

A digitális fényképezőgép

XII. rész

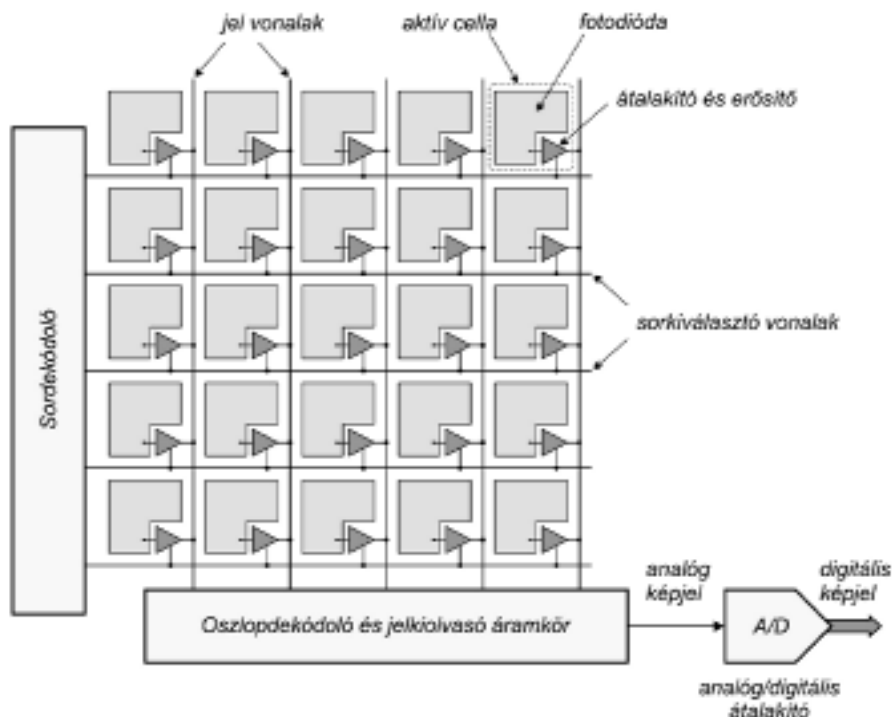
4.5. CMOS képérzékelők

4.5.1. A CMOS képérzékelő chip felépítése

A CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor – komplementer MOS) áramköröket kimondottan logikai áramkörök megvalósítására fejlesztették ki [3] és a felépítését tekintve p - és n -csatornás növekményes üzemmódú MOS térvezérlésű tranzisztorpárok alkotják [4]. Az áramkör jellegzetessége a rendkívül kis áramfelvétel és széles működési tápfeszültség-tartomány. Az integrált áramköri MOS tranzisztorok kis felületigénye miatt egy szilícium lapkára (chipe) rendkívül sok tranzisztort lehet integrálni és ezáltal lehetségessé válik nagybonyolultságú integrált áramkörök megvalósítása. Így például a korszerű processzorokat CMOS technológiával gyártják. A CMOS technológia tökéletesítése lehetővé tette, hogy nemcsak logikai, hanem analóg integrált áramköröket is gyártsanak. Így a jelenlegi korszerű CMOS integrált áramköri gyártástechnológiával egy szilícium chipe logikai és analóg áramköröket lehet előállítani. Ez egy igen előnyös tulajdonság, amelyet a képérzékelők megvalósításánál is felhasználtak. A CMOS képérzékelő lapkára nemcsak magát az érzékelő cella mátrixát integrálják, hanem az általa szolgáltatott képjel-feldolgozó bonyolult áramkörkészletét, valamint a fényképezőgép vezérlő funkcióit ellátó egységet is.

Az 1. ábrán CMOS képérzékelő felépítését láthatjuk. A fény érzékelését, a CCD érzékelőkhöz hasonlóan, ugyancsak fotodiódák végzik. A fotodiódában gerjesztett töltéseket egy miniatűr kondenzátor segítségével alakítják feszültséggé. Minél több fényt kap a fotodióda, annál több Q töltésmennyiség keletkezik, és annál jobban töltődik fel a C kapacitású kondenzátor. A kondenzátoron keletkező V feszültség: $V = Q/C$. Mivel V nagyon kicsi, a további jelfeldolgozás céljából erősíteni kell és ezért a cellákat feszültség-erősítővel is ellátják. Az ilyen típusú érzékelőcellát, amely a fotodiódán kívül, egy a kondenzátoros töltés/feszültség átalakítót és egy feszültség erősítőt is tartalmaz, aktív érzékelő cellának nevezik.

A cellaerősítők kimenetei, oszloponként közös jelvonalakra csatlakoznak. A sorkiválasztó vonal az erősítő kimenetét vagy engedélyezi, vagy letiltja. A sorkiválasztó vonalakat az oszlopdekódoló áramkör hajtja meg és az érzékelő mátrix összes sorai közül egyidejűleg csak egy sort engedélyez. A jelvonalak egy sorkiválasztó vonal által engedélyezett cellasor feszültségét kapják. A kiolvasási szekvencia alatt a sordekódoló a képérzékelő teljes cellamátrixát soronként seperi végig. Az oszlopdekódoló és a jelkiolvasó áramkör a kiválasztott sorban levő cellák feszültségét egyenként olvassa ki, és az így kapott analóg képjelet az analóg/digitális átalakító bemenetére helyezi. A további jelfeldolgozás digitális módszerekkel történik. A jelfeldolgozó áramkörkészlet az analóg/digitális átalakító után található. Az 1. ábrán levő kapcsoláson csak a képérzékelő egységet ábrázoltuk, nem tartalmazza sem a jelfeldolgozó áramkörkészletet, sem a gép vezérlő funkcióit ellátó egységet.



1. ábra
A CMOS képérzékelő chip felépítése

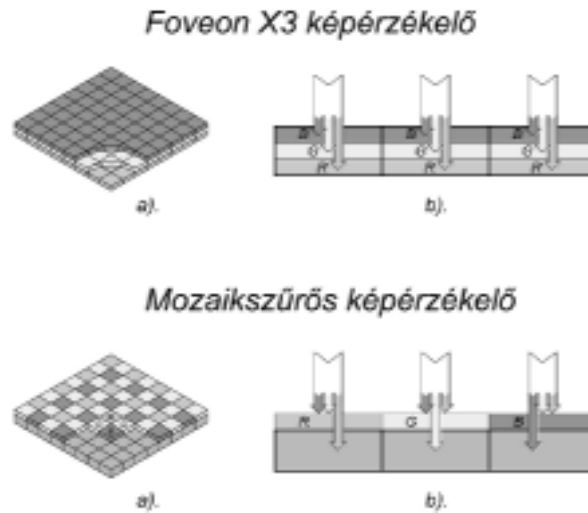
4.5.2. Foveon X3 – háromrétegű CMOS képérzékelő

A CCD valamint a CMOS képérzékelők fotodiódája csak a fény erejét képes érzékelni, a színét nem. Ahhoz, hogy színes képet kapjunk, az érzékelő felületére a három alapszín átengedő színszűrőket kell felvinni: piros- (R - Red), kék- (B - Blue) és zöld (G - Green) színszűrőt. A Bayer-minta a legnépszerűbb színszűrő-elhelyezés – az érzékelő cellák 2×2 négyzetében egy piros, egy kék és két zöld szűrőt visznek fel. Mivel egy érzékelőcella csak a felette levő szűrő színének megfelelő színinformációt képes szolgáltatni, ezért a színes pixelt interpolációs eljárással számítják ki. A másik két színadathoz úgy jutnak hozzá, hogy két közvetlenül szomszédos, de a másik két hiányzó alapszín érzékelő cella által szolgáltatott színinformációt használják fel. Könnyen belátható, hogy a színes képközpontozáshoz a szükséges képinformációnak kb. az $1/3$ -ából készül a végleges kép. Interpolálással nem létező színadatokat kell alkotni, ez pedig a képélesség csökkenésével jár, de a képélesség csökkenése mellett egy másik hátrányos tulajdonság is felmerülhet. Ez az úgynevezett Moiré-hatás, amely akkor jelentkezhet, ha az objektív a színszűrő rasztermintájához hasonló képet vetít az érzékelőre. Ilyenkor a fényképen az eredeti tárgyon nem lévő, zavaró hatású vörös, zöldes és kékes mintájú rajzolatok jelennek meg. A minőségre igényesebb hivatásos fényképezészek számára, a drágább, stúdió-fényképezőgépekbe három különálló érzékelő lapkát szereltek be. Ezekre egy prizma segítségével irányították a három alapszínre bontott képet. Így a rögzített kép minden egyes pixelének mind a három

sínadata valós értéken alapszik. Sajnos, ez az eljárás igen drága és bonyolult, ezért nem is terjedt el a piacon.

A kaliforniai Santa Clara-ban működő Foveon cég X3-as CMOS képérzékelője, amelynek az elvét a cég szakemberei 1999 októberében szabadalmaztatták és a piacon 2002-ben jelent meg, teljesen kiküszöböli a fent említett hátrányokat. Minden egyes cellája mind a három alapszint egyidejűleg tudja érzékelni (2. ábra).

Eddig erre egy képérzékelő sem volt képes, ezért egyesek szerint a Foveon képérzékelő megjelenése a digitális fotózásban fordulópontot jelentett.



2. ábra

A háromréteges- és a Bayer-mintás mozaikszűrős képérzékelő

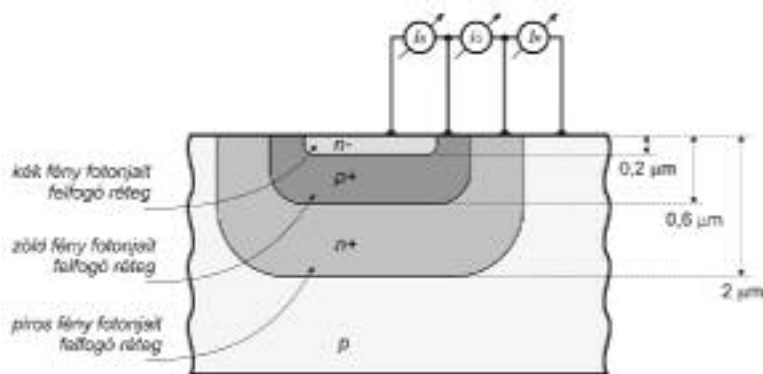
a). *a cellák mátrixa*

b). *három szomszédos cella keresztmetszete*

A Foveon szakemberei a szilícium félvezetőkristály színszétválasztó tulajdonságát használták fel. Ismert, hogy a szilícium félvezetőkristály a különböző hullámhosszúságú fotonokat különbözőképpen nyeli el (abszorpció). A cellákat nem kell színszűrővel ellátni, mivel az érzékelőt érő fény színösszetevői a szilícium kristályba különböző mélységig hatolnak be. A kék színű fényt a kristály felületéhez közeli rétegek nyelik el, a zöld színű fényt a következő rétegek, míg a piros fényt a legmélyebbre és az ott levő rétegek nyelik el. Így a cella tulajdonképpen három egymás felett elhelyezkedő érzékelőből tevődik össze, ezek a szilícium kristályban jól meghatározott mélységben létrehozott $p-n$ átmenetek (3. ábra), így:

- a legfelső $0,2\ \mu\text{m}$ vastagságú $n_{(-)}$ szennyezettégű réteg a kék fényt nyeli el és az $n_{(-)}-p_{(+)}$ átmenet által alkotott fotodióda a kék fényű összetevőnek megfelelő I_B áramot szolgáltatja,
- a következő $0,6-0,2=0,4\ \mu\text{m}$ vastagságú $p_{(+)}$ szennyezettégű réteg a zöld fényt nyeli el és a $p_{(+)}-n_{(+)}$ átmenet által alkotott fotodióda a zöld fényű összetevőnek megfelelő I_G áramot szolgáltatja,
- a legalsó $2-0,6=1,4\ \mu\text{m}$ vastagságú $n_{(+)}$ szennyezettégű réteg a piros fényt nyeli el és az $n_{(+)}-p$ átmenet által alkotott fotodióda a piros fényű összetevőnek megfelelő I_R áramot szolgáltatja.

Ez egyébként hasonló a hagyományos színes filmek emulziójához, ahol szintén három fényre érzékeny réteget találunk. Ezáltal, hogy egy érzékelőcella képes szolgáltatni mind a három alapszínnek megfelelő színinformációt, a fényképek minősége kitűnő. A végső kép bármely pixelének a színe valóban arról a pixelnyi területről adódik, nem úgy, mint a hagyományos érzékelőknél, ahol a szomszédos képpontok színeit is figyelembe kell venni.



3. ábra
A Foveon X3 érzékelőcella felépítése

A Foveon F7X3-C9110 jelzésű képérzékelő aktív felülete $20,7 \text{ mm} \times 13,8 \text{ mm}$ (4. ábra), a cellák középpontja közti távolság $9,12 \mu\text{m}$, a cellák mátrixa 2268 oszlopból és 1512 sorból áll. Ez azt jelenti, hogy az érzékelő $2268 \times 1512 = 3,429216$ megapixeles, de ez az adat ne tévesszen meg, mivel a cellánkénti három fotodióda $3429216 \times 3 = 10287648$ érzékelőt jelent. Képminőség tekintetében ez a képérzékelő egy 10 megapixeles színszűrős érzékelőt is túlszárnyal.



4. ábra
A Foveon F7X3-C9110
CMOS képérzékelő

Mivel a Foveon érzékelő CMOS technológiával készül, természetesen érvényes rá a CMOS és CCD érzékelők legtöbb előnye és hátránya – az előállításuk nem túl drága, fogyasztásuk rendkívül alacsony, érzékelőcellái egyenként címezhetők, alacsony zajtartalmúak, jó mechanikus zár szükséges hozzájuk.

Irodalom

- 1] Curtin D. : CCD and CMOS Image Sensors, Photo Course – The Textbook of Digital Photography; <http://www.photocourse.com>
- 2] Hubel P.M., – Liu, J. – Guttosch, R.J. : Spatial Frequency Response of Color Image Sensors: Bayer Color Filters and Foveon X3, Foveon Inc., Santa Clara, California, 2003
- 3] Kaucsár M. : A PC – vagyis a személyi számítógép VI. rész; Firka 2000-2001/1
- 4] Kaucsár M. : A PC – vagyis a személyi számítógép VII. rész; Firka 2000-2001/2

- 5] Lyon, R.F. – Hubel, P.M. : Eyeing the Camera: Into the Next Century; Foveon Inc., Santa Clara, California, IS&T/SID 10th Color Imaging Conference Proceedings, Scottsdale, AZ, USA; 2002 pp. 349-355.
- 6] *** : CMOS vs. CCD and the Future of Imaging (Kodak Research);
<http://www.kodak.com/US/en/corp/researchDevelopment>
- 7] *** : Foveon X3 technology – The World’s First Full-Color Image Sensor, Why X3 is Better; <http://www.foveon.net>
- 8] *** : Rockwell Scientific: CMOS Visible Imaging;
<http://www.rockwellscientific.com/html/cmos.html>

Kaucsár Márton

Szerves vegyületek nevezéktana

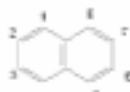
II. rész

A szerves vegyületek nevezéktanában sajátos helyet foglalnak el az aromás szénhidrogének, amelyek közül soknak van triviális alapneve. A következőkben ezeket foglaljuk össze.

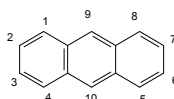
Azok az alap szénhidrogének, melyek neve korlátlanul szubsztituálható (vagyis a szubsztituált származék neve is az illető alapnévvel képezendő):



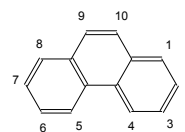
benzol



naftalin

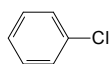


antracén

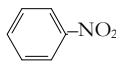


fenantrén

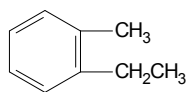
A szubsztituált származékok megnevezése:



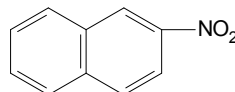
klórbenzol



$C_6H_5-NO_2$ nitrobenzol



1-etil-2-metilbenzol



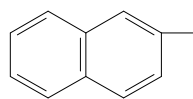
2-nitronaftalin

Ezekből a szénhidrogénekből származtatható csoportok, melyeket szubsztituensként alkalmazunk, szintén korlátlanul szubsztituálható nevek:

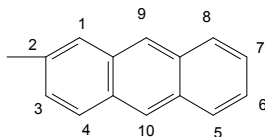
C_6H_5-
fenil

$-C_6H_4-$
fenilén (*o*-,*m*-,*p*-) izomerek

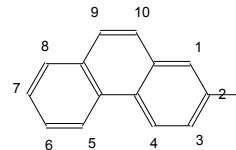
$(C_6H_5)_3C-$
tritol



naftil (2-izomer)

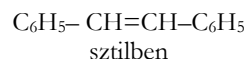
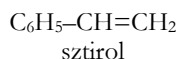
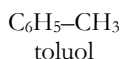


antril (2-izomer)

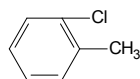
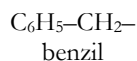


fenantril (2-izomer)

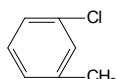
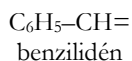
Az aromás szénhidrogének egy csoportja csak gyűrűben szubsztituálva viselheti triviális nevét, előtagként leírva a szubsztituenst. Ilyenek:



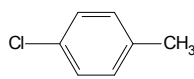
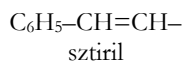
Ezekből a szénhidrogénekből levezethető csoportok neve:



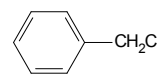
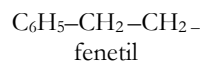
2-klórtoluol



3-klórtoluol



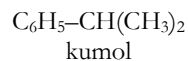
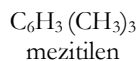
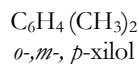
4-klórtoluol



klórmetil-benzol

A klórmetil-benzolnak megengedett a benzil-klorid funkciós csoportnév

Azok a triviális nevű aromás szénhidrogének, melyek szubsztituált származékaik nevét nem lehet az alapnévből képezni:



A szénhidrogén-származékok megnevezése

A szénhidrogén-származékok vegyületcsaládjainak szisztematikus megnevezési módját az előző számban (FIRKA 3/2004-2005) általánosan tárgyaltuk, most a megengedett közhasználatú alapneveket, s ezek használatára vonatkozó utasításokat ismertetjük.

Halogénvegyületek

A halogénszármazékok közül kevésnek van triviális neve, ami nem szubsztituálható.

Ezek:



Hidroxivegyületek szubsztitúciós nevét a szubsztituált szénhidrogén alapnévvel egybeírt -ol utótaggal képezzük.

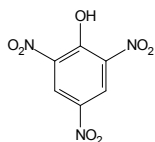
CH₃-OH
metánol

(CH₃)₂CH-OH
propán-2-ol
(izopropil-alkohol)

(CH₃)₂CH-CH₂-OH
2-metilpropán-1-ol

A 2-metilpropán-1-olnak tiltott az izobutanol név, megengedett funkciós csoportnévként: izobutil-alkohol használható.

C₆H₅-OH fenol (tiltott a hidroxibenzol), sói a fenoxidok (nem használható a fenolát név), korlátlanul szubsztituálható. Pl. H₂N-C₆H₄-OH *p*-aminofenol



pikrinsav

A szubsztituált fenolok közül a 2,3,5- helyzetben nitrocsoportot tartalmazó származék triviális neve, a pikrinsav alapnévként használható, de nem szubsztituálható név. Sói a pikrátok.

HO-CH₂-CH₂-OH
etán-1,2-diol,
etilénglikol

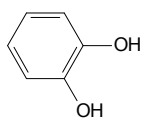
HO-CH₂-CH(OH)-CH₂-OH
propán-1,2,3-triol, glicerin

C(CH₂OH)₄
pentaeritrit

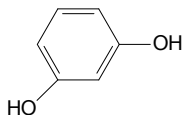
C₆H₄(CH₃)(OH)
krezol
(*o*-,*m*-,*p*- izomerek)

Az etilénglikol, glicerin, pentaeritrit, krezol nevek nem szubsztituálhatók.

Észterképzésnél a hidroxilcsoport hidrogénatomjának helyettesítését funkcionalizációnak tekintik, ezért az észter nevének képzésekor használhatók ezek a nevek



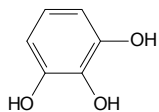
benzol-1,2-diol
(használható, de nem szubsztituálható név: pirokatekin)



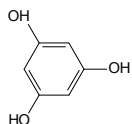
benzol-1,3-diol
(rezorcin, de nem szubsztituálható név)



benzol-1,4-diol
(hidrokinon, de nem szubsztituálható név)



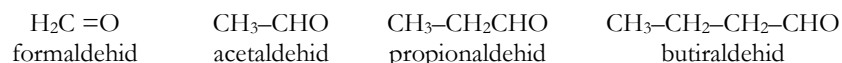
benzol-1,2,3-triol
(nem használható: pirogallol)



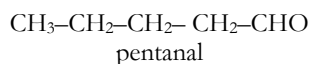
benzol-1,3,5-triol
(nem használható: floroglucin)

Karbonilvegyületek

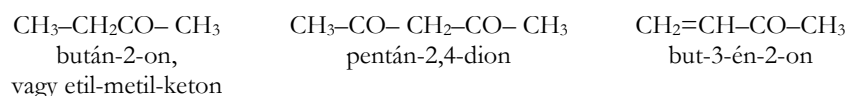
Az aldehidek nevét, ha a szénatom szám ≤ 4, a latin savnévből az aldehid szóval képezzük:



Amennyiben az aldehid szénatom száma ≥ 5 , akkor az alap szénhidrogén nevével az -al (-ál-nak ejtjük) utótagot írjuk egybe:

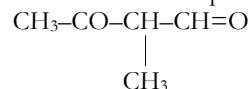


Ketonok megnevezésekor a szubsztitúciós nomenklatúrában az *alkanon* módosított alapnevet használjuk (az -on végződést nem tekintjük utótagnak az alkének -én-jéhez hasonlóan). Gyakran használjuk a funkciós csoportnevet.

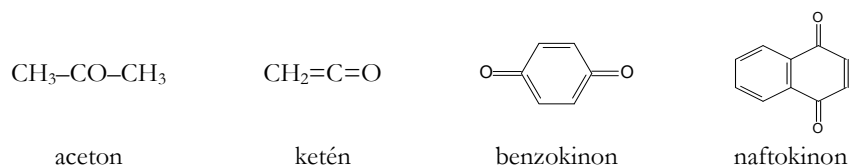


Amennyiben a molekulában több szubsztituens, illetve funkciós csoport van, csak a legmagasabb oxidációs állapotú szénatomon levőt tekinthetjük utótagnak. Szénhidrogén származékoknál az utótagok és végzések értékrendjét a következő sor írja le: -al > -on > -ol > -én

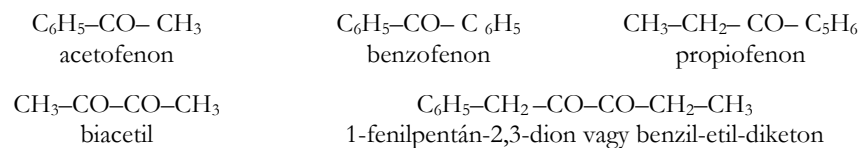
Ennek értelmében pl. a következő vegyület neve 2-metil-3-oxo-butanal



A ketonok közhasználatú nevei közül a gyakran használtakat soroljuk fel, amelyek korlátlanul szubsztituálhatók:



Nem szubsztituálható megnevezések:



Felhasznált irodalom

- 1] *Útmutató a szerves vegyületek IUPAC-nevezéktanához*, (Nyitrai József, Nagy József szerkesztők, Magyar Kémikusok Egyesülete, Bp. 1998)

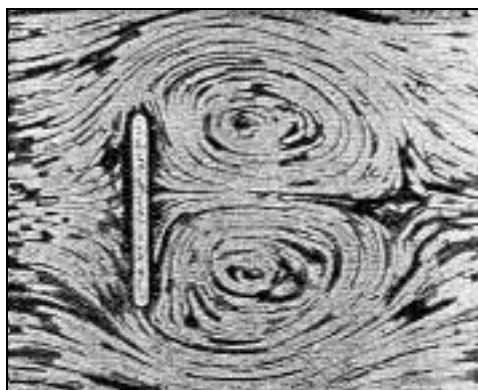
Máthé Enikő

Áramlások, örvények és egyéb érdekes jelenségek

IV. rész

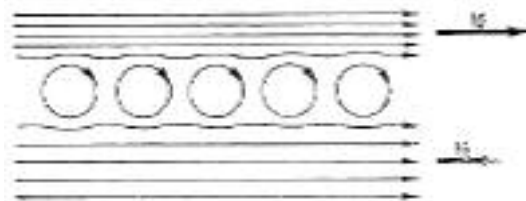
Örvények keletkezése, a határréteg szerepe

A folyadékok (gázok) örvénylő mozgása akkor áll elő, ha a folyadékreszcskék a haldó mozgáson kívül forgó mozgást is végeznek. Ez a feltétel az áramlások *kinematikai kritériuma*, amely az áramvonalak alapján értelmezi az áramlás jellegét. Ugyanis, ha a folyadékreszcskék forgó mozgást végeznek, akkor az áramlási vonalaik jellegzetes zárt görbék, ún. örvényvonalak lesznek. A folyóiratunk előző számában (Áramlások, örvények, stb. 3. rész), megadtuk a turbulencia kritériumot a kritikus Reynolds-szám alapján. Ez a feltétel azonban csak homogén áramlási térben (az áramlási térben nincsenek akadályok, testek) és sima falú, kör keresztmetszetű csöveknél érvényes elég nagy pontossággal. Ha egy nagyobb kiterjedésű áramlási térbe egy akadályt helyezünk pl. egy korong alakú tárgyat, akkor amint az a 23. ábrán látható, az akadály mögött örvénylő áramlás alakul ki akkor is, ha az áramlási sebesség nem éri el a v_k kritikus értéket.



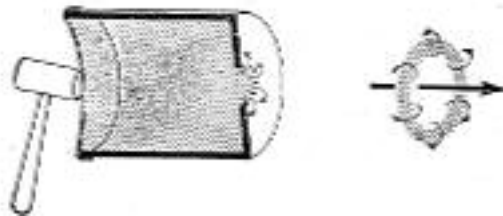
23. ábra

Örvények keletkeznek két különböző sebességű áramlás találkozásánál (összefolyás), két folyó/patak, találkozásánál, vagy egy folyadéksugárnak egy nyugvó folyadékba való beáramlásánál (lásd az előző FIRKA számban a 22b. ábrát). Két különböző sebességű áramlás összefolyásánál kialakul, a két áramlást egymástól elválasztó „választófelület” (lásd 24. ábra). A választófelület mentén a folyadékreszcskék forgó mozgást végeznek és így egy sajátos örvényréteg alakul ki a két áramlás között. A két különböző sebességű folyadékáram egy darabig egymás mellett siklik ezeken az örvényeken. A különböző sebességű folyadékrétegek úgy siklanak egymás mellett mintha golyócsapágy-golyókon gördülnének.



24. ábra

Ha folyadék vagy gázáram nagy sebességgel halad át egy kör alakú nyíláson, az áthaladás során örvénygyűrűk keletkeznek. Ezt a jelenséget bemutathatjuk a 25. ábrán látható eszközzel, amelyet házilag is könnyen előállíthatunk:



25. ábra

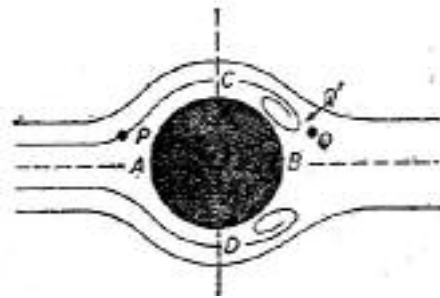
Egy vastagabb falú kartonpapír vagy műanyag doboz egyik falát egy rugalmas gumi lemez zárja le, míg az átellenes oldalfal közepén egy kb. 8-10 cm átmérőjű kör alakú nyílás található. A dobozba annyi cigaretta füstöt fújunk, hogy annak tere füsttel telítődjön. Ezután a gumifalra ráütünk és azt tapasztaljuk, hogy az ütés hatására a dobozból kiáramló füst, amint az ábrán is látható, örvénygyűrű formájában végzi mozgását és több méter távolságot is megtesz a levegőben mielőtt szétszarna. Ha a mozgó füstgyűrű útjába egy égő gyertyát helyezünk, a lángon áthaladó örvénygyűrű eloltja a lángot. Ez a kísérlet azt bizonyítja, hogy a mozgó örvénygyűrű egy elég nagy stabilitású képződmény, amely bizonyos szempontból úgy viselkedik mint egy merev test. Ezért jelentenek nagy veszélyt a folyóvizek örvényei az úszók számára.

A modern aero- és hidrodinamikának a legfontosabb kutatási területe a mozgó vagy álló szilárd testek környezetében kialakuló áramlási jelenségek vizsgálata. Ezen a területen végzet kutatási eredményektől függ napjaink légi és vízi közlekedésének a fejlesztése, de a technika és a tudomány más területeit is befolyásolják ezek a kutatások.

Az áramlástan legfontosabb elmélete a Prandtl által kidolgozott *határrétegelmélet*, amelynek legjelentősebb továbbfejlesztője, Prandtl magyar tanítványa, Kármán Tódor volt. Ez az elmélet abból a tapasztalati tényből indul ki, hogy a kis viszkozitású anyagoknál, amilyen a levegő, vagy a folyadékok esetében a víz, a belső súrlódást csak a testek közvetlen közelében az ún. határrétegben kell figyelembe venni, tehát a határréteg kívül az ideális folyadékok áramlástani törvényeit alkalmazhatjuk. A határréteg tartományában a súrlódási jelenségeket mindig számításba kell venni, még egészen kis viszkozitású anyagok esetén is. Ez azt jelenti, hogy ebben a tartományban a belső súrlódási erők, a testre ható többi erőkkel megegyező nagyságrendűek. A határréteg az a δ vastagságú réteg, amelyben a szilárd test mellett áramló folyadéknak a falhoz viszonyí-

tott sebessége a zéró értékről (a tapadás miatt), a δ távolság után v értékre növekszik. (lásd a 20. ábrát az előző lapszámából). Tehát a δ vastagságú határrétegen túl megszűnik a testnek az áramlásra kifejtett zavaró hatása.

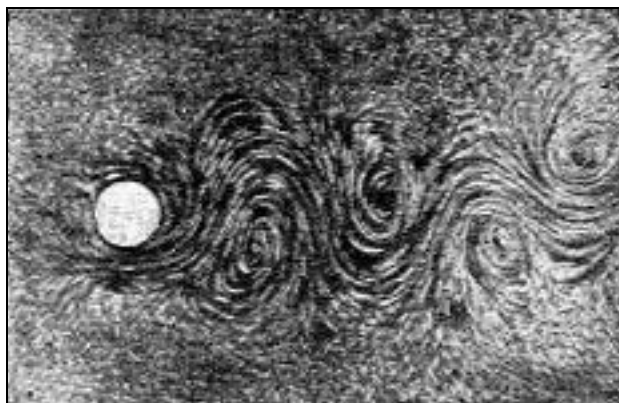
A határrétegelmélet szemléletes (kvalitatív) magyarázatot ad az áramlásba helyezett testek mögött keletkezett örvényképződés jelenségére. Vizsgáljuk meg ezen elmélet alapján, az örvényképződés jelenségének értelmezését egy konkrét példa esetében.



26. ábra

Egy nagyobb v sebességű (de jóval a kritikus sebesség alatti) párhuzamos áramlási vonalakkal rendelkező áramlási térbe helyezett henger esetén, hogyan alakulnak ki az örvények (26. ábra). Az áramlás megindulásakor vagy – ami ugyan annak a jelenségnek felel meg –, a henger egyenletes sebességgel történő mozgásakor a nyugvó folyadékban kialakul a henger körül az ideális folyadékoknál megismert szimmetrikus sebesség és nyomáseloszlás, amelyet a megfelelő áramlási vonalak jellemeznek (lásd a 26. ábrát, illetve a 7a. ábrát az 1-es FIRKA számból). A 26 ábrán látható **A** és **B** torlódási pontokban a sebesség zéró, de e két pont közeli tartományában is a sebesség nagyon lecsökken, így a szimmetrikus helyzetű **Q** és **P** pontokban is a sebesség értéke majdnem zéró, viszont e pontokban a kis sebesség miatt nagy lesz a sztatikus nyomás értéke a Bernoulli törvénynek megfelelően. Ugyanakkor a szimmetrikus helyzetű **C** és **D** pontokban nagy lesz a sebesség, viszont ott lecsökken a nyomás. A **P** pontból a **C** pont felé áramló folyadékrészecske sebessége és ezáltal a mozgási energiája növekszik, ez a nyomóerők munkavégzése folytán jön létre, ezért a **C** pontba érkező részecske nagyobb sebességgel rendelkezik, de egy kisebb nyomású helyről indul tovább. A mozgási energiájának a hatására el kellene jusson a **Q** pontig, ha a hengert körülvevő határréteget súrlódásmentes folyadéknak tekinthetnénk. Azonban a részecske egy súrlódó közegben mozog, így mozgása során a súrlódás folytán energiát veszít és nem jut el a szimmetrikus **Q** pontig, hanem már hamarabb, a **Q'** pontban a sebessége lecsökken zéróra és a nyomás a környezetében megnő. Így a következő helyzet alakul ki: a **Q'** pontban a részecske egy pillanatra megáll és most hogyan fog tovább haladni? Nyilvánvaló, hogy a kisebb nyomású hely felé kell elmozduljon. Hol lesz kisebb a nyomás? Ebben a határrétegen a legnagyobb a sebesség a **C** pontban, tehát ott lesz a legkisebb a nyomás, így a részecske visszafelé fog áramlani a **C** pont irányába, és egyúttal forgó mozgásba is jön, mivel a vele érintkező külső és belső rétegek felől különböző nagyságú súrlódási erők fekeznek a mozgását. Ugyanez a jelenség játszódik le a henger alatti térrészben. Így a henger mögött két ellentétes forgásirányú örvény keletkezik. Ezek az örvények bizonyos határig növekednek, majd eltávolodnak a testtől és az áramlás kiso-

dorja a határrétegből. A jelenség tovább folytatódik, az örvényleválás után ismét újabb örvények keletkeznek a henger mögött, miközben az előző örvények a hengertől távolodva tovább sodródnak. A 27. ábrán jól látható a henger mögött keletkezett *örvényssor*, amelyet a szakirodalomban, felfedezőjéről és a hozzá tartozó elmélet kidolgozójáról **Kármán-féle örvényútnak** neveznek. A henger mögött keletkezett örvénypár nem egyidőben távolodik el a hengertől, hanem előbb a felső, majd ezt követi az alsó örvény és ez a jelenség periodikusan folytatódik, tehát az örvényleválási folyamat egy periodikus rezgési folyamatként fogható fel.



27. ábra

1940-ben történt az Egyesült Államokban egy tragikus híd-katasztrófa, melynek során néhány perc leforgása alatt összeomlott egy igen nagy fesztávolságú híd, amely a Tacoma tengersizoros (Washington Állam) két partja között ívelt át. A hidat azelőtt négy hónappal adták át a forgalomnak és a sztatikai számítások, valamint a terhelési mérések alapján minden tekintetben megfelelt a biztonsági követelményeknek, mégis az erős szélviharban a híd függőleges irányban lengésbe jött, egyre nagyobb amplitúdójú lengések alakultak ki, amelyek a több méteres kilengéseket is elérték. Az oldalirányú nagysebességű szél meg is csavarta a hidat, amint azt a mellékelt képen láthatjuk (28/b. ábra). Így a nagy szélviharban, néhány perc leforgása alatt, a nagyon szép kivitelezésű és „jól megépített” híd összeomlott. Eleinte nem találtak magyarázatot a szakemberek a katasztrófa okára. Az egyre világosabbá vált, hogy valami rezonancia jelenséggel kapcsolatos a magyarázat, de mi okozta a rezgések kialakulását? Végül is a *Kármán-féle örvényút elmélet* adta meg a választ, ugyanis a Tacoma hídnál az történt, hogy az erős szélviharban a híd mögött periodikus örvényleválások jöttek létre. Ezek, mint a henger esetében láttuk (26. ábra), függőleges irányban (le és fel) távolodnak el a hidat körülvevő határrétegből, és a leválásuk során impulzust adnak át a hídnak, azaz meglökik a hidat. Mivel az örvénypárok nem egyidőben válnak le, ez egy periodikus rezgési állapotot gerjeszt a hídban. A Tacoma hídnál az történt, hogy a híd saját rezgési frekvenciája megegyezett az örvényleválás frekvenciájával, így rezonancia jött létre, melynek következtében a rezgés amplitúdói fokozatosan növekedtek, végül több méteres kilengések alakultak ki, és az oldalirányú szélnyomás a hidat meg is csavarta.

A Tacoma híd katasztrófáján okulva, azóta a híd-tervezésnél, de általában a magas épületek tervezésénél kötelező módon figyelembe kell venni, ezt a jelenséget. Azaz

ellenőrizni kell, hogy a szélviharak okozta örvényleválások ne alakítsanak ki rezonancia jelenséget. Nagy építményeknél, nagy fesztávolságú hidaknál, felhőkarcolóknál, ilyen jellegű pontos számítások nem lehetségesek, mivel az ilyen-számítások csak közelítő jellegűek. Ezért a lényegesebb paraméterek pontosabb meghatározását szélszatornákban, hasonlósági modelleken végzett mérésekkel és számítógépes szimulációkkal valósítják meg.



a)
A Tacoma híd



b)
A rezgő hidat az oldalirányú szél megcsavarta



c)
A leomlott híd

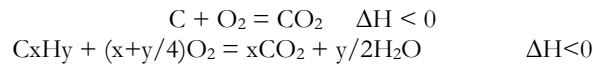
28. ábra

A nagy sebességű légáramlatok, pl. szélviharak esetében egyes testek, akadályok mögött leváló örvények sajátos hangokat eredményeznek. Erős szélben a villamos vezetésekről leváló örvények okozzák a huzalok zúgó hangját, de ugyancsak az örvényleválás okozza a gyorsan mozgatott pálca suhogását vagy az ostormozgatáskor keletkező csattanó hangot (ostor csattogtatás).

Puskás Ferenc

Az alkánok, mint jelentős energiahordozók

Az emberiség legrégebben hasznosított energiaforrása a Napon kívül a földgáz és a kőolaj. Több mint 5000 éves írásos bizonyíték szerint az emberek régóta használták a kőolajat, földgázt (fatárgyak konzerválására, világításra, hőforrásként). Az egyre növekvő gazdasági és kulturális igények kielégítésére mind nagyobb mennyiségű energiára volt és van szükség, melynek nagy részét még ma is szénből, földgázból és kőolajból nyerik égetésük során. Ezen anyagok energiatermelő kémiai átalakulásának reakcióegyenletei a következők:



A szénhidrogének közül a metán égéshője a legnagyobb: $\Delta H = -812\text{kJ/mol}$. Fűtőanyagként való használatának határt szab:

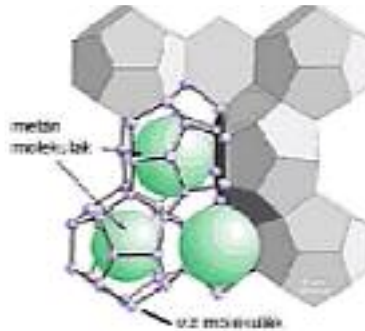
- készleteinek csökkenő mennyisége
- vegyipari feldolgozásának nagyobb gazdaságossága

Hogyan képződtek, hol fordulnak elő a szénhidrogén tartalmú energiaforrások?

Nagyon elterjedtek, előfordulnak telített szénhidrogénként a litoszférában, hidroszférában, atmoszférában, a világűr távolabbi részeiben. Meteoritokban is mutattak ki szénhidrogén zárványokat, pl. a Mars légkörében metánt, aminek mennyisége viszonylag állandó, s ezt a bolygó felületén másodpercenként 10g metán képződése biztosíthatja.

Vizekben a metán szerves üledékek anaerob bomlása során képződik:

- a felszíni vizekben mocsárgáz összetevőjeként
- a tengerfenéken a keletkező gáz a nagy nyomás alatt szilárd, hidratált formában tárolódik. Az ilyen állapotú, kristályos metán szerkezetét megállapították, kristályvázában minden 8 metán molekulára 46 víz molekula jut. (1. ábra): metánhidrát. A szilárd hidrát sűrűsége elég kicsi, ezért a vízben a nagy nyomás ellenére is felfelé mozog. A vízben megnyilvánuló mechanikai hatásokra a kristályos massa töredezni kezd, s adott pillanatban a kristály összeomlásakor gázzá alakul. 1m^3 metánhidrátból 164m^3 CH_4 gáz képes felszabadulni. Ezzel magyarázzák újabban a Bermuda-háromszögben és az Északi tengeri Boszorkánylyukban történő rejtélyes hajókatasztrófákat.



1. ábra
kristályos metán szerkezete

A földkéregben növényi és állati eredetű szerves anyagok oxigénmentes lebontási termékeként képződik szénhidrogén, vagy a fémkarbidok vízzel való reakciójának eredményeként földgáz formájában, aminek fő összetevője a metán.

Az atmoszférába metán kerül a kérődző állatok lehelletéből. Ezek gyomrában emésztésük során baktériumok hatására a cellulóz egyik lebomlási termékeként metán

képződik (mivel a metán a légkörben üvegházhatást növelő anyag, a nemzetközi szervezetek foglalkoznak a szarvasmarha tenyésztés szabályozásával).

Bizonyos baktériumok szén-dioxidot is képesek metánná redukálni. Ez a tény is egy kutatási lehetőséget kínál a szénhidrogén termelés fokozhatóságára.

A *kőolaj* a másik igen elterjedt energiaforrás. Bonyolult összetételű elegy. Összetétele változik előfordulási helye szerint. A különböző helyről származó kőolajokban több mint 3000 féle szénvegyületet azonosítottak, de mindegyik fő alkotó része a szénhidrogének elegye (alkán, cikloalkán, aromás vegyületek).

A kőolajok átlagos elemi összetétele:

Alkotóelem	alkotóelem %-os tartalom
C	80-88
H	10-14
O	0,1-
N	0,02-1,1
S	0,01-5,0

Annak érdekében, hogy gyakorlati célra alkalmazható legyen a kőolaj, szétválasztják alkotórész csoportokra. Ez szakaszos lepárlással (frakcionált desztillációnak nevezik a műveletet) valósítható meg. A kőolajpárlási frakciók:

Frakció neve	Párlási hőmérséklet intervallum (C°)
Nyersbenzin	50 – 180
Világítóolaj (petróleum)	150 – 300
Diesel olaj (gázolaj)	200 – 350
Kenő és paraffin olaj	350 felett
Petróleum aszfalt	párlási maradék

Az első három párlatot (ezek egyenes- és elágazó-láncú szénhidrogéneket tartalmaznak túlsúlyban) fűtésre és belsőégésű motorok üzemanyagaként használják jelentős nagyságú égéshőjüknek köszönhetően.

Az üzemanyagok égéshői:

Anyag	Égéshő (kJ/kg)
Metán	55176
Benzin	45980
Gázolaj	40964

A belsőégésű motorok típusa határozza meg, hogy melyik üzemanyagot használják. Az Otto-típusú belsőégésű motorokban a nyersbenzint használják üzemanyagként előzetes tisztítás után. A tisztításra azért van szükség, mivel a benne levő szennyeződések a motorban a robbanás alatt jelentősen korrodálják a hengerek falát. A kőolaj tisztítást a Lazăr Edeleanu (1861-1941) román vegyész által kidolgozott, s a róla elnevezett Edeleanu-féle módszerrel végzik (nyomás alatt 10C° hőmérsékleten folyékony kén-dioxiddal kezelik). A motornak annál nagyobb a teljesítménye, minél nagyobb a nyomása a gyújtás előtt a ben-

zingőz-levegő elegynek. A sűrítés mértékének az szab határt, hogy a gyors összenyomás okozta felmelegedés következtében ne gyulladjon meg az elegy. Az időelőtti gyulladás a motor *kopogását* okozza, ami a hengerek sérülését eredményezheti, miközben a motor hatásfoka kisebb az elvártnál. Ezért vizsgálták a benzinek kompressziótűrését. Megállapították, hogy a legnagyobb sűrithetőképessége a propán, bután, ciklobután, ciklopentán, az elágazóláncú alkánok és aromás szénhidrogének levegővel alkotott elegyének van. Legrosszabbul sűrithetők az egyenesláncú alkánok. A nyersbenzin komponensei közül a 2,2,4-trimetilpentán (egy oktán izomer) bírja legjobban a sűrítést, a *normál-heptán* a legkevésbé. A benzinek minőségének jellemzésére bevezették az *oktánszámot*. Az oktánszám meghatározására egy szabványosított motorban mérik a vizsgált benzin kompressziótűró képességét. Egyezményesen a 2,2,4-trimetilpentán oktánszámát 100-nak, a normál-heptánét 0-nak tekintik, s meghatározzák hogy milyen arányú elegye e két anyagnak nyomható össze gyújtás előtti robbanás nélkül ugyanolyan mértékben, mint a vizsgált benzin. Például, ha 90% 2,2,4-trimetilpentánt és 10% n-heptánt tartalmazó elegy nyomástűró képességével egyezik a vizsgált benzin viselkedése a mérőmotorban, akkor annak az oktánszáma 90, függetlenül az anyagi összetételétől.

A benzinek oktánszáma javítható különböző módon:

- benzol és alkohol adagolásával, de mivel ezek fűtőértéke kisebb az alkánokénál, a motor működésének hatásfokát csökkentik
- ólom-tetraetil adagolásával. Ez az anyag könnyen bomlik szénhidrogén gyökökre melyek a szénhidrogén láncokon elágazások képződéséhez vezetnek, így javul az üzemanyag nyomástűró képessége. Ma már az országok nagy részében környezetszennyező hatása miatt tiltott a használata (bomlása során felszabaduló ólom erősen mérgező).
- szénhidrogén gyökökre könnyen bomló, mérgező származékokat nem eredményező anyagokkal

A Diesel-típusú belsőégésű motorok üzemanyagául a gázolajat használják, amely 250-350°C hőmérséklettartományban forró, kis viszkozitású, magas lobbaspontú párlat. A Diesel-motor öngyulladással dolgozó belsőégésű motor, amelyben 500°C-nál magasabb hőmérsékletű sűrített levegőben a befecskendezett üzemanyag nagy nyomáson ($p \geq 30 \text{ atm}$) magától meggyullad és gyorsan ég. Az égés állandó nyomáson történik. A motor üzemanyag fogyasztása majdnem 50%-al kisebb mint az Otto-motoréké. Az elmondottakból következik, hogy a jó minőségű gázolaj nagy atomszámú egyenes szén-láncú telített és telítetlen szénhidrogénekben gazdag. A Diesel-üzemanyag minőségének (ami a gyúlékonyságától függ) jellemzésére a cetánszámot használják. Egyezményesen a nagyon gyúlékony cetán ($\text{C}_{16}\text{H}_{34}$) cetánszámát 100-nak, a nehezen gyulladó α -metilnaftalinnak a cetánszámát 0-nak tekintik. A vizsgált üzemanyag cetánszámát szabvány motorban az oktánszámhoz hasonlóan határozzák meg. A jó minőségű gázolaj cetánszáma legalább 45 kell legyen, s fűtőértéke nem kevesebb 40400 kJ/kg-nál.

A folyékony üzemanyagfogyasztás megnövekedése már a II. világháború alatt arra ösztönlte a vegyészeket, hogy mesterségesen állítsák elő. Szén hidrogénezésével (kobalt katalizátoron) a Fischer–Tropsch szintézissel sikerült is olyan szénhidrogén-keveréket előállítani, amely desztillációval való szétválasztásakor rossz minőségű benzint és jó minőségű gázolajat eredményezett.

A benzin és gázolaj minőségének javítására a láncizomerek elválasztását kellett megoldani, ami a kőolaj feldolgozásnál alkalmazott desztillációs eljárásokkal nem valósítható meg. A múlt század elején a zárványvegyületek felfedezése már lehetőséget kínált a probléma megoldására (karbamiddal pl. az egyenesláncú alkánok zárványvegyületet képeznek, míg az elágazóláncúak nem), de ipari méretekben nem volt alkalmazható. A

LOGO – diákoknak, tanároknak

A Logo nyelvet, a teknőc csodálatos világát és e programozási nyelv kiváló lehetőségeit egyre inkább kezdjük elfeledni. Nem is olyan régen a Firkában is szép cikkek jelentek meg a Logo-ról és a magyar nyelvű Comenius Logo-ról. Most arra vállalkozom, hogy az új generációval, azaz kisiskolásokkal, kezdő tanárkollégákkal is megismertessem a teknőc csodálatos világát és a Comenius Logot.

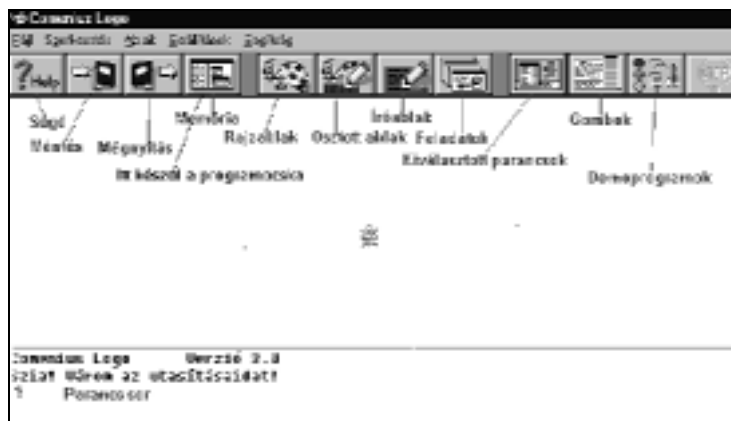


Kezdeném e cikksorozatot a *Logo nyelv rövid történetével*. Négy generációra oszthatjuk a Logo nyelv fejlődését. Az első Logo-k a C64, C16, C+4 és Spectrum számítógépekre készültek. Néhány Logo változat a első generációból: Tingo, Snail, Spectrum, Teknőc Logo. A második generációs Logo-k már IBM-PC-kre készültek: PC-LOGO, Logo Writer.

A kilencvenes évek elején nálunk is elterjedőben volt a LOGO WRITER és COMENIUS LOGO (az első DOS, a második Windows alatti). Tudtommal az EMT-nek erdélyi Logo Szakosztálya is volt Nagy Imecs Vilmos udvarhelyi informatikus irányításával. A harmadik generációs Logo típusú nyelvek közül, a magyar Comenius Logo lenne a legközelebb hozzánk. Ebbe a generációba tartozik a Win-Logo, MSW-LOGO, Hyper Logo és mások. A negyedik generációs Logo nyelv az eddigi nyelvekhez képest sokkal komplexebb. Ide tartozik a MicroWorlds, MicroWorlds Pro és az Images. Az utóbbiak hardver igényesebbek a Comenius Logóhoz képest és beszerzésük is sokkal költségesebb.

Azoknak, akik logozni akarnak és szétnézni a teknőc csodálatos világában még most is a Comenius Logo 3.0-t javaslom. Honnan is induljunk el? Első lépésként látogassuk meg a www.logo.hu oldalt. A Comenius Logo 3.00 demo változatát itt már megtaláljuk ha a Comenius Logo környezetet választjuk. Természetesen magánszemélyként vagy intézményként is a honlapon feltüntetett helyekről a szoftver megvásárolható. Ha egy iskola megvásárolja a Comenius Logo-t a diákjai ingyenesen használhatják otthon is!

Ha valamilyen úton-módon sikerült beszerezned a Comenius Logot és fel is telepítetted a számítógépedre, kezdődhet a kaland a tekivel. Te kell megtanítsad járni, számolni, rajzolni, zenélni és még sok mindenre. Vele tanulsz meg programocskákat írni, csodálatos grafikákat készíteni, akár új ruhát készíthetsz a tekinek könnyen játszva, szórakozva. Tehát elindítottad a Comenius Logot a számítógépeden és megjelent a rajzlap közepén a teknőc:



Első lépésként a parancs sorba a kérdőjel után, írd be a következőket:

```
ISMÉTLÉS 5 [ELŐRE 50 JOBBRA 144 ELŐRE 50 BALRA 72]  
TÖRÖLRAJZLAP  
ISM 6 [E 50 J 120 E 50 B 60]  
TR  
ISM 8 [E 30 J 90 E 30 B 45]
```

A harmadik sortól kezdődően a logo parancsokat a rövid formájukban írtam fel. A Comenius Logóban a parancsokat használhatjuk: magyarul, angolul, rövid vagy hosszú formátumban. Ha helyesen gépelted be az utasításokat, a teki szépen rajzolt:



A fenti egysorosokban láthatod, hogy a magyar logo utasításokat használhatod rövid vagy teljes formátumban. Például: *előre* vagy *e*, *jobbra* vagy *j*.

A következő részben megismerkedünk az Comenius Logóban használatos legalapvetőbb utasításokkal és még néhány egysorossal. Addig is használjad az Internetet és a fenti weblapon keresd meg a Halogot (hálózati lógót.), regisztráltassad magad, nézelődj. Itt nagyon komoly tananyagot találsz (kibivas.inf.elte.hu). Egy másik weblap amit érdemes lesz felkeresned: a Logos ecsetvonások, elérheted a www.logo.hu-ról vagy a team1.inf.elte.hu/Art/modules.php?name=You_Account&op=form1 címről. Ha a Comenius Logóval kapcsolatban bármely kérdésed van küldj egy e-mailt a cszoli2001@yahoo.com címre és szívesen válaszolok.

Csibi Zoltán



Katedra

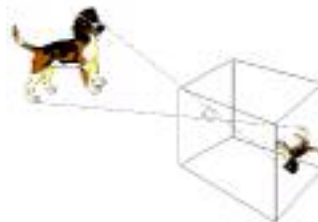
Emberközeli és interdiszciplináris fizikatanítás

IV. rész

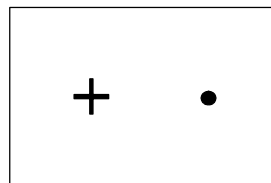
A látás fizikája

Az alábbiakban a látással kapcsolatos optikai ismeretek iránti érdeklődés felkeltéséhez igyekszünk segítséget nyújtani. A kísérletek elvégzéséhez kérjétek tanárotok segítségét!

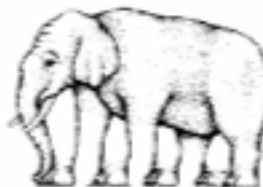
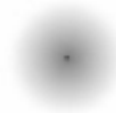
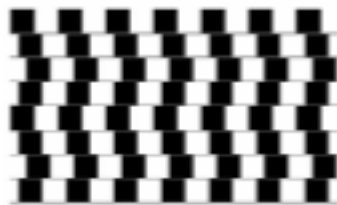
Köztudott, hogy a látás szerve a szem. Fizikai szempontból a szemgolyó, akár a fényképezőgép, egy sötétkamra. A kutyáról érkező fény a pupillán jut be a szembe, ami aztán a szemlencse révén éles és fordított képet alkot róla a retinának a sárgafolt nevű, szemidegsejtekkel sűrűn ellátott részén. Ennek a közelében van a vakfolt, ahol a szem idegszájai lépnek ki, és ahol a szem nem érzékeli a fényt. Készítsünk sötétkamrát egymásba csúsztató karton-hengererekből, a külső alján kis réssel, a belsőén pauszpapírral!



Egy kísérlettel magunk is tanulmányozhatjuk a vakfoltunkat. Rajzoljunk fehér papírlapra egy fekete keresztet és tőle 10 cm távolságra egy fekete pontot. Nézzük fél szemünkkel kitartóan a fekete pontot, miközben a papírlapot közelítjük a szemünkhöz. Egy adott távolságban a fekete pontot nem látjuk, mert annak a képe a vakfolton keletkezett. A szemünket könnyen becsaphatjuk, mivel az érzékelt képet a tudatunk az előzetes tapasztalatok alapján értelmezni próbálja (érezécsalódás). Így, a tengerben kigyózó híd lábai közül egyszer csak vitorlás jelenik meg, vagy az elefántnak öt lábat számolunk, ha az ormánya felől kezdjük a számolást.

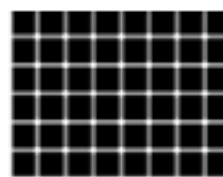


Ugyanebbe a kategóriába sorolhatók a svájci grafikusnak, Eschernek az alkotásai is. A vízszintes vonalakat az őket keresztező ferdecsíkos mintázat miatt nem látjuk párhuzamosnak, pedig, párhuzamosak, amiről meggyőződhetünk, ha oldalról nézzük az ábrát.



További furcsaságok is adódhatnak. A fekete pont körüli szürke felhő eltűnik, ha a pontot hosszasan nézzük. Vagy a fekete mezőt behálózó fehér rácsozat kereszteződéseiben hol látjuk, hol nem a fekete pontokat. Amikor éppen egy kereszteződésre nézünk, eltűnik a fekete pont, amit a szemünk sarkából láttunk.

Még érdekesebb jelenséget tapasztalunk, ha a koncentrikusan elhelyezett rombuszok felé közelítjük, illetve távolítjuk a szemünket. A két kör menti rombuszok ellenkező irányokban fordulnak el.



A retinán rögzült kép, ha legalább fél percig nézzük, tartósan megmarad, látni fogjuk, ha sötét falra nézünk utána. Nézzünk fél percig kintartóan a mellékelt kép közepe táján lévő négy pontra, majd a közeli sötét falra.

A *sztereo képek* olyan képek, amelyekkel a térhatást tudjuk kiváltani. Ezek sem igazi három dimenziós képek, csak azt az érzetet keltik. Két felvételt készítenek ugyanarról a tárgyról, de különböző parallaxis alatt, majd mindkét szemmel külön-külön nézzük a két képet. Az igazi három dimenziós kép a *hologram*. (Ennek részletezését korábbi számainkban ismertettük.)

A színlátás idegi mechanizmusa a pálcikák és a csapocskák nevű idegsejtek révén valósul meg. A fehér fény három alapszín (vörös, zöld és kék) keverékéből (addíciójából) adódik, a többi színárnyalatot ezeknek megfelelő arányú keverésével lehet előállítani. A TV képernyője meg a folyadékkristályos kijelző is így hozza létre a színes képpontokat, de a festékek színárnyalatait is így keverik ki. Kísérletileg a színkeverést három színű *Newton-korong* megpörgetésével lehet igazolni.

Hengeres, vagy kúp alakú tükörben – amit hengerre, vagy kúpra simított sztaniolpapírból (esetleg alufóliából) képezhetünk ki –, különböző alakú ábrák „értelmes” képekké alakulhatnak. A hengeres tükörben oldalról, a kúptükörben felülről rekonstruálódik a kép. Ilyen képeket a tükrökből nézve lehet megrajzolni. Sikeres próbálkozást kívánunk.



Kovács Zoltán

Kísérletek

Kísérletek, amelyek tanulságát a mesterszakácsok is hasznosítják

A mesterszakácsok versenyeken a nehezen süthető húsok elkészítésekor azok belsejébe friss ananászlevet fecskendeznek. Annak eldöntésére, hogy milyen biokémiai jelenséget hasznosítanak gyakorlati tapasztalataik alapján a szakácsok, végezzétek el a következő kísérletet!

Szükséges anyagok és eszközök: friss ananász gyümölcs, ananász kompót, húspuhító só, zselatin (ezek mind kaphatók a kereskedelemben), víz, óraüveg (porcelán tányér is jó).

Zselatinból vízzel melegen készítsetek kocsonyát. A meleg, folyékony zselatint töltsétek ki három óraüvegre, s várjátok meg, hogy kihűljön. A megkeményedett kocsonyákra sorra helyeztetek egy szelet friss ananászt, ananász kompótot, illetve sót (húspuhító só néven forgalmazott keverék). 10-15 perc elteltével vizsgáljátok meg az óraüvegeken levő zselatin felületét.

Megfigyeléseiteket értelmezzétek a következő ismeretek alapján: az ananász friss leve *bromelín* nevű fehérjebontó enzimet (biokatalizátor) tartalmaz, amely hőérzékeny, ezért

hevítésre elbomlik. Ez az oka, hogy az ananász kompót nem tartalmazza. A húspuhító sőt konyhasóból adalékanyaggal való keveréssel készítik (vajon mit tartalmazhat?)

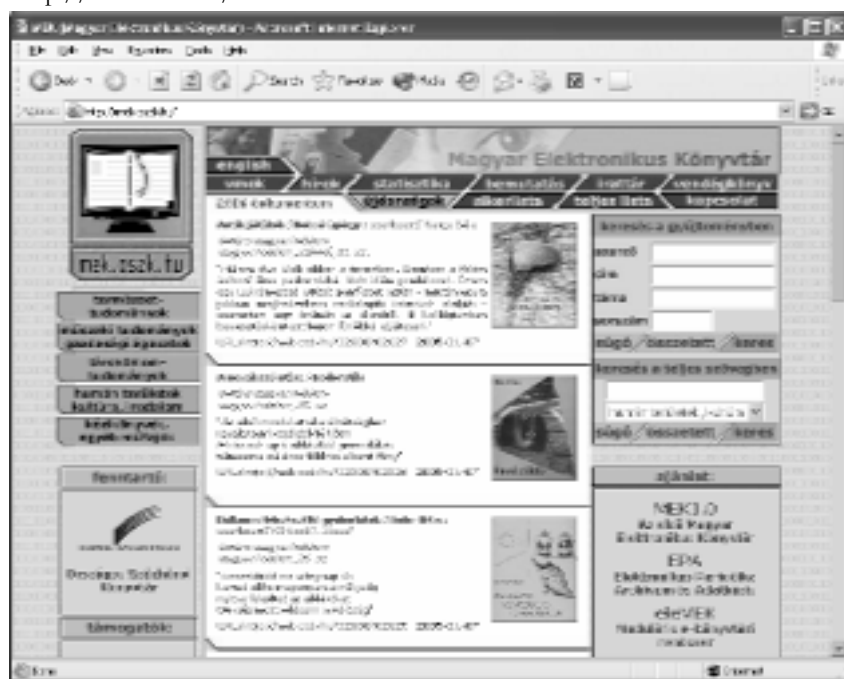
Az ananász fehérjelebontó tulajdonságát akkor fedezték fel, amikor a Hawaii Ananász Kutatóintézetben azt vizsgálták, hogy az ananászzal édesített zselatin miért nem szilárdul meg. Kimutatták, hogy a benne levő egyik fehérjelebontó enzim az oka, amely a lisztesmagvúak egyik családjában, az ananászfélékben nagyobb mennyiségben megtalálható, s ezek latin neve után (Bromeliaceae- ezt a nevet Bromel botanikusról kapták) bromelinnek nevezték el. A bromelint ma már fogyasztó tabletták formájában is forgalmazzák fogyókúrázók számára.

Készítsetek több zselatin kocsonyát, s végezzetek megfigyeléseket más gyümölcs és zöldség levével! Megfigyeléseitekből készítsetek egy dolgozatot, amelyet iskolátokban, meghirdetett diákszimpozionokon, vagy a FIRKA hasábjain is közölhettek!

M. E.



<http://mek.oszk.hu/>



A <http://mek.oszk.hu/> kétségtelenül a legnagyobb magyar elektronikus könyvtár és erdélyi másolattal is rendelkezik a www.mek.ro címen, amelynek működtetésében az EMT is szerepet vállalt.

A főoldal portálszerű szolgáltatásokat nyújt, friss hírekkel, nyomdaillatú könyvekkel, de már itt is keresni lehet a gyűjteményben.

Számunkra a természettudományok és a műszaki tudományok érdekesek, amelyeket a főoldal bal menüjéből választhatunk ki.

A megjelenő oldal csoportosítva tartalmazza a keresési kritériumokat és a szakágakat: *fizika, csillagászat, matematika, kémia, biológia* stb.

A *számítástechnika* a műszaki tudományokhoz van besorolva. A kiválasztott alkategóriák (*Számítástechnika általában, Információs rendszerek, Hardver, digitális eszközök, Operációs rendszerek, Programozás stb.*) után egy lista jelenik meg, amely az elektronikus könyvtárban megtalálható – a témához kapcsolódó – könyveket tartalmazza.

A listából kiválasztott könyveket az elérhető formátumban (HTM, DOC, PDF, JPG stb.) lehet letölteni és olvasni.

Ha háziolvasmányainkat szeretnénk olvasni, kiválaszthatjuk a *humán területek, kultúra, irodalom* kategóriát, majd a *szépirodalom, népköltészet* alkategóriát. Innen letölthetjük Mikszáth vagy Jókai könyveit, esetleg Ady vagy Babits verseit.

Az elmúlt évek alatt a MEK a magyar Internet egyik legismertebb szolgáltatásává és legnagyobb szöveg-archívumává lett. Valóságos mozgalom alakult ki körülötte, hiszen bárki a legkisebb mértékben és a legegyszerűbb eszközökkel is részt vehet a könyvtár fejlesztésében és az állomány gyarapításában: felajánlhat saját műveket vagy mások számítógépre vitt írásait, feltéve, hogy ezzel nem sérti azok szerzői jogait.

Jó böngészést!



Érdekes informatika feladatok

VI. rész

Páros bűvös négyzetek

Előző részünkben a páratlan bűvös négyzetekre ismertettünk általános kitöltési módszereket. Most a páros rendűekkel fogunk foglalkozni.

Sajnos a páros rendű bűvös négyzet kitöltésére nincs olyan egyszerű, számolás nélküli eljárás, mint az indus, lóugrásos vagy átlós módszer.

Másodrendű (2×2 -es) bűvös négyzet nem létezik, negyedrendű már igen, egy ilyen látható a már említett Albrecht Dürer *Melancholie* (Melankólia) című metszetén, amely 1514-ben készült (ez az évszám található az alsó sor középső celláiban).

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

A negyedrendű bűvös négyzetek megszerkesztése, kitöltése viszonylag egyszerű feladat, azonban a hatodrendűé már nem az, és általánosan is igaz az, hogy a 4-gyel nem osztható rendszámú bűvös négyzetek kitöltése nehéz.

Páros bűvös négyzetekre nincs elfogadott általános algoritmus, csak bizonyos rész-eredmények, a szerkesztést megsegítő elvek ismereteseek.

A $2k$ -ad rendű bűvös négyzetek szerkesztési elvét 1918-ban fogalmazta meg Ralph Strachey (1868-1923). Ennek az elvnek a lényege, hogy meg kell szerkeszteni egy k -ad rendű bűvös négyzetet, és azt meg kell duplázni.

A módszert egy 6×6 -os bűvös négyzet kitöltésével ismertetjük.

Induljunk ki a már ismert 3×3 -as bűvös négyzetből:

8	1	6
3	5	7
4	9	2

Ez beírjuk a 6×6 -os bal és jobb felső, valamint jobb alsó sarkába:

8	1	6	8	1	6
3	5	7	3	5	7
4	9	2	4	9	2
			8	1	6
			3	5	7
			4	9	2

Az üresen maradt bal alsó rész kitöltéséhez a fellelő levőt tükrözzük:

8	1	6	8	1	6
3	5	7	3	5	7
4	9	2	4	9	2
4	9	2	8	1	6
3	5	7	3	5	7
8	1	6	4	9	2

Ahhoz, hogy a beírt számok különbözzenek (ne legyen több egyforma), megnöveljük a jobb felső negyed elemeit 18-cal, a bal alsó negyed elemeit 27-tel és a jobb alsó negyed elemeit 9-cel:

8	1	6	26	19	24
3	5	7	21	23	25
4	9	2	22	27	20
31	36	29	17	10	15
30	32	34	12	14	16
35	28	33	13	18	11

Így már 1-től 36-ig szerepelnek a számok, és a sorok összege már ki is adja a 111-es bűvös összeget. Sajnos az átlón és az oszlopokban az összeg még nem annyi, de már egy bizonyos szabályosság megfigyelhető.

Az első három sorban az oszlopok összege 84, az utolsó háromé pedig 138, az átlók pedig 57 és 165.

Az első három sorban az összege 27-tel kevesebb, a második három sorban 27-tel több a 111-nél, és az átlók különbsége 108 (4×27).

Figyelembe véve, hogy a bal felső és alsó negyedbe írt tükörképek különbsége is 27, kézenfekvő, hogy itt egy oszlopon belül számokat kell felcserélnünk úgy, hogy az átlókban két pár módosuljon.

Például cseréljük fel az első sor 1-es elemét az első sor 6-os elemével, illetve az első sor 2-ik elemét az első sor 5-ik elemével:

35	1	6	26	19	24
30	5	7	21	23	25
4	9	2	22	27	20
31	36	29	17	10	15
3	32	34	12	14	16
8	28	33	13	18	11

Így itt már helyrejött az oszlopok összege ezekben a sorokban. Már csak a 3-ik és 4-ik sort és a két átlót kell helyrehozni.

Észrevehető, hogy e két sor, illetve a két átló különbsége is 54, így ezek metszetében kell kicserélni a számokat. Mivel az itt található 2 és 29 különbsége pontosan 27, e számokat felcserélve egy 6×6 -os bűvös négyzetet kapunk:

35	1	6	26	19	24
30	5	7	21	23	25
4	9	29	22	27	20
31	36	2	17	10	15
3	32	34	12	14	16
8	28	33	13	18	11

Mivel tetszőleges 3×3 -as bűvös négyzetből kiindulhatunk, sőt a jobb felső, valamint jobb alsó sarokban is tetszőleges 3×3 -as bűvös négyzetet írhatunk (!), a 6×6 -os tetszőleges változata előállítható.

Magasabb páros rendnél a cserék már jóval bonyolultabbak lehetnek.

Írjunk egy rekurzív algoritmust a bemutatott módszer megvalósítására!

Kovács Lehel István

Fizika – képregény

I. rész

Nézzétek meg figyelmesen az alábbi rajzokat, amelyek sorozata egy rövid történetet mutat be. A történet egyik szereplője egy egyszerű gép: az *állósíga*, melynek használatával emberkénk bizony pórul járt. Meséljétek el a történetet a mindennapok nyelvén, majd a fizika nyelvén! Egészítsétek ki a rajzokat szövegmezőkkel, így kész lesz a saját fizika – képregényetek.



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....

(A rajzokat *Surducan Ileana* készítette.)
Rend Erzsébet

Alfa-fizikusok versenye

2002-2003.

VII. osztály – I. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

- Miért lehet egy pohárból kiöntött víz akár tányér alakú, akár váza alakú, attól függően, hogy tányérba, vagy vázába öntöttük át?
- Miért rázzuk ki portörülés után a porrongyot?
- Miért csak rúddal szabad vontatni a fék nélküli, vagy a hibás fékrendszerű kocsit?
- Miért húzható ki a beragadt üveg dugó az üveg nyakának melegítésekor?

2. Álló vasúti kocsinak mozgó vasúti kocsit ütközik.

Melyik a HAMIS állítás?

(4 pont)

- Mindkét kocsit sebessége nő , mert
- Mindkét vasúti kocsi mozgásállapota változik..... , mert
- Kölcsönhatás jön létre , mert.....
- Az álló kocsi sebessége nő, a mozgó kocsié csökken, mert

3. Melyik a HAMIS állítás és miért?

(2 pont)

- $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$
- $10 \text{ liter} > 1 \text{ dm}^3$
- $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$
- $10 \text{ liter} = 100 \text{ dm}^3$

4. Jutka egy faágra kapaszkodva függeszkedik és ott nyugalomban van. Hasonlítsd össze Jutkára vonatkozóan a gravitációs erőt és a súlyt!

(4 pont)

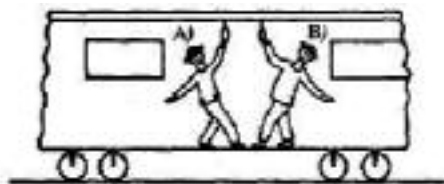
A két erő *megegyezik* abban, hogy

-
-

A két erő *különbözik* abban, hogy

5. A villamoson A) és B) utas a rajzolt irányba kilendült. Elemezd a rajzot! Mi történt? (válaszolj igennel, hamissal és magyarázd)

(4 pont)



- A villamos balra hirtelen elindult , mert
- A villamos jobbra hirtelen elindult , mert
- A villamos hirtelen megállt..... , mert
- A) és B) utas helyzete egy időben nem jöhetet létre.
A rajz helytelen, mert

6. Írd be a hiányzó mennyiségeket!

(7 pont)

	m	V	ρ
1. a)	120g		3 g/cm ³
b)		10 cm ³	
2. a)	80 g	20 cm ³	
b)			2 g/cm ³
3. a)		30 cm ³	9 g/cm ³
b)	90 g		

a). Egészítsd ki a táblázat 1. a) – b) sorai alapján!

A tömeg és a térfogat között arányosság van, ha a sűrűség állandó:

$$\frac{\rho_1 = \rho_2}{m_1 < m_2} \qquad \frac{\rho_1 = \rho_2}{V_1 < V_2}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} \qquad \frac{m_1}{m_2}$$

b). Egészítsd ki a táblázat 2. a) – b) sorai alapján!

A térfogat és a sűrűség között..... arányosság van, ha a tömeg állandó:

$$\frac{m_1 = m_2}{V_1 < V_2} \qquad \frac{V_1 = V_2}{\rho_1 < \rho_2}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} \qquad \frac{m_1}{m_2}$$

c). Egészítsd ki a táblázat 3. a) – b) sorai alapján!

A tömeg és a sűrűség között..... arányosság van, ha a térfogat állandó:

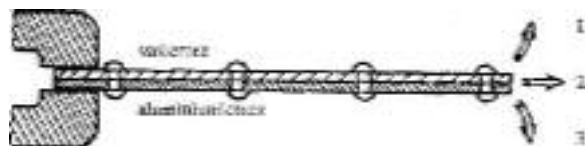
$$\frac{V_1 = V_2}{m_1 < m_2} \qquad \frac{\rho_1 = \rho_2}{V_1 < V_2}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} \qquad \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

7. 5 dm³ benzint, illetve 5 dm³ higanyt tartalmazó kannák közül melyiket tudnád felemelni? Választásodat indokold! (A benzin sűrűsége 0,7 g/cm³, a higany sűrűsége 13,6 g/cm³) (5 pont)

1. Egyiket sem.
2. A benzint tartalmazót.
3. A higanyt tartalmazót.
4. Bármelyiket.

8. Vas és alumínium fémszalagot összeszegecselünk, végét satuba fogjuk, középső részét melegítjük. Mit tapasztalunk és miért? (6 pont)



Az „ikerfém-szalag” jobb oldali vége

1. felfelé mozdul.
2. jobbra elmozdul.
3. lefelé mozdul.
4. változatlan helyzetű marad, csak a hőmérséklete nő.

9. Rejtvény.

A megfajtás melegít

Húzd ki a betűhalmazból (a lehetséges nyolc irányban) az alább felsorolt szavakat, majd olvasd össze folyamatosan a kihúzatlanul maradt öt betűt. Mi a megfajtás magyar neve? Minek, milyen felhasználásával működik? Írj pár sort szerkezetéről, lényegéről!

(6 pont)



ÁRAMLÁS	HŐTÁGULÁS
FAGYÁS	HŰTÉS
FORR	MELEGÍTÉS
FORRALÓ	MESTER
FORRÁS	OLVAD
FORRÁSPONT	POZITÍV
HŐMÉRŐ	TERMIKUS
HŐSUGÁRZÓ	TERMOSZTÁT



A rejtvényt készítette: Szűcs Domokos tanár

10. 1999. augusztus 11-én egy különleges és nagyon ritka égi jelenségnek voltunk tanúi (te is, habár akkor még nem tanultál fizikát). Melyik az? Mi ennek a fizikai magyarázata? Írj pár sort ezen jelenségről! (4 pont)

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

A bambusz

A fűfélék családjába tartozó növény, amelynek 1200 fajtáját ismerik. A távol-keleti országokban az istenek ajándékának tekintik. Minek tulajdonítható ez az értékelése?

Tarackos, indás (bizonyos fajainak gumós) a gyökérzete, könnyen benépesíti termőterületét, gyorsan fejlődő, nagy magasságú növény. Magassága 20 – 30m, Délkelet-Ázsiában a 40m-t is eléri. Környezetminőségi szempontból jelentős tulajdonsága, hogy négyszer annyi oxigént termel mint más növény, s ugyanakkor sokkal több széndioxidot köt meg. Rostjai hosszabbak mint a farostok. E tulajdonságai alapján nagyon alkalmas építőanyagként, sporteszközök gyártására, biomassza termelésre és papírgyártásra. Telepítése után 2-3 évre 1ha-ról 50t termelhető ki, amiből 30t papír nyerhető. Ez a hozam évenként nő, kb. 5 év után állandósul 90t/ha értékkel, amiből 40-50t papír állítható elő. Mivel rostjai hosszúságúak, erősebb papír készíthető belőle mint a fákból. A cement csomagolásához alkalmazott papírzsákokat is bambuszrostokból gyártják.

Az kiirtott őserdők helyére eukaliptuszt, s újabban bambuszt telepítenek. Az eukaliptusz hátránya a bambusszal szemben, hogy magvai olyan mérgeket termelnek (bizonyos fenol-származékok), melyek megakadályozzák más növényi magvak csírázását, s ugyanakkor vágási fordulója is nagy, 30év.

M.E.



Kémia

K. 456. Mekkora a relatív molekulatömege annak a gáznak, amelynek a normálállapotban mért sűrűsége $3,17\text{g}/\text{dm}^3$?

Lehet-e ez a gáz szénhidrogén? Indokold a választ!

K. 457. 5%*m/m* töménységű kénsavoldathoz 120mL 10%*m/m*-os nátrium-hidroxid oldatot töltve semleges kémhatású elegyet kaptak.

Mekkora volt a savoldat térfogata, ha sűrűsége $1,15\text{g}/\text{cm}^3$?

K. 458. Propánt oxigénnel 1:10 térfogatarányban keverték egy zárt edényben, a keverék nyomása 1atm volt 25°C hőmérsékleten. A keveréket meggyújtották. A reakció lejátszódása után az edénybe annyi 20%*m/m* kalcium-hidroxid oldatot csepegtettek, míg megszűnt a csapadékképződés. A csapadékot leszűrték, szárítás után a tömege 15,0g volt.

Mekkora volt az edény térfogata, amelyben az égés történt?

Fizika

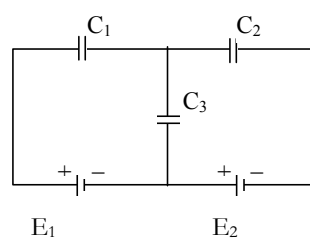
F. 321. M tömegű és R sugarú, henger alakú csövet vízszintes asztallapra állítsunk. A csőbe két azonos, m tömegű és r sugarú ($R/2 < r < R$) gömböt teszünk.

Határozzuk meg az M/m arány legnagyobb értékét, amelynél a henger alsó széle elválik az asztaltól.

F. 322. V térfogatú szilárd test 0°C hőmérsékleten egy folyadék felszínén úszik úgy, hogy a folyadék feletti részének térfogata v . Mekkora hőmérsékleten merül a test teljes egészében a folyadékba?

A test térfogati hőtágulási együtthatója $\gamma_1 = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ fok}^{-1}$, a folyadéké $\gamma_2 = 8,5 \cdot 10^{-4} \text{ fok}^{-1}$ és $v/V = 0,02$.

F. 323. A C_1 , C_2 , C_3 kapacitású kondenzátorokat az ábrán látható módon kapcsoljuk az E_1 és E_2 elektromos feszültségű áramforrásokra. Határozzuk meg mindegyik kondenzátor töltését.



F. 324. f gyújtótávolságú gyűjtőlencse optikai főtengelyével párhuzamos fénynyaláb érkezik. A lencsétől mekkora távolságra kell elhelyezni egy R görbületi sugarú domború tükro, hogy a visszavert nyaláb sugarai, miután újból áthaladtak a lencsén, annak tárgyoldali gyűjtőpontjában gyűljenek össze?

F. 325. Határozzuk meg egy Ni antikatodú röntgenső elektródjaira kapcsolt U feszültséget, ha tudjuk, hogy a Ni K_α vonalának hullámhossza és a folytonos spektrum hullámhossza közötti különbség 8 pm .

A Ni atomszáma $Z=28$ és K sorozatának árnyékolási állandója $\sigma=1$.

Megoldott feladatok

Kémia

Firka 3/2004-2005

K.448.

Tudott, hogy egy mólnyi anyag ($6 \cdot 10^{23}$ részecske: atom, molekula, ionpár, az anyag természetétől függően) tömege akkora, mint a grammal kifejezett atomtömege, illetve molekulatömege, tehát:

$M \dots\dots\dots 6 \cdot 10^{23} \text{ atom}$
 $135 \text{ g} \dots\dots\dots 10^{24} \text{ atom} \quad \text{ahonnan } M = 81,0$

A bróm elemnek van két izotópja, a ^{79}Br és a ^{81}Br .

Tehát a feladat feltételei szerint a 81-es tömegszámú atom a bróm elem atomja.

Informatika

2004. május 15-én a kézdívásárhelyi Nagy Mózes gimnáziumban megtartották a Datas-NMG megyeközi informatika versenyt. A versenyt két kategóriában szervezték meg: IX-X. osztályosoknak, illetve XI-XII. osztályosoknak.

Ebben a FIRKA számban Szabó Zoltán, a szászrégeni Petru Maior iskolaközpont informatikatanára által adott megoldási útmutatókat közöljük a XI-XII. osztályosok számára.

1. A Láda feladat megoldása

1. (lassú) megoldás: permutáció generáló program segítségével (visszalépéses algoritmus), minden permutációt kigenerálunk és megszámloljuk azokat, amelyek a feladat követelményeit teljesítik.

2. (nem tökéletes) megoldás: A rendelkezésünkre álló versenyzési idő függvényében, a visszalépéses algoritmus megtalált eredményeit egy tömbben tároljuk azokkal együtt, amiket papíron is le tudunk vezetni. Így pontvadászattal, esetleg a társaink elé kerülhetünk.

3. rekurzív (matematikai) megoldás:

Jelöljük $l(n,p)$ -vel az „ n ládából csak p láda látható” esetek számát.

A sorozat legnagyobb eleme után már egyetlen elem sem látható. Tekintsük a 8 elemű permutációkat:

Pl. 1,5,3,8,4,2,7,6 permutációból csak 3 elem látható, és pedig: 1,5,8, tehát ez a permutáció a „8 ládából csak 3 látható” esetet fogja gazdagítani $l(8,3)$ -at.

Ahhoz, hogy 8 ládából 3 látható legyen, a következő esetek állhatnak fenn:

- a) $\square\square 8 \square\square\square\square$ - típusú esetek száma
- b) $\square\square\square 8 \square\square\square$ - típusú esetek száma
- c) $\square\square\square\square 8 \square\square$ - típusú esetek száma
- d) $\square\square\square\square\square 8 \square$ - típusú esetek száma
- e) $\square\square\square\square\square\square 8 \square$ - típusú esetek száma
- f) $\square\square\square\square\square\square\square 8$ - típusú esetek száma

Ki fogjuk számolni a c. pontnál az esetek számát: $\square\square\square\square 8 \square\square$. Ahhoz, hogy összesen 3 láda látszódjon a 8-ból, az első négyből 2 kell látszódjon – $l(4,2)$ –, míg a 8 után bármilyen permutáció megfelel, hiszen láthatatlan elemekről van szó – $3!=6$ –. Felhasználva a rendelkezésünkre álló 7 elem minden lehetséges módon való kombinációját, felírhatjuk az ilyen típusú esetek számát: $C_7^4 * l(4,2) * 3!$

Ahonnan **a-f** eseteket összegezve kapjuk:

$$l(8,3) = C_7^2 * l(2,2) * 5! + C_7^3 * l(3,2) * 4! + C_7^4 * l(4,2) * 3! + C_7^5 * l(5,2) * 2! + C_7^6 * l(6,2) * 1! + C_7^7 * l(7,2) * 0!$$

a fenti rekurzív képletet általánosíthatjuk n -re és p -re:

$$l(n,p) = C_{n-1}^{p-1} * l(p-1,p-1) * (n-p)! + C_{n-1}^p * l(p,p-1) * (n-p-1)! + \dots + C_{n-1}^{n-1} * l(n-1,p-1) * 0!$$

Kezdeti értékek: $l(i,i) = 1, l(i,1) = (i-1)!, \quad \forall i \geq 1.$

Ez a képlet a feladat megoldása.

4. dinamikus megoldás

A rekurzív megoldásból vezethető le, felhasználva azt a tulajdonságot, hogy $l(n,p)$ paraméterei, n és p , természetes számok, illetve azt, hogy a rekurzivitás mindig egyszerűbb feladatok összegére bontja a példát. Egy háromszög-mátrixot fogunk szerkeszteni az első elemektől indulva, amíg el nem jutunk az $l(n,p)$ megoldáshoz.

A könnyebb számítás érdekében felhasználjuk a kombinációk háromszögmátrixát (Pascal háromszög).

Hogy ne kelljen külön kiszámítsuk $k!$ értékét, felhasználhatjuk azt is, hogy $l(n,1)=(n-1)!$ (tehát a mátrixunkban már kiszámolt elem)

Az algoritmus bonyolultsága $\theta(n^3)$.

A Pascal programrészlet:

```
{kiszámolom a kombinációkat egészen n-ig - Pascal háromszög}
c[1,1]:=1;
for i:=2 to n do
begin
  c[i,1]:=1;
  c[i,i]:=1;
end;
for i:=3 to n do
  for j:=2 to i-1 do
    c[i,j]:=c[i-1,j]+c[i-1,j-1];

{kiszámolom a lehetőségek számát
dinamikusan a rekurzív képlet szerint}
for i:=1 to n do
  a[i,i]:=1;
for i:=2 to n do
  a[i,1]:=(i-1)*a[i-1,1];
for i:=3 to n do
  for j:=2 to i-1 do
begin
  a[i,j]:=0;
  for p:=j to i do
    a[i,j]:=a[i,j]+c[i,p]*a[p-1,j-1]*a[i-p+1,1];
end;
writeln(a[n,k]:0:0);
```

2. A Rakás feladat megoldása

1. (lassú) megoldás: visszalépéses algoritmussal dolgozunk. Kigeneráljuk az összes n elemű permutációt, és megszámláljuk azokat, amelyek helyesek.

A helyes megoldáshoz szükséges tudnivalók:

Egy n elemű majdnem teljes bináris fát tárolhatunk egy n elemű a tömbben. A tömbként ábrázolt bináris fában tudjuk, hogy $a[i]$ csúcs két gyereke $a[2*i]$ és $a[2*i+1]$, illetve azt is, hogy $a[i]$ szülője $a[i \text{ div } 2]$.

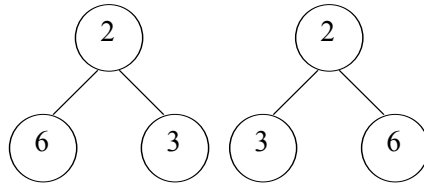
Tehát bármely elem, amely be fog kerülni a v verem csúcsába (k), kell teljesítse a $v[k] > v[k \text{ div } 2]$ feltételt.

2. (nem tökéletes) megoldás: A rendelkezésünkre álló versenyzési idő függvényében, a visszalépéses algoritmus megtalált eredményeit egy tömbben tároljuk azokkal együtt, amiket papíron is le tudunk vezetni. Így pontvadászattal, esetleg a társaink elé kerülhetünk.

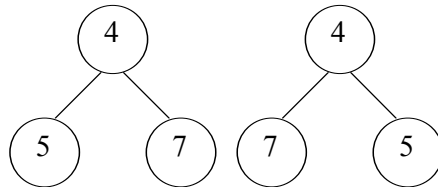
3. rekurzív (matematikai) megoldás:

Jelöljük $a(n)$ -nel az n elemű rakások számát.
Észrevehetünk néhány fontos tulajdonságot:

a. – a rakás elemeinek száma ugyanúgy viselkedik, bárhogyan is töltenénk fel a csúcsait n különböző elemmel.



1. ábra
2 megoldás 2,3,6 elemekkel



2. ábra
2 megoldás 4,5,7 elemekkel

- b. – a rakás csúcsában mindig az elemek minimuma található
- c. – a baloldali és jobboldali részfák ugyanezeket a tulajdonságokat öröklik

Egy n elemű rakás csúcsainak száma egyenlő az összes bal oldali részfa összekombinálva az összes jobb oldali részfával, az elemek minden lehetséges kombinációja esetén.

Tehát a rekurzív képlet $a(n) = c * a(bal) * a(jobb)$ alakú.

Észrevehetjük, hogy ha a rakás utolsó szintje legfeljebb a közepéig van feltelve, akkor a baloldali részfa eggyel magasabb szintű, és a jobb oldali részfa tökéletes, és $j=2^k-1$ csúcsot tartalmaz (ahol k meghatározható).

Ha a rakás utolsó szintje középnél tovább van feltelve, akkor a jobboldali részfa ugyanolyan szintű lesz mint a bal, csak kevesebb elemmel, és a bal oldali részfa tökéletes, $b=2^p-1$ elemet tartalmaz (ahol p szintén meghatározható).

Jelöljük a bal részfa elemeinek számát b -vel, a jobb részfa elemeinek számát pedig j -vel ($b+j=n-1$). A baloldali részfa elemeit C_{n-1}^b különbözőképpen választhatjuk meg, tehát a képlet:

$$a(n) = C_{n-1}^{b*} a(b) * a(j)$$

4. Dinamikus megoldás

Ha megkaptuk a rekurzív képletet, alulról felfelé felépítjük a megoldást.

A kombinációk kiszámítása érdekében megszerkesztjük a Pascal háromszöget (bonyolultság $\theta(n^2)$), az n elemű rakások számát 1-től n -ig számoljuk (bonyolultság $\theta(n)$).

Az algoritmus bonyolultsága $\theta(n^2)$. (a kombinációk kiszámítása miatt)

2. $n \leq 400$ felső határa túl nagy, hogy statikusan deklarált szomszédsági mátrixszal tárolhassuk az adatokat. Néhány módszer az adatok tárolásának bővítésére:

a1. statikus szomszédsági mátrix longint típusú elemekkel: $n \leq 126$

```
const dim=126;
var a:array[1..dim,1..dim] of longint;
```

a2. statikus szomszédsági mátrix byte típusú elemekkel: $n \leq 253$

```
const dim=253;
var a:array[1..dim,1..dim] of byte;
```

b. dinamikusan tárolt szomszédsági lista: $n \leq 255$

```
const dim=255;
type pElem=^Elem;
      Elem=record
          csucs,koltseg:byte;
          kov:pElem;
      end;
var a:array[1..dim] of pElem;
```

c. dinamikusan tárolt szomszédsági mátrix $n \leq 500$

```
const dim=500;
type m=array[1..dim] of byte;
      pm=^m;
      pmatrix=array[1..dim] of pm;
var a:pmatrix;
```

Az algoritmus bonyolultságának vizsgálata

Ha n a csúcsok száma és m az élek száma, akkor

a beolvasás bonyolultsága: $\theta(m) = O(n^2)$

Prim algoritmus: $\theta(n^3)$

Kírás: $\theta(1)$

Az algoritmus bonyolultsága: $\theta(n^3)$



Újdonságok az alumínium-oxid technikai felhasználhatóságáról

A köznapi beszédben üveg alatt a szilikátüveget értjük, amely szilícium-dioxidból, kalcium-, nátrium-oxidból készül, a sajátos tulajdonságú üvegek esetén még kálium-oxidot, dibór-trioxidot, illetve ólom-oxidot is tartalmaznak. Ezek az üvegek mechanikai és kémiai behatásra nem túl ellenállóak. Ezért a kutatók már rég kísérleteztek szilárdabb, nagyobb hő és vegyszerrel szembeni ellenállású üvegek előállításával. Egy amerikai ipari kutatóintézet munkatársainak sikerült eddig a legbiztosabb eredményt elérni alumínium-oxidot használva alapanyagul kevés lantan-, gadolínium- és ittrium-oxidot keverve hozzá, majd hidrogén lángjában megolvasztva. Az így kapott olvadékot vízbe öntve mikroszkópikus méretű üveggömböcskéket nyertek, melyeket 900°C hőmérsékleten és 30Mpa nyomáson szintereléssel jó átlátszóságú, nagy keménységű üveglemezkévé sike-

rült alakítani. A kísérleti üvegdarabkák mérete egyelőre kicsi, alig 2cm². A módszer akkor válik értékessé, ha nagy felületű példányokat is előállítanak.

P. Yang, kaliforniai kémiaprofesszor beszámolója szerint a világító diódák (LED) anyagául használt gallium-nitrid nanoszálak növekedési irányától függenek az anizotróp fizikai tulajdonságaik (pl. törésmutató, hő- és elektromos vezetőképesség). Ahhoz hogy ezeket a tulajdonságokat szabályozni tudják, a nanoszálak növekedési irányát kell szabályozni. Eddig ez nem sikerült, csak a méreteiket tudták befolyásolni. A Yang kutatócsoportja különböző hordozó felületen növelte a gallium-nitrid nanocsövekből felépülő kristályokat. Lítium-alumínium-oxidot használva egyenlőoldalú háromszög keresztmetszetű egykristályt sikerült növeszteni, míg magnézium-oxidon hatszög keresztmetszetűt. A kétféle egykristályt alkotó nanocsövek keresztmetszete is különböző volt.

A nanotechnika által értékesített jelenség elég régi keletű

A Delhiben található, több mint 1600 éves vas oszlopot, amely nem rozsdásodik, a világ egyik csodájaként tartják számon. Újabb vizsgálatok azt bizonyították, hogy felállítása idején, amikor még sokkal tisztább volt a légkör, a vas felületén a lassan kialakuló nanoszerkezetű vas-foszfáton vas-oxid és vas-hidroxid védőréteg fejlődött ki, megakadályozva a további korróziót. Mivel az oszlop föld alatti részén ez a védőréteg nem tudott kialakulni, ez lassan el kezdett korrodálódni.

(A Mindentudás Egyeteme, Élet és Tudomány alapján)

M. E.

Számítástechnikai hírek

A Borland Software egy a közösségi oldalán a napokban kiadott közleménye szerint nem tervezi több különálló C++ Builder (BCB) termék kiadását. E helyett a cég a jövőben a C++ nyelven történő fejlesztést lehetővé tevő eszközt a Delphi termékcsaládjának részeként hozza majd forgalomba. A C++ Builder a Delphi-be integrálása egyetlen egy termékvonalban egységesíti a cég windows-os fejlesztőeszközeit. A Delphi-be épített C++ Builder a felhasználók számára a szinkronizált VCL-változatok előnyét fogja kínálni, amelynek köszönhetően a C++ Builder-rel dolgozók számára is előbb válnak elérhetővé majd Delphi rendszerben bevezetett fejlesztések. Az első a C++ Builder technológiát integráltan tartalmazó Delphi kiadása 2005-ben várható.

Szilícium helyett szilícium-karbid: az új mikroelektronikai alapanyagból készült áramkörök extrém körülmények között is működnek.

Japán kutatók kidolgozták a csaknem hibátlan szilícium-karbid kristályok gyártásának technológiáját. A sikeres laboratóriumi próbák után már az ipari gyártás fejlesztésén munkálkodnak.

A szakemberek körében régóta ismert, hogy szilícium helyett jobb lenne szilícium-karbid alapanyagra építeni a mikroelektronikai áramköröket, ugyanis lényegesen kisebb energiafogyasztással oldhatnák meg ugyanazokat a feladatokat. A másik jelentős előny: a szilícium-karbid áramkörök jóval magasabb hőmérsékleten is működőképesek, mint a szilícium alapúak. Az alkalmazásokat eddig az hátráltatta, hogy nem sikerült megfelelő méretű, hibahelyektől mentes szilícium-karbid kristályokat növeszteni. A centiméter méretű kristályokban alagútszerű hibahelyláncok léptek fel. Ezek a kis alagutak rövidzárlatot hoztak létre a kristályon belül, ilyen alapanyagra viszont nem lehet áramkört építeni.

Kazumasa Takatori (Toyota laboratóriumok) és munkatársai a közelmúltban a Nature hasábjain ismertették az új kristálynövesztési megoldást. A kristályt több lépés-

ben növesztik. Az újabb lépéseket mindig a kristály éppen legtisztábbnak talált oldalán folytatják, erre csapódik le a forró szilícium-karbid gőz. Olyan hét centiméter átmérőjű kristályokat sikerült növeszteniük, amelyekben legalább százszor kevesebb a hibahely, mint a korábban hagyományos megoldással növesztett kristályokban. Az új kristályok gyakorlatilag hibahelymentesek.

A szilícium-karbid alapanyagú áramkörök magasabb feszültségen és jóval magasabb impulzusgyakorisággal működhetnek. A szilícium-karbid kitűnő alapanyagának ígérkezik nagyteljesítményű áramkörök építéséhez. Kevésbé károsítják a radioaktív sugárzások, ezért üreszközök külső felületén vagy atomreaktorok belsejében is alkalmazható lesz. A szilícium alapú eszközöknél jóval magasabb hőmérsékleten is működőképes marad, ezért feleslegessé válik a forró környezetben eddig kényszerűen alkalmazott drága árnyékolás, hővédelem.

A Linux alapú Konqueror és a Windowsba integrált Internet Explorer (IE) böngészőkben biztonsági kockázatot jelent bizonyos preparált ftp-linkek futtatása. Az ilyen linkekkel parancsok hajthatók végre az ftp-szerveren, sőt lehetséges akár email továbbítása is. Az érintett böngészők legfontosabb hiányossága, hogy nem értelmezik megfelelően az url-be kódolt új sor (Newline) jelet (%0a). Így ftp-parancsok csempészhetők a létrejött ftp-kapcsolatba.

Például: `ftp://ftpuser:ftppass@server/directory%0aftp-parancs%0a`.

A Toyota robotokkal pótolja a fogyatkozó emberi munkaerőt 12 gyárában. A japán autógyártó az ország előregedése miatt kialakult munkaerőhiány és a költségtakarékosság kényszeríti a humán ügyességű robotok használatára. Az új, kétkarú humanoid robotok a munka befejező fázisának összetett feladatait is képesek lesznek megoldani, mint az ülések vagy apró beltéri alkatrészek beszerelése. A jelentés szerint a Toyota szeretne első lenni a teljesen robotizált autógyártás terén.

www.index.hu, www.origo.hu



Kutatás

IV. rész

A Firka 2004-2005. évfolyamában újszerű, eredeti kutatási témákat kínálunk fel. Kérjük, küldjétek be kutatási eredményeiteket néhány elektronikus oldalon a szerkesztőségünk E-mail címére: emt@emt.ro 2005. június 1-ig Kutatás címmel. A neveteken, osztályotokon, postai lakcímeteken, telefonotokon kívül adjátok meg a vezető tanárotok nevét és az iskolátok nevét és címét is. A legjobb kutatásokat díjazzuk, és a Firka számokban közöljük! Azokat a tanulókat, akik egyénileg bármely eredeti témával 2005. február 15-ig bejelentkeznek, és tudnak angolul, a lengyelországi Katowicében (2005. áprilisában) megrendezett nemzetközi versenyre válogatjuk ki. Az alábbiakban a korábbi Ifjú Kutatók Nemzetközi Versenyén fizikából első díjat szerzett erdélyi diákok kutatási témáit mutatjuk be vázlatosan, amit tovább lehet gondolni, fejleszteni.

A kutatási módszer leírása

4-6-os nagyságú tanulócsoportok kiválasztanak egy adott kutatási témát. A csoport tanulói a témával kapcsolatban kérdéseket fogalmaznak meg, amelyek közül valamelyik a kutatás tárgyát képezheti. Ennek kiválasztása után kutatási tervet készítenek. Ebben a fázisban azonosítják az információs forrásokat (könyvek, interjúk, Internetes keresés, levéltár stb.). Ezt követi maga az adatgyűjtés (amibe a konkrét kísérleti adatok is beleszámítanak). Az adatok feldolgozása jelentés (esetleg poszter is) formájában történhet. Végül kiértékelik a jelentést. A dolgozatnak a felhasznált irodalmat is tartalmaznia kell!

4. téma: *A számítógép-egér mint mozgásérzékelő*

Ezzel a témával nyerte el Szőcs Géza, a kézdivásárhelyi Nagy Mózes Líceum diákja, 1996-ban Visegrádon az első díjat. A számítógép-egér golyóját eltávolítva, a hengerek egyikére néhány menetnyi vékony cérnát tekert fel. A cérna egyik vége a mozgó/rezgő testhez volt kapcsolva, a másik végét pedig ellensúlyhoz, vagy rugóhoz kapcsolta. A számítógép egérportján keresztül kapott információkat egy megírt program értelmezte, a koordinátát az idő függvényében grafikusan ábrázolta, illetve az adatokat feldolgozta.

Kutatási feladatok: Különböző mozgások vizsgálata.

5. téma: *Elektrolízis körlyuk alakú fémrács alkalmazásával*

Ezzel a témával Szente Bálint, a marosvásárhelyi Bolyai Farkas Líceum diákja, (tanára Bíró Tibor), 2000-ben a hollandiai Nijmegenben elnyerte az első díjat. Az elektrolizáló edényben az elektródok vízszintesen, egymás fölött, egymástól bizonyos távolságra helyezkedtek el, közöttük volt található a kör alakú nyílással ellátott fémlemez. Elektrolit oldatként rézszulfát oldat szolgált. A réz a katódra koncentrikus gyűrűk formájában rakódott le, amelyeknek különböző a vastagsága.

Kutatási feladatok: Tervezzük meg és építsük meg a berendezést! Adjuk meg a jelenség magyarázatát. Vizsgáljuk meg, hogyan függ a környílás méretétől, az elektródoknak egymástól mért távolságától, az áram erősségétől, az oldat koncentrációjától stb. a lerakódás mértéke, alakja.

6. Téma: *A Barkhausen-effektus (sörétzaj) tanulmányozása*

A témával Horváth Emőke Ágnes, szintén a marosvásárhelyi Bolyai Farkas Líceum diákja, (tanára Bíró Tibor), 2003-ban nyerte el az első díjat Prágában. A jelenség a ferromágneses anyagok mágneses doménjeinek az átrendeződésével járó elektromágneses indukcióval kapcsolatos. A kísérlethez egy hangerősítő mikrofonbemenetéhez kapcsolt, nagy (több ezer, sőt tízezer) menetszámú tekercsbe lágyvasmagot teszünk, majd a vasmaghoz egy mágneset közelítünk, és távolítunk. A hangszóróban sűrű zajt lehet hallani.

Kutatási feladatok: A mágneset elektromágnessel helyettesíthetjük, amelyben változtatni lehet az egyenáram nagyságát és irányát. Ezáltal fel lehet venni a vasmag anyagának hiszterézis görbét. Változó áramot vezetve az elektromágnesbe, oszcilloszkóppal is fel lehet venni ezt a görbét. Különböző ferromágneses anyagoknak, fémüvegeknek is lehet tanulmányozni a mágneses tulajdonságait. Tervezzük meg a mérőberendezéseket!

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Fizika

A digitális fényképezőgép – XII.	135
Áramlások, örvények és egyéb érdekes jelenségek – IV.	143
Emberközeli és interdiszciplináris fizikatanítás – IV.	153
Fizika – képregény – I.	159
Alfa-fizikusok versenye	161
Kitűzött fizika feladatok.....	165
Kutatás – IV.	173

Kémia

Szerves vegyületek nevezéktana – II.	139
Az alkánok, mint jelentős energiahordozók.....	147
Kísérletek	155
A bambusz.....	164
Kitűzött kémia feladatok.....	164
Megoldott kémia feladatok.....	165
Híradó.....	171

Informatika

LOGO – diákoknak, tanároknak	152
Honlap-szemle.....	156
Érdekes informatika feladatok – VI.	157
Megoldott informatika feladatok.....	167
Híradó.....	172