

2002 -03- 18

# FIJKAA

2001

4

2002

Fizika

Informatika

Kémia

EVNT

# FIJKA

**Fizika**  
**InfoRmatika**  
**Kémia**  
**Alapok**

Az Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta  
(tanévenként  
6 szám)

**11. évfolyam**  
**4. szám**

**Főszerkesztő**  
**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 Tehnico-  
Științifică 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. Neda Árpád,  
dr. Szenkovits Ferenc, dr. Vargha Jenő

## Levélcím

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

\* \* \*

Megjelenik a

Nemzeti  
Kulturális  
Örökség  
Minisztériuma,



Nemzeti  
Kulturális  
Alapprogram;



Communitas Alapítvány;

Országos Tudományos Technológiai és  
Inovációs Ügynökség (ANSTI);

Illyés  
Közalapítvány;



támogatásával.



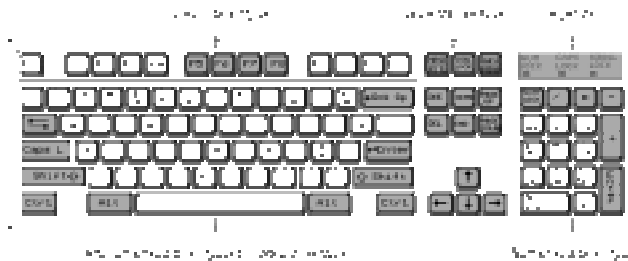
## A PC – vagyis a személyi számítógép

XV. rész

### A billentyűzet

A billentyűzet (keyboard), vagy más elnevezéssel a klaviatúra a számítógép legfontosabb és egyben legrégebbi információbeviteli eszköze. A billentyűzettel visszük be a számítógép működését irányító utasításokat, valamint az általa feldolgozandó adatokat. Ha a számítógépet nem úgy állítottuk be, hogy egy másik adatbeviteli eszközt tekintsen bemeneti információforrásnak, akkor a bemeneti adatokat a billentyűzet felől várja. A könyvelői-, nyilvántartói- és a szövegszerkesztő-programokban a billentyűzet játssza a legfontosabb szerepet. A grafikus operációs rendszerek elterjedésével, nélkülözhetetlené vált egy másik bemeneti egység is – az egér –, de a billentyűzet továbbra is alapvető maradt. Jelentőségét onnan is láthatjuk, hogy billentyűzet nélkül a számítógép nem indul el és a záró kulcs többnyire nem csinál mást, mint lekapcsolja a billentyűzetet, így illetéktelen felhasználók nem működhetnek a számítógépet.

A billentyűzetnek két fontos jellemzője van: a rajta elhelyezkedő billentyűk száma és a billentyűk kiosztása (1. ábra). Idővel a billentyűk számát megnövelték. A régebbi, AT típusú gépek billentyűzete csak 84 billentyűvel rendelkezik, az újabb XT típusú gépek billentyűzete már 101, 102 vagy még ennél is többel. A billentyűk kiosztása általában a nyelvi sajátságokhoz kötött. Például a magyar billentyűzeten eleve megtaláljuk az ékezetes karakterekhez tartozó billentyűket is.



1. ábra. A billentyűzet és funkcionális csoportjai

#### 1. A billentyű gombok funkciói

A billentyű gombokat az alábbi funkcionális csoportokra oszthatjuk fel:

*Alfanumerikus billentyűzet (írógép billentyűzet).* Ezt a főcsoportot az írógépeken megszokott elrendezésű és működésű billentyűk alkotják. Az idetartozó billentyűk a kis- és nagybetűk, számok valamint az írásjelek bevitelét teszik lehetővé. Egy betű- vagy egy számbillentyű egyszerű leütésével a megfelelő kis betűt ill. számot vihetjük be a gépbe. A „Shift” váltó- vagy módosítóbillentyűvel a kisbetűket nagybetűkké alakíthatjuk át, ill. a

számok esetében, az adott szám feletti írásjelet érjük el. A „Caps Lock” billentyű bekapcsolásával a betűk megjelenítése fordítva történik, vagyis folyamatosan nagybetűket írunk, kivéve amikor a „Shift” billentyűt lenyomva tartjuk. Ilyenkor a nagybetű helyett kisbetűt kapunk. A szám- és az írásjel billentyűk esetében a „Caps Lock” billentyű hatástalan. Olyan billentyűzettel is találkozhatunk, amelynek a jobb alsó sarkában van egy harmadik jel is. Ezt az „Alt Gr” (grafikus Alt) billentyűvel együtt lehet előhozni. A bal oldali „Alt” billentyű, valamint a két „Ctrl” billentyű, váltó- és szoftverfüggetlen vezérlő billentyűk. Ezek csak akkor hatásosak, ha egy karakterrel együtt nyomjuk, használjuk. Gyakran egy kis kalap (^) jelöli a Ctrl-t, így például, ha ^D jelöléssel találkozunk, az a Ctrl+D-t jelenti. Az „Alt” nyomva tartásával és numerikus billentyűk segítségével betáplált számmal egy karakter ASCII kódját érhetjük el. Így például: az „a” betűt Alt+97 kombinációval, vagy a szóközt („Space”) az Alt+255 együttesével.

Az említetteken kívül ebben a csoportban megtalálhatjuk az „Enter”, a „Back Space” valamint a „Tab” (tabulátor) billentyűket is. Az „Enter” a legfontosabb billentyűk egyike, parancs- és sorlezáró hatása van. A „Back Space” egy karakter visszafelé törlésére szolgál, míg a „Tab” billentyűvel a sorokat szabályos darabokra osztó ún. tabulátor helyek között ugorhatunk.

*Numerikus billentyűk.* Abban az esetben, ha sok számot szeretnénk a számítógépbe betáplálni, akkor kényelmesebb az erre a célra tervezett numerikus részt használni. Ez a csoport a billentyűzet jobb oldalán található. Itt a számok és a műveleti jelek a számológépekhez hasonlóan négyzetes alakban vannak elrendezve. A gyors adatbevitel érdekében itt is található egy „Enter” billentyűt. A numerikus billentyűknek van egy másik működési üzemmódja is, amelyben kurzorvezérlőként használhatók. Amikor a „Num Lock” billentyű numerikus üzemmódra kapcsol, akkor a kettős feliratozású gombok számokként viselkednek, ha a numerikus üzemmód ki van kapcsolva, akkor vezérlő billentyűk szerepét töltik be. A numerikus üzemmódot a „Num” kijelző kivilágított állapota jelzi.

*Funkció billentyűk.* Az írógép billentyűzet felett helyezkednek el a programozható-, vagy más néven a funkcióbillentyűk. Ezzel a tízenkét (F1 ... F12) billentyűvel az éppen futó programunkban a gyakori felhasználásra kerülő vezérlési műveleteket hajthatjuk végre. A funkcióbillentyűk szerepe programonként változik és egy vezérlési művelet elvégzése csak egy gombnyomásba kerül. Bármely program leírásában megtalálhatjuk az adott funkcióbillentyűhöz rendelt vezérlési műveletet. Rendszerint az F1 billentyű a súgó (Help) előhívását eredményezi. A csoport bal oldalán külön helyet kapott az „Esc” (Escape) billentyű, ezzel vissza lehet lépni egy nem kívánt helyről.

*Vezérlő billentyűk.* A billentyűzetek több beépített vezérlő funkcióval rendelkeznek. A vezérlő billentyűk csoportja a billentyűzet közepén helyezkedik el. A „Print Screen” hatására kinyomtatásra kerül az aktuális képernyőtartalom, ha előzőleg nyomtatót csatlakoztattunk a számítógéphez. A „Pause” billentyű hatására általában a program futtatásában egy szünetet iktathatunk közbe, vagyis a program futtatását egy ideig megszakíthatjuk. A „Delete” gomb a kurzor utáni (vagy a kurzor helyén lévő) karaktert törli. Az „Insert” billentyű a felülíró- és a beszúró üzemmód között vált. A kurzort a kurzorvezérlő – nyílakat ábrázoló – billentyűkkel mozgathatjuk a képernyőn. A kurzort a nyíl irányában egy karakternyit vagy egy somyit mozdíthatjuk el. A kurzorral még a következőképpen is ugorhatunk: a „Home” billentyűvel a sor elejére, az „End” billentyűvel a sor végére, a „Page Up”-al egy lappal fennebb és a „Page Down”-al pedig egy lappal lennebb.

Az újabb számítógépek billentyűzetén található olyan vezérlőbillentyűket is, amelyek a Windows operációs rendszerének a „Start” vezérlőgomb funkcióját és az egér jobb oldali nyomógombjának szerepét töltik be. Ezek, eltérően a többi vezérlőbillentyűtől, az írógép billentyűzet csoportban kaptak helyet. Ugyancsak az újabb számítógépek

billentyűzetén olyan vezérlő gombokat is láthatunk, amelyekkel a gép táplálási üzemmódját vezérelhetjük. Így a „Power” gombbal a gépet kikapcsolhatjuk, a „Sleep”-el takarékos üzemmódba kapcsolhatjuk és a „Wake Up” gombbal a takarékos üzemmódból a gépet feléleszthetjük. Ez a három gomb rendszerint a funkció billentyűk felett kap helyet.

## 2. A billentyűzet működése

A billentyűzet egy önálló, mikroprocesszoros egységet tartalmaz (2. ábra), amely a számítógép központi processzorát tehermentesíti. A legfontosabb feladata, hogy figyelje a billentyűgombok állapotát és azonosítsa a felhasználó által lenyomott gombot. A gombok azonosítását a billentyűzeten elfoglalt helyük szerint végzi el. Áramkörü szempontról a billentyűzet gombjai egy 4 x 23-as mátrixban helyezkednek el. Bármelyik gomb megnyomását a mátrixban elfoglalt sor és oszlop meghatározásával érzékeli. A sorvonalak logikai 1 szinten vannak, egy kivételével, amelyet a processzor 0 logikai szintre helyez úgy, hogy ezzel folyamatosan végigpásztazza az összes sort. Egyúttal figyel az oszlop-vonalakon megjelenő logikai szinteket és abban az oszlopban, amelyben lenyomott gombot talált, ott 0 logikai szintet érzékel. A processzor tudja, hogy melyik sor volt éppen 0 logikai szinten, így a lenyomott billentyűgomb egyértelműen meghatározható. A billentyűk értelmezése a különböző típusú billentyűzetnél nagyon hasonló. Minden gombot egy beűő, ún. SCAN kód határoz meg. A processzor a lenyomott gomb kódját egy speciális soros vonalon továbbítja a számítógépnek. Ezután a számítógép az alaplapon elhelyezett áramkörök segítségével dekódolja az eseményt, és az operációs rendszer a SCAN kódú karaktert ASCII kóddá alakítja át. Ezt a monitorvezérlő kártya a megadott kódlap (CODE PAGE) alapján értelmezni tudja. Tehát a billentyűzet a számítógépet csak arról informálja, hogy talált lenyomott gombot, arról viszont nem, hogy arra mi van ráírva. Így egy billentyűgombnak több jelentése lehet az éppen érvényben lévő állapotról, valamint a vele együtt megnyomott funkcióváltó billentyűtről függően. Ha egy billentyűt huzamosan, adott időn túl lenyomott állapotban tartunk, akkor a processzor a kódot automatikusan ismételi.

### 2. ábra. A billentyűzetvezérlő áramkör vázlatos kapcsolási rajza

Jelentős különbség van az IBM PC XT valamint az AT változatokhoz használható billentyűzet adatátviteli lehetőségei között. A PC XT billentyűzet csak a gombokhoz rendelt kódokat küldi tovább a gépnek. Az AT billentyűzet az előbbinél többet tud – a számítógép által küldött parancsokat is képes fogadni. Ezekkel a kijelzők állapotát, a gépelési sebességet és az üzemmódot állítja, valamint a billentyűzetet letiltja vagy vizsgálja. Például a „Caps Lock” állapotát kijelző LED-et nem a billentyűzet kapcsolja be

automatikusan, hanem a számítógép állítja be a „Caps Lock” lenyomására válaszul. A kétirányú adatforgalom segítségével az esetleges átviteli hibákat lehet érzékelni és az átvitel megismételhető. Detektálhatja a billentyűzet hibáját (így például egy beragadt gomb) és magát a billentyűzet típusát is.

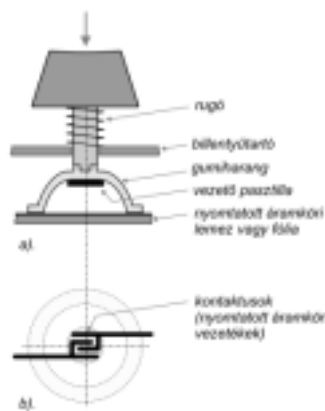
Másik fontos tényező a billentyűzet nyelve, melyet szoftveres úton nekünk kell beállítani. Ez azért lehetséges, mert a billentyűzet csak a megnyomott billentyű SCAN kódját továbbítja a gépnek. A Windows típusú operációs rendszereknél a többféle billentyűzet-kiosztás között kényelmesen tudunk váltani (például az amerikai, magyar és román között).

A nyomógombok többféle megvalósítási kivitelével találkozhatunk. A továbbiakban nézzünk meg néhány ismertebb kivitel:

- Mikrokapcsolós nyomógombok. Ezek jól bírják a mostohább körülményeket is. Lenyomáskor és felengedéskor is egy jellegzetes kattánót hallatnak. A gomb lenyomásához meglehetősen nagy erő szükséges. Hátránya, hogy a kapcsolók könnyen beragadhatnak, az érintkezők és a rugók eltörhetnek. Ezek javítása szinte lehetetlen.

- Nyomatott huzalozású nyomógombok. A kapcsoló kontaktusait (sor- és oszlopvezetékek) egy nyomatott áramköri lemezen alakítják ki, fésűszerűen. A fésű fogai érintkezés nélkül hatolnak egymásba. Ha megnyomjuk a gombot, akkor egy vezető anyagból készült érintkező lapka rövidebbre zárja a két kontaktust. Ennek a módszernek két kivitelezési formája van.

Az egyiknél a mozgó érintkezőket egy rugó nyomja vissza alaphelyzetbe. Az ilyen billentyűzetek nyomógombjainak működtetése meglehetősen zajos, de kivitelezése egyszerű és olcsó. Még olcsóbb a másik megoldás, amely egyúttal a legelterjedtebb is (3. ábra). Itt egy szilikon gumiharangot alkalmaznak, amelynek a közepébe egy rugalmas vezető pasztillát építettek be. A gomb alaphelyzetbe való állításáról maga a gumiharang és még egy rugó is gondoskodhatik. A megoldás hátránya, hogy miután a gumi elfárad, akkor rendszerint elreped. Ilyenkor az érintkezés és a gomb alaphelyzetbe való állítása (a gomb beragadt) bizonytalanra válik.



3. ábra.

A gumiharangos nyomógomb szerkezete

a). előnézet

b). a kontaktusok felülnézete

- Érintkezés nélküli billentyűzetek. Ezeknél a nyomógomb elmozdulását vagy induktív, vagy Hall effektus segítségével érzékelik. Az induktív érzékelőket úgy valósítják meg, hogy a nyomógombok alatt, a billentyűzet nyomatott áramköri alaplajára egy-egy kis tekercset integrálnak, amelyek egy-egy rezgőkörnek az elemei. A nyomógombra egy kicsi mágneses anyag van rögzítve. Ha ezt az anyagot közelítjük a tekercshez, akkor a tekercsnek az induktivitása megváltozik, ezzel a rezgőkör frekvenciája is megváltozik és ennek érzékelésével meghatározható a gomb helye. A Hall effektus esetében, a billentyűzet alaplaján apró Hall érzékelők vannak, a nyomógombokon pedig kis méretű állandó mágnesek. Ha a mágnes a Hall-elem felé közelít, akkor azon átfolyó áram nagysága megváltozik. A Hall effektus segítségével működő billentyűk meglehetősen drágák, viszont az élettartamuk hosszabb, mint a kapcsolós vagy a gumiharangos kivitelezésűeké.

A billentyűzet a számítógéppel a gép alaplapján levő, erre a célra kialakított csatlakozón keresztül kommunikál. A hagyományos billentyűzet csatlakozója az audió csatlakozóhoz hasonló. Az újabb billentyűzeteknél PS/2, vagy USB (Universal Serial Bus) típusú csatlakozókkal találkozhatunk.

## Irodalom

- 1] Abonyi Zs. – *PC hardver kézikönyv*; Computer Books, Budapest, 1996
- 2] Markó I. – *PC Hardver*; Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 2000
- 3] Miklóssy D. – *Prezentációs oktatási segédanyag kidolgozása a PC perifériák és működésük bemutatására*; <http://vili.pmmf.hu/diplom/2001/mikloassy>
- 4] \*\*\* – *A billentyűzet*; <http://www.cab.u-szeged.hu/local/archi>
- 5] \*\*\* – *A billentyűzet*; <http://eotvos.isk.tud.hu/intranet/computer/hardware>
- 6] \*\*\* – *A billentyűzet*; <http://www.fazekas.hu/szamtech/>
- 7] \*\*\* – *Computer hardware: Keyboard*; <http://www.ccls.org/~crippel/>
- 8] \*\*\* – *A számítógép és felépítése*; <http://www.kolosey-nyh.sulinet.hu>

Kaucsár Márton

## Kozmológia

IV. rész

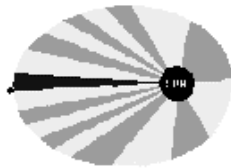
### Kepler „geometrikus” világa

*Johannes Kepler* (1571–1630) német csillagász és matematikus hön vágyott arra, hogy felfedezze az igazi kozmikus rendszert. Sok szempontból hajlott a miszticizmusra – a szíve mélyén püthagoreous volt –, és hitt abban, hogy pusztán elmékedései útján megsejtheti a Világegyetem szerkezetét. Ugyanakkor a legtöbb misztikussal szemben egészséges nézetei voltak a megfigyelésekről, noha hitt az asztrológiában is, sőt maga is gyakorolta azt.



*Johannes Kepler*

Kepler rendelkezésére állt *Tycho* hatalmas észlelési anyaga, amelynek pontosságában nem kételkedett. Eleinte *Kopernikusz* rendszerét kívánta tökéletesíteni, amelyet elfogadott, de ahogy a deferensek és epiciklusok rendszerével egyre kevésbé tudta megmagyarázni az észlelések eredményeit, más elméletek felé fordult. Lényegében a *Tycho Brahe* által felhalmozott tömördek észlelési adat vezette el *Keplert* a helyes válaszhoz. Ő igen komolyan és nagy kitartással hitte, hogy a bolygórendszer geometriai elvek szerint van elrendezve.



Elvetette az évezredek körpálya-forgást, amelyben semmilyen más görbe nem szerepelhetett, és felállította első törvényét. Ez kimondja, hogy *a bolygók ellipszis alakú pályán keringenek a Nap körül, amely ezeknek az ellipsziseknek az egyik gyújtópontjában van.*

Kutatásai eredményekén sikerült megállapítania a bolygók pálya menti mozgásának alaptörvényeit. Második törvénye szerint *a Naptól a bolygóhoz húzott egyenes szakasz, a vezérsugár egyenlő időnként alatt egyenlő területeket sírol.*

Ennek azonnali következménye, hogy a bolygók a Nap közelében gyorsabban, míg a naptól eltávolodva lassabban haladnak pályájuk mentén.

Harmadik törvénye a pálya mérete és a keringési idő kapcsolatát adja. E szerint: A bolygók keringési idejének négyzetei úgy aránylanak egymáshoz, mint közepes naptávolságuk (ellipszisük fél nagytengelye) köbei:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

Ennek alapján a földi mérésekkel meghatározott keringési időből meg tudta határozni a bolygók pályájának méretét.

Nagy jelentőségű eredményeit *Kepler* két munkában közölte. Első két törvénye 1609-ben került a tudományos nagyközönség elé az *Astronomia Nova* (Új csilagászat) c. művében. Harmadik törvénye további tíz évi kutatás eredményeként kapta meg egyszerű végső alakját. Ezt az 1619-ben kiadott *Harmonice Mundi* (A világ harmóniája) c. műben közli.

A bolygók mozgására vonatkozó helyes törvényeit sajnos nem sikerült egy modernbb kozmológiai rendszerbe foglalnia. *Kepler* kozmológiája lényegében teomorf jellegű volt. Az isteni szentháromság elve vezérelte. Így írt:

„A világ gömbjében, amely a Teremtő Isten és a világ őslényegének képe, három régió van. Ezek a szentháromság három személyét jelképezik. Az Atya szimbóluma a középpont, a Fiúé a felszín, a közöttük levő tér pedig a Szentléleké. Ennek megfelelően alakultak ki a szféra különböző helyein a világ összes részei. A centrumban a Nap, a felszínen az állócsillagok szférája, a Nap meg az állócsillagok közötti térben a bolygók.

A Nap a tűz, ahogy ezt a püthagoreusok hirdették, vagyis egy izzó kötömb, amint *Démokritosz* mondotta. Az állócsillagok szférája jég, illetve kristálygömb”

Amint látjuk, a csillagok számára megtartotta az ókoriak kristályszféráját. Ha azonban a csillagok gömbre vannak erősítve, akkor a világ nem lehet végtelen. Távcső hiányában, csupán szabad szemel észlelésekre alapozva *Kepler* – mint azt később *Galilei* megállapította –, erősen túlbecsülte a csillagok látszólagos átmérőjét. Ebből azt a következtetést vonta le, hogy egy általunk látott csillagról körülnézve csodálatos látványban volna részünk a sok közeli csillag miatt, teljesen eltérően a Föld égboltjától. Ezért a világmindenség nem lehet mindenhol egyforma és így nem is lehet végtelen.

### Bruno – a térben és időben végtelen Univerzum hirdetője



Giordano Bruno

*Giordano Bruno* (1548–1600) eredetileg dominikánus szerzetes volt, később *Kopernikusz* és *Nicolaus Cusanus* szenvedélyes hívévé szegődött. A *Cusanus* által vallott nézet a világegyetem térben és időben való végtelenségéről és *Kopernikusz* heliocentrikus rendszere *Bruno*-ban panteista-materiálista világképpé olvadt egybe, amelyet nyíltan hirdetett és bátran védelmezett. *Bruno* pályája jól szemlélteti azt, hogy milyen nehezen hódítottak teret a 17. században a kopernikuszi tanok. Még harminc éves sem volt, amikor világképe miatt először vádolták eretnekséggel. Ettől kezdve állandóan vándorúton volt.

Bejárta egész Európát, és tanított korának híres főiskoláin, így Oxfordban, Marburgban, Wittenbergben, Helmstedtben, Prágában és Párizsban.

Haladó nézeteit a legvilágosabban 1584-ben Londonban írt könyvében fejezte ki, címe: *Az Univerzum és a világ végtelenségéről* (De Infinito Universo et Mundi). Előtte senki sem merészelte olyan határozottan levonni *Cusanus* és *Kopernikusz* műveiből a következtetéseket mint ő, és senki sem merete olyan nyíltan előadni. *Bruno* szerint a világ határtalan és felmérhetetlen térség, amelyet végtelen sok csillag tölt ki. A Nap, amely *Kopernikusznál* még a világ közepe, *Brunónál* csak egy nap a végtelen sok nap közül. Ebből következően szerinte a világnak nincsen középpontja. Az Univerzumnak annyi középpontja van, ahány csillagot

tartalmaz, vagyis végtelen sok. A Nap csupán „bizonyos testekre vonatkozóan” közép-pont, az adott esetben tehát a Nap körül keringő bolygókra „vonatkozóan”.

*Bruno* Istent (natura naturans) a természettel (natura natura) azonosítja. Éppen ezért szerinte teremtés sem volt. Az Univerzum minden égitestje ugyanazon anyagokból áll, amelyek átalakulhatnak ugyan, de meg nem semmisülhetnek. A csillagok és a Naprendszer bolygói is az arisztotelészi szférák segítségével, szabadon mozognak a térben, egy „belső princípiumot” követve.

*Bruno* tollából olyan írások is származtak, amelyekben nevetségessé tette a dogmatikus teológusokat. Ostorozta a papságot és a klerust a katolikus dogmákkal együtt. Az egyház tekintélyét csorbító munkássága miatt 1591-ben az inkvizíciós hivatal Velencében elfogatta, és pert indított ellene. Két évvel később Rómába viszik, ahol hét évi fogság után mondták ki rá az ítéletet: máglyahalál. Az ítéletet 1600. február 17-én hajtották végre.

### Galilei és a távcső szerepe a világméretű palkotásban

A modern természettudomány kialakulása időszakának kiemelkedő alakjai közé tartozik *Galileo Galilei* (1564–1642). Alapvető felfogása hasonló *Kepleréhez*; *Galilei* szintén szenvedélyes híve *Kopernikusz* rendszerének. *Galilei* a természettudományos megismerésben szintén döntő szerepet tulajdonít a kísérletnek mint az ember természetéhez intézett egyenes kérdésnek, és ő is használja a matematikát. Minden kutatása végső soron annak a bebizonyítására irányul, hogy *Kopernikusz* tana távolról sem csupán matematikai fikció, mint azt *Osiander* állította, hanem hogy benne a világ szerkezetére vonatkozó igazság fejeződik ki.



*Galileo*

*Galilei* először orvosi tanulmányokat folytat, de érdeklődése fokozatosan a matematika és a kísérleti tudományok felé fordul. 1589-ben Pisában – ahol számos kísérletet végzett a szabadon eső testek mozgástörvényeinek kiderítésére – a matematika és csillagászat tanárává nevezték ki.

*Tycho*éhoz hasonlóan az ő figyelmét is egy 1604-es nóva-kitörés kelti fel a csillagászat iránt. Megismételte elődje méréseit, és szintén arra a következtetésre jutott, hogy a nóva az állócsillagok szférájába tartozik, nem pedig a bolygókéhoz.

*Galilei* 1609-ben tudomást szerez arról, hogy holland szemüveggészítők olyan lencsekombinációkat állítottak össze, amelyekkel távoli tárgyakat „közelebb lehetett hozni”.

Rögtön hozzálát néhány távcső készítéséhez, amelyeket másoktól eltérően a csillagos ég kímélésére használ. Néhány hét alatt távcsöveivel jelentős csillagászati felfedezéseket tesz.

Első eredményei, amelyeket a *Siderius Nuntius*-ban (Égi hírmök) hozott nyilvánosságra, a Hold megfigyelése során születtek. Hegyeket és krátereket látott. Hosszú árnycsokokat, amelyeket a holdi napkelte során vetettek a hegycsúcsok, és csillagszerűen ragyogó apró pontokat, amelyeket napsütötte hegyeknek gondolt. Meghatározta azok magasságát. Felfigyelt a viszonylag lapos, hatalmas kiterjedésű, sötét területekre, amelyeket óriási vízfelületeknek gondolt. *Galilei* még arra is felfigyelt, hogy a Holdon soha sem láthatók felhők.

Annak ellenére, hogy felfedezései heves vitákat váltottak ki, ugyanis filozófus kortársai a Holdat tökéletes kristálygömbnek tartották, *Galilei* tovább folytatta vizsgáldásait. Megállapította, hogy a Tejút rendkívül halványan derengő, pislákoló csillagok sokasága. Távcsövével észrevette, hogy a Fiastyúk (Plejádok) nem hét csillagból – mint azt szabad szemmel végzett megfigyelések alapján gondolták –, hanem mintegy negyvenből áll, és valóságos csillagcsaládot, mai nevén csillaghalmazt alkot. A Tejút jó néhány hasonló, ködszerű foltjáról sikerült megállapítania, hogy azok is ilyen csillaghalmazok.

A bolygókra irányítva távcsövét észrevette, hogy azok nem pontszerűeknek látszanak, mint az állócsillagok, hanem kicsiny korongoknak. A Vénusz pedig időnként sarló, máskor pedig a félkörnél is nagyobb, domború alakú volt. E megfigyelései nyilvánvalóan *Kopernikusz* Naprendszer-modelljének helyességét támasztották alá. E rendszer további bizonyítékeként *Galilei* a Jupiter megfigyelésébe kezdett, s arra a felfedezésre jutott, hogy négy holdacska is kering körülötte. Minthogy pedig ezek az égitestek teljesen nyilvánvalóan a Jupiter körül mozognak, pusztán létük is azt igazolta, hogy a Nap nem minden mozgás középontja. *Galilei* a Jupiter-rendszert a Naprendszer mikromodelljének tekintette.

A legtöbb filozófus kételkedett a felfedezések realitásában, arra hivatkozva, hogy *Arisztotelész* sem tesz említést róluk, sokan nem voltak hajlandók még belenézni sem *Galilei* távcsövébe. *Galilei* folytatta megfigyeléseit. A Szaturnusz körül is észrevett valami rendellenességet, amely valójában a bolygó gyűrűrendszere volt, de primitív műszerével nem tudta élesen leképezni, így mint hármas rendszert értelmezte. A napfoltok, a napkorongon lévő sötét területek felfedezése újabb vitákat váltott ki.

*Galilei* eleinte úgy vélte, hogy az új bizonyítékok győznek majd a régi vélemények fölött, és így elősegítik a kopernikuszi világgép győzelmét. A Collegium Romanum tudósai hivatalosan megerősítették ugyan a felfedezéseit, a belőlük levont következtetéseket azonban elutasították. *Galilei*ének az a véleménye, hogy *Kopernikusz* tana tökéletesen összhangba hozható a *Szentírás*sal, ha a *Bibliát* a természet kérdéseiben nem vennék szó szerint, kihívást jelentett a kor hatalmasságai számára. A Szent Officium jegyzőkönyvének tanúsága szerint 1616-ban „*Galilei matematikust figyelmeztették, hogy addig képviselt nézetét, amely szerint a Nap az égömb középpontja és mozdulatlan, adja fel, és hogy ő ebbe belenyugodott*”. A pert követően *Kopernikusz De revolutionibus*-sza 1616-ban index alá kerül.

A figyelmeztetés ellenére *Galilei* azonban továbbra is ugyanúgy lelkesedett, mint előzőleg, és meg volt győződve *Kopernikusz* rendszerének az igazságáról.



*Galilei* a tiltás ellenére megírja *Diabysok a két legnagyobb világrendszeréről* című művét, amelyben vitába száll az arisztotelészi fizika és csillagászat híveinek érveivel. Ekkor egy a pápa kezdeményezésére összehívott bizottság megállapítja, hogy *Galilei* fondorlatosan szerezte meg a kinyomtatási engedélyt, és arra kényszerítették a kiadót, hogy szüntesse be a mű terjesztését. A három hónap alatt lezajlott négy kihallgatás eredményeként *Galilei* visszavonta tanait, de későbbi munkái bizonyítják, hogy csupán a kényszernek engedelmességet, meggyőződéseit változatlanok maradtak.

## Az egységes heliodinamikus világgép

*Isaac Newton* (1643–1727) a csillagászat, a fizika és a matematika legtöbb ágában komoly eredményeket ért el. Első, nagyhatású könyve a *Principia* (teljes címe: A természetfilozófia matematikai alapelvei) 1687-ben jelen meg, s ebben közölte – három törvénye mellett – általános gravitációs törvényét is. E törvény lényegében a kepleri égi mechanika és a *Galilei*-féle földi mechanika egyesítése, kimondván, hogy a bolygókat pályájukon tartó erő azonos minőségű a testeket a föld felé vonzó erővel. Vagyis – állítja *Newton* – a szabadesésnek vagy az ágyugolyó mozgásának *Galilei*-leírta folyamata azonos minőségű a bolygók *Kepler*-leírta elliptikus keringésével. E megállapítása, valamint híres axiómái, no meg az egész fizikájának együttese adta a században egységesülő *dinamikus világgép* alapjait.

Addig, míg az arisztotelészi fizikában a nyugalom volt az elsődleges, a *Galilei*–*Newton*-féle fizikában a mozgás lett az. Ebben az új világgépben a magukra hagyott testek egyenes vonalú, egyenletes mozgást végeznek, s e mozgásokra nem áll a „minden mozgót mozgat

valami” elv. A gyorsuló mozgásnak viszont valóban előfeltétele az állandó mozgató, vagyis állandó erő. És ugyanez áll a bolygókra is.



Isaac Newton

Azt is mondhatjuk, hogy addig míg *Kepler* és *Galilei* a mechanikában főként a „*hogyan mozog?*” kérdésre keresték a választ, *Newton* a „*miért mozog úgy?*” kérdésre szeretett volna választ adni.

Vagyis, míg elődei a kinematika alapjait fektették le, ő a dinamikát dolgozta ki az égi és földi eseményekre egyaránt. Ezeken túlmenően magyarázatot tudott adni az árapályra, az üstökösök pályaalakjára, a Föld lapultságára és a napéjegyenlőségi pontok precessziójára.

*Newton* nemcsak a bolygók mozgásával, de azok feltételezett kialakulásával is foglalkozott.

De addig, míg *René Descartes* (1596–1650) azt az örvény elmélettel magyarázta, mely szerint az ősanyagból az örvények hatására váltak ki a bolygók és a csillagok, *Newton* e sűrűsödést egyszerűen a gravitációval magyarázza.

Az ókor és középkor statikusnak mondott világméretét, a geocentrikus nézetet átváltó heliocentrikus nézetet, s a kepleri és a *Galilei*-féle világméretét együttesét felváltja a 17. században a dinamikus világméret. Maga a kopernikuszi kép még inkább statikus volt, mint dinamikus, dinamikussá csak *Kepler*-el, majd *Newton*-nal válik.

Szenkovits Ferenc

## Komponensorientált paradigma

### A komponens fogalma

A minta (*pattem*) és a keretrendszerek (*framework*) szerinti fejlesztés egyre fontosabb szerephez jut a szoftvergyártásban. Ez a szerep elsősorban a kód újrafelhasználhatóságában rejlik, de nem csak kódot, hanem már meglévő tapasztalatokat, módszereket, tudást, programterveket, alkalmazásokat is fel lehet használni mintaként más alkalmazások fejlesztéséhez.

Az újrafelhasználható kódot szoftver *komponens*-nek nevezzük. A működő program elkészítése így nem más, mint a már meglévő komponensek összeillesztése, összevágása, összerakása. A komponensek használata lecsökkenti az alkalmazás fejlesztésére szánt időt, és megnöveli az alkalmazás minőségét, hisz a beépített komponenseket már használták, tesztelték. Komponenseket azért is jó használni, mert ezek számos jó tulajdonsággal rendelkeznek: felhasználóbarát, szabványos, rugalmas, általános, újrafelhasználható, megbízható, hatékony, jól dokumentált és a használatukhoz nem kell tudni, hogy pontosan hogyan is működnek. Az implementációjuk el van rejtve a külvilágtól.

A komponensek önálló objektumok (így nem lehetnek például absztrakt objektumok), önálló működéssel rendelkeznek. A komponenseket telepíteni lehet és egy jól dokumentált interfésszel rendelkeznek. A komponensek képesek arra, hogy különböző operációs rendszerek, hálózatok, számítógépek, alkalmazások, programozási nyelvek között megteremtsék a kapcsolatokat.

A komponensek felhasználása, alkalmazásokba, programokba való építése olyan eszközök, környezetek segítségével történik, amelyek képesek a beépítés megvalósítására. Ezeket az eszközöket *gyors alkalmazásfejlesztő eszközök*-nek (RAD – *Rapid Application Development*) nevezzük.

A *komponensorientált programozás* a komponensek összerakását, vagy új komponensek fejlesztését jelenti. Ha az objektumorientált paradigmát úgy határoztuk meg, mint: *egybezárt-ság + információrejtés (teljes, részleges) + öröklődés + polimorfizmus + futás alatti kötés (teljes, részleges)*, akkor a komponens orientált paradigmát úgy határozhatjuk meg, mint: *egybezárt-ság + információrejtés (teljes) + öröklődés (csak interfészeken keresztül, hogy az információrejtés teljes legyen) + polimorfizmus + futás alatti kötés (teljes) + biztonság + perszisztencia*.

A komponenseket három fő osztályba soroljuk:

- minimális komponensek
- szuperkomponensek
- business objektumok

#### a.) *Minimális komponensek*

Ezeket a komponenseket több kritérium szerint is osztályozhatjuk. Ilyen kritériumok a *méret, az öröklődés általi kiterjeszhetőség, az absztrakció mélysége, szemcsézettsége*.

Méret szerint a komponenseket két kategóriába soroljuk: *könnyű komponensek (light-weight)*, amelyek egy jól meghatározott működési kerettel rendelkeznek, funkcionalitásuk jól definiált (például Windows kontrollok), és *nehéz komponensek (heavy-weight)*, amelyek komplex funkcionalitással vagy funkcionalitásokkal bírnak.

Az öröklődés általi kiterjeszhetőség szempontjából a komponensek lehetnek *kiterjeszhető (white box)* és *nem kiterjeszhető (black box)* komponensek. Az öröklődés az a pont, ahol megtörik az adatrejtés, hisz a nyilvános vagy védett metódusok, adatok láthatóvá válnak a leszármazottak felé. Ezért gyakran inkább „letiltjuk” az öröklődést, nehogy ez a biztonság rovására menjen, megsértse az adatrejtést.

Az absztrakció mélysége és a szemcsézetség szerint beszélhetünk *erősen szemcsézett (large-grained vagy coarse-grained)* és *gyengén szemcsézett (fine-grained)* komponensekről. Az erősen szemcsézett komponensek magasabb, a gyengén szemcsézett komponensek alacsonyabb absztrakciós szintet igényelnek. A gyengén szemcsézett komponensek alacsony funkcionalitási fokkal rendelkeznek és más komponensekkel kell, hogy együttműködjenek. Több gyengén szemcsézett komponens aggregációja erősen szemcsézett komponens eredményez.

#### b.) *Szuperkomponensek*

Olyan komponensek, amelyek a minimális komponensek hálózati működését, és ennek a megvalósítását szolgálják. A szuperkomponensek biztosítják a minimális komponensek védelmét, a hozzáférési jogokat, a regisztrációhoz szükséges információkat, a verziószám kontrollokat, a megosztáshoz és hozzáférhetőséghez szükséges információkat, tranzakció-kezelést, üzenet-protollokat, telepítési információkat, tesztelési és öntesztelési információkat, az eseményvezénylést, a perszisztencia megvalósítását, a komponensek közötti dinamikus kapcsolatok kezelését, szkript-nyelvek segítségével történő vezérléseket stb.

#### c.) *Business objektumok*

A komponensek fejlettségi hierarchiájának legfelső fokán ezek az objektumok állnak. Ezek olyan szuperkomponensek, amelyek egy jól megszerkesztett, osztott komponens-infrastruktúrába vannak szervezve, és amelyek több funkcionalitási terület interakcióját valósítják meg. Lényeges szerep jut a komponensek közötti kommunikációnak.

Míndegyik komponens lehet *látható (vizuális)* vagy *nem látható (nem vizuális)*, annak függvényében, hogy az alkalmazás futása során megjelennek, láthatóvá válnak, vagy elrejtve maradnak a felhasználó számára.

A komponensorientált programozás objektum modelljei a *SOM*, *COM* és a *CORBA*.

# tudománytörténet

## Kémia történeti évfordulók

2001. november – december

**290 éve**, 1711. november 19-én egy kis orosz faluban született *Mihail Vasziljevics LOMONOSZOV* polihisztor, költő. Tanulmányait Kievből, Moszkvából, Péterváron és Marburgban végezte. A Pétervári Egyetem tanára és rektora volt. Oktató és kutatólaboratóriumokat szervezett, színes üveget és mozaikot gyártó üzem alapított, amely számára színezékeket kísérletezett ki. Magyarázta a kőszén, kőolaj és érlelőhelyek keletkezését. Először fogalmazta meg az energiamegmaradás elvét (1748). Előfutára volt a modern atomelméletnek és a kinetikus gázelméletnek.

Felfedezte az „elemek” (atomok) és „corpusculumok” (molekulák) létezését, a hőt a molekuláris mozgásnak tulajdonította (1749). Bevezette a mérleg használatát a kémiai laboratóriumban. Mennyiségi méréssel bizonyította a flogisztonelemélet tarthatatlanságát. Megfogalmazta a tömegmegmaradás elvét. Dolgozatait oroszul közölte, ezért egy darabig a nemzetközi tudományos világ számára ismeretlenek maradtak. Számos laboratóriumi eszközt szerkesztett (univerzális barométer, keménységmérő, refraktométer, viszkoziméter). Könyveket írt. 1765-ben halt meg.

**255 éve**, 1746 november 12-én született a franciaországi Loiretban *Jaques Alexandre César CHARLES*. A párizsi Sorbon tanára volt. Az elektromossággal és a gázok állapotának tanulmányozásával foglalkozott. 1783-ban először használt hidrogént léggömb töltésére. Több felszállást is végrehajtott 2700m magasságig. Tanulmányozta a gázok hőkítágulását, felállítva a tökéletes gázokra azt a törvényszerűséget, amely ma a nevét viseli. Feltalálta a termoelektromos higrométert. 1823-ban halt meg.

**235 éve**, 1766. december 22-én Svédországban született *Wilhelm MISINGER* geológus, gazdag bányatulajdonos, aki érdekelt volt a természettudományok gyors fejlesztésében. Támogatta Berzelíust, akivel együtt 1804-ben felfedezte a cériumot. 1852-ben halt meg.

**235 éve**, 1766. december 29-én született a skóciai Glasgowban *Charles MACINTOSH*. Skóciában az első timsógyárat alapította (1797), Tennanttal együtt felfedezte a fehérítő port (klórmész), acél nyerésére forró levegő befúvatását használta, vízhatlan kelméket gyártott benzinnel oldott nyers kaucsukkal való impregnálással. 1843-ban halt meg.

**240 éve**, 1761. november 29-én született Angliában *Selwyn Smithson TENNANT*. Cambridgeben tanult, ahol később tanár is volt. Bebizonyította, hogy a gyémánt tiszta szén. Megállapította a szén-dioxid elemi összetételét, javasolta fehérítésre a klór alkalicus oldatát. Felfedezte az osmiumot és iridiumot. 1815-ben halt meg.

**205 éve**, 1796-ban született Hamburgban *Johann Cristian POGGENDORF*. Fizikát, kémiát, gyógyszerészetet tanult, majd Berlinben volt egyetemi tanár (1834-1877). Sok újítást végzett laboratóriumi műszereken (fényfoltos galvánométer, elektromos polarizációt mérő készülék). Mágnességgel és a galvánelemek tanulmányozásával foglalkozott. Alapítója és kiadója volt az *Annalen der Physik und Chemie* folyóiratnak. Tudománytörté-

nettel is foglalkozott. 1863-ban kiadott kétkötetes munkáját halála után naprakész adatokkal folytonosan kiadják napjainkig, 1877-ben halt meg.

**175 éve**, 1826. december 8-án, Németországban (Mentzenorf) született *Friedrick B. SIEMENS*. Angliában dolgozott. Bátyjával, Wilhannel feltalálta az olvasztókemencét, amelyet üvegyártásnál, majd acélgártásra használt, megalapozva az ún. Siemens-Martin acélgártást (1864.) 1904-ben halt meg.

**170 éve**, 1831. december 5-én Zürichben született *Hans LANDOLT* német fiziko-kémikus. Egyetemi tanár volt Bonnban, Aachenben és Berlinben. Pontos mérésekkel ellenőrizte a tömegmegmaradás törvényét kémiai reakciókon ( $\text{AgNO}_3$  és  $\text{NaCl}$ -oldattal). Tanulmányozta a jódsav és kénsav közti reakciót (ma Landolt reakció néven ismert), mint első oszcilláló reakciót. R. Börmsteinnal 1883-ban egy értékes fiziko-kémiai állandók táblázatát állította össze. 1910-ben halt meg.

**155 éve**, 1846. december 12-én született Connstadtban *Eugen BAUMANN* német gyógyszerész és kémikus. Felfedezte az aminok acilezési reakcióját. 1896-ban halt meg.

**150 éve**, 1851. november 7-én született *Sigmund GABRIEL*. Berlieni egyetemi tanárként főleg N-tartalmú ciklikus vegyületekkel foglalkozott, fenilzochinolint, izokinolint, ftalozint és származékait szintetizálta. Tanulmányozta a diazinokat, ketoaminokat, kidolgozott szintézismódszert primer aminokra. 1924-ben halt meg.

**145 éve**, 1856. december 11-én született *Edward John BEVAN* angol vegyész, aki a viszkózműselyem gyártását dolgozta ki 1892-ben Crossal és Beadlevallal. 1921-ben halt meg.

**135 éve**, 1866. december 12-én Mülhausenben (Franciaország) született *Alfred WERNER*, svájci vegyész. Tanulmányozta az atomok molekulán belüli kapcsolódási módját. Megalapozta a komplex (koordinatív) vegyületek kémiáját. Észrevette, hogy egyes vegyületekben (Pt, Cr, Co ammóniával képzett vegyületei) nem érvényesül a klasszikus vegyértékszabály. Ezeket nevezte komplex, molekulavegyületeknek. Bevezette a fő és mellékvegyérték fogalmát. Kidolgozta a koordináció elméletét. Tanulmányozta a kötések térbeli irányítottságát. Magyarázta a koordinatív vegyületeknél fellépő izomeria jelenségét. A szervesetlen vegyületekre is kiterjesztette a sztereoizomeria fogalmát. Kobalt-komplexeket enantiomerekre tudott szétválasztani. A  $\text{HF}$  esetében használta a molekulák közötti hidrogénkötés fogalmát. 1905-ben javasolta a periódusos rendszer ma is használt hosszú formájának alkalmazását. 1913-ban Nobel-díjat kapott. 1919. nov. 15-én halt meg.

**130 éve**, 1871. december 30-án született *Karl RUFF*. A danzigi és wroclaw-i Szervesetlen Kémiai Intézet professzora és igazgatója volt. A szacharidokat, alifás nitrozo vegyületeket tanulmányozta. Előállította az antimon, arzén pentafluoridjait és a fluor és nitrogén egymással alkotott vegyületeit ( $\text{NF}_3$ ,  $\text{FNO}_3$ ,  $\text{NI}_3 \cdot \text{NH}_3$ ). 1939-ben halt meg.

**110 éve**, 1891. december 14-én született a lengyelországi Jánowban *Nikolaj Vasziljevics BELOV* orosz geokémikus. A moszkvai Geokémiai és Ásványtani Intézet kutatója, majd egyetemi tanár és akadémikus volt.

Tovább fejlesztve Pauling elméletét általános leírását adta a szilárd szervesetlen anyagok szerkezetének. Foglalkozott a szilikátok szerkezetével. Geokémiai folyamatokat tanulmányozott. 1982-ben halt meg.

**105 éve**, 1896. december 5-én született Prágában *Carl Ferdinand CORI*. Szülővárosában tanult, majd 1922-ben az AEÁ-ban telepedett le, a Washingtoni Egyetemen tanított. Tanulmányozta a szénhidrátok metabolizmusát. Tisztázta a glikogén és glukóz közti kölcsönös enzimatis átalakulást a foszforiláz hatására. Leírta az izmokban képződő tejsavnak glikogénné való átalakulását. Kristályos állapotban előállított enzimeket. Tanulmányozta az inzulin hatásmechanizmusát. 1947-ben feleségével (Gerty Theresa Radnitz, 1896 – 1957) és Houssayel megosztott Nobel-díjat kapott. 1984-ben halt meg.

**100 éve**, 1901. december 5-én született Würzburgban *Werner Karl* HEISENBERG. Münchenben és Göttingenben tanult, majd Lipcsében, Göttingenben és Berlinben volt egyetemi tanár és Münchenben a Max Planck Fizikai Intézet igazgatója. M. Born és P. Jordan mellett a kvantummechanika megalapítója volt. A kvantumos jelenségek leírására a mátrixszámítás módszerét használta. Hozzájárult az atom szerkezetének pontosabb leírásához. Széleskörű elméleti fizikai kutatásai mellett a fizika és filozófia kapcsolatával is foglalkozott. Az 1932-es Nobel-díjat kapta. 1976-ban halt meg.

**95 éve**, 1906. november 18-án New Yorkban született *George* WALD, aki a Harvard Egyetemnek több mint 30 évig volt tanára. Biokémiával és fiziológiával foglalkozott. Tanulmányozta a látás fiziológiáját, kimutatva az A<sub>1</sub> és A<sub>2</sub> vitaminok szerepét a retina fotokémiai folyamataiban. Tanulmányozta a színérzékelés mechanizmusát. 1967-ben fiziológiai és orvosi Nobel-díjat kapott.



## Sajátos biomolekulák: a hormonok

A *hormonok* (hormon a görög *hormanéin* - serkenteni, mozgatni kifejezésből származik) az élőlények testében képződő anyagok, amelyek az adott szervezet sejtanyagcsere folyamatait, növekedését, fejlődését, szaporodását szabályozzák. A hormonok a kialakulási helyükről a testnedvek közvetítésével eljutnak a célsejtekhez, ahol hormonreceptorokhoz kötődve fejtik ki hatásukat. Állatokban és emberekben nagyrészt a belső elválasztási mirigyekben, és bizonyos idegsejtekben (neuroszekrécios sejtekben) termelődik. Az állati szervezetekben a vegyi (hormonális) szabályozás fejlődéstanilag korábban jelent meg, mint a gyorsabb szabályozást biztosító idegrendszer. A magasabb rendű szervezetben az idegi és a hormonális szabályozás szorosan egybekapcsolódik (neurohumorális rendszer). A gerinctelen állatok körében is ismeretesek hormon hatású anyagok (rákokban, rovarokban), melyek a vedlésre, színváltozásra, a nemi jelleg meghatározására ill. a megtermékenyítés lefolyására hatnak.

A növényi szervezet, bár komplexitásában messze elmarad az állatokétól, szerkezeti és működési szempontból egyaránt nagyfokú szervezettséget mutat. Ezt rendkívül pontos és jól összehangolt szabályozási folyamatok teszik lehetővé. Az állatokhoz hasonlóan a növényekben is kimutattak szabályozó, koordináló hatású vegyületeket. Azokat az endogén szerves vegyületeket, amelyek kis mennyiségben képesek a többsejtű növényi szervezetekben a normális működés és fejlődés szabályozására, a sejtek, szövetek és szervek közötti együttműködés fenntartására, *növényi hormonoknak* (fitohormonoknak) nevezzük. Mivel a növények nem rendelkeznek idegrendszerrel, a fitohormonok különleges jelentőséggel bírnak.

A növényi szervezetek endogén szabályozóanyagait csak bizonyos mértékben felelnek meg a klasszikus hormonfogalom kritériumainak, ezért ezeket gyakran csak egyszerűen *növényi bioregulátoroknak* vagy növekedésszabályozó anyagoknak nevezzük. A növényi és állati hormonok közötti lényeges különbségek a következők:

- a növényekben a hormontermelés nem korlátozódik egy-egy speciális szervre vagy ún. mirigyszövetre. Ugyanazt a fitohormont több növényi szövet is szintetizálja. Potenciálisan mindegyik növényi sejt képes hormonok előállítására.

- a növényi hormonok szállíthatnak a sejtek közötti légterben, a sejtfalakban, a fa- és a hánccsedényekben, tehát szállításuk nem követ egy jól kijelölt specifikus pályát
- a hormonhatás helye nem különül el élesen, ez lehet éppen a termelősejtrel szomszédos sejtben vagy az illető szerv ellentétes oldalán
- a leglényegesebb eltérés az állati és növényi hormonok között az, hogy utóbbiak hatása nem specifikus, ugyanaz a fitohormon több szabályozómechanizmusban is részt vesz, illetve egy élettani folyamatra együttesen több hormon is hat. Egy hormon kisebb koncentrációban bizonyos folyamatokat serkent, nagyobb koncentrációban pedig ugyanazokat gátolja.

A növényekben termelődnek a természetes *hormonantagonisták* (*antihormonok* – benzoesav és származékai, fahéjsavszármazékok, fenolszármazékok, stb.) is, melyek gátolják az egyes hormonok hatásmechanizmusát.

Az egyes fennmaradását, a változó környezeti feltételekhez való alkalmazkodását az anyagcsere folyamatok harmonikus egybekapcsolódása teszi lehetővé, aminek alapja a szervezethez és a szabályozás. A hormonok hatásukat az anyagcsere folyamatokra közvetett módon, az enzimrendszer aktiválásán vagy gátlásán keresztül fejtik ki. Az anyagcsere szabályozása két úton, az enzimek bioszintézisének szabályozása, valamint a meglévő enzimek aktivitásának módosítása révén valósul meg. Első esetben az enzimek mennyisége változik meg (pl. génaktiváció illetve ezt követően fehérjeszintézis során), a második esetben pedig a változatlan enzimszint mellett az enzimek működése szabályozott. A növényi hormonok a szabályozás mindkét módjában részt vehetnek, mert hatásuk mind genetikai, mind metabolikus szinten érvényesül.

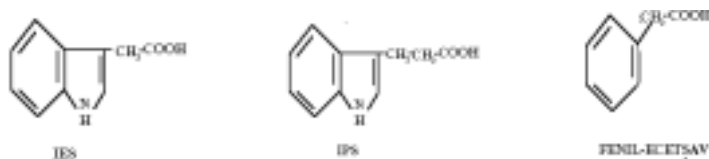
A növényi hormonok öt fő csoportba sorolhatók: 1. *Auxinok* 2. *Citokininok* 3. *Giberellinek* 4. *Abszciszinsav* 5. *Etilén*. Az alábbiakban ezen hormoncsaládok jellemzőit és rövid élettani hatásait ismertetjük.

### 1. Auxinok

Az auxinok az elsőként felfedezett, legismertebb növényi hormonszempontot képviselik.

*Charles Darwin* és fia *Francis* 1880-ban kanáriköles (*Phalaris canariensis*) csíranövények fényindukálta görbületeire tett megfigyelései képezték a növényi hormonok felfedezésének kiindulópontját. Ezek a megfigyelések ösztönözték és vezették a későbbi idők kutatóit arra a feltételezésre, hogy a növényi hajtásban olyan vegyületek létezhetnek, amelyek vándorlásra képesek, egyenlőtlen eloszlásukkal pedig a szár görbüléssel növekedését idézik elő. A növényi szár vegyi inger okozta görbülését 1919-ben egy magyar kutató, *Paál Árpád* bizonyította be elsőként, mégis ennek teljes értékű jogát 1926-ban *F. W. Wentnek* tulajdonították. A feltételezett vegyületet először *Kögl* izolálta 1934-ben és nevezte el *auxinnak* (auxin<sub>gör.</sub> - nőni), majd *Thimman* is kimutatta, hogy ez azonos a *3-indol-ecetsavval*, mely az emberi vizeletben is jelen van. A baktériumoknál, a gombáknál, a moháknál sőt a zöldmoszatoknál is jelezték az auxinok jelenlétét, de élettani hatásuk csupán a fejlettebb testszerveződésű növényekre korlátozódik.

A gyűjtőnéven auxinoknak nevezett vegyületek közül a *β-indol-ecetsav* (*β-indol-ecetsav*) vagy *heteroauxin* (IES) az, amely a hajtásos növények növekedési hormonjának szerepét általánosan betölti. Újabban két másik természetes auxint is azonosítottak: az *indol-propionsavat* (IPS) és *fenil ecetsavat*. Egy vegyületet akkor tekintünk auxinnak illetve auxinhatásúnak, ha a növények megújulási övezetéből izolált szárdarabok megnyúlásos növekedését fokozza.



Az IES kémiai szempontból az ecetsav heterociklikus indol származékának tekinthető. Anélkül, hogy a növényi életfolyamatokra gyakorolt hatásai ismertek lettek volna, mesterséges szintézisét 1904-ben Ellinger végezte el. A bioszintézis a hajtásos növényekben az IES a triptofán nevű aminosavból keletkezik a hajtáscsúcs osztódásra képes sejtjeiben (a merisztéma sejtekben), a fiatal, kifejlődőben lévő levelekben illetve a fejlődő termésekben és éretlen magvakban. Az auxin koncentrációja a csúcsmerisztémától távolodva csökken a növényi szövetekben. A hajtásban a hancs útján szállítódik, a célsejtéig pedig 0,5–1,5 cm/óra áramlási sebességgel jut el.

A növényekben a heteroauxinon kívül előfordulnak más indolvázis vegyületek is, amelyek kisebb-nagyobb auxinhatással rendelkeznek, ezek azonban vagy elővegyületei, vagy utószármazékai az IES-nak és hatásukat annak köszönhetik, hogy a különböző növényi szövetekben át- vagy visszaalakulnak IES-vá.

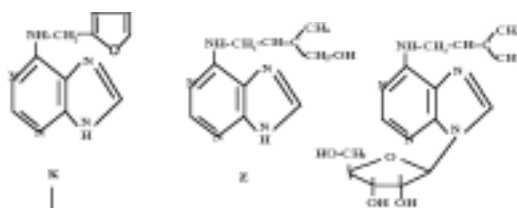
Az IES a növényekben szinte minden növekedési-fejlődési jelenséget elsődlegesen, vagy más hormonokkal együttműködve befolyásol. Hatásai:

- legjellegzetesebb hatása a *szár megnyúlásos növekedésének a serkentése*, ami a sejtek méretének megnagyobbodásával és új sejtalkotók képződésével jár együtt. A sejt-nagyobbodás feltétele a sejtfa nyújthatósága (plaszticitása) illetve a sejt turgor-nyomásának növekedése.
- *sejtosztódás serkentése*, mitózis fenntartása citokininek jelenlétében; az auxinok és citokininek koncentrációja közti aránynak fontos szerepe van a *gyökérbésképződés vagy hajtásbésképződés* kiváltásában
- A csúcsrügyben található nagy auxinkoncentráció gátolja az oldalhajtások kifejlődését. Ezáltal közvetve *meghatározza a növény elágazási rendszerét (habitusát)*. Ennek gyakorlati alkalmazása (amit a kertészek régóta ismernek) a hajtáscsúcs eltávolítása, miáltal elő lehet idézni az oldalhajtások növekedését.
- *serkenti a fehérjészintézist*
- *késlelteti a levélhullást*
- a magfehérjében és a fejlődő magvak embriójában termelődő auxin *serkenti a termés kialakulását, fejlődését*.

## 2. Citokininek

Már 1913-ban jelezték egy olyan anyag jelenlétét a burgonyagumókban, amely sebzéskor szabadul fel és felszaporodva a vágási felületen sejtosztódást idéz elő. A citokininek tulajdonképpeni felfedezéséhez egy véletlen segítette hozzá *F. Skoog* és *C.O. Miller* amerikai kutatókat. Megfigyelték, hogy dohány bélszövetből létrehozott mesterséges táptalajon fenntartott tenyészetek auxin jelenlétében csak korlátozott ideig növekednek. Amikor degradált élesztő DNS kivonatot vagy kókusztejet adagoltak a szövettenyészetekhez, azok újra osztódni kezdtek. 1955-ben különítették el azt a hatóanyagot, amely az osztódást megindította és *kinetinnek (K)* nevezték el.

Később hajtásos növényekből is sikerült kivonni sejtosztódást serkentő anyagokat. Ezeket közös néven *citokinineknek* nevezik. Elnevezésük arra utal, hogy sejtosztódást (*citokinézist*) váltanak ki. A fitohormonok ezen csoportjába természetes és szintetikus, többségükben purinvázis vegyületek tartoznak.



A citokininnek az egyedfejlődés szinte minden fázisában jelen vannak és a növényi anyagcserét sokféle módon befolyásolják. Élettani hatásuk:

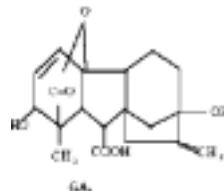
- a *sejtosztódás serkentése*, a sejtek számának a növelése
- aktivitásuknak tulajdoníthatóan a növényi szerv felületén bekövetkezett sérülési helyeken hegyszövet képződik (*sebhormonként* működnek)
- az auxinnal együttesen szerepet játszanak a *szöveti differenciálódásban* és a *szerkeztődésben*
- *serkentik a nukleinsav-, fehérje- és klorofilszintézist*
- *késleltetik az öregedést*

### 3. Gibberellinek

F. Kunsawa japán kutató 1926-ban megfigyelte, hogy a *Gibberella fujikuroi* patogén gombával fertőzött rizsnövények az egészségesekkel ellentétben magasabbra nőnek, leveleik szélesebbek és nem virágznak. A biológiailag aktív anyagot 1934-ben T. Yabuta vonta ki és kristályosította, *gibberellinnek* nevezte el.

A gibberellinek hajtásos növényekben is általánosan jelen vannak, hiányuk törpenövéshez vezet. Jelenleg 68 féle természetes gibberellint ismer a tudomány, amelyeket részben gombákból, páfrányokból, mohákból és algákból, részben virágos növények különböző szerveiből vontak ki.

Kémiai felépítésüket tekintve szokatlan konfigurációjú diterpének, négy kondenzált gyűrűből álló ún. gibbánvázat tartalmaznak. A 7. széntartalomhoz mindig karboxilcsoport (-COOH) kapcsolódik, mely a vegyület élettani aktivitásának feltétele, ezért *gibberellinsavaknak* is nevezzük, (GS vagy GA). Az egyik legaktívabb gibberellinsav (GA<sub>3</sub>) szerkezete:



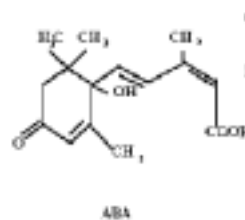
Képződésük helyei a fiatal levelek, fejlődő termések és éretlen magvak. Szállításuk mind a háncs-, mind a faedények útján történik. Mint endogén bioregulátorok kölcsönhatásban vannak közvetlen vagy közvetett módon az auxinokkal és a következő hatásokat fejtik ki:

- szártagok hosszanti megnyúlásának a fokozása
- sejtosztódás és sejtnagyobbodás serkentése
- levélnövekedés serkentése
- sajátos, a többi hormontól független hatás, magvak csírázásakor a raktározott tápanyagok mozgósításának serkentése

### 4. Abszcizinsav (ABA)

A növényi szervezetben előforduló legjelentősebb *természetes gátlóanyag*, amelyet az 1960-as években mutattak ki. Megtalálható a mohákban, páfrányokban és a virágos növényekben.

Vegy szerkezetét illetően az *abszizinsav* egy ciklohexán gyűrűt tartalmaz, amelyhez 3 metil-csoport, egy keto-csoport és két konjugált kettős kötést viselő 5 szénatomos oldallánc kapcsolódik.



Élettani hatásai ellentétesek az auxinokéval és gibberellinével, elsősorban ezek működését gátolja. Az abszizinsav fő hatásai:

- gátolja a vegetatív szervek növekedését
- kiváltja és fenntartja a rügyek és magok nyugalmi állapotát
- előidéz a levelek és termések leválását
- elősegíti a szárazfalú termések felnyílását
- sietteti a növények öregedését
- véd a szárazság ellen, azáltal, hogy kiváltja a gázcsere nyílások záródását, ily módon csökkentve a növény párologtatását

## 5. Etilén

Az *etilén*, az egyedüli gázhalmazállapotú hormon, a növényi anyagcsere természetes produktuma. Hormonhatásának felderítése véletlenül történt ezelőtt kb. száz évvel, az 1900-as évek elején. Megfigyelték, hogy a világítógázként etilént használó utcai lámpák közelében található fák levelei korábban megöregedtek és lehulltak. Azt is megfigyelték, hogy a kevésbé érett gyümölcsök hirtelen beérették, ha olyan raktárhelyiségekben tárolták őket amelyekben etilén tartalmú gázt használó régi típusú kályhával fűtöttek. Ebből azt a következtetést lehetett levonni, hogy az etilén serkenti az említett növényi részek anyagcserejét.

A hajtásos növények minden sejtje képes termelni ezt a kis molekulájú gázemű alként. Számos olyan jelenségről, amelyet korábban kizárólag az auxinok hatásának tulajdonítottak, kiderült, hogy abban az etilén is szerepet játszik. Az auxin és az etilén közötti összefüggés sokat foglalkoztatja a kutatókat, miután rájöttek, hogy a heteroauxin serkenti az etiléntermelést.

Az etilén legjellegzetesebb fiziológiai hatásai a következők:

- gátolja a szár megnyúlásos növekedését
- serkenti a rügyek kihajtását és egyes növények magvainak csírázását
- serkenti a termésérést és termésleválást; a fertőzött vagy sérült húsos termések (gyümölcsök) etiléntermelése fokozottabb. Mivel a felszabadult gázhalmazállapotú hormon a termések érését tovább fokozza elegendő éléskamrákban egy-két sérült gyümölcs, ahhoz hogy a többi is túlérjen, esetleg megrothadjon.
- serkenti a levelek lehullását
- sietteti a növényi szervek öregedését
- hozzájárul a virágok képződéséhez

A bemutatott növényi hormonok mellett számos mesterségesen előállított növekedésszabályozó anyag létezik. Máskülönb a legtöbb természetes fitohormon izolálását követően kémiai szintézisüket is elvégezték.

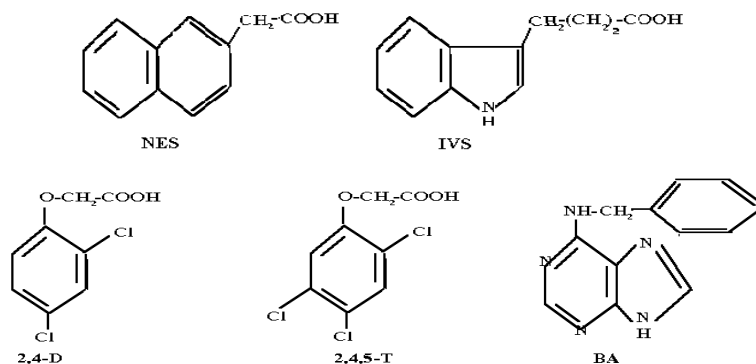
Ezek a szintetikus, kívülről adagolható vegyi anyagok a növényekben nem kapcsolódnak be az anyagcsere láncokba, mert nincs számukra enzimrendszer, nem kötődnek le, ezért aktivitásukat hosszabb ideig megőrzik. Élettani hatásaik főleg az alkalmazásuk helyére korlátozódnak.

A mesterséges auxinok tág köréből a legismertebbek és leggyakrabban használtak a  $\beta$ -naftil-ecetsav (NES), az indol-vajsav (IVS), a 2,4-diklór-fenoxi-ecetsav (2,4-D) és a 2,4,5-triklór-fenoxi-ecetsav (2,4,5-T). Ezek hatnak a növekedésre és fejlődésre, de egyik sem rendelkezik olyan széles spektrumú aktivitással, mint a természetes heteroauxin (IES). Előnyük viszont az, hogy a természetben előforduló vegyületeknél könnyebben szintetizálható és gyakran nagyobb hatású hormonok állnak rendelkezésre (a 2,4-D hatása 8–12-szer nagyobb, mint az IES-é). Alkalmazásuknál viszont vigyázni kell, mert nagy töménységben toxikusak és gátló hatást fejtenek ki. Főleg a 2,4-D és 2,4,5-T magas koncentrációban hatásos gyomirtó szer. A kettő keverékét használták az amerikaiak a vietnámi háborúban az esőerdők permetezésére, a fák lombozatának leszárítására.

A mesterséges citokininek száma szintén igen nagy. A leggyakrabban használt és leghatásosabb a benziladenin (BA).

Szintetikus gibberellinek előállítására nem törekednek, mert az őket termelő gombák tenyésztésével egyszerűbb és olcsóbb módon nyerhetők természetes gibberellinek.

Mesterséges etilénforrásként a termések érésének siettetésére a *klor-etil-foszfon-savat* használják. Ezt a termésekre vizes oldat formájában permetezéssel juttatják, ahonnan behatol a szövetekbe és felszabadul belőle az etilén.



A természetes és mesterséges növekedésszabályozó vegyületek gyakorlati felhasználása a modern biotechnológiákban, a mezőgazdasági növénytermesztésben és a kertészetben történik, a növényi anyagcsere, a növekedés és fejlődés folyamatainak stimulálására. Erre vonatkozóan megemlítünk néhány példát: a kerti dugványok gyökérbérbézésének serkentésére alkalmazzák az indol-vajsavat, úgy, hogy a hajtás első részét pár percre ennek tömény oldatába helyezik. Naftil-ecetsavval permetezve az almafákat serkenthető a rügyek fejlődése, az érésben található szőlőszemek cukortartalma pedig ugyanezzel a módszerrel fokozható. Hasonló kezelések alkalmazhatók a legtöbb kultúrnövényenél (kukorica, zöldborsó, szója, káposzta, cukorrépa, stb.).

Az auxinokat és citokinineket sikeresen alkalmazzák a mesterséges táptalajokon fenntartott növényi szövettenyészetek növekedési és fejlődési folyamatainak serkentésére és szabályozására. Ezek a tenyészetek képezik az igen változatos és korszerű biotechnológiai eljárások (pl. genetikailag módosított növényfajták előállítása) kiindulási pontját.

A kereskedelemben található legtöbb külföldről behozott gyümölcs és zöldség (de a hazai üvegházi produktumok is) hormonokkal és egyéb vegyszerekkel kezelték. Tény az, hogy a vásárlók esztétikai igényeinek megfelelnek, az viszont, hogy fogyasztásuk milyen egészségügyi következményekkel jár az emberi szervezetre, vita tárgyát képezi.

### Felhasznált szakirodalom

- 1] Természettudományi Kislexikon, Akadémiai Kiadó, Bp., 1971
- 2] W.G. Hale, J.P. Margham, V. A. Saunders: Biológia értelmező szótár, Panem-McGraw-Hill, Bp., 1997
- 3] Frink, J.P., Halmágyi, A., Természetes és mesterséges auxinok és citokininek hatása a szegfű in vitro vegetatív fejlődésére, Múzeumi Füzetek, Új Sorozat, 8, p. 87-93, 1999
- 4] Máthé, Cs., Az auxinhatás molekuláris mechanizmusa a magasabb rendű növényekben, Múzeumi Füzetek, Új Sorozat, 5, p. 71-86, 1996
- 5] P.F. Wareing, I.D.J. Phillips, Növényi Növekedéstudomány, Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Debrecen, 1982

Frink József-Pál

## Gombák tápanyagok, mérgek

### I. rész

A gombák zöld színanyag nélküli szervezetek, amelyek a többé-kevésbé megnyúlt, egymással összekapcsolódó és elágazó egy vagy többmagvú sejtekből állnak.

A gombák valószínűleg részben az ősi ostorosmoszatokból, részben pedig fonalas zöldmoszatokból származtathatók, és ma élő képviselőik a növényekkel és az állatokkal párhuzamosan alakultak ki. A fotoautotróf szervezetek (a szerves anyagoknak szervesetlenből történő szintéziséhez a fényt hasznosítják) elszaporodásával a vízben és később a szárazföldön is mind több elpusztult szerves anyag halmozódott fel. Ez a nagy tömegben jelen levő táplálékforrás kedvezett a bomló szerves anyagokat fogyasztó szaporító (korhadék lakó) szervezetek kialakulásának és elterjedésének.

A gombákat a régebbi rendszerezések a növények közé sorolják, mert többségük földhöz rögzült és helyváltoztatásra nem képes. Ezek a hasonlóságok azonban csak a környezethez való alkalmazkodás következményei.

Ma a gombákat az élővilág önálló evolúciós irányvonalát képviselő csoportjaként tartjuk számon. Fejlődéstanilag nem alkotnak egységes csoportot.

A gombák teste nem tagolódik gyökérre, szárra és levélre, mint a virágos növényeké. Megkülönböztetünk egysejtű és többsajtű gombákat.

A többsajtű gombák teste általában azonos alakú és működésű megnyúlt sejtekből áll, melyek hosszirányban nőnek és osztódnak gombafonalakat (hifákat) alakítva ki. A fonalak oldalirányba osztódva laza, elágazó szövedéket, a tenyésztetet, a micéliumot hozzák létre. A változatos kifejlődésű, alakú, színű és terjedelmű micélium valójában az élő gombatest. Az ehető és mérges gombák micéliuma akár 100 m<sup>2</sup>-es felületen is szétterjedhet kedvező környezeti feltételek mellett. A kalapos gombák micéliuma a legtöbbször a talajban, az avarban van. A gomba fejlődésének egy meghatározott időszakában a micélium, ha a környezeti feltételek kedvezőek, termőtestnek nevezett sok sejtből álló szaporítószervet alakít ki, melyben a szaporodásban szerepet játszó spórák képződnek. A gombáknak többnyire csak a termőteste jelenik meg a talaj felszíne felett és ez igen változatos alakú lehet: emyőszerű (kalapos), gumó, kucsma, korall, csésze stb.

A termőtest alján megfigyelhetők a micélium fonalai, melyek gyökérre emlékeztetnek. A termőtestet a micélium képezi ki (nem pedig fordítva), így ez is hifák szövedéke, csupán sokkal tömöttebb.

A legtöbb nagygomba termőteste kalapos. A kalapnak nevezett részt a tönk tartja fenn. A kalap a kalaphúsrá és a kalap alján elhelyezkedő termőrétegre tagolódik. Utóbbiban fejlődnek a spórák. A termőréteg állhat csövekből, tüskékből vagy lemezekből, ami

azzal az előnnyel jár, hogy a spóráképző felület jelentős mértékben megnő. Egyes gombafajok termőrétegét fiatal korban hártás védőréteg borítja. A termőréteg a termőtest belsejében is elhelyezkedhet, mint például a pöfeteggombáknál. A termőréteg, melyet spóratermelésre specializálódott hifák alkotnak, állhat tokszerű, zsákszerű vagy gömbölyded tömlőkéből, ún. aszkuszokból, vagy bunkó alakú megvastagodásokból, bazídiumokból. A tömlős gombáknál a spórák az aszkuszokban, a bazídiumos gombáknál a bazídiumok felületén vannak. A gomba teste tehát sajátos kiképzésű, eltér egyaránt az állat és a növény testének felépítésétől.

A gombákat alkotó vegyületek ismerete a gombaélettan és a biokémia szempontjából fontos. A gombafajok kémiai összetételét nagy mértékben befolyásolja, hogy milyen a vegyi összetétele annak a talajnak, amelyen a gomba nő. A gombáknak, mint a legtöbb élő szervezetnek magas a víztartalmuk, mintegy 88-92%. Az élettevékenységgel kapcsolatos összes kémiai folyamat vizes oldatban, vizes közegben játszódik le. A gomba tápanyagait abszorpció során vízből veszi fel. A vízen kívül a test tömegének fennálló 8-12%-a a szárazanyag, szerves és szervetlen vegyületek, ásványi anyagok összessége.

A szárazanyag elégetése után a hamu marad vissza, mely a gomba *ásványi anyagai* tartalmazza, (a *szárazanyag* 0, 4-1, 7%-a). A hamu nagy mennyiségben K-ot és P-t tartalmaz, de Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Al, Si, Cl, S és egyes gombákban a Cu is előfordul. Kutatások során megállapították, hogy az egyes elemek mennyisége a termőtest egyes részeiben is változó.

A gomba szárazanyagának nagy részét a *szerves vegyületek* alkotják. Ezek építik fel a vázát, színét, szagát és aromáját kölcsönzik, az életfolyamatait szabályozzák.

A gombák szerves vegyületei közül legfontosabbak a gomba *fehérjéi*. A gomba nyers fehérjertartalma 1-3% között változik. Az emberi táplálkozás szempontjából a gomba fehérjekészlete azért olyan értékes, mivel aminosavösszetétele inkább az állati fehérjéhez hasonlít, és olyan aminosavakat is tartalmaz, amelyek a legtöbb növényi fehérjéből hiányoznak, de az ember számára nélkülözhetetlenek (esszenciális). Megállapítható, hogy a gombákban a kéntartalmú aminosavak nem érik el a kívánt szintet, de a többi esszenciális aminosav kellő mennyiségben megtalálható bennük. A gombák fehérjéinek illetve esszenciális aminosavtartalmának csak bizonyos része hasznosítható az ember számára.

A gombák egyaránt tartalmaznak egyszerű és összetett *szénhidrátokat (cukrokat)*.

Egyszerű cukrok a gombákban nagyon kis mennyiségben találhatóak. Ilyenek a glukóz, fruktóz és a trehalóz. A cukoralkoholok közül a gombákban mannit és inozit található.

A gombák poliszacharidokban gazdagok. Bennük glikogénszerű tartaléktápanyagok képződnek. Ilyen a sejtfalakat alkotó kitin (N-poliacetil-glukozamin), a cellulóz, illetve a cellulózhoz közel álló szekezetű hemicellulóz. Ezek képezik a gombák nyers rosttartalmát, amely 0,3-1,2%. A gombák sejtfalában található kitint a szervezet emésztőnedvei nehezen tudják lebontani, éppen ezért a gombában levő tápanyagok csak részben hasznosíthatók. Ha azonban a gombát kellő roncsolással, pl. darálással, alapos megrágással készítjük elő a gyomor számára, az emészthetőség fokozódik, és ezzel a tápanyagokból nagyobb rész hasznosítható.

A gombákban található *zsírszerű anyagok (lipidek)* mennyisége nem jelentős. Aránylag sok szabad zsírsavat tartalmaznak. A gomba zsíradéktartalma általában 0,5-3,0% között változik. Feltűnő, hogy több mérgező, illetve nem ehető gombában nagy a viszonylagos zsírtartalom, így például a gyilkos galóca 22%, a szörgomba 35%, a citromgalóca 36% zsírszerű anyagot tartalmaz. A gombában található foszforsavat tartalmazó szterinből ultraibolya sugarak hatására D-vitamin keletkezik.

A gombák tápértékét a kalorikus tápanyagok (zsír, szénhidrát, fehérje) adják. A számított nyers kalóriaérték 420-3066J/kg nem igazolja a gombák táplálkozástani jelentőségét, mivel ezt az emészthetőségük is nagy mértékben befolyásolja. Fontosak a gombákban található íz

és zamatanyagok, valamint a biológiai hatású anyagok. A gombák íz és zamatanyagainak pontos kémiai összetétele, illetve ezek kémiai hatásmódja még nem teljesen ismert.

A biológiai hatású anyagok közül a legfontosabbak a vitaminok és a mérgek.

A vitaminok az ember számára a legfontosabb biológiai hatású anyagai a gombáknak. Ezek közül a legértékesebb a D-vitamin amely mellett A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, E, K-vitamint és nikotinsavat is tartalmaznak. Kis előfordulási arányukat tekintve természetesen alapvető vitaminforrásként a gombák nem jöhetnek számításba.

A *toxinek* vagy *gombamérgek* gombamérgezéseket okoznak. A mérgezést nem a gomba sejtei, hanem a gomba szervezetében megtalálható toxinok, mérgeanyagok okozzák.

A gombamérgezések előfordulásának legfőbb oka a gombák helytelen meghatározása, a gombák ismeretének hiánya, a nehéz megkülönböztetési lehetőségük. Valójában a gombáknak csupán 3%-a mérgező, ellenben a gombákhoz fűződő babonák, hiedelmek elijesztik az embereket az ehető gombák fogyasztásától.

Az előforduló mérgezéseknek két formáját különböztetjük meg:

- *mycetizmusok*, melyeket a táplálékként elfogyasztott gombák mérgeanyagai okoznak.
- *mikotoxikózisok*, melyekért a tápanyagokba került penészgombák által termelt mérgeanyagok a felelősek.

A gombamérgek elkülönítésével már a XVIII. század utolsó éveiben kísérleteztek, de számottevő eredmény csak a XX. század első felében született. A szerves kémia elválasztástechnikai módszereinek a második világháborút követő években megindult rohamos fejlődése tette lehetővé a gombákban előforduló kémiailag és hatásaikban is különféle-toxinok elválasztását. A gombákban előforduló mérgeknek azonban még jelenleg is csak egy részét ismerjük megfelelően.

Mérgeknek (toxinnak) olyan anyagot nevezünk, amely már igen kis koncentrációban képes arra, hogy az élő szervezet bizonyos részeihez, az ún. receptorokhoz kötődve életfontosságú folyamatokat gátoljon.

Ellenmérgek (antitoxin, antidotum) az olyan anyag, amely idejében alkalmazva megátalja a mérgezési folyamat kialakulását.

A mérgezés okozója egy biológiailag aktív mérgeanyag, amely az emberi szervezetet károsítja. Igen lényeges továbbá az ártalom előidézésében a mérgeanyag mennyisége is. A mérgező gombák nagy részében a mérgeanyag mennyisége a termőhely, a hőmérséklet és egyéb környezeti tényezők hatására változó lehet, tehát az egyes helyeken és egyes időszakokban szedett gombákban lényegesen több toxin lehet, mint a más időpontban szedett, más helyről származó gombákban. Némely fajban egyszerre több toxin is képződhet, ez okozza az egy-egy mérgező gombafaj fogyasztása utáni különböző tünetcsoportok párhuzamos, illetve egymás utáni jelentkezését, amire a mérgezett gyógykezelésénél figyelemmel kell lenni. Fontos tehát ismerni a gombák összes mérgeanyagait és ezek szervezetre gyakorolt toxikus hatását. Ezeket az adatokat a következő táblázat szemlélteti:

Mérgező hatás	Lappangási idő	Toxinok	Néhány mérgező gombafaj
1. Sejtmérgek	3-14 nap	orellanin	mérges pókhálógomba
	8-24-40 óra	Fallotoxinok amatoxinok	gyilkos galóca, fehér gyilkos galóca
	8-24-40 óra	Fallotoxinok $\alpha$ -amanitin viroidin virozín	kúpkalapú galóca
	8-24-40 óra	$\alpha$ , $\beta$ -amanitin	fenyő-tőkegomba
	6-8 óra	Giromitrin	redős papsapkgomba

		girometrin	
2. Idegmérgek	15-60 perc	muszkarin	susulyka, tölcsérgomba, légyölő galóca, begöngyölt szélű cölöpgomba
	0,5-4 óra	Iboténsav, muszcimol, muszkazon, 1-hiosziamin, atropin, szkopolamin	légyölő galóca, párducgalóca trágvagomba
	4-5 óra	Pszilocin, pszilocibin, bufotenin	citromgalóca, biborgalóca
3. Bélcsatornát mérgező anyagok	2-5 óra	Antrakinin, gyantaszertű és egyéb ismeretlen szerkezettű anyagok	sárga korallgomba, szörgomba, sátn tinorú
4. Diszulfiram hatású vegyületek	0, 5-4 óra	Koprin	ráncos tinorú

### Mycetizmusok

A mérgeket, annak alapján, hogy a szervezet milyen szintjén és részén fejtik ki hatásukat, a következőképpen osztályozhatjuk:

1. sejtmérgek (protoplazmamérgek)
2. idegmérgek (neurotróp mérgek)
3. gyomor-bél (gasztrointesztinális)
4. diszulfiram hatású anyagok
5. hemolízist okozó mérgek
6. allergiás jelenségeket okozó vegyületek.

### Felhasznált irodalom

- 1] Ehető és mérges gombák: Dr. Kalmár Zoltán-Dr. Makara György. Natura Kiadó, Bp., 1978
- 2] Helmut és Renate Grünert: Gombák. Magyar Könyvklub, Bp., 1995
- 3] Olga Săvulescu: Elemente de micologie. Editura Didactica și Pedagogică, Buc., 1964
- 4] László Nándor: Mérges gombák. Gombamérgezések. Medicina Könyvkiadó, Bp., 1981
- 5] Jakucs Erzsébet: Mérges gombák, gombamérgezések. Természet Világa, 130, 1999 szeptember
- 6] Berend Mihály, Dr. Szerényi Gábor: Biológia I, Növénytan. Akadémiai Kiadó, Bp., 1994

Bagoly Péter  
egyetemi hallgató



## Kísérletek elektromágneses rezgésekkel és hullámokkal

III. rész

### III. Egyszerre több orsó láthatóvá tétele fénycsővel

A Lecher-féle rendszerben kialakuló elektromágneses állóhullám elektromos térerősségének több orsója egyszerre mutatható ki egy, a drótpár mentén elhelyezett fénycsővel. Egy 65 W-os hosszú fénycsövet két szigetelő tartóra 3-5 cm-rel a vezetékek alá helyezünk. A kényelmesebb begyújtás érdekében felszerelhetjük a szokványos gyújtóáramkörrel is: kapcsolóval, fojtótekerccsel, indítóval (7.g ábra).

### Kísérletek

#### *Az elektromos térerősség orsóinak kimutatása*

Az elektromágneses állóhullámok létrehozása után, a kisülési cső előzetes ionizációja érdekében, rövid időre begyújtjuk a fénycsövet. Látni fogjuk, hogy leoltásakor, azaz a hálózati táplálás megszüntetése után, a cső egyes szakaszai továbbra is világítanak, ugyanis a korábban elindított gázkisülés a nagy elektromos térerősségű helyeken – az orsókban – fennmarad, világít és megszűnik a csomópontokban (13. és 14. képek).



13. kép



14. kép

#### **Megjegyzés:**

- Az igen nagy frekvenciájú elektromos mező a fénycső kisnyomású higanygőzében elektród nélküli önfenntartó kisülést hoz létre.
- Az elektródok segítségével történő kezdeti begyújtás a kisülési cső egyenletes ionizációját biztosítja.
- A fénycső orsónként külön-külön is begyújtható egy feltöltött üveg- vagy műanyagruddal való megérintéssel (használható egy árnyékoló lemezétől megfosztott piezoelektromos gázgyújtó is).

#### *Az orsók és a csomópontok a hullámvezetőbőz és nem a fénycsőbőz kövődnnek*

A szakaszosan világító fénycsövet kezdjük lassan eltolni a vonal hossza mentén! Megfigyelhetjük, hogy a csomópontok helyben maradnak, nem mozdulnak el a fénycsővel együtt.

#### *A szimmetrikus tv-antennakábel rövidülési tényezője*

Cseréljük ki a drótpárt egy lapos, tv-antennavezető, kéteres kábelrel, és végezzük el a kábelben kialakuló elektromágneses állóhullám hullámhosszának ( $\lambda$ ) mérését (15. kép)! A kábel rövidülési tényezője:  $k = \lambda/\lambda_0$ . A fényképen látható kísérleteknél (14. és 15. képek):

$$\lambda_0 = 1 \text{ m és } \lambda = 0,88 \text{ m, így } k = 0,88/1 = 0,88.$$

#### *Elektromágneses állóhullámok vízben*

A Lecher-vezetékrendszert a mellette levő fénycsővel együtt helyezzük víz alá (16. kép). Legegyszerűbb, ha erre a célra egy 100 cm·10 cm·13 cm méretezésű plexikádat használunk. A drótpár vízben haladó része legyen szigetelt, az egyik vízen kívüli végére pedig kössünk csatolóhurkot! Szereljük fel még a fénycsőgyűjtő áramkört is!

A generátor elindítása és a fénycső be-, majd kikapcsolása után láthatóvá válnak az elektromos mező térerősség-orsói.

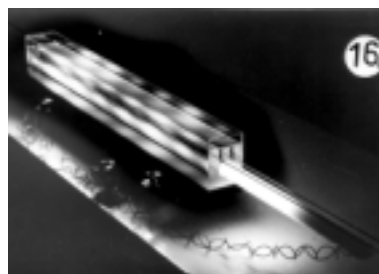
Rögtön észrevesszük, hogy a hullámhossz a vízben ( $\lambda_{\text{víz}}$ ) jóval rövidebb, mint a levegőben ( $\lambda_0$ ). Megmérve a hullámhosszakat kiszámítható a víz relatív permittivitása ( $\epsilon_{r,\text{víz}}$ ):  $\epsilon_{r,\text{víz}} = (\lambda_0/\lambda_{\text{víz}})^2$ .

A képen látható kísérletnél (16. kép):  $\lambda_0 = 100$  cm, a vízben 7 orsó található, így  $\lambda_{\text{víz}} = 2 \cdot (100/7)$  cm  $\approx 28,6$  cm és  $\epsilon_{r,\text{víz}} = (\lambda_0/\lambda_{\text{víz}})^2 = (100/28,6)^2 \approx 12,3$ .

**Megjegyzés:** Ez a mért érték lényegesen kisebb a várt, a közismert  $\epsilon_{r,\text{víz}} = 81$  értéknél. Ezt részben azzal magyarázhatjuk, hogy kísérletünk esetében a víz a környező térnek csak egy kis részét tölti ki, másrészt pedig a víz diszperziója folytán a permittivitása frekvenciafüggő és a frekvencia növekedésével csökken a permittivitása.



15. kép



16. kép

## KATEDRA

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

III. rész

A korábbi FIRKA számokban tömören ismertettük az *Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT)* elnevezésű program oktatási stratégiájának a lényegét, valamint egy-egy mechanikai, hőtani és elektromossági témát dolgoztunk fel e stratégiának megfelelően. Jelen számban ugyanezen stratégiának egy fénytani jelenségen (4) történő bemutatásával zárjuk a jelenségtípusok szerinti felsorolást. Befejezésképpen ismét egy mechanikai témát dolgozunk fel (5), amelyben az alkotóképesség fejlesztése jól nyomon követhető.

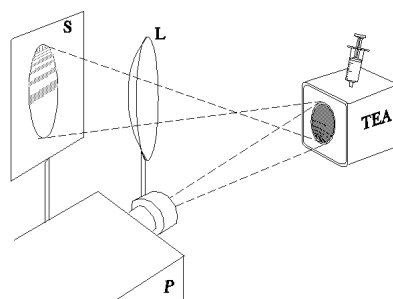
#### Fény interferenciája vékony rétegen<sup>1</sup>

*Jégtörés:* A színteszt alapján mindenki azonosítja személyiségjeleit.

<sup>1</sup> Zs. RAJKOVITS (1996), JUHÁSZ (1992-1996)

*Ráhangelés:* Miért színes a víz felszínén úszó olajfolt, a szappanbuborék?

*Jelentés megteremtése:* Teásdoboz száját szappanoldatba mártjuk, majd a dobozt a képződött hártával függőleges síkba fordítjuk. A dobozból fecskendővel kevés levegőt szívunk ki, amíg a hártának enyhén homorú görbülete nem lesz. A szappanhártyát erős fényel világítjuk meg (P), a hártya képét nagyítóval (L) kivetítjük egy ernyőre (S). A lejátszódó jelenségről megbeszélést folytatunk.

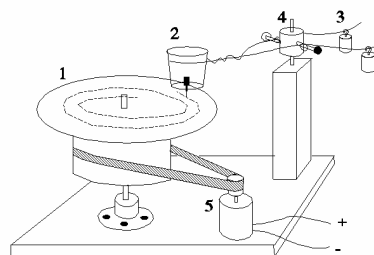
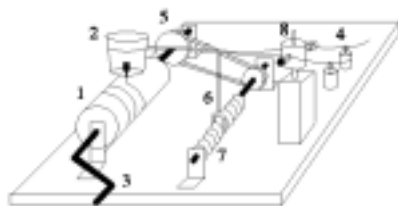


*Reflektálás:* Miért válik egy idő után feketévé a hártya felső része? Módszert dolgoznak ki a szappanhártya vastagságának meghatározására.

### Edison fonográfja<sup>2</sup>

*Jégtörő:* Meséljenek el egy hanglemez-hallgatáshoz kapcsolódó élményt.

*Ráhangelés:* Lemezjátszó forgó korongjára hanglemezt helyezünk, a lemez barázdájába tüvel átszúrt levelezőlap tűhegyét tartjuk.



*A fonográf rajzai E. Surducan tervei alapján készültek.*

*Jelentés megteremtés:* Megbeszéljük a hanglejátszás mechanizmusát. Tervezzünk szerkezetet, amivel hangot lehetne rögzíteni! A tanulók egybevetik a terveiket Edison eredeti fonográfjával (INSERT módszer). Hogyan működik a síró-nevető baba?

*Reflektálás:* Milyen régi mesterség termékével lenne esetleg lehetséges a valamikor (ókorban) elhangzott beszédet (beszédfoszlányokat) rekonstruálni a modern technika révén?

Minden lecke az események *viszaforgatásával* zárul.

### Könyvészet

- 1] MEREDITH, STEELE, TEMPLE (1999): Az olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében. Kolozsvár.
- 2] ZS. RAJKOVITS (1996): Kísérletek szappanhártyával. Firka. Kolozsvár.
- 3] JUHÁSZ A. (szerkesztésében): Fizikai kísérletek 1,2,3. Typotex-Arkhimédész kiadó, Budapest (1992-1996)
- 4] KOVÁCS Z. (szerkesztésében) (2000): Metodele gândirii critice în predaea fizicii. Ghid pentru profesori. U.B.B. Cluj-Napoca (kézirat)

**Kovács Zoltán, BBIE, Kolozsvár**

<sup>2</sup> Z. KOVÁCS et al. (2000)

IV. forduló

I. Tudománytörténet

1. Ki a képen látható vegyész, s mit tudsz tudományos munkásságáról?

2. Ki volt az a magyar származású vegyész aki aktívan részt vett a Schuster-féle „vegytani műnyelv” megreformálásában? Mi fűződik még az ő nevéhez? (10p)



**II. Analitikai feladat:** az alábbiakban, három, fehér színű, szilárd halmazállapotú, elporított szerves vegyületet (keményítő, szőlőcukor és répacukor) kell megkülönböztetned egymástól, a rendelkezésedre álló reagensek és eszközök segítségével.

A használható reagensek: desztillált víz; koncentrált HCl és H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; kálium és vas; réz (II)-oxid; kálium-jodid (KI); nátrium-tioszulfát (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); borkósav (C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub>); etil-alkohol; krezolvörös indikátor (átcsapási pH tartománya 7.0 – 8.5).

Használható eszközök: laboratóriumi gázégő; szűrőpapír, kémcsövek, lombikok.

Az azonosítás során nem feltétlenül szükséges minden reagenst felhasználni!

Megoldásként írd le az elemzés gondolatmenetét, és írd fel a végbemenő reakciók egyenleteit! (25p)

**III. Rejtvény:** határozd meg, milyen anyagokat jelölnek a betűk az alábbi átalakulásokban, s írd fel a végbemenő reakciók egyenleteit! (10p)

$a + b \rightarrow c + d$ ,  $d + \text{NaOH} \rightarrow e + f$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow f + b$ ,  $c + C \rightarrow g + \text{CO}$ ,  
 $g + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow h + \text{H}_2$ ,  $h + \text{BaCl}_2 \rightarrow i + \text{ZnCl}_2$

**IV. Kísérlet:** egy kémcsőben cink-(II)-oxidot melegítünk. Figyeljük meg a ZnO színét melegítés előtt, s közvetlen utána. Mi történik, ha a kémcső és a benne levő ZnO lehül? Mi a jelenség magyarázata? Végezzük el a kísérletet vas-(III)-oxiddal is. Mit tapasztalunk? Milyen közös tulajdonsága van a két fénoxidnak? (5p)

Nagy Gábor László, Gyurka István, tanulók

## Alfa-fizikusok versenye

VII. osztály – II. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj! (Tarka-barka fizika) (8 pont)

a). 1970-ben a Hold túlsó oldalán levő kráterek elnevezésénél a magyar tudomány hét kiválóságának nevét is használták. Kik ők és hányan fizikusok közülük?

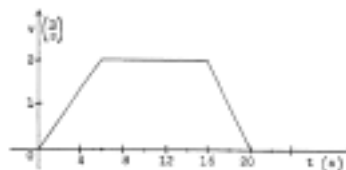
b). Az angol C. Cockerell 1959-ben megtervezi a ..... járművet, mellyel első útján ..... szelte át.

c). Miért nehezebb tintát radírozni mint ceruzát?

d). Húzzunk ujjunkkal vonalat az ablaküvegre. A rajzot nem lehet látni. De láthatóvá válik ha rálehelünk. Mi ennek a jelenségnek a magyarázata?

2. Egy toronydaru az ábra szerinti változó nagyságú sebességgel, függőlegesen emelte a terhet. Milyen magasra emelte?

(4 pont)



3. Mennyivel változik meg a 150kN súlyú autóra ható súrlódási erő, ha betonútról földútra megy a gépkocsi? A súrlódási erő a betonúton a gépkocsi súlyának 3%-a, földúton 4,5%-a

(4 pont)

4. Egészítsd ki! („n” jelenti az erők, illetve az erőkarok arányát)

(4 pont)

$\frac{F_1 < F_2}{k_1 = k_2}$	$\frac{F_1 = F_2}{k_1 < k_2}$	$\frac{F_1 < F_2}{k_1 > k_2}$	$\frac{F_1 < F_2}{k_1 < k_2}$
$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{M_1}{M_2}$	$\frac{M_1}{M_2}$

5. Egy fiú és egy lány mérleghintán hintázik. A fiú 400N súlyú, és 1,25 m távolságra ül a tengelytől, a lány súlya 250N.

Hova üljön a kislány, hogy a mérleghinta egyensúlyban legyen?

(4 pont)

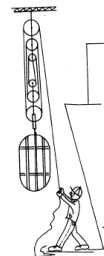
6. Hogyan lehet a két síktükör segítségével elérni, hogy a visszavert fénysugár párhuzamos, de ellentétes irányítású legyen a beeső sugárhoz képest? (Rajzoljátok meg a sugarak útját!). Milyen eszközt készítenek így és hol használják?

(5 pont)

7. Hat csigából álló csigasorral emelünk 132 kg tömegű testet egyenes vonalú egyenletes mozgással a 20 m magasan levő 4. emeletre. (A csigák súlyától és a súrlódástól eltekintünk)

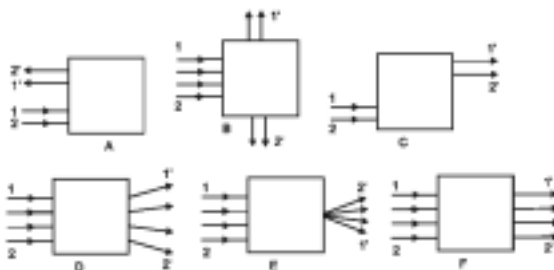
(4 pont)

- Mekkora erőt kell kifejtenünk?
- Hány m hosszú lesz a kezünkön áthaladó kötél?
- Mekkora a munkavégzés?



8. Figyeljétek meg az ábrán látható dobozokba belépő és kilépő fénysugarakat. Állapítsátok meg, milyen optikai eszközök kell hogy legyenek a dobozokban!

(6 pont)



9. Rejtvény

(6 pont)

„Hat hűséges barát kísér / Tanítva engemet / Nevük:.....”

Az idézet folytatását megtudod az alábbi ábrából, ha ott a számok fölötti üres négyzetekbe a megfelelő betűket írod.

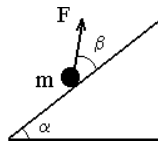
Segítségére négy meghatározás van, amelyekre helyesen válaszolva megtudod, hogy melyik szám milyen betűt jelent. Végül a címbeli számsort behelyettesítve megtudod, hogy kitől származik az idézet.



**F. 263.** A Babeş-Bolyai Tudományegyetem Fizika Karán minden év márciusának utolsó vasárnapján megrendezésre kerül Augustin Major fizikus nevét viselő fizikaverseny. Azok a tanulók, akik a maximális pontszám legalább 70%-át elérik, az érettségi jegyeiktől függetlenül 10-es átlaggal jutnak be a kar első évfélére. Az ilyen módon felvett diákoknak előnyük van az első félévben az ösztöndíjuk és a bentlakási helyek kiosztásánál is. E számban közöljük a 2001. március 31-én megtartott versenyen a XII-es tanulók számára összeállított kérdéseket.

**Tételek XII. osztály**

1. Egy  $m = 3 \text{ kg}$  tömegű test egy  $\alpha = 30^\circ$ -os lejtő aljában található. A testet egy  $F$  erővel húzzuk felfelé úgy, hogy ennek iránya  $\beta = 45^\circ$ -os szöget zár be a lejtővel. A lejtő és a test közötti súrlódási együttható  $\mu = 0,1$ . ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



- a) mekkora kell legyen az  $F$  erő ahhoz, hogy a test egyenletesen haladjon felfelé a lejtőn
- b) ha a lejtő hossza  $l = 8 \text{ m}$ , milyen sebessége lesz a testnek a lejtő aljában, akkor ha a tetejéről szabadon csúszni hagyjuk

c) a lejtő  $a = 2 \text{ m/s}^2$  gyorsulással mozog jobbra, és a lejtőn levő testre egy  $\vec{F}_1 = n \cdot \vec{F}$  típusú erő hat, ahol  $\vec{F}$  az a) pontban kiszámított erő. Milyen értékeket vehet fel az „ $n$ ” állandó ahhoz hogy a test egyenletesen gyorsulva haladjon a lejtőn felfele vagy egyenletesen csússzon lefelé.

2. Két, egymástól adiabatikusan szigetelt, elhanyagolható hőkapacitású edény térfogatának aránya  $V_2/V_1 = 2$ , ( $V_1 = 1 \text{ m}^3$ ). Mindkettő egyatomos gázzal van töltve  $p_0 = 105 \text{ N/m}^2$  nyomáson. A hőmérsékletek aránya  $T_2/T_1 = 2$ , ( $T_1 = 300 \text{ K}$ ). Összecsatoljuk az edényeket egy elhanyagolható térfogatú csövön keresztül, melyen egy kezdetben bezárt csap található. Számítsuk ki:

- a) a gázatomok számát mindkét edényben, és határozzuk meg hány mol gáz található mindenik edényben
- b) annak a Carnot-féle körfolyamatnak a hatásfokát, amely a fent említett hőmérsékletek között működne
- c) a végső nyomást és végső hőmérsékletet a csap kinyitása után
- d) annak a hőerőgépnak a hatásfokát, amely egy olyan körfolyamat alapján működne, amelyet a c) pontnál kiszámított hőmérsékletű izoterma, egy izochor állapotváltozás ( $V_1 = 1 \text{ m}^3$ ) és egy olyan izobár állapotváltozás alkotna, amely átmegy a  $V_2 = 2 \text{ m}^3$  izochor állapotváltozás és az adott izoterma metszéspontján.

3. Egy  $R_1 = 20 \Omega$  ellenállású izzó és egy ismeretlen  $R_L$  ellenállású és  $L$  induktanciájú tekercsből álló áramkört egy  $U = 87 \text{ V}$  effektív feszültségű és  $50 \text{ Hz}$  frekvenciájú alternátorral üzemeltetünk. Tudva, hogy az izzón mért effektív feszültség értéke  $U_1 = 50 \text{ V}$  a tekercsen mérté pedig  $U_2 = 70 \text{ V}$ , számítsuk ki:

- a) az áramkörben folyó áram áramerősségének effektív értékét
- b) az alternátor által folyósított látszólagos teljesítményt ( $P_a$ ) és az izzó által felvett aktív teljesítményt ( $P_1$ )
- c) a tekercs  $R_L$  ohmos ellenállását és  $L$  induktanciáját
- d) az alternátor és a tekercs aktív teljesítményeit ( $P$  illetve  $P_2$ )

4. Egy bikonvex gyűjtőlencse  $n = 1,5$  törésmutatójú optikai üvegből készült. A két gömbfelület sugara 12 cm.

A lencsétől 20 cm távolságra egy fényes testet helyezünk.

- számítsuk ki a lencse fókusz-távolságát
- adjuk meg a lencse képalkotását analitikusan és grafikusán is
- a lencse által alkotott kép tárgyként szolgál egy másik konvergens lencsének, amelynek fókusz-távolsága ugyanakkora mint az első lencse fókusz-távolsága és  $D$  távolságra helyezkedik el tőle. Tárgyaljuk analitikusan és grafikusán a végső kép helyzetét, nagyságát és természetét a  $D$  távolság függvényében.
- határozzuk meg egy tárgy és a valós képe közötti legkisebb távolságot amelyet a konvergens lencsével kaphatunk

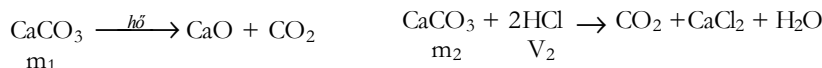
5. Jelentsük ki a fényelektromos hatás törvényeit.

Munkaidő: 3 óra.

Pontozás: 10 pont hivatalból, 1 – 4 feladatok egyenként 20 pont, 5. feladat 10 pont

## Megoldott feladatok

### K.341.



$m_1 + m_2 = 5 \text{ g}$ ;  $V_2 = 140 \text{ ml}$ ;  $M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g/mol}$

100g  $\text{CaCO}_3$  ..... 22,4 /  $\text{CO}_2$

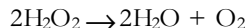
$m_2$  ..... 0,14 l  $m_2 = 0,625 \text{ g}$   $m_1 = 5 - m_2 = 4,375 \text{ g}$

5g.....4,375g bomlott el

100 g..... $x=87,5$

Tehát a próba 87,5 %-a bomlott el.

### K. 342.



Jelöljük a 31%-os oldatot 1-el, a részben elbomlott oldatot 2-vel.

$m_{\text{O}_1} = 1,25 \text{ g}$   $V_{\text{O}_2} = 8,65 \text{ ml}$

$m_{\text{H}_2\text{O}_2} = 1,25 \cdot 0,31 = 0,3875 \text{ g}$

32g  $\text{O}_2$  .....22,4 l

$x$  .....  $8,65 \cdot 10^{-3} \text{ l}$   $x = 1,236 \cdot 10^{-2} \text{ g O}_2$   $m_{\text{O}_2} = 1,25 - x = 1,2376 \text{ g}$

2,34 g  $\text{H}_2\text{O}_2$  ..... 22,4 l

$y$  .....  $8,65 \cdot 10^{-3} \text{ l}$

$y = 2,63 \cdot 10^{-2} \text{ g H}_2\text{O}_2$  nem elbomlott  $\text{H}_2\text{O}_2$  tömege  $0,3875 - y = 0,3612 \text{ g}$

1,2376 g  $\text{O}_2$  ..... 0,3612 g  $\text{H}_2\text{O}_2$

100.....  $z = 29,19$

$\text{CO}_2 = 29,19\% \text{ H}_2\text{O}_2$

2,34g  $\text{H}_2\text{O}_2$  .....22,4 l  $\text{O}_2$

0,3875 .....  $V=0,1276 \text{ l}$

Teljes bomlás esetén 127,6 ml  $\text{O}_2$  szabadulna fel.

### K. 345.

$m_1 = 3 \text{ kg}$

$m_2 = 3 + 0,5 = 3,5 \text{ kg}$

100g  $\text{keV}_1$  ..... 85g  $\text{N}_2$  ..... 15g  $\text{O}_2$

3kg.....  $x_1 = 0,45 \text{ kg O}_2$

$$3,5 \text{ kg keV}_2 \dots\dots\dots(0,45+0,5) \text{ kg O}_2$$

$$100\dots\dots\dots x_2 = 27,14 \quad C_{\text{keV}_2} = 27,14\% \text{ O}_2$$

**K. 346.**

$$m_{\text{o}_1} = 500 \text{ g} \quad C_{\text{o}_1} = 30\%, C_{\text{o}_2} = 20\%, m_{\text{H}_2\text{O}} = ?$$

$$100 \text{ g o}_2 \dots\dots\dots 20 \text{ g cukor} \quad \text{o}_1\text{-ben } 500 \cdot 0,3 \text{ g cukor van.}$$

$$500 + m_{\text{H}_2\text{O}} \dots\dots 150 \text{ g} \quad m_{\text{H}_2\text{O}} = 250 \text{ g}$$

**K. 347.**

$$V_{\text{CH}_4} = V_{\text{CH}_4} / V_M = 400 / 24,5 / \text{mol}^{-1} = 16,33 \text{ mol}$$

$$Q = 890 \cdot 16,33 = 14533,7 \text{ kJ} \quad Q_{\text{haszn}} = 0,6 \cdot 14533,7 = 8720,2 \text{ kJ}$$

$$\Delta t = 80 - 30 = 50 \text{ fok}$$

1 g víz 1<sup>o</sup>-al való melegítésére 4,18 J szükséges

$$50^{\circ} \dots\dots\dots x = 209 \text{ J}$$

$$8720,2 \cdot 10^3 / 209 = 41,72 \cdot 10^3 \text{ g}$$

Tehát az adott térfogatú metán elégetésekor 41,72 kg vizet lehet felmelegíteni.

**K. 348.**  $d_{\text{kev}} = \frac{0,4M_{\text{metán}} + 0,2M_{\text{etán}} + 0,2M_{\text{etén}} + 0,2M_{\text{hidrogén}}}{M_{\text{levegő}}} = 0,64$

**Fizika** (Fírka 3/2000-2001)

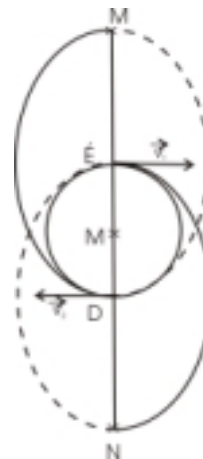
**F. 233.** A rakéták mindegyike egy-egy ellipszis pályán mozog, amelyek nagytengelyének fele  $a$  és a gömbnek tekintett Földet  $\dot{E}$ , illetve  $D$  pontokban érintik. A köztük levő távolság egy fél periódussal egyenlő idő elteltével lesz a legnagyobb és értéke:  $MN = d_{\text{max}} = 2(2a - R)$

Kepler III. törvényéből

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{kM}{4\pi^2}$$

A feladat adatai szerint  $T = 2t$  és így

$$d_{\text{max}} = 2 \left( 2 \sqrt{\frac{kMt^2}{\pi^2}} - R \right)$$



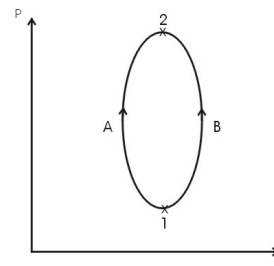
**F. 234.** Az 1A2B körfolyamatra írhatjuk:

$$Q_{1A2} + Q_{2B1} = L$$

Mivel  $L$  egyenlő a körfolyamat által határolt területtel,

$$L > 0 \text{ és } Q_{1A2} > -Q_{2B1}$$

$$\text{De } Q_{2B1} = -Q_{1B2}, \text{ tehát } Q_{1A2} > Q_{2B1}$$



**F. 235.** Az ábra a vezető egy keresztmetszetét mutatja. Az áram iránya legyen a rajz síkjából kifelé mutató. Az áramerősség  $I = nevS$  kifejezésből, ahol  $n$  az egységnyi térfogatban található elektronok száma,  $v$  a sebességük,  $e$  az elektron töltése és  $S = d^2$  a vezető keresztmetszete.

$$v = \frac{I}{nea^2} \quad \text{Az egy elektronra ható Lorentz erő}$$

$$\text{ nagysága } f_L = evB = \frac{IB}{na^2}$$

A Lorentz erő hatására negatív töltések halmozódnak fel az MQ oldalon. Stacionárius állapotban a Lorentz erő hatását a keletkezett elektromos tér által az elektronokra kifejtett erő egyensúlyozza ki, ezért

$$\frac{eE}{a} = \frac{IB}{na^2}$$

ahonnan:

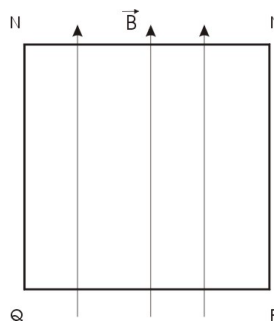
$$U = \frac{IB}{ena}$$

Mivel

$$n = \frac{N}{V} = \frac{vN_A}{V} = \frac{\rho N_A}{A}$$

ahol  $N_A$  az Avogadro szám, végeredményül kapjuk :

$$U = \frac{IBA}{e\rho N_A a}$$



**F. 236.** A  $h$  magasságból szabadon eső test sebessége a tányérhoz érkezéskor

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

A test-tányér ütközést rugalmatlannak tekintve, az impulzus-megmaradás törvénye értelmében  $(m_1 + m_2)v_2 = m_2v_1$  ahol  $v_2$  a test-tányér együttes sebessége az ütközés után.

Az energia-megmaradás törvénye szerint

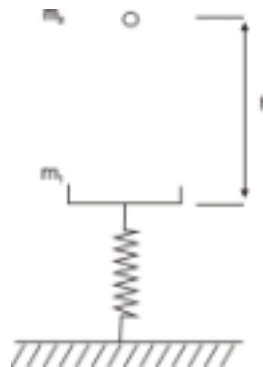
$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_2^2 + (m_1 + m_2)gy_0 = \frac{1}{2}ky_0^2$$

ahonnan

$$k = 2g \frac{m_2^2 h + (m_1 + m_2)^2 y_0}{(m_1 + m_2)y_0^2},$$

és így

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{2g \frac{m_2^2 h + (m_1 + m_2)^2 y_0}{(m_1 + m_2)y_0^2}}$$



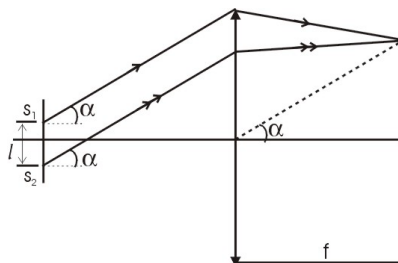
**F. 237.** Az ábra szerint az  $\alpha$  iránynak megfelelő mellékfókuszban a fényhullámok  $\Delta = k\lambda \sin\alpha$  optikai útkülönbséggel érkeznek. Az interferencia maximum feltétele értelmében

$$d \sin\alpha = k\lambda, \quad k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Mivel az  $\alpha$  szög kicsi,

$$\alpha \approx \sin\alpha \approx \text{tg}\alpha = \frac{x_k}{f},$$

ahonnan  $x_k = k \frac{\lambda f}{d}$  és a sávköz



$$i = \frac{\lambda f}{l} = \frac{6 \cdot 10^{-7} \cdot 1}{2 \cdot 10^{-4}} = 3 \text{ mm}$$

## Informatika (Fírka 2/2000-2001)

### I. 187. Egérkezelés Pascalban

A következőkben egy Pascal-egységet (*unit*) fogunk közölni, amely egérkezelő eljárásokat valósít meg. Az egység jó példa a *Pascal-Assembly* kapcsolatra is, hisz számos eljárás *assembly* nyelven van megírva. A forrásszöveget megjegyzésekkel láttuk el.

```

unit GMouse;

interface

uses Dos;

const
    mbCentral = 4;
    mbLeft    = 1;
    mbRight   = 2;
    mExistMouse: boolean = false;

type
    mCursorStyle = (mSoft, mHard);

    mShapeType = record
        mAndMask, mXorMask: array[1..16] of word;
        {az AND és az XOR maszk.}
        mXActive, mYActive: integer;
        {Az aktív pont X, Y koordinátája.}
    end;

function InitMouse(MouseModX, MouseModY: integer): word;
    {Inicializálja az egeret. 0 ha nincs egér.}
procedure ResetMouse;
    {Lenullázza az egérmeghajtót.}
procedure EnableMouseCursor;
    {Láthatóvá teszi az egérkurzort.}
procedure DisableMouseCursor;
    {Láthatatlanná teszi az egérkurzort.}
procedure GetMouseState(var ButtState, x, y: word);
    {Megadja az egér aktuális helyzetét.}
procedure SetMouseXY(x,y: word);
    {Az (x,y) koordinátájú pontra állítja a kurzort.}
procedure GetButtPress(var Button, PressNo, x, y: word);
    {A lenyomott gomb ismétlődését adja vissza.}
procedure GetButtRelase(var Button, PressNo, x, y: word);
    {A felengedett gomb ismétlődését adja vissza.}
procedure DefineXRange(Up, Down: word);
    {Az X fenségterület beállítása - mennyit mozoghat X irányban.}
procedure DefineYRange(Up, Down: word);

```

```

        {Az Y fenségterület beállítása - mennyit mozoghat Y irányban.}
procedure DefineMouseCursor(Style: mCursorStyle; FWord, SWord: word);
        {A szöveges kurzor beállítása.}
procedure GetMotion(var x, y: integer);
        {Mozgáskorlátok visszaadása.}
procedure SetMouseStep(mx, my: word);
        {Lépésköz állítása.}
procedure SetNoMouseTerritory(x1, y1, x2, y2: word);
        {Az egér számára elérhetetlen terület megadása.}
procedure SetMouseSpeed(s: word);
        {Sebesség állítás.}
procedure SetMouseSensitivity(mx, my, s: word);
        {Érzékenység állítás.}
procedure DefaultMouse;
        {Eredeti beállítás visszaállítása.}
procedure GetMouseSensitivity(var mx, my, s: word);
        {Érzékenység leolvasása.}
procedure SetMouseInterrupt(Prop: word); {0:0,1:30,2:50,3:100,4:200}
        {Megszakításhívás beállítása.}
procedure SetMousePage(page: word);
        {Egér lap megadása.}
procedure GetMousePage(var page: word);
        {Egér lap beolvasása.}
procedure GetMouseDriver(var Version: string; var MouseType, IRQNr: byte;
        var ButtNr: word);
        {Az egérmeghajtó típusának leolvasása.}
procedure DefMouseShape(Shape: mShapeType);
        {Grafikus kurzor beállítása.}
procedure InstallEventHandler(EvMask: integer; Hand: pointer);
        {Esemény telepítő.}
procedure SaveCursor(CurFile: PathStr; Cursor: mShapeType);
        {Kurzor kimentése állományba.}
procedure LoadCursor(CurFile: PathStr; var Cursor: mShapeType);
        {Kurzor beolvasása állományból.}

implementation
        InitMouse := 0;
        mExistMouse :=
var
        __MouseModeX,
        __MouseModeY: integer;
        false;
        end
        else
        begin
function InitMouse;
        var a: integer;
        b: word;
        InitMouse := b;
        mExistMouse := true;
        end;
begin
        __MouseModeX := MouseModX;
        __MouseModeY := MouseModY;
        end;
        asm
        mov ax, 0
        int $33
        mov a, ax
        mov b, bx
        end;
        procedure ResetMouse; assembler;
        asm
        mov ax, 0
        int $33
        end;
        if a = 0 then
        begin

```

```

procedure
EnableMouseCursor;assembler;
asm
    mov ax, 1
    int $33
end;

procedure
DisableMouseCursor;assembler;
asm
    mov ax, 2
    int $33
end;

procedure GetMouseState;
var bs, xx, yy: word;
begin
    asm
        mov ax, 3
        int $33
        mov bs, bx
        mov xx, cx
        mov yy, dx;
    end;
    ButtState := bs;
    x := xx div __MouseModeX +
1;
    y := yy div __MouseModeY +
1;
end;

procedure SetMouseXY;
begin
    x := (x - 1) * __MouseModeX;
    y := (y - 1) * __MouseModeY;
    asm
        mov ax, 4
        mov cx, x
        mov dx, y
        int $33
    end
end;

procedure GetButtPress;
var bt, nr, xx, yy: word;
begin
    bt := Button;
    asm
        mov ax, 5
        mov bx, bt
        int $33
        mov bt, ax
        mov nr, bx
        mov xx, cx
        mov yy, dx
    end;
    Button := bt;
    PressNo := nr;
    x := xx div __MouseModeX + 1;
    y := yy div __MouseModeY + 1;
end;

procedure GetButtRelease;
var bt, nr, xx, yy: word;
begin
    bt := Button;
    asm
        mov ax, 6
        mov bx, bt
        int $33
        mov bt, ax
        mov nr, bx
        mov xx, cx
        mov yy, dx
    end;
    Button := bt;
    PressNo := nr;
    x := xx div __MouseModeX + 1;
    y := yy div __MouseModeY + 1;
end;

procedure DefineXRange;
begin
    up := (up - 1) * __MouseModeX;
    down := (down - 1) *
__MouseModeY;
    asm
        mov ax, 7
        mov cx, up
        mov dx, down
        int $33
    end
end;

procedure DefineYRange;
begin
    up := (up - 1) * __MouseModeX;
    down := (down - 1) *
__MouseModeY;
    asm
        mov ax, 8
        mov cx, up
        mov dx, down
        int $33
    end
end

```

```

end;

procedure DefineMouseCursor;
var s: word;
begin
  case Style of
    mSoft : s := 0;
    mHard : s := 1;
  end;
  asm
    mov ax, $a
    mov bx, s
    mov cx, FWord
    mov dx, SWord
    int $33
  end
end;

procedure GetMotion;
var xx, yy: integer;
begin
  asm
    mov ax, $b
    int $33
    mov xx, cx
    mov yy, dx
  end;
  x := xx;
  y := yy;
end;

procedure SetMouseStep; assembler;
asm
  mov ax, $f
  mov cx, mx
  mov dx, my
  int $33
end;
procedure
SetNoMouseTerritory; assembler;
asm
  mov ax, $10
  mov cx, x1
  mov dx, y1
  mov si, x2
  mov di, y2
  int $33
end;

procedure SetMouseSpeed; assembler;
asm
  mov ax, $13
  mov dx, s

```

```

  int $33
end;

procedure
SetMouseSensitivity; assembler;
asm
  mov ax, $1a
  mov bx, mx
  mov cx, my
  mov dx, s
  int $33
end;

procedure DefaultMouse;
begin
  SetMouseSensitivity(8, 16, 64);
end;

procedure GetMouseSensitivity;
var mmx, mmy, ss: word;
begin
  asm
    mov ax, 1b
    int $33
    mov mmx, bx
    mov mmy, cx
    mov ss, dx
  end;
  mx := mmx;
  my := mmy;
  s := ss;
end;

procedure
SetMouseInterrupt; assembler;
asm
  mov ax, $1c
  mov bx, prop
  int $33
end;

procedure SetMousePage; assembler;
asm
  mov ax, $1d
  mov bx, page
  int $33
end;

procedure GetMousePage;
var p: word;
begin
  asm
    mov ax, $1e

```

```

    int $33
    mov p, bx
end;
page := p;
end;

procedure GetMouseDriver;
var
    v1, v2, t, i: byte;
    s1, s2: string[6];
    b: word;
begin
asm
    mov ax, $24
    int $33
    mov v1, bh
    mov v2, bl
    mov t, ch
    mov i, cl
    mov ax, 0
    int $33
    mov b, bx
end;

    str(v1, s1);
    str(v2, s2);
    Version := s1 + '.' + s2;
    MouseType := t;
    IRQNr := i;
    ButtNr := b;
end;

procedure DefMouseShape;
var r: Registers;
begin
    r.bx := Shape.mXActive;
    r.cx := Shape.mYActive;
    r.dx := Ofs(Shape);
    r.es := Seg(Shape);
    r.ax := 9;
    intr($33, r);
end;

procedure
InstallEventHandler; assembler;
asm
    mov ax, 000Ch
    mov cx, EvMask
    les di, Hand
    mov dx, di
    int 33h
end;

procedure SaveCursor;
var f: file;
begin
    assign(f, CurFile);
    rewrite(f, 1);
    blockwrite(f, Cursor,
SizeOf(Cursor));
    close(f);
end;

procedure LoadCursor;
var f: file;
begin
    assign(f, CurFile);
    reset(f, 1);
    blockread(f, Cursor,
SizeOf(Cursor));
    close(f);
end;
end.

```

Kovács Lehel



### Linux és Windows egyben

Az MP3.com alapítója által gründolt Linuxos egy olyan Linux-disztribúción dolgozik, amelyen futnak a legnépszerűbb windows-os programok. A célközönség a kis- és közepes vállalati szoftverpiac.

A nyílt forráskódú operációs rendszerek és a Windows közötti rivalizálásból az átlagos felhasználó semmit sem érzékel – a számítógépes világ nagyobbik fele a Microsoft

operációs rendszerét és az azon futó programokat használja, Windows alá készülnek a jól bejártott (és drága) irodai rendszerek, játékok, szóval a tömegesen használt szoftvereszközök. A szabad forráskód, az ingyenesség hívei, illetve a unixokkal közelebbi barátságban lévő informatikusok viszont esküsznek a különböző Linuxokra.

Érdekes lesz, hogy mi történik, amikor a gyöngén karcoló Linuxok mellé felzárkózik Michael Robertson szellemi gyermeke, a Lindows, amely átjárót nyithat az underground és a mainstream között.

Lásd még: [www.lindows.com](http://www.lindows.com)

### A Linux egyszerűsítésébe fektet az Intel

Az Intel és a BMC Software közösen 14 millió dollárt fektettek az Aduva vállalatba, amely a linuxos rendszerek telepítésének és kezelésének egyszerűsítésén dolgozik. A befektetőcsapat tagjai között található a Cap Ventures, az Evergreen Management és a Capital Group. Az Intel részéről az Intel 64 Fund tette a befektetést, ez a pénzalap a csúcskategóriájú 64-bites Itanium szerverprocesszorok terjesztését segíti elő. A BMC a vásárlással jogokat szerzett az Aduva szoftvereinek újracsomagolt értékesítéséhez, így az IBM zSeries gépeihez fejlesztett alkalmazásokhoz, amelyek már Linuxon is futnak.

### 56 MB-os Secure Digital kártya

A Sandisk mai bejelentése szerint elkészítették az első 256 MB-os Secure Digital memóriakártyát. Az eddig elérhető legnagyobb kapacitás dupláját tudó új kártya még az év első negyedében a boltokba kerül, ára 200 dollár alatt marad.

A Secure Digital kártyák mérete 32 x 24 x 2,1 mm, ami a legkisebb az elterjedt kártyák körében. Fizikai formátuma azonos a MultiMedia kártyáéval, de az SD kártya egy plusz másolásvédelmi technológiát is tartalmaz. A kártyában a Sandisk 1 Gbites NAND flash-t használt.

[www.index.hu](http://www.index.hu)



## Tábori kísérletek

### III. rész

*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 Vársonkólyoson 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 címeket, valamint a fizikatanárotok nevét is.*

### Elektromos és mágneses jelenségek

1. Borítsunk asztallapra egy műanyag- vagy üvegpalackot, a palack tengelyére merőlegesen fektessünk rá vízszintesen egy előzőleg szövetdarabbal, prémmeel vagy papírral a végén megdörzsölt műanyag szívószálat. Közelítsünk ennek a szívószálnak a végéhez rendre különféle megdörzsölt testeket (egy másik műanyag szívószálat, műanyagvonalzót, műanyag fóliacsíkot, műanyagcsövet, üvegpálcát). Milyen következtetésre juthatunk a tapasztalt kölcsönhatások alapján?

2. Vízrel megtöltött műanyagpalack (kólásüveg) alján kiképzett lyukon kifolyó vékony vízszugár közelébe közelítsünk megdörzsölt különféle tárgyakat. Miért vonzzák minden esetben a vízszugarat magukhoz?

3. Készítsünk egy elektrosztatikus ingát, azaz állványra függesszünk fel vékony seelyemszálon függő bodzabéldarabot vagy poliszti-rén (Hungarocell, „visító” papír) golyócskát. Közelítsünk a golyócskához egy megdörzsölt végű szívószálat. Hogyan függ az inga kitérésének mértéke a testek távolságától?

4. Szájával lefelé fordított műanyagpohárra helyezzünk rá a szájával felfelé egy fémpoharat vagy konzervdobozt. A doboz peremére helyezzünk rá egy V-alakban meghajlított vékony sztaniolsíkot (alufóliacsíkot). Ha a dobozt egy előzőleg megdörzsölt műanyag szívószállal elektromosan feltöltjük, azt látjuk, hogy a sztaniolfólia kezd kibillenni. (Az eszköz elektroszkópként használható.) Mi ennek a magyarázata? Miért billen ki, és nem nyílik inkább szét a fólia?

5. Szájával lefelé fordított műanyagpohárra helyezzünk rá a szájával felfelé egy fémpoharat vagy konzervdobozt. A doboz peremére, az átmérője mentén fektessünk rá egy hosszabb szeget. A szeg hegyének közelébe helyezzünk el egy gyertyalángot. Ha a dobozt egy előzőleg megdörzsölt műanyag szívószállal elektromosan feltöltjük, azt látjuk, hogy a gyertyalángot elfújja (csúcs hatás). Milyen kapcsolat van a kísérlet és a villámhárító között?

6. Fázisceruza végét tartjuk egy piezoelektromos gázgyújtó egyik fémelektrodjához. Miért villan fel a fázisceruza, ha az ujjunkat annak a végéhez érintve tartjuk?

7. Ragasszuk pillanatragasztóval műanyagpohár aljához a humorú felével egy befőttesüveg fémfedelét. A pohártól fogva dörzsöljük a fémfedelelet egy (írásvetítő) műanyagfóliához. Érintsük ezután a fémfedelelet a fázisceruzához. (A fázisceruza glimmlámpájának felvillanása sötétben jobban megfigyelhető.) Hogyan lehetne jobban feltölteni elektromosan a fémfedelelet? Mi ennek a hatékonyabb eszköznnek a neve?

8. Rézszulfát (kék-kő-) oldatot tartalmazó üvegpohárba merítsünk be párhuzamosan két (zsírmentesített) szegdarabot, amelyeket egy zseblámpaelem sarkaihoz kötünk (elektrolízis). Mit figyelhetünk meg az fémelektrodok közelében, illetve rajtuk?

9. Helyezzünk az asztallapra egymás alá váltakoztatva kb. 10 cm hosszú, azonos vastagságú réz-, valamint vashuzaldarabokat. Megtartva a huzalok helyzetét, sodorjuk össze páronként a huzalok végeit, sorba kötve így a váltakozó anyagi minőségű huzaldarabokat (termooszlop). Ha az egyik oldali végeket (gyertya)lángba tartjuk, a másik oldali szélső végeken mérőműszerrel, de a nyelvünkkel is kimutathatjuk a termoelektromosságot. Mire lehetne felhasználni az eszközt?

10. Fektessünk asztallapra egy oldalára borított zseblámpaelemet, amelynek a sarkait párhuzamosan szétnyitottuk. A sarkok közé az asztalra tegyünk egy (applikációs) mágneset, a sarkokra pedig fektessünk rá egy vékony egyenes rézhuzalt, vagy réz golyóstoll-

betétet. A huzaldarabot kirepíti a mágnes. Ha megfogjuk a vékony huzaldarabkát, meglegenk érezzük. Milyen hatások lépnek fel a kísérlet során?

11. Tekercseljünk fel mintegy 20-30 menetet seprűnyélre egy tekercselőhuzalból. Függesztjük fel egy állványra a tekercset az egyik végénél, a tekercs alsó vége, amelyet függőlegesen lefelé hajlítunk meg, támaszkodjon (elektromosan érintkezve) egy fémlapra. Ha a fémlap és a tekercs másik vége közé zseblámpaelemet kapcsolunk, a rugó függőleges rezgésbe jön. Mi az oka a rugó rezgésének?

12. Hosszabb falécre feszítünk ki golyóstollrugóval két szeg közé egy félméteres vékony rézhuzalt zsinagközbeiktatásával. A zsinaget még egy mutató tengelyére is csavarjuk rá. Ha a huzalba zseblámpaelemről áramot vezetünk, a mutató kitérése az áram erősségével arányosan növekszik. Mi a jelenség magyarázata? Mire lehetne ezt az eszközt felhasználni?

13. Állítsunk hegyével függőlegesen felfelé egy golyóstoll-betétet. A hegyére állítunk rá vízszintes egyensúlyi helyzetbe egy 20 cm hosszú fapálcikát, amely a golyóstollbetét tengelye körül vízszintes síkban könnyen elfordulhat. A pálcika végeire rögzítünk egy-egy rézhuzal hurkot. Az egyik hurok legyen elektromosan zárt, a másik megszakított. Ha a hurkokba rendre gyors mozdulattal egy mágnesrudat dugunk anélkül, hogy a hurokhoz érnénk vele, azt tapasztaljuk, hogy egyik esetben a pálcika elfordul, a másik esetben pedig nem. Mi a jelenség oka? Hogyan fokozható a hatás?

14. Állítsunk egymásra egy sor pénzérmét kétféle anyagból. Az érmék közé helyezünk valamilyen enyhe savas oldattal átitatott itatóspapírt (ami a kézre ártalmatlan) a következő sorrendben: egyik fajta érme, itatóspapír, másik fajta érme, majd ezt a hármas csoportot ugyanebben a sorrendben néhányszor megismételve. Az így kapott Volta-féle oszlop két végén található érméktől kivezetett huzalok végei között elektromos feszültség mutatható ki (lásd a 9. kísérletet).

15. Erdőben iránytűvel állapítsuk meg az északi irányt, majd figyeljük meg az északi iránynak a természetben (éjjel-nappal) fellelhető jeleit. Melyek ezek?

16. Hagyományos karórával is megállapíthatjuk az északi irányt ha süt a nap. Forgassuk a karóránkat kismánusával a nap irányába, a déli irányt a 12-es számjegy és a kismánus közötti szög szögfelezője mutatja. Az északi irány az ellentétes irány. Milyen tudományos megindoklása van ennek az eljárásnak?

17. Műanyagpohárba töltünk vizet, a víz felszínére ejtsünk rá egy zsilettpengét, hogy az a felszínen ússzon. Miért úszik az acélpenge a víz felszínén? Miért fordul el a penge, és milyen irányba áll be? Figyeljük meg a jelenséget akkor is, ha a pengét egy mágneshez dörzsöljük! (A penge patentkapocs, ampullafej segítségével radírgumin átöfött gombostűhegyen is megállítható.)

18. Fekessünk az előző kísérletben leírt pohár peremére az úszó zsilettpenge fölé, azzal párhuzamosan egy réz golyóstollbetétet. Érintsük hozzá a betét szélső pontjaihoz egy zseblámpaelem sarkait. Miért fordul el a penge?

19. Műanyagpohár alján kivágott réseken dugjunk át párhuzamosan két vékony fémlemez (egy réz- és egy cinklemezt) egymástól néhány mm távolságra. A lemezeket mind a pohár aljának belsejében, mind a külsején vékony parafadugón vezessük át, a dugókat pillanatragasztóval ragasszuk is hozzá a pohárhoz. A pohár karimájára az átmérő mentén fektessünk keresztül egy ceruzára feltekercselt tekercselőhuzal-tekercset. A tekercs végeit kössük hozzá vezetőhuzallal a lemezekhez. A poharat helyezzük enyhe savoldattal telt

műanyagtányér felszínére. Miért fordul el a pohár? (A rézlemez egy elhasznált zseblámpa-elem hosszabbik sarka adhatja, a hasonló méretű cinklemez az elem egyik cinkhengeréből vágthatjuk ki. A nagyobb stabilitás érdekében rövidítsük meg a pohár palástját.)

20. Fogjuk hozzá (felfelé) egy-egy kiegyenesített száru gemkapocs végét zseblámpa-elem függőlegesre állított sarkaihoz. A gemkapcsok megmaradó hurkán vezessük át egy tekercselőhuzalból kialakított néhány menetes körvezetőnek a körvezető síkjában található kiegyenesített végeit, amelyek egyben a hurok forgástengelyül is szolgálnak. A huzal egyik végétől teljesen, a másiktól csak a fél oldalpalást mentén takarítsuk le a lakkszigetelést. A hurok alá helyezzünk kis lapmágnest. *(lásd az eszköz rajzát a Firkal/2000-1999)* Magyarazzuk meg az így kapott motor működését!

**Kovács Zoltán**

## Tartalomjegyzék

### Fizika

A PC – vagyis a személyi számítógép – XV.....	135
Kozmológia – IV.....	139
Kísérletek elektromágneses rezgésekkel és hullámokkal – III.....	156
Fizikalecke tervezése az <i>Olvasás és írás</i> <i>a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében</i> (RWCT) módszere alapján –III.....	158
Alfa-fizikusok versenye .....	160
Kitűzött fizika feladatok .....	162
Megoldott fizika feladatok .....	165

### Kémia

Kémiatörténeti évfordulók.....	145
Sajátos biomolekulák: a hormonok .....	147
Gombák, tápanyagok, mérgek – I. ....	153
Kémia vetélkedő .....	159
Kitűzött kémia feladatok .....	162
Megoldott kémia feladatok .....	164

### Informatika

Komponensorientált paradigma.....	143
Megoldott informatika feladatok .....	166
Híradó.....	171