



## Hevesy György Kémiaverseny

Az EMT Kémia Szakosztálya minden évben megszervezi a Hevesy György Kémia-versenyt a VII-es és VIII-os tanulók számára. A versenyen nagyon sok erdélyi iskola vett részt ebben az évben is, közel 300 tanuló mérte össze tudását a verseny helyi szakaszán. Az első forduló legjobbjai, 27 diák jutott el az erdélyi döntőre, melyet ebben az évben Szászrégenben tartottunk, a Lucian Blaga Iskolaközpontban, ahol Silaghi Melinda az iskola igazgatónője, egyben kémia tanára is vállalta a verseny szervezését. A versenyzők Erdély különböző városaiból, iskoláiból érkeztek és pénteken gyülekeztek Szászrégenben a Makovecz Imre által tervezett DIÓ-házban.

Szombaton reggel, az ünnepélyes megnyitón a versenyzőket Szászrégen polgármester asszonya fogadta, majd a helyi TV jelenlétében megkezdődött a verseny.

Az írásbeli feladatokra 2 óra állt rendelkezésre, és ezt követte a laborgyakorlat, mely a verseny talán legérdekesebb részét jelentette. A fárasztó délelőtt után a diákok és tanárok meglátogatták a Kohl István természettudósról elnevezett természettudományi múzeumot, mely az iskola tulajdonát képezi. A múzeumban a világ minden tájáról láthatunk kitömött madarakat, illetve emlősállatokat. Mindenkit meglepett a múzeum gazdag anyaga, ahol 2500 kitömött madarat láthattunk és megismerkedhettünk Kohl István természettudós életével, munkásságával.

A diákok délután, amíg a tanárok a dolgozatokat javították meglátogatták Marosvécsen a Kemény család kastélyát. Lassan így érkezett el a verseny legizgalmasabb, várva várt pillanata az eredményhirdetés.

A nyertesek boldog izgalommal vették át diplomáikat és a gazdag jutalomcsomagot. Gratulálunk a díjazottaknak és felkészítő tanáraiknak.

### VII. osztály

- I. díj Berszán Gréta Shalomé, 2-es sz. Általános Iskola, Brassó (tanára: Rákóczi Mária)
- II. díj Jakbfy Balázs Máté, Ady Endre Líceum, Nagyvárad (tanára: Takács Tünde)
- III. díj Silaghi Roland, Augustin Maior Gimnázium, Szászrégen (tanára: Silaghi Melinda)
- Dicséret Buzogány Szabolcs, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár (tanára: Manaszesz Eszter)

### VIII. osztály

- I. díj Jakab Emőke Boglárka, Miskolczy Károly Általános Iskola, Micske (tanára: Kelemen Csilla)
- II. díj Rancz Adrienn, Nagy Mózes Elméleti Líceum, Kézdivásárhely (tanára: Kovács Zsuzsánna)
- III. díj Palkó Gyula, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár (tanára: Csuka Róza)
- Dicséret Új Edith-Alexandra, Ady Endre Líceum, Nagyvárad (tanára: Ciubotariu Éva)

Az első két helyezett a VII., illetve a VIII. osztályból tovább versenyzik a magyarországi döntőn, amelyre 2013. május 31. - június 2. között kerül sor, Egerben.

A nyertesek rövid interjúban számolhattak be élményeikről a helyi TV adásában, illetve a helyi újságban.

Mindenki, aki jelen volt ünnevelt, hiszen nagy dicsőség és öröm volt részt venni az erdélyi döntőn, ahol felejthetetlen emlékekben volt részük diákoknak, tanároknak egyaránt.

Érdemes versenyezni, érdemes kicsit rádolgozni és részt venni a Hevesy Kémiaversenyen, hiszen többet tudhatunk meg a kémiáról, erről ez érdekes tantárgyról, kísérletezhetünk, ismerkedhetünk kollégákkal, városokkal, iskolákkal.

Gratulálunk a szervezőknek, köszönjük a felkészítő tanároknak, versenyzőknek ezt a kitűnő napot.

Jövőre is érdeklődj, készülj a versenyre, találkozzunk az Erdélyi döntőn!

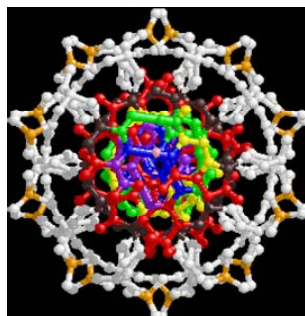
Az eddigi feladatokat, laborgyakorlatokat megismerheted a FIRKA oldalairól, illetve információkat a versenyről az EMT honlapján: <http://kemiaversenyek.emt.ro/>

## **XVIII. Nemzetközi Vegyészkonferencia**

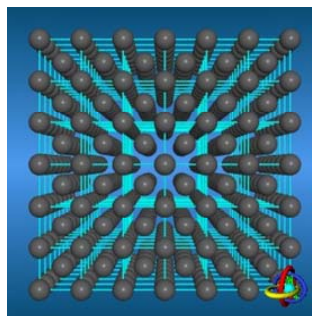
2012. november 22-25. között ismét megrendezték az EMT égisze alatt immár hagyományossá váló Nemzetközi Vegyészkonferenciát, a XVIII-at. A többnapos rendezvény kiváló lehetőséget nyújt a magyar ajkú kutatóknak, tanároknak, doktoranduszoknak, hogy ismertessék kutatási eredményeiket, tapasztalatot cseréljenek, meglévő és új kapcsolataikat ápolhassák. A konferencia helyszíne külön értéke volt a rendezvénynek, hiszen Félixfürdő hangulata, hírneve közismert.

A résztvevők, az erdélyi, hazai szakmai képviselők, rajtuk kívül nagy számban érkeztek Magyarországról, valamint a világ más részein élő és dolgozó magyar értelmiségiek is. A konferencia lehetőséget biztosít mindenki számára a vegyészettel kapcsolatos tevékenységében elért eredményei közlésére. A programban szerepeltek plenáris előadások, amelyek minden résztvevő általános érdeklődésére tarthattak számot, függetlenül azok szűk körű szakmai területétől. Ezt követően szekcióra osztott előadások voltak, melyek keretében a kutatók, professzorok mutathatták be eredményeiket, megvitathatták a hallottakat, tanácsokat adhattak egymásnak. De ugyanakkor a leendő kutatókra is gondoltak, mivel helyet kapott a doktorandusz plénum, ahol a doktori tanulmányokat folytató fiatal kémikusok, vegyészek számolhattak be munkájukról. Nem utolsósorban, a poszter szekción az alap- és mester-képzésben résztvevő hallgatók is lehetőséget kaptak. Ez nagyon hasznos, mivel így megismerhetjük a tudományos konferenciák mibenlétét, hangulatát, tapasztalatszerzésre, kapcsolat építésre adódik lehetőség szakmai körökben. Mindezek fényében szinte eltörpül az a tény, hogy a diákok és doktoranduszok bemutatóit rangsorolják is, díjakkal jutalmazzák.

A plenáris előadások mindig olyan témaköröket próbálnak megközelíteni, amelyben minden résztvevő, tevékenységi területétől függetlenül találhat valami érdekeset, fontosat, megérteni valót. Az idei konferencián szó volt például a molekulák harmóniájáról. A molekulák éppúgy a természet részei, mint az élőlények vagy a különböző tárgyak, így ezeket is nevezhetjük szépnek, harmonikusnak. Számítógépes grafika segítségével pedig a szépségek láthatóvá tehetőek, amint azt Náray-Szabó Gábor akadémikus előadásában élvezhettük (szimmetria, hasonlóság, illeszkedés).



*DNS molekula keresztmetszete*



*A gyémánt kristályszerkezete*

Hasonlóan nagy élményt jelentett Perczel András biokémikusnak (Bolyai-díjas, akadémiai levelezőtag) a harmóniával is kapcsolatba hozható előadása is, amelyben különböző dinamikus fehérjékkel kapcsolatos vizsgálataiba nyújtott betekintést: „Lego”-szerű fehérje-komplexeket építettek és a mozgékonyaságukat figyelték meg. Egy másik téma a plenáris előadások során a környezetvédelem volt. Hallhattunk a megmaradó szerves szennyező anyagokról, azok káros hatásairól valamint a megelőzési, környezetjavítási módszerekről, mint a bioenergia-növénytermesztés, transzgenikus növények használata, mesterséges mocsarak kialakítása. A megmaradó szerves szennyező anyagok olyan vegyi anyagok, amelyek egyik fajról a másikra kerülve felhalmozódnak a táplálékláncban, és káros hatásuk van az emberi egészségre és környezetre.

A doktoranduszok két szekcióban mutatták be munkáikat. A vegyészmérnök szekcióban rengeteg érdekes előadást hallgathattunk. Szó volt többek között a műanyag hulladékok újrahasznosításáról, a bioüzemanyagok enzimek segítségével történő előállításáról. A kémia szekcióban számos, biológiai aktivitással is rendelkező anyag előállításáról hallhattunk. Ugyanakkor betekintést nyertünk, hogyan vonhatók ki nehézfémek a szennyezett vizekből, talajból különböző, biológiai és kémiai módszerekkel.

A konferencia második napján a szekció előadások következtek. Itt is számtalan érdekes témát lehetett hallani. Az alkalmazott kémia szekcióban megtudhattuk, hogyan befolyásolja a kristályosítási folyamatot az úgynevezett mikrokeveredés (a diszperz rendszerben az anyagmolekulák egymással ütköznek és anyagátadás megy végbe), valamint hogy milyen módszerekkel lehet a kén-hidrogént a földgázból és kőolajból kivonni. Ez azért fontos, mert a kén-hidrogén rendkívül korrozív a csővezetésekre, ugyanakkor a földgáz elégetésekor a kénhidrogénből a környezetre káros kén-dioxid ( $\text{SO}_2$ ) keletkezik. Egy másik, számomra nagyon érdekes előadásban bemutatták, hogyan állítottak elő szén nanocsöveket hulladék műanyagokból. A szén nanocsövek olyan, nagyon apró, nano méretű, henger alakú, belül üres szerkezetek, melyek falát egymással kovalens kötéssel kapcsolódó szénatomok alkotják. Az utóbbi években egyre nagyobb figyelem irányul ezekre az anyagokra, mivel az élet számos területén használhatók. A másik szekció, amelyben előadásokat hallgathattunk, a Fizikai és Környezeti kémia, Biokémia nevet viselte. Itt számtalan anyag előállítása, valamint szerkezet-vizsgálati módszerek bemutatása mellett olyan, számunkra, diákok számára érdekesebb előadásokat is hallhattunk, mint például a hidrogén tárolás problémájának egy újszerű megoldása. Ebben az

esetben a kémiát hívták segítségül, mégpedig egy formiát- hidrogén karbonát reverzibilis átalakuláson alapuló ciklust, amely segítségével a hidrogén biztonságos szállítása és tárolása megoldható. A tudományos előadások között sor került egy történelmi áttekintésre is, melynek során végig követhettük a természettudomány fejlődését az ókortól egészen napjainkig, melyben meghatározó szerep jutott a kémia mellett a fizikának is. Kijelenthető, hogy a két tudományág között szoros kapcsolat alakult ki a történelem során, különösen a környezeti kémia és környezetfizika tekintetében. A környezettel kapcsolatosan meg kell említeni azt az előadást, mely szerint az emberi tevékenységből származó légköri vízgőz a felelős a globális felmelegedésért. Ezen is érdemes elgondolkodni, hiszen egy aktuális problémáról van szó.

Összességében elmondhatom, hogy rendkívül érdekes és hasznos találkozó volt a XVIII. Nemzetközi Vegyészkonferencia. Az új kutatási eredmények bemutatása során számos új ismeretet szereztünk, jó szakmai továbbképzésnek bizonyult. A kutatók, mérnökök, tanárok, egyetemi hallgatók közti kapcsolatfelvételre, a meglévő kapcsolataink ápolására a konferencia helyszíne és résztvevői ideális körülményt teremtettek.

Nagy Botond mesterképzős hallgató

## A Tejútrendszer mentén

### II. rész

#### A Tejútrendszer felépítése

Hogy megértsük a Tejútrendszer felépítését, célravezetőnek látszik gyermekkorunk sokszor végigjátszott játékát: a szétszedés-összerakást követni. A Tejutat is szétszedjük alkotó részre, és ezeket csoportosítjuk összetételük és egyéb fizikai tulajdonságaik hasonlósága alapján a legkevesebb számú típusba – persze megőszítve szinte minden egyedi vonásuktól, és csak a lehető legáltalánosabb közös jellemzőiket ismertetve.

Kiderül, hogy több olyan, bonyolultabb struktúrát is találunk a Tejútrendszerben, amely tovább bontható az előzőeknek megfelelően szétválogatott alapvető elemekre. Ezek a sokkal nagyobb és bonyolultabb rendszerünk „alrendszerei”. A távcsövekkel felvértezett megfigyelő csillagászat évszázadai során lépésről lépésre derült ki, hogy léteznek ilyen „alrendszerek”, amelyek többé-kevésbé szembeötlőek, láthatóan is elkülönülnek tágabb környezetüktől, és saját belső szerkezetük, mozgásuk, fejlődéstörténetük van. Noha a magasabb szintű rendszertől elkülönítve vizsgáljuk majd őket, ezek nem teljesen függetlenek egymástól sem és a nagy összességtől sem.

Miután elemeire szedtünk, és csoportosítottunk mindent, ami a térben szétszóródva a Tejútrendszert alkotja, elkezdjük újra összerakni – először egy „statikus” képet. Ez azt jelenti, hogy a mozgástulajdonságokat nem, csak egy pillanatfelvételnél megfelelő térbeli eloszlásukat vizsgáljuk. Majd megállapítjuk, hogy az eloszlásaikban rendszer van, mindegyiket speciális, különös struktúra jellemzi. Ezután definiáljuk az alrendszereket is (*főbb tulajdonságaik áttekintésével*), majd végül „mozgásba hozzuk” az egészet – azaz dinamikát adunk a rendszernek. Így fog felépülni az idealizált, a valóságosnál jobban áttekinthető modell-Tejútrendszer.

## A Tejútrendszer elemi építőkövei – anyagleltár

Imént megfogalmazott elvünk szerint Tejútrendszerünk négy alapvető összetevőre bontható szét: a csillagokra, gázra, porra, és a nevezetes sötét anyagra. Mind a négy jellegzetes tulajdonságokkal bír, és erősen eltérő módszerekkel tanulmányozható.

### 1. csillagok

A *csillagok* önálló fénykibocsátásra képes, kozmikus „nehézelem-gyarak”, hidrogénből héliumot és nehezebb elemeket fuzionáló, majd ezeket életük végén több-kevesebb mértékben szétszóró tömeg-koncentrátumok. A kb. 60 oktávnyi elektromágneses színkép valamennyi tartományában bocsátanak ki sugárzást, de legtöbbször a szétsugárzott energia döntő része a látható fény 0,36-0,72  $\mu\text{m}$  közti hullámhosszúságú tartományába esik. Ezért akár szabad szemmel, vagy optikai távcsövek segítségével könnyedén vizsgálhatjuk őket<sup>1</sup>. Fotolemezekre, vagy CCD képrögzítőkre vetítve ezt a sugárzást: forrásuk irányát, a sugárzás intenzitását és spektrumon belüli megoszlását, valamint polarizációs állapotát – továbbá mindezek időbeli változásait tudjuk rögzíteni. Első pillantásra a csillagok bármilyen félek lehetnek. A Harvard Obszervatórium Pickering-vezette kutatócsoportjának tagjai vették észre először, hogy a színképek jellemző sajátosságai szerint viszonylag kevés, jól elkülönülő osztályba sorolhatók a csillagok. A mára kialakult osztályozás szerint O, B, A, F, G, K, M és néhány további, viszonylag kevés tagot számláló, később megformált csoportba (pl. N, R, S) sorolhatóak. Ez a betűzési rend – ma már jól ismert – elsősorban a csillagok felszíni hőmérsékletének, de többé-kevésbé a tömegük, átmérőjük és szétsugárzott fényteljesítményük<sup>2</sup> csökkenő sorrendjének is megfelel<sup>3</sup>. Ábrázolva a csillagok kisugárzott fényteljesítményét (*luminositását*) a felszíni hőmérséklet (*avagy a színképtípus*) függvényében, a jól ismert ábrát kapjuk: a Hertzsprung-Russell Diagramot (*röviden HRD*). Nem túlzás azt állítani: ez az asztrofizika kulcsábrája, a csillagok egész élete ezen a grafikonon bonyolódik, az elméletnek ezt az eloszlást kell megmagyaráznia, értelmeznie.

A csillagok tömege és mérete csak viszonylag szűk tartományon belül mozoghat<sup>4</sup>. Ma már közismert, hogy a csillagok időbeli fejlődéstörténete pedig elsősorban csak a tömegtől függ, annak kezdeti értéke által egyértelműen meghatározott<sup>5</sup>.

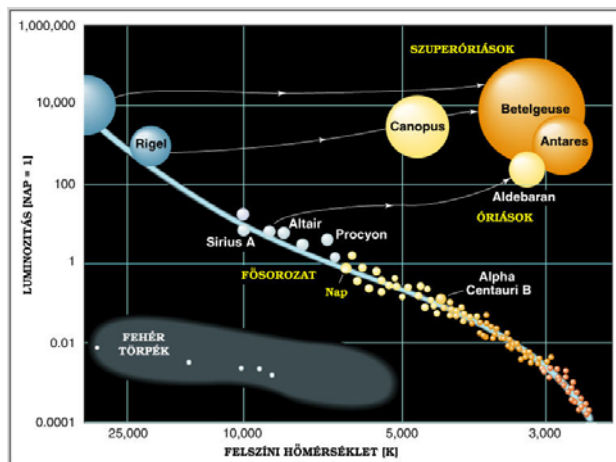
<sup>1</sup> Természetesen kialakulásukkor és életük során időszakonként előfordulhat, hogy aktívvá válva a látható fényben kibocsátott energiámmennyiséggel összehasonlítható – netán azt meg is haladó – mértékben más tartományba eső sugárzást is kibocsátanak időlegesen (ami persze jelenthet akár ezer évet is): IR, UV, röntgen.

<sup>2</sup> A teljes  $4\pi$  térszögbe időegység alatt kisugárzott összenergia megnevezése szakszóval: luminositás

<sup>3</sup> A kép pontosítása itt nem lényeges, de természetesen megemlíteném, hogy vannak nagyon kis méretű, mégis forró csillagok – ezek a fehér törpék, valamint hatalmas méretű, mégis hideg felszíni csillagok – ezek a vörös óriások. Ezek a csillagfejlődés különféle jellegzetes állapotainak felelnek meg, így a fenti megállapítás annak a plusz információnak a hozzátevésével igaz, hogy az egyes csillagok élettartamának leghosszabb szakaszát kitöltő „normál állapot”-ban.

<sup>4</sup> A csillagok tömegének felső határa valahol 150 Naptömeg környékén lehet. Az alsó határát kb. 0,08 Naptömeg körülre teszik – ez az a tömeg, amelynél még működhet a hidrogénfúzió a magban. Méret szerint a legnagyobbak mai ismereteinknek megfelelően a vörös szuperóriások, ezek akár 1500-szor is nagyobbak lehetnek Napunknál, a legkisebbek pedig a fehér törpék, 0,01 Napátmérő körüli értékekkel.

<sup>5</sup> A képet kissé árnyalja még a kezdeti kémiai összetétel (az ún. fémtartalom) is.



1. képmelléklet

*A Hertzsprung-Russel Diagram, és néhány ismert csillag helye a diagramon*  
(forrás: GAO honlapja, Szombathely)

A Tejútrendszer felépítése szempontjából még azt is fontos tudnunk (*később ennek szerepe lesz*), hogy általános „szabály” szerint: a nagyobb tömegű csillagok végállapotig számított „élettartama” a tömeggel fordítottan arányos. A magban hidrogén-égető állapot még ennél is rövidebb<sup>1</sup>. A „normál állapotú” – azaz a magbéli hidrogén-égető fázisban tartózkodó csillagok összességének másik elnevezése (*a HRD-n elfoglalt helyük alapján*) „fősorozati csillagok”<sup>2</sup>. Míg a Napunkéval azonos tömegű csillagok 10 milliárd évig találhatóak ebben az állapotban (*a kisebbek még ennél is sokkal tovább*), addig egy 10 Naptömegű alig 30 millió évig. A magbéli hidrogén koncentrációjának kritikus érték alá csökkenésével „elfejlődik” a fősorozatról a csillag, pozíciója a fényesség-színképtípus grafikonon elvándorol a főágról. Innentől az egymástól lényegesen különböző tömegű csillagok életpályája eléggé eltérő lesz. A legkisebb ( $M < 0,4$  Naptömegű vörös törpe) csillagok mindvégig ilyenek maradnak, majd életük végén lassan kihűlnek. A kistömegű csillagokból a vörös óriás állapot után (*a légkör egy részének leválásával, ami később planetáris ködként figyelhető meg*) fehér törpe lesz, ami nagyon lassan kihűl. A közepesen nagy tömegű csillagokból ( $M > 8$  Naptömeg) szupernóva-robbanás után gyorsan forgó neutroncsillag (*pulzár*), ill. a legnagyobb tömegű csillagok esetében fekete lyuk lesz.

A csillagok száma Tejútrendszerünkben kb. 100-200 milliárdra tehető, de ez a szám igen bizonytalan, még a mai, a korábbiaknál sokkal kifinomultabb statisztikai becslések ellenére is. Az elsőként Herschel által alkalmazott (*ld. bevezetőben*), a csillagok egyforma szögterületűbe eső számának számlálására alapuló „stellárstatistika” a mai napig fontos módszer maradt a Tejútrendszerben található csillagok eloszlásának tanulmányozá-

<sup>1</sup> Egy jó becslés a fősorozati lét időtartamára (kb. 0,1 – 50 Naptömeg közötti csillagokra):

$$\tau_{\text{MS}} \approx 10^{10} \cdot \frac{M}{L} [\text{év}] \approx 10^{10} \cdot M^{-2,5} [\text{év}] \text{ ahol a tömeget (M) Naptömegben, a luminozitást (L)}$$

Napluminozitás egységben kell megadni.

<sup>2</sup> A csillagok luminozitásának a színképtípus (vagy hőmérséklet) szerinti ábrázolásával előálló HRD-n – ld. fentebb – jellegzetes, elnyújtott S alakú, átlósan futó sávot rajzol a „fősorozat”.

sában. Természetesen a mostani alkalmazások már jóval finomabbak a korábbiaknál. Már pl. J. C. Kapteyn (1851-1922) által vezetett, 1906-ban elkezdett csillagszámlálás során is különbséget tettek a csillagok látszó fényessége, színképtípusa, és más mérhető tulajdonságai között<sup>1</sup>. A legalapvetőbb megállapítást már a legegyszerűbb felmérésekből is leszűrhetjük: az egyre halványabb csillagokból egyre több van:

1. táblázat

*Az égbolt adott fényrendnél fényesebb csillagainak összesített száma*

Magnitúdó	0	1	2	3	4	5	6	7
Darab:	4	15	48	171	513	1.602	4.800	14.000

További fontos megállapítás, hogy a Tejút sávjának derengését elsősorban a nagyszámú, viszonylag halvány csillagok összemosódó fénye adja (főleg a 13 magnitúdó körülüké – az ennél halványabbak jöllehet többen vannak, de összesített sugárzásuk sem számottevő, a fényesebbek meg bár nagyobb mennyiségű sugárzást bocsátanak ki, de jóval kevesebben vannak). A pontos számlálásokból világosan kirajzolódik a csillagok eloszlásában egy igen erős, nagyfokú szimmetria: egy sík mentén igen elnyúlt tartomány – és egy jól definiálható „központ”. Persze a mai, pontosabb tanulmányozás során a matematikai statisztika és a valószínűség-számítás kifinomult módszereit is alkalmazzák.

A csillagok számának eloszlása egy szűk központi térségtől kifelé minden irányban (radiálisan) gyorsan (exponenciálisan) csökken, ezen belül is egy igen keskeny, lapos tartományra koncentrálódik – ez kijelöl egy közelítőleges síkot, amit a Tejút „fő síkjá”-nak nevezünk. A síkban a központtól radiálisan kifelé lassabban csökken a csillagok térbeli sűrűsége, mint arra merőlegesen bárhol is, – azaz más az exponenciális eloszlásfüggvény kitevője. E ponton vezessük be az exponenciális eloszlás egy szemléletes paraméterét, a  $H$ -val jelölt „skálamagasság”-ot, amely a kitevőbeli hányados osztója:

$$N = N_0 \cdot e^{-\frac{h}{H}}$$

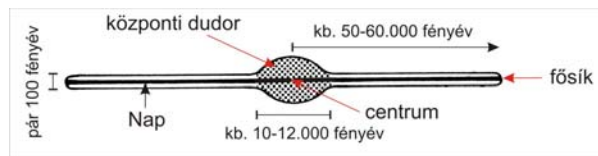
A skálamagasság azt adja meg, hogy a viszonyítási ponttól (a síkra merőlegesen, vagy a középponttól kifelé) mekkora távolságban csökken le valamely tekintetbe vett objektum-típus térbeli sűrűsége a viszonyítási pontnál érvényes  $N_0$  értéknek kb. 36%-ára.  $H$  ismeretében tetszőleges  $h$  távolságban megbecsülhetjük az objektum-típus közelítőleges  $N$  sűrűségét.

2. táblázat

*Néhány főbb fősorozati csillagtípus átlagos skálamagasság faktora a fősíkra merőlegesen (parsec-ben)*

<sup>1</sup> Sajnos a Kapteyn-vezette statisztikai felmérés egy lényeges ismeret – a csillagközi fényelnyelés – híján téves következtetésekre vezetett mind a Tejútrendszer, mind az Univerzum méretei felbecslése tekintetében!

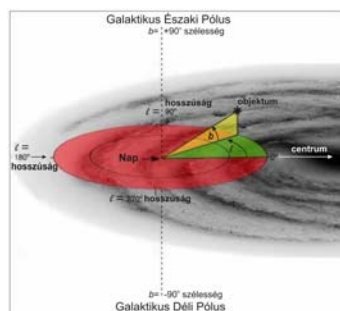
Spektráltípus	Skálamagasság (pc)
O	50
B	60
A	115
F	190
G	340
K	350
M	350



5. ábra

*A Tejútrendszer fősíkjára merőleges metszete („oldalnézete”) – a csillagok eloszlása*

A Naprendszer elhelyezkedése szempontjából e ponton egyelőre annyival elégedjünk meg, hogy Napunk, és így mi is – a fősík közelében vagyunk, a Tejútrendszer centrumaként aposztrofálható ponttól kb.  $25.000 \pm 1.000$  fényév távolságban (*az ábrán nyíl mutatja*). Ezzel egyidejűleg immáron ki is tűzhetjük a tejútrendszer szerkezetének tárgyalásakor legcélszerűbb koordináta-rendszert: ennek kezdőiránya a Naptól a centrumhoz húzott egyenes, kezdősíkjá a fősík. Ebben a centrum irányától az É-i galaktikus pólus felől nézve az óramutató járásával ellentétesen mérjük a „galaktikus hosszúság” koordinátát (*0-tól 360 fokig, jele: l*), míg a síktól a galaktikus É-i pólus felé 0-tól +90 fokig, és a D-i pólus felé -90 fokig a „galaktikus szélesség” koordinátát (*ennek jele: b*)<sup>1</sup>. A továbbiakban többször fogunk erre hivatkozni.



6. ábra

*A galaktikus koordináta-rendszer értelmezése*

**Hegedüs Tibor**

<sup>1</sup> A galaktikus koordináta-rendszert 1958-ban rögzítette az IAU (Nemzetközi Csillagászati Unió). Kicsit eltér a Tejútrendszer fizikai középpontjának gondolt Sgr A pontszerű rádióforrás irányától. Annak koordinátái a galaktikus koordináta-rendszerben:  $l=359^\circ 56' 39.5''$ ,  $b=-0^\circ 2' 46.3''$ . A galaktikus koordináta-rendszer  $l=0$   $b=0$  kezdőirányának ekvatoriális koordinátái:  $17^h 45^m 37.224^s -28^\circ 56' 10.23''$  (J2000), északi pólusáé ( $b=90^\circ$ )  $12^h 51^m 26.282^s +27^\circ 07' 42.01''$  (J2000).



# Számítógépes grafika

XXVII. rész

## Grafikai effektusok

### Átlátszóság

Az RGBA színek komponensek közül az  $A$  (*alpha* – *alfa*) az átlátszóság modellezésére használható, azt írja elő, hogy az új szín milyen mértékben vegyüljön a régi színnel. Ha az értéke maximális, akkor az új szín tökéletesen fed, ha minimális, akkor a régi szín marad meg. Közelső értékekre a pixel színe a régi és az új szín valamilyen kombinációja lesz.

A használandó utasítás ilyenkor a `glColor4f()`, melynél a 4., új paraméter szintén egy 0–1 közötti valós szám, amely az *alpha* értéket jelenti. Az 1.0f érték azt jelenti, hogy az adott sokszög teljesen átlátszatlan, míg az ennél kisebb értékek az átlátszóság fokozatait jelentik.

Ha színvegyítés engedélyezett, akkor a művelet közvetlenül a pixelbe való írás előtt hajtódik végre. A színvegyítés engedélyezésére meg kell hívunk a `glEnable(GL_BLEND)` parancsot, és meg kell adnunk, hogy a rendszer a régi és új színösszetevőinek kombináló tényezőit milyen módon számítsa ki. Ezt a

```
void glBlendFunc(GLenum sfactor, GLenum dfactor);
```

parancs segítségével tehetjük meg.

Az *sfactor* értéke határozza meg a forrás RGBA, a *dfactor* pedig a cél RGBA komponenseinek kombinálásához szükséges együttthatókat.

Értékeik a következők lehetnek: `GL_ZERO`, `GL_ONE`, `GL_SRC_COLOR`, `GL_ONE_MINUS_SRC_COLOR`, `GL_DST_COLOR`, `GL_ONE_MINUS_DST_COLOR`, `GL_SRC_ALPHA`, `GL_ONE_MINUS_SRC_ALPHA`, `GL_DST_ALPHA`, `GL_ONE_MINUS_DST_ALPHA`, `GL_CONSTANT_COLOR`, `GL_ONE_MINUS_CONSTANT_COLOR`, `GL_CONSTANT_ALPHA`, `GL_ONE_MINUS_CONSTANT_ALPHA`, vagy `GL_SRC_ALPHA_SATURATE`.

Az *sfactor* alapértelmezett értéke `GL_ONE`, a *dfactor*-é pedig `GL_ZERO`. Értelemszerűen a SRC-s tagok a *source*-ra, a DST-s tagok a *destination*-ra vonatkoznak.

A parancs segítségével egyaránt szabályozhatjuk a háttér és az előtér színét. Szorzófaktorokat definiálunk színek komponensenként a *megjelenítendő* (*forrás* – *source*) színek komponensekre ( $S_r, S_g, S_b, S_a$ ) és a *már pixelen lévő* (*cél* – *destination*) színek komponensekre ( $D_r, D_g, D_b, D_a$ ). Ha a kép színe ( $R_s, G_s, B_s, A_s$ ) és a háttér színe ( $R_d, G_d, B_d, A_d$ ), akkor a végző RGBA színek komponenseket a következő összefüggések adják meg:

$$RGBA = (R_s \cdot S_r + R_d \cdot D_r, G_s \cdot S_g + G_d \cdot D_g,$$

$$B_s \cdot S_b + B_d \cdot D_b, A_s \cdot S_a + A_d \cdot D_a)$$

A felsorolt konstansok jelentése:

<code>GL_ZERO</code>	$(0, 0, 0, 0)$
<code>GL_ONE</code>	$(1, 1, 1, 1)$
<code>GL_SRC_COLOR</code>	$(R_s, G_s, B_s, A_s)$
<code>GL_ONE_MINUS_SRC_COLOR</code>	$(1, 1, 1, 1) - (R_s, G_s, B_s, A_s)$
<code>GL_DST_COLOR</code>	$(R_d, G_d, B_d, A_d)$
<code>GL_ONE_MINUS_DST_COLOR</code>	$(1, 1, 1, 1) - (R_d, G_d, B_d, A_d)$
<code>GL_SRC_ALPHA</code>	$(A_s, A_s, A_s, A_s)$
<code>GL_ONE_MINUS_SRC_ALPHA</code>	$(1, 1, 1, 1) - (A_s, A_s, A_s, A_s)$
<code>GL_DST_ALPHA</code>	$(A_d, A_d, A_d, A_d)$

GL_ONE_MINUS_DST_ALPHA	$(1, 1, 1, 1) - (A_D, A_D, A_D, A_D)$
GL_CONSTANT_COLOR	konstans szín
GL_ONE_MINUS_CONSTANT_COLOR	1 – konstans szín
GL_CONSTANT_ALPHA	Konstans alfa
GL_ONE_MINUS_CONSTANT_ALPHA	1 – konstans alfa
GL_SRC_ALPHA_SATURATE	$(f, f, f, f)$ , ahol $f = \min(A_S, 1 - A_D)$

A

`void glAlphaFunc(GLenum func, GLclampf ref);`

parancs előírhatja, hogy a fenti összetevést az alfa értékek függvényében hogyan használjuk. Az első paraméter az összetevés módját (GL\_NEVER – soha, GL\_LESS – kisebb, GL\_EQUAL – egyenlő, GL\_LEQUAL – kisebb vagy egyenlő, GL\_GREATER – nagyobb, GL\_NOTEQUAL – nem egyenlő, GL\_GEQUAL – nagyobb vagy egyenlő, vagy GL\_ALWAYS – mindig), a második a küszöb alfa értéket szabályozza. Alapértelmezett a GL\_ALWAYS.

Átlátszó objektumok esetén problémák adódhatnak a mélység-teszttel, hisz az átlátszó objektum mögötti objektumnak látszódnia kell, a mélység-teszt pedig már felülírta a  $z$ -koordinátát az átlátszó objektum koordinátájával. A problémát úgy tudjuk megoldani, hogy az átlátszó objektum rajzolása előtt a mélységbuffert a `glDepthMask(GL_FALSE)` parancs segítségével csak olvashatóvá tesszük, így a  $z$ -koordináták nem íródnak felül, a távolságokat pedig össze tudja hasonlítani a rendszer. A következő, nem átlátszó objektum rajzolása előtt pedig ismét írhatóvá tesszük a mélységbuffert.

A transzparens szín a

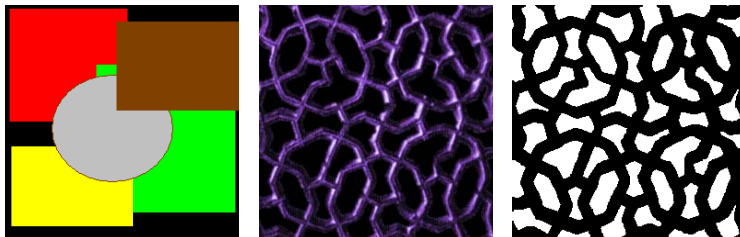
`void glBlendColor`

`(GLclampf red, GLclampf green, GLclampf blue, GLclampf alpha);`  
paranccsal állítható be.

Textúrázott felületet is áttetszővé tudunk tenni, például egy katedrális mozaiküvege, vagy maszatos, kormos, összekarcolt, esetleg repedezett üvege.

Átlátszó textúrákat maszkolással tudunk előállítani.

Ugyanakkora méretű BMP-ekből előállítunk egy háttér, egy előtér és egy maszkot.



Ezeket tesszük egymásra a *háttér*, *maszk*, *előtér* sorrendben, és így kialakul az átlátszó textúra.



Utasítások:

Maszk:

```
glEnable(GL_BLEND);
glDisable(GL_DEPTH_TEST);
glBlendFunc(GL_DST_COLOR, GL_ZERO);
```

Textúra:

```
glBlendFunc(GL_ONE, GL_ONE);
glEnable(GL_DEPTH_TEST);
glDisable(GL_BLEND);
```

Példa:

```
drawTextureQuad(0); // háttér
glEnable(GL_BLEND);
glDisable(GL_DEPTH_TEST);
glBlendFunc(GL_DST_COLOR, GL_ZERO);
drawTextureQuad(2); // maszk
glBlendFunc(GL_ONE, GL_ONE);
drawTextureQuad(1); // textúra
glEnable(GL_DEPTH_TEST);
glDisable(GL_BLEND);
```

## Köd

OpenGL-ben lehetőség van köd modellezésére is, amelynek hatására az objektumok a nézőponttól távolodva fokozatosan elhomályosodnak majd eltűnnek. Köd segítségével modellezhetők az olyan atmoszférikus hatások, mint a pára, homály, füst, szennyezett levegő.

A ködöt a rendszer a transzformációk, megvilágítás és textúra-képzés után adja hozzá a képhez.

A köd effektust a `glEnable(GL_FOG)` segítségével engedélyezhetjük. A köd színét az OpenGL a forrás színével vegyíti, a köd kombináló tényező ( $f$ ) felhasználásával.

Az  $f$  tényező meghatározására három lehetőségünk van. A `GL_EXP` azt jelenti, hogy

$f = e^{-density \cdot z}$ , a `GL_EXP2` szerint  $f = e^{-(density \cdot z)^2}$ , valamint a `GL_LINEAR` szerint

$f = \frac{end - z}{end - start}$ . A *density*, *start*, *end* értékeket a `glFog()` paranccsal adhatjuk meg, alapértelmezés szerint *density* = 1, *start* = 0, *end* = 1. A parancs alakja:

```
void glFog{ i f }{ # v }(GLenum pname, T param);
```

A *pname* értéke `GL_FOG_MODE`, `GL_FOG_DENSITY`, `GL_FOG_START`, `GL_FOG_END`, `GL_FOG_COLOR`, `GL_FOG_INDEX`, vagy `GL_FOG_COORD_SRC` lehet. A `GL_FOG_MODE`-dal adhatjuk meg az  $f$  együttható kiszámítási módját, a következő hárommal a *density*, *start*, *end* értékeket, a `GL_FOG_COLOR`, valamint a `GL_FOG_INDEX`

segítségével adhatjuk meg a kód színét, a `GL_FOG_COORD_SRC` pedig a ködbeli távolság megállapítására szolgál.

Például a kód beállítása:

```
void SetupRC()
{
    float fogColor[] = {0.9, 0.9, 0.9, 1.0};
    glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 1.0);
    glEnable(GL_DEPTH_TEST);
    glFogi(GL_FOG_MODE, GL_LINEAR);
    glFogfv(GL_FOG_COLOR, fogColor);
    glFogf(GL_FOG_START, 0.0);
    glFogf(GL_FOG_END, 30.0);
}
```

És a kód be/ki kapcsolása a `void SpecialKeys(int key, int x, int y)` eljárásban:

```
if (key == GLUT_KEY_F1)
{
    if (glIsEnabled(GL_FOG))
    {
        glDisable(GL_FOG);
        glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 1.0);
    }
    else
    {
        glEnable(GL_FOG);
        glClearColor(0.9, 0.9, 0.9, 1.0);
    }
}
```

Kovács Lehel



## Az informatika hőskora

II. rész

Ebben a részben Kovács Győző: Válogatott kalandozásaim Informatikában (*GÁMA-GEO Kft. Masszi Kiadó, Budapest, 2002*) című könyvéből idézünk.<sup>1</sup>

1999-ben jelent meg az IEEE Annals of the History of Computing 21. évfolyamának a 3. számában – Anonymus<sup>2</sup> szerzői jelzettel – egy cikk, amely „A romániai számí-

<sup>1</sup> A képek nem a könyvből, hanem a Wikipédiából, illetve a kolozsvári matematikai és informatikai kar honlapjáról valók. (szerk. megj.)

<sup>2</sup> A cikk szerzője Vasile Baltac. (szerk. megj.)

tógép-fejlesztések története” (History of Computer Developments in Romania) címet viselte. Nincs elég hely a könyvben a teljes írás közlésére, így megkísérlem csak a MECIPT-re, a CIFA-1-re, valamint néhány korai román számítógépre vonatkozó részletet lefordítani.

### **Anonymus: A romániai számítógép-fejlesztések története**

*Ez a névtelen írás átfogja a romániai számítógépek fejlesztését a kezdetektől, az ötvenes évektől, az első generációs számítógépek építésétől egészen a kilencvenes évekig, amikor Romániában elkezdődött a piacgazdaság fejlődése és az emberek rákapcsolódtak az Internetre.*

### **Bevezetés: a korai évek**

Az ötvenes években Románia erősen a szovjet politika befolyása alá került. (A „*The Philosophical Dictionary*” ha jól emlékszem, oroszul „*Voproszi filozofii*” volt a folyóirat neve, amit magyarul „*A filozófia kérdései*” címen szokták nevezni, ez a folyóirat mondta meg, hogy bonnan fúj a szél, és éppen mit kell, és főleg lebet mondani. – K.Gy.). Ezt az írást 1953-ban lefordították és publikálták, amelyben a kibernetikát mint „*a munkásszűz elleni reakciós burzsoá áltudományt mutatták be*”. Ezért csak nagyon kevés román tudományos kutató művelte a kibernetikát. Grigorje C. Moasil professzor, a Román Akadémia tagja, az egyik fő támogatója és terjesztője volt a kibernetikának, mind a tudományos életben, mind az egyetemeken, mind pedig a főiskolákon.

1952 és 1960 között Bukarestben Moasil professzor kialakított egy nemzetközileg is elismert, a többértékű logika elméletével foglalkozó iskolát, Tiberiu Popoviciu professzor viszont Kolozsvárott alapított egy másik, a matematikai és az automatikus számítással foglalkozó iskolát.

Moasil buzdítására 1954-ben kutatás kezdődött a Román Akadémia Atomfizikai Intézetében, hogy megépítsék az első romániai számítógépet. Az eredmény az volt, hogy 1957-ben, a CIFA-1, az első romániai számítógép, valószínűleg az első kelet-európai számítógép is, elkezdett működni. A gépet a Victor Toma által vezetett csoport készítette, aki ennek az intézetnek volt a tudományos munkatársa. A CIFA-1, elsőgenerációs számítógép a következő paraméterekkel rendelkezett:

- elektroncsövekkel működött,
- a memóriája egy mágnesdob volt,
- az adatokat lyukszalagról vitték be,
- az eredményt írógéppel nyomtatták ki.

A gépet gépi kódban lehetett programozni. Toma a számítógép-tervezést és -építést folytatta, hamarosan elkészült a CIFA-2, a CIFA-3 (1960-1964), majd a tranzistoros változat, a CET, 1964 után.

Ugyanebben az időben egy másik csoport is kutatásba kezdett, aminek a célja ugyancsak egy számítógép megépítése volt. 1961-ben fejezték be a MECIPT-1-et, az első, egyetemi laboratóriumban épült számítógépet. A Temesvári Műszaki Egyetemen Wilhelm Löwenfeld és Iosif Kaufmann vezették a csoportot. Vasile Baltac 1960-ban csatlakozott a csapathoz. A mágnesdob-memória vezérlőegységében volt érdekelt, és – közbülső (interleaving) címezéssel – megoldotta a memória működésének az optimalizálását. A MECIPT-1 ugyancsak első generációs számítógép volt, számos nagyon előremutató megoldással rendelkezett (pl. mikroprogramozás). A mikroprogramozás beveze-

tése nem véletlenül történt. A kutatók, akik a MECIPT-1-et építették, írtak Maurice Wilkes professzornak, a Cambridge-i Matematikai Laboratóriumba, Angliába, válaszul egy másolatot kaptak a mikroprogramozásról szóló cikkéből. Baltac 1966 és 1967 között egy akadémiai évet töltött el Cambridge-ben, Wilkes mellett. A csoport megtervezte és megépítette 1963-ban a MECIPT-2-t, (az első, főleg CAD alkalmazásokra használt számítógépet) és egy harmadikgenerációs számítógépet is, a MECIPT-3-at, amely 1965-re készült el.

1961 után más csoportok is fejlesztettek első és második generációs számítógépeket, Kolozsvárott a Számítási Intézetben 1963-ban elkészült egy elsőgenerációs számítógép (DACICC-1), amelyet a DACICC-2 követett. Tiberiu Popoviciu, Emil Muntean, Teodor Rus, Mircea Bocu és Farkas György működtek közre az Számítási Intézet munkájában.

Ugyanebben az időben Bukarestben, az Atomfizikai Intézetben az Armand Segal által irányított csoport első és második generációs számítógépeket épített meg sikeresen:

- CIFA 101 (1963-ban)
- CIFA 102 és
- CET 500.

Ugyanebben az időben Bukarestben, az Automatizálási Intézetben egy számítógép-kutató és -fejlesztő csoport indult, elsősorban az ipari alkalmazásokkal foglalkozott. (...)

1957 és 1967 között számos tudományos és mérnöki társaság érdeklődött Romániában az első – úttörő – számítástechnikai alkalmazások iránt, akiket az első számítógépek (pl. CIFA, MECIPT és DACICC) alkotói biztattak. Például, 1962 és 1967 között a MECIPT-1-en készültek el az Argeş folyón épült nagy gátnak a számításai (70 művelet másodpercenként, minden programot gépi kódban írtak). (...)

### **A számítógép-tudomány kezdetei az egyetemi oktatásban**

1955-ben indították meg a Bukaresti Műszaki Egyetem Elektronikai Fakultásán a romániai elektronikus eszközök iskoláját, amit Tudor Tănăsescu professzor kezdeményezett, majd Mihai Drăgănescu professzor fejlesztett tovább. Ez az új tudomány az első romániai számítógépek megszületésével nagyon gyorsan bekerült számos egyetem tanrendjébe. 1966-ban végeztek az első számítógépes mérnökök a Temesvári Műszaki Egyetemen. *Alexandru Rogojan* professzor kezdeményezte ezt az új egyetemi diplomát. Az első számítógépes előadásokat *Rogojan*, *Baltac*, *Crişan Strugaru*, *Aurel Soceneanţu* és *Vasile Pop* tartották. (...)

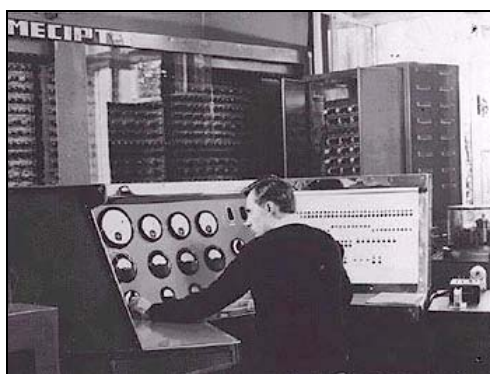
### **A számítógépipar**

1967-ben a román kormány elhatározta, hogy megteremti a számítógépipart. A kommunista politikai rendszer szerinti, centralizált megoldást vezettek be. Megalakult a Számítástechnikai és Automatizálási Kormánybizottság, amelynek az első főtitkára Drăgănescu volt.

1968-ban megalakult a Számítástechnikai Intézet, az ITC (a rövidítés a román nevéből ered, Institutul pentru Tehnica de Calcul), amely valamennyi számítógépes úttörő csoportot magába olvasztotta, Bukarestben, Temesvárott és Kolozsvárott. Az eredmény egy 250 tagú, hatalmas szervezet lett. Az intézet vezérigazgatói: Florin Muntean, Dinu Buznea, Vasile Baltac és Victor Megheşan voltak. Az ITC nagy szerepet játszott a romániai számítógép-

fejlesztésben, és a kelet-európai országok (számítógépes) együttműködésében (Riad és miniszámítógépek). 1969-ben az ITC-ben megalakult az első szoftverfejlesztő és -kutató osztály, és így megtörtént az első kísérlet a román szoftveripar megindítására. 1968 és 1989 között az ITC nagy és miniszámítógépeket, operációs rendszereket, valamint fordítóprogramokat fejlesztett. Számos alkalmazói program is készült (...)

Ezzel megérkeztünk az ipari számítástechnika világába, ami már egy egészen más történet.



*A MECIPT-1 számítógép*



*Tiberiu Popoviciu akadémikus*



*A kolozsvári Pákey-villa (Majális/Republicii utca 37), ahol az egykori, Popoviciu Tiberiu által létrehozott Számítási Intézet működött*

Kása Zoltán

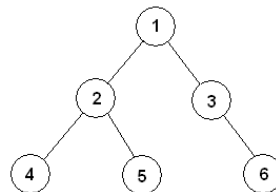
## **Egyszerű programok kezdőknek**

IX. rész

### **Bináris rendezés**

*Bináris fának* egy, véges számú csomóponttal rendelkező absztrakt adatstruktúrát nevezünk, ahol a csomópontok vagy üresek, vagy két bináris fa ágazik ki belőlük. Ezt a két részfat *bal*, illetve *jobboldali részfat*nak nevezzük. Grafikusan a bináris fát a következőképpen ábrázoljuk:

Megfigyelhetjük, hogy a bináris fának két alapvetően elkülöníthető része van: a *terminális elemek* vagy *levelek*, amelyekből már nem indulnak ki további részfák, illetve a *nem terminális elemek* vagy *belső csomópontok*.



A memóriában a bináris fákat lista segítségével ábrázolhatjuk. Például C-ben így:

```

struct csomopont
{
    int adat;
    csomopont *bal, *jobb;
};
  
```

A bináris fák létrehozását rekurzívan végezhetjük el legegyszerűbben. Így járunk el a bejárásuknál is. Háromféle bejárás ismeretes:

- a.) *Preorder*: gyökér-bal-jobb típusú bejárás.
- b.) *Inorder*: bal-gyökér-jobb bejárás.
- c.) *Postorder*: bal-jobb-gyökér típusú bejárás.

Az előbbi példa a három bejárás szerint így nézne ki:

- a.) 1 2 4 5 3 6
- b.) 4 2 5 1 3 6
- c.) 4 5 2 6 3 1

Legyen a feladat a következő:

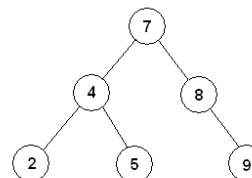
Olvassunk be a billentyűzetről egy  $n$  természetes számot, majd  $n$  darab különböző természetes számot, amelyeket egy bináris fába rendezünk a következő elv alapján:

- Az első beolvasott szám legyen a fa gyökere
- A többi szám mindegyikére pedig:
  - Ha a beolvasott szám kisebb, mint a gyökér, akkor balra írjuk be a fába
  - Ha a beolvasott szám nagyobb, mint a gyökér, akkor jobbra írjuk be a fába

Járjuk be a fát a három típusú bejárással, és mondjuk meg, hogy mit eredményez az *inorder* bejárás!

A fenti elvek alapján létrehozott bináris fa az úgynevezett *bináris keresőfa*, amellyel később még találkozni fogunk a keresés feladatának megoldásakor.

A bináris fa például a 6 7 4 2 8 9 5 bemeneti adatokra a következőképp fog kinézni ( $n = 6$ , és hat beolvasott számból építettük fel a bináris keresőfát):



Ez a példa a három bejárás szerint így nézne ki:

- d.) 7 4 2 5 8 9
- e.) 2 4 5 7 8 9
- f.) 2 5 4 9 8 7

Azonnal megfigyelhetjük, hogy az *inorder* bejárás szerint a számsorozat növekvő sorrendbe lesz rendezve, vagyis az itt bemutatott algoritmus (bináris fa felépítési elve és az *inorder* bejárása) tulajdonképpen egy rendezési algoritmussal ér fel – nevezzük el ezt *bináris rendezésnek*.

A bináris fát a következő eljárással hozzuk létre:

```

csomopont *beszur (csomopont *gyoker, int adat)
  
```



```

{
    if(gyoker==NULL)        /* ha üres, létrehozzuk */
    {
        csomopont *uj =
(csomopont*)malloc(sizeof(csomopont));
        uj->bal = NULL;
        uj->jobb = NULL;    /* levél lesz a csomópont
*/
        uj->adat = adat;
        return uj;        /* visszatérítjük */
    }
    /* rekurzív építkezés balra vagy jobbra */
    if(adat < gyoker->adat) gyoker->bal =
beszur(gyoker->bal, adat);
    else if (adat > gyoker->adat) gyoker->jobb =
beszur(gyoker->jobb, adat);
    else ; /* benne van már*/
    return gyoker;
}

```

Az inorder bejárás kódja a következő:

```

void inorder(csomopont *gyoker)
{
    if(gyoker->bal != NULL) inorder(gyoker->bal);
    printf("%3i", gyoker->adat);
    if(gyoker->jobb != NULL) inorder(gyoker->jobb);
}

```

Természetesen a *preorder* és a *postorder* csupán annyiban tér el ettől, hogy az elsónél a printf az első **if** előtt van, míg a másodiknál a második **if** után.

Végül nem marad más hátra, mint a program elejére beírni a megfelelő **include**-okat:

```

#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>

```

és megírni a főprogramot:

```

int main()
{
    int i, n, adat;
    csomopont *fa = NULL;
    scanf("%i", &n);
    for(i = 0; i < n; ++i)
    {
        scanf("%i", &adat);
        fa = beszur(fa, adat);
    }
    inorder(fa);
    return 0;
}

```

Máris kész egy rendezőprogram! – a bináris keresőfákra azonban még visszatérünk más alkalmazás során is.

Kovács Lehel István

## A természetben elrejtett információ

A tudománynak olyan húrjait szeretném megpengetni, amelyek kevésbé ismertek a nagyközönség előtt. Mi ennek az oka? Van a kémiának egy hihetetlenül szép, de ugyanakkor mélyreható tudást igénylő és fáradságos munkával elsajátítható ága: a biokémia. Talán ez az oka annak, hogy a vegyészekon kívül, sokan oly keveset tudnak az élet „építőköveiről”. A sejt miniatűr világát molekulák „népesítik be”, s mint ilyenek, a vegyületek közül kimagaslának bonyolultságuk és különleges térbeli formájuk alapján. A biokémia az élő szervezet sejtjeit, szöveteit, szerveit felépítő, ún. biomolekulák szerkezetének felderítésével foglalkozik, illetve olyan kémiai folyamatokat tanulmányoz, amelyekben a biomolekuláknak létfontosságú szerepe van. A biomolekulák négy nagy csoportba sorolhatók: fehérjék (proteinek), szénhidrátok (cukrok), lipidek (zsírok) és nukleinsavak. Ezek közül a legszámosabbak a fehérjék. Fehérjék a fő alkotói a hajnak, körömnek, szarvnak, agancsnak, kötőszövetnek, csontszövetnek, izmoknak. Fehérje szállítja az O<sub>2</sub>-t, CO<sub>2</sub>-t a vérben, izomszövetben, fehérjék (immunoglobulinok) töltik be a szervezet „harcosainak” szerepét, megvédve azt a kórokozóktól. Fehérjék, mint biokatalizátorok (enzimek) nélkül lehetetlenné válna a szervezet számára az anyagcsere, energiatermelés. Ha sikerült felkeltenem az érdeklődést e vegyületek iránt, akkor megpróbálom rendhagyó módon leírni őket úgy, hogy mindenki számára érthető legyen. Céлом eléréséért egy hosszabb bevezetőt szánok annak a fogalomnak a tisztására, amire maga a cím is utal: az információ.

Egy informatikai fogalomtár a következőképpen értelmezi az információt: „*az információ olyan tény, amelynek megismerésekor olyan tudásra teszünk szert, ami addig nem volt a birtokunkban*”; egy kommunikációtudományi enciklopédia pedig így fogalmaz: „*információnak nevezetűnk mindenféle adathalmazt, és olyan szimbólumsort is, melynek értelme van*”. A kibernetika atyja, Norbert Wiener még egy fontos ténnyel egészíti ki az értelmezési sort: „*az információ sem nem anyag, sem nem energia*”. Az információ nem az anyag tulajdonsága, hanem egy szellemi tevékenység eredménye, szellemi mennyiség.

Az információnak van egy adója és egy vevője. Az információ az adótól a vevőhöz egy információhordozón keresztül jut el (1. ábra). Az adónak van egy gondolata, szándéka, akarata, amit egy tetszőleges kód- vagy jelrendszer használatával eljuttat a vevőhöz, aki véghezviszi, megvalósítja az adó szándékát.



1. ábra. Az információ útja az adótól a vevőig

Az ábra szerint egy szerző (író, költő) kifejezi gondolatait egy regényben vagy versben felhasználva a betűket jelekként és könyv formájában eljuttatja a vevőhöz (olvasóhoz).

Az információt *öt szint* jellemzi. A könnyebb megértés céljából párhuzamot vonhatunk egy szakkönyvvel.

Az első szintje az információnak a *statisztika*. Tételizzük fel, hogy rátalálunk egy ismeretlen jellel megírt szövegre. Az első kérdések, melyekre választ szeretnénk kapni valószínűleg a következők lennének: „Hány betűből, szóból, számból tevődik össze a szöveg?”, „Hány betűs az ábécé?”, „Milyen gyakorisággal fordulnak elő egyes betűk, szavak?”. Ezeknek a kérdéseknek az egyértelmű megválaszolása után áttérhetünk az in-

formáció második szintjére. Leszögezhetjük, hogy a statisztika szintjén tetszőleges karakterlánc információnak tekinthető, függetlenül attól, hogy miként keletkezett, és értelmes-e vagy nem.

Az információ második szintje a *szintaxis*. Fel kell állítani egy formai és szerkezeti szabályrendszert, ami tetszőlegesen megválasztható, de mind az adónak, mint a vevőnek ismernie kell. Tetszőleges információ tetszőleges kódrendszerben ábrázolható. A szövegünk esetében ez a szabályrendszer nem más, mint az adott nyelv nyelvtana, azoknak a szabályoknak az összessége, amelyeket úgy a szöveg írójának, mint az olvasójának ismernie kell. A szintaxis szintjén nem követelmény a tartalom megértése, csupán a szabályok helyes alkalmazása. Példának vehetünk két kijelentést: „az éhes farkas üldözi a füрге őzet”, illetve „a zöld szabadság üldözi a vak kerítést”. Mindkét kijelentés eleget tesz a nyelvtani szabályoknak, viszont értelme csak az elsőnek van. Ettől függetlenül a két kijelentés a második szinten információnak tekinthető.

Az információ harmadik szintje a *szemantika*, azaz a *jelentés, értelem*. Ezen a szinten a jelkészlet szabályszerű használata mellett követelménnyé válik a jelentéstartalom. Megmaradva a példaként említett két kijelentésnél: „az éhes farkas üldözi a füрге őzet”, illetve „a zöld szabadság üldözi a vak kerítést”, megállapíthatjuk, hogy az utóbbi jelentéstartalom híján, mint információ jogosan elvethető. Az információt valaki szánja, küldi valakinek, tehát értelme kell, hogy legyen. Példánk esetében, megfejtve a jelrendszer szintaxisát és szemantikáját, értelmet kap a szöveg, a benne levő információ eljut a tudatunkba. Az információ tényén nem változtat az, hogy valamilyen vevő megérti-e vagy nem az adott információt, a szükséges feltétel csak azt követeli meg, hogy a célpontként kiválasztott vevő értelmezni tudja az információt.

A negyedik szintje az információnak a helyes cselekvésre való ösztönzés, a *pragmatika*. Az információnak hatnia kell a vevőre. A hatás lehet: engedmények nélküli (piros jelzőlámpa, egy parancs), korlátozott szabadságot biztosító (egy költemény, egy festmény), illetve teljes szabadságot biztosító (közmondás, jó tanács).

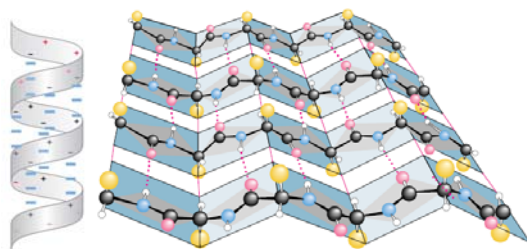
Az információ ötödik, egyben legmagasabb szintje a *cél, az eredmény*. Az adó eredményt ér el a vevőnél.

Az információ öt szintje egyetemes jellegű, egyformán jellemző bármely információra. A természetben az élőlények információt közölnek egymásnak. Ezt változatos formában valósítják meg: bizonyos cél eléréséért egyes állatok különböző hangokat hallatnak (énekesmadarak éneke, szarvasbögés, kutyaugatás stb.), mások fény által jeleznek egymásnak (világító bogarak, halak, rákok stb.), vagy testbeszéd által (méhek tánca, pókok násztánca stb.).

Az elmondottak fényében rendszerezhetjük a különböző információhordozókat: a hang (beszélt nyelvek, csalogató, figyelmeztető hívások az állatvilágban, zene stb.), a fény (villogó jelzések, kézmozdulatok, arckifejezés, testbeszéd, vonalkódok stb.), mágneses tér (mágneskártya, mágnesszalag), elektromágneses hullámok (telefon, rádió, tévé). Egy ötödik információhordozót is meg kell említeni, amelynek bonyolult felépítését 1953-ban fejtette meg James Watson és Francis Crick: a dezoxiribonukleinsav (DNS). Egyúttal arra is fény derült, hogy kémiai vegyületek is lehetnek információhordozók. A DNS mellett megemlíthetők még a feromonok és illatok. A DNS sokkal komplexebb információhordozó, mint az utóbbiak, amelyeknek csupán csalogató, figyelmeztető jelzések hordozásában van szerepük az állatvilágban. Ezekkel szemben a DNS inkább hasonlítható egy tudományos szakkönyvhöz, vagy inkább szakkönyv-sorozathoz. A megszokott könyveinkkel összehasonlítva a DNS végtelenül hosszúnak, hihetetlenül egysze-



Ez a lánc tovább alakul, első lépésben feltekeredik, majd két jól felismerhető struktúrába rendeződik, melyek az  $\alpha$ -hélix és a  $\beta$ -redőzött szerkezet nevet kapták (3. ábra). Egy fehérjemolekulában egymást követik ezek a szerkezet-típusok, melyeket rövid, rendezetlen szakaszok választanak el egymástól.



3. ábra. Az  $\alpha$ -hélix és a  $\beta$ -redőzött szerkezet

A mioglobinnal, az izomszövetbe oxigént szállító fehérjében például 8  $\alpha$ -hélix követi egymást, melyek végül gömbformába rendeződnek. A selyemhernyó vékony szálát a  $\beta$ -redőzött szerkezetek szoros illeszkedésű kétdimenziós sorozata alkotja. A pókfonalban mindkét szerkezet megfigyelhető: a szoros illeszkedésű  $\beta$ -redőzött szerkezetek adják a szál szilárdságát, az  $\alpha$ -hélixek pedig a rugalmasságot biztosítják. A fehérje szerkezetének tulajdonítható a pókfonal egyedülálló képessége: szilárdsága mellett a rendkívüli rugalmassága. Egy ceruzavastagságú pókfonalból szőtt háló képes lenne megállítani egy óceánt átrepülő repülőgépet. A kutatóknak sikerült felderíteni a pókfonal összetételét, de ez még távolról sem volt elégséges ahhoz, hogy elő is tudják azt állítani. Bebizonyosodott, hogy a szál kihúzásának a lépéseit is be kell tartani. A fehérje kezdetben oldott állapotban van, majd a szövéskor a levegővel érintkezve fokozatosan megszilárdul, miközben szerkezete is átalakul. Az élőlények zsenialitását utánozni próbáló tudományágat *biomimetikának* nevezzük. A minden lépésében mesterséges pókfonal-előállítását még nem sikerült megvalósítani, de több kutatócsoport dolgozik rajta. Pókfonalat mégis sikerült előállítani, pontosabban sikerült szerezni természetes úton: a pókoktól nyert több ezer vékony szál összesodrásából.

A leglátványosabb munka a *Nephila madagascariensis* pók fonalából nyert tóga, melyet 2009-ben New Yorkban, az American Museum of Natural History múzeumban mutattak be a nagyközönségnek. A pók Madagaszkáron élő közönséges faj, különlegessége az, hogy aranysárga fonalat termel. Egy kutatócsoport nagy munkára vállalkozott: 80 helybéli 4 évig tartó szorgalmas munkájával 23000 póktól nyert fonalból egy aranysárga tógát szőtték. Az anyag hihetetlenül könnyű, rugalmas (40%-ra nyújtható anélkül, hogy elszakadna) és nagy szilárdságú, emellett szemet elbűvölő látványt nyújt (1. kép). A pók fonala csak egy a több ezer fehérje közül. Joggal mondhatjuk, hogy a fehérjék a legkomplexebb biomolekulák, és a DNS után a leggazdagabb információhordozók.



1. kép

*A Nephila madagascariensis pók fonalából szőtt tóga*

Szerkezetük felderítése, majd pedig mesterséges előállításuk a legizgalmasabb feladat elé állította és továbbra is állítja a biokémikusokat.

**Zsigmond Andrea-Rebeka**  
A Sapientia EMTE  
Környezettudomány Tanszékének tanára

## **Kémiatörténeti évfordulók**

**210 éve született és 140 éve halt meg**  
**a XIX. század egyik leghíresebb vegyésze, Justus von Liebig**  
(1803. május 12-én – 1873. április 18.)

Justus von Liebig Darmstadtban született. Gyógyszerészetet kezdett tanulni, de megismerkedve a kémiával elhatározta, hogy vegyész lesz és beiratkozott a Bonni Egyetemre, hogy kora egyik legnevesebb vegyészénél, K.W.G. Kastnernél tanuljon. Tanára az Erlangeni Egyetemre távozott, Liebig követte és ott doktorált 1822-ben. Ezután állami ösztöndíjjal Párizsban tanult, ahol J. Gay-Lussac magánlaboratóriumában dolgozott. 1824-ben visszatért Németországba. A Giesseni Egyetemen kapott állást. 1826-ban kinevezték egyetemi tanárrá. Megszervezte az első olyan laboratóriumot, amelyben a fiatal vegyészeket módszeresen tanították a kémiai kutatás gyakorlatára. A laboratórium hamarosan világhírű lett, nagy szerepe volt a kémia nagyiramú fejlődésének, amely megalapozta a német vegyipar XIX. század végi vezető szerepét a világon. Európa minden tájáról érkeztek hallgatók a laboratóriumába. Tanítványai voltak: A.W. von Hofmann, E. Frankland, Kekulé, Ch.A. Wurtz és mások. Liebig 1852-től haláláig a Müncheneri Egyetem kémiaprofesszora volt (1845-ben bárói címet kapott).






A szervetlen és a szerves kémia számos területén tevékenykedett. Néhány vizsgálata a kémia későbbi fejlődése szempontjából is kiemelkedő volt. A cianátok és fulminátok izomériájának tanulmányozása nagy hatást gyakorolt a kortársakra, és a fiatal Liebig figyelmét a szerves kémiára irányította. Ezeknek a vizsgálatoknak a kapcsán ismerkedett meg egy másik kiváló vegyészsel, F. Wöhlerrel, akivel barátsága egy életre szól. A két férfi sok közös kutatást folytatott. Ezek legfontosabbika a keserűmandula-olaj (benzaldehyd) vizsgálata volt. Kiderítették, hogy a vegyület sok különböző reakciójában ugyanaz a kémiai csoport – más néven gyök – változatlan marad. Ezek a megfigyelések alapozták meg a gyökelméletet, amely először tett érdemi kísérletet a szerves kémia rendszerezésére. Szerves kémiai vizsgálataihoz egyszerű módszert dolgozott ki a szén és a hidrogén analitikai meghatározására. Egy másik eljárása a halogének analitikai meghatározását szolgálta. Jelentős dolgozatot közölt a több-bázisú szerves savakról, hozzájárult a savak hidrogéntartalmára vonatkozó elmélet igazolásához. Használta és népszerűsítette, de nem ő találta fel a róla elnevezett Liebig-hűtőt, amelyet ma is gyakran használnak a vegyi laboratóriumokban folyadékkeverékek desztillációval való elválasztására. Liebig 1838 után az általános szerves kémia helyett inkább a növények és állatok kémiájával foglalkozott. Számos szövetet és testnedvet elemzett, tanulmányozta az állati szervezetből kiválasztott nitrogéntartalmú vegyületeket. Később mezőgazdasági problémák keltették fel a figyelmét (még gyermekkorában, 13 évesen szerzett tapasztalatai, az 1816-os vulkánkitörés következtében az északi félteken „nyár nélküli év” volt). 1840-ben jelent meg *A szerves ké-*








*mia mezőgazdasági és élettani alkalmazása* című műve. Ebben elvetette azt a régi nézetet, hogy a humusz táplálja a növényeket, és kimutatta, hogy a növények széndioxidot, vizet és ammóniát vesznek fel a levegőből és a talajból. A talaj elhasználódott ásványi anyagainak pótlására a műtrágyázást javasolta. Liebig idősebb korában akkora tekintélyre tett szert, hogy kémiai kérdésekben az ő véleményét tartották irányadónak Európaszerte. Gyakran keveredett tudományos vitákba, és nem mindig volt igaza. Munkájának jelentős részét az általa alapított (1832) folyóiratban közölte, az *Annalen der Pharmacie*-ban, amely később *Annalen der Chemie*, halála után pedig Liebig's *Annalen der Chemie* néven jelent meg, és az egyik legfontosabb kémiai folyóirattá vált. A müncheni professzori állás elfoglalása után fokozatosan elvesztette a laboratóriumi munka iránti lelkesedését. Visszautasította az új tanítványokat, és egyre inkább az írásnak szentelte idejét. A gyakori vitáktól eltekintve publikációiban elsősorban arra hívta fel a figyelmet, hogy a kémiát sokoldalúan lehet felhasználni az emberi élet érdekében.

M. E.






## Tények, érdekességek az informatika világából

*A világ vezető számítógépgyártói a piaci részesedés függvényében*

 2012	<ul style="list-style-type: none"><li>1: HP 16,0%</li><li>2: Lenovo 14,8%</li><li>3: Dell 10,7%</li><li>4: Acer 10,4%</li><li>5: Asus 6,9%</li></ul>
 2011	<ul style="list-style-type: none"><li>1: HP 17,2%</li><li>2: Lenovo 13,0%</li><li>3: Dell 12,1%</li><li>4: Acer 11,2%</li><li>5: Asus 5,9%</li></ul>
 2010	<ul style="list-style-type: none"><li>1: HP 17,9%</li><li>2: Dell 12,9%</li><li>3: Acer 12,0%</li><li>4: Lenovo 9,7%</li><li>5: Toshiba 5,4%</li></ul>
 2009	<ul style="list-style-type: none"><li>1: HP 19,3%</li><li>2: Acer 13,0%</li><li>3: Dell 12,2%</li><li>4: Lenovo 8,1%</li><li>5: Toshiba 5,1%</li></ul>
 2008	<ul style="list-style-type: none"><li>1: HP 18,4%</li><li>2: Dell 14,3%</li></ul>

- 3: Acer 11,1%
  - 4: Lenovo 7,2%
  - 5: Toshiba 4,5%
-  2007
  - 1: HP 19,2%
  - 2: Dell 14,3%
  - 3: Acer (megvásárolta a Gateway Inc.-et és az eMachines-t) 8,9%
  - 4: Lenovo 7,4%
  - 5: Toshiba 4,0%
-  2006
  - 1: Dell 15,9%
  - 2: HP 19,9%
  - 3: Lenovo 7,0%
  - 4: Acer 5,8%
  - 5: Toshiba 3,8%
-  2005
  - 1: Dell 16,8%
  - 2: HP 14,5%
  - 3: Lenovo (volt IBM) 6,9%
  - 4: Acer 4,6%
  - 5: Fujitsu Siemens 3,8%
-  2004
  - 1: Dell 16,4%
  - 2: HP 14,6%
  - 3: IBM 5,5%
  - 4: Fujitsu Siemens 3,8%
  - 5: Acer 3,4%
-  2003
  - 1: Dell 15,0%
  - 2: HP 14,3%
  - 3: IBM 5,1%
  - 4: Fujitsu Siemens 3,8%
  - 5: Toshiba 2,9%
-  2002
  - 1: HP-Compaq 16,2%
  - 2: Dell 15,2%
  - 3: IBM 6,0%
  - 4: NEC 3,4%
  - 5: Toshiba 3,2%
-  2001
  - 1: Dell 13,3%
  - 2: Compaq 11,1%
  - 3: HP 7,2%
  - 4: IBM 6,4%
  - 5: NEC 3,8%



-  2000
  - 1: Compaq 12,8%
  - 2: Dell 10,8%
  - 3: HP 7,6%
  - 4: IBM 6,8%
  - 5: NEC 4,3%
-  1999
  - 1: Compaq 13,2%
  - 2: Dell 9,8%
  - 3: IBM 7,9%
  - 4: HP 6,4%
  - 5: Packard Bell NEC 5,2%
-  1998
  - 1: Compaq 13,8%
  - 2: IBM 8,2%
  - 3: Dell 7,9%
  - 4: HP 5,8%
  - 5: Packard Bell NEC 4,3%
-  1997
  - 1: Compaq 13,1%
  - 2: IBM 8,6%
  - 3: Dell 5,5%
  - 4: HP 5,3%
  - 5: Packard Bell NEC 5,1%
-  1996
  - 1: Compaq 10,0%
  - 2: IBM 8,6%
  - 3: Packard-Bell NEC 6,0%
  - 4: Apple 5,9%
  - 5: HP



**Katedra**

## Hogyan tanuljunk?

Az elemi iskola IV. osztályos *Matematika és természettudományok* műveltségi terület fizikával kapcsolatos ismereteinek tanítása a felfedeztetéssel, avagy kíváncsiságvezérelt oktatása (IBL) alapján

#### 4. rész: Egyszerű elektromos áramkörök

Karácsonykor a család feldíszítette a fenyőt. Az égők is felkerültek a fára, de amikor az apuka bekapcsolta, nem égtek. Minden kis égőt külön kellett ellenőrizni, hogy megtalálják a kiégettet. Tudnánk-e könnyíteni valamilyen módon a dolgunkon?

##### 1. A probléma meghatározása

Miért nem világít a karácsonyi lámpafűzér, ha kiég egy izzó benne?

A lakásban miért működnek az izzók akkor is, ha egy kiég közülük?

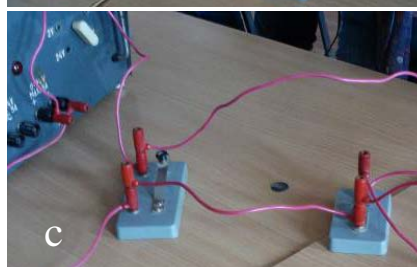
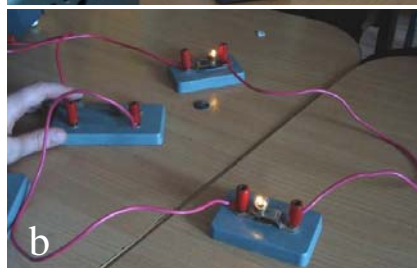
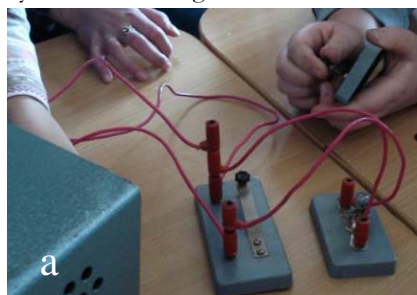
##### 2. Tanulmányozás

Végezzük el a következő kísérleteket!

a) Vegyetek egy áramforrást (galvánelem), vezetékeket, zseblámpaégőt, kapcsolót. Kössétek az áramforráshoz a kapcsolót és az égőt. Nyomjátok le a kapcsolót, majd engedjétek el. Mit tapasztaltok?

b) Kössétek az áramforráshoz két égőt a fűzérhez hasonlóan. Nyomjátok le a kapcsolót, majd engedjétek el. Mit tapasztaltok?

c) A két izzót úgy kössétek a galvánelemhez, hogy minden izzó hozzá legyen kötve a galvánelem mindkét kivezetéséhez. Vegyétek ki az egyik izzót. Mit tapasztaltok?



##### 3. Analízis

a) Mikor a kapcsolót lenyomva tartjuk, az égő világít, áram halad át rajta. Ha a kapcsolót elengedjük, akkor is világít az égő, nem szakad meg az áram, mert az izzó az áramforrás két kimeneteléhez van kötve.

b) A fűzér szerű áramkörnél, amikor lenyomjuk a kapcsolót, az izzók világítanak. Fényük gyengébb, mint mikor csak egy izzó volt az áramkörben. Ha elengedjük a kapcsolót, az izzók nem világítanak, az áram nem megy át rajtuk. Ha kivesszük az egyik izzót, a másik sem ég, megszakadt az áramkör.

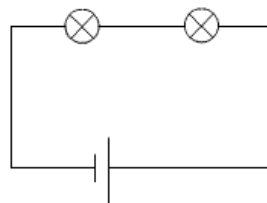
c) Mikor minden izzót az áramforrás két kimeneteléhez kötöttünk, ugyanolyan erősséggel világítottak, mint amikor csak egy izzó volt bekötve. Ha kivettünk egy izzót, a másik továbbra is égett.

#### 4. Következtetések

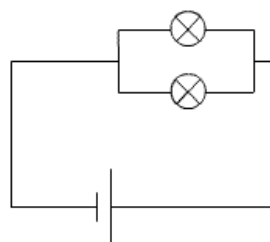
Azt a rendszert, amely áramforrásból, vezetőkből, fogyasztókból áll, **áramkörnek** nevezzük.

A fogyasztókat kétféleképpen köthetjük az áramforráshoz:

- **soros kapcsolással**, amikor az áramkör egyes részei láncszerűen vannak összekapcsolva. Ebben az esetben az izzók kevésbé fényesen világítanak. Egyetlen izzó kiégése esetén a többi sem világít, mert az áramkör megszakad. Ilyen a karácsonyi lámpafüzér.
- **párhuzamos kapcsolással**, amikor valamennyi fogyasztó hozzá van kötve az áramforrás mindkét kivezetéséhez. Ebben az esetben az izzók fényesen világítanak. Ha valamelyik izzó kiég, az áramkör nem szakad meg, a többi izzó továbbra is világít. Ilyen áramkör van a lakásban.



*Soros kapcsolás*



*Párhuzamos kapcsolás*

**Albert Hajnalka**  
Magyarlónai Általános Iskola

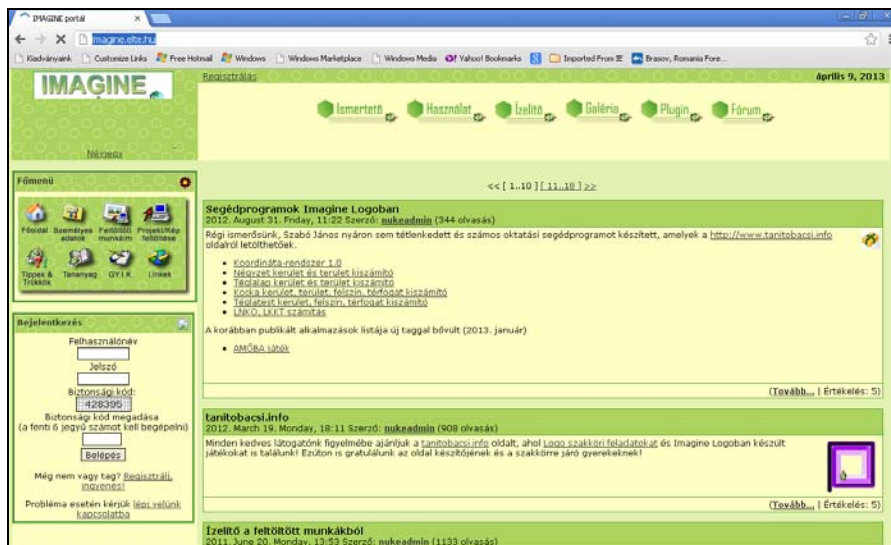


Az *Imagine* egy olyan szerzői rendszer, amelynek kezelése senki számára sem okozhat nehézségeket, mivel a program lehetőségeinek kihasználásához nem feltétlenül kell rendelkezniünk programozói ismeretekkel.

A rendszer számos célra felhasználható, például rajzolásra, animációkészítésre, webszerkesztésre, multimédiás elemek létrehozására, hang szerkesztésére, modellezésre, véleménycsere, prezentáció készítésére, projekt alkotására, programok készítésére, az adatok feldolgozására, zeneszerzésre, de akár egy valós idejű, *Imagine*-t futtató számítógépek közti szélessávú interaktív kapcsolat létrehozására is.

Az *Imagine*-t széleskörű alkalmazhatósága jellemzi, hiszen minden korosztály és bármilyen képességekkel rendelkező felhasználó könnyen használhatja azt a tanulási folyamat megkönnyítésének érdekében.

A Logo alapú programozási rendszer honlapja a <http://imagine.elte.hu/>.



*Jó böngészést!*

**K.L.I.**



## Alfa-fizikusok versenye

VII. osztály, III. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

- Miért van az, hogy az ég, a felhők és a fák tükörképe a vízben mindig sötétebb, mint a valóságos felületük?
- Miért csillog szebben a briliánskő, mint az üveg?
- Miért fog sietni a mechanikus óra, ha vele a hegyekbe megyünk kirándulni?
- Miért ingazodik a súlyod egy érzékeny mérlegen még akkor is, ha teljesen mozdulatlanul állsz?

2. Két, egy egyenes mentén ható erő eredőjének nagysága 100 N. Az egyik erő 170 N, Mekkora a másik erő és milyen irányításúak? (adj kétféle megoldást!)

(4 pont)

3. Két labdát – álló helyzetből – egyenlő erőhatások egyenlő ideig gyorsítanak. Az első labda ugyanannyi idő alatt kisebb utat tesz meg. Melyik labdának

(3 pont)

- kiseb a tehetetlensége? .....
- kiseb a tömege? .....
- kiseb a súlya? .....

4. Az üres csónak alá (annak közepére) egy labdát tettek. A csónak a labdával egyenes vonalban egyenletesen úszik. A következő pillanatban a csónakot hátulról meglölik (tehát a mozgásirányával megegyező erőhatás éri). Mit állapíthatsz meg e pillanatokban (3 pont)

- a). a csónak mozgásáról? .....
- b). a labda mozgásáról? .....
- c). Indokold a labdára vonatkozó állításodat! .....

5. Egészítsd ki! (6 pont)

Az alumínium sűrűsége  $2,7 \text{ g/cm}^3$ . Ez azt jelenti, hogy .....

A vas sűrűsége  $7200 \text{ kg/m}^3$  Ez azt jelenti, hogy .....

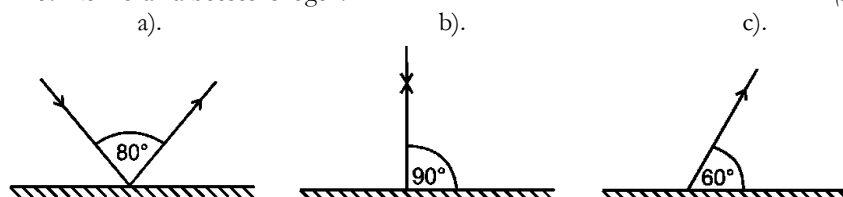
A higany  $1 \text{ cm}^3$  térfogatú részének a tömege  $13,6 \text{ g}$ .

A higany sűrűsége:  $\rho = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

6. Írd be a tükörben látott kép tulajdonságait! (4 pont)

Az eszköz neve	A tárgy helye	A kép tulajdonságai			
		természete	állása	nagysága	helye
Síktükör	Tükör előtt bárhol				
Domború tükör	Tükör előtt bárhol				
Homorú tükör	Tükör előtt F-on belül				

7. Mekkora a beesési szögek? (3 pont)



8. Egy  $270 \text{ g}$  tömegű alumínium golyót rugóra függesztünk, amely így  $2 \text{ cm}$ -el nyúlik meg. A golyóban üreg van, miután vízbe tesszük, a víz szintje  $59,5 \text{ cm}^3$ -el emelkedik. Az üreget megtöltjük vízzel. Mennyivel fog megnyúlni a rugó, amikor újból felfüggesztjük a golyót? (5 pont)

9. Rejtvény: Kiről van szó? (7 pont)

Tudod mit jelent?

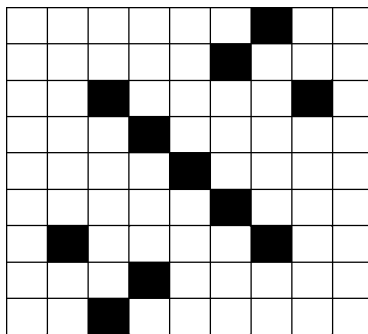
Helyezd el az alábbi hálóban a megadott szavakat, betűcsoportokat, majd húzd ki a háló alatti sorban azokat a betűket, amelyek nem találhatók meg a föllette levő oszlopban. Ha jól dolgoztál, a megmaradt betűket összeolvasva egy idegen szót kapsz. Megfejtésül kérjük ezt a szót és a magyar jelentését.

2: FK, IN, KF, KL, OR, RN, TÁ, TO

3: ALA, EIS, ELÉ, ICŐ, IGA, OTT, RÉV, SOR

4: AMIT, APAD, KAPA, MOOR, OVIS, PIPA

5: ALANY, EDAMI (holland sajtféle), ÉNKÉP, POFLÉ, PRÁGA, TOKOS  
 6: FARKAS, NICOLA, OPTIKA, PROTON  
 9: FÉNYTÖRÉS, OPTOMÉTER (készülék a szem tiszta látótávolságának meghatározására) Megfejtés:.....



a rejtvényt: *Szőcs Domokos* tanár készítette

10. Magyarázd el, mi a visszhang, mikor halljuk és hogyan keletkezik! (7 pont)

A kérdéseket a verseny szervezője, *Balogh Deák Anikó* állította össze  
 (Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy)

## feladatmegoldók rovata

### Kémia

A K.750 – 756. feladatokat az *Iriny Középiskolai Kémiaverseny 2013. évi II. szakaszának* anyagából válogattuk, ezeket: *Dóbné Cserjés Edit, Forgács József, Pálinkó István, Petz Andrea, Sipos Pál, Tóth Albertné* tanárok készítették.

**K. 750.** Egy ásványvizes palack címkéjén ez áll: kalcium: 83 mg/l, magnézium: 41 mg/l, nátrium: 23 mg/l, kálium: 1,1 mg/l, hidrogénkarbonát: 327 mg/l, szulfát: nem mutatható ki, fluorid: 0,3 mg/l, jodid 0,012 mg/l, klorid: 9 mg/l, nitrit és nitrátmentes.

- Írd le azoknak a vegyületeknek a képletét, amelyek az ásványvíz változó keménységét okozhatják!
- Írd le azoknak a vegyületeknek a képletét, amelyek az állandó keménységét okozhatják!
- Írd fel a trisóval történő vízlágyítás egyenleteit!
- Egy karton ásványvíz 6 darab 1,5 literes flakont tartalmaz. Mekkora tömegű trisóra van szükség 8 karton ásványvízből az összes keménységet tartalmazó ion eltávolításához?

- Mekkora térfogatú  $0,105 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav fogy  $100 \text{ cm}^3$  ásványvíz metilnarancs indikátorral történő titrálásakor? Írd fel a reakcióegyenletet is!

**K. 751.** Bárium-karbonát és kalcium-karbonát keverékéből  $10 \text{ g}$ -ot bomlásig hevítünk. A karbonátkeverék teljes elbomlása után kapott szilárd anyag össztömege  $6,9 \text{ g}$  volt. Add meg a keverék összetételét, és a bomlási reakciók egyenleteit is.

**K. 752.** A vasgyártás során a vasércben levő vas-oxidot a kohóban szénnel redukálják. Egy vasmű évi  $1,35$  millió tonna nyersvasat állít elő. A felhasznált vasérc vastartalma  $62,3 \%$ . A nyersvas  $94,2 \%$ -a vas,  $4,1 \%$ -a a vasat ötvöző szén, és  $1,7 \%$ -ban tartalmaz egyéb szennyezőket: mangánt, szilíciumot, stb. Az acélgártás során a nyersvas széntartalmát  $1,6 \%$ -ra csökkentik.

- Írd fel a vas(III)-oxid redukciójának egyenletét!
- $1,00$  tonna nyersvas veszteségmentes előállításához mekkora tömegű vasérc szükséges?
- Hány millió tonna vasércet használ fel a vasmű egy évben, ha a nyersvas előállítása  $98,6 \%$ -os hatásfokkal történik?
- $5,00$  tonna nyersvasból hány kg szenet távolítanak el az acélgártás során?
- Mekkora anyagmennyiségű  $1650 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású oxigén szükséges ehhez?

**K. 753.**  $\text{K}_2\text{SO}_4$ -ból,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ -ból és tiszta, porszemcséktől mentes vízből lassú hűtéssel több centiméteres, csodaszép  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  összetételű timsó kristályok készíthetők. Az előállítás alapja az, hogy a timsó oldhatósága jelentősen nő a hőmérséklet növelésével:  $100 \text{ g}$  vízben  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on  $14,00 \text{ g}$ ,  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -on  $36,80 \text{ g}$  kristályvízmentes timsó oldódik fel. Hány g szilárd  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ -t kapunk, ha  $1 \text{ mol}$  kristályvízmentes  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -hoz annyi vizet adunk, hogy az  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -on éppen feloldja, majd ezt az oldatot hagyjuk  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  -ra lehűlni? Az oldatból kizárólag a  $12$  kristályvizes só válik ki.

**K. 754.** A cérium(III)-szulfát oldhatósága  $0^\circ\text{C}$  -on  $23,0 \text{ g}$ ,  $10^\circ\text{C}$  -on  $15,0 \text{ g}$ ,  $20^\circ\text{C}$  -on  $11,0 \text{ g}$ ,  $30^\circ\text{C}$  -on  $8,00 \text{ g}$ ,  $40^\circ\text{C}$  -on  $5,50 \text{ g}$ ,  $50^\circ\text{C}$ -on  $3,50 \text{ g}$   $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$   $100 \text{ g}$  vízben.

a. Exoterm, vagy endoterm a  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  oldódása vízben?

b. Hány gramm  $40^\circ\text{C}$  hőmérsékleten telített oldat készíthető  $230 \text{ g}$   $10^\circ\text{C}$  -on telített oldatból?

c.  $650 \text{ g}$   $10^\circ\text{C}$ -on telített oldatból  $30^\circ\text{C}$ -ra melegítve  $125,2 \text{ g}$  kristályvíztartalmú  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  válik ki. Milyen tömegű kristályvizet tartalmaz a kivált kristály?

**K. 755.**  $100 \text{ cm}^3$   $0,01 \text{ M}$ -os  $\text{CuSO}_4$  és ugyanilyen koncentrációjú és térfogatú  $\text{ZnSO}_4$  oldatokat tartalmazó főzőpoharakat sóhíddal összekötünk. A  $\text{CuSO}_4$  oldatba egy pontosan  $1 \text{ g}$  tömegű Cu-elektrodot, a  $\text{ZnSO}_4$  oldatba egy ugyanilyen tömegű Zn-elektrodot mérítünk. Az elektrodokat egy ampermérő közbeiktatásával zárt áramkörre összekapcsoljuk.

a. Milyen folyamatok játszódnak le az egyes elektrodokon az összekapcsolás után?

b. Az ampermérő közel állandó áramerősséget ( $150 \text{ mA}$ ) mutat  $10$  percen át. Mennyit változik az egyes elektrodok tömege ez alatt az idő alatt ( $100\%$ -os áramkihasználást feltételezve)?

c. Mekkora lesz az oldatok koncentrációja a 10 perc elteltével?  
1 mól elektron töltése 96485 C

**K. 756.** 4,2 g magnézium-karbid ( $Mg_xC_y$ ) hidrolízisekor 1,225 dm<sup>3</sup> 25°C -os, standard nyomású szénhidrogén keletkezik. A gáz eltávolítása után maradt anyag 39,2 g 25 tömeg%-os kénsav-oldattal reagál. Adja meg

- a magnézium-karbid képletét,
- a keletkezett szénhidrogén összegképletét.

## Megoldott feladatok

### Kémia

FIRKA 2012-2013/4.

**K. 745.** A táblázat adatai alapján legegyszerűbb, ha 100g vízre végezzük a számításokat. Az ólom-nitrát esetében a telített oldat tömege 50 °C hőmérsékleten 185,0g, lehűtve 0°C -ra, csak 38,8g sót tartalmazhat a telített oldat, aminek tömege így 138,8g. Tehát a hűtés során  $185,0-138,8 = 46,2$ g só válik ki. A nátrium-nitrát telített oldat tömege 50°C hőmérsékleten 214,0g, 0°C -on 173,0g, tehát hűtés során  $214,0-173,0 = 41$ g só válik ki. A kálium-nitrát telített oldat tömege 50°C hőmérsékleten 185,5g, 0°C -on 113,3g, ezért hűtés során  $185,5-113,3 = 72,2$ g só válik ki.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a három só azonos tömegű vízzel készített oldatának hűtése során a kálium-nitrát telített oldatából válik ki a legnagyobb tömegű só.

85,5g sóból kivált ..... 72,2g só  
100g .....x = 84,4g

Tehát a telített  $KNO_3$ -oldat sótartalmának 84,4%-a vált ki.

**K. 746.** Az elektromos áram hatására a vízbontó készülékben a következő kémiai változás történik:  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ , miközben a katód  $4e^-$  töltést veszít és az anód  $4e^-$  töltést vesz fel. A katód negatív töltését a felé vándorló elektronhiányos hidrogén atomok veszik fel, miközben stabil hidrogén molekulákká alakulnak:  $H^+ + e^- \rightarrow H$ ,  $2H \rightarrow H_2$  vagyis 1mol  $H_2$  leválásakor 2mólnyi elektromos töltésmennyiség használódik (egy elektron töltése  $1,6021 \cdot 10^{-19}C$ , egy mólnyi elektron töltésmennyisége:  $6,022 \cdot 10^{23} \cdot 1,6021 \cdot 10^{-19} = 96480C$ ).

A feladat adatai alapján a vizes oldaton áthaladó elektromos töltésmennyiség:  $Q = I \cdot t = 0,02A \cdot 3600s = 72C$  (mivel  $1C = 1A \cdot 1s$ ). 1mol gáz normálállapotú térfogata anyagi minőségétől függetlenül 22,4 dm<sup>3</sup>, ezért kiszámíthatjuk az adott töltésmennyiség hatására keletkező hidrogén gáz térfogatát:

2 · 96480C ... 22,4dm<sup>3</sup>  
72C ..... V =  $8,36 \cdot 10^{-3}$  dm<sup>3</sup>

760Hgmm ... 1atm

750Hgmm ... p = 0,987atm, t = 27°C, T = t + 273, akkor T = 300K

A gázok viselkedésére érvényes törvényt  $V_0 \cdot p_0 / T_0 = V \cdot p / T$  alkalmazva, kiszámíthatjuk a feladatban adott körülményekre a katódon leváló hidrogéngáz térfogatát:

$V = 8,36 \cdot 10^{-3} \cdot 300 / 273 \cdot 0,987 = 9,31 \cdot 10^{-3} dm^3$  vagyis 9,31cm<sup>3</sup>.



**K. 747.** A gázok állapotátározói és tömegük közti kapcsolatot az általános gáztörvényből következtethetjük:  $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$  ahol  $\nu = m/M$  és ismerve hogy  $R = p_0 \cdot V_0 / T_0$  és  $V_0$  (1mol gáz normál térfogata) = 22,4L

- a). az 1mólnyi gázkeverékben fél mól  $H_2$  és fél mól  $CO_2$  van. Ismerve a gázok moláris tömegét:  $M_{H_2} = 2g/mol$ ,  $M_{CO_2} = 44g/mol$ , a keverék tömege,  $m_a = 1 + 22 = 23g$
- b). a b gázkeverék mennyisége is 1mol, s mivel  $\rho = m/V$ , a keverék tömege  $m_b = 22,4L \cdot 2,455g/L = 54,99g$
- c).  $\nu = 2 \cdot 11,2 / 22,4 \cdot 273 \cdot 273^{-1} = 1mol$ . A metán parciális nyomása  $1/4$ -e az össznyomásnak. A gázkeverékben a komponensek anyagmennyiségeik arányában járulnak a keverék nyomásához, ezért az egy mólnyi keverékből  $1/4$ mol metán, ennek tömege  $16/4 = 4g$ , és  $3/4$  mólnyi nitrogén, aminek tömege  $28 \cdot 3/4 = 21g$ . Tehát a c keverék tömege  $m_c = 25g$ .

A keverékek csökkenő tömegszerinti sorrendje: **b,c,a**.

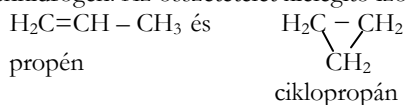
**K. 748.**

a). Az A anyag moláris tömegét kiszámíthatjuk a megadott relatív sűrűség értéknek segítségével:  $d = M_A / M_{CH_4}$ , ahonnan  $M_A = 2,625 \cdot 16 = 42g/mol$ . Tehát az elégetett szerves anyag mennyisége  $2,52g / 42g \cdot mol^{-1} = 0,06mol$ . Az égés során minden szén-atom szén-dioxidá alakul, ezt köti meg a mészvíz kalcium-karbonáttá alakítva. Minden két atom hidrogénből víz keletkezik, ezt oldja magában a tömény kénsav. Tehát a 0,06mol A (jelöljük  $C_xH_y$ ...) anyag égésekor  $7,92/44 = 0,18mol$   $CO_2$  és  $3,24/18 = 0,18mol$  víz keletkezett, ezért írhatjuk:

0,06mol A ..... 0,18molC .....0,36molH

1mol A .....x ..... y ahonnan  $x=3, y=6$

$M_A = x \cdot M_C + y \cdot M_H = 3 \cdot 12 + 6 \cdot 1 = 42$ , tehát az A anyag a  $C_3H_6$  molekulaképletű szénhidrogén. Az összetételét kielégítő izomer szerkezetek:



b). A mészvíz  $Ca(OH)_2$  oldat, amely a következőképpen reagál a  $CO_2$ -dal:

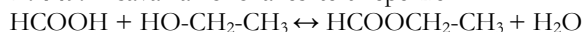
$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$ , vagyis, 1mol  $CO_2$ -ot 1 mólnyi  $Ca(OH)_2$  köt meg, akkor 0,18 mol szükséges az adott mennyiségű A anyagból származó  $CO_2$  megkötésére.

Mivel  $M_{Ca(OH)_2} = 74g$ , a 0,18 mól tömege  $0,18 \cdot 74 = 13,32g$

100g mészvíz ... 20g  $Ca(OH)_2$

m .....13,32g, ahonnan  $m = 66,6g$

**K. 749.** A savak alkohollal észtert képeznek:



$\nu-x$   $y-x$   $x$   $x$

Az egyensúlyi reakciókra érvényes Guldberg-Waage törvény (tömeghatás t.) alkalmazható:

$K = [HCOOC_2H_5] \cdot [H_2O] / [HCOOH] \cdot [C_2H_5OH]$

$\nu = m/M$   $M_{HCOOH} = 46g/mol$   $\rho = m/V$

innen  $m_{HCOOH} = 1,230g \cdot cm^3 \cdot 100cm^3 = 123g$

$v = 123/46 = 2,674 \text{ mol}$ , ennek 75%-a alakult át, ami  $x = 2,674 \cdot 0,75 = 2,001 \text{ mol}$ , s az egyensúlyi elegyben  $2,674 - 2,001 = 0,673 \text{ mol}$  nemreagált hangyasav maradt  
 Tehát  $3,25 = 2,001 + 2,001/0,673 \cdot (y - 2,001)$  innen  $y = 3,832 \text{ mol}$   
 Mivel  $M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46 \text{ g/mol}$ ,  $m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46 \cdot 3,832 = 176,27 \text{ g}$   
 $V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 176,27/0,789 = 223,41 \text{ cm}^3$ .

### Fizika

FIRKA 2011-2012/4.

**F. 497.** Az ernyőn keletkezett fényes folt átmérője először akkor lesz a lencse átmérőjével egyenlő, amikor a pontszerű fényforrás valódi képe a lencse-ernyő távolság felénél keletkezik. Ehhez a fényforrásnak 30 cm-re kell megközelítenie a lencsét. Másodjára pedig akkor, amikor a fényforrás a lencse tárgyoldali gyújtópontjába kerül. Ebben az esetben a megvilágítás is erősebb, mert ekkor érkezik nagyobb térszögben terjedő nyaláb a lencsére, és ezen keresztül az ernyőre.

**F. 498.** Ferde hajítás esetén a maximális emelkedési magasság  $y_{\text{max}} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ , míg a vízszintes irányban megtett út  $x = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ . E kettő egyenlőségéből kapjuk:  $\tan \alpha = 4$

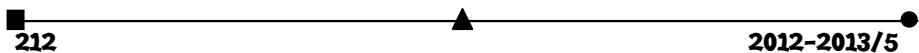
**F. 499.** A buborékba zárt levegő nyomása egyenlő a légköri, a hidrosztatikai és a felületi feszültségi nyomások összegével:  $p = p_0 + \rho gh + 4\sigma/D = 132,5 \text{ kN/m}^2$

**F. 500.** Sorosan kötött ellenállások esetén  $I_1 = \frac{U}{R_1 + R_2}$ , míg párhuzamos kapcsoláskor  $I_2 = U \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} U$ . Az adatok behelyettesítése után kapjuk:  $R_1 + R_2 = 40$  és  $R_1 R_2 = 300$ . Az egyenletrendszer megoldása  $R_1 = 10 \Omega$  és  $R_2 = 30 \Omega$ .

**F. 501.** A lemez által bevezetett plusz optikai út  $\Delta' = e(n-1)$ . Az ötödik sötét sáv helyén a találkozó fénysugarak útkülönbsége lemez nélküli esetben:  $\Delta = (2k-1)\lambda/2$ , ahol  $k = 5$ . A kettő egyenlőségéből következik:  $e = 5,265 \mu\text{m}$ .

FIRKA 2011-2012/5.

**F.502.** A súlyzó két végén levő nehezékek tömege egyenként  $m$ , a Föld sugarhosszúságú rúd tömegét elhanyagoljuk „amúgy még ez is beleálmodható”. ( $m_{\text{rúd}} = 0$ ). A ferdén megemelt súlyzó a Földhöz viszonyítva akkor van nyugalomban, ha a ráható összes erők eredője nulla, valamint nulla ezek bármely forgáspontra vonatkoztatott forgatónyomatékának eredője is:



$$\sum \vec{F} = 0 \quad (1) \quad \text{és} \quad \sum \vec{M}(\vec{F}) = 0 \quad (2.)$$

Válasszuk előbb a *forgó Föld* esetét, amely egy *nem tehetetlenségi* vonatkoztatási rendszer. Ekkor a nyugalomban tartott súlyzóra ható erők:

- A súlyzó nehezekeire ( $m_a = m_b = m = 50 \text{ kg}$ ) hat a Föld tömegvonzási ereje, így:
    - az  $A$  nehezék súlya  $G_a = K(mM_f)/R^2 = mg \approx 50 \cdot 9,8 = 490 \text{ N}$ ,
    - a  $B$  nehezék  $\sqrt{2}R$  távolságra lesz a Föld középpontjától (az  $AOB$   $\Delta$  egyenlőszárú), ennek súlya  $G_b = K(mM_f)/(R\sqrt{2})^2 = K(mM_f)/R^2 \cdot (1/2) = G_a/2 = 245 \text{ N}$ .
- ( $M_f$  = a Föld tömege,  $K$  = az általános tömegvonzási állandó).

• A Földdel együttforgó – tehát a hozzá képest nyugalomban levő – súlyzó  $B$  nehezekeire hat még az  $\vec{F}_{c.f.}(B)$  röpítő erő:  $F_{c.f.}(B) = m\omega^2 R = 1,96 \text{ N}$ . (A Föld sugara  $R_{\text{föld}} = R \approx 6400 \text{ km} = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$ , egynapos forgási periódusa  $T = 24 \text{ óra} = 86400 \text{ s}$ , így szögsebessége  $\omega = 2\pi/T \approx 7,27 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$ ). Nyilván  $\vec{F}_{c.f.}(A) = 0$ .

• A súlyemelő a súlyzó  $C$  pontjában hat fölfelé az  $\vec{F}$  meghatározandó nyomóerővel. Ezt megkaphatjuk az erők (1.) egyensúlyi feltételéből:  $\vec{G}_a + \vec{G}_b + \vec{F}_{c.f.}(B) + \vec{F} = 0 \quad (3.)$

Az ábra szerinti  $Ox\eta z$  koordináta rendszer egységvektoraival az erővektorok kifejezése:  $\vec{G}_a = 0\vec{i} - 490\vec{j} + 0\vec{k}$ ,  $\vec{G}_b = -245\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i} - 245\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j} + 0\vec{k}$ ,

$$\vec{F}_{c.f.}(B) = 1,69\vec{i} + 0\vec{j} + 0\vec{k}, \quad \vec{F} = F_x\vec{i} + F_y\vec{j} + F_z\vec{k}.$$

Így a (3.) komponensekkel felírva:

$$-245\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 1,69 + F_x = 0, \quad -490 - 245\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + F_y = 0, \quad F_z = 0, \quad \text{ahonnan}$$

$$\Rightarrow F_x = 171,55 \text{ N}, \quad F_y = 663,24 \text{ N}, \quad F_z = 0 \text{ N}, \quad \text{vagyis, } \vec{F} = 171,55\vec{i} + 663,23\vec{j}, \quad \text{nagysága}$$

$$|\vec{F}| = F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2} \approx 685,07 \text{ N}, \quad \text{és az iránya } \vec{C} = \arctg(F_y/F_x) \approx 75,5^\circ.$$

Tehát a forgó Föld esetében a fenntartási erő  $F = 685,07 \text{ N}$  lenne.

• Ha azonban a Föld nem forogna, akkor ebben az esetben a  $B$  végére ható röpítő erő  $\vec{F}'_{c.f.}(B) = 0$  és teljesen hasonlóan az előbbiekhöz, az erők egyensúlyából:

$$-245\frac{\sqrt{2}}{2} + F'_x = 0, \dots, \quad \text{kapjuk: } F'_x = 173,24 \text{ N}, \quad F'_y = 663,24 \text{ N}, \quad F'_z = 0, \quad \text{vagyis:}$$

$$\vec{F}' = 173,24\vec{i} + 663,24\vec{j}, \quad \text{amely modulusa } |\vec{F}'| = F' = 685,49 \text{ N}.$$

• Érdekes, mivel a Föld tényleg forog, a súlyzót ekkor valamivel könnyebben lehetne fenntartani. Látható, hogy  $F < F'$ , és  $\Delta F = F' - F \approx 0,42 \text{ N}$ .

• A rúdon a  $C$  megfogási pont helyét az erőnyomatékok (2.) egyensúlyi feltételéből számíthatjuk ki. Amennyiben pólusnak éppen a  $C$  pontot választjuk. ( $AC = x_c = ?$ ):

$$\vec{M}_C(\vec{G}_a) + \vec{M}_C(\vec{G}_b) + \vec{M}_C(\vec{F}) + \vec{M}_C(\vec{F}'_{c.f.}(B)) = 0 \quad (4.)$$

Mivel mindegyik erő az  $OAB$  síkban van, és ezek nyomatékvektora mind az  $Oz$  tengellyel párhuzamos, ezért csak az  $Oz$  vetületek lehetnek nullától különbözőek, melyekre vizsgont:

$$\sum_i M_{C,z}(\vec{F}_i) = 0. \text{ A nyomatékok: } M_{C,z}(\vec{F}) = F \cdot 0 = 0,$$

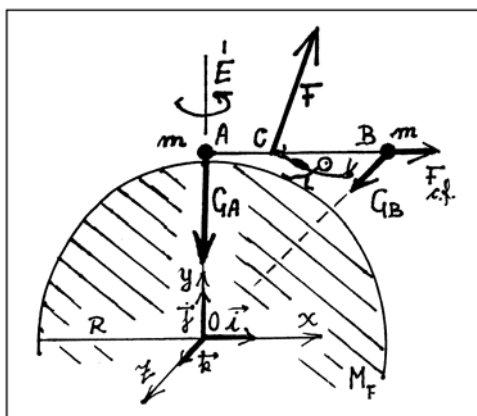
$$M_{C,z}(\vec{G}_A) = G_A x_C = mgx_C, \quad M_{C,z}(\vec{G}_B) = -G_B(R - x_C) \sin \bar{B}, \text{ ahol } \bar{B} = 45^\circ,$$

$$M_{C,z}(\vec{F}_{c.f.}(B)) = F_{c.f.}(B) \cdot 0 = 0.$$

Így:

$$mgx_C - mg(R - x_C)(\sqrt{2}/4) = 0, \text{ ahonnan } x_C = \left[ \sqrt{2}/(4 + \sqrt{2}) \right] \cdot R, \quad x_C \approx 0,26 \cdot R \approx R/4.$$

Tehát: A rudat mindig ugyanott, a negyedénél kellene megfogni, akár forog, akár nem forog a Föld.



**F. 503.** Ha a fényrács a *lemez alján* van (1. ábra), a diffrakció a lemezbe lépésnél jön létre  $\sin \alpha_k = (k \cdot \lambda) / a$ , majd a lemezből kilépve megtörnek a fénysugarak:  $n_0 \cdot \sin \beta_k = n \cdot \sin \alpha_k$ .

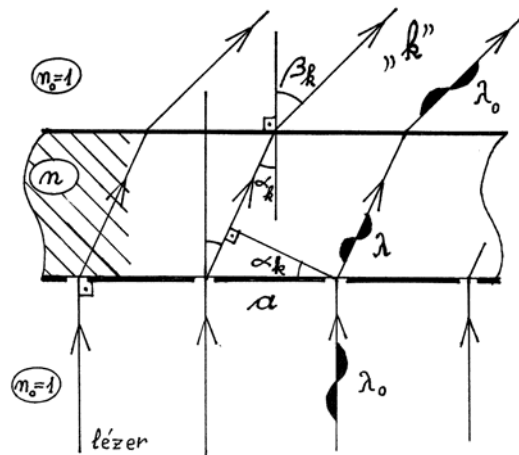
Mivel  $n_0 = 1$  és  $n = \lambda_0 / \lambda \Rightarrow \sin \beta_k = k \cdot (\lambda_0 / a)$ , ahol  $\beta_k$  a „ $k$ ” rendű diffrakciós sugár kilépési szöge. ( $a$  = rácsállandó,  $\lambda_0$  = a beeső lézerefény hullámhossza,  $\lambda$  = fényhullámhossz a lemezben,  $\alpha_k$  = a „ $k$ ” rendű elhajlási sugár szöge a lemezben)

- A fényrács a *lemez felső részén* (2. ábra):

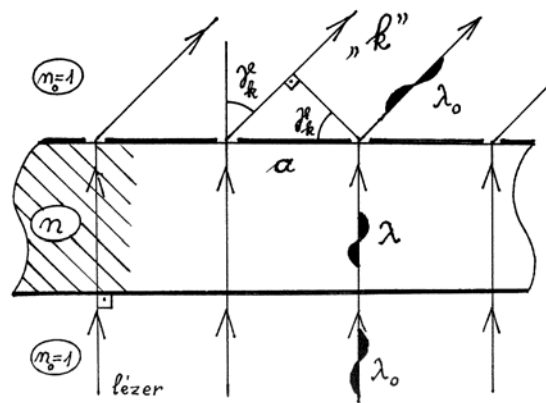
• A lap alján át a merőlegesen behatoló sugár irányváltoztatás nélkül eléri a fényrácsot, majd létrejön a fényelhajlás,  $\sin \gamma_k = (k \cdot \lambda_0) / a$ , ( $\gamma_k$  a „ $k$ ” rendű elhajlási sugár szöge).

- Összehasonlítva a két esetbeli kilépési szögeket:  $\Rightarrow \beta_k = \gamma_k$  ( $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ ).

Tehát mindegy hogyan világítjuk át a rácsos lemezt, *nem lesz változás* az elhajlási képben!



- 1. ábra -



- 2. ábra -

## • híradó

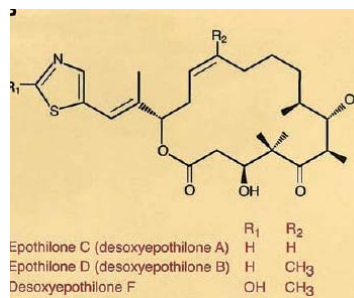
### *Komplekkémiai újdonságok*

Az átmeneti fémek ionjai vizes oldatban hidratálva, általában akvakomplex formájában találhatók:  $[M(H_2O)_m]^{n+}$ . Az alacsonyabb oxidációs állapotban általában a fémion monomer formában van (pl.  $Mn^{+2}$ ,  $Fe^{+2}$  esetében is), míg a magasabb oxidációs állapotú fémionok oxigénhídon kapcsolódó dimer, vagy polimer formában találhatók az akvakomplexekben. Újabb vizsgálatok kimutatták, hogy nem csak a telítetlen d-alhójjal rendelkező

fémionokra jellemző ez a viselkedés, hanem a telítetlen f-alhjú ionokra is. A cerium vegyületeket vizsgálva a Ce(III)-ionot tartalmazó oldatban csak egymagvú akvakomplexet tudtak kimutatni, míg a Ce(IV)- és Ce(V)-ionok oldatában oxigén hidas dimerek jelenlétét igazolták a mérések.

*Egy gyógyszerkéimiai érdekesség:* baktériumcsalád (*Sorangium cellulosum*) anyagcsere termékei közt fedezték fel az epothilon vegyületsaladot, mely tagjai közt többről (ezeket A,B,C,D,F betűvel különböztetik meg) megállapították, hogy hatékony rákellenes szerek. Az epothilon D-ről újabban megállapították, hogy többféle bioaktivitással rendelkezik. A rákellenes hatása mellett, az agyban képződő tau-protein felhalmozódást (Alzheimer-kórt okozó tünet) jelentősen csökkenti. Eddig állatkísérleteken bizonyították. Nagy reményt fűznek ahhoz, hogy beteg embereken is hatékonyan fog segíteni.

Csodálatos a természet, hogy egy egyszerű élőlény, egy baktérium olyan szintetizáló képességgel bír, amilyenre a szakképzett kutatók összehangolt tevékenysége sem eredményes.



**Forrásanyag:**

Magyar Kémikusok Lapja, Lente G. közlése alapján

**Számítástechnikai hírek**

*Bezárta kapuit az MSN*

2013. április 8-án kezdődik meg az a folyamat, amely során a Microsoft az MSN-en (újkorin nevén Windows Live Messenger) kommunikáló felhasználóit folyamatosan az általuk megvásárolt *Skype* programra tereli át. A teljes átállás várhatóan április 30-ig lezajlik. A szolgáltatás bejelentéséről szóló hírek már novemberben napvilágot láttak, így az MSN-hez ragaszkodó felhasználóknak volt idejük megbarátkozni a Skype-olás gondolatával. Az átállást a Microsoft igyekszik minél gördülékenyebbé tenni, azt egyelőre azonban nem lehet tudni, mi lesz a sorsa azoknak a programoknak (Pidgin, Trillian, Miranda, stb.), amelyekkel a Live Messenger klienset nem kedvelő felhasználók kommunikáltak a Messenger hálózatát használva, de április 30-át követően erre is minden bizonyítással választ kapunk.

*40 éves a mobiltelefon*

Negyven évvel ezelőtt, 1973. április 3-án a *Motorola* mérnöke, Marty Cooper ezen a napon indította a világ első mobiltelefonos hívását. A készülék egy *Motorola DynaTAC 8000x* volt, Cooper pedig egy rivális kollégáját, Joel Engelt hívta, és ezzel a szöveggel köszöntötte: „*Joel, this is Marty. I'm calling you from a cell phone, a real handheld portable cell phone.*” A készülék finoman szólva elüt a ma használatos leszármazottaitól, hiszen több mint 1 kilót nyomott.

### *Változások a Google, az Opera és a Firefox háza táján*

Új korszakhoz érkezhetsz a Google, amely nem az Apple *WebKit*-jét akarja használni a jövőben, helyette saját böngészőmotorot fejlesztene (aminek a neve *Blink*). A projektben az Opera is részt venne. A bejelentés teljesen új helyzetet teremt, hiszen a fejlesztőknek egy újabb motorhoz kell optimalizálniuk a honlapokat. Nehezebbé válhat az iOS esetében a böngészőfejlesztés, hiszen az Apple operációs rendszere kizárólag a Webkitre épülő böngészők használatát teszi lehetővé. A Blink mindenképpen egy karcsúbb Webkit lesz, a Google összesen 4,5 millió sor programkódot akar törölni a motorból, ezáltal az elképzelések szerint az stabilabb és biztonságosabb lesz. A fejlesztésből a Chromium OS is profitálhat. A Mozilla is jelezte, hogy a Samsunggal közösen készíti el a *Servo* nevű új böngészőmotorot, amit kifejezetten az ARM chipekre és az Android operációs rendszerre optimalizálnak, így a szoftver a jelenlegi böngészőknél sokkal jobban kihasználhatja majd a többmagos chipek előnyeit.

### *Új Galaxy-mobilt mutatott be a Samsung*

Miközben a világ az iPhone-gyilkosként beharangozott Samsung Galaxy S4 megjelenését várja, a dél-koreai cég meglepetésszerűen egy újabb készüléket jelentett be a Galaxy-családban. A szerényen *Win* (győzelem, győzni) névre keresztelt okostelefon ráadásra a szupersikeres S3-asra hasonlít leginkább, és az idei csúcstelefon S4 olcsóbb és egyszerűbb kistestvérenek szánja a cég. A Galaxy Win annak ellenére, hogy a középkategóriát célozza meg, hardverben meglehetősen izmosnak tűnik. A 4,7 hüvelykes képernyő mögött négymagos, 1,2 gigahertzes processzor dolgozik, 5 megapixeles hátsó, és sima VGA első kamera van benne, előbbi 720p-s hd videó rögzítésére képes. A 4.1-es verziószámú, Jelly Bean beceneven ismert Android operációs rendszer fog futni rajta, a további technikai részletek már a helyi piaci igényeknek megfelelően fognak változni a világ különböző országaiban.

*(tech.hu, www.sg.hu, index.hu nyomán)*



## **Mennyire vagy képes elérni a célodat?**

Az alábbi kijelentések értékelése alapján megtudhatod, hogy milyen esélyed van a célodat elérni. Mivel ez a felmérés egy játék, csupán elgondolkozásra óhajt rávenni.

Válaszolj igennel (I), vagy nemmel (N) az alábbi kérdésekre!

	<i>Kijelentések</i>	<i>IGEN</i>	<i>NEM</i>
1.	Vannak, olyan valós eredményeid, amit jelenleg fel tudsz mutatni?		
2.	Fel tudsz-e sorolni három olyan dolgot, amiben jó vagy?		
3.	Fel tudsz-e sorolni két olyan dolgot, amiben meg silány vagy?		

	<i>Kijelentések</i>	<i>IGEN</i>	<i>NEM</i>
4.	Létezik-e számodra egy nagyon vonzó szakterület?		
5.	Van olyan ismerősöd, aki hasonló szakterületen dolgozik?		
6.	Kikérdeztél-e már ismerősöd ennek a szakterületnek a sajátosságairól?		
7.	Tudod-e, milyen felkészülés kell az illető szakterülethez?		
8.	Erőforrásnak tekinted-e a családot a célod elérésében?		
9.	Erőforrásnak tekinted-e az iskolát a célod elérésében?		
10.	Tudod-e, hogy a családod milyen mértékben tud támogatni anyagilag?		
11.	Tudod-e, hogy a családod milyen mértékben tud támogatni erkölcsileg?		
12.	Tudod-e, hogy a családod milyen mértékben tud támogatni szellemileg?		
13.	Van-e akivel az életre való felkészülési tervedet meg tudod beszélni?		
14.	Tudod-e, hogyan vélekednek az osztálytársaid a képességeidről?		
15.	El tudod-e fogadni másoktól a konzultációt?		
	Az <i>Igen</i> válaszok száma:		

**Kiértékelés:** Minél több *Igen* válaszod van, annál nagyobb esélyed van a célod eléréséhez. Ahol *Nem*-mel választottál, komolyan el kell gondolkodnod, hogyan pótolod a hiányosságod.

*Válaszoldj százalékban az alábbi kérdésekre! Válaszoldj őszintén!*

<i>Kérdések</i>	<i>%</i>
Mennyire vagy tudatában annak, hogy létezik számodra vonzó szakterület?	
Mennyire tudod elképzelni magad ezen a szakterületen 5-10 év múlva?	
Mennyire tudod nyíltan feltámasztani másoknak a terveidet?	
Mennyire vagy tisztában azzal, hogy esetleg miért kell titokolnod terveidet?	
Mennyire gondolod, hogy az iskola fontos erőforrás terveid előkészítésében?	
Mennyire tudsz elfogadni osztályfőnöki, illetve szakértői véleményt?	
Mennyire gondolod, hogy benned is lehetnek hibák?	
Mennyire érdekel az osztálytársaid véleménye?	
Mennyire vagy jó kapcsolatban az osztálytársaiddal?	
Mennyire vagy kész áldozatokat hozni célod eléréséhez? (akaraterő, becsvágy)	
Százalékátlag:	

**Kiértékelés:** Minél nagyobb százalékátlagot értél el, annál nagyobb esélyed van a célod eléréséhez. Figyelem! Az utolsó kérdés kulcsfontosságú az egész vonatkozásban.

#### **Feladatok**

1. Ahol magas százalékot értél el (70% felett), ott a további teendőidre kellene összpontosítanod.

2. Ahol alacsony százalékot értél el (50% alatt), ott azon kellene komolyan elgondolkodnod, hogyan pótolod a hiányosságod.

Összeállította: **Kovács Zoltán**



## Tartalomjegyzék

### Fizika

A Tejútrendszer mentén – II.....	182
Katedra: Hogyan tanuljunk – IV. ....	203
Alfa-fizikusok versenye .....	206
Megoldott fizika feladatok.....	212
Mennyire vagy képes elérni a célokat? .....	217

### Kémia

Hevesy György Kémiaverseny.....	179
XVIII. Nemzetközi Vegyészkonferencia .....	180
A természetben elrejtett információ.....	196
Kémiatörténeti évfordulók .....	200
Kitűzött kémia feladatok.....	208
Megoldott kémia feladatok .....	210
Híradó.....	215

### Informatika

Számítógépes grafika – XXVII. – Grafikai effektusok.....	187
Az informatika hősora – II.....	190
Egyszerű programok kezdőknek – IX.....	193
Tények, érdekességek az informatika világából .....	201
Honlapszemle .....	205
Számítástechnikai hírek.....	216