

FIJKA

2001

2

2002

Fizika

Informatika

Kémia

ENIT

FIJKA

**Fizika
InfoRmatika
Kémia
Alapok**

Az Erdélyi Magyar
Műszaki Tudományos
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta
(tanévenként
6 szám)

**11. évfolyam
2. szám**

Főszerkesztők

DR. ZSAKÓ JÁNOS
DR. PUSKÁS FERENC

Felelős szerkesztő
TIBÁD ZOLTÁN

Felelős kiadó
ÉGLY JÁNOS

Számítógépes tördelés
PROKOP ZOLTÁN

EMT

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

Szerkesztőbizottság

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

Levélcím

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

* * *

Megjelenik a

Nemzeti
Kulturális
Örökség
Minisztériuma;



Nemzeti
Kulturális
Alaprogram;



Communitas Alapítvány;

Országos Tudományos Technológiai és
Inovációs Ügynökség (ANSTI);

Illyés
Közalapítvány;



támogatásával.



A PC – vagyis a személyi számítógép

XIII. rész

4. Megjelenítésvezérlő kártyák

4.1. Grafikus kártyák

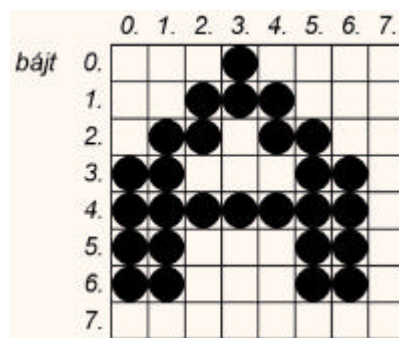
A számítógép a képernyőt képpontokból (pixelekből) álló óriási mátrixként kezeli. A képernyőn a mátrixsornak a rasztersor felel meg, a mátrixoszlop megfelelőjét az egymás alatt levő képpontok függőleges csoportja alkotja. Minden egyes képponthoz mind szín, mind fényerősségi információ is tartozik. Ez a megjelenített képtől, valamint a képpontnak a képernyőn elfoglalt helyzetétől függ. A számítógép a képinformációt az operatív memóriában, vagy a megjelenítésvezérlő kártyán levő képmemóriában tárolja. Azt a memóriát, amely képinformációt tárol képfrissítő- vagy video-memóriának is szokták nevezni. A számítógép az itt tárolt adatokat megjelenítendő képként értelmezi, azt periodikusan kiolvassa és megfelelő formában elküldi a monitornak. Ezt az eléggé bonyolult műveletet a megjelenítésvezérlő végzi. A továbbiakban különböző típusú megjelenítésvezérlő kártyákat ismertetünk.

A legelső típusú megjelenítésvezérlő kártya, az ún. MDA (Monochrome Display Adapter) kártya volt. Kizárólag szöveges üzemmódban dolgozott, vagyis a képernyőn csakis alfanumerikus karaktereket volt képes megjeleníteni. Az MDA kártya nagy előnye a kis kapacitású képfrissítő memória volt. Ezt annak köszönhette, hogy a kijelzett karaktert nem pixelenként, hanem a karakter egybájtos ASCII kódjával tárolta. A karakter kódján kívül még egy bájtot kellett tárolnia, az ún. attribútum bájtot. Ennek segítségével a karakter és háttér fekete-fehér árnyalatait lehet változtatni és különbözőféleképpen összekombinálni. Ezért a szokásos – 80 karakter/sor \times 25 sor – szöveges üzemmódban a képfrissítő memória kapacitása csak $2 \times (80 \times 25) = 4000$ bájt kell legyen. Az MDA megjelenítésvezérlő legfontosabb áramköre a karaktergenerátor, amely a képernyő adott helyére pixelenként kirajzolja az egybájtos karakterkódnak megfelelő karaktert. Minden egyes karaktert egy négyzet alakú pixel-mezőbe ír (lásd a 1. ábrát), vagyis úgy tekinthetjük, hogy a képernyő virtuális karakter-mezőkre van felosztva. A karakteres megjelenítésvezérlő hátránya a karakterek megszabott mérete és az adott karaktergenerátor lehetőségei által behatárolt karakterkészlet.

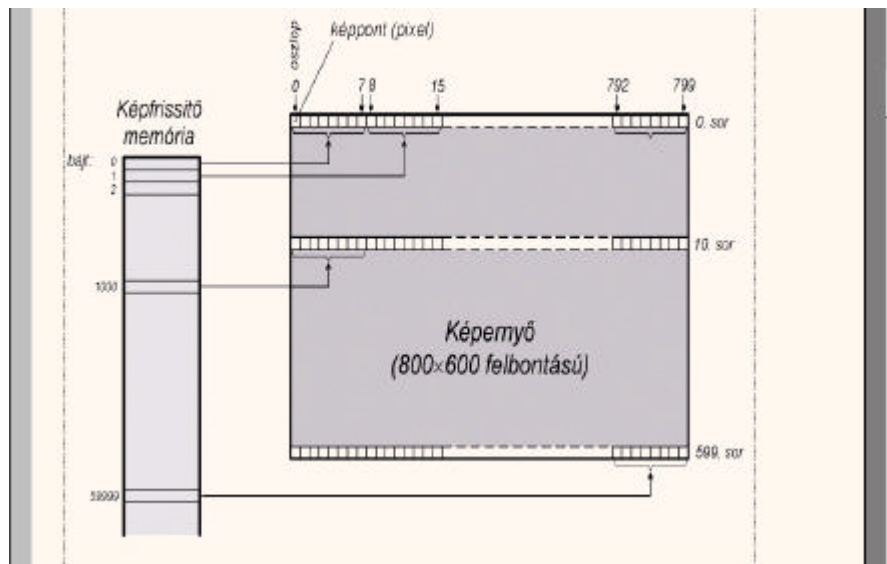
Később megjelentek a grafikus kártyák. Ezek a szokásos szöveges üzemmód mellett grafikus megjelenítési lehetőségekkel is rendelkeznek. Az 1. táblázat a négy alapvető típusú grafikus kártya grafikus üzemmódú jellegzetességeit foglalja össze. A CGA, EGA és a VGA kártyákat csak a nagyon régi számítógépekben találhatjuk meg. Az új gépekben SVGA kártyákat vagy a még korszerűbb XGA (eXtended Graphics Adapter) kártyákat alkalmaznak. Az XGA kártya nagyjából azonos felbontással dolgozik mint az SVGA, de több mint 16.777.216 színárnyalatot képes visszaadni és így a megjelenített kép valóságú (true color).

Grafikus kártya típus	Grafikus üzemmód min. felbontás – szín max. felbontás – szín
CGA Color Graphics Adapter	160×200 – 16 640×200 – 2
EGA Enhanced Graphics Adapter	320×200 – 16 640×350 – 16
VGA Video Graphics Adapter	320×200 – 256 640×480 – 16
SVGA Super VGA	640×480 – 65536 1280×1024 – 256

1. táblázat Szabványos grafikus kártyák



1. ábra Karaktergenerátorral megjelenített „A” betű



2. ábra Fekete-fehér képpontok (pixelek) tárolása a képférfítő memóriában

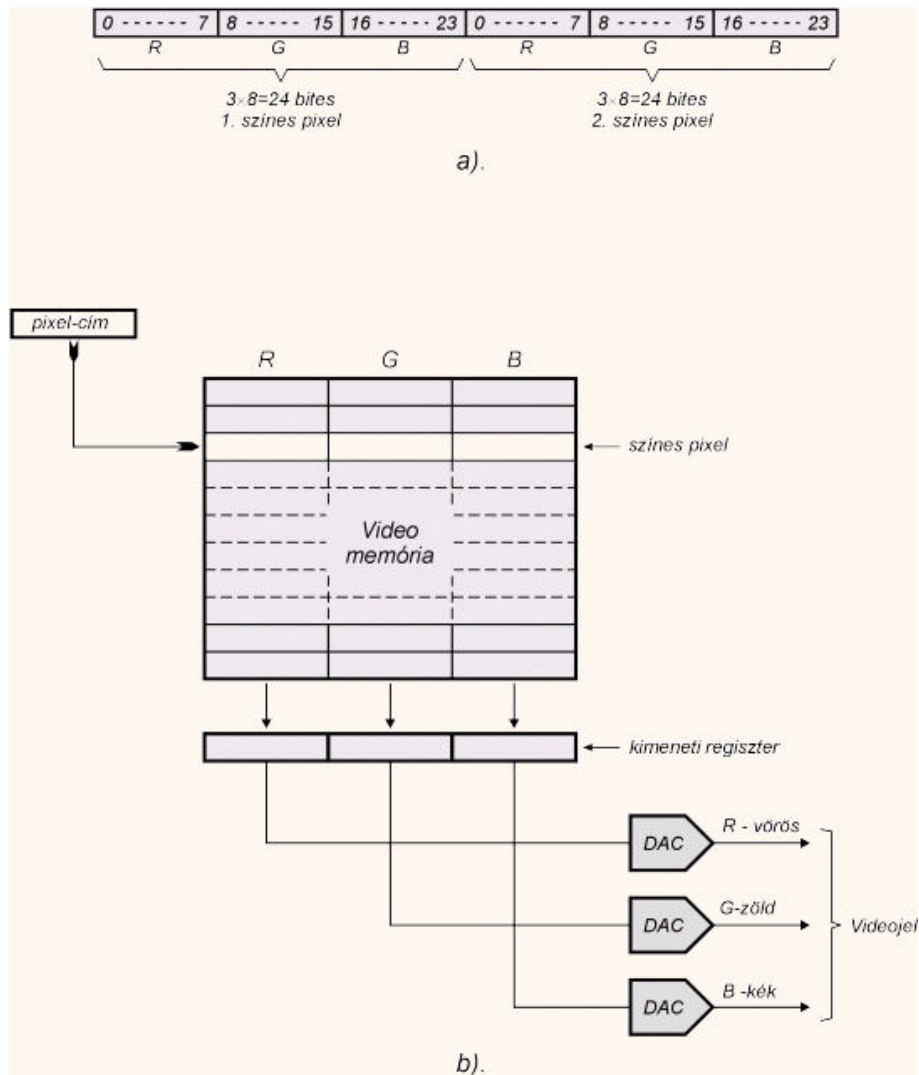
Hogy fogalmat alkossunk a grafikus kártya működéséről, tekintsünk egy olyan monitort, amely csak fekete-fehér képet képes megjeleníteni. Ebben az esetben bármely pixel vagy világít (fehér) vagy nem (fekete), azaz minden egyes pixelnek csak két állapota lehet. Ezért a képfreccsítő memóriában egy pixel csak egy bitet foglal el (2. ábra). Ha a monitor 800×600 üzemmódban dolgozik, akkor az eltérítő egység a képernyőt vízszintesen 600 rasztorsorban pásztázza végig és egy sorban 800 pixelt képes megjeleníteni. A video memória kapacitása azáltal, hogy egy bájtban összesen 8 képpont fér el $(800 \times 600) / 8$ bájt = 60000 bájt kell legyen. A grafikus kártya feladata, hogy kiolvassa a képfreccsítő memóriából a képernyőt letapogató elektronsugár aktuális helyének megfelelő bájtot és annak bitjeit és mint kétállapotú videojelet, átadja a monitornak. Az elektronsugár pillanatnyi helyzetét a szinkronizáló impulzusok alapján ismeri fel.

A színes képeknél a képmegjelenítés valamivel bonyolultabb. Egy képpont a memóriában egynél több bitet foglal le, ugyanis minden egyes képpont számára a három alapszín R, G és B színösszetevőit kell tárolniuk. Egy képpont annál több memóriahelyet foglal le, minél több színárnyalattal szeretnénk dolgozni. A 3a. ábrán láthatjuk azt hogy a 24-bites színes pixeleket hogyan tárolja a memória. A memóriában minden egyes alapszín számára 8-bit van lefoglalva. Ebben az esetben minden egyes alapszín külön-külön $2^8 = 256$ fényerősségű lehet, tehát a három alapszínnel együtt, vagyis a 24-bites pixellel, összesen $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$ féle színárnyalatot adhatunk vissza. A 8-, 16- és a 24-bites pixelekkel elérhető színárnyalatok számát valamint a szükséges képfreccsítő memória kapacitását a 2. táblázatban foglaltuk össze. Amikor a megjelenítésvezérlő a memóriából egy pixelt olvas ki, akkor figyelembe veszi, hogy az hány bites. A monitor által igényelt analóg video jelet három digitális-analóg átalakító (DAC – Digital-Analog Converter) szolgáltatja (3b. ábra). Az átalakítók a három alapszín intenzitásának megfelelő digitális értéket analóg video jellé alakítják át.

Pixel és színárnyalat		Felbontás (vízszintes és függőleges pixel)				
		Képfreccsítő memória (pontos- /kerekített érték)				
Bit	Színek	640×480	800×600	1024×768	1280×1024	1600×1200
8	256	307.200 bit	480.000 bit	786.432 bit	1.310.720 bit	1.920.000 bit
		512 KByte	512 KByte	1 MByte	2 MByte	2 MByte
16	65.536	614.400 bit	960.000 bit	1.572.864 bit	2.621.440 bit	3.840.000 bit
		1 MByte	1 MByte	2 MByte	4 MByte	4 MByte
24	16.777.216	921.600 bit	1.440.000 bit	2.359.296 bit	3.932.160 bit	5.760.000 bit
		1 MByte	2 MByte	4 MByte	4 MByte	8 MByte

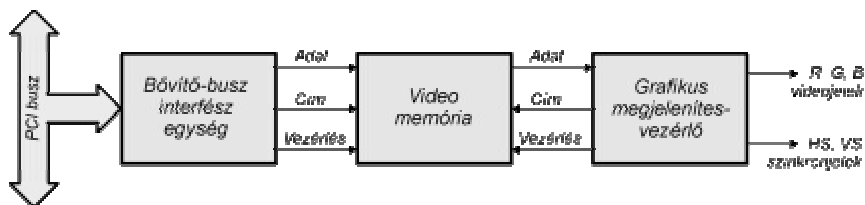
2. táblázat

A képernyő felbontása és a videomémória közötti összefüggés a megjelenített színskála függvényében



3. ábra Színes képpontok (pixelek) tárolása és kiolvasása

Egy grafikus kártya egyszerűsített tömbvázlatát a 4. ábrán láthatjuk. Három alapvető egység alkotja: busz interfész, képfreccsítő memória és grafikus megjelenítésvezérlő. Elemezzük részletesebben az egységek funkcióit. A busz interfész egység szerepe, hogy az alaplap bővítő busza felől érkező, a megjelenítendő képnek megfelelő adatot beírja a képfreccsítő memória megfelelő rekeszébe. A képfreccsítő memória a képernyőn periodikusan megjelenített pixelek adatait tárolja. Ez egy különleges kétkapus memória, amely egyrészt a bővítő busz felől, másrészt a grafikus megjelenítésvezérlő felől kell hozzáférhető legyen. Ahogy az elektronsugár végigpásztázza a képernyőt, a megjelenítésvezérlő úgy olvassa ki egyenként és folyamatosan a pixelek adatait a memóriából. A monitor által igényelt videojelet a digitális-analóg átalakítók szolgáltatják. A grafikus kártya a videojelen kívül vízszintes és függőleges szinkron jelet (HS és VS) is előállít.



4. ábra Grafikus kártya tömbvázlata

Jelenleg az egyik legfontosabb követelmény, amelynek a grafikus kártyák eleget kell tegerenek, a minél nagyobb sebességű megjelenítés. A képmegjelenítés egyrészt a képpontok megjelenítésétől, másrészt a memóriában levő képpontok elérésétől függ. A grafikus kártya a gép bővítő buszán keresztül kommunikál a számítógép többi részével, amelynek a sebessége ugyancsak lényeges, hiszen a processzor által előállított kép adatainak el kell jutnia a grafikus kártyához. Erre a régebbi ISA bővítobuszrendszer már kevésnek bizonyult, ezért kifejlesztették a VESA és a továbbiakban a jelenleg is széles körben használt PCI (Peripheral Component Interconnect) buszt.

4.2. Grafikus gyorsítók

A számítástechnika egyik húzóágazata az igényes grafika lett. Ahogy a számítógépek egyre inkább behatoltak az otthonokba, egyre több felhasználó igényli a színvonalas háromdimenziós (3D-s) grafikájú programokat. Egyre több az olyan alkalmazás és számítógépes játék, amely a valós háromdimenziós térben levő tárgyak képernyőn való hű ábrázolását és mozgásuk valóságyszerű visszaadását igényli. Ezekhez már 3D-s gyorsítókra van szükség. Aki szövegszerkesztővel és irodai programokkal dolgozik, annak természetesen egyelőre nincs szüksége 3D-s gyorsítóra. De az utóbbi időben ezek számára is ajánlatos a grafikus gyorsító, mert az ilyenszerű programokba is kezd betörni a 3D-s grafika. Ilyen például a táblázatkezelők háromdimenziós oszlopdiagram-megjelenítője, amellyel a diagramokat el lehet forgatni.

A képek megjelenítésében rengeteg mechanikusan ismétlődő feladat van, például egy terület színnel való kitöltése, vagy szabályos alakzatok rajzolása. Ezekhez eddig a számítógép processzorra szolgáltatta az adatokat. A Windows operációs rendszer rohamos elterjedésével kifejlesztettek egy, a video kártyába beépített grafikus processzort, hogy bizonyos, gyakran előforduló alakzatokat ne a gép processzorának kelljen megrajzolnia. Tegyük fel, hogy ez a grafikus processzor csak kört tud rajzolni, üresen vagy kitöltve, de azon kívül semmit. Ekkor, ha a program egy kör rajzolásához ér, már mehet is tovább, azt majd a grafikus processzor elintézi. A Windows grafikus világában sok ilyen elemmel találkozunk: ablak felrakása, mozgatása, stb. Az ilyen síkidomok rajzolását segítő áramköröket tartalmazó kártyákat az ún. 2D-s (kétdimenziós) gyorsítóval felszerelt kártyák végzik.

A háromdimenziós képek úgy keletkeznek, hogy az adott tér a megfelelő képletekkel le van írva, és a számítógép minden pillanatban kiszámítja, hogy éppen mi látszik, mit kell megjeleníteni. Ez már komoly feladatot jelent a processzor számára. Ahhoz, hogy egy mozgás folyamatosnak tűnjön, másodpercenként legalább 15 képet kell megjeleníteni. A moziban 24-et vetítenek ennyi idő alatt. A 3D-s gyorsító áramkörök ezt a feladatot veszik át a processzortól. Mivel speciálisan erre a célra készített eszközök, alkalmazásukkal hatalmas mértékben növelhető a teljesítmény. Ez a feladat nagyságrendekkel nagyobb teljesítményt igényel, mint a téglalapok rajzolása, kitöltése. A takart és a

látható részek kiszámítása, szükséges textúrák kialakítása a különböző felületekre nagyon számításgépes feladat.

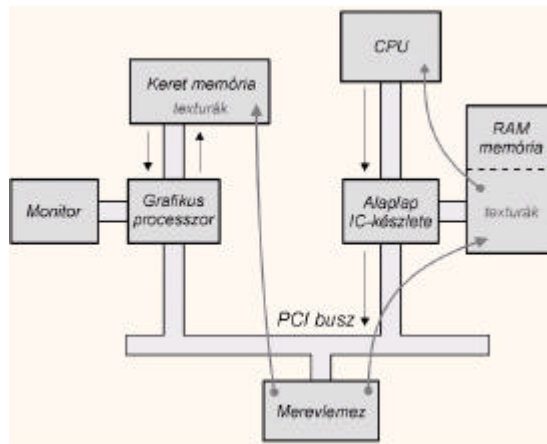
Egy tárgyat a háromdimenziós leképzésben pontjainak koordinátaival ábrázolják. A tárgyak alakját azok drótváza (wire-frame) határozza meg (5. ábra). Ennek az előnye, hogy még egy bonyolultabb tárgy megjelenítésénél sem túl nagy az az adatmennyiség, amellyel a drótvázat ábrázolni lehet. Ami a képzetes 3D-s teret valóban élethűvé teszi, az a tárgyak anyaga, mintázata valamint az őket érő fény-árnyék hatások. Az anyagot, vagyis a drótváz felületét bevonó textúrát a professzionális grafikus kártyák a rajtuk elhelyezett memóriában tárolják, a különböző effektusokat pedig a célprocesszorok állítják elő. Azok a rendszerekben, ahol nincsen elegendő memória a textúrák tárolására, az egyes anyagjellemzők megváltozásakor jelentősen megnő a processzor és a grafikus kártya közötti adatforgalom.



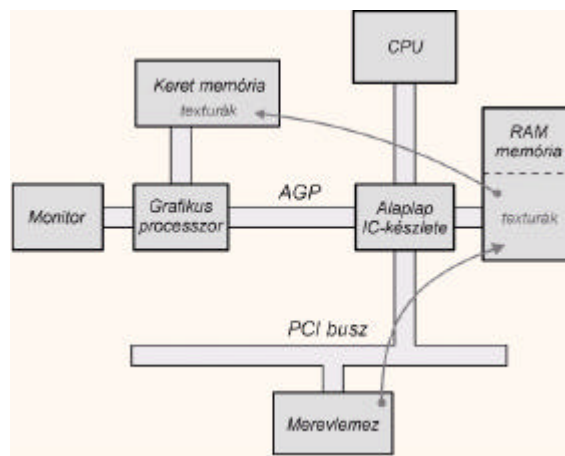
5. ábra *Drótváz textúra nélkül és textúrával borítva*

Elemezzük egy drótváz textúrával való beborítását (6. ábra). Mielőtt felhasználásra kerülne az adott textúra, a processzor a merevlemezen tárolt textúra bittérképét beolvassa a rendszer RAM memóriájába. Ezek az adatok a merevlemez meghajtón és az alaplap áramkör készletén keresztül jutnak el a memóriáig. A következő lépésben, amikor a processzor felhasználja a textúrát, akkor annak bittérképét a memóriából kiolvassa, elvégzi a nézőpont valamint a megvilágítási körülmények által megszabott átalakításokat és az így kapott eredményeket ugyancsak a rendszermemóriában tárolja. A továbbiakban a grafikus processzor lép működésbe, amely kiolvassa a rendszermemóriából az átalakított textúrát és azt a kártya video memóriájában tárolja. Ezután ugyancsak a video memóriában található szín információval összekombinálja és végleges képernyőre küldendő képpont információvá fordítja le. A monitor a video jelet a pixelek digitális adatainak analóggá való átalakítása után kapja meg.

A PCI busz sebessége hamar alulmaradt a processzor és a grafikus kártya közötti megnövekedett adatforgalmi igényvel szemben. Az új, célorientált AGP (Accelerated Graphics Port) bővítő buszt a grafikus kártyák számára fejlesztették ki. Adatátviteli képességei többszörösen meghaladják az általános célt szolgáló PCI bővítőbusz képességeit. Így a grafikus processzor egyenesen a rendszer memóriában végezheti el a textúrákkal való műveleteket. Tehát az AGP legfőbb újítása, hogy nem a grafikus kártya memóriájában, hanem az alaplapon elhelyezett rendszer-memóriában tárolja a felhasználandó textúrákat és a grafikus processzor közvetlenül fér hozzá a számukra kijelölt memóriaterülethez (7. ábra). Ennek a változtatásnak ésszerű magyarázata van. A textúrák csak olvashatók, hiszen ritkán kell rajtuk módosítani (az alkalmazás futtatása alatt gyakorlatilag egyáltalán nem), ezért a velük való műveletvégzéskor nem kell különleges parancsokat használni. Ha a textúrák az operatív tárban vannak, akkor nincs szükség azok grafikus kártyán történő „cache”-elésére vagy betöltésére, ezért időt és memóriát lehet megtakarítani. A textúrák nagyobb területen helyezkednek el és ezáltal részletesebbek és jobb minőségűek lehetnek. Végül is a 3D-s alkalmazás nem fut állandóan (legalábbis egy átlagos felhasználó gépén), ezért az általa igényelt textúrák kitörölhetők a memóriából, nagyobb helyet hagyva más programoknak.



6. ábra PCI buszra csatolt grafikus kártya



7. ábra AGP buszra csatolt grafikus kártya

Irodalom

- 1] Abonyi Zs.: PC hardver kézikönyv; Computer Books, Budapest, 1996.
- 2] Gál T.: Interfésztechnika - Az IBM PC buszrendszerei, CRT illesztése a 8-bites ISA buszra; Budapesti Műszaki Egyetem (<http://avalon.aut.bme.hu/gal/interface/main/>)
- 3] Köhler Zs.: Accelerated Graphics Port – Buszjárat a RAM-hoz; Computer Panoráma, 1998. január, (IX. évf., 1. sz.).
- 4] Makk A.: Legjobb tíz: Grafikus kártyák; PC World, 1998. július, (7. évf., 7. sz.).
- 5] Markó I.: PC Hardver; LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000.
- 6] *** : AGP Tutorial (3D Graphics on Current Generation PCs, 3D Graphics on Next Generation PCs); Intel cég internetes oktató lapjai (<http://developer.intel.com/technology/agp/tutorial/>)

Kaucsár Márton

Kozmológia

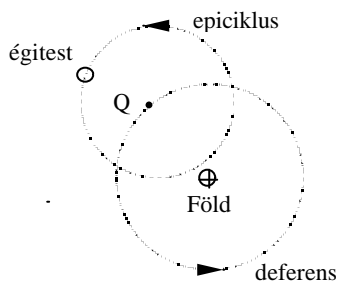
II. rész

A mechanikus világkép

Eudoxosz forgó gömbökből felépített szerkezete – amint azt az előző részben is vázoltuk – elég jól leírja az égitestek bonyolult látszólagos mozgását. Ebben a rendszerben minden égitestnek gömbök sorozatából álló fészke van, s minden gömb saját tengelye körül állandó forgást végez. A szerkezet ügyességét mutatja, hogy elég sok gömb beiktatásával ma is használható lenne ez a modell a bolygók pozíciójának akár hosszú távú előrejelzésére is. Sajnos a rendszernek van egy súlyos hibája is, amelyet már az ókorban észrevettek a legélesebb elméjű tudósok. Szabad szemmel végzett megfigyelésekkel is könnyen megállapítható, hogy a bolygók éggömbi bolyongásuk során – bizonyos esetekben rendkívül feltűnő mértékben – változtatják fényességüket. Ezen jelenség legkézenfekvőbb magyarázata az, hogy a távolságuk változott meg. *Eudoxosz* gömbökből felépített modelljében viszont a bolygók és más égitestek nem változtatják meg a Földtől való távolságukat, ami a modell hiányosságaira utal.

Az ókori görög tudósok több mint két évezreddel ezelőtt hinni kezdtek abban, hogy a Naprendszer egy óriási gépezet, amelynek vélt titkait mérések és sematikus magyarázataik segítségével kifürkészhetik. Így aztán minden addiginál pontosabb eljárásokat dolgoztak ki a bolygók csillagokhoz viszonyított helyzetének meghatározására, és ügyes modelleket találtak ki megfigyelési eredményeik magyarázatára. Kitartó megfigyeléseik eredményeként azt tapasztalták, hogy az égitestek mozgása eltérő az egyenes körmozgástól, így *Eudoxosz* rendszere kiegészítésre szorul.

Egy igen elmés elmélet, amivel magyarázni sikerült az észlelteket, az egymásra épített körök rendszerén alapul. A legegyszerűbb modellben a Föld mint középpont körül egy nyugvó alapkör, az ún. *deferens* helyezkedik el.



1. ábra: Az *epiciklus-deferens* modell

A második, *epiciklus*nak nevezett kör Q középpontja a *deferens* en van, s az óramutató járásával ellentétes irányban (direkt csillagászati irány) egyenes sebességgel kering a Föld körül nyugatról keletré. A Q pontot „immateriálisnak”, anyag nélkülinek mondták, minthogy nem állt semmilyen anyagból. Az égitestek ezalatt egyenes sebességgel keringtek a Q pont körül, az *epiciklus* on. Ez a második körön való mozgás akár direkt, akár retrográd irányú is lehetett. Az égitest Földhöz viszonyított látszólagos mozgása a két körön való mozgás eredője (1. ábra).

Hipparkhosz (kb. i. e. 190—126)

A görög csillagászat Krisztus előtt a II. században *Hipparkhosz* szal érte el virágkorát, akit gyakran a modern csillagászat atyjának is neveznek. A bithüniai Niceában született. Megfigyeléseinek döntő részét Rodoszbán végezte i. e. 161 és 127 között. Munkáit *Ptolemaiosz* könyve nyomán ismerjük.

A Napnak az ekliptika mentén végzett mozgásában tapasztalható szabálytalanságok – ami pl. az évszakok eltérő hosszában mutatkozik – magyarázatára *Hipparkhosz* visszatért elődei egyik elképzeléséhez, amelynek lényege, hogy a Nap olyan kör alakú pályán mozog, amelynek a középpontja nem esik egybe a Földdel, hanem a sugár $1/24$ -ed részével az

Ikrek csillagkép felé eltolt helyzetben van. Ugyanakkor azt is bebizonyította, hogy az ilyen excentrikus elhelyezésű körpálya lényegében azonos egy olyan, két körből álló rendszerrel, amelynek deferense Föld-középpontú, és direkt mozgást végez, epiciklusa pedig ugyanolyan periódussal retrográd irányban forog. *Hipparkhosz* világosan felismerte, hogy a két elrendezés egyenértékű, de előnyben részesítette az epiciklussal való magyarázatot. Ez a modell igazán kielégítő pontossággal írta le a Nap mozgását, olyannyira, hogy a tényleges pályától való eltérései egy ívpercnél kisebbek voltak. Ez a hiba pedig nemcsak abban az időben, hanem még több mint tizenhét évszázadon át elhanyagolható volt.

Talán legfontosabb felfedezése a napéjegyenlőség *precessziójának* megállapítása. Megfigyelte ugyanis, hogy a Nap éves mozgása során rendre egy kicsivel több időt igényel, hogy ugyanahhoz az állatövi ponthoz visszatérjen (ez a *sziderikus év*), mint amennyi ahhoz kell, hogy az égi egyenlítőn lévő tavaszponttól kiindulva oda újra visszaérjen (ez a *tropikus év*). *Hipparkhosz* ezt helyesen magyarázta azzal, hogy a napéjegyenlőségi pontok (az ekliptika síkja és az égi egyenlítő síkja metszéspontjának végpontjai) az állócsillagokhoz képest lassan eltolódnak.

A Hold mozgását tanulmányozva *Hipparkhosz* pontosan megmérte annak keringési periódusát, valamint a Hold keringési síkjának az ekliptika síkjához viszonyított hajlásszögét. A Nap és a Hold mozgására vonatkozó táblázatot készített, amely a fogyatkozások helyes előrejelzését tette lehetővé.

A Hold mozgásának magyarázata már jóval nehezebb volt mint a Nap esetében. Figyelmes megfigyelések azt mutatták, hogy a tényleges látszólagos holdpálya nem kör alakú, hanem egy spirálhoz hasonlít, amelynek egymást követő hurkai mintegy másfél foknyira helyezkednek el egymástól. Ugyanolyan irányban 27,212 naponként keresztezi az égitest útja az ekliptikát, e nevezetes intervallum elnevezése: *drakonikus hónap*. A *csomópontok*, ahol a holdpálya keresztezi az ekliptikát, lassan nyugat felé vándorolnak, a bolygók általános mozgásirányával ellentétesen. E jelenséget a *csomópontok regressziójának* vagy visszaforgásának nevezzük és periódusa a *nutációs periódus*, ami 18,61 év. A nutáció szó lötyögést, ingadozást, imbolygást jelent, s valóban, a holdpálya ahhoz hasonlóan viselkedik, mint egy görbe tengelyre szerelt kerék. Ezen bonyolult mozgás magyarázatára nem volt könnyű dolog elfogadható matematikai vagy mechanikai modellt találni. Az elképzelések szerint az excentrikus körpályán drakonikus hónaponként egyszer körbejáró Hold a ferde tengelyű pálya lassú, 18,61 éves periódusú mozgását is követte.

Hipparkhosz az öt szabad szemmel is látható bolygó mozgását is meg akarta magyarázni, csakúgy mint a Napét, vagy a Holdét, de sajnos ezen a területen kevés sikerrel járt.

*Hipparkhosz*nak tulajdonítjuk az első – erre a névre igazán érdemes – csillagkatalógust is, mely 1025 csillagról ad számot. A katalógusban a csillagok a történelem során először, látszólagos fényességük alapján osztályokba, nevezetesen hat osztályba sorolva szerepelnek.

Hipparkhosz hatása nemcsak a csillagászat szempontjából jelentős. Az addig csak Babilonban alkalmazott körbeosztást bevezeti a görögöknél is: a teljes kör 360 fok, a fok 60 perc, a perc 60 másodperc. Ő tekinthető a trigonometria megalapozójának, a sztereografikus vetítés feltalálójának is, és neki tulajdonítjuk a földrajzi hosszúság meghatározására szolgáló első tudományos eljárást is.

Ptolemaiosz (kb. 85 — 165)

A hellenizmus utolsó nagy tudósa, *Klaudiosz Ptolemaiosz* már a rómaiak által megszállt Alexandriában élt és dolgozott. Itt is született Felső-Egyiptomban és szülőfalujáról nevezték el, amely a királyi család, Ptolemaiosz nevét viselte.

A Földre és a világegyetemre vonatkozó korabeli ismereteket szintetizálta.

A térképészet atyjának tartják. Két jelentős és terjedelmes, 140–150 körül írt műve maradt ránk; a *Megalé Szüntaxisz* (Nagy Hadrend), amely latin fordításban *Almagest* néven vált ismertté, és a *Geographika Hüphégészisz* (Földrajzi Tanítás). Az első, az ókori csillagászat ismereteinek összefoglalása, melyben világképét fejt ki, a geocentrikus kozmológiai elméletet. Művében főleg *Hipparkhosz* méréseire, valamint a deferensekre és az ep ciklusok elméletére támaszkodott.



Legfontosabb megállapításai, amelyek *Kopernikusz* koráig megsabták a tudományos csillagászat útját:

- A Föld gömb alakú,
- A Föld mozdulatlan, körülötte megy végbe minden égi mozgás.
- A Föld a világegyetem középpontja.
- A Föld csak pont a Világegyetemhez képest.

Kopernikusz könyvének megjelenéséig ezt a könyvet tekintették a csillagászat enciklopédiájának. Másik nagy műve, a *Geographika Hüphégészisz* az ókor földrajzi világképe.

Ptolemaiosz érdemei közé sorolható, hogy rendkívül sokat javított a korábbi megfigyelési módszerek pontosságán, és a Naprendszer minden addiginál tökéletesebb modelljét dolgozta ki. Míg az ókori filozófusok általában mereven ragaszkodtak az Univerzum „működéséről” vallott nézeteikhez, addig ő igen figyelemreméltó rugalmasságot mutatott e tekintetben. Csupán a megfigyelések által szerzett adatokat tekintette szentnek, s az elméletet hozzájuk igazította. Azt tartotta, hogy a megfigyeléseket magyarázó elméleteket mindig összhangba kell hozni a szerzett eredményekkel, méghozzá az elméletek módosítása révén. Ez az elv a modern természettudományoknak is egyik sarkköve.

Noha az ókori görögök világképében jó néhány homályos filozófiai elvet és babonát találunk, modelljük lényegében mégis a gondosan végzett megfigyelések, logikus következtetések és alapvető geometriai törvények következetes alkalmazásának gyümölcse volt. Távcsovek nélkül, csupán rendkívül egyszerű mérőműszereket alkalmazva a görögöknek rengeteg adatot sikerült gyűjteniük a bolygók csillagokhoz viszonyított mozgásáról. A deferensekből és ep ciklusokból álló mechanikus modelljük pedig, mint láttuk, megfigyeléseik elfogadható pontosságú magyarázatát adta.

A középkori Európa csillagászata

A II. évszázad végéig viszonylag békés volt a fejlődés a Földközi-tenger medencéjében. Később azonban felbomlott a római birodalom, és a civilizáció eredményei is csaknem elpusztultak. A klasszikus szellemi kincsestárat, az alexandriai könyvtárat 390-ben felégették. A hanyatló politikai és társadalmi rendszerek összeomlottak. Barbár népek hódították meg és tarolták le Dél-Európát.

Az ezt követő évszázadok a tudományok számára semmi jót nem hoztak. Megfosztva az evilági jóléttől, az emberek a másvilágban reméltek vigasztalást, és elfordultak a múlt tudományos eredményeitől. A középkori keresztény Európában, miután a görög tudományok eredményei részben elpusztultak, részben feledésbe merültek, a csillagászat visszasüllyedt a görögök előtti fejletlen, tudománytalan színvonalra. A korai középkorban sokan kezdték azt hinni, hogy a Föld lapos, négyzet alakú, és minden sarka egy-egy oszlopon nyugszik. Mások szerint a félgömb alakú Föld végtelen tengeren úszó része a világnak, amelynek közepén Jeruzsálem helyezkedik el. Ilyen körülmények között a tudományok szinte semmit sem fejlődtek. A „meteorok” a Földön bekövetkező kedvező vagy kedvezőtlen események égi előjeleivé váltak. Évszázadokon át a babona és a rettegés irányította a csillagászati gondolkodást.

A tanulni vágyó keresztény ifjak csak az ibériai mór – arab – egyetemeken tanulhattak a ptolemaioszi fejlettebb világrépről. Később ezt a világréndszert némileg módosított változatban a megalakult keresztény egyetemeken is oktatták. Ezt a világrépet találjuk *Dante Divina Comediájában* is, amely különben a legteljesebb középkori keresztény kozmológiai leírás. Nagy művébe rejtett célzásokból arra következtethetünk, hogy sok keresztény tudós részben valóságosnak fogadta el a Föld gömb alakját – az egyetemeken ugyanis csak feltévesként tanították –, részben igyekeztek túllépni a ptolemaioszi világrépen. Sajnos éppen *Dante* korában, a XIV. század elején is megtörtént, hogy két olasz tudóst perbe fogtak és kivégeztek az egyházi hatóságok, mert a Föld gömb alakjának igazát hirdették. Nem volt szabad hinni a túlsó félgömbön élő emberekben sem. Később fokozatosan a kétségtelenül fejlettebb arisztotelészi–ptolemaioszi világrép uralkodóvá vált a keresztény tudományos gondolkodásban. Évszázadok múltán, a felvilágosodás korában a geocentrikus szemlélet megdöntése újból sok évtizedes, áldozatokat is követelő tudományos küzdelmet igényelt.

Az arab–perzsa csillagászat

A keresztény világréből elűzött tudósokat először a perzsa birodalom fogadta be, ahol hamarosan fordítóiskolákat hoztak létre. Az ennek örökébe lépő arab kultúra folytatta a munkát, melynek központja Bagdad volt.

Részben a középkori arabok érdeme, hogy a következő évszázadokban felkutatták és arabra fordítva megmentették a még megmaradt görög tudományos munkákat, köztük *Ptolemaiosz* művét is.

Az arab kereskedők és az iszlám hódító tervei érdekében az arabok számos földmérést végeztek. A legnevezetesebb fokmérést *Harun al-Rasid* kalifa fia, *al-Mamun* bagdadi kalifa rendeletére hajtották végre. A tudósok két csoportra válva – észak és dél felé – addig a pontig haladtak, ahonnan a pólusmagasság éppen egy fokkal nőtt, illetve csökkent. A megtett utak összege mint ívdarab, 2° -nak felel meg, innen kiszámítható a délkör teljes hossza. *Al-Mamun* tudósainak eredménye 39 398 kilométer, vagyis valamivel pontatlanabb, mint *Eratoszthenész* mérési adata, de ezt az arab földmérők vagy nem ismerték, vagy nem adtak hitelt a görögök méréseinek. Az arabok eredménye különben a legpontosabb volt a mintegy nyolc évszázad múlva végrehajtott francia fokmérésekig.

Természetesen az arabok a ptolemaioszi geocentrikus világrépszemlélet alapján álltak, de kiváló csillagászaik megsejtették, hogy ez a bonyolult epicikloispályákat feltételező világrép nem lehet helyes. *Al-Battani* (IX.-X. sz.) elégtelennek tartotta ezt a világrépet a holdmozgások megmagyarázására. E témakörben felismerték azt is, hogy a Vénusz esetében olyan epicikloisos mozgást kell feltételezniük, melynek középpontja a Nap.

Szenkovits Ferenc

Csillagászati programok az internetről

II. rész

A Moon Calculator program

A csillagos égbolt főszereplője a Hold. Földünk kísérője a szabad szemmel is kivehető, de kis színházi látcsővel már pompásan elének táruul felszíni alakzataival, a hónapról-hónapra ismétlődő fényváltozásaival – azaz fázisaival –, csillagok elfedésével vagy fogyatkozásaival állandó látványt biztosít a természet barátainak. Ha valaki rendszeresen óhajtja tanulmányozni a Holdat, kíváncsi a vele kapcsolatos pontos adatokra, nagy segítségére lehet a birminghami dr. Monzur Ahmed által készített Moon Calculator (MoonCalc) program. A szerző egyik kedvenc, Koránból választott idézete szerint: „a

Nap és a Hold számításoknak engedelmessékedik”. Ezt a gondolatot példázza a szerző összeállítás, amely valóban „kiszámítja a Holdat”.

A DOS operációs rendszer alatt futó MoonCalc program információkat szolgáltat a Hold helyzetére, fázisára, láthatóságára és megjelenésére vonatkozóan a Föld bármely pontján elhelyezkedő megfigyelő számára, tetszőlegesen választott időpillanatra. A program megadja a Julián dátumot, a holdkelte és holdnyugta irányát és idejét, a napkelte és holdkelte közötti időintervallum hosszát, a napkelte és holdkelte közötti időintervallum hosszát, a csillagászati újhold (konjunkció), a telehold, a földközelség és földtávolság idejét. A program segítségével újhold esetén megfigyelhető holdsarló előrejelzések készíthetők tetszőleges megfigyelési helyre. Bármely évben bekövetkező nap-, illetve holdfogyatkozásokra vonatkozó adatok is rendelkezésünkre állnak.

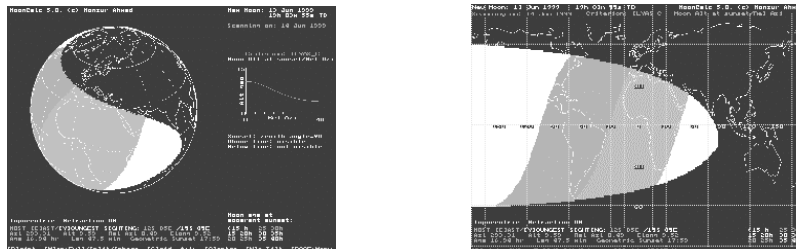
A program képes átvizsgálni a Föld felszínét minden holdhónap kezdetére vonatkozóan annak érdekében, hogy megtalálja azt a helyet és időpontot, ahol az újhold vékony kis sarlója újra először megpillantható. A földfelszín azon zónái, ahol az újhold felfénylik a program által különböző vetületekben elkészíthető térképek segítségével szemléltethető (1. ábra).

A Hold pillanatnyi helyzetének szemléltetésére csillagtérkép készíthető. A megfigyelő számára jobb tájékozódást biztosít, a horizonthoz kapcsolt helyi láthatósági térkép szimulációja. Ezek a térképek ki is nyomtathatók. A Hold közelképe is megtekinthető, amelyen szemléltethetjük a Hold szarvainak állását, a holdkráterek helyzetét (2. ábra). A közelkép lehívásánál opcionálisan a Hold librációja is figyelembe vehető.

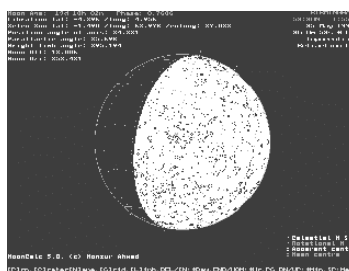
A programban választhatunk óhaj szerint a topocentrikus vagy geocentrikus koordináták használata között, és szükség esetén a légköri refrakció is figyelembe vehető. A program beépített adatállományában megtalálható mintegy 1000 város földrajzi helyzete és számos lehetőség nyílik a felhasználó óhajai szerinti beállítások megválasztására.

A MoonCalc program 1999-ben készült 5.2-es verziója szabadon letölthető az alábbi címek bármelyikéről:

<http://www.starlight.demon.co.uk/mooncalc>, <http://www.ummah.org.uk/ildl/mooncalc.html>



1. ábra: Újhold láthatósági térképek



2. ábra: A hold aktuális portréja, a kráterekkel és a Hold fizikai adataival

Sz. F.

Sztereokémia

I. rész

A sztereokémia a kémiának az az ága, amely az atomok és atomcsoportok molekulánbelüli viszonyaival foglalkozik, s ezek fizikai és kémiai kölcsönhatásait vizsgálja. A sztereokémiának kitüntetett jelentősége van a szerves kémiában s a szervesetlen kémián belül a koordinatív (komplex) vegyületek esetében.

A szerves kémia a szénvegyületek kémiája. Ezekben leggyakoribbak az sp^3 hibridálapotú szénatomok, amelyekben a szén atom köré szerkeszthető tetraéder négy csúcsához négy atom vagy atomcsoport kapcsolódik. Ezért a szerves vegyületek reakciói három dimenzióban lejátszódó folyamatok. Ugyan ezt állíthatjuk a foszfor, arzén, kén, nitrogén kémiájáról is.

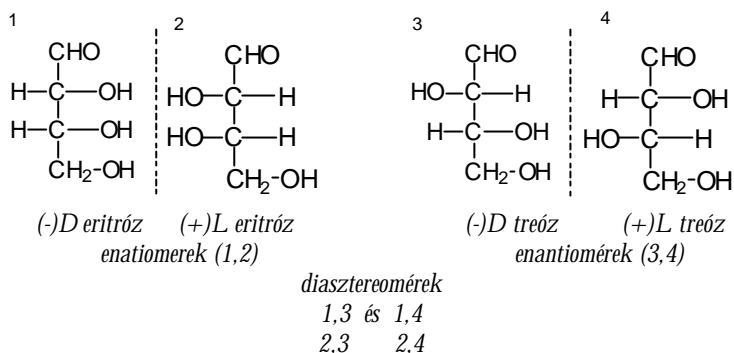
A sztereokémia története a polarizált fény felfedezésével kezdődött (Malus, 1809). A további mérföldkövek: Arago (1811) felismeri a kvarckristályok optikai aktivitását, majd Biot (1815) azt tapasztalja, hogy természetes szerves anyagok (pl. a kámfor) oldatai is eltérítik a polarizált fényt. Pasteur (1848) a borkősav nátrium-ammónium sójának kristályait vizsgálva azt találja, hogy ezek enantiomér párt képeznek, vagyis olyanok egymáshoz viszonyítva mint egy tárgy és annak tükörképe. A mechanikailag elválasztott kristályok mind szilárd mind oldott állapotban a polarizált fényt egyenlő mértékben, de ellenkező irányba térítették el, míg az eredeti keverék nem mutatott optikai aktivitást. Hogyan magyarázzuk ezt a jelenséget? Ismert tény, hogy a fény elektromágneses hullám, amelyben a mágneses és elektromos összetevő (vektor) egymásra merőlegesen számtalan síkban oszcillál. Ha a fényt egy Nicol prizmán engedjük át, elektromos vagy mágneses összetevőjének amplitúdóvektora egy síkba fog esni. A polarizált fény vektorát elvileg felbonthatjuk két körkörös polarizált összetevőre, amelyek az óramutató járásával egy irányban, vagy ezzel ellenkező irányban mozognak. Vákuumban és a királis közegben a tulajdonképpen egy jobb és balmenetes csavarmentén haladó fényvektorok egyenlő sebességgel haladnak. Királis közegben a közeggel való kölcsönhatás eredményeként a fényvektorok haladási sebessége megváltozik, a különbséget mint optikai forgatóképességet észleljük. Az optikai forgatóképesség arányos a fény sugar által a királis közegben megtett út hosszával, az anyag koncentrációjával, de befolyásolja a közeg minősége (oldószer) is. A méréseket általában a Na 589,3nm hullámhosszú vagy a Hg 546 nm hullámhosszú lámpa fényében végzik.

Pasteur volt tehát az első, akinek sikerült a racém keverékből az optikailag aktív, jobbra illetve balra forgató sztereoizomerek elválasztása. Felfedezését egy újabb eljárás kidolgozása követte. A racemátot optikailag aktív bázissal hozta össze, a képződött diasztereomereket kristályosítással választotta szét, kihasználva a diasztereoizomerek eltérő fizikai-kémiai tulajdonságait. Néhány évvel később a racemátok biokémiai szétválasztásának módját is leírta. Racém borkősavtáptalajon a penészgomba (*Penicillium glaucum*) csak a jobbraforgató enantiomért asszimilálta, a balraforgató változatlanul maradt. Pasteur feltételezte, hogy az optikai aktivitást a molekula szerkezetében kell keresni. Ennek alaposabb magyarázatát nem tudta adni, mivel ő még nem ismerte fel a szénvegyületek tetraédes szerkezetét.

Láttuk, hogy az enantiomereknek azokat a sztereoizomereket nevezzük amelyek, akár a jobb és bal kéz, egymással nem hozhatók fedésbe, vagyis úgy viselkednek mint a tárgy és tükörképe. A diasztereomerek (diasztereoizomerek) abban különböznek az enantiomerektől, hogy szerkezetükben a nem közvetlenül kötődő atomok (atomcsoportok) egymás közötti távolsága különböző. Hogy érthetővé tegyük az elmondottakat, adjunk egy

példát. A (-)D és (+)L eritroz illetve (-)D és (+)treoz enantiomér párok. A (-)D vagy (+)L eritroz viszont a (-)D vagy (+) L treoz diasztereomérje.

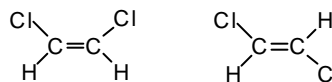
A diasztereomerek egymástól olvadáspontban, forráspontban, törésmutatóban, spektrumaikban különböznek, szemben az enantiomerekkel, melyeknek csak a polarizált fényvel szembeni viselkedése eltérő. Fontos kihangsúlyozni, hogy mivel egy tárgynak csak egy tükörképe van, n királis szénatom esetén csak $2n$ enantiomér létezhet, míg a diasztereomerek száma több szimmetriaközponttal rendelkező vegyület esetén sokkal több is lehet!



Világosan látszik, hogy az enantiomér párokban az OH csoportok távolsága mind a treoz mind az eritroz esetében ugyanaz, míg a diasztereomerek esetén (treoz – eritroz) ezek a távolságok különböznek.

A több királításközponttal rendelkező anyagok diasztereoizomériáján kívül említést érdemel a kettős kötést (pl. C=C, N=N, C=N) tartalmazó anyagok cis/trans (újabbban Z/E-vel jelzett) diasztereoizomériája. Ezt az izomériát a szakirodalom régebb geometriai izoméria gyanánt tárgyalta.

A következő példában jól látható, hogy a kettőskötéshez kapcsolódó atomok távolsága a két szerkezetben különböző.



A tetraédes modell egymástól függetlenül a holland van t'Hoff és a francia Le Bel (1874) írták le. A borkősav és számtalan más optikailag aktív szerves anyag viselkedését elméletükkel kielégítően megmagyarázták.

A van t'Hoff és Le Bel után következő időszak a sztereokémia példa nélküli fejlődését eredményezte. A ligandumok valós térbeli helyzetét azonban nagyon sokáig nem tudták megállapítani. Az enantiomereket csak forgatási irányukkal jellemezték, a jobbra forgató vegyületek (+), a balra forgatók (-) jelt kaptak. Alkalmazták a d,l jelölést is). Viszont az is világossá vált, hogy a forgatási irány nem mond semmit a molekula reális állapotáról. Azonos konfigurációjú vegyületek forgatása is lehet eltérő előjelű, pl. egy sav és annak származékai esetében, természetesen, ha a reakció folyamán nem érintjük az asszimetriacentrumot.

Szükséges megismerkednünk a konfiguráció és konformáció fogalmával. A konfiguráció az atomok, atomcsoportok térbeli helyzetét határozza meg egy merev (vagy pillanatnyilag merevszerkezeti egységhez viszonyítva. Láttuk, hogy enantiomerek esetén a szubsztituensek meghatározott sorrendben helyezkednek el a királis szénatom (vagy szénatomok) körül. Ebben az esetben a királis szénatom lesz a merev szerkezeti egység.

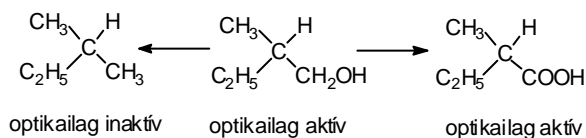
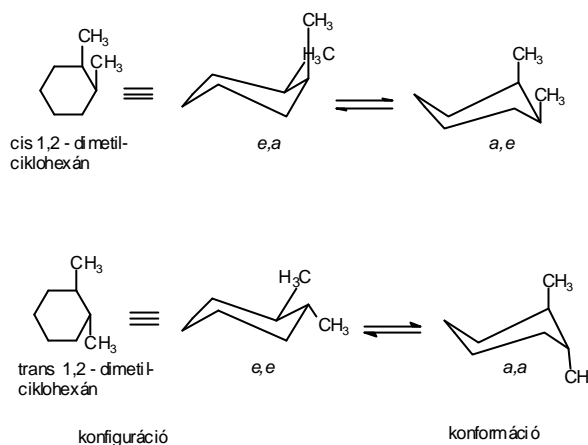
Az 1,2 dimetilciklohexánból két sztereoizomér vezethető le, a cis illetve a trans konfigurációjú. Itt a merev szerkezeti egység a ciklohexán gyűrű.

A konformáció szintén az atomok (atomcsoportok) térbeli helyzetére vonatkozóan ad felvilágosítást, de figyelembe veszi a szén-szén kötés körüli többé-kevésbé szabad forgásból adódó változásokat.

Az 1,2-dimetilciklohexán esetében a cis illetve trans konfigurációjú sztereoizomér a következő konformációkat veheti fel:

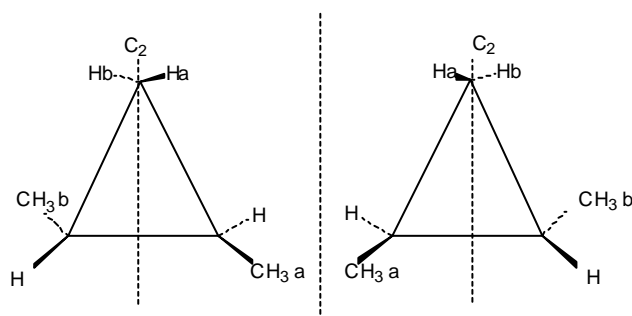
ahol *e* az ekvatoriális, *a* az axiális helyzet jelölése.

Már említettük, hogy az optikai aktivitás létrejöttéhez a szénatom négy szubsztituense különböző kell legyen. Ezt a feltételt E. Fischer optikailag aktív alkoholok reakcióival bizonyította:



A vázlatból látható, hogy a Cabcd vegyület optikai aktivitását elveszti a Caabc vegyület képződésével.

A Cabcd vegyület tehát, mivel benne négy különböző szubsztituens kapcsolódik a központi szénatomhoz, aszimmetrikus. De alapvető követelménye az aszimmetria az optikai aktivitásnak? Az aszimmetria mint fogalom, feltételezi a molekula szimmetriaelemeinek a hiányát. Léteznek viszont optikailag aktív vegyületek, amelyeknek szimmetriaelemei vannak, tehát semmi képen nem nevezhetők aszimmetrikusnak. Sokat idézett példa a trans-1,2-dimetil-ciklopropán, amelynek van egy szimmetriatengelye, tehát nem aszimmetrikus, de nem hozható fedésbe tükörképével és optikailag aktív.



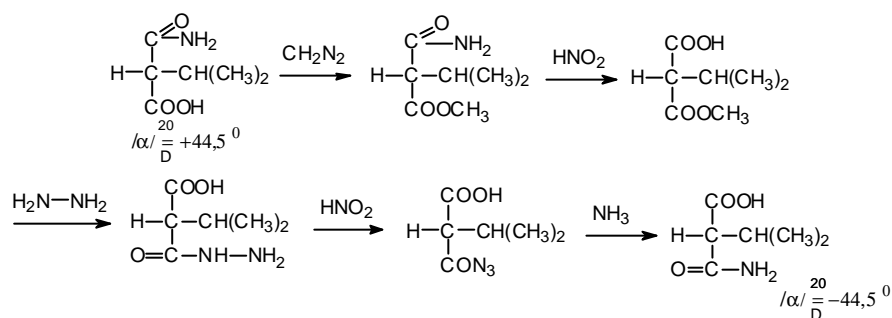
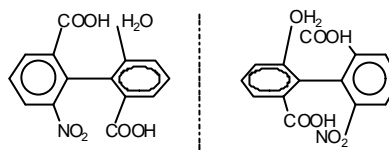
Ezért helyesebb, ha az optikailag aktív vegyületek jellemzésére a királis elnevezést használjuk, ami az aszimmetrikusnál általánosabb kifejezés, mert minden aszimmetriacentrum királításcentrum is, de nem minden királis vegyület aszimmetrikus.

A királis elnevezés a görög keir (kéz) szóból származik. A kifejezést Kelvin (1893) javasolta, majd Cahn, Ingold és Prelog vezették be a sztereokémiai nomenklatúrába.

A királítást létrehozó elemek egy központ, tengely, sík vagy csavarvonal mentén rendeződhetnek. Így megkülönböztetünk centrális, axiális, planáris vagy elikoidális királítást.

Ezek részletes ismertetése túllépi dolgozatunk kereteit. Ízelítőül álljon itt a sztereoizoméria egy régóta ismert formája, az atropizoméria, ahol a molekula királítása annak tulajdonítható, hogy a két fenilcsoporton levő 2,6-, 2',6' -helyzetű nagy térfogatú szubsztituensek a gyűrűket kimozdítják a közös síkukból.

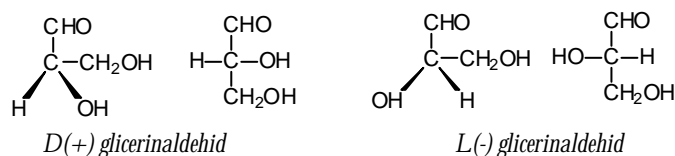
Annak bizonyítása is E. Fischer nevéhez kapcsolódik, hogy az enantiomerek a szubsztituenseik térbeli elhelyezkedésében különböznek egymástól. A következő reakciósorozat eredményeként az *i*-propilmalonsav molekulájában megváltozik két ligandum helyzete:



Ezáltal az eredeti (+) forgatási érték $\alpha / \alpha / \text{D} = +45$ a kísérleti hibákon belül az eredetivel megegyező de negatív előjelű érték lett.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a (+) és (-) jelekkel kifejezett forgatásnak semmilyen sztereokémiai értéke nincs. Ismét csak E. Fischer érdeme, hogy a cukrok és aminosavak esetében felismert bizonyos konfigurációs összefüggéseket: pl. a cukrokat és cukorszármazékokat, amelyekben a funkciós csoporttól legtávolabb eső aszimmetriacentrum konfigurációja megegyezik a legegyszerűbb cukor, a glicerinaldehid konfigurációjával, *d* betűvel jelölte, az ellentétes konfigurációt viszont *l* betűvel.

Az abszolút konfiguráció ismerete nélkül Fischer önkényesen a két glicerin aldehid enantiomérnek abszolút konfigurációt tulajdonított:



Hantz András

Az egér, a botkormány (joystick) és a nyomtató programozása DOS-ban

Az egér, a joystick és a nyomtató egyre elterjedtebb segédeszközzé vált a számítógép felhasználásában. Napjaink Windows alapú programjai könnyen is használják őket, de még számos olyan DOS alatti programot kell írni (játékok, gazdasági alkalmazások stb.), amelyek ezeket a perifériákat kezelni tudják. Tekintsünk hát be a perifériák DOS alatti világába.

Az egér

Az *egér* megszakítás szinten kommunikál a számítógéppel. Ez a megszakítás a **\$33**-as, ezt kell tehát nekünk programoznunk. A számítógép alapállapotban nem képes ennek a megszakításkérésnek a kielégítésére, ezért minden egérhez mellékelik az eszközmeghajtóját is (**driver**). Először is ezt a *driver*-t kell installáljuk az **autoexec.bat** vagy a **config.sys** állományban. Az installálás és indítás után jelenik meg az egérkurzor, ami az egér mozgását követi a képernyőn. Két típusú kurzorról beszélhetünk: *hardware*- és *software*-kurzorról. Ez a két típusú kurzort mind szöveges, mind grafikus üzemmódban értelmezett. A hardware-kurzort a monitort vezénylő áramkörök állítják elő közvetlenül, a software-kurzort pedig mi definiálhatjuk.

Lássuk tehát az egérmeghajtó rutinjainak a használatát. Az **AX** regiszterben kell megadni a kívánt megszakítás sorszámát, majd a többi paramétereket, ha léteznek, a BX, CX, DX, ES, SI, DI regiszterekbe tölteni, ezután pedig meghívni a **\$33**-as megszakítást. Az esetleges visszatérő paramétereket ugyancsak ezekben a regiszterekben kapjuk vissza. A koordináta-megadás esetén azonban transzformációt kell végezzünk, a következőképpen: Bemenetnél az egérkoordináta $(\text{KépernyőX}-1) * \text{KépernyőXFaktor}$, illetve $(\text{KépernyőY}-1) * \text{KépernyőYFaktor}$ lesz, kimenetnél pedig a képernyőkoordináta $(\text{EgérX} \text{ div } \text{KépernyőXFaktor}) + 1$, illetve $(\text{EgérY} \text{ div } \text{KépernyőYFaktor}) + 1$ lesz, ahol a **KépernyőXFaktor** illetve a **KépernyőYFaktor** a megfelelő képernyő üzemmódok faktorát jelenti a következőképpen:

Képernyőmód	X faktor	Y faktor
40x25 szöveg	16	8
80x25 szöveg	8	8
Grafikus módokban	1	1

Ez a koordinátatranszformáció érvényes az összes megszakítás-funkciónál.

A következő táblázat az egér legfontosabb megszakításrutinjait foglalja össze:

Funk.	Be	Ki	Jelentés
0	AX = 0000h	AX BX	A driver inicializálása. Visszatéréskor AX = 0 ha ez sikerült, AZ = \$FFFF ha hibás. A BX-ben a gombok számát kapjuk meg.
1	AX = 0001h	-	A kurzor láthatóvá tétele.
2	AX = 0002h	-	A kurzor láthatatlanná tétele.
3	AX = 0003h	BX CX DX	Az egér helyzetének lekérdezése. Visszatéréskor: BX : a gombok helyzete: 0: nincs gomb lenyomva, 1 a bal, 2 a jobb, 4 a középső, CX az egér X koordinátája, DX az egér Y koordinátája.
4	AX = 0004h BX az új X koordináta CX az új Y koordináta	-	Az egér mozgatása egy adott pontra.

5	AX = 0005h BX a gomb száma	AX BX CX DX	A legutolsó olvasás óta a kért gomb lenyomásának a száma. Ez a BX-ben lesz, AX-ben a gombok helyzete, CX, DX-ben pedig a koordináták.
6	AX = 0006h BX a gomb száma	AX BX CX DX	A legutolsó olvasás óta a kért gomb felengedésének a száma. Ez a BX-ben lesz, AX-ben a gombok helyzete, CX, DX-ben pedig a koordináták.
7	AX = 0007h CX X min. értéke DX X max. értéke	-	Mozgási intervallumot határoz meg vízszintes (X) irányban.
8	AX = 0008h CX Y min. értéke DX Y max. értéke	-	Mozgási intervallumot határoz meg függőleges (Y) irányban.
9	AX = 0009h BX az aktív pont X-je CX az aktív pont Y-ja ES:DX mutató a maszkokra.	-	A grafikus kurzor definiálása. A grafikus kurzor két maszkból: XOR és AND , és egy aktív pontból áll. A maszkokat két array[1..16] of word tömb tartalmazza, ezek a word számok a 16*16 -os dimenziós képpontokat jelentik.
10	AX = 000Ah BX kurzortípus CX, DX a megfelelő specifikációk.	-	A szöveges kurzor definiálása. Kurzortípus: software (0000h) CX: képernyőmaszk, DX: kurzormaszk; hardware (0001h) CX: a kurzor felső sora, DX: a kurzor alsó sora.
11	AX = 000Bh	CX DX	Az utolsó hívás óta az elmozdulások számát adja vissza. CX-ben a vízszintes, DX-ben a függőleges mozgásokat. Az érték pozitív jobbra, felfelé mozgásnál, illetve negatív balra, lefelé.
12	AX = 000Ch CX hívási maszk ES:DX a megszakítás címe (FAR)	-	A hívási maszk által meghatározott pillanatokban fellépő megszakítás megírása. Hívási maszk: Bit Esemény 0 A kurzor pozíciója változott 1 Bal gomb lenyomva 2 Bal gomb felengedve 3 Jobb gomb lenyomva 4 Jobb gomb felengedve 5 Középső gomb lenyomva 6 Középső gomb felengedve 7-15 Fenntartott
13	AX = 000Dh	-	Fényceruza emuláció bekapcsolva.
14	AX = 000Eh	-	Fényceruza emuláció kikapcsolva.
15	AX = 000Fh CX X érzékenység DX Y érzékenység	-	A képernyőn való elmozdulás érzékenységét állítja be. Alapbeállítás: X: 8, Y: 16.
16	AX = 0010h CX, DX bal felső sarok, SI, DI jobb alsó sarok koordinátái	-	A kurzor letiltása egy téglalap alakú területről.
18	AX = 0012h BH a kurzor szélessége CH a kurzor magassága BL az aktív pont X-e CL az aktív pont Y-a ES:DX a két maszk kezdőcíme	AX	A grafikus kurzor méretének megadása. AX-ben FFFFh siker esetén
29	AX = 001Dh BX a lap száma	-	A képernyőlap kiválasztása.

Egérkurzorok

Mint már említettük, az egér kurzora kétféle lehet: szöveges és grafikus kurzor. A kurzor megjelenítése a következőképpen történik: Definiálnunk kell egy képernyő-(**AND**) és egy kurzor-(**XOR**) maszkot. A számítógép először az adatblokkal (az a hely, ahol a kurzor megjelenik) és a megadott képernyőmaszkkal végez **AND** műveletet, majd az eredmény és a kurzormaszk között bonyolódik le **XOR** művelet és az eredmény jelenik meg a kurzorblokk helyén a képernyőn. A kurzort mozgatva tehát, az előző pozícióban automatikusan visszaállítódik a képernyő.

Szöveges kurzorok

A szöveges kurzor lehet **hardware**-kurzor, ezt közvetlenül a monitort vezénylő áramkörök állítják elő. A hardware kurzor szélessége egy karakterpozíció, a magasságát pedig állítani lehet. Ezenkívül értelmezett a **software**-kurzor, ez egy ASCII karaktert jelent és attribútum **word**-ja a következő felépítésű:

v	h	h	h	s	s	s	s	k	k	k	k	k	k	k	k
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ahol **v** a villogást, **h** a háttérszint, **s** a szint és **k** a karaktert jelenti. Mindkét maszk felépítése megegyezik az előbb leírt attribútumword felépítésével.

Grafikus kurzorok

A grafikus kurzorok is kétfélék lehetnek: **hardware**- és **software**-kurzorok. A hardware-kurzort közvetlenül a gép állítja elő, a software-kurzort mi definiálhatjuk. Grafikus kurzorok esetén kell tudnunk, hogy melyik pontra mutat a kurzor, itt az alap-egység nem a karakter, hanem a **pixel**. Ezért meg kell adnunk az ún. aktív vagy referenciapont koordinátáit is. A maszkok megadása egy kissé körülményesebben történik. Először egy **16*16**-os táblázatban megadjuk a pontok helyeit, majd a vízszintes sorokat hexadecimális számokká alakítjuk. Így egy **1*16**-os táblázatot kapunk. Ezt a táblázatot kell megadni maszknak. Lássuk például egy nyíl alakú grafikus kurzornak a definiálását. Először megadjuk a táblázatokat:

A képernyőmaszk:

0111111111111111	\$7FFF
0001111111111111	\$1FFF
0000011111111111	\$07FF
0000000111111111	\$01FF
0000000001111111	\$007F
0000000000011111	\$001F
0000000000000111	\$0007
1111110001111111	\$FC7F
1111110001111111	\$FE3F
1111111000111111	\$FF1F
1111111100011111	\$FF8F
1111111110001111	\$FFC7
1111111111000111	\$FFE3
1111111111100011	\$FFF1
1111111111110001	\$FFF8
1111111111111100	\$FFF8
1111111111111111	\$FFFF

A kurzormaszk:

1000000000000000	\$8000
1010000000000000	\$A000
1000100000000000	\$8800
1000001000000000	\$8200
1000000010000000	\$8080
1000000000100000	\$8020
1111101111110000	\$FCF8
0000001010000000	\$0280
0000000101000000	\$0140
0000000010100000	\$00A0
0000000001010000	\$0050
0000000000101000	\$0028
0000000000010100	\$0014
0000000000001010	\$000A
0000000000000101	\$0007
0000000000000000	\$0000

Az átalakított hexadecimális számokat két vektorba írjuk, ezek lesznek a maszkok, majd megadjuk az aktív pontot, a nyíl hegyet: **(0,0)**.

A joystick

A **joystick** a másik kedvelt segédeszközünk, főleg játékoknál szoktuk használni. A joystick megszakításon, vagy porton keresztül kommunikálhat a számítógéppel. A joy-

stick-nak nem kell külön drivert installálnunk, a számítógép alapértelmezésben le tudja olvasni az adatait.

A joystick a **\$15**-ös megszakítás **\$84** funkcióját használja. Ez a megszakítás olvassa le a gombok helyzetét, illetve a koordinátákat.

A megszakítás használata:

Az **AX** regiszterbe **\$84**-t töltünk, a **DX**-be pedig a kívánt funkciót: **\$00** a gombok helyzetének beolvasása, **\$01** a koordináták beolvasása. Ezután meghívjuk a **\$15**-ös megszakítást. A megszakítás visszatérő értékei: Hiba esetén a **Carry Flag** be van állítva, az **AL** 4-7 bitjei a gombok helyzetét adják meg, a koordinátákat pedig a következőképpen kapjuk meg:

AX A joystick X koordináta
 BX A joystick Y koordináta
 CX B joystick X koordináta
 DX B joystick Y koordináta.

A joystick porton keresztül is elérhető. Minden joystick a **\$201**-es portot használja. Innen egy **word**-ot olvas be, amelynek a bitjei a következőket jelentik:

7	6	5	4	3	2	1	0
0	A joystick X koordináta			4	A joystick 1 gomb		
1	A joystick Y koordináta			5	A joystick 2 gomb		
2	B joystick X koordináta			6	B joystick 1 gomb		
3	B joystick Y koordináta			7	B joystick 2 gomb		

A gombok helyzetének a beolvasása nagyon egyszerű, csak meg kell nézni, hogy a megfelelő bit be van-e állítva, vagy sem. A koordináták leolvasása egy kicsit bonyolultabb. Először egy egyesekből álló bitsorozatot kell kiküldeni a porton, majd számolni, hogy a figyelt koordinátának megfelelő bit mikor lesz zéró. A számolt érték felel meg a figyelt koordinátának.

A nyomtató

A nyomtató megjelenésével még szorosabbra zárható a számítógép és a külvilág közötti kapcsolat, hisz ami a gépben van, az papíron is megjeleníthető. A nyomtató porton keresztül kommunikál a számítógéppel (LPT1, LPT2, LPT3, PRN). Láttuk, hogy a **Printer** unit egy **Lst**-nek nevezett szövegállományt rendel hozzá a porthoz, és ezáltal tudunk adatokat küldeni ki. A nyomtató szolgáltatásait megszakításon keresztül is elérhetjük. Ez a megszakítás a **\$17**-es. Ennek a megszakításnak három funkciója van:

\$00: Egy karaktert küld ki a nyomtatóra. Adatai:

be: ah,00h
 al, a karakter
 dx, a port száma: 0- LPT1, 1- LPT2, stb.

ki: ah, a nyomtató állapota.

\$01: A nyomtató inicializálása. Adatai:

be: ah,01h
 dx, a port száma: 0- LPT1, 1- LPT2, stb.
ki: ah, a nyomtató állapota.

\$02: A nyomtató állapota. Adatai:

be: ah,02h
 dx, a port száma: 0- LPT1, 1- LPT2, stb.
ki: ah, a nyomtató állapota.

A nyomtató állapotát egy **byte** hosszúságú bitsor jellemzi, a következőképpen:

7 6 5 4 3 2 1 0	a bitsor
1.....	a nyomtató szabad (0 foglalt)
.....1.....	a nyomtató működik
.....1.....	a papír ki van fogyva

.....1.....	nyomtató inicializálva
.....1.....	I/O hiba
.....0..0.....	nem használt port
.....1.....	Time-out hiba.

Nyomtató nagyon sokféle van. Itt az **EPSON FX-1000** és a vele kompatibilis típusú nyomtatók programozási kódjait közöljük. **w** a **write** rövidítése.

Funkció	be	Pascal	ki	Pascal
Inicializálás	ESC @	w(lst, #27'@')	-	-
Centered (középre)	ESC a #1	w(lst, #27'a'#1)	ESC a #0	w(lst, #27'a'#0)
Italic (dőlt)	ESC 4	w(lst, #27'4')	ESC 5	w(lst, #27'5')
Bold (vastag)	ESC E	w(lst, #27'E')	ESC F	w(lst, #27'F')
Underlined (aláhúzott)	ESC 1	w(lst, #27'1')	ESC 0	w(lst, #27'0')
DoubleStrike (duplázott)	ESC G	w(lst, #27'G')	ESC H	w(lst, #27'H')
NLQ nyomtatás	ESC x 1	w(lst, #27'x1')	ESC x 0	w(lst, #27'x'0')
PS nyomtatás	ESC p 1	w(lst, #27'p1')	ESC p 0	w(lst, #27'p1')
Condensed (sűrített)	^Q	w(lst, #17)	^R	w(lst, #18)
Dupla szélesség	ESC W 1	w(lst, #27'W1')	ESC W 0	w(lst, #27'W0')
Dupla magasság	ESC w 1	w(lst, #27'w1')	ESC w 0	w(lst, #27'w0')
Aláírányítás	ESC S 1	w(lst, #27'S1')	ESC T	w(lst, #27'T')
Felírányítás	ESC S 0	w(lst, #27'S0')	ESC T	w(lst, #27'T')
Lapkidobás	^L	w(lst, #12)	-	-
Új sor (LF)	^J	w(lst, #10)	-	-
Sor elejére (CR)	^M	w(lst, #13)	-	-

Kovács Lehel

tudománytörténet

Kémia történelmi évfordulók

2001. szeptember - október

270 éve, 1731. október 10-én született a franciaországi Nizzában *Henry CAVENDISH*. Jelentős vagyont örökölve hatalmas könyvtárat és laboratóriumot szerelt fel magának és életét a tudománynak szentelte. Főleg a gázok fizikai és kémiai tulajdonságaival foglalkozott. Felfedezte a nitrogént, de eredményeit nem közölvén, az elsőség D.Rutherfordnak jutott. Előállította és izolálta a hidrogént, meghatározta a sűrűségét és ezért őt tartják a hidrogén felfedezőjének, habár a létét előtte már jelezte Paracelsus, Van Helmont és Boyle is. J.Priestleyvel egyidőben hidrogén-klorid gázt állított elő. J.Wattal közösen megvalósította a víz szintézisét eudiométer-csőben, bizonyítva ezzel, hogy a víz nem elem, mint ahogy azt korábban vélték. Elektromos szikra segítségével levegőben nitrogén-oxidokat állított elő. Közel járt az argon felfedezéséhez, kimutatva azt, hogy a levegő nagyon kis mennyiségben egy közömbös gázt is tartalmaz. Meghatározta a szén-dioxid sűrűségét és kimutatta a mészkő oldódásában játszott szerepét, valamint azt, hogy alkoholos erjedéskor is keletkezik. A flogisztionelmélet híve volt és az általa felfedezett hidrogént tiszta flogisztionnak vélte. Megállapította, hogy az

elektrosztatikus vonzóerő a távolság négyzetével csökken. Torziós mérlege segítségével meghatározta a gravitációs állandót és a Föld átlagos sűrűségét. 1810-ben halt meg.

250 éve, 1751-ben született *HORVÁTH Ker. János*, a nagyszombati egyetem fizika tanára. Tankönyvében a folyadékok fizikájával kapcsolatban a víz kémijáról is szól, a gázoknál megemlékezik az oxigénről (deflogisztizált levegő), a nitrogénről (flogisztizált levegő), a hidrogénről (éghető levegő), a széndioxidról (megkötött levegő). 1799-ben halt meg.

210 éve, 1791-ben született az ausztriai Kremsierben *WEHRLE Alajos*. A selmecbányai akadémián volt professzor. Ásványanalíziseket végzett és főleg ásványtannal foglalkozott. Leírta a magyarországi tellurércet és egy mintát küldött belőle Berzeliusnak Ezt az ásványt ma wehrlitnek nevezik leírójáról. Hozzájárult a tellur technológiájának kifejlesztéséhez, kidolgozta a tellurnak wehrlitből való előállítását és tökéletesítette a nagyágitból való kivonását is. Egészen a 20. sz. elejéig a világ tellurszükségletét Selmezbánya elégítette ki. Érdekes megjegyezni, hogy két ásványt is neveztek el wehrlitnek, az egyik a börzsönyi hegyekben előforduló bizmut-tellur-ezüst-szulfid, a másik egy Szarvaskőn található kalcium-vasszilikát alapú ásvány. 1835-ben halt meg.

1791. szeptember 22-én született az angliai Newington Buttsban *Michael FARADAY*. Davyval közösen cseppfolyósították a szén-dioxidot, ammóniát, kén-dioxidot, klórt és a kénhidrogént. Felfedezte és izolálta a benzolt, hexaklór-etánt állított elő, széntetrakloridot, á- és â-naftalinszulfonsavat. Vizsgálta a vasötvözeteket. Különbséget tett a dia- és a paramágneses anyagok között és kimutatta az oxigén paramágnességét. Felfedezte az elektromágneses indukciót és az önindukciót, bevezette az elektromos erővonalak fogalmát. Megfogalmazta az elektrolízis törvényeit és neki köszönhető az elektrokémiai nomenklatúra, az elektród, anód, katód, ion, anion, kation, ionizáció, elektrokémiai ekvivalens elnevezés. Foglalkozott heterogén katalízissel is, tanulmányozta az elektromos kisüléseket gázokban, a dielektromos állandót és permittivitást, a fémkolloidokat, a fény szóródását szölkokban és gélekben, a mágneses térben levő anyagon áthaladó polarizált fény síkjának elfordulását (Faraday-effektus). 1867-ben halt meg.

1791. október 2-án született a franciaországi Vesoulban *Alexis Thérèse PETIT*. Dulonggal közösen vizsgálta a szilárd testek hőkítágulását és fajhőjét, és megállapították, hogy a szilárd halmazállapotú elemek atomhője közel azonos (Dulong-Petit törvény). 1820-ban halt meg.

200 éve, 1801. október 9-én született a svájci Genfben *August Arthur DE LA RIVE*. Főleg elektrokémiával foglalkozott. Elvetve Volta érintkezési elméletét, azt tartotta, hogy az elektromos cellákban a elektromosság kizárólagos forrása a kémiai reakció, vagyis megfogalmazta a Volta féle elem kémiai elméletét. Vizsgálta a cink korróziójának a sebességét és megállapította, hogy az nagymértékben függ a cinkben levő szennyeződésektől (vas, réz). Ez a felismerés vezetett el később a korrózió elektrokémiai értelmezéséhez. 1873-ban halt meg.

150 éve, 1851. október 30-án született Désen *ILOSVAY Lajos*. Kimutatta, hogy a levegőben villámlás hatására nem ózon keletkezik, hanem nitrogén-oxidok. Ennek kimutatására a Griess-féle kémszer érzékenységét nagymértékben megnövelte. Ez az analitikai kémiában ma is használatosa Griess-Ilosvay-féle nitrit-kémszer egyike a legregibb nagy érzékenységű reagenseknek. 1936-ban halt meg.

140 éve, 1861. szeptember 9-én született Adonyban *EKKERT László*. Than Károly munkatársa volt. A szalicilsav meghatározását dolgozta ki brómozással kálium-bromát és kálium-bromid segítségével. 1933-ban halt meg.

1861. szeptember 13-án született Bukarestben *Lazăr EDELEANU*. A fenilmetakrilsav és a fenil-izovajsav származékainak tulajdonságait vizsgálta, a kén-diklorid hatását anilinra, valamint a klorál hatását oxisavakra. Megvalósította a gyógyszerészetben használatos benzedrin (fenil-izopropil-amin) szintézisét. Később kizárólag a kőolaj vizsgálatával, finomításával és kémiai hasznosításával foglalkozott. Fizikai-kémiai ta-

nulmányokat végzett a romániai kőolajokon. Eljárást dolgozott ki az aromás szénhidrogének szelektív kivonására cseppfolyós kén-dioxiddal. Az eljárást kiterjedten alkalmazták világviszonylatban. 1941-ben halt meg.

1861. október 21-én született Kassán *KLUPATHY Jenő*. Eötvös Loránd mellett működött, majd a budapesti egyetemen a gyakorlati fizika professzora volt. Vizes sóoldatok felületi feszültségét mérve igazolta az Eötvös-törvényt. Módszert dolgozott ki molekulasúly meghatározásra felületi feszültség- és sűrűségmérések segítségével. 1931-ben halt meg.

110 éve, 1891. október 20-án született az angliai Manchesterben *James CHADWICK*. 1932-ben felfedezte a neutron, berilliumot α -sugarakkal bombázva és a tömegmérleg alapján meghatározta a tömegét is. Tanulmányozta a radioaktív bomlásokat és a magfizikai láncreakciót. 1935-ben fizikai Nobel-díjat kapott. 1974-ben halt meg.

100 éve, 1901. szeptember 29-én született Rómában *Enrico FERMI*. Jelentős eredményei voltak a kvantummechanikában. Diractól függetlenül kidolgozta a felesspínű részecskék kvantumstatistikáját, a *Fermi-Dirac statisztikát*. Megalkotta a statisztikus atommodell (Thomas-Fermi modell). Kidolgozta az atommagok α -bomlásának az elméletét, valamint a spektrumvonalak hiperfinom szerkezetének az elméletét. Tanulmányozta a nehéz atommagok neutronokkal történő bombázásakor végbemenő reakciókat és megállapította, hogy az atommagok könnyebben befogják a termikus neutronokat, mint a nagyenergiájúakat. Szilárd Leóval közösen megvalósították az első ellenőrzött atommag-láncreakciót és megszerkesztették az első magreaktort. Kutatásai tették lehetővé az atombomba elkészítését. Tanulmányozta a mesterséges radioaktivitást mutató anyagok keletkezését. Tőle származik a *neutrino* elnevezés, amit a Pauli által feltételezett és később kimutatott elemi részecskének adott. 1938-ban Nobel-díjjal tüntették ki. 1954-ben halt meg. Róla nevezték el a 100-as rendszámú elemet, a *fermiumot*.

Zsakó János



A kémiai anyagok az ember szolgálatában

Tápanyagok (II.)

Fehérjék, aminosavak, szénhidrátok

Az emésztés során a fehérjék a gyomorban és a vékonybél felső szakaszában peptidekre és aminosavakra hidrolizálódnak enzimek katalitikus hatására.

A fehérjeemésztéshez szükséges enzimek két nagy csoportra oszthatók:

– *proteázok*: peptidekre bontják a fehérjéket. Hatásuk specifikus. Egyes proteázok a polipeptidláncot meghatározott aminosavak peptidkötéseinél hasítják el. Pl. a gyomor termelte *pepszin*, amely erősen savas közegben aktív, olyan peptidkötést hidrolizál, amelyben fenilalanin és tirozin aminocsoportja vesz részt.

A hasnyálmirigy termeli a tripszint, kimotripszint és elasztázt. A tripszin az arginin, vagy a lizin karboxilcsoportjával kialakított peptidkötéseket bontja. A hasnyálmirigy termelte proteázok lúgos közegben (pH 8–9) aktívak.

– *peptidázok*: a peptidek végéről aminosavat hasítanak le. A táplálékfehérjék emésztéséhez szükséges peptidázokat a hasnyálmirigy és a vékonybél termeli.

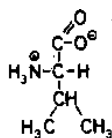
A felnőtt ember szervezete kb. 9–11kg fehérjét tartalmaz (ennek 46%-a vázizomzatban, 18%-a csontrendszerben, 9%-a bőrben, 7,5%-a zsírszövetben 7,5%-a hemoglobin, 2,5%-a szérumfehérje) Pl. egy felnőtt férfi szervezetében a naponta szintetizálódó fehérje mennyisége 270–300g, mennyiségét a rendelkezésre álló aminosavmennyiség befolyásolja. Az esszenciális aminosavak hiánya gátolja a fehérjeszintézist azon a ponton, ahova annak be kell épülnie.

A fehérjék lebontása is összetett folyamat (függ a peptidlánc szerkezetétől és annak mennyiségétől, stb.). A máj fehérjéinek lebontását az inzulin gátolja, az izomfehérjék lebontását a glükóz, s bizonyos aminosavak. Pl. a leucin elősegíti a fehérjeszintézist, s gátolja a lebontást.

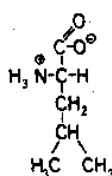
A fehérjeszintézis és bontás életkortól függő (a növekedésben levő fiatal szervezetet pozitív fehérjeegyensúly jellemzi, az egészséges felnőttben egyensúly van a két folyamat között, az idős szervezetben negatív az egyensúly.)

Az 1kg testtömegre jutó fehérjeszintézis újszülöttnél 2,4–2,7g, míg felnőttél 3,9–3,8g. A csecsemő sokkal kevesebb energiával állít elő 1g fehérjét, mint a felnőtt.

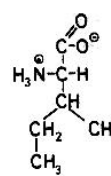
A természetes makromolekulájú fehérjék felépítésében 20, ún. α -aminosav vesz részt. Ezek közül csak 9 tekinthető esszenciális aminosavnak, amelyeket az emberi szervezet nem tud felépíteni. Ezek:



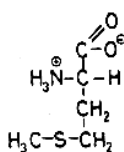
valin



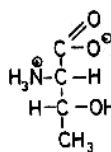
leucin



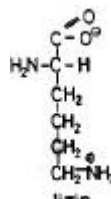
izoleucin



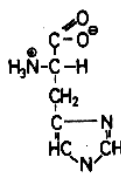
metionin



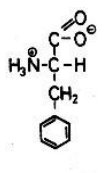
treonin



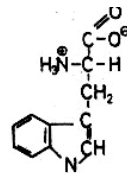
lizin



hisztidin



fenilalanin



triptofán

Az aminosavaknak a fehérjeszintézisben és más, nem fehérje természetű vegyületek, pl. hormonok képzésében van szerepük. Az aminosavszármazékok biogén anyagokként viselkednek. Pl. triptofánból triptamin, tirozinból tiramin, cisztinből taurin, triptofánból szerotonin, nikotinsav képződik. Glicin a glikolsav, a purin a pirimidin, a porfirin a kreatin szintézisében vesz részt. A szervezetben lebomló aminosavak részben a fehérjék bomlástermékei, részben a táplálékkal felvett aminosavak. Az elbomló aminosavakat a szervezet részben energiaforrásként, részben szénhidrátok és lipidek szintézisére hasz-

nosítja. A máj glikogénraktárának kimerülésekor az aminosavak a glukózképzés legfontosabb forrásai. Ebben az alaninnak van legfontosabb szerepe. Az alanin nagy mennyiségben az izomban képződik. Huzamosabb éhezéskor a vázizomzat és szervek fehérjetartalma jelentősen csökken.

A fehérjeszintézishez az aminosavaknak megfelelő mennyiségben egyidejűleg jelen kell lenniük. Ha valamelyik hiányzik, a többi sem használódik fel, hanem leépül.

Egy felnőtt 100g fehérjét fogyaszt naponta. A bélcsatorna faláról leváló sejtekkel és emésztőnedvekkel még 70g jut a szervezetbe. Ebből 160g felszívódik és 10g ürül. Az étkezés során felszívódó szabad aminosavak keverednek a szervezet szabad aminosav-készletével.

A tápláléknak annyi fehérjét kell tartalmaznia, amely egészséges felnőttben a fehérje egyensúlyt vagy terhesség, laktáció, testedzés esetében a fehérjetartalom növekedést biztosítja. Amennyiben a fehérjetartalom hús, tej, tojásfehérjéből származik, akkor a fehérjeszükséglet 0,6g/kg testtömeg.

Ha hiányoznak a táplálékból az esszenciális aminosavak, akkor a fehérjeszintézis elakad a szervezetben, az aminosavak elbomlanak és kiürülnek. A felnőttek esszenciális aminosavszükségletének (naponta mg/kg testtömegben) a FAO, WHO, UNU szakértőbizottság által javasolta értékei:

hisztidin	8-12	fenilalanin + tirozin	14
izoleucin	10	treonin	7
leucin	14	triptofán	3,5
lizin	12	valin	10
metionin + cisztein	13		

Az esszenciális aminosavak hiánya hiánytüneteket idéz elő, általában fehérjehiányt okoz. Főleg gyermekekben jelentkezik, de ritkábban felnőtteknél is: apátia, növekedés leállás, hasmenés, ödéma arcon, szérumfehérje lecsökkenése, bőrgyulladás, hajhullás, pigmentációs zavarok. Csökken a mikroorganizmusokkal szembeni ellenállóképeség, intellektuális fejlődés is károsulást szenved, a zsírfelszívódás elégtelen, a zsírolékony vitaminok és szénhidrátok felszívódása is gyenge, a krónikus hasmenés Mg és K hiányt eredményez.

A fehérjeemészthetőség nem csak a fehérje minőségétől függ, hanem a táplálék rost-, stb. tartalmától is. Amennyiben a tojás, tej, sajt, hús emészthetőségét 100%-nak vesszük, akkor a növényi fehérjék 85-90%-ban emészthetők.

A túlzott fehérjefogyasztás is káros lehet. Fokozza a vizelettel ürített kalciummennyiséget, ezért negatív Ca-egyensúlyt okoz.

Egyes szervezetek kóros fehérjeérzékenységgel rendelkeznek, pl. a búzában, rozsbán, árpában, zabban található gluténfehérjével szemben. Ez a vékonybél károsítja, ezért hasmenést okoz és felszívódási zavarokat. Gluténmentes diétával kezelhető. Létezik tejfehérjeallergia is csecsemőknél nyers és pasztörözött tehéntejjel szemben (a tejben levő kazein szerepel allergénként). Ilyenkor a kecsketej adható tehéntej helyett, mivel ennek más aminosavfelépítésű a laktoglobulinja.

Aminosav anyagcserezavar is ismert, amit bizonyos enzimek hiánya okoz (pl. a fenilketonuria esetében a fenilalanin enzimhiba miatt nem tud tirozinná alakulni, s felhalmozódik, aminek transzaminált származéka a fenilpiroszölősav és a dekarboxilezett származéka, a fenilecetsav, idegmérgek). Megfelelő diétával beállítható ilyen koros állapotban egy aminosavhiány és mérgezési állapot közti állapot. Az albinizmust (hiányos pigmentáció bőrben, szemben, hajban) is enzimhiány (a tirozináz és o-difenoloxidáz) okozza.

Szénhidrátok

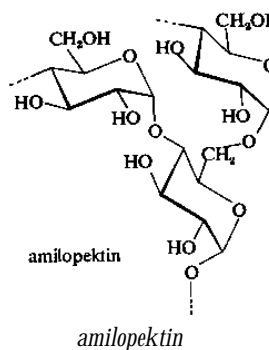
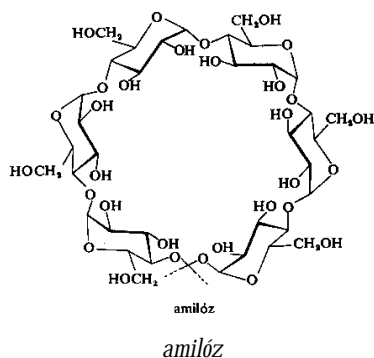
Az ember számára a legolcsóbb energiaforrást jelentik *aszénhidrátok*. Az emberi szervezetre jellemző, hogy energiataralékának csak kis hányada raktározódik szénhidrát formában (150g izom és májglikogén - könnyen mozgósítható szénhidrogén tartalék). Rövid ideig tartó intenzív fizikai munkára az energiát a glikogén-raktár biztosítja.

Élelmiszerekből tápanyagként nagymolekulájú szénhidrátokat (keményítő) és egyszerű cukrokat (glukóz, fruktóz, galaktóz) illetve diszacharidokat (szacharóz, laktóz) fogyasztunk. Az élelmiszeripar nagy mennyiségben cukoralkoholokat is használ (a glukózból és fruktózból nyerhető szorbitot, a galaktózból a dulcitol, a xilózból a xilitet). A keményítő kivételével ezeknek az anyagoknak jellegzetes tulajdonsága, hogy vízben oldékonyak és édes ízűek. Gyakorlatban cukroknak nevezzük őket.

Különféle cukrok relatív édessége: szacharóz 100%, maltóz 30, laktóz 16, glukóz 67, fruktóz 110, szorbit 54, xilit 120.

A keményítőt növényi élelmiszerekkel fogyasztjuk. Szerkezete szerint kétféle lehet:

- amilóz: 1, 4 kötéssel kapcsolódó glukózmolekulákból épül fel
- amilopektin: 1, 6 kötéssel kapcsolódó glukózmolekulákból épül fel



Az emészthető szénhidrátok a tápcsatornában diszacharidokká, ezek monoszacharidokká hidrolizálódnak a nyálmirigyek (amiláz), hasnyálmirigy és bélfal termelte enzimek hatására. A keményítőt a pankréasz termelte amiláz bontja le jelentősebb mennyiségben. A főtt keményítő sokkal könnyebben bomlik, mint a nyers.

A diszacharidokat részben a bélnedv, nagyrészt a bélhám enzimeit bontják monoszacharidokká, amelyek a vérben szívódnak fel. A glukóz a májban különböző átalakulásokat szenvedhet: oxidálódhat, glikogén formájában raktározódhat, vagy átalakulhat zsírsavvá aminosavvá. A máj glukózanyagcseréjét hormonok szabályozzák.

A szervezet legnagyobb cukorfelhasználója a vázizomzat. A glukóznak az izomsejtekbe jutása inzulinfüggő. A fruktózt az izom nem hasznosítja, de a fruktózból a májban képződő laktátot és piruvátot igen. Az agy energiaszükségletét majdnem teljes egészében a glukóz fedezi, ehhez nincs szükség inzulinra.

Túlzott szénhidrát fogyasztás esetén annak egy része lipiddé alakul, zsírszövetben raktározódik. Az élelmi rostok fogyasztása lassítja, egyenletesebbé teszi a szénhidrátok felszívódását, s így csökkenti a vércukorszint ingadozását (pl.: a vércukorszint kevésbé emelkedik, ha bab, borsó, lencse formájában fogyasztjuk ugyanazt a mennyiségű szénhidrátot, mint ha kenyér formájában). Megállapított tény, hogy a szénhidrátok fogyasztásának a szervezetre gyakorolt hatását a táplálék egyéb összetevői és genetikai adottságok is befolyásolják.

Máthé Enikő

A kőolaj

II. rész

A kőolaj hasznosíthatóságához azt ki kell termelni az altalajból. Az első rendszeres kőolaj-kitermelés 1723-ban indult meg, miután Nagy Péter cár elfoglalta Grúziában Bakut. A Bakutól északkeletre fekvő Szurakhany és Balahany olajmezőkön kézzel ásott kutakból nyerték a kőolajat. Humbold német földrajztudós ezeken a mezőkön 82 kézzel ásott kutat számlált 1829-ben.

J. Lenz szentpétervári akadémikus 1830-ban 21m mély kézzel ásott kútról és 4130 tonna évi kőolajtermelésről számolt be. Csak a század második felében kezdtek mechanikus eljárással kutakat ásni, s ezekből kiemelni a kőolajat.

A kőolajfeldolgozásról az első leírás Mozdok városából származik az 1820-as évek elejéről. Egy 40 vödör kőolajtartalmú téglakemencében levő üstöt vörösrézrel fedtek, amelyből kivezetett rézcsövet meghurkolva hideg vízzel töltött edényen vezettek át. A kőolajnak kb. 40%-a lecsapódott a cső végén, s ezt fahordókban fogták fel. Ezt a párlatot fotogénnek nevezték (robbanásveszélyes keverék volt). A visszamaradt anyagot „mazut” vagy „osztaki” néven kocsikenőként és fűtőanyagként használták.

Az 1830-as évek végén már finomítókat építettek. Nobel Alfred testvérei is (Robert és Ludvig) Baku közelében megvettek egy kőolajmezőt és egy kis finomítót. Nyugatról hozott felszerelésekkel, a szállítás modernizálásával (fahordók helyett vastartályok, Svédországban gyártott tankhajók, csővezetékes szállítás bevezetése) koruk legnagyobb kőolajtermelőivé váltak. A Nobel-család híres vagyonát az orosz kőolajnak köszönhette.

1850-1870 között Romániában is folyt kőolaj-kitermelés a legkezdetlegesebb eszközökkel. Az 1890-es években osztrák és magyar bankok segítségével korszerűsítették a fúrési és termelési technikát. A századfordulón német, angol, francia és amerikai tőkebefektetéssel Románia a világ harmadik olajtermelő állama lett (a világtermelés 18%-át biztosította, Holland-Keletindia 53%, Oroszország 29%-a mellett).

A román kőolaj-kitermelés rohamosan növekedett:

1900-ban	$2,19 \cdot 10^5$ t
1907-ben	10 ⁶ t
1913-ban	$1,8 \cdot 10^6$ t

1911-ben 67 kőolaj-finomító működött az országban.

A kőolajtermékek mind szélesebb körű alkalmazhatósága állandóan növelte a keresletet az újabb kőolajlelőhelyek feltárására. A XX. század elején (1922) Eötvös Loránd torziós mérlege értékes eszközzé vált a kőolajkeresők számára.

A kőolaj általában mindig üledékes kőzetekben halmozódik fel kőolaj telepeket képezve. A kőolaj kémiai összetételében 80-88% C, 10-14% H, 1-7% O, 0,02 – 1,14% N, 0,01-5% S és nagyon kis mennyiségben különböző fémek találhatóak. A kőolaj cseppfolyós állapotú anyagkeverék, melyben a cseppfolyós komponensek tartják oldatban a gáz, illetve szilárd összetevőket. Ezeknek legnagyobb hányada szénhidrogén (alkánok, cikloalkánok és aromások), amely mellett oxigéntartalmú származékok (karboxi-cikloalkánok, -naftének, zsírsavak, fenolok) nitrogéntartalmú származékok (különböző heterociklikus vegyületek), kéntartalmú származékok (tioalkoholok, heterociklikus vegyületek, mint a tiofén, szulfidok, diszulfidok) vannak. A kőolajtelepek kísérő anyaga a sós víz, amellyel elegyedve a kőolaj emulziót képez. Kitermelésekor először ettől kell megszabadítani az olajat.

A kőolaj-kitermelés a telepek feltárásával kezdődik, amellyel a kőolajbányászat foglalkozik. Előzetes vizsgálatokkal megállapítják a telep mélységét, a benne uralkodó nyomásviszonyokat.

A próbafúrások eredményeinek kiértékelése után, amennyiben gazdaságosnak minősíthető a kitermelés, elkezdik a kőolaj felszínre hozatalát, működtetik a kőolaj szondát.

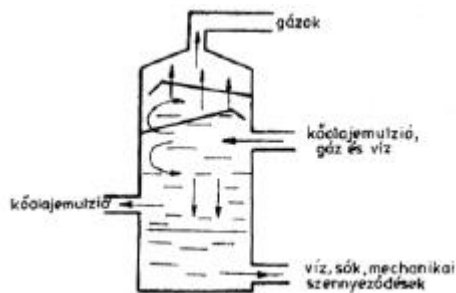
Ez történhet szabadfolyásos, vagy természetes kitorréssal, mesterséges kitorréssal: amikor a telepen uralkodó gáznyomás annyira lecsökken, hogy nem képes felszínre törni az olaj, a külszínről gázakat préselnek a telep felé, hogy a kitermelőoszlopon fel tudjon törni az olaj (1. ábra).

Amikor ezek a módszerek már elégtelenek, a szivattyúzás módszerével folytatják a kitermelést. Amikor már ezzel a módszerrel sem gazdaságos a kitermelés, lezárják a szondát.

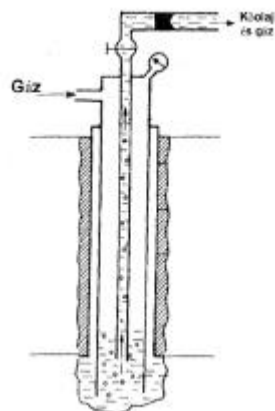
A kőolaj tulajdonságait nagyban meghatározza földrajzi előfordulási helye, rétegmélysége is. Az 2. ábra egy kőolajtelep rétegszerkezetét szemlélteti. A földkéreg szerkezete függvényeként a kőolaj izolált helyeken, vagy a repedések biztosította vándorlása következtében kiterjedt, változó övezetekben jelenhet meg.

Ez a tény sokszor hozzájárul ahhoz, hogy a kőolajtartalmak felbecsülése nagy hibahatárok között történik. Míg a XX. sz. nyolcvanas éveiben történt becslések a kőolajkészletek rohamos fogyását jelezték, a kilencvenes évek végén végzett mérések megnyugtatóbb eredményeket adtak, növekvő készleteket jeleztek. Az előrejelzések szerint bizonyos, hogy a 2020-as évekig is a fő energiaforrás a kőolaj lesz.

A kitermelt nyers kőolaj olajsárgától feketésbarna színű, sötétzöldes, vagy kékes árnyalatban fluoreszkáló, különböző sűrűségű ($0,71 - 0,925 \text{ g/cm}^3$), kéntartalmáért kellemetlen szagú folyadék. Alacsony lobbanási hőmérsékletének következtében gyúlékony, összetételétől függően különböző viszkozitású (1-6 Engler⁰) jellemző adata a fűtőértéke, amely 8500-9500kcal/kg körüli érték.



3. ábra



1. ábra



2. ábra

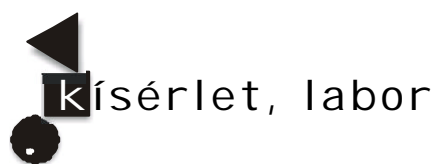
A szondával elszínre került, úgynevezett nyersolaj feldolgozása már a kitermelés helyén elkezdődik. Elválasztják belőle a kismolekulájú, gázállapotú szénhidrogéneket *kővér szondagáz* néven. Ebből állítják elő a háztartási tüzelőanyagként használt *aragázt* (*propán, bután elegy*) és a könnyűbenzint, amit *gazolin*-nak neveznek. A szondagázak elkülönítésekor választják el a vizet és az ásványi sókat is.(3. ábra)



Gáztalanító, víztelenítő berendezések Iránban

Ezen műveletek után válik a kőolaj szállíthatóvá. A kőolaj-finomítóba szállított olaj még tartalmaz vizet (3%) és sókat, melyeket különböző módszerekkel eltávolítanak. Ezután következik a kőolaj elsődleges feldolgozása légtéri desztillációval. Desztillációs párlatként nyerik a benzint, petróleumot és a gázolajat (motorina). A párlási maradékot pakurának, vagy mazutnak nevezik. A pakura csökkentett nyomású (vákuum) desztillációjával könnyű-, középnehéz- és nehézolajat nyernek. A desztillációs maradékot kőolajbitumen néven alkalmazzák különböző célokra. (hidroizolálásra, aszfaltgyártásra).

M. E.



Kísérletek elektromágneses rezgésekkel és hullámokkal

I. rész

Az elektromos és mágneses jelenségeket leíró alaptörvények vizsgálata során *James Clark Maxwell* elektromágneses hullámok létezésére következtet (1864). Elméleti jóslata 1888-ban beigazolódik, midőn *Heinrich Hertz*nek sikerül elektromágneses hullámokat keltenie. Ezt követően, fokozatosan, az elektromágneses hullámok felhasználása általánossá válik.

Az elektromágneses mező és hullámok témáját, a még éppen érvényes tantervnek megfelelő középiskolai tankönyv – fontosságának megfelelően – hosszasan tárgyalja. Ezt teszi anélkül, hogy legalább egy konkrét kísérletet leírna, vagy arra utalna.

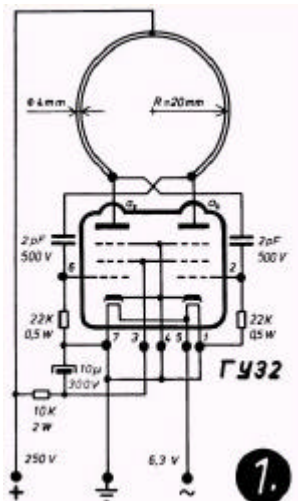
Kísérletezzünk és ez az „elvonttá tett” fejezet élményszerűvé válik! A következő kísérletek középiskolai fizikai laboratóriumban is megvalósíthatóak. Végezzük el őket!

I. Igen nagy frekvenciájú elektromágneses rezgéskeltő

Kísérleteinkhez szükség lesz egy nagyobb teljesítményű igen nagy frekvenciájú generátorra. E célnak jól megfelel egy elektroncsöves *LC* oszcillátor. Amint a kapcsolási rajzon (1. ábra) látható, a $\text{A}\ddot{\text{O}}32$ elektroncső egy ellenütemben működő ikerpentóda. Az anódjaira közvetlenül rászerezelt vastag rézdrót hurok, azaz egyetlen menet, adja a rezgőkör indukti-

vitását (2. kép), míg a kapacitás az elektroncső elektródái között jön létre. A megépített generátor frekvenciája $f = 300$ MHz, leadott teljesítménye $P = 14$ W.

Megjegyzés: A rádióamatőr szakirodalom a nagyfrekvenciájú generátorok működését és megépítését részletesen tárgyalja.



1. ábra



2. kép

Az így elkészített generátorunkat hozzuk kapcsolatba, csatoljuk különböző LC áramkörökkel! A gerjesztett áramkör rezgésbe jön, vagyis időben periodikusan változni – rezegni – fog az áram erőssége, a feszültség, az elektromos mező erőssége, a mágneses mező indukciója, vagy más mennyiségek értéke is. A továbbiakban ezeket az elektromágneses rezgésre képes rezgő rendszereket tanulmányozzuk.

A közismert váltakozó áramú áramköröknél a tekercset induktivitás, a kondenzátort kapacitás jellemzi. E tulajdonságok egy-egy alkatrészhez elkülöníthetően hozzá köthetők, ezért ezeket *koncentrált paraméterű* áramköröknek nevezzük. Amennyiben egy áramkörnél az induktivitás és a kapacitás egyszerre, szétválaszthatatlanul van jelen, az áramkör *folytonos paraméter-eloszlású*.

II. Koncentrált paraméterű rendszerek

A rezgőkör

Egy környezetével, amelynek meghatározott induktivitása van, kössünk sorba egy változtatható értékű, kiskapacitású kondenzátort és egy kifestültségű izzólámpát ($C = 1\text{-}5$ pF; $U = 2,5$ V)!

Kísérlet:

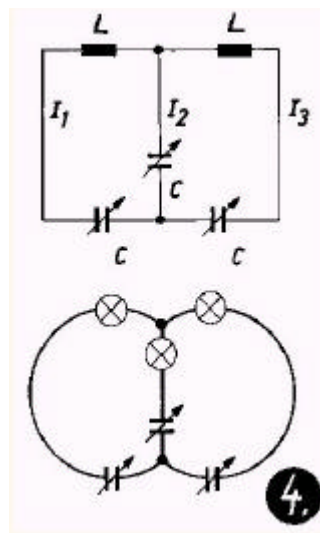
– A mágneses csatolás és a rezonancia jelensége

Közelítsük 10-11 centiméterre rezgőkörünket a nagy frekvenciájú generátorhoz! Ezzel a rezonátor és a gerjesztő áramkör között mágneses csatolás létesül. Ekkor a generátor mágneses fluxusának egy része áthalad a rezgőkörön, és benne feszültséget indukál. Változtassuk a kondenzátor kapacitását mindaddig, mígnem a kis égő a legerősebben világít! E művelettel rezgőkörünket a generátor frekvenciájára hangoltuk, rezonanciát hoztunk létre (3. kép). Ilyenkor a két rendszer, a gerjesztő és a gerjesztett között az energiacsere maximális.

Megjegyzés: Az ilyen egyszerű LC áramkör csak egy szabad rezgési lehetőséggel, *rezgési móddal* rendelkezik, és csak egyetlen rezonanciafrekvenciája van (sajátfrekvencia).



3. kép



4. ábra

Két rezgési móddal rendelkező LC áramkör

Készítsünk egy összetettebb LC áramkört! Két egyforma, L inductivitású vezetőhurokhoz három egyenlő C kapacitásra beállított kondenzátort kötünk (4. ábra). Ez az áramkör elképzelhető mint két kapacitív csatolású rezgőkör. Még beiktatunk három kis izzólámpát is az ágakban folyó áramok kimutatására.

Kísérlet:

– A két rezgési mód

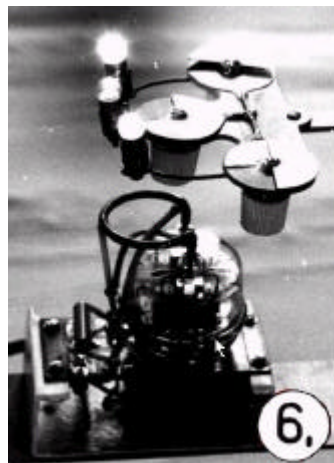
Áramkörünket – a rezgő rendszert – úgy 10 cm-re a generátorhoz közelítjük. Hangolását a kondenzátorok kapacitásának egyformán történő változtatásával végezzük, tehát állandóan $C_1 = C_2 = C_3 = C$. A C -t változtatva és közben az izzók fényerejét figyelve, két teljesen különböző rezgési módot találhatunk:

- egy kisebb C értéknél a középső ág égője nem jelez áramot (5. kép);
- míg egy bizonyos nagyobb C értékre mindhárom égő kigyullad (6. kép).

Észrevétel: Mint látjuk, a két kapacitíven csatolt LC rezgőkör rendszerének két különböző rezgési módja van. Egyik rezgési mód esetében a középső kondenzátoron át nem folyik áram, viszont a másik kettőnél folyik. Ebből következik, hogy rögzített L és C értékek mellett egy ilyen áramkör két rezonancia frekvenciával rendelkezik (sajátfrekvenciák).



5. kép



6. kép

Meghatározás: *Állóhullám*nak, vagy másként *normál rezgési módnak* – *módusnak* – nevezük a rendszer azon saját rezgési állapotát, amelyben az egész rendszer azonos frekvenciával, azonos fázisban, de a részei különböző amplitúdókkal rezegnek. A rendszer különböző részeinek viszonylagos amplitúdója határozza meg a rezgési mód formáját. Egy rendszer egy vagy több rezgési móduval rendelkezhet, és ezeknek megfelelően egy vagy több sajátfrekvenciája lehet. Általában egy rendszer szabad rezgései a rezgési módok különböző arányban való egymásra tevődéséből alakulnak ki. Az *állóhullám* elnevezést az indokolja, hogy a normál rezgési módban rezgő rendszer részei között nincs sem fázis-, sem energiaátadás. Az állóhullámok létrejöttét felfoghatjuk a rendszerben terjedő, a beeső és a visszavert, haladóhullámok interferenciájának eredményeként is.

A továbbiakban a folytonos L és C paraméter-eloszlással rendelkező vezető rendszerekben fogunk elektromágneses állóhullámokat létrehozni.

Bíró Tibor

KATEDRA

Fizikalecke tervezése az *Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) módszere alapján*

I. rész

Az olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT – *Reading and Writing for Critical Thinking*) módszere¹ kiválóan alkalmas a természettudományok oktatására, hiszen a tudományos megismerés a logikus gondolkodáson alapul. Ezen túlmenően a módszer rendkívül aktív módon alakítja ki nemcsak a tanulók tárgyi tudását, de számos kognitív képességet is a Bloom-féle taxonómia² legfelsőbb szintjein. A módszer a kooperatív csoportmunkát részesíti előnyben, lehetőséget teremt az érvek

¹ MEREDITH et al. (1990)

² A Bloom-féle taxonómia (célok rendszere) hat, egyre magasabb gondolkodási szintet különböztet meg:

1. ismereti, 2. megértési, 3. alkalmazási, 4. analízis, 5. szintézis, 6. értékelési szintet.

megfogalmazására, megvédésére, a meggyőzésre. Egyben erősen motiválja a tanulást, megváltoztatja mind a tanár-diák, mind pedig diák-diák közötti viszonyt. Például, a tanár megszűnik szakmai autoritásnak lenni.

A módszer nem akármilyen természettudományos téma tanítására alkalmas. Leginkább az interdiszciplináris témák felelnek meg e módszernek, de számos hagyományos fizikai téma is sikerrel feldolgozható. Az óra témájának kiválasztásakor mérlegelni kell, hogy az miért értékes, hogyan illeszkedik a tanulók előismereteihez, és hogy egyáltalán az RWCT módszerrel tanítható-e? Aztán meg kell fontolni, hogy a téma megtanítása során milyen sajátos tudást adunk át, és hogy az adott tudást a tanulók mire tudják majd felhasználni? Konkrétan számba kell venni az új ismeretek megtanításához szükséges előismereteket és készségeket, hogy az óra sikeres legyen. Gondoskodnunk kell az értékelésmód kiválasztásáról, vagyis arról, ahogyan értesülünk az elsajátított tudásról? Végül a segédanyagokról és az időbeosztásról gondoskodunk, és nem feledkezhetünk meg a csoportok kialakítás módjáról sem.

Az órát az RWCT jellegzetes keretében tervezzük meg: a *ráhangolás*, a *jelentés megteremtése* és a *reflektálás* mozzanatainak megfelelően. A ráhangolás során a diákok előismereteinek felidézése kapcsán a téma iránti érdeklődést keltjük fel. A jelentés megteremtése alatt a téma aktív feltárását, az ismeretek ellenőrzését értjük. A reflektálás a tanultak hasznosítását, a továbbtanulás biztosítását, a fennmaradó kérdések megválaszolását jelenti. Fel kell mérnünk még, hogy az óra végére milyen következtetésekhez kell eljutnunk, illetve hogy a problémákat milyen szinten oldhatjuk meg.

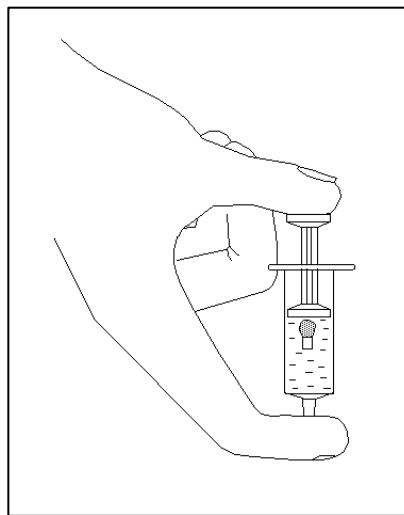
Az óra után (kiterjesztés) el kell gondolkoznunk még, hogy milyen irányba vezethet ez az óra, és hogy mit teygen a diák az óra befejezése után.

Sorozatunkban ismertetünk néhány olyan fizikalecke-témát, amit számos esetben sikerrel tanítottunk meg az RWCT módszere alapján. Meggyőződésünk, hogy nemcsak azon tanárok számára nyújt hasznos útmutatást, akik az RWCT módszerrel műhelyfoglalkozáson már megismerkedtek és további ilyen jellegű aktív eljárásokat tudnak alkalmazni az oktatási gyakorlatban³, hanem mások számára is tanulságos útmutatást jelenthet.

Arkhimédész törvénye⁴

Ráhangolás. Minden tanuló egyszerű használatos fecskendőbe, amelynek a végét előzőleg lezárták, vizet tölt, a vízbe gyufafejet helyez, majd a dugattyút lenyomja. A nyomás növelésével a gyufafej lemerül.

Jelentés megteremtése. A gyufafej helyett a fecskendőbe egyik végén beforrasztott perfúziós vezetékdarabot, ún. bűvárharangot tesznek a szájával lefelé. A nyomás növelésével a bűvárharang lemerül. A tanulók megfigyelik, hogy ez akkor következik be, amikor a bűvárharangba kellő mennyiségű víz nyomul be. Rájönnek, hogy hasonlóképpen nyomul be a víz a gyufa rostjai közé is, azért süllyed le a nyomás növelésekor.



³ Z. KOVÁCS et al. (2001)

⁴ Z. KOVÁCS (1993)

Ötletzuhataggal (brainstormiggal) kiderítjük, milyen erő hat például egy kanál leve-
re, amikor az a tányérban van még, azaz, definiáljuk a felhajtóerőt.

Reflektálás. Megbeszéljük, milyen szerepe van a gyufafej foszforos részének? Kipró-
báljuk, hogy foszforos fej nélkül is működik-e a kísérlet? Megbeszéljük a tengeralattjáró,
a léghajó, a hőléghajó, a sűrűségmérő működését. Elemezzük azt a kijelentést, miszerint
a levegőnél sűrűbb test soha nem repülhet. Biológiából a halak úszását elevenítjük fel,
tisztázzuk az úszóhólyag, a porózus szerkezetű csontok szerepét.

Az óra végén a tanulókkal közösen áttekintjük a tanulási eseményeket (metakogníció).

Könyvészet

- 1] MEREDITH, Ch. TEMPLE (1990): Az olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében. Kolozsvár.
- 2] KOVÁCS Z. (1993): A fizika tanítása. Firka. Kolozsvár
- 3] KOVÁCS Z. (1995): A pedagogical Experiment with Physics Experiments as Homework (The Method and the Experimental Results). *Studia U.B.B. Cluj-Napoca. Psychologia-paedagogia.* 1-2.(104-114)

Kovács Zoltán, BBTE, Kolozsvár



Kémia vetélkedő

II. forduló

I. Tudománytörténet:

(5p)

- Mit tudsz a flogisztoneletről?
- Ki volt Kekulé és mi fűződik a nevéhez?

II. Analitikai feladat:

(15p)

Rendelkezésre állnak KI, NaOH (vagy KOH), NH₄OH és K₂S - híg vizes oldatai és a Cu⁺², Pb⁺², Hg⁺² és Ag⁺ fémionok vízben oldódó sói.

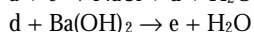
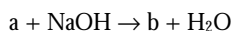
A megadott reagensek és a fémion oldatok összetöltésével végbement reakciókat tanulmányozd!

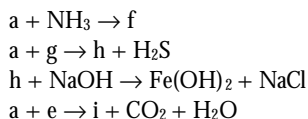
Töltsd ki a táblázatot a megfigyeltekkkel.

Reagens	Cu ⁺²	Pb ⁺²	Hg ⁺²	Ag ⁺
KI				
NaOH				
NH ₄ OH				
K ₂ S				

III. Rejtvény: határozd meg milyen anyagokat jelölnek a betűk az alábbi átalakulásokban, s írd fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

(10p)





IV. Kísérlet (15p)

Szükséges eszközök és anyagok: ép, műanyag fóliából készített kisméretű zacskó; spárga; cseppentő; Lugol oldat (KI + I₂ vizes oldata); keményítő; pohár.

Munka menete: a poharat töltsd félig vízzel, s csepegtess bele 1-2cm³ Lugol oldatot. Keverj össze egy vegyszeres kanálnyi keményítőt 10 ml vízzel, majd töltsd a zacskóba, s kösd be a zacskó száját. Helyezd a keményítőt tartalmazó zacskót a pohárba.

Félóra elteltével vizsgálj meg a zacskót. Mit tapasztalsz? Mivel magyarázható az észlelt jelenség?

Nagy Gábor László, Gyurka István, tanulók

Alfa-fizikusok versenye

VII. osztály – I. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj! (8 pont)

- a). Miért látjuk erős napsütésben feketének az utcáról az ablakot?
- b). Miért látunk két képet a Holdról, ha este az ablaküvegen mint tükörben nézzük?
- c). Miért festik sötétre a fényképészek laboratóriumának falait, és a hegesztőfülkét?
- d). Miért szokás általában a munkaasztalnál úgy elhelyezkedni, hogy a fényt bal oldalról kapjuk?

2. Mi a fényév, mekkora és mire használják? (konkrét példákkal egészítsd ki) (3 pont)

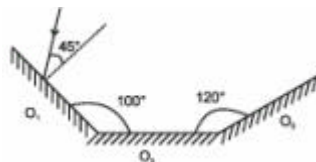
3. Egy épület árnyéka 2,5 m hosszú. Egy 1 m magas botnak 0,5 m hosszú árnyéka van. Milyen magas az épület? (3 pont)

4. Egy 20 m magas épületre egy televízió antenna van szerelve. Határozzuk meg az antenna magasságát, ha az épület árnyéka az antennával együtt 9,2 m és egy 2 m magas oszlop árnyéka 0,8 m. (4 pont)

5. Egy nem átlátszó korong, amelynek átmérője 10 cm, függőleges helyzetben 3 m távolságra van a faltól. A korong előtt 1 m-re pontszerű fényforrás található. Határozzuk meg a falon keletkezett árnyék alakját és méretét. (4 pont)

6. Három síktükör az ábra szerint helyezkedik el. Az O₁ tükörre 45°-os beesési szög alatt egy fénynyaláb esik.

Mekkora az O₃ tükröt elhagyó fénynyaláb visszaverődési szöge? (5 pont)



7. Írd be az alábbi táblázat hiányzó adatait! (7 pont)

Beesési szög	Visszaverődési szög	A beesési és a visszaverődési szög összege	A beeső fénysugár és a tükör síkja közötti összeg	A visszavert fénysugár és a tükör síkja közötti szög
40°				
	60°			
		110°		
	0°		65°	
				45°
		90°		

8. Írd be az alábbi táblázat hiányzó adatait! (6 pont)

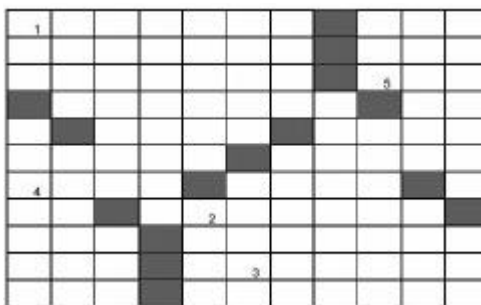
A víz	súlya		térfogata	
	KN-ban	N-ban	dm ³ -ben	cm ³ -ben
3,6 liter				
20,08 liter				
4,8 kg				
28,03 kg				
40,3 kg				
30,07 kg				

9. Rejtvény

200 éve született ... Jedlik Ányos István magyar fizikus, de hol? A választ megtudod, ha elhelyezed az alább megadott szavakat, betűcsoportokat a hálóban, majd összeolvasod a jelzett négyzetek betűit. (6 pont)

Kétbetűsek

- 2: AK, AT
- 3: DAR, IDŐ, IFI, KOR, OGO, OSO, ŐHO, SEB, SOR, TOK
- 4: ALAK, APÁD, GUMÓ, LAZA, MOSÓ, SONY, TAKE, ZOCO (Spanyol labdarúgó volt, Ignacio Esperanza)
- 5: AZÓTA, KAGUL, LADIK, OPOLE
- 6: FAHAMU, KAPATÓ, KATÓKA, ZOKOGÓ
- 7: BALATON, CITÁLÁS, ELEKAPÓ, ÍRÓTOLL, KAMATOS, KÁROLYI, LELÁTÓS, ODALOPÓ, OKOSODÓ, SALAKOS, SZAPORA, UGAROLÓ
- 8: AKARATOS, IGAZOLÁS.



A rejtvényt Szöcs Domokos tanár készítette

10. Írj dolgozatot A Nemzetközi Mértékrendszer címmel egy ívlapnyi terjedelemben! (4 pont)

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

Kémia

K. 341. A CaCO_3 hőkezelésre elbomlik. Hány %-a bomlott el annak az 5 g tömegű próbának, amely hőkezelése után sósavval még 140 ml gázt fejleszt?

K. 342. Melegítés hatására 1,25 g 31%-os H_2O_2 - oldatból 8,65 ml normál állapotú oxigén szabadul fel. Határozzuk meg a visszamaradt oldat tömeg%-os koncentrációját H_2O_2 - ra nézve. Mekkora térfogatú, normál állapotú oxigén szabadulna fel, ha a 1,25 g oldatban levő H_2O_2 teljes mértékben elbomlana?

K. 343. Az 5,905g tömegű NaCl és KCl tartalmú sókeverék vizes oldatát felesleges mennyiségű AgNO_3 oldattal reagáltatják. A képződött AgCl csapadék tömege mosás és szárítás után 12,915g. Határozzuk meg a sókeverék tömegszázalékos összetételét!

K. 344. 10 l vízből 1 %-os Cu^{2+} tartalmú bordói levet kell készíteni kristályos kékkőből és égetett mészből úgy, hogy benne a Ca^{2+} : Cu^{2+} arány 1:1 legyen.

Mekkora tömegű kékkövet és meszet kell a vízben oldani?

Mekkora az elegy moláros kéntartalma, a pH-ja, feltételezve, hogy az elegyítés során nem történik térfogatváltozás? (A K. 339-344. feladatokat Nagy Gábor javasolta.)

Fizika

F. 253. M tömegű és l hosszúságú csónak egyik végében m_1 a másikban m_2 tömegű ember áll. Határozzuk meg, milyen irányban és mennyivel mozdul el a csónak, ha a két ember helyet cserél! A víz ellenállását elhanyagoljuk.

F. 254. Két, egymással kicsiny a lapszöget bezáró, függőleges helyzetű, sima üveglap alsó végeit r sűrűségű és s felületi feszültségű folyadékba merítjük. Határozzuk meg a folyadékfelület alakját a lapok közös élének közelében, ha a folyadék tökéletesen nedvesíti az üveget.

F. 255. Két, azonos hosszúságú, elhanyagolható tömegű fonállal egy-egy kicsiny, egyforma elektromos töltésű azonos gömböt ugyanazon pontban függesztünk fel. Határozzuk meg a gömbök sűrűségét, ha tudjuk, hogy petróleumba mártva őket a fonalak által közrezárt szög nem változik meg. Ismert a petróleum relatív permittivitása $\epsilon_r=2$ és sűrűsége $\rho_p=800 \text{ kg/m}^3$.

F. 256. $f'=20 \text{ cm}$ és $f''=30 \text{ cm}$ gyújtótávolságú lencsákat egymástól d távolságra helyezünk el úgy, hogy optikai tengelyeik egybeesnek. Határozzuk meg a két lencse közti távolságot úgy, hogy az első lencsétől 30 cm-re található tárgy végső képe 2-szer nagyobb legyen, mint a tárgy!

F. 257. Gerjesztett He^+ ionok által kibocsátott és párhuzamosított fénysugarak merőlegesen esnek $d=0,547 \mu\text{m}$ rácsállandójú optikai rácsra. Az elsőrendű spektrum 30° -os szög alatt figyelhető meg a He^+ ionok harmadik színképsorozatának egyik vonala.

Határozzuk meg milyen szintek között jött létre az ennek megfelelő kvantumátmenet!

Informatika

I. 184. Rajzoljunk meg minél több és minél érdekesebb grafikus egérkurzort! Következő lapszámunkban példaprogramot közlünk, melyben használhatjuk őket.

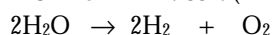
I. 185. Az egérkurzorokat tároljuk állományban. Valósítsuk meg az állományok írását, olvasását!

I. 186. Készítsünk egy grafikus tervezőprogramot, amely segítségével egérkurzorokat tervezhetünk!

I. 187. Írjunk egy PASCAL unitot, amely az egérkezelő eljárásokat tartalmazza!

Megoldott feladatok

Kémia K. 334. (Firka 6/1999-2000)



a) $x=0,7$ a feladat kijelentése szerint $\alpha = x/c \Rightarrow \alpha=0,7$

$$b) \quad K = \frac{x^2 \cdot \frac{x}{2}}{1-x}$$

$$K = \frac{0,7^2 \cdot 0,35}{0,3} = 0,57 (\text{mol} / \text{dm}^3)^2$$

c) Mivel a reakció a molekulaszám növekedésével jár, a gáznyomás a reakcióterben az egyensúly beálltáig nő, utána változatlan marad.

d) A hőmérséklet nagysága a reakciósebesség értékét befolyásolja a sebességi állandón keresztül, ezért alacsonyabb hőmérsékleten lassabban áll be az egyensúly, a mennyiségi viszonyokat nem befolyásolja.



Tábori kísérletek

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

II. Mechanika (2)

1. Kólásüveg dugóját fúrjuk ki, majd a lyukba szorítsunk be egy bicikli szelepházat. Töltsük meg félig az üveget vízzel, majd csavarjuk rá erősen a dugóját. Fújjunk levegőt az üvegbe egy biciklipumpával. Helyezzük az üveget egy könnyű kiskocsira vízszintesen,

majd lyukasszuk ki az üveg alját egy szeggel a vízzel telt részén. A kispriccelő vízugar előre löki a kocsit.

2. Helyezzünk állványra függőleges helyzetben, szájával lefelé egy félig vízzel töltött műanyag kólásüveget. Az üveg száját átfúrt gumidugó zárja el, amibe egy bicikliszelep van beszerelve. Ha a szelepen keresztül levegőt pumpálunk, egy adott pillanatban a dugó és vele együtt a víz hirtelen kilövell, az üveg pedig a magasba emelkedik.

3. Töltsünk kevés vizet kémcsőbe, dugjuk be (ne túl szorosan) a kémcső száját egy gumidugóval. Erősítsünk a kémcső végeihez egy-egy vashuzalt, a huzalok vége végződjön hurokban. Vezessünk át a hurokokon egy hosszabb vashuzalt, amit vízszintesen feszítsünk ki két fa közé. Ezáltal a kémcső mint egy függővasút elcsúszhat a huzalon. Ha a kémcső alá gyertyalángot tartunk, amíg a benne levő víz felforr, a gumidugó kilövedik, a kémcső pedig nagy sebességgel csúszni kezd ellenkező irányban a vashuzalon. (Vigyázzunk a szemünkre, nehogy széttörjön a kémcső! Helyezzünk drótháló/ernyőt a kémcső és a szemünk közé, amíg a lángot a kémcső alá tartjuk.)

4. Két különböző átmérőjű egyszer használatos műanyag fecskendőt kapcsoljunk össze egy fél méter körüli hosszúságú perfúziós műanyag vezetékkel. Töltsük meg a rendszert vízzel. Kezeinkben tartva a fecskendőket azok dugattyúját váltakoztatva nyomogatva az egyik fecskendőből a másikba nyomjuk át a vizet. Hasonlítsuk össze az ehhez szükséges nyomóerők nagyságát, és a dugattyúk elmozdulását.

5. Talpán álló, vízzel színültig megtöltött kólásüvegbe merítsünk bele hirtelen szájával lefelé egy kémcsövet, melybe előzőleg megfelelő mennyiségű vizet töltöttünk. A kémcsőben maradt levegőbuborék éppen csak a kémcső úszását teszi lehetővé. Ha most az üvegre rácsavarjuk a dugót, majd összeszorítjuk az üveget, a kémcső lesüllyed. Figyeljük meg a kémcsőben levő víz mennyiségét, miközben a kémcső süllyedni kezd!

6. Tartsunk függőleges helyzetben egy vízzel színültig megtöltött műanyag fecskendőt. A víz kifolyását a fecskendőből ujjunkkal akadályozzuk meg. Ha a víz felszínére egy gyufafejet dobunk, majd rányomjuk a dugattyúját, a gyufafej lesüllyed.

7. Válasszuk ki, majd helyezzünk egymásba két kémcsövet. Előzőleg a nagyobbik kémcsőbe töltsünk színültig vizet. Amikor a belső kémcső alja nagyjából a külső kémcső felénél van, fordítsuk meg a rendszert. Megfigyelhetjük, hogy a belső kémcső a várakozásunkkal ellentétben felfelé kezd emelkedni.

8. Kössünk fel egy kavicsdarabot csúzlígumira, majd a gumi végét fogva lógassuk függőlegesen a kavicsot. Ha eközben a kavicsot belemártjuk egy pohár vízbe, azt tapasztaljuk, hogy a gumiszál összehúzódik. (A láthatóság érdekében fessünk tintával sávokat a gumira, vagy mérjük meg a kavics súlyát levegőben, majd vízben!)

9. Fadarab talapatba szúrjunk függőlegesen egy vashuzalt, amelynek a szabad szára vízszintes helyzetbe legyen meggömbölytve. Vashuzallal képezzünk ki egy képeslap nagyságú kartonon kisebbik oldala mentén néhány hurkot, amelyekről a kartonlap a vashuzal vízszintes szárán lenghessen. Az eszközzel a szél sebességét lehet mérni, ha előzőleg az oldalához egy skálát is elhelyezünk. Skálabeosztást készíthetünk, ha szélcsendes időben, mozgó gépkocsiból kitartjuk az eszközt, miközben figyeljük a sebességmérőt.

10. Egy műanyag kólásüveg felső részéből pluviométert (csapadékmérőt) készíthetünk, ha azt az eső felfogására használjuk. Az üvegre térfogatbeosztásokat rajzolva, ismerve a kólásüveg alapterületének felületét, ki tudjuk számítani az 1 m² nagyságú felületre hullott eső mennyiségét.

11. Lapos konzervdobozra feszítsünk ki (léggömbből kivágott) gumimembránt. Előzőleg a doboz peremét gépszírral kenjük be a tömítés érdekében. Pillanatragasztóval ragasszuk a membrán közepére egy műanyag szívószál végét. A szívószál másik vége egy beosztásos skálán fogja mutatni a légnyomásváltozást.

12. Nedvességmérőt készíthetünk egy kidobott karácsonyfából kivágott olyan törzsrészből, amelyen meghagyunk egy kérgétől meghántott hosszabb ágat. Az ág meghegyezett vége beosztásos skálán jelzi a nedvességtartalom megváltozását.

13. Készítsünk papírcsíkbeli egy laposabb omega alakzatot, majd asztalra téve fúvókával a közepébe levegőt fújunk. Ez alatt a papírcsík megereszkeedik.

14. Fújunk levegőt két függőlegesen felfüggesztett papírlap közé. A papírlapok közeledni fognak egymáshoz.

15. Állítsunk fel az asztalra függőlegesen egy keményfedelű könyvet, közelébe pedig helyezzünk el egy ping-pong labdát. Midőn fúvókával a labda és a fedőlap közé levegőt fújunk, a labda a könyvnek ütközik. Ha a levegőt két ping-pong labda közé fújuk, azok egymáshoz csapódnak.

16. Készítsünk félkartonból egy nagyobb papírhengert. Csavarjunk fel a henger palástjának a szélei mentén egy-egy zsinédarabot. A két zsinég végét tartva engedjük a vízszintes tengelyű papírhengert lecsavarodni a zsinégekről. A henger esése eltér a függőleges iránytól, és ferdén csavarodik le a zsinégekről.

17. Tölcsérbe ping-pong labdát helyezünk. A tölcsérbe alulról nagy sebességgel levegőt fújva képtelenek vagyunk a ping-pong labdát kifújni, még akkor is, ha a tölcsért szájával lefelé tartjuk.

18. Készítsünk porlasztót vastagabb szívószáלבól úgy, hogy a szívószálat a negyedhosszánál harántosan bevágjuk, majd a vágásnál a két részt derékszögben meghajlítjuk. A két szívószáldarabot a maradék műanyagszakasz tartja össze. A rövidebbik szívószál-szakaszt egy pohár vízbe merítjük, a hosszabb szívószál-szakaszba pedig fújunk bele erősen levegőt. A függőleges szárba felszívott vizet a levegőbe porlasztja.

19. Teáscsészébe kevés szódabikarbónát teszünk, majd ráöntünk egy kevés ecetet. A benne fejlődő gázra szappanbuborékot ejtve lebegni fog a gáz felszínén.

20. Pohár vízbe nyers tojást helyezünk, majd fokozatosan addig töltünk hozzá előzőleg elkészített tömény konyhasóoldatot, amíg a tojás a vízben lebegni nem kezd.

Kovács Zoltán

Ifjú Kutatók Nemzetközi Konferenciája

– Előválogató szakasz –

Kolozsvár, 2002. február 16.

A kolozsvári BBTE Módszertani tanszéke pályázatot hirdet középiskolás diákok számára négy szakterületen (matematika, fizika, informatika, környezetvédelem) végzett eredeti tudományos kutatások angol nyelvű bemutatójára. Az egy oldalon angolul megfogalmazott beszámolót (címiük, telefonszámuk feltüntetésével) kérjük az alábbi címre 2002. január 31-ig eljuttatni: Dr. Kovács Zoltán, 3400 Cluj-Napoca, Str. M. Kogălniceanu nr. 4. Metodica predării fizicii. A dolgozatot e-mailen is el lehet küldeni a kovzoli@phys.ubbcluj.ro címen. A beszámolók alapján hívjuk meg a kolozsvári elődöntőre, 2002. február 16-án 12 órára, a fenti címre azokat, akiknek a pályázatát elfogadtuk. Ekkor a versenyzők 10 percen, angol nyelven bemutatják a zsűri előtt az eredményeiket. A győzteseket díjazzuk. Közülük választjuk ki azokat, akiket a 2002 áprilisában a külföldön sorra kerülő döntőbe javasolunk. A külföldi utazás költségeit a versenyzőknek maguknak kell megszerezni. Tel.: 064-139548.

Tartalomjegyzék

Fizika

A PC – vagyis a személyi számítógép – XIII.	47
Kozmológia.....	54
Kísérletek elektromágneses rezgésekkel és hullámokkal – I.....	75
Fizikalecke tervezése az <i>Olvasás és írás</i> <i>a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében</i> (RWCT) módszere alapján.....	78
Alfa-fizikusok versenye	81
Kitűzött fizika feladatok	83

Kémia

Sztereo-kémia – I.	59
Kémiatörténeti évfordulók	67
A kémiai anyagok az ember szolgálatában – II.	69
A kőolaj – II.....	73
Kémia vetélkedő	80
Kitűzött kémia feladatok	83
Megoldott kémia feladatok	84

Informatika

Az egér, a botkormány (joystick) és a nyomtató programozása DOS-ban	63
Kitűzött informatika feladatok	84

Oxigén verseny résztvevői

- eredmények -

név	iskola	tanár	város	I	II	III	IV	V	össz.
Barabás Gyöngyi-ke	Joannes Kajoni Közgd. Lic.	Negru Réka	Csíksereda	24	47	50	52	34	207
Tatár Rozália	Építészeti Iskolaközpont	Lapohos Anna Mária	Csíksereda	26	49	30	33	47	185
Tatár Mária	Építészeti Iskolaközpont	Lapohos Anna Mária	Csíksereda	22	49	30	30	47	178
Szombat Melinda Tolvaj Attila Kibédi Angéla Keszeg Lóránd Krauss Brigitta	Kémia Líceum	Hatos Magdolna	Marosvásárhely	29	42	27	46	23	167
Dánél Emilia			Csíkmenáság	27	44	30	35	0	136
Nisztor Zsuzsanna	Építészeti Iskolaközpont	Lapohos Anna Mária	Csíksereda	0	46	23	17	0	86
Szenyves Szabolcs	Márton Aron Gimnázium	Buzogány Teréz	Csíksereda	30	0	0	0	0	30