot a szállítókoszik (tartálykoszik)?

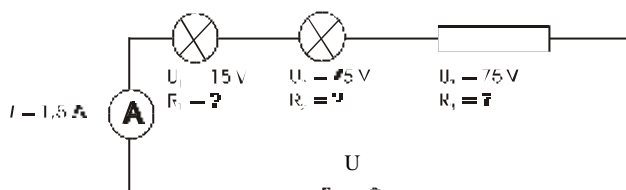
2. Válaszolj az alábbi kérdésekre!

(4 pont)

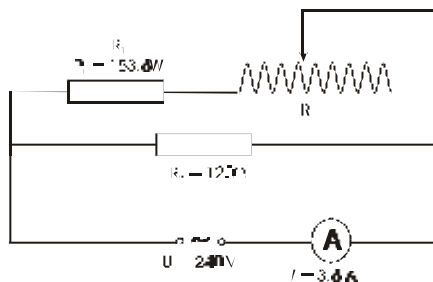
- |                           |                       |               |         |
|---------------------------|-----------------------|---------------|---------|
| a) $U$ kétszeresére nő,   | $I$ felére csökken    | $\rightarrow$ | $R = ?$ |
| b) $I$ kétszeresére nő,   | $R$ kétszeresére nő   | $\rightarrow$ | $U = ?$ |
| c) $I$ kétszeresére nő,   | $R$ harmadára csökken | $\rightarrow$ | $U = ?$ |
| d) $U$ nem változik,      | $R$ kétszeresére nő   | $\rightarrow$ | $I = ?$ |
| e) $U$ kétszeresére nő,   | $R$ kétszeresére nő   | $\rightarrow$ | $I = ?$ |
| f) $I$ háromszorosára nő, | $R$ harmadára csökken | $\rightarrow$ | $U = ?$ |
| g) $U$ kétszeresére nő,   | $I$ négyszeresére nő  | $\rightarrow$ | $R = ?$ |

3. Számítsd ki az ismeretlen mennyiségeket! Mekkora az áramkör eredő ellenállása?

(4 pont)



4. Hogyan változik az  $R_2$  ellenállású fogyasztó teljesítménye, ha a tolóellenállás csúszkáját a jelzett irányba csúsztatjuk a végétől harmadrésnyire? A tolóellenállás huzalának anyaga krómnikkel, keresztmetszete  $2 \text{ mm}^2$ , hossza 300 méter. Mekkora a két esetben az áramforrás teljesítménye? (4 pont)



5. 50 méter hosszú,  $2 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű acél- és konstantán huzalból egy-egy ellenállást csévélünk, majd sorba kötve, 80 V feszültségű áramforrásra kapcsoljuk őket. Mennyi lenne az egyes huzalellenállások hőmérséklet-változása 10 perc elteltével, ha eközben az áramforrás csak a huzalok belső energiáját növelné? (Az acél sűrűsége  $8800 \text{ kg/m}^3$ ; fajhője  $470 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ; 1 méter hosszú,  $1 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű darabjának ellenállása  $0,14 \Omega$ . A konstantán sűrűsége  $8800 \text{ kg/m}^3$ ; fajhője  $412 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ ; 1 méter hosszú,  $1 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű darabjának ellenállása  $0,5 \Omega$ .) (4 pont)

.....

6. Egészítsd ki!

(4 pont)

- |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| a) $U_1 < U_2$ | b) $I_1 > I_2$ | c) $R_1 = R_2$ |
| $W_1 = W_2$    | $t_1 = t_2$    | $W_1 > W_2$    |
| $I_1 = I_2$    | $W_1 = W_2$    | $Q_1 = Q_2$    |
| $Q_1 = Q_2$    | $U_1 = U_2$    | $U_1 = U_2$    |
| $t_1 = t_2$    | $Q_1 = Q_2$    | $I_1 = I_2$    |
| $R_1 = R_2$    | $R_1 = R_2$    | $t_1 = t_2$    |

7. Kísérleti feladat!

(8. pont)

Milyen sűrűnek, és hány százalékosnak kell lennie annak a sós víznek, melyben a krumpli lebeg (kb.  $h/2$  magasságban lesz) és úszik a víz tetején (kb. félig merül el). Végezz méréseket, számításokat és foglald táblázatba!

8. Kik voltak?

(4 pont)

Luigi GALVANI

báró EÖTVÖS Loránd

Írj egy-egy füzetlapnyit róluk! (Forrásanyag: FIRKA)

9. Rejtvény: Rézsútosan.

(6 pont)

A rejtvényben Nobel-díjas fizikusok nevével találkozol (zárójelben díjazás éve). Miután kitöltötted a hálót, nézd meg a széleket, ahol újabb két fizikus nevét olvashatod ki:

- balszél – angol fizikus (Sir Edward Victor ..... ) (1947)
- jobbszél – amerikai fizikus (Philip Warren ..... ) (1977)

Vízszintes:

1. .... **Bohr, dán (1975)**

5. **Indiai (Sir Chandrasekhara Venkata, 1930)**

9. Takarmánynövény

12. Fizetőeszköz

13. Nemzetközi kamionjelzés

14. **Német (Max, 1954)**

15. Olaszországi folyó

16. Női név

18. S.D.

19. .... **Esaki, japán (1973)**

21. Német, olasz és spanyol gépkocsijel

23. Elnyom

Függőleges:

2. A.P.

3. Az ember munkáját megkönnyíti

4. Szerves vegyület. (ENOL)

6. Becézett Attila

7. **Amerikai (Robert Andrews, 1923)**

8. Kar, angolul

9. Német kémikus, a nióbbium felfedezője (Heinrich, 1795–1864)

10. magyarországi város

11. P.N.

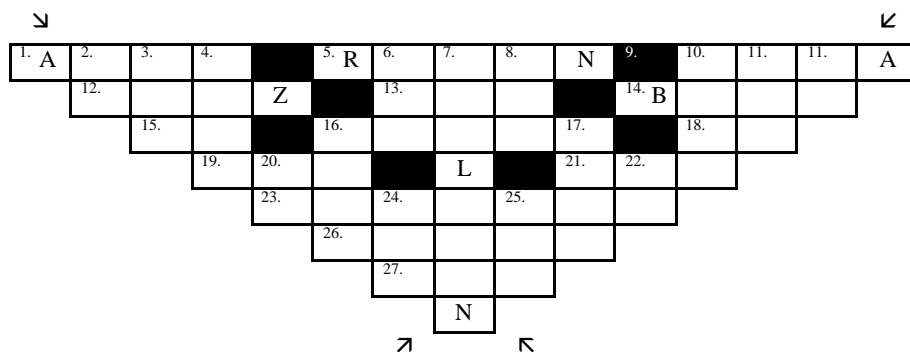
16. Az elektromos feszültség mértékegysége

17. Tartozik valakinek

20. E pár!

26. Hüvelyes  
27. O.A.O.

22. Papírra vet  
24. T.O.O.  
25. Polónium és oxigén vegyjele



Készítette: Szöcs Domokos tanár

10. Mi a rádió? (Írj egy füzetlap oldalnyit róla!)

(4 pont)

## Hőtan – kézzelfoghatóbban

A fizika sokak számára csak képleteket és meghatározásokat jelent, pedig a fizikai jelenségeket meg lehet sokkal kézzelfoghatóbban is értetni, a kísérletek segítségével.

Íme néhány ilyen kísérlet a hőtannal kapcsolatban:

### 1. Az érme és a gyufaszál

Vegyünk a hüvelyk- és mutatóujjunk közé egy 500 lejes érmét. Másik kezünkben egy meggyújtott gyufaszálat tartunk, amivel az érmét melegítjük. Melyik tárgyat fogjuk először eldobni a kezünkéből, az érmét vagy a gyufaszálat? Mint azt a kísérlet is igazolja, az alumínium nagyon jó hővezető, ezért hamarabb felforrósodik az érme, mint ahogy a gyufaszál a körmünkre égne. Tehát az érmét fogjuk először eldobni, mert az felforrósodik.

### 2. Mindig meggyullad-e a papír?

Vegyünk egy papírlapot és nedvesítsük be. A nedves papírt simítsuk ki az asztallapon és töltsünk rá kékszeszt, majd gyújtsuk meg. A szesz nagy lángokkal ég, de a papír nem gyullad meg. Ez a kísérlet azt igazolja, hogy a víz hőszigetelő és nem engedi, hogy a papír meggyulladjon.

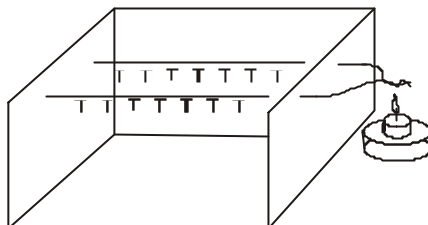
### 3. Lángoló ujjak

Mártuk mutatóujjunkat előbb vízbe, majd kékszeszbe és gyújtsuk meg. Mutatóujjunk lángol, de nem ég meg, mert a víz jó hőszigetelő és nem engedi a bőrünkig a lángok melegét.

#### 4. Milyen sorrendben esnek le a gombostűk?

Vegyünk két egyforma átmérőjű, de különböző anyagú szigetelés nélküli drótot. Mindkettőre egyforma távolságra egymástól gombostűket rögzítünk viasz segítségével. A két drótot egyik oldalt összecsavarjuk és melegíteni kezdjük, mint azt az ábrán is láthatjuk. Egy idő után észrevehetjük, hogy az egyik drótról rendre kezdenek azonos időközönként lepotyogni a gombostűk, majd kis idő múlva a másik drótról is. A kísérlet két dolgot igazol:

- a hőterjedés véges sebességgel történik; a hőforráshoz közelebb eső tűk hamarabb esnek le;
- nem minden fém vezet egyformán a hőt.

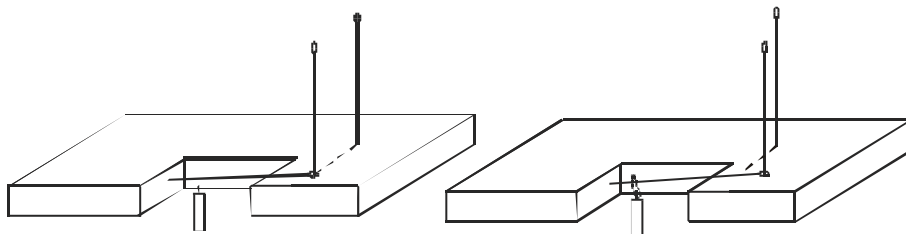


#### 5. Fehér és fekete dobozok

Vegyünk két egyforma alakú dobozt, melyek csak színben különböznek egymástól, az egyik fekete, a másik pedig fehér. Erre a célra kitűnően megfelel a kicsi fehér C-vitaminos doboz és a méretre hasonló fekete filmes doboz. Mindkettőnek az oldalára egy-egy gombostűt ragasztunk viasszal, és a dobozokat a hőforrástól egyforma távolságra helyezzük el. (Hőforrásnak elektromos melegítőt használhatunk, de kipróbálhatjuk aragáz égőjével is.) A fekete dobozról hamarabb leesik a gombostű mint a fehérről, ami igazolja, hogy a fekete tárgyak jobban elnyelik a hősugarakat, mint a fehér tárgyak.

#### 6. Pirométer

Egyszerű pirométert készíthetünk otthon is egy darab deszkából és három nagyobb méretű himzőtű segítségével az ábrán látható módon. Vigyázat! – a tű fokába szúrt himzőtű nem szabad a deszkába fúródjon! A vízszintesen levő tűt melegítjük, az a hőtágulás következtében kitágul és ezáltal a fokába szúrt tű elmozdul.



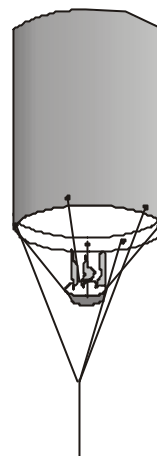
#### 7. A hősugárzás visszaverődése

Vegyünk egy papírlapot és a két mutatóujjunk közé tekerjük fel. Kis idő múlva mindkét ujjunk begye melegét érez. A magyarázat az ujjunkból kiinduló hősugárak többszörös visszaverődésében van.



### 8. Egy ötletes hőlégballon

Vegyünk egy nagyon vékony nylonzacskót, melyre az ábra szerint egy zongorahúrt ragasztunk ragasztószalag segítségével. A húrhoz három darab igen vékony huzal segítségével egy alufóliából vagy tojáshéjből készült tálkát rögzítünk. Ugyancsak a húrhoz rögzítünk három vékony cérnaszálat, amivel az egyensúlyt tartjuk az elején. A tálkába egy darabka szeszebe mártott papírszalvétát teszünk és meggyújtjuk. Kis idő múlva a zacskó felfújódik és a magasba száll, ha elengedjük a cérnaszálat. A magyarázat: a meleg levegő könnyebb mint a kisebb hőmérsékletű, ezért az felszáll. Ha a huzalok hosszúsága nincs jól beállítva, akkor vagy nem száll fel a kísérleti eszközünk (ha túl hosszúak a huzalok), vagy megolvad a zacskó (ha túl rövidek). Ilyen esetben megfelelő hosszúságú huzallal meg kell ismételni a kísérletet.



**Cseh Gyopár,**

## feladatmegoldók rovata

### Kémia

**K.G. 202.** Mekkora tömegű foszfort tartalmaz az ember csontváza, mekkora a százalékos foszfortartalma, ha átlagos tömege 11 kg és kalcium-foszfát tartalma 58 tömegszázalék (1,27kg, 11,6%)

**K.G. 203.** Egy alkálifém és alkáliföldfém 1:1 anyagmennyiség-arányban ötvözetet képez. Az ötvözetből 10 grammot sósavban oldva 23,48 g fémkloridot nyertek. Mi lehet az ötvözetet alkotó két fém? (K, Ca)

**K.L. 299.** 50 g 80%-os tisztaságú mészkövet mekkora térfogatú 25 tömeg %-os, 1,12g/cm<sup>3</sup> sűrűségű sósavban lehet feloldani, ha a szennyeződések nem oldódnak sósavban. Mekkora térfogatú standard állapotú gáztermék keletkezik az oldás során. (104,36 dm<sup>3</sup>, 9,78 dm<sup>3</sup>)

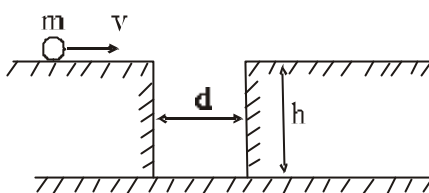
**K.L. 300.** A nátrium szublimációs energiája 108 kJ/mol és ionizációs energiája 502 kJ/mol. Mekkora energiabefektetésre van szükség 1,84 g fémnátriumnak ionokká való alakítására? (48,8 kJ)

**K.L. 301.** Nikkel és rézpor keveréket ezüst-nitrát oldatba tettek. A teljes reakció eredményeként 64,8 g ezüst vált ki. Ugyanolyan tömegű és összetételű keveréket rézszulfát oldatba téve, az oldat tömege 5,39 g-mal nőtt. Mekkora volt a kiindulási fémkeverék mólszázalékos összetétele? (66,66 mol%Ni, 33,33 mol%Cu)

**K.L. 302.** Vízmentes éterben fém magnéziummal reagáltattak 1,38 g monobrom-alkánt, majd a terméket vízzel bontották. Ennek során 245 cm<sup>3</sup> standard állapotú gáz keletkezett. Amennyiben a monobrom-alkánt tovább bromoznák, három dibrom-izomér keletkezhetne. Határozd meg az alkán molekula és szerkezeti képletét!

## Fizika

**F.L. 213.** Két  $h$  magasságú acéltömb egymástól  $d$  távolságra található (ábra). Az egyik acéltömb vízszintes felületén  $v$  sebességgel  $m$  tömegű golyó gurul. Határozzuk meg hányszor ütközik a golyó az acéltömbök függőleges és tökéletesen rugalmas falával a talajra érésig, ha az ütközési idő zérus!



**F.L. 214.** Egy folyópart  $O$  pontjából, a folyópartra merőleges irányban, követ hajítunk el. A kő a parttól  $L$  távolságra esik a vízbe. Határozzuk meg, mennyi idő múlva éri el az  $O$  pontot a kő által keltett felületi hullám, ha a folyóvíz sebessége  $u$  és a felületi hullámok a vízben  $v$  sebességgel terjednek.

**F.L. 215.** Vízszintes, tökéletesen sima (súrlódásmentes) asztallapon két azonos ballon található. A ballonokat középen elválasztó membránnal ellátott vékony cső köti össze. A ballonok középpontjai közötti távolság  $d=58\text{cm}$ . Az egyik ballon hidrogént, a másik nitrogént tartalmaz, ugyanazon a hőmérsékleten, de kétszer nagyobb nyomáson. Mennyivel mozdul el a rendszer, ha a membrán megreped? A ballonok és a cső tömegét elhanyagoljuk.

**F.L. 216.**  $Q$  elektromos töltéssel egyenletesen feltöltött vékony vezető lap elektrosztatikus energiája  $W$ . Az oldalfelező merőlegesek mentén a lapot négybe hajtjuk. Mekkora lesz a végső állapotban az elektrosztatikus energia?

**F.L. 217.** Egy fényforrás és végtelenre állított távcső közé, a fényforrástól  $d=85\text{cm}$ -re  $15\text{cm}$  gyújtótávolságú szórólencsét helyezünk. A fényforrástól milyen távolságra kell elhelyezni, a fényforrás és szórólencse közé, egy  $16\text{cm}$  gyújtótávolságú gyűjtőlencsét, hogy a távcsőben megjelenjen a fényforrás éles képe? A gyűjtőlencse melyik helyzetében látható a fényforrás képe nagyobb szög alatt?

## Megoldott feladatok

### Kémia

**K.L. 293.** A réz nem reagál sósavoldattal.

$2\text{Al} + 3\text{HCl} \rightarrow 3\text{H}_2 + 2\text{AlCl}_3$  reakcióegyenlet alapján:

$$\frac{n_{\text{H}_2}}{n_{\text{Al}}} = \frac{3}{2} \quad m_{\text{Al}} = 0,2 \cdot \frac{11}{100} \quad m_{\text{Al}} = 0,2 \cdot \frac{0,11}{27}, \text{ akkor:}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{0,2 \cdot 0,11}{27}$$

$$V_{\text{H}_2} = 22,4 \cdot n_{\text{H}_2} \text{ dm}^3 = 27,37$$

**K.G. 200.**

$$M_{\text{HCOOH}} = 46$$

Ha mol% = x, tömeg% = 2x

100g oldatban 2xg HCOOH és (100-2x)g H<sub>2</sub>O

100 mol old. x mol HCOOH

$$\left( \frac{2x}{46} + \frac{100-2x}{18} \right) \text{ mol oldat} \dots\dots\dots \frac{2x}{46} \text{ mol HCOOH}$$

$$100 \text{ mol oldat} \dots\dots\dots X$$

innen X = 13,51

**K.G. 201.**

$$M_{\text{CuSO}_4} = 159,5$$

5%-os old. jelöljük o-val

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18$$

20%-os old. jelöljük O-val

$$M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 249,5$$

$$249,5 \text{ g kristály} \dots\dots\dots 159,5 \text{ g CuSO}_4$$

$$150 \text{ g} \dots\dots\dots x = 95,89$$

$$100 \text{ g O} \dots\dots\dots 20 \text{ g CuSO}_4$$

$$m_o + 150 \dots\dots\dots m_o \cdot 5/100 + 95,89$$

$$\text{innen } m_o = 439,27 \text{ g}$$

*Iryni versenyre való készülők figyelmébe*

*A Középiskolai Kémiai Lapok – 1999/4 anyagából átvett feladatot ajánljuk.*

NaCl, KCl, MgCl<sub>2</sub> és MgSO<sub>4</sub> 1:1:1:1 molarányú elegyeinek 100g-ját 50 g 25°C hőmérsékletű vízzel összeráztuk. A telítési egyensúly beállta után a szilárd fázisban MgCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O képződik, a többi só nem vesz fel kristályvizet. A telített oldatban 2,54 m/m% NaCl, 3,20 m/m% KCl, 24,1 m/m% MgCl<sub>2</sub> és 2,28 m/m% MgSO<sub>4</sub> van. Számítsa ki a szilárd és folyadékfázis mol %-os összetételét!

$$(M_{\text{Na}}=23, M_{\text{K}}=39, M_{\text{Mg}}=24,3, M_{\text{O}}=16, M_{\text{S}}=32, M_{\text{Cl}}=35,5, M_{\text{H}}=1)$$

**Megoldás:** a sókeverék tömege: m = 100g

$$100 \text{ g} = v(M_{\text{NaCl}} + M_{\text{KCl}} + M_{\text{MgCl}_2} + M_{\text{MgSO}_4})$$

$$n = \frac{100}{348,3} \approx 0,278 \text{ mol}$$

A telített oldat minden 100g-ban: 32,1 g só és 67, 88 g víz van azután hogy kivált x mol MgCl<sub>2</sub>, ami 6.x mol vizet kötött magához. Az oldatban a m<sub>MgCl<sub>2</sub></sub>/m<sub>H<sub>2</sub>O</sub> arány:

$$\frac{(0,287 - x)95,3}{50 - 108 x} = \frac{24,1}{67,88} \quad x = 0,168 \text{ mol}$$

Oldatban maradt 0,287 - 0,168 = 0,118 mol MgCl<sub>2</sub>

m<sub>MgCl<sub>2</sub></sub> az oldatban: 0,118 · 95,2 = 11,25 g

A feltételek szerint ez az oldat 24,1%-a

$$11,25 \dots\dots m_{\text{old}}$$

$$24,1 \dots\dots 100 \text{ g}$$

$$m_{\text{old}} = 46,7 \text{ g}$$

A szilárd fázis tömege: 150-46,7 = 103,3 g

Keverék összetevői	Telített oldat összetétele		Szilárd fázis összetétele	
	mol	mol %	mol	mol%
NaCl	$\frac{46,7 \cdot 2,54}{100 \cdot 5,58} = 0,02$	1,03	0,267	13,34
KCl	$\frac{46,7 \cdot 3,20}{100 \cdot 74,5} = 0,02$	1,03	0,267	13,34
MgCl <sub>2</sub>	$\frac{46,7 \cdot 24,1}{100 \cdot 95,3} = 0,118$	6,19	0,169	8,45
MgSO <sub>4</sub>	$\frac{46,7 \cdot 2,28}{100 \cdot 120,3} = 0,0089$	0,46	0,278	13,89
H <sub>2</sub> O	$\frac{46,76 \cdot 7,88}{100 \cdot 1,18} = 1,76$	91,3	1,02	50,97
	$\Sigma v = 1,926$		$\Sigma v = 2,601$	

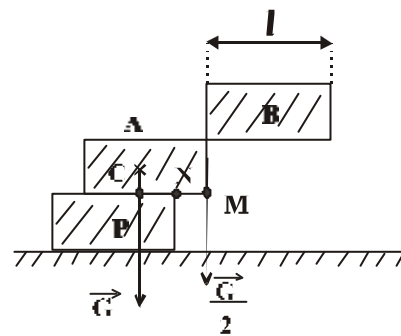
### Fizika

**F.L. 197.** Az A téglára a C súlypontjában  $\vec{G}$  erő hat, míg az M végén a B téglára  $\frac{\vec{G}}{2}$  erővel hat. Annak feltétele, hogy az A tégl ne forduljon el az N pont körül:

$$G - PN \geq \frac{G}{2} \cdot MN$$

Mivel  $PM = \frac{l}{2}$ , következik  $MN \leq \frac{l}{3}$ , tehát a „híd” legnagyobb L hossza

$$L = \frac{11}{3} \cdot l$$



**F.L. 198.** A gázkeverék állandó térfogaton mért mólhőjének meghatározása alapján:

$$C_v = \frac{Q}{(v_1 + v_2)\Delta T} = \frac{v_1 C_{v_1} \Delta T + v_2 C_{v_2} \Delta T}{(v_1 + v_2)\Delta T} = \frac{v_1 C_{v_1} + v_2 C_{v_2}}{v_1 + v_2}$$

ahol az 1-es index a He-ra, míg a 2-es az O<sub>2</sub>-re vonatkozik. Mivel

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{m_1}{m_2} = 2, \quad C_v = \frac{2C_{v_1} + C_{v_2}}{3} = \frac{11}{6}R \quad \text{és} \quad C_p = C_v + R = \frac{17}{6}R$$

**F.L. 199.** Az emelkedés magasságát az F=G feltétel határozza meg. A felületi feszültségi erők eredője:

$$F = \mathbf{ps}(D_1 + D_2) \quad \text{és} \quad G = \mathbf{r}_g \frac{\mathbf{p}}{4} h (D_1^2 - D_2^2) \quad \text{a vízoszlop súlya.}$$

$$\text{Következik: } h = \frac{4\mathbf{s}}{\mathbf{r}_g (D_1 - D_2)} = 5,84 \text{ cm}$$

**F.L. 200.** Mivel a rendszer impulzusa és energiája megmarad

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} + \frac{\mathbf{e}_1 \mathbf{e}_2}{4\mathbf{pe}_0 d} = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2} + \frac{\mathbf{e}_1 \mathbf{e}_2}{4\mathbf{pe}_0 d_{\min}}$$

ahonnan

$$d_{\min} = \frac{d}{1 + \frac{2\mathbf{pe}_0 m_1 m_2 (v_1 + v_2)^2}{(m_1 + m_2) \mathbf{e}_1 \mathbf{e}_2}}$$

**F.L. 201.** Az elektromos tér létrehozásakor a gömb úgy polarizálódik, hogy belsejében az elektromos térerősség értéke zérus. A töltésszétválasztásra használt energia egyenlő azzal az energiával, amely a gömb térfogatának megfelelő térrészben felszabadul, amikor ott megszűnik az elektrosztatikus tér. Tehát:

$$Q = W = \frac{\mathbf{e}_0 E^2}{2} \cdot \frac{4\mathbf{p}R^3}{3}, \quad Q' = W' = \frac{\mathbf{e}_0 E^2}{2} \cdot \frac{4\mathbf{p}}{3} (4R)^3$$

$$\text{ahonnan } Q' = 64Q$$

### Informatika

**I.144.** Írjunk programot a következő feladat megoldására: Egy versenyen több csapat szerepel. A csapatokat egy részvételi szám azonosítja, és több versenyszámban szerezhettek pontot. A program *csapatszám*, *pontszám* alakú számpárokat olvas be (ahol *pontszám* > 0), amelyek a csapatok különböző versenyszámon szerzett eredményét jelentik. Az olvasás akkor fejeződik be, ha a 0,0 számpárt olvassuk. Egy csapat többször is szerepel, ha több versenyszámban szerzett pontot. Írjuk ki a következő eredménytáblázatokat, amelyekben:

- a csapatok a szerzett pontok csökkenő sorrendjében vannak,

- a csapatok által elért eredmények a csapatszámok növekvő sorrendjében vannak,
- a csapatok által elért eredmények azon versenyek számának csökkenő sorrendjében szerepelnek, amelyeken a csapatok pontot szereztek.

**Felvételi feladat a Matematika és Informatika Karon, BBTE, Kolozsvár, 1999**

**Megoldás:**

```

program felveteli;
const max = 25;
type sor = array[1..max] of integer;
    verseny = record
        csapatszam,           {csapat azonositoja}
        pontszam,             {csapat osszpontszama}
        versenyek: integer; {versenyek szama}
    end;
var  n, i, j: integer;
    x, o: sor;
    y: array[1..max] of verseny;

procedure rendez (x: sor; n: integer; var o: sor);
{Az x sorozat elemeit rendezi, eredményül megadja az o sorozatban
a
csokkenoen rendezett sorozat elemeinek eredeti indexet}
var jel, k, t, i: integer;
begin
    for i := 1 to n do o[i] := i;
    jel := n;
    repeat
        k := jel-1; jel := 0;
        for i := 1 to k do
            if x[i] < x[i+1]
            then begin
                t := x[i];
                x[i] := x[i+1];
                x[i+1] := t;
                t := o[i];
                o[i] := o[i+1];
                o[i+1] := t;
                jel := i
            end;
        until jel = 0;
    end;

procedure kiir(o: sor); {kiirja a megfeleloen rendezett sorozatot}
var i: integer;
begin
    writeln('Csapatszam Pontszam Versenyek szama');
    for i := 1 to n do
        with y[o[i]] do
            writeln (csapatszam:5, pontszam:12, versenyek:10);
    end;

procedure csere(var a, b: integer); {felcserel ket egesz szamot}
var x: integer;
begin
    x := a;
    a := b;

```

```

        b := x;
end;

BEGIN
{adatok olvasasa, osszpontszamok szamolasa}
  writeln('csapatszam, pontszam');
  for i := 1 to max do y[i].versenyek := 1;
  n := 1;
  write('* ');
  readln(y[n].csapatszam, y[n].pontszam);
  while (y[n].csapatszam<>0) or (y[n].pontszam<>0) do
  begin
    j := 1; {megnezzuk, szerepelt-e mar a csapat}
    while (j <= n-1) and (y[n].csapatszam <> y[j].csapatszam)do
j := j+1;
    if j < n then begin
      y[j].pontszam := y[j].pontszam +y[n].pontszam;
      y[j].versenyek := y[i].versenyek+1;
    end
    else begin n := n+1;
      if n > max then
        begin
          writeln('Noveld max erteket!');
          halt;
        end;
    end;
    write('* '); readln(y[n].csapatszam, y[n].pontszam);
  end;
  n := n-1;
  {eredmenytablazatok}
  writeln('Csapatok a szerzett pontok csokkeno sorrendjeben');
  for i := 1 to n do x[i] := y[i].pontszam;
  rendez(x,n,o);
  kiir(o);

  writeln;
  writeln('Az elert eredmények a csapataszamok novekvő
sorrendjeben');
  for i := 1 to n do x[i] := y[i].csapatszam;
  rendez (x,n,o);
  for i := 1 to n div 2 do csere (o[i],o[n+1-i]);
  kiir(o);

  writeln;
  writeln('Az elert eredmények a versenyek szamanak csokkeno
sorrendjeben');
  for i := 1 to n do x[i] := y[i].versenyek;
  rendez(x,n,o);
  kiir(o);

  readln;
END.

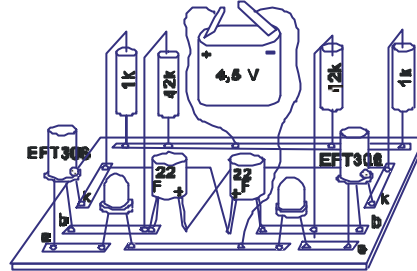
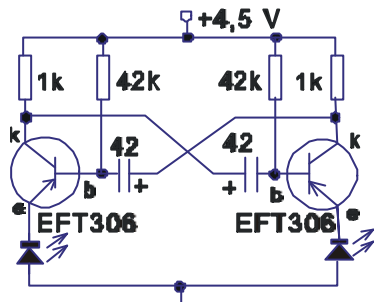
```



## Kísérletezők versenye

### 5. Villogó

Építsünk villogót, azaz szabadon futó multivibrátort, két pnp-típusú tranzistorból (EFT306), fenydiódából (LED), kondenzátorból (1-50  $\mu\text{F}$ ) és négy ellenállásból (két 220 $\Omega$ -1k $\Omega$ , és két 10k $\Omega$ -100k $\Omega$ ). Az alábbi rajzokon a villogó kapcsolási rajzát, illetve a villogó vázlatos kialakítási rajzát láthatjátok.



#### Útmutatás:

Az áramkört legalkalmasabb megfelelően kialakított nyomtatott áramkörre (NYÁK) elkészíteni. Mivel ez igényesebb művelet, ajánlatos fizikakörön elvégezni. Erre a célra azonban megfelel egy bontásból származó, letisztított NYÁK-darab is. Ennek hiányában egy deszkalapra szegezz fel néhány rézlemezkét (elhasznált zseblámpaelem sarkokat), majd ezekhez cínezd hozzá az alkatrészeket. A cínezéshez csiszold tisztára a fémfelületeket, majd a forrasztópákával (vagy pisztollyal) olvassz gyantát rájuk, utána meg cint. Cínezés helyett fémcsipeszeket is alkalmazhatsz. A tranzisztor kivezetéseit (lábait) könnyen azonosíthatod, ha a tranzisztort a lábak felől nézed úgy, hogy két átellenes lába a vízszintes átmérője mentén, a harmadik pedig a felső negyedben helyezkedjen el. Balról jobbra következnek az emitter (e), a bázis (b) és a kollektor (k) kivezetései. Ügyeljünk a fenydiódák (LED) és az elektrolit kondenzátorok bekötésmódjára: tartsuk be a feszültségpolaritást! Vizsgáljátok meg a villogást különböző kapacitásértékek esetében! A szükséges alkatrészeket rádiójavító műhelyből, vagy elektronikus szakboltból szerezhetitek be. Kérjétek a fizikatanárotok segítségét is.

#### Bibliográfia:

- 1] Kovács Zoltán: **Fizika VI. Segédkönyv.** Yoyo-Only Kft, Kolozsvár, 1998.
- 2] Mímms. F.M.: **Elektronika alapfokon.** Műszaki könyvkiadó. Budapest, 1989

*Küldjétek be a szerkesztőség címére az eszköz működési elvének rövid leírását, a működéséről szóló igazolást, és ha lehetséges az eszközzel készített fényképet vagy rajzot! A leírás mellett adjátok meg a neveteket, iskolátok, osztályotok, fizikatanárotok nevét, valamint az iskola postai címét! A legjobb válaszokat jutalomban részesítjük.*

**Kovács Zoltán**

## Tartalomjegyzék

### Fizika

<b>A PC – vagyis a személyi számítógép – IV.....</b>	<b>179</b>
<b>Ki mit vesz észre? .....</b>	<b>196</b>
<b>Alfa fizikusok versenye.....</b>	<b>201</b>
<b>Hőtan – kézzelfoghatóbban.....</b>	<b>208</b>
<b>Kitűzött fizika feladatok.....</b>	<b>211</b>
<b>Megoldott fizika feladatok .....</b>	<b>213</b>

### Kémia

<b>Kémia történeti évfordulók.....</b>	<b>192</b>
<b>Harminc éve halt meg Raman.....</b>	<b>194</b>
<b>Vegyészek szerepe a jövő energiagondjainak megoldásában.....</b>	<b>199</b>
<b>Kitűzött kémia feladatok.....</b>	<b>210</b>
<b>Megoldott kémia feladatok .....</b>	<b>212</b>

### Informatika

<b>Webszerver-alkalmazások készítése Delphi 3-mal .....</b>	<b>186</b>
<b>Megoldott informatika feladatok.....</b>	<b>214</b>



**Raman**

**Sir Chandrasekhara Venkata (1888–1970)**