

## Újra tanévkezdés

– gondolatok a 2006 – 2007-es tanév indításakor –

A megérdemelt pihenés, élményekben dús vakáció után ismét csengőszóra tódulnak a tanulók a tantermekbe. A tanáraik frissen, új tervekkel, ötletekkel várják őket, hogy minél élvezetesebbé, vonzóbbá tegyék azt az időt, amely alatt a rájuk bízott ifjak hatékonyan bővíthetik általános műveltségüket, élesíthetik megfigyelőképességüket, illetve hogy jó irányba tereljék alkotóképességüket, ami minden egészséges gyermek sajátja.

Az elmúlt években sokan és sokszor vitatkoztak azon, hogy baj van az oktatással:

- a kerettantervek túlméretezettek a megvalósításukra biztosított időhöz viszonyítva
- az iskolák eszközfelszereltsége elavult, nagyon szegényes (a nyár folyamán az Oktatási és Kutatási Minisztérium ennek módosítására nagy ígéreteket tett, figyelni kell a megvalósítási lehetőségeket, hogy egy iskola se maradjon ki a juttatásokból)
- az oktatók módszertani felkészítése nem megfelelő. A majdnem évszázados stílusú tankönyvekre és programokra felkészített tanárok nem tudják elég rugalmasan kezelni az új igények kérelmeit
- a mit és hogyan oktassunk kérdése háttérbe szorul a sokszor főiskolai igényeket kielégítő új tankönyvek szerkesztésekor, amelyek úgymond – s ezt a rájuk feltüntetett Oktatási Minisztérium engedélyezési száma is megerősíti – megfelelnek a már rég nem, (vagy talán soha sem) oktató minisztériumi tisztviselők által készített tantervek előírásainak.

Mindezek azt eredményezik, hogy a gyermekek a tantárgyaik közül legnehezebbnek minősítik a természettudományokkal foglalkozókat, irtóznak tőlük, s ezért elsajátításuk eredménytelen. Ezt igazolják a nemzetközi felmérések, az egyetemekre felvételi vizsga nélkül bekerült tanulók tudásszintje. (Ennél a szomorú megállapításnál eltekintettünk attól a nagyon kevés, versenyeken jó eredményeket elérő tanulótól, akinek nem kizárólag a közoktatásban alakulnak ki készségei, hanem sajátos „versenyistállós” képzésben részesülnek, esetleg más műveltségi formák, vagy az egészséges életvitel rovására).

A FIRKA szeretne a tanároknak és a diákoknak is hatékonyabb segítséget nyújtani eredményes iskolai tevékenységükben. Ezért határoztuk el egy email-es levelezőlista elindítását, amely segítségével aktív párbeszédet folytatnánk, vitatkozhatnánk, ötleteket cserélhetnénk egy-egy téma vonzóvá tételéről, egy-egy feladat többféle megoldási lehetőségéről, egy-egy téma megértéséhez szükséges leghatékonyabb kísérlet kiválasztásáról, megvalósításáról.

Az elektronikus posta ma már az iskolák többségében hozzáférhető, a Teleházak, a tanulók személyi számítógépei hatékonyan használhatók ilyen célokra, a tanár – diák párbeszédre, tanár, illetve diák – módszertani tanácsadó kapcsolatára.

A FIRKA szerkesztőségének tagjai (más szakemberek bevonásával is) azzal a szándékkal, hogy tapasztalataikat, sokrétű információs lehetőségeiket mindnyájatokkal megosszák, leveleiteket várják a [firka@emt.ro](mailto:firka@emt.ro) email címre.

Minden tanulónak, tanár kollégának eredményes tanévet kíván a FIRKA-szerkesztősége nevében:

Máthé Enikő



## A halogén elemek biológiai jelentősége

A kémiai elemek közül mai ismeretünk szerint 25 tekinthető az élő szervezetek számára szükségesnek. Az alapvető fontosságú, nélkülözhetetlen 11 elem közül csak hat (H, C, O, N, P, S) vesz részt a földi életformákban az „élőmolekulák” (biomolekulák) felépítésében, a többi egy része a sejtek elektrokémiai tulajdonságaiért felelős, kation formában ( $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ), illetve anionként ( $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HPO_4^{2-}$ ) biztosítja a szükséges ionegyensúlyt a sejtthártya két oldalán.

Tekintsük az elemek periódusos rendszerének egy kicsit leegyszerűsített alakját:

| s-mező   | d-mező | p-mező       |
|--|--------|--------------|
| (H)  |        |              |
| Li Be  |        | B C N O F    |
| (Na) (Mg)  |        | Al Si P S Cl |
| (K) (Ca) Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br |        |              |
| Rb Sr Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd In Sn Sb Te I     |        |              |
| Cs Ba Ln Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At    |        |              |
| Fr Ra Ac Th Pa U                                     |        |              |

○ alapvető elemek, □ mikroelemek, ▭ lehetséges biológiai hatás egyes fajokban

Látható, hogy a halogének csoportja az, melynek elemeiből a legtöbb, (a stabil atomok mindegyike: F, Cl, Br, I) rendelkezik valamilyen biológiai funkcióval. Ebből a megfontolásból (és nem élettani szerepük súlyát mérlegelve) foglalkozunk először a halogénelemek élettani jelentőségével.

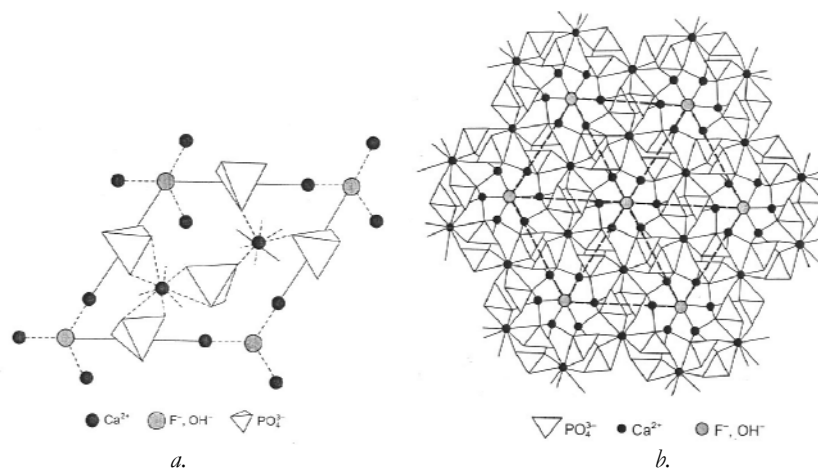
### A fluor élettani szerepe

A legelektronegatívabb elemnek, a fluornak az élő szervezetek váz és más rendeltetésű szilárd szerkezeteiben (csontok, fogzománc) van szerepe. Az ember napi szüksége  $1\text{mg F}^-$ .

A fluor negatív ion formájában szívódik fel az emberi szervezetben a bélsatornából diffúzió (passzív diffúzió) útján, amit a radioaktív  $^{18}\text{F}$ -izotóppal sikerült kimutatni. A természetben a fluorid-ion forrásául az ember számára az ivóvíz (ennek optimális értéke  $1\text{mgF}^-/\text{dm}^3$ ), a táplálékként használt növények és tengeri állatok szolgálnak.

A véráramba felszívódott fluorid-ion mennyisége a vérplazmában  $0,15\text{-}0,20\text{ mg}/\text{dm}^3$  koncentrációt biztosít. A fluorid-ionok a plazmából a sejtekbe jutnak. A lágy szövetek

fluorid-ion tartalma általában állandó, 0,3-0,5 mg/kg. A kemény szövetek (csont, fog) fluorid-ion megkötő képessége nagy. A csontokba való beépülése azok kalcium tartalmának tulajdonítható, amely apatit, vagy hidroxil-apatit szerkezetű kalcium-foszfát formában van jelen. A fluorid-ionok beépülésük során először a hidroxil-apatit felületéhez kötődő hidrátburok poláris vízmolekuláival cserélődnek, majd a kristályrács kisebb negatív ionjaival ( $\text{OH}^-$ ). Mivel a hidroxil- és fluorid-ionok méretében nincs nagy különbség, az ioncsere következtében az apatit kristály szerkezete nem változik jelentősen, de a kristályrács stabilitása és keménysége megnő. Ez a hatás akkor a legkedvezőbb, ha a hidroxil-ionok 8-10%-át cserélik le a fluorid-ionok.



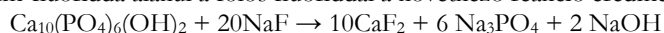
*A fluorapatit kristályszerkezete*

A hexagonális kristályban a különböző síkokban levő kalcium ionokat foszfát tetraéderek fogják körül úgy, hogy a töltésük egy részét a hidroxil-, vagy fluorid-ionok semlegesítik. Egy kalcium-iont ugyanabban a síkban három fluorid-, illetve hidroxil-ion vesz körül (a. ábra). A b. ábra a hexagonális rács felülnézeti képe, melyben az a. ábrán látható metszet háromszor ismétlődik.

A keményszövetekben levő kristályok mérete függ a fluorid tartalomtól és az életkortól. Csecsemőknél a csontokban még nem mutatható ki a kristályos szerkezet. Időskorban akár 150·50·10nm méretűek is lehetnek a kristályok.

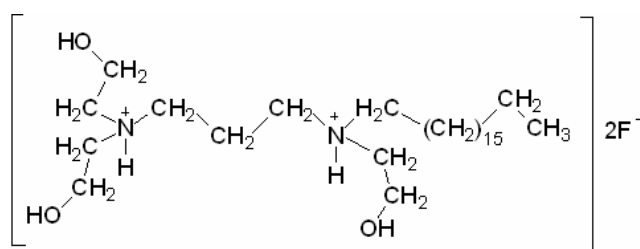
A fogzománc ásványanyag tartalmának 95%-át hidroxil-apatitok alkotják. A fogzománcban ezek a kristályok 1µm hosszú és 0,1µm szélesek is lehetnek. Minél nagyobb a kristály, annál kisebb a tömegegységre jutó felület, s így a kémiai hatások sebessége is kisebb lesz. A fogáttörés előtt a fluorid-ion felvétel a perikoronális folyadékból, míg a fogáttörés után a nyálból történik. Ezért fontos a megfelelő  $\text{F}^-$  ion koncentráció biztosítása a fogáttöréskor. A fogzománc kristályos szerkezetének kialakulása után a fluorid felvétel csak a legkülső rétegekre, a felületre korlátozódik, ahol a mennyisége elérheti az 500-600 mg/kg-ot is. Ez a réteg óvja a fogat a fogszuvasodástól. Ennek érdekében a fluorhiányos vidékeken a vezetékes ivóvíz fluorid-ion koncentrációját pótolják 1-1,2 mg/dm<sup>3</sup>-re, vagy a konyhasót kezelik NaF-al (0,25-0,3 g NaF 1kg NaCl-ba). A kívánatos mennyiségnél nagyobb fluorid bevitel káros a szervezetre.

Enyhe  $\text{F}^-$  ion felesleg (2-4 mg $\text{F}^-$ -ion/dm<sup>3</sup> víz) fogzománc foltosodást okoz, ami az apatit kristályszerkezetének megváltozásával magyarázható. Egy része az apatitnak kalcium-fluoriddá alakul a fölös fluoriddal a következő reakció eredményeként:



Magas fluoridtartalmú ivóvíz (8mg F<sup>-</sup>/dm<sup>3</sup>) fogyasztása fokozott csontképződést eredményez, ami gerinccsatorna beszűkülést is okozhat, ennek eredménye mozgáskorlátozottság, esetleg bénulás lehet.

A fogkrém reklámok mennyire megbízhatók? A fogpasztában levő fluorid-ionok beépülése a fogzománcba vitatott. Valószínűbb, hogy a szájbán végbemenő enzimatis bomlási folyamatok gátlását szolgálják. A fluorid ionok a fogpasztában levő krétaporról vízben gyakorlatilag nem oldódó CaF<sub>2</sub>-ot képeznek, s így a kristályszerkezetbe való beépülésre alkalmatlanok lesznek. Vannak olyan fogkrémek, melyek nem krétaport, hanem finoman diszpergált kovasavat tartalmaznak tisztítószerként, s ezekbe szerves ammónium-fluorid származékot (az alábbi ábrán látható egy ilyen vegyület szerkezete) adagolnak. Bizonyított, hogy ebből a F<sup>-</sup> a fogfelszínen jól kötődik.



*3-bisz(2-hidroxietil)-ammónium-propil-2-hidroxietil-oktadecil ammónium-fluorid*

#### Felhasznált irodalom

Gergely – Erdődi – Vereb: Általános és bioszervetlen kémia, Szemmelweis K., 2005.

Máthé Enikő



## Az elektrét

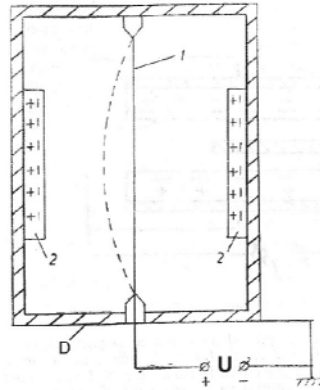
II. rész

#### Alkalmazások

A FIRKA előző számában beszámoltunk az elektrét felfedezéséről, előállítási módjairól, ismertettük a különböző típusait. Ráműtöttünk arra, hogy az elektrét, a permanens mágneses testeknek az elektromos megfelelője, tehát permanens elektromos dipól test. Ez a tény már utal az alkalmazási lehetőségeire. Az elektrétek elsősorban az elektrotechnika olyan területein nyerhetnek alkalmazást ahol a permanens mágneseket is alkalmazzuk. Egy ilyen területet képeznek az elektromos mérések.

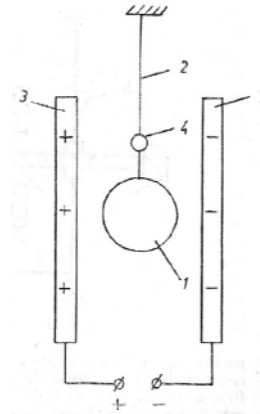
### Elektréttel működő elektromos mérőműszerek

*Segéd-teres szálas elektrométer.* A 8. ábrán látható a szálas elektrométer kapcsolási rajza. Az elektrométer fémdobozának (D) a közepén egy vékony fémszál (1) van felfüggesztve, míg a két szemben levő oldalán egy elektrét pár (2,2) található. Az elektrétek ellentétes polaritása folytán a fémszál körül homogén elektromos tér alakul ki. A mérendő  $U$  feszültséget a fémszál és a földelt fémdoboz közé kapcsolják. Az  $U$  feszültség feltölti elektromos töltésekkel a fémszálat, amelyre az elektrétek által keltett elektromos tér egy kitérítő erővel fog hatni. Amint az ábrán látható, a fémszál a ráható erők folytán kihajlik. A kihajlás mértéke mérhető egy leolvadó távcső segítségével. A szál kihajlása egyenesen arányos a rákapcsolt feszültséggel.



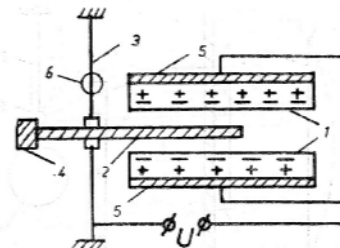
8. ábra

*Forgó elektrétes elektrométer.* A 9. ábrán látható ennek az elektrométer típusnak a kapcsolási vázlat. Ez a készülék, amint az ábrából is kivehető, a magnetoelektromos forgótekerces galvanométernek az elektromos megfelelője.



9. ábra

A körtárcsa alakú elektrét (1) egy torziós szála (2) van felfüggesztve. A mérendő feszültséget egy sík kondenzátor lemezeire (3,3) kapcsolják. A feltöltött kondenzátor elektromos tere forgató hatást gyakorol az elektrétre. Úgy igyekeznek azt beállítani, hogy az elektrét pozitív töltésű oldala a negatív elektród felé forduljon és fordítva, a negatív töltésű felület a pozitív lemez felé. Az elektrétnak ez az elfordulása elcsavarja a felfüggesztő torziós szálat. A szál elfordulási szöge arányos a lemezekre kapcsolt feszültséggel. A torziós szála rögzített tükröcske (4) lehetővé teszi az optikai leolvasást. A készülék érzékenysége eléri az  $1 \text{ cm/V}$  értéket, ha a leolvadó skála a tükrőtől  $1 \text{ m}$  távolságra van.



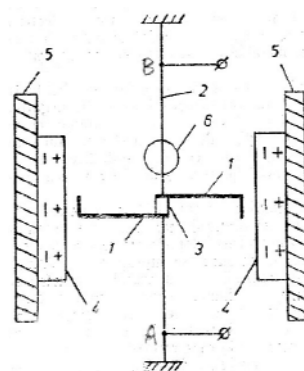
10. ábra

*Elektrosztatikus voltmérő elektréttel.* A 10. ábrán látható az elektréttel működő elektrosztatikus voltmérő kapcsolási vázlat. Ennél a készüléknél is egy elektrét párt alkalmaznak, de ebben az esetben a két elektrét (1,1) szemben levő oldalai azonos polaritásúak.

Az elektrétek egy-egy fém elektródhoz (5,5) vannak rögzítve. Az elektrétek közötti légréásban egy fémszála felfüggesztett fém lap található (3). A fémlap légréésen kívüli oldalán egy ellensúly (4) található, amely a vízszintes síkban való kiegyensúlyozást biztosítja. A mérendő  $U$  feszültséget a felfüggesztő szál és az elektrétek elektródjai közé kapcsolják. Ha a fémlap pozitív töltést kap, akkor az elektrétek tere behúzza a fémlapot a légréésbe, negatív töltés esetén kiteszítja a lapot a légréésből. A fémlap mozgása megcsavarja a felfüggesztő szálát, amelynek mértékét egy tükörrre (6) vetített fénysugár elmozdulása alapján pontosan meg lehet határozni. Ennek a készüléktípusnak az érzékenysége elérheti a  $10 \text{ mV/m}$  nagyságrendet.

*Elektréttel működő vibrációs elektrométer (elektrétes vibrációs galvanométer).* Ennek a készüléktípusnak a felépítése és működési elve sok tekintetben hasonlít a magneto-elektromos vibrációs galvanométerhez. A 11. ábrán látható a készülék kapcsolási vázlata.

A készülék sztatikus erőterét egy elektrét pár (4,4) hozza létre, amely egy sík kondenzátor lemezeire (5,5) van rögzítve. Az ellentétes polaritású elektrétek között kialakult sztatikus tér közepvonalaiban egy fémszál van felfüggesztve (2). Két, L alakban meghajlított fémhuzal (1,1) képezi a készülék ún. rezgő dipólusát, amely a kifeszített szálhoz van rögzítve. A két dipólus szál egymástól el van szigetelve a (3)-as szigetelő rudacska által. Amint az ábrán látható, mindkét dipólus szál rövidebbik része függőleges helyzetű és az elektréhez közel helyezkedik el. A mérendő feszültséget a függőleges helyzetű torziós szál A és B pontjára kapcsolják. A két dipólus szál mindig ellentétes előjelű töltésekkel töltődik fel, így tényleg egy makroszkopikus dipólust képez.



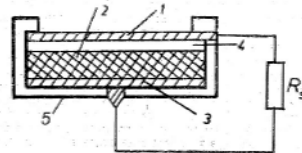
11. ábra

Ha a dipólus szál egy adott pillanatban töltésekkel rendelkezik, akkor az elektrétek elektromos erőtere egy forgató erővel hat rájuk. (lásd az 1 összefüggést a FIRKA előző számából). Ez az erő elforgatja a dipólust ennek következtében a torziós szál egy adott szöggel elcsavarodik. A torziós szála rögzített tükörre (6) a szállal együtt elfordul. A tükörről visszaverődő fénysugár a tükörrel együtt elmozdul. A fénysugár elmozdulását egy skálán nyomon követhetjük. A fénysugár elmozdulása arányos a torziós szála kapcsolt feszültséggel. Ha a készülékre váltakozó feszültséget kapcsolunk, akkor a dipólus forgásiránya megváltozik, valahányszor a rákapcsolt feszültség polaritást vált. Ebben az esetben a skálára eső fénysugár egy fénysávot vetít ki a skálára, melynek hossza arányos lesz a váltakozó feszültség amplitúdójával. A készülék érzékenységét nagymértékben lehet növelni, ha azt rezonanciára hangoljuk. Rezonancia esetén a forgó rész saját forgási frekvenciája megegyezik a váltakozó feszültség frekvenciájával. A torziós szál feszítésének a változtatásával a forgórész frekvenciáját tág határok között lehet változtatni. Ilyen típusú készülékkel a hangfrekvenciás tartományban lehet méréseket végezni.

Az elektrétes mérőkészülékek sztatikus üzemmódban működnek. Ezért sokkal kisebb a fogyasztásuk mint a hasonló mérésekre szolgáló elektromágneses mérőkészülékeknek. Ennek ellenére az elektrétes mérőkészülékek nem terjedtek el a gyakorlatban, mivel a légkörben mindig jelenlevő ionok folyamatosan gyengítik az elektrétek erőterét, ezért a készülöket minden mérés előtt újra kell etalonálni. Egy hosszabb méréssorozat esetén a mérés közben ezt többször is meg kell ismételni.

*Elektréttel működő mikrofon.* A 12. ábrán látható egy elektrétes mikrofon kapcsolási vázlatja. Az elektrét (2) fölött lévő vékony fémlemez (1) egy nagyon kicsi légrés (4) választja el az elektréttől. Ezek az alkatrészek egy szigetelő anyagból készült dobozba (5) vannak beszerelve. Ha a fémlemez rezgések érik, akkor az átveszi a hangrezgéseket.

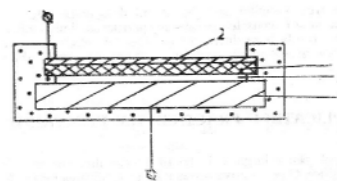
A lemez rezgése folytán, periodikusan változó töltés indukálódik benne. A fémlemez változó töltésmennyisége a külső áramkörben egy időben változó áramerősséget indukál. A mikrofon külső áramkörének terhelő ellenállásán ( $R_s$ ) a hangrezgéseknek megfelelő hangfrekvenciás áram fog folyni.



12. ábra

*Elektrét lemezes mikrofon.* Elektrétből készült membránok előállítására lehetővé tette a rezgőlemezes elektrétmikrofonok előállítását.

Az ilyen típusú mikrofonok nagyobb érzékenységgel a masszív elektrétes mikrofonoknál. A 13. ábrán egy ilyen típusú mikrofon kapcsolási vázlatja látható. Az elektrét lemez (1) felső felülete egy vékony fémréteggel (2) van bevonva.



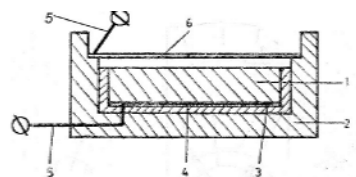
13. ábra

Ez a fémréteg képezi a mikrofon egyik elektródját. A mikrofon alsó elektródja (4) és az elektrét lemez között egy kis légrés (3) található. Ha az elektrét lemezt hanghullámok érik, az rezgésbe jön és a rezgő lemez az elektródokban töltéseket indukál. Ha a mikrofon áramkört zárjuk, a külső áramkörben a hangrezgéseknek megfelelő hangfrekvenciás áram fog keringeni.

Az elektrétes mikrofonok a telefonhálózatokban hangszóróként is alkalmazhatók. A második világháborúban az amerikaiak elfogtak egy japán őrhajót, és amikor átvizsgálták, meglepve tapasztalták, hogy a jól működő telefonhálózatának nincs áramforrása. Jelentették a felsőbb hatóságoknak, hogy nem tudnak magyarázatot találni erre a furcsa jelenségre. Ennek kivizsgálására kiküldtek egy tudományos vizsgáló bizottságot, amely megállapította, hogy a telefonhálózatot keramikusan elektrétek működtetik.

Elektrétes mikrofonokat alkalmaznak hangtér (előadóterem) akusztikai vizsgálatára, szélcsatornában a nyomásviszonyok elemzésére. Ilyen célokra miniatürizált példányokat alkalmaznak. Ezeknek az előnye a többi mikrofontípusokhoz képest a nagy mechanikai szilárdság, nem érzékenyek a hőmérsékletváltozásokra, ugyanakkor nagy az érzékenységük a nyomásváltozásra, amely elérheti a 10 mV/mB értéket.

*Elektrétes jelátalakító (traduktor)* A 14. ábrán látható egy rezgésvizsgálóra kifejlesztett elektrétes jelátalakító szerkezeti vázlatja. Ennek felépítése és működési elve megegyezik a 12. ábrán bemutatott elektrétes mikrofonéval. A készülék elektréjtjének (1) alsó felülete ezüstréteggel van bevonva (4), az egész egy szigetelő ágyazattal (3) van körülveve, amely mereven van rögzítve a külső tokozathoz (2).



14. ábra

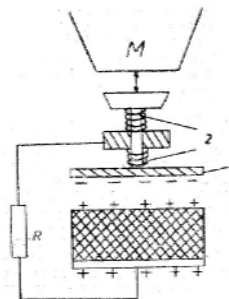
Az elektrét fölött elhelyezkedő vékony fémmembránt (6) egy kis légrés választja el az elektrétől. A készülék két kivezetése (5,5) közül az egyik az ezüstréteghez, a másik a rezgő membránhoz van hegesztve. A rezgésvizsgálatra gyártott elektrétes jelalakítókat általában miniatürizált formában kivitelezik. A készüléket a vizsgálandó rezgő testhez mereven rögzítik. A tokozathoz rugalmasan csatlakozó vékony fémmembrán átveszi a vizsgálandó test rezgéseit, és az elektréthez képest kényszer-rezgésbe jön. A rezgő membrán a traduktor külső áramkörében elektromos áramot indukál, melynek erőssége és frekvenciája meghatározható. Ezek az adatok egyértelműen jellemzik a test rezgési állapotát.

### Elektréttel működő elektromos gépek

*Elektrétes váltakozó áramú generátor.* Ennek az eszköznek a szerkezeti felépítése és működési elve az elektrétes mikrofonhoz hasonlít. A különbség az, hogy a rezgő elektród mozgását ebben az esetben nem hangrezgések, hanem valamilyen más energiaforrás biztosítja. A 15. ábrán látható egy elektrétes generátor elvi vázlatja.

A felső fém elektródot (1) a periodikus megszakításokkal működő M elektromágnes hozza rezgésbe. Mikor az elektromágnes áram mentes állapotban van, akkor a rugók (2) az elektródot visszahúzzák a kezdeti helyzetbe.

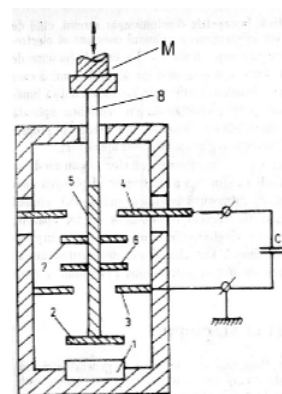
Az elektrét elektromos térben rezgő elektródban töltések indukálódnak, amelyek a külső áramkör R ellenállásán váltakozó áramot hoznak létre. Az elektrétes váltakozó áramú generátorok nagyon egyszerű felépítésűek, azonban teljesítményük csekély,  $\mu\text{W}$  nagyságrendű, a gerjesztett áram erőssége sem haladja meg a  $10^{-6}$  A értéket.



15. ábra

*Elektrétes egyenáramú generátor.* Ennek a készüléknek a szerkezeti vázlatja a 16. ábrán látható. Az (5)-ös fémrúd egy szigetelő nyélen (8) keresztül csatlakozik az M mágneses vibrátorhoz. A fémrúd végén található a készülék mozgó elektródja (2), míg a közepén helyezkedik el az érintkezéseket és megszakításokat biztosító két fémlemez pár (6,7). Amikor a mozgó elektród az elektrét (1) felületéhez ér, akkor a (6)-os elektród pár rövidre zárja és földeli az elektrét elektródjait.

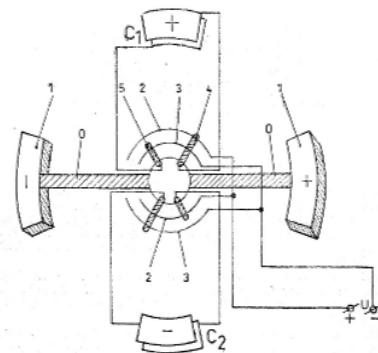
Mikor eltávolodik az elektrétől, megosztás folytán feltöltődik, így az egész fémrúd töltésre tesz szert, és amikor a (7)-es lemezpár a (4)-es felső elektródhoz ér, feltölti a C kondenzátor felső lemezét. Ezáltal a kondenzátor nagyon rövid idő alatt feltölthető 10 kV nagyságrendű feszültségre. Ehhez az is szükséges, hogy jó minőségű elektrétet alkalmazunk, melynek felületi töltéssűrűsége elérje a  $10^{-8}$  C/cm<sup>2</sup> nagyságrendet. Ezt az eszközt előnyösen lehet alkalmazni olyan esetben, ha a C kondenzátor periodikusan működő töltésforrásként tevékenykedik. Ebben az esetben egy külső áramkör periodikusan kisüti a kondenzátort, ugyanakkor az elektrétes rendszer a megfelelő fázisban feltölti. Természetesen gondoskodni kell a feltöltő és a kisütő rendszer szinkron működéséről.



16. ábra



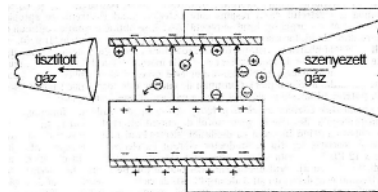
*Elektrétes elektromotor.* Az elektrétes elektromotor működési elve a sík kondenzátor és az elektrét elektromos erőterének a kölcsönhatásán alapszik. Ennek a motor típusnak a szerkezeti felépítését szemléltető vázlatot a 17. ábrán láthatjuk. Két, vékony elektrét lemez (1,1) egy forgó rúd (0) végeihez van rögzítve. A rúd forgás síkja megegyezik az elektrétek és a  $C_1, C_2$  sík kondenzátorok lapsíkjaival. Az eszköz úgy van méretezve, hogy az elektrét lemezek forgásuk során áthaladnak a kondenzátorok lemezei között. Amikor az elektrétek forgásuk során a kondenzátorokhoz közelítenek, akkor a kondenzátor lemezek polaritása ellentétes kell, hogy legyen az elektrétek polaritásával.



17. ábra

Ebben az esetben a kondenzátor erőtere berántja az elektrét a kondenzátor belsejébe. Mikor a kondenzátorba bekerült az elektrét, hirtelen megcserélődik annak polaritása. Az azonos polaritású testek taszítják egymást, ezért a kondenzátor erőtere kilöki az elektrét lemezt a kondenzátorból. A kondenzátor lemezek polaritás váltását egy kommutátor rendszer valósítja meg, amely két fél-gyűrűből (2,3) és két kefe párból (4,5) áll. A kondenzátorok polaritás-váltása az egyenáramú elektromotorok kommutálásához hasonlóan működik. A kondenzátorok feltöltését az  $U$  nagyfeszültségű (kilovolt nagyságrendű) egyenáramforrás biztosítja. Ennek a motornak nagyon kicsi a fogyasztása, természetesen a leadott teljesítménye is nagyon csekély, viszont nagy fordulatszámmal működtethető.

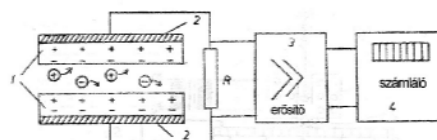
*Elektrétes gáz tisztító (szűrő) berendezés.* Az eszköz elvi vázlata a 18. ábrán látható. Ez az eljárás akkor alkalmazható, ha a gázban levő szennyeződések elektromosan töltött részecskék. Maga a szűrő rendszer egy légréssel rendelkező elektrét. Az elektrét és a föllette elhelyezkedő elektród légrésebe befújják a tisztítandó gázt.



18. ábra

A gázban levő elektromosan töltött szennyeződések töltésüktől függően kicsapódnak az elektrét és az elektróda felületére. Az elszívó tölcserbe a megtisztított gáz áramlik be. Nagyobb fokú tisztítás esetén több szűrőt kell sorba kapcsolni. Megfelelő minőségű elektrét alkalmazása esetén a légréseben a térerősség megközelítheti a levegő átütési térerősségét (30 kV/cm), ez az érték megegyezik a más típusú elektrosztatikus szűrőknél alkalmazott értékkel. Az elektrosztatikus szűrőkkel szemben ennek a típusnak az az előnye, hogy nem kell nagy feszültségű áramforrást alkalmazni. Az elektrét felületéről időnként el kell távolítani a rátapadt szennyező anyagot.

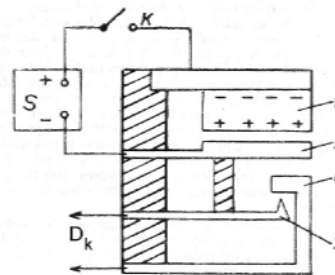
*Elektrétes doziméterek.* Elektrétek felhasználásával készíthetők radioaktív sugárzás kimutatására alkalmas doziméterek. Ezek a készülékek az előzőekben ismertetett elektrétes szűrőknél megismert jelenség alapján működnek. A 19. ábrán látható a készülék szerkezeti vázlata.



19. ábra

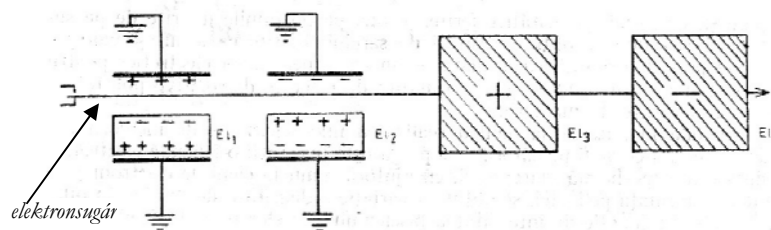
Két, egymással szemben álló, ellentétes polaritású elektrét (1,1) közötti térrészben homogén elektromos tér alakul ki. Ezt a térrészt levegő vagy valamilyen nemes gáz tölti ki. Ha radioaktív sugárzás halad át ezen a téren, akkor az ott levő gázmolekulák egy részét ionizálja. A keletkezett gázionok, polaritásuktól függően lerakódnak az elektrétek felületére. A lerakódó ionok csökkentik az elektrétek felületi töltéssűrűségét, amely a fémelektrodok (2,2) között feszültségváltozást eredményez. Ez a feszültségváltozás az R ellenálláson egy áramimpulzust hoz létre, amelyet megfelelő erősítés (3) után egy számológép (4) regisztrál.

*Elektréttel működő kapcsoló relé.* A gyakorlatban elterjedt kapcsoló relék elektromágneses működtetésűek. Elektromágnes helyett elektréttel működő relék is megvalósíthatók. A 20. ábrán egy elektréttel működő kapcsoló relé elvi vázlatja látható, melynek működési elve az elektromágneses reléhez hasonló. A K kapcsoló zárásakor a (2)-es mozgó elektród az S feszültség forrásról negatív töltéssel töltődik fel, amelyet az elektrét (1) pozitív töltésű felülete magához vonz, ezzel együtt a (3)-as lemez is elmozdul, mivel a (2)-es lemezzel mereven össze van kapcsolva. A (3)-as lemez elmozdulásakor érintkezésbe kerül a (4)-es elektróddal, és zárja a  $D_k$  külső áramkört.



20. ábra

Az elektrétes relék energiafogyasztása csekély és a mechanikai igénybevételre (rázás) kevésbé érzékenyek.



21. ábra

*Elektrétek elektron optikai alkalmazásai.* Elektronsugarak gyorsítása, fókuszolása, többnyire elektromos tér által valósítható meg, amelyet megfelelő alakú nagyfeszültségű elektródok állítanak elő. Ezt a feladatot néha elektrétekkel is meg lehet valósítani, ha azok alakját és felületi töltéssűrűségét megfelelően választják meg.

A 21. ábrán egy elektrétekkel megvalósított elektrosztatikus lencserendszer vázlatja látható, ahol az elektronsugarak fókuszolása elektrétekkel történik.

Az  $E_1$ ,  $E_2$  elektrét a függőleges, míg az  $E_3$ ,  $E_4$  elektrét a vízszintes síkban történő fókuszolást valósítja meg.

*Elektromos memória elemek* elektrétekkel is előállíthatók. Erre a célra egy vékony réteg elektrét felületet hoznak létre, amely memória tárolóként használható. Ha egy változó intenzitású elektronsugár végigseprí ezt a felületet, az elektrét felület egyes pontjai, a becsapódó elektronsugár intenzitásától függően, különböző nagyságú töltéssel töltődnek fel. Az elektrét felületén egy potenciál relief alakul ki, amely az elektronsugár által közvetített információnak

lesz a tárolója. A tárolt információ kiolvasása ugyancsak egy elektronsugár segítségével valószínűsíthető meg, amely a potenciál relief közelében elhaladva, kitér attól függően, hogy annak egyes pontjai milyen töltésűek. A felsorolt néhány alkalmazási lehetőségéből is kiderül, hogy az elektréteket sok területen lehetne alkalmazni, a gyakorlatban azonban nagyon korlátozott ez a lehetőség, mivel egyrészt nagyon kis teljesítményű eszközökről van szó, másrészt stabilitásuk nem nagy, paramétereik viszonylag rövid időn belül is lényegesen változnak, a belső depolarizáció és a levegőben mindig jelenlévő ionok következtében.

Puskás Ferenc

## Fontosabb csillagászati események

Október

Az időpontokat október 29. 03 óráig romániai, nyári időszámítás (UT+3 óra) szerint adtuk meg, a követően téli időszámítás (UT+2 óra) szerint.

Nyári időszámítás vége 29-én 03 órakor.

| nap | óra |   |
|-----|-----|---|
| 3.  | 10  | A Neptunusz 2,9 fokkal északra a Holdtól.       |
|     |     | Az Uránusz 0,4 fokkal északra a Holdtól,        |
| 5.  | 03  | fedés (házánkból nem látható).                  |
| 7.  | 06  | <i>Telehold.</i>                                |
| 14. | 03  | <i>Utolsó negyed.</i>                           |
| 16. | 17  | A Szaturnusz 1,8 fokkal délre a Holdtól.        |
| 17. | 07  | A Merkúr legnagyobb keleti kitérésben (25 fok). |
| 22. | 08  | <i>Újhold.</i>                                  |
| 23. | 10  | A Mars együttállásban a Nappal.                 |
| 24. | 11  | A Jupiter 5,1 fokkal északra a Holdtól.         |
| 24. | 11  | A Merkúr 1,3 fokkal északra a Holdtól.          |
| 26. | 01  | A Merkúr 3,9 fokkal délre a Jupitertől.         |
| 27. | 21  | A Vénusz felső együttállásban.                  |
| 28. | 17  | A Merkúr 3,3 fokkal délre a Jupitertől.         |
| 29. | 23  | <i>Első negyed.</i>                             |
| 30. | 16  | A Neptunusz 2,9 fokkal északra a Holdtól.       |

### Meteorrajok

| Raj neve             | Kód | Aktivitás   | Max.  |
|----------------------|-----|-------------|-------|
| Alfa Pegasidák       | APE | 07.07–07.13 | 07.10 |
| Alfa Cygnidák        | ACG | 07.01–09.30 | 07.15 |
| Omikron Draconidák   | ODR | 07.14–07.28 | 07.21 |
| Piscis Austrinidák   | PAU | 07.15–08.10 | 07.28 |
| Déli Delta Aquaridák | SDA | 07.12–08.19 | 07.28 |
| Alfa Capricornidák   | CAP | 07.03–08.15 | 07.30 |

*A bolygók láthatósága a hónap folyamán*

**Merkúr:** 17-én van legnagyobb keleti kitérésben, 25 fokra a Naptól. Helyzete azonban megfigyelésre nem kedvező. A hónap folyamán fél órával nyugszik a Nap után.

**Vénusz:** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. A hó elején fél órával kel a Nap előtt. 27-én kerül felső együttállásba a Nappal.

**Mars:** A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 23-án kerül együttállásba a Nappal.

**Jupiter:** Napnyugta után még megke-reshető az esti szürkületben a nyugati látóhatár közelében. A hó elején másfél órával, a végén már csak háromnegyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége  $-1,7m$ , átmérője  $32''$ .

**Szaturnusz:** Éjfél után kel, a hajnali órákban látható az Oroszlán csillagképben. Fényessége  $0,6m$ , átmérője  $17''$ .

**Uránusz, Neptunusz:** Az éjszaka első felében figyelhetők meg. Az Uránusz a Vízöntő, a Neptunusz a Bak csillagképben látható. Éjfél körül nyugszik.



Októberi csillagos égbolt az esti órákban

összeállította  
Csukás Mátyás

## Megemlékezések

*A FIRKA megalakulásakor a fizika, informatika, kémia alapismeretekhez kapcsolta tárgy körét, ezekben a témakörökben igyekezett érdekességeket, vonzó olvasnivalót, gyakorlatokat nyújtani ifjú olvasóinak. Az évek során az általános műveltség fejlesztésére törekedve tágítottuk a tárgykört biológiai, földtani, környezetismeret-tani, csillagásztani, tudománytörténeti és ezekhez kapcsolódó szépirodalmi csemegékkel is. Az utolsó két évben elhanyagoltuk a tudománytörténeti évfordulókról való megemlékezéseket. Ezt szeretnénk pótolni, s a következő számokban a 2006. évhez kötődő, főleg magyar vonatkozású eseményekre, tudósokra, feltalálókra kultúrtörténeti jelentőségükre emlékezünk.*

120 éve született:

*Papp Simon* (Kapnikbánya, 1886. február 14. – Budapest, 1970. július 27.) Egyetemi tanulmányait a kolozsvári egyetemen végezte. Ezt követően ugyanott Szádeczky-Kardoss Gyula professzor tanársegédje lett (1909). Két év múlva a selmeci bányászati és erdészeti főiskolára hívta meg Böckh Hugó, a kőolajkutatás nemzetközi szaktekintélye, akinek irányítása mellett részt vett az erdélyi földgázkutatásban (1911-1930). Horvátországi, és dél-dunántúli földgáz és kőolaj előfordulásokat térképezett fel. 1920-32 között az Anglo – Persian Oil Co. vállalatnak végzett olajkutatási munkálatokat Jugoszláviában, Albániában, Törökországban, Új-Gueniában, 1930-32 között Angliában, Kanadában, az A. E. Államokban, Németországban. Szakmai tapasztalataival hazatérve felfedte az első ipari jelentőségű magyar kőolaj – és földgáz előfordulást. Megalapozta a magyar kőolajbányászatot. Kutató tevékenysége mellett jelentős egyetemi oktató munkája is.

1946-ban a Magyar Tudományos Akadémia tagja, politikai megfontolásokból 1949-ben kizárták az akadémikusok sorából.

*Pávai – Vajna Ferenc* (1886. március 6. – Szekszárd, 1964. január 12.) Egyetemi tanulmányait Budapesten végezte, Selmezbányán Böckh Hugó mellett tanársegéd Papp Simonnal egyidőben, akivel együtt dolgozott a kőolaj és földgázkutatásban. Jelentősek a hévíz és gyógyvíz kutatásai. Elsőként jelezte a geotermikus energia hasznosításának jelentőségét, amit az akkori hatóságok nem értékelték. Jelentősek a kőolaj-földtani térképészeti munkálatai (pl. 1942-ben a máramarosi Iza-völgyében), barlangkutatásai.

*Rybár István* (Budapest, 1886. május 7. – Budapest, 1971. november 18.) Középiskolai és egyetemi tanulmányait szülővárosában végezte kitűnő eredménnyel. Eötvös Loránd tanársegéde, majd egyetemi munkájának folytatója lett. 1918-tól a MTA levelező, majd 1931-től rendes tagja. Külföldi tanulmányútjain kedvező ajánlatokat kapott (pl. a houstoni egyetemen a hazai fizetésének százszorosát), de mindig hazatért. Korszerűsítette az Eötvös-féle torziós ingát, az E 54 jelzésű készüléke 1958-ban a Brüsszeli Világkiállítás nagydíját nyerte el.

*Schuller Aladár* (Budapest, 1886. július 21. – Belgium, 1960. május 22.) Vegyész-mérnöki képesítéssel Berlinben fotokémiából doktorált. Franciaországban majd Belgiumban dolgozott. Továbbfejlesztette a fényérzékeny réteget hordozó filmszalag gyártási technológiáját, feltalálta az „éghetetlen” triacetát filmet (az első nem gyúlékony, biztonsági film, amit a Gevaert cég forgalmazott) amiért jelentős belga állami kitüntetésekben részesült.

*Bányai János* (Kézdivásárhely, 1886. november 6. – Székelyudvarhely, 1971. május 13.). Középiskolai tanulmányai után a budapesti Pedagógiumban tanári oklevelet szerzett 1908-ban. Kétévi németországi tanulmányúton a korszerű természettudományos oktatás és múzeum-szervezést tanulmányozta, miközben a jénai egyetemen és berlini Bányászati Akadémián szakmai felkészültségét is kiteljesítette. Hazatérve középiskolákban tanított (1920 – 1947 között Székelykeresztúron és Székelyudvarhelyen) és a bukaresti Földtani Intézet munkatársaként tudományos kutatást is végzett. 1929-ben elindította és 13 éven át szervezte nyaranként a „Hargita expedíciót” a Székelyföldet megismerni és azt kutatni vágyó egyetemi hallgatók, szakemberek, természetbarátok számára. 1947-ben nyugdíjazták, s ezután csak kutatótevékenységét folytatta. Ásványtani vizsgálódásai mellett a Székelyföld élővilágát (növény és állatvilág, az emberi közösségek) tanulmányozta. Elkészítette az ásványvizek kataszteri térképeit, vizsgálta az iszapvulkánokat, a mofettákat, ezek gyógyhatásáról értekezett. Nagyszámú, különböző nyelven írt tudományos közleménye, ismeretterjesztő, honismereti írása, térképei folyóiratokban, napilapokban jelentek meg. Jelentősek összefoglaló jellegű kötetei: *A Magyar Autonóm Tartomány hasznosítható ásványkincsei* (Akadémiai kiadó, Bukarest, 1957), *A Magyar Autonóm Tartománybeli ásványvizek és gázömlések* (Társszerzők Soós Ilona, Szabó Árpád, Swartz Árpád, Várhelyi Csaba, Akadémiai kiadó, Bukarest, 1957).

*Vendl Aladár* (Gyergyóditró, 1886. november 18. – Budapest, 1971. január 9.) Iskolai tanulmányait szülőfalujában kezdte, majd Sopronban végezte be. A budapesti tudományegyetemen képezte magát, ahol doktori fokozatot is nyert 1911-ben a Duna homokjának ásványtani vizsgálatával, aminek nemzetközi sikere volt. Elsőként foglalkozott a lösz részletes ásványtani vizsgálatával, az agyagokkal. Elkészítette a Déli-Kárpátok kristályos paláinak monográfiáját. Vizsgálta a talajvíz szulfát-tartalmának keletkezését és betonbontó hatásának megszüntetésére módszert dolgozott ki. A mérnök-képzésben még ma is használható a „Geológia” című kétkötetes munkája.

115 éve született *Bródy Imre* (Gyula, 1891. december 23. – Mühlldorf, 1944. december 20.) Budapesten végezte egyetemi tanulmányait, göttingeni tanulmányútja során Max

Born tanársegédje volt. 1923-tól Budapesten az Egyesült Izzó kutatólaboratóriumában dolgozott az izzólámpa tökéletesítésén. Nevéhez fűződik a kriptonlámpa feltalálása (1930-ban szabadalmaztatta).

A gáztöltésű izzólámpa élettartamát az izzószál párolgása korlátozza. Az izzószálból kilépő nehéz volfrám atomok a kis atomsúlyú töltőgázban (Ar, N<sub>2</sub> keverék) gyorsan mozognak a bura fala felé. Ha a töltőgáz nagyobb, nehezebb atomokból áll, akkor a fématomok mozgása lefékeződik. Ezért javasolta a kripton töltőgázként. A kísérleti tények igazolták Bródy számításait. Polányi Mihállyal kidolgozták az olcsó kripton-xenon gázkeverék gyártását, s így olcsó, jó hatásfokú izzókat tudtak gyártani. Az 1936-os budapesti ipari vásáron már műszaki szennációként mutatták be a kriptonéóket, s ugyanabban az évben már exportálták is. 1944-ben a vállalat mentesítette a deportálástól, de önként követte családját.

110 éve született *Kabay János* (Büdszentmihály, 1896. december 27. – Budapest, 1936. január 29.) Középiskolai tanulmányai után a Budapesti Műegyetem vegyészmérnöki karára iratkozott 1915-ben, de katonai behívója miatt nem tudta befejezni képezését. A háború után gyógyszerész gyakornokként dolgozott bátyja mellett, majd beiratkozott a gyógyszerészeti fakultásra, s okleveles gyógyszerészként a Gyógynövénykísérleti Állomáson kezdett dolgozni, ahol Kelp Ilona vegyészrel, későbbi feleségével folytatta a morfinokkal kapcsolatos kutatásait. Addig morfiomot csak ópiumból tudtak előállítani. Kabaynak kísérletei során sikerült zöld mákból kivonnia a morfin-származékokat. Eljárását 1925-ben szabadalmaztatta „Eljárás ópiumalkaloidák előállítására zöld máknövényből” néven. Büdszentmihályon megalapította az Alkaloida Vegyészeti Gyárat. Eljárásának üzemeltetése még nem volt elég jövedelmező, ezért továbbfejlesztette, hatékony módszert dolgozva ki száraz mákszalmából, mákszárbból és mákgumóból való morfiom előállításra. Módszerét siker koronázta, világszerte alkalmazták. Üzeme beindulásakor komoly anyagi nehézségekkel küzdött, de hamarosan megindult a siker felé, amit Kabay már nem élvezhetett korai halála miatt. Az üzem nyersmorfin exportja szerint a világranglista élére került a század közepén.




*(folytatjuk)*

**Máthé Enikő**

## **Tények, érdekességek az informatika világából**

### *A Microsoft Windows története*

- 📅 1983. november 10.: bejelentették a Microsoft Windows-ot és árulni kezdték 100 USD értékben.
- 📅 1985 novembere: megjelent a Microsoft Windows 1.0.
- 📅 1987. december 9.: megjelent a Microsoft Windows 2.0, ára 100 USD.
- 📅 1987. december 9.: megjelent a Microsoft Windows/386 vagy Windows 386. Ára 100 USD.
- 📅 1988 júniusa: megjelent a Microsoft Windows/286 vagy Windows 286. Ára 100 USD.
- 📅 1990. május 22.: megjelent a Microsoft Windows 3.0. A teljes verzió ára 149,95 USD, az upgrade ára 79,95 USD.
- 📅 1991 októbere: megjelent a Microsoft Windows 3.0 multimédiás változata.

-  1992 áprilisa: piacra dobták a Microsoft Windows 3.1-et. Ez a Windows verzió több mint egymillió példányban kelt el az első két hónapban.
-  1992 októbere: megjelent a Microsoft Windows for Workgroups 3.1.
-  1993 augusztusa: megjelent a Microsoft Windows NT 3.1.
-  1993: a Microsoft Windows regisztrált felhasználóinak száma meghaladja a 25 milliót.
-  1994 februárja: megjelenik a Microsoft Windows for Workgroups 3.11.
-  1994 szeptembere: megjelenik a Microsoft Windows NT 3.5.
-  1995 júniusa: kiadják a Microsoft Windows NT 3.51-et.
-  1995 augusztusa: megjelent a Microsoft Windows 95. Az első 4 napban az eladott példányok száma meghaladta az egymilliót.
-  1996 augusztusa: megjelenik a Microsoft Windows NT 4.0.
-  1996 novembere: megjelenik a Microsoft Windows CE 1.0.
-  1997 novembere: megjelent a Microsoft Windows CE 2.0.
-  1998 júniusa: megjelent a Microsoft Windows 98.
-  1998 júliusa: megjelenik a Microsoft Windows CE 2.1.
-  1999. május 5.: piacra kerül a Microsoft Windows 98 SE (Second Edition).
-  1999: megjelenik a Microsoft Windows CE 3.0.
-  2000 februárja: megjelent a Microsoft Windows 2000.
-  2000. június 19.: megjelent a Microsoft Windows ME (Millennium).
-  2001. október 25.: megjelenik a Microsoft Windows XP.
-  2003. március 28.: piacra dobják a Microsoft Windows Server 2003-at.
-  2005. július 23.: a Microsoft bejelenti, hogy a következő Windows verzió, a *Longhorn* technikai nevet viselő operációs rendszer Windows Vista lesz.



## Kísérletek

Földünk szilárd kérgét képező kőzetek alkotói az ásványok, amelyek jól meghatározott kémiai összetétellel rendelkező (ezért vegyi képlettel leírható) anyagok. Az ásványok sajátos körülmények között jönnek létre a természetben, nagyrészüket kristályos vegyület. A kristályos anyagra jellemző, hogy az alkotó részei (atomok, ionok, molekulák) pontsorokban, síkhálókbán és térrácsban helyezkednek el. A térrácsnak nyolc legközelebb eső tömegponttal határolt részét elemi cellának nevezik, aminek térbeli elrendeződése jellemző egy adott kristályra.

Mivel az ásványok kristályrács pontjain levő anyagi részecskék közti kölcsönhatások különböző természetűek, a kristályok fizikai és kémiai viselkedése különböző. A következőkben ezek tanulmányozására javasolunk egyszerű kísérleteket.

### *1. Ásványok jellemző fizikai tulajdonságainak vizsgálata*

#### *a) Az ásványok sűrűségének meghatározása*

- *táramérleg* (amennyiben van rá lehetőség, analitikai mérleg) egyik (bal) karján levő horogra akasztatok fel egy vékony szátra kötött ásványdarabkát, úgy hogy az ne érjen a serpenyőhöz. Ezután a másik serpenyőre helyezett mérőtömegekkel egyensúlyozzátok ki a mérleget ( $m_1$ ). Egy kis pohárba töltsétek desztillált vizet, s a poharat tartsátok a bal serpenyő fölé úgy, hogy ne érjen a serpenyőhöz, ne korlátozza a mérleg mozgását, de az ásványdarabka teljesen merüljön a vízbe. Ekkor megint hozzátok egyensúlyi helyzetbe a mérleget ( $m_2$ ). A két mérés különbsége megadja az ásvány által kiszorított víz tömegét ( $m_1 - m_2$ ). Az ásvány sűrűsége,  $\rho = m_1 / (m_1 - m_2)$
- *lebegtető módszer*: olyan folyadékot kell használni, amelynek a sűrűsége nagyobb az ásványénál és azzal nem lép kémiai kölcsönhatásba. Az ásványdarabkát a kiválasztott folyadékba tesszük, majd addig hígítjuk a folyadékot, amíg az ásvány lebeg benne. Ekkor a folyadék sűrűsége megegyezik az ásvány sűrűségével. A folyadék sűrűsége viszont könnyen meghatározható (piknométerrel, areométerrel, ha nagyobb mennyiség áll rendelkezésünkre)

Nehéz folyadékként használható:

- szén-tetraklorid ( $\text{CCl}_4$ ), sűrűsége  $1,6\text{g/cm}^3$ , hígítható benzollal, éterrel
- bromoform ( $\text{CHBr}_3$ ), sűrűsége  $2,9\text{g/cm}^3$ , hígítható szén-tetrakloriddal, éterrel, benzollal
- Kálium-tetraiodo-merkuriát(II)-oldat ( $\text{K}_2\text{HgI}_4$ , vagy Thoulet-féle oldat), sűrűsége  $3,2\text{g/cm}^3$ , vízzel hígítható

b) Az ásványok keménységének meghatározása

Keménységnek nevezzük a kristálynak azt az ellenállását, amit mechanikai behatás során kifejt.

Különböző módszerek ismertek a kristályok keménységének meghatározására. A legegyszerűbb a Mohs-féle keménységi sorozat. Az ismeretlen keménységű ásvány felületét a Mohs-féle sorozat tagjaival a legpuhábbtól kezdve megpróbáljuk karcolni. Amikor észleljük, hogy a sorozat valamelyik tagja karcolja a vizsgált ásványmintánkat, akkor azt a mintánkkal próbáljuk megkarcolni. Amennyiben ez sikerült, a két ásvány kölcsönösen karcolja egymást, akkor állíthatjuk, hogy a keménységük megegyező. Amennyiben a mintánk nem karcolja az őt karcolót, akkor keménysége annál kb. egy fél értékkel kisebbnek tekinthető.

A Mohs-féle keménységi mintasorozat

| Keménység értéke a Mohs-sklálán | A sorozat ásványának neve | Az ásvány kémiai összetétele                       |
|---------------------------------|---------------------------|--|
| 1.                              | Zsírkeő (talk)            | $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ |
| 2.                              | kősó, gipsz               | $\text{NaCl}$ , $\text{CaSO}_4$                    |
| 3.                              | Kalcit                    | $\text{CaCO}_3$                                    |
| 4.                              | Fluorit                   | $\text{CaF}_2$                                     |
| 5.                              | Apatit                    | $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH,Cl,F}$         |
| 6.                              | Földpát (ortoklász)       | $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$                         |
| 7.                              | Kvarc                     | $\text{SiO}_2$                                     |
| 8.                              | Topáz                     | $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F,OH})_2$           |
| 9.                              | Korund                    | $\text{Al}_2\text{O}_3$                            |
| 10.                             | Gyémánt                   | $\text{C}_n$                                       |

Amennyiben nem áll rendelkezésünkre a Mohs-féle mintasorozat, egyszerű eszközökkel is tájékozódhatunk az ásvány minta keménységéről:



- körömmel könnyen karcolható: zsírkő
- körömmel nehezen karcolható: kősó, gipsz
- körömmel nem, de tűvel könnyen karcolható: kalcit
- tűvel nehezen karcolható: fluorit
- késsel nehezen, reszelővel könnyen karcolható: apatit
- reszelővel nehezen karcolható: ortoklász
- az üveget karcolja: kvarc, topáz
- acéllal megütve szikrázik: topáz, korund

c) Az ásványok elektromos és mágneses viselkedése

A kristályokban nyomás vagy hő hatására a rács kationjai és anionjai közötti távolság megváltozik, s így ellentétes töltésű elektromos pólusok alakulnak ki (az első esetben piezoelektromosságról, a másodikban piroelektromosságról beszélünk)

Turmalin kristályt (ennek hiányában egy borkő kristállyal is elvégezhető a kísérlet) óvatosan melegítsünk, s szórjunk rá kén és miniumport. Figyeljük a történeteket!

Mágneses viselkedésük szerint az ásványok lehetnek:

- ferromágnesesek, ezek állandó mágnesként viselkednek: spinell-ásványok közül többen (pl. magnetit)
- paramágneses ásványok: csak átmeneti mágnesezővel rendelkeznek: hematit, limonit
- diamágneses ásványok: nem mágnesezhetőek: kősó, kvarc

d) Az ásványok optikai tulajdonságai

Az ásványok színe, átlátszósága, fényvisszaverése értékes információval szolgálhat a minőségükről, szerkezetükről. A fénytani vizsgálatok nagy része ugyanakkor azért is jelentős, mert nem feltételezi az ásvány előzetes károsítását.

Az ásványok színe, illetve színtelensége nem jellegzetessége az ásványnak, mivel a nagyon kis mennyiségű szennyeződések, idegen anyagok nagymértékben megváltoztathatják az ásvány színét. Ha az ásványt elporítjuk, a finom pora a jellegzetes színét mutatja, ha mázatlan porcelánon húzunk vele egy vonalat (ekkor a kismennyiségű idegen anyagok már nem zavarnak). Az alábbiakban leírjuk néhány ásvány karcszínét:

| Ásvány neve | Kémiai összetétele        | Színe                   | Karcszíne       |
|-------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|
| Bornit      | $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ | rézvörös,<br>bronzsárga | fekete          |
| Nikkelin    | $\text{NiAs}$             | világos rézvörös        | barnás fekete   |
| Kalkopirit  | $\text{CuFeS}_2$          | rézsárga                | zöldes fekete   |
| Markazit    | $\text{FeS}_2$            | fakósárga               | fekete          |
| Bizmutin    | $\text{Bi}_2\text{S}_3$   | ónfehér                 | szürkésfekete   |
| Kobaltin    | $\text{CoAsS}$            | vöröses, ezüstfehér     | szürkés, fekete |
| Antimonit   | $\text{Sb}_2\text{S}_3$   | ólomszürke              | szürkésfekete   |
| Galenit     | $\text{PbS}$              | vörhenyes<br>ólomszürke | sötétszürke     |
| Hematit     | $\text{Fe}_2\text{O}_3$   | acélszürke              | vörösarna       |
| Kromit      | $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ | acélszürke, vasszürke   | barna           |
| Kovelin     | $\text{CoS}$              | indigókék               | kékesfekete     |
| Limonit     | $\text{FeOOH}$            | barna                   | sárgásarna      |
| Kuprit      | $\text{Cu}_2\text{O}$     | karmin                  | barnásvörös     |
| Realgár     | $\text{AsS}$              | hajnalpiros             | sárga           |

| <i>Ásvány neve</i> | <i>Kémiai összetétele</i>                         | <i>Színe</i> | <i>Karcszíne</i> |
|--------------------|---|--------------|------------------|
| Szفالerit          | ZnS   | barnássárga  | szalmasárga      |
| Spinell            | (MgFe)Al <sub>2</sub> O <sub>4</sub>              | fekete       | szürkészöld      |
| Piroxén            |   | feketészöld  | szürkészöld      |
| Azurit             | 2CuCO <sub>3</sub> ·Cu(OH) <sub>2</sub>           | azurkék      | kobaltkék        |
| Malachit           | Cu <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | smaragd zöld | smaragd zöld     |

e) Az ásványok olvadékonyságának vizsgálata

Az ásványok szerkezetétől nagy mértékben függ az olvadékonyságuk. A keménységhez hasonlóan az ásványok olvadékonyságára is felállítottak egy skálát, amit Wichell-féle olvadékonysági skálának neveznek:

| <i>Olvadékonysági fok</i> | <i>Ásvány</i> | <i>Olvadáspont °C</i> | <i>Megjegyzés</i>                              |
|---------------------------|---------------|-----------------------|--|
| 1.                        | Antimonit     | 525                   | Nagyobb darabok már gyertyalángban megolvadnak |
| 2.                        | Kalkopirit    | 800                   | Vékony szilánkok gázlángban olvadnak           |
| 3.                        | Almandin      | 1050                  | Nagyobb darabok forrasztócső előtt megolvadnak |
| 4.                        | Aktinolit     | 1200                  | Szilánk forrasztócső előtt megolvad            |
| 5.                        | Ortoklász     | 1300                  | Szilánk forrasztócső előtt legömbölyödik       |
| 6.                        | Bronzit       | 1400                  | Csak igen finom szilánkok gömbölyödnek le      |
| 7.                        | Kvarc         | 1400                  | Forrasztócsővel nem olvasható meg              |

## 2. Az ásványok kémiai vizsgálata

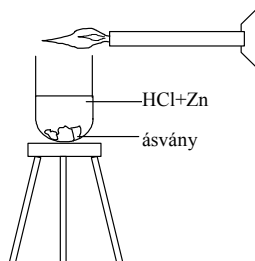
Az ásványok nagy része vízben nem oldható, ezért kémiai elemzésük nehéz feladat. Általában csak a fő alkotókat határozzák meg, melyeknek ismerete, s a mechanikai és fizikai tulajdonságok meghatározása elégséges az ásvány azonosítására.

a) Az ásványokban előforduló fémek többségének ionjai illékony vegyületté alakítva (a fém-halogenidek illékonyak) a szintelen gázlángot jellemző színűre festik

| <i>Elem</i> | <i>Lángszín</i> | <i>Spektroszkóppal észlelhető spektrumvonalak</i>      |
|-------------|-----------------|--|
| Li          | kárminvörös     | 670 nm   |
| Sr          | bíborvörös      | 461 nm zöldes, 605 nm narancs, 650 nm körül több vörös |
| Ca          | téglavörös      | 554 nm zöld, 622 nm vörös                              |
| Na          | sárga           | 589 nm sárga   |
| K           | fakó ibolya     | 405 nm ibolyakék, 768 nm vörös (rövid ideig tart)      |
| Cu          | smaragdzöld     | 304 nm kék   |
| Ba          | fakózöld        | 514-524 nm között több zöld                            |
| Te          | élénkzöld       |  |

Az elemzés elvégzéséhez megtisztított platina huzalt (grafitszál is alkalmas, ha előzőleg kiizzítottuk) sósavba mártva megnedvesítsünk, majd a vizsgálandó ásvány porába mártssunk. Ezt követően óvatosan tartssuk a gázégő lángjába.

Elvégezhető a vizsgálat az ábra útmutatása szerint is. A sav és cink reakciója során keletkező hidrogén gáz a fémionok egy részét magával ragadja, amelyek a vízszintesen tartott lángot színezik.



### Felhasznált irodalom

Kiss János: Ásvány-kőzettani alapismeretek, Tankönyvkiadó, Bp., 1989.

Szőkefalvi Nagy Zoltán: Ásvány- és kőzettani gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Bp., 1990.

*(Folytatjuk)*

**Máthé Enikő**

## Katedra

### Pedagógiai-pszichológiai kisszótár

#### I. rész

Rovatunkban hat részből álló sorozatot indítunk általános pedagógiai és nevelés-lélektani fogalmak tömör meghatározására. A fogalmak ismerete mind a diákoknak, mind a tanároknak hasznára válhat, de mindazoknak is, akik csupán az általános műveltségüket óhajtják gyarapítani. Az aktív oktatási folyamatban részt vevő diákoknak a metakognitív tanuláshoz nyújt segítséget, a tanároknak várhatóan a fokozati vizsgájuk előkészítéséhez, ugyanis a kisszótár a véglegesítő és a II. fokozati vizsga programjának alapfogalmait is nagy mértékben felöleli. Az egyes címeket nem kimerítő módon tárgyaljuk, és más megközelítések is létezhetnek, a vizsgákhoz csak kiinduló alapot nyújthatnak.

1. **Adaptáció.** Alkalmazkodás környezethez. Eredménye a beilleszkedés. Maladaptáció – a sikertelen vagy rossz irányú (például deviáns csoportokhoz) alkalmazkodás.
2. **Addikció.** Függőség, hozzászokás (drogtól).
3. **Adottság.** Veszületett diszpozíció, idegrendszeri, lelki struktúra, amely lehetővé teszi bizonyos képességek és készségek kifejlését.
4. **Affektív.** Érzelmi (emocionális) elem, érzékeny, külső hatásokra fogékony, az attitűdök egyik összetevője (a kognitív és a viselkedéses elem mellett). Szerepet játszik a környezet értékelésében.
5. **Aktivitás.** Fizikai mozgással járó cselekvés, vagy intrapszichikus tevékenység. A nevelés célja, hogy az ember saját késztetési alapján önszabályozott tevékenységek végzésére legyen képes. Az iskolai tevékenységek nem tananyagcentrikusak (vagyis verbális ismeretátadás), hanem az ismeretszerzés mellett a mozgás-, az érzelmi- és a kapcsolati kultúrát is fejlesztik.

6. **Aktív hallgatás.** Csak metakommunikációval jelzett értő figyelés, elfogadó, bátorító hozzáállás. Segít az empátia kialakulásában, a konfliktusok megoldásában.
7. **Algoritmus.** \*A tevékenységet elemi lépésekre bontva leíró szabály, \*\*Adott feladatcsoport megoldására kidolgozott eljárás.
8. **Alkalmazás.** Mint cél, a tanuló képes az elméleti ismereteket, szabályokat, elveket, módszereket konkrét és sajátos esetekben használni.
9. **Alkotóképesség.** Lásd:  *kreativitás.*
10. **Analízis.** Elemzés. Mint cél, a tanuló képes a közlést összetevő elemeire bontani.
11. **Asszertivitás.** Önérvényesítés, anélkül, hogy másokat ezzel sértenénk. A vezetők, a pedagógusok legfontosabb képessége. E nélkül nem érjük el céljainkat, önbecsülésünk csökken. Tréninggel fejleszhető, ezáltal növekszik érzékenységünk a magunk és a mások problémái iránt, megküzdési stratégiánk. Problémáinkat és konfliktusainkat agresszió nélkül leszünk képesek megoldani.
12. **Attitűd.** Beállítódás ellenszenv vagy rokonszenv alapján. Ugyanis a szocializáció során kialakult érzelmi-, viselkedés- és intellektuális beállítottságunk, személyiségünk sajátos mintázata, az észleléseinkből kialakított tudásunk értékelése érzelmi színezetű is (tetszés, nemetszés). A saját magunk teljesítményéhez kapcsolódó beállítódás (sikerorientált vagy kudarckerülő) a motiváció (tanulás serkentése) szempontjából fontos.
13. **Autonóm személyiség.** Önálló, érett személyiség, önmagát saját értékrendje szerint szabályozza, önmaga ítéli meg cselekedeteit (belső kontroll), tudatosítja saját szükségleteit. Jelenlegi oktatási rendszerünk ilyen személyiség kialakítását tűzte ki célul.
14. **Automatizálódás – szerepe.** A nem tudatos tevékenység automatikus. Az ilyen tevékenység nagy mértékben mentesíti a memóriát.
15. **Célok – műveletesítése (operacionalizálása).** Az oktatási célnak mérhető (értékelhető) tanulási tevékenység formájában történő megfogalmazása. Ekkor az elméleti fogalmakat munkafogalmakkal helyettesítjük. Például, ha az a cél, hogy megtanítsuk a sebesség fogalmát, ezt műveletesítve annyit tesz, hogy a tanuló tudja kiszámítani egy jármű sebességét a mért adatok alapján. Ez a cél alkalmazási szintű.
16. **Célok – oktatási.** Egy oktatási feladat adott tanulási anyagra történő konkretizálása.
17. **Didaktika – alapelvek.** Az oktatáselmélet általános érvényű törvényszerűségei. Lásd: *Pedagógia – korszerű pedagógia 12 elve*
18. **Didaktika, általános didaktika – paradigmái.** A bölcsész paradigma, a pszichológus paradigma, és a közgazdász-szociológus paradigma. (Kozma Tamás)
19. **Didaktika – első alapelv.** Az intelligenciafejlődés ösztönzésének és akcelerációjának pszichogenetikai elve.
20. **Didaktika – második alapelv.** A cselekvéses tanulás elve.
21. **Didaktika – harmadik alapelv.** Az intellektuális struktúrák összetett (komponenciális) és hierarchikus felépítésének elve.
22. **Didaktika – negyedik alapelv.** A tanulási motiváció ösztönzésének és fejlesztésének elve.
23. **Didaktika – kialakulása.** A didaktika, vagy oktatás általános elmélete a neveléstudomány egyik részterülete. A didaktika elnevezés a görög didaszko, didaszkein szóból származik, ami annyit tesz: tanítok, tanítani. A köztudatba Jan Amos Comenius (Komenszki) alapműve, a Didactica Magna megjelenése után (1632) került be.
24. **Didaktika – az oktatás elmélete.** A didaktika a neveléstudománynak a tanítással, tanulással kapcsolatos törvényszerűségeivel, alapelveivel foglalkozik. A didaktika a különböző életkorokra és tantárgyakra érvényes, ún. általános törvényszerűségeket, alapelveket foglalja magába. A tanulás és a tanítás eltérő módon és formában valósul

meg az egyes életkorok esetén, de a különböző tantárgyak esetén is. A didaktika a különböző eljárások közös vonásainak a feltárására törekszik.

25. **Didaktika – fejlődése.** A didaktika fejlődése a hagyományos didaktikától (ahol a hangsúly a tartalom van, elve: az oktatás – eredmény) a korszerű didaktika (ahol a hangsúly az információk kapcsolódásán, az új iránti fogékonyságon, a permanens tanuláson van, elve: az oktatás – folyamat) felé halad.
26. **Didaktika – törvényszerűségei.** Didaktika alapelvei - pedagógiai-pszichológiai követelmények az elvek alkalmazásában.
27. **Didaktikai (háromszög) négyyszög.** Társadalom, tanár, tanuló és tantárgy.
28. **Differenciálás.** Az egyes tanulók fejlettségi- és képességi szintjéhez mért feladatki-  
szabás.
29. **Docimológia.** Vizsgatan. Tárgya a pontozásnak, értékelés módjának, a vizsgáztatók közötti egyéni különbségeknek, a szubjektív tényezők érvényesülésének a tanulmányozása.
30. **Értékelés.** A tanulói teljesítmények mennyiségi és minőségi jellemzőinek jellemzése és összegezése. Minősítés. Mint cél, a tanuló képes mennyiségi és minőségi ítéletet alkotni arról, hogy az anyagok, módszerek mennyiben tesznek eleget a kritériumoknak, új alkotást létrehozni, eredeti meglátást megfogalmazni.
31. **Értékelés – formái.** Diagnosztizáló- (helyzetfeltáró), formatív- (fejlesztő) és szummatív (lezáró) értékelés.
32. **Értékelés – funkciói.** Prognosztizáló-, nevelési-, kontroll-, énképfejlesztő-, szelekciós-, klasszifikáló-, visszacsatolási-, minőségbiztosítási- (szabályozó-), minősítő-, felzárkóztató-, korrekciós-, pályaválasztási-, ön-, és mások értékelélesi-, tehetségfelismerő stb. funkció.
33. **Érzelmek – szerepe a környezet értékelésében.** Az érzelmek és a hangulat szerepet játszanak a környezet értékelésében, és módosíthatják a kognitív információfeldolgozást. Az aktuális hangulat befolyásolja a figyelmet, az észlelést, a tanulást és az emlékezetet egyaránt. (lásd: *Affektív*)

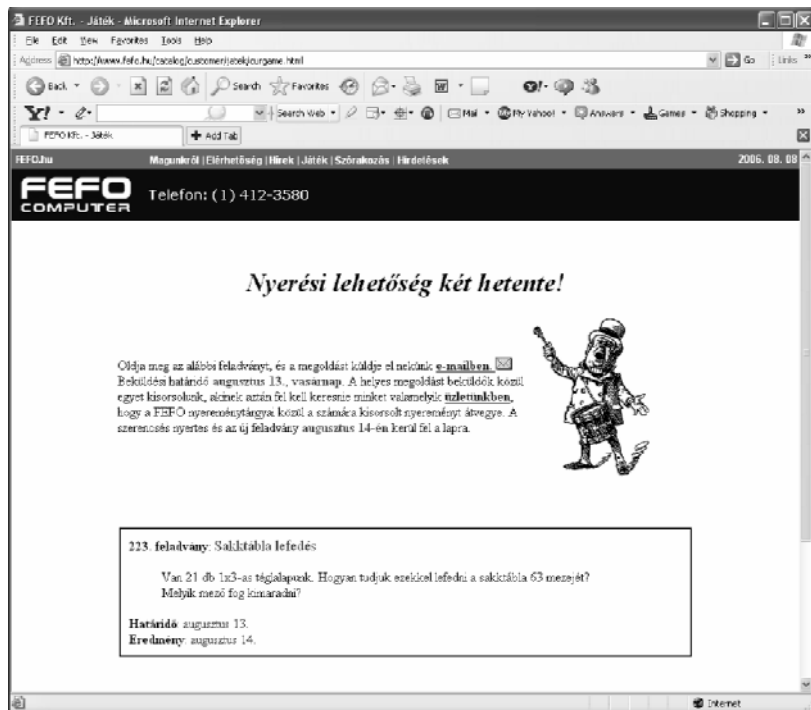
Kovács Zoltán



A FEFO Kft. honlapján (<http://www.fefo.hu/catalog/customer/jatek/curgame.html>) 1997. március 12-én, Gergely napján internetes logikai játék indult. A szervezők szerint a cél az volt, hogy a FEFO lapok olvasóit egy kis játékos gondolkodásra invitálják.

A feladatokat kéthetente frissítik, a megfejtők között ajándékokat sorsolnak ki. A feladatokat igyeksenek úgy összeválogatni, hogy kis gondolkodással meg lehessen azokat oldani, de azért ne legyenek triviálisak.

Eddig több mint 200 feladat gyűlt össze, ezek megtekinthetők az archívumban. A honlapon megnézhetők az előző játékok megfejtései is, és a nyertesek, a jól megoldók listája is megtalálható.



Kellemes és hasznos szórakozás mindenki számára, aki kedveli a logikai fejtörőket. Jó böngészést!



## Érdekes informatika feladatok

XV. rész

### Tömbök tárolása (1.)

A *tömbök* olyan lineáris adatszerkezetek, amelyek elemeket tartalmaznak és az egyes elemekre indexszel lehet hivatkozni. Az elemek általában azonos típusúak, de egyes programozási nyelvek megengedik különböző típusú elemeket tartalmazó tömbök használatát is.

Az egydimenziós tömböket *vektoroknak*, a kétdimenziós tömböket *mátrixoknak* nevezzük. Léteznek többdimenziós tömbök is (*n-dimenziós tömbök*).

Programozási nyelvek elemzésekor a tömbök esetén a következő kérdésekre keressük a választ:

- Mi lehet az indexe?
- Mi lehet az eleme?

- Csak ugyanolyan típusú elemei lehetnek?
- Van-e indextúlsordulás-ellenőrzés?
- Van-e kezdőérték-adás?
- Van-e egyben értékadás?
- Vannak-e dinamikus tömbök?
- Vannak-e konstans tömbök?
- Mikor dől el a mérete, a helyfoglalása?
- Van-e többdimenziós tömb?
- Van-e altömb (szelet) képzés?
- Vannak-e speciális tömbök?

Általában minden egyes programozási nyelv külön szintaktikai elemeket vezet be tömbök deklarálására.

A Pascal nyelv esetén  $n$ -dimenziós tömböt az

*array[alsóhatár<sub>1</sub>..felsőhatár<sub>1</sub>, ..., alsóhatár<sub>n</sub>..felsőhatár<sub>n</sub>] of elemtípus;*

szintaktikai konstrukcióval lehet deklarálni. Amennyiben ez a konstrukció egy *type* cikkelyben van jelen típust deklaráltunk, ha egy *var* cikkelyben van jelen, akkor ilyen típusú változót deklaráltunk.

Megemlítendő az, hogy amennyiben egy *var* cikkelyben tömbváltozót deklarálunk, a változó számára a Pascal egy névtelen típust hoz létre. Ha több tömbváltozót deklarálunk, akkor az ugyanabban a sorban deklarált változók számára ugyanazt a névtelen típust hozza létre a fordítóprogram, a különböző sorokban deklarált változókhoz pedig különböző névtelen típust hoz létre.

Például az alábbi deklaráció esetén

```
var
  a, b: array[1..10] of integer;
  c: array[1..10] of integer;
```

az  $a$  és a  $b$  vektorok ugyanolyan típusúak lesznek (így megengedhető lesz pl. az  $a := b$  értékadás), a  $c$  vektor pedig különböző típusú lesz, hiába egyezik meg szintaktikailag a deklaráció az  $a$  és a  $b$  tömbök deklarációjával (ebben az esetben egy  $c := a$  értékadás például szemantikai hibát eredményez).

A névtelen típusok használatát úgy küszöbölhetjük ki, hogy típusként deklaráljuk a tömböt, majd ilyen típusú változókat használunk:

```
type
  TVektor = array[1..10] of integer;
var
  a, b: TVektor;
  c: TVektor;
```

Érdekes, hogy hogyan oldja meg a C a tömbök kezelését. A tömbváltozó egy mutató, amely a tömb első elemére mutat. Így szoros kapcsolat jön létre a tömbök és a mutatók között, azzal a megkötéssel, hogy míg egy mutató értékét meg lehet változtatni, a tömb mindig az első elemére mutat, tehát a tömböt egy konstans pointernek tekinthetjük. Például legyen  $p$  egy mutató és  $t$  egy tömb. A  $p = t$  értékadás helyes, és eredményeként a  $p$  mutató is a  $t$  tömbre (pontosabban a tömb első elemére fog mutatni), viszont a  $t = p$  értékadás már helytelen, mert a  $t$  konstans mutató.

A másik nagy különbség az a C és a Pascal között, hogy a C úgynevezett zéró-indexű tömböket használ, a tömböknél nem kell megadni alsó és felső indexhatárt, csak

az elemszámot, és a tömbök indextartománya 0 és a megadott elemszám - 1 között fog mozogni.

### Mátrixok vektorrá alakítása

Gyakran szükségünk lehet arra, hogy többdimenziós tömböket egydimenziós tömbökké bontsunk le. A következő példa mátrixok vektorokká alakítását mutatja be:

```
var
  m: array[1..3, 1..3] of integer;
  v: array[1..9] of integer;
  i, j: byte;

begin
  {Beolvassuk a matrixot}
  for i := 1 to 3 do
    for j := 1 to 3 do
      begin
        write('m[' , i, ' , ' , j, ' ] = ');
        readln(m[i, j]);
      end;
  {Kiírjuk a matrixot}
  for i := 1 to 3 do
    begin
      for j := 1 to 3 do
        write(m[i, j]:5);
      writeln;
    end;
  {Atalakítjuk vektorra}
  for i := 1 to 9 do
    v[i] := m[(i-1) div 3 + 1, (i-1) mod 3 + 1];
  for i := 1 to 9 do
    write(v[i]:5);
  writeln;
  {Masodik modszer az atalakitasra}
  for i := 1 to 3 do
    for j := 1 to 3 do
      v[(i-1)*3+j] := m[i, j];
  for i := 1 to 9 do
    write(v[i]:5);
  writeln;
end.
```

### Dinamikus tömbök

Tömböket is kezelhetünk dinamikusan. Pascalban ekkor csak a tömb „tartóelemét” kell hogy deklaráljuk. Ez a „tartóelem” egy absztrakt tömb: **array**[1..1] **of** *típus*; Erre definiáljuk dinamikusan a mutatót. A tömbre ezután nem a megszokott *nev*[*index*] konstrukcióval, hanem ennek dinamikus megfelelőjével: *nev*^[*index*] hivatkozunk. Az adatok kezelése a statikus tömbökéhez hasonlít. Ha több dimenziós tömböket akarunk létrehozni, akkor nekünk kell megírnunk az indexelés menetét, a konverziót egydimenziós tömbbé. Például ha egy kétdimenziós tömböt (mátrixot) hozunk létre és a szokásos *sor*, *oszlop* módszerrel szeretnénk indexelni, akkor a következő index konverziós műveletet kell végrehajtanunk:

$$\text{MemóriaIndex} := (\text{sor} - 1) * \text{OszlopokSzáma} + \text{oszlop};$$



Példaprogram: A következő program egy komplex dinamikus mátrix- és vektorkezelő osztályt implementál. A tömbök adatszónája PDataObject típusú dinamikus, absztrakt objektumok. Ezt a típust kell felülírni a programban.

A unit:

```

unit GenMat;

interface

type
  PDataObject = ^TDataObject;
  PDataArray = ^TDataArray;
  TDataArray = array[1..1] of PDataObject;

  PDataMatrix = ^TDataMatrix;
  TDataMatrix = object
  Block: PDataArray;
  Line, Column: word;
  Size: word;
  constructor Init(n, m: integer);
  destructor Done; virtual;
  function CalcInd(i, j: integer): integer; virtual;
  procedure SetM(i, j: word; value: PDataObject); virtual;
  function GetM(i, j: word): PDataObject; virtual;
end;

  PDataVector = ^TDataVector;
  TDataVector = object(TDataMatrix)
  constructor Init(n: integer);
  procedure SetV(i: word; value: PDataObject); virtual;
  function GetV(i: word): PDataObject; virtual;
end;

  TDataObject = object
  constructor Init;
  destructor Done; virtual;
end;

implementation

  {**** TDataObject ****}
  constructor TDataObject.Init;
  begin
  end;

  destructor TDataObject.Done;
  begin
  end;

  {**** TDataMatrix ****}
  constructor TDataMatrix.Init;
  begin
    Line := n;
    Column := m;
    Size := Line * Column * SizeOf(pointer);
    GetMem(Block, Size);
    if Block = nil then Fail;
  end;

  destructor TDataMatrix.Done;
  var i, j: word;

```

```

begin
  for i := 1 to Line do
    for j := 1 to Column do
      if Block^[CalcInd(i, j)] <> nil then
dispose(Block^[CalcInd(i, j)], Done);
      FreeMem(Block, Size);
end;

function TDataMatrix.CalcInd;
begin
  CalcInd := (i- 1) * Column + j;
end;

procedure TDataMatrix.SetM;
begin
  Block^[CalcInd(i, j)] := value;
end;

function TDataMatrix.GetM;
begin
  GetM := Block^[CalcInd(i, j)];
end;

{**** TDataVector ****}
constructor TDataVector.Init;
begin
  inherited Init(1, n);
end;

procedure TDataVector.SetV;
begin
  Block^[i] := value;
end;

function TDataVector.GetV;
begin
  GetV := Block^[i];
end;

{ * Main * }
end.

```

A program:

```

program Matrixok;
uses GenMat;

type
  PData = ^TData;
  TData = object(TDataObject)
    Data: word;
    constructor Init(wData: word);
    function GetData: word; virtual;
end;

{***** TData *****}
constructor TData.Init;
begin
  inherited Init;
  Data := wData;
end;

```

```

function TData.GetData;
begin
  GetData := Data;
end;

(* Main *)
var
  m: PDataMatrix;
  v: PDataVector;
  i, j: integer;
  d: PData;

begin
  m := new(PDataMatrix, Init(3, 2));
  for i := 1 to 3 do
    for j := 1 to 2 do
      begin
        d := new(PData, Init(i+j));
        m^.SetM(i, j, d);
      end;
    v := new(PDataVector, Init(5));
    for i := 1 to 5 do
      begin
        d := new(PData, Init(i));
        v^.SetV(i, d);
      end;
    for i := 1 to 3 do
      begin
        for j := 1 to 2 do write(PData(m^.GetM(i, j))^
GetData:4);
        writeln;
      end;
      writeln;
    for i := 1 to 5 do write(PData(v^.GetV(i))^
GetData:4);
      writeln;
    dispose(m, Done);
    dispose(v, Done);
    readln;
  end.

```

*Delphi*ben például a Variant típus segítségével egész számokkal indexelhető dinamikus tömböket is létre lehet hozni. A tömbök elemei tetszőleges típusúak – akár tömbök is – lehetnek:

```

var
  a: Variant;
begin
  a := VarArrayCreate([0, 4], varVariant);
  a[0] := 1;
  a[1] := 1234.5678;
  a[2] := 'szöveg';
  a[3] := true;
  a[4] := VarArrayOf([1, 10, 100, 1000]);
  writeln(a[2]); {szöveg}
  writeln(a[4][2]); {100}
end;

```

Létezik erre azonban egy elegánsabb módszer is: *Delphi*ben dinamikus tömböket is használhatunk, deklarációkor nem kell megadni a tartomány határait. Az ilyen tömbök

méretét a `SetLength()` eljárással állíthatjuk be dinamikusan, a tömb elemei a megadott típusúak kell hogy legyenek.

Például:

```
var
  a: array of integer;
begin
  SetLength(a, 1);
  a[0] := 1;
  ...
end;
```

### Mátrixok ábrázolása listákkal

Mátrixokat ábrázolhatunk listák segítségével is. Ez különösen az úgynevezett *ritka mátrixok* esetén igen hasznos. *Ritka mátrixoknak* olyan mátrixokat nevezünk, amelyek nagyon sok zérós elemet tartalmaznak. Nagyon nagy adatoknál nem éri meg, hogy a memóriában ezeket mátrix alakjában ábrázoljuk, hisz a sok zérót feleslegesen tároljuk. Egy ilyen adatstruktúrát egyszerűbb listák segítségével ábrázolni.

Vegyük a következő példát:

A mátrix:

$$\begin{pmatrix} 10 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

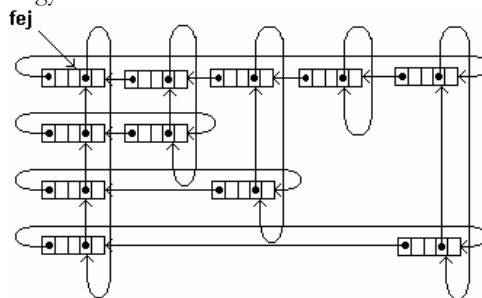
A mátrix minden elemét így ábrázoljuk:

| <i>balra</i> | <i>sor</i> | <i>oszlop</i> | <i>fel</i> | <i>érték</i> |
|--------------|------------|---------------|------------|--------------|
|--------------|------------|---------------|------------|--------------|

Ahol:

- *sor*: az elem sora
- *oszlop*: az elem oszlopa
- *érték*: az elem értéke
- *fel*: mutató a felső elemre
- *balra*: mutató a balra lévő elemre

A létrehozott lista így néz ki:



A *fej* a lista elejére mutat. A listába bevettünk még egy *fej* sort és egy *fej* oszlopot, így könnyebb a megfelelő indexek azonosítása. A listába új elemet úgy helyezünk be, hogy megkeressük a *fej* oszlopban az elem sorát, majd addig megyünk végig a soron, míg az

elem oszlopszámánál nagyobb oszlopot találunk. Így megkapjuk, hogy mi elé kell beillesztük az elemet. Ha ennek az oszlopszáma megegyezik az elemével, akkor csak az adatszámát cseréljük ki, ha nem, akkor eléje kötjük az elemünket. Így járunk el a felfelé mutató bekötésekor is. A listában egy elemet hasonlóan keresünk meg. Ha a megfelelő sor és oszlopszámú elem nincs a listában, akkor ez zéró.

Példaprogram: A következő példaprogram ritka mátrixokat kezelő osztályt implementál:

```

program RitkaMatrixok;
type
  PElem = ^TElem;
  TElem = record
    Row, Column: integer;
    Data: real;
    Up, Left: PElem;
  end;

  PMatrix = ^TMatrix;
  TMatrix = object
    Block: PElem;
    Row, Column: integer;
    RHeap: pointer;
    constructor Init(n, m: integer);
    destructor Done; virtual;
    procedure SetM(i, j: integer; value: real); virtual;
    function GetM(i, j: integer): real; virtual;
  end;

{***** TMatrix *****}
constructor TMatrix.Init;
var i: integer;
    tmp, p: PElem;
begin
  Row := n;
  Column := m;
  Mark(RHeap);
  new(Block);
  Block^.Row := 0;
  Block^.Column := 0;
  Block^.Data := 0;
  Block^.Left := Block;
  Block^.Up := Block;
  p := Block;
  for i := 1 to Column do
    begin
      new(tmp);
      tmp^.Data := 0;
      tmp^.Row := 0;
      tmp^.Column := i;
      tmp^.Left := p;
      tmp^.Up := tmp;
      Block^.Left := tmp;
      p := tmp;
    end;
  p := Block;
  for i := 1 to Row do
    begin
      new(tmp);
      tmp^.Data := 0;

```

```

    tmp^.Row := i;
    tmp^.Column := 0;
    tmp^.Left := tmp;
    tmp^.Up := p;
    Block^.Up := tmp;
    p := tmp;
  end;
end;

destructor TMatrix.Done;
begin
  Release(RHeap);
end;

procedure TMatrix.SetM;
var tmp, p, q: PElem;
begin
  if (i in [1..Row]) and (j in [1..Column]) then
  begin
    p := Block^.Up;
    while p^.Row <> i do p := p^.Up;
    q := p;
    while q^.Left^.Column > j do q := q^.Left;
    if q^.Left^.Column = j then q^.Left^.Data := value
    else
    begin
      new(tmp);
      tmp^.Row := i;
      tmp^.Column := j;
      tmp^.Data := value;
      tmp^.Left := q^.Left;
      q^.Left := tmp;
      p := Block^.Left;
      while p^.Column <> j do p := p^.Left;
      q := p;
      while q^.Up^.Row > i do q := q^.Up;
      tmp^.Up := q^.Up;
      q^.Up := tmp;
    end;
  end;
end;

function TMatrix.GetM;
var p, q : PElem;
begin
  GetM := 0;
  if (i in [1..Row]) and (j in [1..Column]) then
  begin
    p := Block^.Up;
    while p^.Row <> i do p := p^.Up;
    q := p^.Left;
    while q^.Column > j do q := q^.Left;
    if q^.Column = j then GetM := q^.Data;
  end;
end;

var
  i, j: integer;
  m: PMatrix;
begin
  m := new(PMatrix, Init(4, 3));

```

```

m^.SetM(1, 3, 10);
m^.SetM(1, 3, 20);
m^.SetM(1, 2, 30);
m^.SetM(4, 3, 7.5);
m^.SetM(3, 2, 3.5);
for i := 1 to 4 do
begin
for j := 1 to 3 do
write(m^.GetM(i, j):6:2);
writeln;
end;
dispose(m, Done);
readln;
end.

```

Kovács Lehel István

## Alfa-fizikusok versenye

2002-2003.

### VIII. osztály – V. forduló – döntő

1. Az alábbi távolságok különböző köröknek a sugarai.

Válaszd ki a legnagyobb és a legkisebb kört a felsoroltak közül! (2 pont)

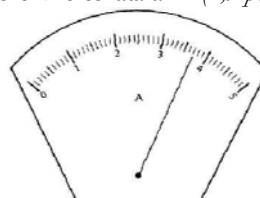
$r_1 = 5,5$  cm;  $r_2 = 0,55$  m;  $r_3 = 55$  mm;  $r_4 = 5,5$  m;  $r_5 = 5,5 \cdot 10^3$  cm  
 $r_6 = 0,055$  m;  $r_7 = 5,5$  dm;  $r_8 = 0,0055$  km;  $r_9 = 0,55$  mm.

2. Hány köbcentiméterrel több, mint 100 l?

$V_1 = 500$  dm<sup>3</sup>;  $V_2 = 4,5$  hl;  $V_3 = 0,5$  m<sup>3</sup>; (3 pont)  
 $V_4 = 150000$  cm<sup>3</sup>;  $V_5 = 0,3$  m<sup>3</sup>;  $V_6 = 14$  hl.

3. Olvasd le az ampermérő által mutatott értéket, ha a műszer méréshatára (1,5 pont)

a) 0,5 A; b) 2,5 A  
a) ..... A b) ..... A

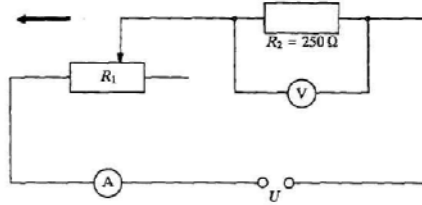


4. Írd be a megfelelő relációjeleket!

$U_1 < U_2$        $U_1 = U_2$        $U_1 = U_2$  (1,5 pont)  
 $R_1 = R_2$        $R_1 > R_2$        $R_1 = R_2$   
 $I_1 < I_2$        $I_1 = I_2$        $I_1 = I_2$

5. Az ábrán látható elrendezésben a tolóellenállás harmadrésznél áll a csúszka. Mozdítsuk el a jelzett irányba a csúszkát úgy, hogy most a másik végétől legyen harmadrésznyire. Hogyan változnak a mérőműszerek által felvett értékek? A tolóellenállás teljes

értéke  $750 \Omega$ , az áramforrás feszültsége  $150 \text{ V}$ . (A mérőműszerek ellenállása, az úgynevezett belső ellenállás elhanyagolható.) (5 pont)



6. Rendezd növekvő sorrendbe az alábbi mennyiségeket! (2 pont)  
 $0,25 \text{ kPa}$ ;  $12 \text{ N/m}^2$ ;  $0,01 \text{ MPa}$ ;  $50 \text{ Pa}$ ;  $0,15 \text{ N/dm}^2$

7. Töltsd ki az alábbi táblázatot! (2 pont)

|      |       |       |      |       |      |
|------|-------|-------|------|-------|------|
| U(V) | 1,875 | 5,625 |      |       | 3,75 |
| I(A) |       | 0,075 | 0,03 | 0,045 |      |

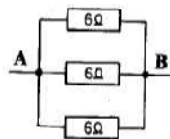
8.  $3 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű,  $1200$  méter hosszú alumíniumhuzalból ellenállást készítünk, és  $54 \text{ V}$  feszültségű áramforrásra kapcsoljuk. Ugyancsak ellenállást készítünk  $0,5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű,  $800$  méter hosszú krómnikkel huzalból is. Ezt mekkora feszültségű áramforrásra kell kapcsolni, hogy ugyanakkora erősségű áram haladjon át rajta, mint az előző alumíniumhuzalon? (5 pont)

$$\left( \rho_{Al} = 0.027 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \right) \left( \rho_{CrNi} = 1.12 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

9. A világ legnagyobb léghajóját *Zeppelin* építette Németországban 1938-ban. A léghajó tömege  $213,9 \text{ t}$ , térfogata pedig  $199981 \text{ m}^3$  volt. (5 pont)

- Mekkora felhajtóerő hatott a léghajóra az induláskor a Föld felszínén?  
A levegő sűrűsége a Föld felszínén  $1,29 \text{ kg/m}^3$
- Mekkora felhajtóerő hatott a léghajóra akkor, amikor nagy magasságban lebegett?
- Mekkora volt a levegő sűrűsége ott, ahol a léghajó lebegett?

10. Hány ohm az eredő ellenállás az A és B pontok között? (2 pont)



11.  $60$  db, egyenként üzemi hőmérsékleten  $9 \Omega$ -os,  $0,2 \text{ A}$ -es zsebizzót sorba kapcsolunk. Rá lehet-e ezt a sort kötni a  $220 \text{ V}$ -os hálózatra?  
Számítással igazold állításodat! (4 pont)

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



## Fizika

**F. 351.** Egy  $m = 5 \text{ kg}$  tömegű testre  $F = 20 \text{ N}$  állandó nagyságú és irányú erő hat. A test nyugalomból kiindulva egy viszkózus közegben mozog. A közeg részéről a testre egy  $F_f$  súrlódási erő hat, amelynek a nagysága egyenesen arányos a test sebességével. Az arányossági tényező értéke  $k = 5 \text{ kg/s}$ .

Határozzuk meg:

- a test sebességének az értékét az elindulástól számított  $t = 1 \text{ s}$  időpillanatban.
- a test határsebességét (azon sebesség értékét amelynél a gyorsulás értéke nulla lesz)
- az elindulástól számítva  $t = 1 \text{ s}$  alatt megtett utat

**F. 352.** Az  $1 \text{ Kmol}$  mennyiségű egyatomos gáz az 1-es állapotban  $V_1 = 1 \text{ m}^3$  térfogatot foglal el és  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  hőmérsékleten található. A gáz a következő körfolyamatot járja be:

1–2 egy izobár folyamat amelyre  $V_2 = 2V_1$

2–3 egy izochor folyamat, amelyre  $T_3 = T_1$

3–1 egy izoterm folyamat

- Számítsuk ki a  $p_1$  és  $p_3$  nyomások értékeit, illetve a gáz hőmérsékletét a 2-es állapotban. Ábrázoljuk a körfolyamatot  $p$ - $V$  koordinátákban
- Számítsuk ki a körfolyamat hatásfokát, hasonlítsuk össze a kapott értéket egy olyan Carnot ciklus hatásfokával amely a  $T_{\min} = T_1$  és  $T_{\max} = T_2$  hőmérsékletek között működik.

Adottak: a gáz molhője  $C_v = 3R/2$ ,  $R = 8310 \text{ J/(Kmol K)}$ , és  $\ln 2 = 0,693$

**F. 353.** Egy  $+Ze$  töltésű atommag sugara  $R$ . Egyenletes térfogati töltéssűrűséget és a közeg permittivitását  $\epsilon_0$ -nak feltételezve, határozzuk meg és ábrázoljuk a mag közép-pontjától számított  $r$  távolság függvényében az elektromos tér erősségét:

- a mag belsejében
- a magon kívül.

**F. 354.**  $400\times$  szögnagyítású mikroszkóp objektívje  $0,4 \text{ mm}$  nagyságú képet alkot a  $0,1 \text{ mm}$ -es kicsiny tárgyról. Ismert, hogy az objektív képtéri gyújtópontja és az okulár tárgyterti gyújtópontja közötti távolság  $160 \text{ mm}$ , valamint a tisztánlátás távolsága  $25 \text{ cm}$ . A mikroszkóp által alkotott végső kép a végtelenben keletkezik. Határozzuk meg:

- az objektív gyújtótávolságát;
- az objektív és tárgy távolságát;
- az okulár gyújtótávolságát.

## Megoldott feladatok

### Kémia

**K. 497.** Az első reakció  $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \leftrightarrow \text{SO}_3$ , egyensúlyi állandója:

$K = [\text{SO}_3] / [\text{SO}_2][\text{O}_2]^{1/2}$ , a másodiké:  $2\text{SO}_3 \leftrightarrow 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ , aminek az egyensúlyi állandója  $K' = [\text{SO}_2]^2[\text{O}_2] / [\text{SO}_3]^2$

Összevetve a két egyenletet, belátható, hogy  $K' = (1/K)^2 \text{atm}$

**K. 499.** A víz elektrolitikus bontásakor a következő kémiai átalakulás történik:  
 $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$  miközben az elektródokon 4mol elektrontöltés cserélődik.

a) Mivel 1mol elektron 96500C töltésmennyiséget szállít, írhatjuk:

$$4 \cdot 96500\text{C} \dots\dots\dots 24,5\text{LO}_2$$

$$Q \qquad 1\text{L, ahonnan } Q = I \cdot t = 4 \cdot 96500 / 24,5\text{C}$$

$$t = 4 \cdot 96500 / 24,5 \cdot 5\text{s} = 0,875\text{h}$$

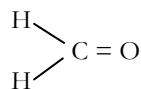
b)  $24,5\text{LO}_2 \dots\dots\dots 4\text{gH}_2$   
 $1\text{L} \dots\dots\dots m = 4 / 24,5\text{g} = 0,163\text{g}$

**K. 501.** Az elemzett vegyület molekulatömege kiszámítható a relatív sűrűségének értékéből:

$$M = d \cdot M_{\text{CH}_4} = 16 \cdot 1,875 = 30$$
 Mivel a molekulában C,O,H van, a vegyi képlete  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Az elemi analízis eredményeiből 1 molban  $0,4 \cdot 30 = 12\text{g}$  C van, tehát  $x = 1$ .

$0,5333 \cdot 30 = 16\text{gO}$ ;  $z = 1$ , a hidrogén tömege  $30 - (12 + 16) = 2\text{g}$ ;  $y = 2$ . Tehát a vegyület molekulaképlete  $\text{CH}_2\text{O}$ , aminek a vegyértékek ismeretében csak egyféle szerkezet fel lehet meg:



Mivel a molekulában van szén-oxigén kettőskötés (ebből a  $\pi$  kötés gyengébb, mint a  $\sigma$ , de mind a kettő poláros kötés, ezért viszonylag könnyen hasadhatnak), jellemző reakciói az addíció (pl. hidrogént addicionálva alkohollá redukálódik, saját molekuláit addicionálva szilárd paraformaldehiddé polimerizál), kondenzáció. Jelentős az ammóniával való kondenzációja, mely során hexametiléntetramin keletkezik:  $6\text{CH}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 = (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ , ezt a vegyületet a műanyagipar és a gyógyászat urotropin néven nagy mennyiségben használja. A redox reakciói közül különösen az érdekes, amely erős bázisok hatására megy végbe:  $2\text{CH}_2\text{O} + \text{KOH} = \text{CH}_3\text{OH} + \text{HCOOK}$

**Fizika – Augustin Maior fizikaverseny, 2006.**

*Mechanika* (összesen = 20 p)

a) A test gyorsulása a lejtőn

$$a_1 = (G \sin \alpha - \mu G \cos \alpha) / m \qquad \qquad \qquad 3 \text{ p}$$

$$a_1 = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 10(1/2 - 0,2 \cdot 0,86) = 3,28 \text{ m / s}^2 \qquad \qquad \qquad 2 \text{ p}$$

b) A lejtőn megtett út hossza:

$$S_1 = h / \sin \alpha = 16 \text{ m} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ p}$$

A test sebessége a lejtő alján:

$$V_1^2 = 2a_1 S_1 = 2 \cdot 3,28 \cdot 16 = 104,96 \text{ m}^2 / \text{s}^2 \qquad \qquad \qquad 2 \text{ p}$$

A mozgási energia a lejtő alján

$$E_c = mV_1^2 / 2 = 10 \cdot 104,96 / 2 = 524,8 \text{ J} \qquad \qquad \qquad 2 \text{ p}$$

c) A gyorsulás a vízszintes szakaszon:

$$a_2 = \mu G / m = \mu g = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ m / s}^2 \qquad \qquad \qquad 2 \text{ p}$$

A vízszintes megtett út:

$$S_2 = V_1^2 / 2a_2 = 104,96 / 4 = 26,24 \text{ m} \qquad \qquad \qquad 3 \text{ p}$$

d) A súrlódási erők összes munkája:

$$L = L_1 + L_2 = F_{f1}S_1 + F_{f2}S_2 = \mu mgS_1 \cos \alpha + \mu mgS_2 = \mu mg(S_1 \cos \alpha + S_2) \quad 2 \text{ p}$$

$$L = 0,2 \cdot 10 \cdot 10 (16 \cdot 0,86 + 26,24) = 800 \text{ J} \quad 0,5 \text{ p}$$

A mozgás teljes ideje:

$$t = t_1 + t_2 = V_1 / a_1 + V_1 / a_2 \quad 2 \text{ p}$$

$$t = 10,24 / 3,28 + 10,24 / 2 = 8,24 \text{ s} \quad 0,5 \text{ p}$$

*Elektrosztatika* (összesen = 20 p)

$$\text{a) } F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2} \quad 2 \text{ p}$$

$$F = \frac{324}{25} \cdot 10^{-7} \text{ N} \quad 3 \text{ p}$$

$$\text{b) } E_1 = k \frac{Q_1}{x^2} \quad 1 \text{ p}$$

$$E_2 = k \frac{Q_2}{(d-x)^2} \quad 1 \text{ p}$$

$$E_1 = E_2 \quad 1 \text{ p}$$

$$x = d \frac{\sqrt{Q_1}}{\sqrt{Q_1} + \sqrt{Q_2}} = 3 \text{ m} \quad 2 \text{ p}$$

$$\text{c) } \varphi_1 = k \frac{Q_1}{x} \quad 1,5 \text{ p}$$

$$\varphi_2 = k \frac{Q_2}{d-x} \quad 1,5 \text{ p}$$

$$\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 = 450 \text{ V} \quad 2 \text{ p}$$

$$\text{d) } x' = d \frac{\sqrt{Q_1'}}{\sqrt{Q_1'} + \sqrt{Q_2'}} = \frac{15}{7} \text{ m} \quad 1 \text{ p}$$

$$\Delta x = x - x' = 0,86 \text{ m} \quad 2 \text{ p}$$

A  $Q_1$  töltés felé  $2 \text{ p}$

*Optika* (összesen = 20 p)

$$\text{a) } p_1 = 30 \text{ cm} \quad p_2 = -10 \text{ cm} \quad 1 \text{ p}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{p_1} \quad \frac{1}{f_{og}} = \frac{2}{R_{og}} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} \quad 2 \text{ p}$$

$$R_{og} = \frac{2 \cdot p_1 \cdot p_2}{p_1 + p_2} \quad 1 \text{ p} \quad R_{og} = -30 \text{ cm} \quad 1 \text{ p}$$

$$\text{b) } R_1 = -R_2 = \frac{|R_{og}|}{2} = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m} \quad 1 \text{ p}$$

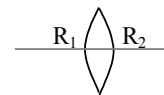
$$C = \frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \quad 2 \text{ p}$$

$$C = \frac{4 \cdot (n-1)}{|R_{og}|} \quad 1 \text{ p} \quad C = 6,67 \text{ D} \quad 1 \text{ p}$$

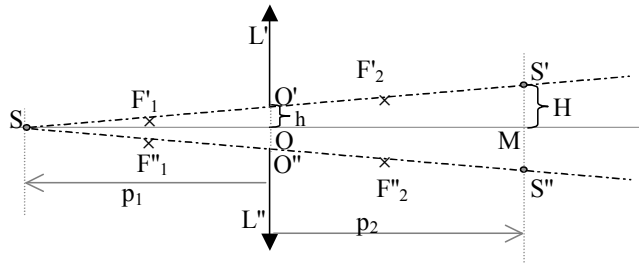
$$\text{c) } p_1 = -30 \text{ cm} \quad f = \frac{1}{C} = 15 \text{ cm} \quad 1 \text{ p}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{p_1} \quad 2 \text{ p} \quad p_2 = \frac{f \cdot p_1}{f + p_1} \quad 1 \text{ p}$$

$$p_2 = 30 \text{ cm} \quad 1 \text{ p}$$



d)



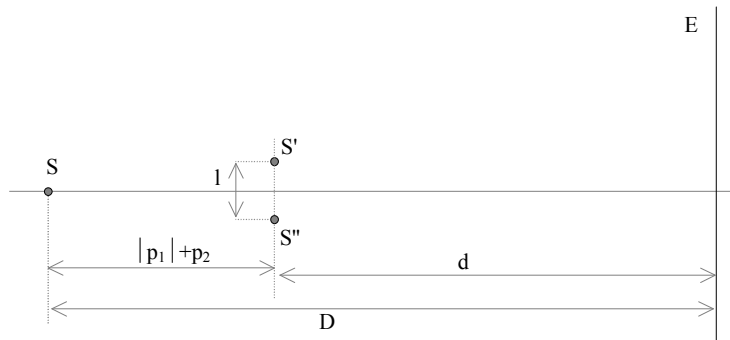
1 p

$$\Delta SO'O \sim \Delta SS'M \Rightarrow H = h \frac{|p_1| + p_2}{|p_1|} \quad H = 2 \text{ mm} \quad 1 \text{ p}$$

$$d = 2,6 \text{ m} \quad \lambda = 500 \text{ nm} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$d = D - (|p_1| + p_2) = 2 \text{ m} \quad l = 2 \cdot H = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$i = \frac{\lambda \cdot d}{l} \quad 1 \text{ p} \quad i = 0,25 \text{ mm} \quad 1 \text{ p}$$



1 p

*Elektrokinetika* (összesen = 20 p)

a)

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 10 \Omega;$$

$$I_1 = E/R_{12} = 1 \text{ A} \quad 2 \text{ p}$$

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 10 \Omega;$$

$$I_2 = E/R_{34} = 1 \text{ A} \quad 2 \text{ p}$$

$$I = I_1 + I_2 = 2 \text{ A} \quad 1 \text{ p}$$

b)

$$U_1 = I_1 R_1 = 6 \text{ V} \quad 2 \text{ p}$$

$$U_2 = I_2 R_2 = 4 \text{ V} \quad 2 \text{ p}$$

$$U_{AB} = U_1 - U_2 = 2 \text{ V} \quad 1 \text{ p}$$

c) Mivel a C kondenzátor nincs feltöltve, a  $K_2$  kapcsoló zárása után az áramkör úgy viselkedik mintha az A és B pontok között rövidzárlat lenne, ezért:

$R_1$  és  $R_3$  párhuzamosan kapcsoltak és 2 p  
 $R_{13} = R_1 R_3 / (R_1 + R_3) = 2,4 \Omega$   
 úgyszintén  $R_2$  és  $R_4$ , így 2 p  $R_{34} = R_3 R_4 / (R_3 + R_4) = 2,4 \Omega$

Mivel az  $R_{13}$  és  $R_{24}$  sorosan kapcsoltak az áramkör összellenállása:  
 $R_t = R_{13} + R_{24} = 4,8 \Omega$ ,  
 és így a főáramkör áramerőssége 1 p  
 $I = E / R_t = 10 / 4,8 = 25 / 12 \text{ A}$

**d)** A C kondenzátor a teljes feltöltődés után már nem befolyásolja az áramkör feszültségeit és áramerősségeit, így ezek értékei megegyeznek az a) pontban számítottakkal. A feszültség a C kondenzátor sarkain az előzőek során számított

$U_{AB} = 2 \text{ V}$  3 p

A kondenzátor töltése ekkor:

$Q = C U_{AB} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  2 p

*Hőtan* (összesen = 20 p)

a)  $V_1 = V_2$  1 p

$p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} R T_1$  1 p

$V_1 = \frac{m}{\mu} \frac{R T_1}{p_1} = 12,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 12,5 \text{ l}$  1 p

$\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_1}{T_1}$  1 p

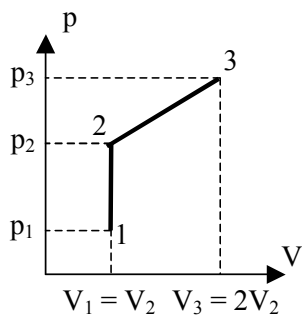
$T_2 = \frac{p_2}{p_1} T_1$  1 p

b)  $L_{12} = 0$  2 p

$Q_{12} = \nu C_v (T_2 - T_1) = \frac{5}{2} \frac{m}{\mu} R (T_2 - T_1)$  2 p

$Q_{12} = 3,125 \text{ kJ}$  1 p

c)



3 p

$\Delta p_{32} = p_3 - p_2 = a(V_3 - V_2) = a V_2 = 2,5 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$  2 p

**d)**  $L_{23} = \text{ARIA}(V_1, 2, 3, V_3)$  2 p

|  |       |
|--|-------|
| $L_{23} = \frac{1}{2} (p_2 + p_3)(V_3 - V_2)$              | 2 p   |
| $p_3 = p_2 + a(V_3 - V_2) = 2,25 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ | 0,5 p |
| $L_{23} = 2656 \text{ J}$                                  | 0,5 p |
| <i>Elmélet (2 x 5 p = 10 p)</i>                            |       |
| Kijelentés   | 1,5 p |
| A törvény leírása  | 1,5 p |
| Jelölések fizikai értelmezése                              | 1 p   |
| Mértékegységek   | 1 p   |



*Mi az oka a Föld és a Mars szilárd kérgé közötti különbségeinek?*

A Mars-kutatások eredményei szerint a Mars is, akárcsak a Föld, fiatal korában meleg, nedves bolygó volt, melyet sűrű, szén-dioxidban gazdag gázburok vett körül. Míg a Föld esetén a szén-dioxid nagy része feloldódott az óceánok vizében, majd karbonátos kőzetek formájában lerakódott (mészkö, dolomit stb.), a Marson nem találhatók karbonátok, az uralkodó kőzetek inkább a szulfátok. Az űrkutatók Mars-járóinak leszállóhelyein a bolygó mindkét oldalán szulfátokat találtak. A Mars kezdeti életszakaszában az erős vulkáni működések eredményeként sok kén, kénhidrogén került a légkörbe, ami részben kénsavvá alakult. Ez az esetleges karbonátokat bontotta, s a szén-dioxid elillant a légköréből. A vulkáni tevékenység megszűnésekor már nem volt elégséges szén-dioxid a légkörben, a bolygófelszín hideg, száraz lett (az óceánok vize jéggé fagyott), nem volt már feltétele a karbonát képződésnek.

*A nano-technológia újabb eredményei a biológiai nyomjelzésben*

Az átmérője két nanométernél kisebb annak a biológiai nyomjelzőnek, amely a véráramban akadálytalanul közlekedhet, a szövetekbe könnyen átvándorol, s ugyanakkor fluoreszcens tulajdonsággal rendelkezik. Ez lehetővé teszi viselkedésének távolról való követését. Az egész nyomjelző egy anyagi pontnak tekinthető, a kvantummechanika törvényei szerint működik. Kémiai felépítése szerint belső magja indium-arsenid, amit kívülről cink-szelenid héj óv, az elektronok mozgását korlátozza. Ennek következtében képes nagy intenzitású, a látható fénynél nagyobb hullámhosszú (800-840nm), infravörös fényt kibocsátani. Ezek a test szövetein képesek áthatolni, de nem roncsolják azokat.

#### **Számítástechnikai hírek**

A termékei biztonságával kapcsolatos korábbi botrányokból okulva a Microsoft új megközelítéssel próbálkozik. A világ legjobb számítógépes szakértőit bízza meg azzal, hogy próbáljanak réseket találni a Windows-sorozat legújabb tagján. A Microsoft háromezer biztonsági szakértő számára tette hozzáférhetővé a Vista tesztváltozatát. A szoftvercég ismertette az operációs rendszer védelmének erősítésére tett lépéseit. A re-

mények szerint így megvédhetik a támadásoktól a felhasználó bizalmas adatait, köztük például a hitelkártyaszámát. A hackerek feladata az lesz, hogy ezt megpróbálják cáfolni. „Látniuk és érezniük kell a működését. Azért vagyunk itt, hogy megmutassuk a munkánkat” – jelentette ki a Black Hat számítástechnikai biztonsági konferencián tartott beszédében Andrew Cushman, a Microsoft biztonsági részlegének vezetője.

Mindenki mást vár el egy operációs rendszertől és nehéz megfelelni az egyedi igényeknek, a Microsoft azonban most megpróbál mindenkinek olyan rendszert adni, amilyenre szüksége van. A Windows Vistából hat alapváltozat lesz, ami elsősorban kicsit soknak tűnik, de talán nem lesz nehéz kiválasztani a megfelelőt. A Home Basic azoknak az otthoni felhasználóknak készült, akik a biztonságos internetezésen és szövegszerkesztésen kívül nem akarnak mást, a Home Premium azonban tartalmazza az új Aero interfészt is, és ezzel a rendszerrel a számítógépek összeköthetők az Xbox 360 játékkonzollal is. Kisebbségi cégeknek a Vista Business ajánlott, mennyiségi licencet vásárló vállalatok azonban jobban járnak, ha a felső kategóriás Vista Enterprise változatot telepítik fel a számítógépeikre. Fejlődő országokban kapható lesz egy nagyon lebutított változat is, szakértőknek meg a legtöbb extrát tartalmazó Ultimate lesz az ultimate választás. Természetesen az Európai Unióban a médialejátszó nélküli változat is kapható lesz.

Az internetes tévé nem kiszorítani akarja a hagyományos televíziózást, hanem alternatívát kínál helyette. Adása akkor kezdődik és akkor fejeződik be, amikor mi akarjuk, és a műsort is mi magunk állítjuk össze. Egyre többen vevők erre az új tévézési formára. Megszokhattuk már, hogy a világhálón szinte naponta történik valami világrengető. Most épp a televíziózás forradalmasítása folyik, ha nem is gőzerővel, de elég jó tempóban ahhoz, hogy akinek szeme van a látáshoz és füle a halláshoz, érzékelje: nagy dolgok vannak készülöben. A médiumot, amely rövid időn belül megváltoztathatja milliók tévézési szokásait, úgy hívják: webtévé. Vigyázat, nem arról a Microsoft által is melegen pártfogolt, de egyelőre kevés vitalitást mutató szórakoztatóelektronikai eszközről van szó, amely a tévé és az internet lehetőségeit kombinálja. És nem is azokról az internetes tévécsatornákról, amelyek saját anyatévékük műsorait továbbítják folyamatosan a monitorunkra. Pontosabban ezek is beletartoznak a webtévé fogalmába, de ezek csak csírák, kezdemények. A webtévé ígérete több annál, hogy ezentúl nem kell felállnunk a számítógépünk előtt, és átbánni a nappaliba, ha kedvenc sorozatunk kezdődik valamelyik csatormán. A forradalom nem arról szól, hogy *másból*, hanem *máshogy* nézzük a tévét.

A Thecus rövidke, kétéves fennállás alatt közepes méretű adattároló rendszerekkel vívott ki magának elismerést. A 2-5 merevlemez, RAID-es tömbök azért lettek kedveltek, mert a gyártó nemcsak a funkcióra, hanem a formára is odafigyelt. A nagy tárolók után egy kisebbel is megpróbálkozott a Thecus. A YES nano egyetlen merevlemez fogad, az is csak 2,5 hüvelykes. A dobozból előbújó készlet igényességről árulkodik. A szép, fekete tároló mellett tápot és jó minőségű tokot is találtunk. A kis táp nagyon egyszerű és ügyes jószág. AA-s ceruzaelemeket kell csupán beletenni, és máris használható. Vajon minek egy 2,5 hüvelykes adattárolóhoz külső táp, ha egy-két USB csatlakozóról is elegendő áramot kaphat? A YES nano nem csak mezei merevlemez, hanem az USB On-the-Go technológiával USB-s adattárak lementésére is képes. Archiválhatjuk vele pendrive-unk vagy fényképezőgépünk tartalmát is, ilyenkor lehet hasznos a kis áramforrás. A biztonság kedvéért mellékeltek egy USB-re köthető tápkábelt is. Ez akkor jöhet jól, ha gép közelében vagyunk ugyan, de az adatátvitelért felelős USB port nem képes elég árammal ellátni a merevlemez.



## Vetélkedő

### Találós kérdések

#### I. rész

A jelenlegi évfolyamunkban fizikai fogalmakkal kapcsolatos találós kérdések szerepelnek. Az a feladat, hogy a Firka-szám kézbevételekor éppen tanult fizikai fogalmak közül egyikkel kapcsolatban ti is szerkesszettek egy találós kérdést, majd minden sorát lássátok el tudományos magyarázattal is. Minden számban mintaképpen mi is bemutattunk egy-egy találós kérdést. Az általatok szerkesztett találós kérdéseket az értelmezéseitekkel együtt küldjétek be a szerkesztőségünk címére (emt@emt.ro) legkésőbb a következő Firka szám megjelenéséig. Az utolsó rész megfejtését június 10-ig kell beküldeni. Leveletek tárgyaként írjátok fel sorszámmal a *Vetelkedo 1* szót. Minden beküldött megoldáshoz kötelezően mellékeljétek az adataitokat is: név, lakcím, telefon, iskola teljes neve, címe, osztály, fizikatanárok neve. A megoldásokat pontozzuk. A legtöbb pontot szerzett tanuló egyhetes nyári táborozást nyer az EMT 2007. június-végi természetkutató táborába, az utánuk következők pedig jutalmat kapnak.

Példa:

| <i>Találós kérdés</i>   | <i>Értelmezések</i>  |
|---|--|
| Akkor él, amikor mozog.   | Csak a valamihez viszonyított mozgásban levő testeknek van sebessége.  |
| Halála, ha áll, vagy viszik.  | Ha a test a vonatkoztatási rendszerhez képest nyugalomban van, vagy azzal együtt mozog, nincs sebessége.                     |
| Apja a távolság, anyja az idő.<br>Általában becézik, de van igazi neve is.      | Meghatározó mennyiségei az út és az idő.<br>Mértékegységét km/h-ban szoktuk használni, noha a mértékegysége az SI-ben a m/s. |
| Leginkább a fiatalok áldoznak neki, és sok balesetnek oka.<br>Találd ki, mi az? | A fiatalok szeretnek száguldozni, amiből sajnos elég sok baleset is származik.<br>(a sebesség)                               |

#### Fizikából javasolt témák

- 6. oszt. Mérőeszközök
- 7. oszt. Szemüveg
- 8. oszt. Arkhimédész törvénye
- 9. oszt. A fény visszaverődése
- 10. oszt. A diffúzió
- 11. oszt. A rezgés
- 12. oszt. A foton

Kovács Zoltán



## Tartalomjegyzék

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Újra tanévkezdés..... | 3 |
|-----------------------|---|

### Fizika

|  |    |
|--|----|
| Az elektrét – II. ....                       | 6  |
| Fontosabb csillagászati események .....      | 13 |
| Pedagógiai-pszichológiai kisszótár – I. .... | 21 |
| Alfa-fizikusok versenye .....                | 33 |
| Kitűzött fizika feladatok.....               | 35 |
| Megoldott fizika feladatok .....             | 36 |
| Vetélkedő – I. ....                          | 42 |

### Kémia

|   |    |
|---|----|
| A halogén elemek biológiai jelentősége..... | 4  |
| Megemlékezések .....                        | 14 |
| Kísérletek.....                             | 17 |
| Megoldott kémia feladatok .....             | 35 |
| Híradó .....                                | 40 |

### Informatika

|   |    |
|---|----|
| Tények, érdekességek az informatika világából ..... | 16 |
| Honlap-szemle .....                                 | 23 |
| Érdekes informatika feladatok – XV. ....            | 24 |
| Számítástechnikai hírek .....                       | 40 |

**ISSN 1224-371X**

*A Magyar tudósok* c. hatfordulós vetélkedő helyes megoldásai

|           | <i>I.</i> | <i>II.</i> | <i>III.</i> | <i>IV.</i> | <i>V.</i> | <i>VI.</i> |
|-----------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|
| <b>1.</b> | f         | c          | e           | b          | f         | c          |
| <b>2.</b> | d         | b          | b           | d          | c         | e          |
| <b>3.</b> | e         | f          | f           | f          | e         | a          |
| <b>4.</b> | b         | e          | a           | a          | a         | f          |
| <b>5.</b> | c         | d          | c           | e          | d         | d          |
| <b>6.</b> | a         | a          | d           | c          | b         | b          |

A helyes válaszokat beküldők névsora a hátsó borítón olvasható!