

Legújabb eredmények a részecskefizikában

I. rész

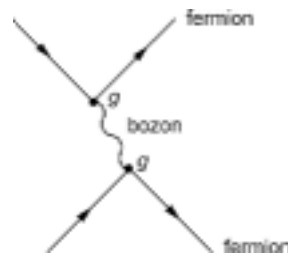
1. A részecskék osztályozása

Jelenlegi tudásunk szerint az anyag fermion típusú építőkövekből és bozon típusú ragasztóanyagból épül fel. (A világegyetem 97%-a sötét, azaz nem látható anyagból áll. Erre nézve az ismereteink még igen hiányosak.)

A fermionok feles spinű részecskék, amelyekre érvényes a Pauli-elv: egy adott kvantumállapotban legfeljebb egy fermion lehet jelen.

A bozonok egész spinű részecskék, amelyekre a Pauli-elv nem vonatkozik.

A Pauli-elv az, ami az építőkö jelleget biztosítja a fermionoknak. „Ahol már van egy kő, ott másik már nem lehet.” A bozonok a kölcsönhatások közvetítő részecskéi. Az építőkö szerepét játszó fermionok közötti kölcsönhatás bozonok cseréje révén valósul meg (1. ábra), ezért a bozonokat joggal tekintjük ragasztóanyagoknak:



1. ábra
*Fermionok kölcsönhatása
bozon csere útján*

Itt g a csatolási állandó, amely a kölcsönhatás erősségét méri. „Elemi”-nek tekintjük azokat a részecskéket, amelyeknek nincs belső szerkezete és nincs térbeli kiterjedése. Az a kérdés, hogy ilyenek léteznek-e a valóságban, nem tartozik a fizika tárgyköréhez. A fizika jelenleg a fermionok közül hat leptont (könnyű részecskét) és hat kvarkot sorol az „elemi” részecske kategóriába. A bozonok közül az egyes spinű vektor-bozonokat, nevezetesen a fotonot, a három gyenge bozont és a nyolc gluont soroljuk az „elemi” részecskék közé. Minden valószínűség szerint ezeken kívül létezik még legalább egy zérus spinű, igen nagy tömegű skalár részecske, a Higgs-bozon is. Ennek létét azonban kísérletileg még nem sikerült igazolni.

Korábban számos olyan részecskét tekintettek eleminek, amelyekről kiderült, hogy összetettek, s az imént felsorolt részecskékből épülnek fel. Ebbe a kategóriába tartoznak a barionok és a mezonok, amelyek együtt alkotják a hadronok családját. A barionok három kvarkból épülnek fel, míg a mezonok egy kvark és egy antikvark kötött állapotai-ként jönnek létre:

$$\begin{aligned} \text{Barion} &= (\text{kvark, kvark, kvark}), \\ \text{Mezon} &= (\text{kvark, antikvark}). \end{aligned}$$

A hadronok között zajló kölcsönhatások, az ún. nukleáris kölcsönhatások nem fundamentális jellegűek, hanem olyan effektív kölcsönhatások, amelyek a van der Waals-féle

emlékeztetnek. Az elemi fermionok és bozonok tulajdonságait a következő két táblázatban soroljuk fel.

FERMIONOK								
Leptonok								
név	spin	töltés	tömeg [MeV]	τ [μ s]				
ν_e	1/2	0	$<5.1 \times 10^{-6}$	-				
e	1/2	-1	0.51099906	∞				
ν_μ	1/2	0	<0.27	-				
μ	1/2	-1	105.658389	2.19703				
ν_τ	1/2	0	<31	-				
τ	1/2	-1	1777.1	0.2956				
Kvarkok								
					– flavour (zamat) –			
				izospin	s	c	b	t
down	1/2	-1/3	5 - 15	-1/2	0	0	0	0
up	1/2	+2/3	2 - 8	+1/2	0	0	0	0
strange	1/2	-1/3	100 - 300	0	-1	0	0	0
charm	1/2	+2/3	$(1-1.6) \times 10^3$	0	0	+1	0	0
bottom	1/2	-1/3	$(4.1-4.5) \times 10^3$	0	0	0	-1	0
top	1/2	+2/3	$\sim 174 \times 10^3$	0	0	0	0	+1
Bozonok								
Mérték bozonok								
név	spin	töltés	tömeg [GeV]	Γ [GeV]				
γ	1	0	0	0				
W^\pm	1	+1	80.220	2.08				
Z^0	1	0	91.187	2.49				
W^\pm	1	-1	80.220	2.08				
g	1	0	0	0				
Higgs bozonok								
H^0	0	0	>58.4	?				
H^\pm	0	+1	>41.7	?				
H	0	-1	>41.7	?				

2. A kölcsönhatások osztályozása

Az anyagi világban zajló kölcsönhatások megszámlálhatatlanul sok változatot mutatnak. A tapasztalatok rendezése során előtűnt az a figyelemreméltó felismerés, hogy a kölcsönhatások végtelen gazdagsága visszavezethető négy fundamentális kölcsönhatás kombinációjára.

Ezek:

- a gravitációs,
- a gyenge,
- az elektromágneses és
- az erős kölcsönhatás.

Fundamentálisnak nevezzük a pontszerű, szerkezetnélküli testek közötti kölcsönhatást. A belső szerkezettel rendelkező, összetett rendszerek esetén effektív kölcsönhatásról beszélünk. A gravitációs kölcsönhatással itt nem fogunk foglalkozni. Jelenleg még nem tudjuk, hogy mi a szerepe a részecskefizikában.

Az elektromágneses kölcsönhatásra vonatkozó ismereteink a legkorábbiak:

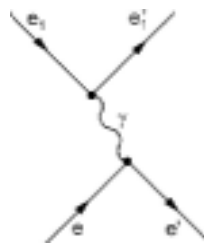
„Mondá az Úr legyen világosság!” (Mózes. Gen. 1). A modern fizika megszületésekor a klasszikus elektrodinamika csodálatos épülete már készen állt „csak” kvantálni kellett. Bátran mondhatjuk, hogy a részecskefizika a Planck-féle

$$E_\nu = nh\nu \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

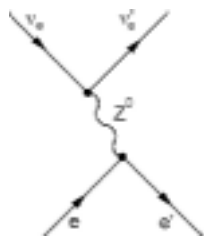
összefüggéssel, azaz az „elektromágneses tér” kvantumos természetének felismerésével kezdődött. Az elektromágneses kölcsönhatás során az egyik test által keltett elektro-mágneses tér hatást fejt ki a másikra, és viszont. Kvantumos szinten ez úgy valósul meg, hogy az egyik test által kibocsátott fotont elnyeli egy másik. Dirac-féle fermionok esetén az alapfolyamatot a 2. ábrán látható gráf írja le.

A kölcsönhatás a csatolási állandó szerepét játszó e elemi töltés nagyságától és a $q_1 = k_1 - k_1'$ négyes impulzusátadástól függ.

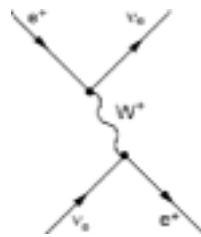
A gyenge kölcsönhatás során az elemi fermionok gyenge bozonokat bocsátanak ki és nyelnek el. A Z^0 bozon közvetítésével zajló egyik alapfolyamatot a 3. ábra szemlélteti. A töltéscserével járó kölcsönhatást a 4. ábra illusztrálja.



2. ábra
Töltött fermionok
elektromágneses kölcsönhatása
fotoncsere útján



3. ábra
Leptonok gyenge kölcsönhatása
 Z^0 bozon cseréje útján

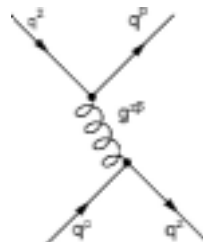


4. ábra
Leptonok töltéscserével járó
gyenge kölcsönhatása W^+ bozon cseréje útján

Mint ahogy a közvetítő bozonok tömege nagyon nagy, azért a kölcsönhatás hatótávja nagyon kicsi. A gyenge kölcsönhatásban részt vehet az összes elemi fermion.

Az erős kölcsönhatás a kvarkok szintjén zajlik, amelynek során gluonok cserélődnek: (5. ábra).

A gluoncseréje alkalmával a kvarkoknak változik a színállapota. A gluonok zérus tömegűek, ennek ellenére az általuk közvetített kölcsönhatás hatótávja nem végtelen, ami annak a következménye, hogy a gluontér téregyenletei, ellentétben a Maxwell-egyenletekkel, nemlineárisak, másrészt a gluon tér maga is színtöltést hordoz. Ez utóbbiaknak a következménye, hogy a gluonok között is létezik közvetlen kölcsönhatás, amit a 6. ábrán látható gráfokkal szemléltetünk.



5. ábra
A színes (zöld és piros) kvarkok közötti
erős kölcsönhatás gluoncseréje útján



6. ábra

A színtöltést bitorozó gluonok közötti erős kölcsönhatás

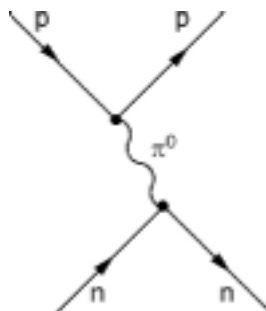
Az erős kölcsönhatás jellegzetessége, hogy a g csatolási állandó egyáltalán nem konstans, hanem az impulzusátadás függvénye.

Nagyon nagy impulzusátadás esetén tart zérushoz, kis impulzusátadásnál viszont meredeken növekszik. Az előző tulajdonság vezet az „aszimptotikus szabadsághoz”, az utóbbi a „kvark bezáráshoz”.

A Yukawa-elmélet sikere láttán korábban azt hitték, hogy a nukleonok közötti, nukleáris kölcsönhatás, amelyet a pionok közvetítenek, fundamentális jellegű. Ma már tudjuk, hogy a nukleonok és a mezonok is összetettek és a köztük megvalósuló nukleáris kölcsönhatás igazából összetett rendszerek között ható, van der Waals-típusú effektív kölcsönhatás, amelyet a 7. ábrán látható egyszerű gráffal lehet szemléltetni. Kvark „nyelven” ennek a 8. ábrán látható összetett gráf felel meg.

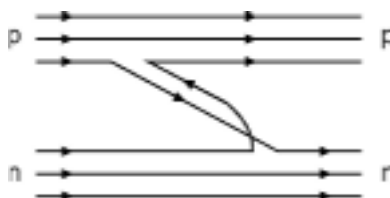
Korábban jóval többfajta független kölcsönhatást tételeztek fel. Newton volt az, aki felismerte, hogy a földi és az égi mechanika törvényei azonosak, ugyanazon gravitációs kölcsönhatás következtében esik fejünkre az alma és kering a Hold a Föld körül. Eötvös bizonyította be – nagy pontossággal – hogy a gravitációs kölcsönhatás független az anyagi minőségtől, csak a tömegtől függ, és ez a tömeg azonos a tehetetlenség mértékével.

Maxwell ismerte fel, hogy az elektromosságtan és a mágnességtan törvényei nem függetlenek egymástól, az egységes elektromágneses törvények harmonikus kapcsolatot teremtenek közöttük. Száz évvel később Salam és Weinberg ismerték fel annak a lehetőségét, hogy a gyenge és az elektromágneses kölcsönhatások valójában egy egységes elektrogyenge kölcsönhatás különböző aspektusai. Ennek az egyesített elméletnek az alapján jósolták meg elméletileg a W^+ , Z^0 , W^- , gyenge bozonokat, amelyeket kísérletileg meg is találtak. Az egyesített elektrogyenge elmélet megalkotásának sikerén felbuzdulva lépések történtek a Nagy Egyesített Elmélet, azaz a Grand Unified Theory (GUT) kidolgozásának útján, ami az erős



7. ábra

Proton és neutron közötti nukleáris kölcsönhatás pion csere útján



8. ábra

Proton és neutron közötti nukleáris kölcsönhatás pion csere, azaz korrelált kvark-antikvark pár, cseréje útján

kölcsönhatást is magába foglalta volna. Ez a próbálkozás eddig nem bizonyult sikeresnek, mert a proton élettartama adott jóslatát a kísérlet nem erősítette meg. Ennek ellenére a GUT célkitűzései élnek, és előbb utóbb bizonyára megszületik a várt egyesítés.

Lovas István
a Magyar Tudományos Akadémia tagja

Szerves vegyületek nevezéktana

III. rész

Karbonsavak megnevezése

Karbonsavak azok a szénhidrogén származékok, amelyekben egy szénatomon együtt vannak jelen a =O és –OH szubsztituensek.

A karbonsavak szisztematikus megnevezése az azonos szénatomszámú szénhidrogén alapnévvel egybeírt sav szóval történik, nem használható a karbonsav név:

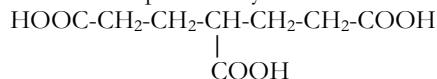
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
propánsav (nem etánkarbonsav)

$\text{CH}_3\text{-[CH}_2\text{]}_3\text{-COOH}$
pentánsav
(nem használható a valeriánsav név)

$\text{CH}_3\text{-[CH}_2\text{]}_5\text{-COOH}$
heptánsav

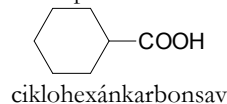
$\text{HOOC-[CH}_2\text{]}_5\text{-COOH}$
heptándisav

Amennyiben az el nem ágazó oldallánchoz kettőnél több karboxilcsoport kapcsolódik, az alapvegyület karboxilcsoporttal helyettesített származékának tekintjük:



pentán-1,3,5-trikarbonsav és nem 4-karboxi-heptán-disav

A zártláncú szénhidrogén alapvegyületből levezethető karbonsavak nevét az alapnévhez hozzáadott karbonsav utótaggal képezzük:



A triviális megnevezésű szerves savak közül korlátlanul szubsztituálhatóknak tekinthetők:

a) monokarbonsavak közül:

$\text{CH}_3\text{-COOH}$
ecetsav,

$\text{Cl}_3\text{C-COOH}$
triklórecetsav

$\text{CH}_3\text{-COCl}$
ecetsav-klorid

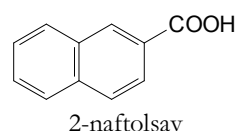
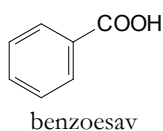
aminek származékai:

$\text{CH}_3\text{-COONa}$
nátrium-acetát

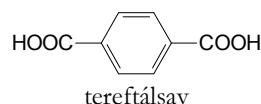
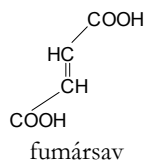
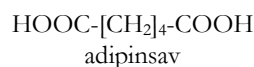
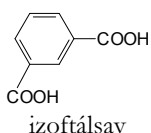
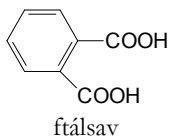
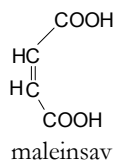
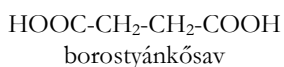
$\text{CH}_3\text{-COOC}_2\text{H}_5$
etil-acetát
(ecetsav-etilészter)

$(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$
ecetsav-anhidrid

$\text{CH}_2 = \text{CH-COOH}$
akrilsav
(szisztematikus név:
prop-2-énsav)

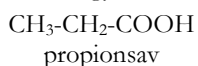


b) dikarbonsavak közül:

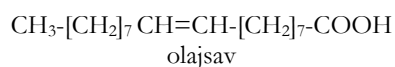
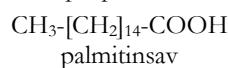
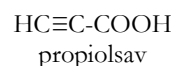
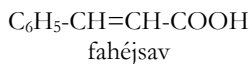
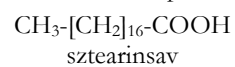


A nem szubsztituálható triviális megnevezéssel rendelkező karbonsavak:

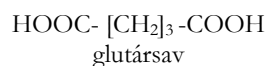
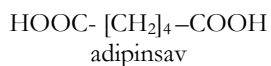
a) monokarbonsavak:



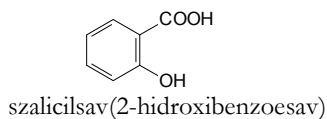
CH₃-[CH₂]₂-COOH
vajsav (szubsztituált származékainak nevét a butir-szóval képezzük)



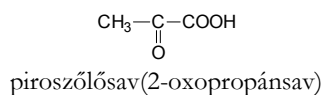
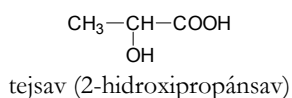
b) dikarbonsavak:

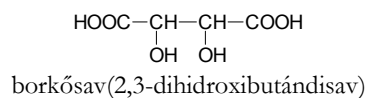
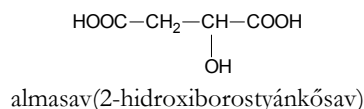


c) szubsztituált alapvegyületek (hidroxi-, oxo-, aminosavak) megengedett triviális nevei:



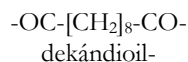
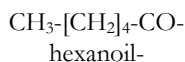
Az említettekén kívül a természetes eredetű szerves savak eddig engedélyezett triviális neve csak az adott környezetben (pl. biológiai szövegben) használható, kémiai nevük a zárójelben feltüntetett.



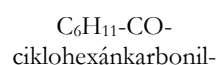
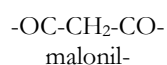
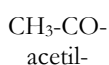


Hasznos a savmolekulákból származtatott csoportok megnevezésének helyes ismerete. A karbonsavak karboxilcsoportjából kétféleképpen képezhetünk savszármazékokat:

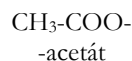
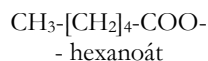
a) a karboxilcsoportról a HO- csoport eltávolításával acilszármazékokat kapva. Megnevezésükkor a sav utótag helyett -oil végződést használunk:



A triviális nevek esetében az -oil vagy -il végzōdéseket, a karbonsav utótaggal megnevezett savak származékainál karbonil utótagot használunk:



b) a karboxilcsoportról H- atom eltávolításával savmaradékot kapunk, amelyet a sav nevéből a sav szó elhagyásával és az -oát, vagy -át végzōdéssel nevezünk meg:



Felhasznált irodalom

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

Máthé Enikő

Alkalmazások tervezése

Az alkalmazások általában nagyobb terjedelmű munkák, és legtöbb esetben egy adott alkalmazási területhez tartoznak. Minden területnek megvannak a saját – informatikától nem függő – szabályai, amelyeket betartva vagy feljavítva tudunk létrehozni egy alkalmazást.

Példák alkalmazási területekre:

- programozási környezetek
- DTP (DeskTop Publishing – kiadványszerkesztés)
- gazdaság: *általános gazdasági alkalmazás* – sok egyéni felhasználó számára készül (pl. könyvelés, raktározás, fizetésszámolás stb.); *sajátos gazdasági alkalmazás* – egyéni megrendelésre készül (pl. vállalatvezetés)
- oktatás: *egyedülálló oktatóprogram* – didaktikai jellegű; *társított oktatóprogram* (pl. *WINDOWS* alatti Help rendszerek)
- alkalmazástervező környezetek (vizuális tervező, forrásszöveg generátor, CASE (Computer Aided Software Engineering))
- mérnöki tervezőrendszerek – CAD (Computer Aided Design), stb.

Általában két kategóriájú alkalmazást különböztetünk meg: *kérésre írt* vagy *egyedi*, illetve *tömegfelhasználásra írt alkalmazást*.

Mindkét alkalmazástípus fejlesztése a következő alapfolyamatokat igényli:

- célkitűzés megfogalmazása
- adatgyűjtés és specifikáció megfogalmazása
- analízis, elemzés, elemzési dokumentáció
- tervezés, tervezési dokumentáció
- programozás, kódolás, telepítőrendszer írása, kódolási dokumentáció és megjegyzések a forrásszövegben
- tesztelés, tesztelési napló
- felhasználói kézikönyv, help megírása
- telepítés, betanítás, oktatás
- karbantartás és aktualizálás, minőségbiztosítás, felülvizsgálat

Az alkalmazások méretét a programozók számához, a befektetett munkaidőhöz és a forráskód hosszához (sorok száma) szoktuk hasonlítani. Ilyen értelemben egy lehetséges osztályozás a következő:

<i>Osztály</i>	<i>Programozók</i>	<i>Időtartam</i>	<i>Sorok száma</i>
egyszerű	1	1–4 hét	500
kis	1	1–6 hónap	1000–2000
közepes	2–5	1–2 év	5000–50 000
nagy	5–20	2–3 év	50 000–100 000
nagyon nagy	100–1000	4–5 év	1 000 000
óriási	2000–10 000	5–10 év	1 000 000–10 000 000

Egyedi alkalmazások tervezése

Egyedi alkalmazások tervezése esetén a kiindulópont két tárgyalófél közös munkájának az eredménye, egyik fél a *megrendelő (kliens)*, a másik fél a *munkavégző*. Ahhoz, hogy a tárgyalás eredményes legyen, a következőkre van szükség:

- A megrendelő intézmény nevezzen ki legalább egy embert, aki tudja, hogy az intézménynek mire van szüksége, és képes ezt a kérést érthető formában a munkavállaló elé terjeszteni.
- A munkavállaló olyan embert (akár többet is) küldjön ki a munka felmérésére, aki képes egy adott gyakorlati területbe nagyon hamar betanulni, képes nagyon jól elvonatkoztatni és átlátni, mert általában ettől az embertől függ a munka időtartamának felbecsülése, az informatikus munkacsoport méretének eldöntése, a programozási módszer meghatározása, amelyek nagymértékben befolyásolják a terv költségvetését.
- A munkavállaló ismerje meg, (ha szükséges), azt a gyakorlati folyamatot, amelyet neki kell átlátni. A megrendelővel folytatott eszmecserének nem szabad egy- vagy kétszeri alkalomra szűkülnie. Nem indíthatunk egy három-négy hónapos útra egy tucat programozót és egy vagy két tervezőt úgy, hogy az átadáskor derüljön ki, hogy a megrendelő nem is azt vagy nem is úgy akarta, ahogyan azt a programozók megoldották.
- A programozókat a munka minőségi igényeinek megfelelően kell kiválasztani, mert munka közben bejöhethet egy bonyolultabb megrendelés, és ha a legjobb programozók foglaltak valami egyszerű, de hosszadalmas feladattal, akkor ez egyértelműen a munkaerő nem optimális kihasználásához vezet.

- Miután tisztázódott, hogy mit tartalmaz a megrendelés, a kiküldött ember vagy csoport visszatér a specifikációhoz szükséges kész adatokkal. Amennyiben ez nem lehetséges, adatgyűjtés közben már megkezdik az elemzést. Az analízis az a folyamat, amelyben több lehetséges megoldás közül kiválasztjuk a mindkét fél számára legelőnyösebb változatot. A tervező feladata megszervezni, a programozó feladata pedig beosztani a munkát a kért terminusok közé.
- Vigyázzunk, hogy a specifikációkról mindkét félnél hiteles dokumentum maradjon, az utólagos viták elkerülése végett. Személyzetcsere a specifikációgyűjtő illetve szolgáltató csoportban csak szükség esetén végezzünk.
- Az alkalmazás tervezése egy vagy több személy elvonatkoztató képességén alapszik, amelynek eredményeképpen összeáll a képernyőformátumokkal, algoritmusokkal, általános változónevekkel, típusdefiníciókkal, nyomtatási eredmények formáival tüzdelte tervezési dokumentáció, amelyből nem hiányozhat az illető alkalmazási terület szakkifejezéseinek értelmezése. Ez az alapidokumentum fogja végigkísérni a munkát egészen az átadásig, sőt még azután is fontos lesz az esetleges módosításokhoz szükséges információk miatt.
- A programozás egy programozási dokumentációt igényel, amelynek két fontos célja van: 1. a programozási munkában résztvevő programozók munkaviszonyának megszűnése nem érintheti a munkaadó által vállalt kötelezettségeket. 2. az utólagos módosítások legyenek megvalósíthatók más programozókkal is. Ez a dokumentáció a használt programozási elemek (általános változók, más fontosabb változók, eljárások, függvények, típusdefiníciók, osztályhierarchiák, egységek, fontosabb algoritmusok, esetleg adatbázisok) leírásából, valamint a forrásszövegben levő megjegyzésekből áll. Fontos megnevezni minden programozási elem helyét a tervben és minden tervem helyét a programban, különben ha a kért eredmények nem felelnek meg az elvárásoknak, a logikai hibák keresése nagyon hosszadalmas lesz. A program jobb megértésére szolgál, ha beszélő neveket használunk változók, függvények, eljárások és adatbázisnevek azonosítóiként. Megpróbáljuk minél kisebb struktúrákra bontani a programot, és kell legyen legalább egy általános rajz a programozási dokumentációban, amelyiken minden fontosabb elem fel van tüntetve.
- A tesztelést végrehajthatja (1.) a programozó, ő csak azt fogja észrevenni, hogy jó adatokra jó-e az eredmény, (2.) a szakember a megrendelő részéről, aki szakmai szempontból fogja az összes lehetséges algoritmuságot tesztelni, de csak azokat a logikai hibákat fogja megtalálni, amelyek ezekben az algoritmusokban vannak, (3.) a titkárnő, aki semmit sem ért az egészhez, csak pont őt tették oda, hogy valami papírokról valami számokat a számítógépbe beüssön, ő a rosszul bevitt adatokból származó hibákat és elég sok működési hibát fog megtalálni.
- A felhasználáshoz szükséges egy írott dokumentáció, amelyet felhasználói dokumentációnak (kézikönyvnek) szoktunk nevezni, és amely a felhasználót segíti az alkalmazás funkcionális működésének megértésében.
- Az utolsó és leghosszabb fázis a karbantartás és aktualizálás. Ebben a fázisban háromféle módosítás fordul elő: hibajavítás, törvénykezésből származó változások megvalósítása, valamint hardver vagy szoftver elemek miatti korszerűsítések. Fontos, hogy ez a fázis egy előre megkötött szerződés alapján

törtéjén, mert ha nem, vagy a felhasználó tartja túl magasnak a pillanatnyi beavatkozás árát, vagy a munkavállaló fogja alacsonynak tartani a karbantartással eltöltött időért kapott összeget.

Tömegesen használt alkalmazások tervezése

A széleskörű felhasználásra tervezett alkalmazások létrehozási folyamata nem tér el nagymértékben az egyedi alkalmazások tervezési folyamatától, de mégis van néhány említésre méltó különbség:

- A specifikáció megfogalmazása piackutatás eredménye (pl. a COREL Corporation egy évig piackutatással foglalkozott, mielőtt megalkotta volna a COREL DRAW 1.0-t). A piackutatás magas költségei miatt csak bizonyos cégek valósíthatnak meg nyereséggel, tömegesen használt alkalmazásokat. Egy komoly piacfelmérés meghatározza a kereslet szintjét, mert ettől függ a termék ára; a felhasználók igényességét, mert ez határozza meg az interfész megírására szánt pénzmennyiséget; a létező konkurencia alkalmazásainak erősségeit, ez határozza meg a kompatibilitás megvalósítására szánt pénzmennyiséget; a létező konkurencia alkalmazásainak gyenge pontjait, ez határozza meg a reklámunk jelmondatát; az alkalmazási terület összes hiányosságát, ezek pótlásának mértékétől függ, hogy egy új verziót vagy csak egy alverziót valósítsunk meg.
- A tervezés lehet egy- vagy többcsoportos párhuzamos tervezés (nem szabad egy pár emberre bízni a tervezést és kivitelezést, amikor 2 000 000 ember fogja használni a terméket).
- A termék lehet: (1.) próbálkozás egy új alkalmazási terület kialakításáért, (2.) egy meglévő alkalmazási terület kibővítése a konkurens lépéseire való reagálásképpen, (3.) egy saját termék javítása, amikor a konkurens nem jönnek számításba, de a cégnek vannak új ötletei, és megvalósításuk által újabb jövedelemre szeretne szert tenni.
- Az alkalmazás tesztelése lehet belső, de ez eléggé gyenge minőségű szokott lenni, ezért inkább a nagyközönséget kéri fel külső tesztelésre, *alfa-* illetve *bétatesztek* segítségével, ezzel a módszerrel biztosítják a vásárlókör elég jelentős részét, ugyanis a tesztelők nagy része meg is vásárolja a terméket.
- A felhasználó dokumentálása a help rendszer, amely rendelésre készült alkalmazásoknál rendszerint hiányzik, valamint a felhasználói útmutatás vagy dokumentáció, ami nagyon részletes.
- Amennyiben egy létező alkalmazás új verziójáról van szó, a már meglévő vevők munkájának tiszteletben tartása végett fontos az előző verziókkal való adatformátum-kompatibilitás megvalósítása. Ez a kompatibilitás lehet teljes, a formátum megtartásával, vagy csak írás, olvasás szintű (konverzió).
- Amennyiben egy kidolgozott alkalmazási területre akarunk betörni egy új termékkel, fontos a konkurencia termékeivel való adat- és kezelési kompatibilitás.

Kovács Lehel

Áramlások, örvények és egyéb érdekes jelenségek

V. rész

A közegellenállástól a szélcsatornáig

Ha az áramló közegben valamilyen test (akadály) található, akkor az áramlás egy sajátos erővel hat a testre. Ezt az erőt a szakirodalomban különböző elnevezéssel illetik. A fizikában leginkább közegellenállásnak nevezik, az áramlástanban hidrodinamikai vagy aerodinamikai ellenállásnak hívják. Ez az erő akkor is fellép, ha nyugvó közegű gázban vagy folyadékban, mozgatunk egy testet. Ideális folyadékoknál, ahol nincs súrlódás, közegellenállás sem tapasztalható. Ha egy test v sebességgel mozog egy nyugvó viszkozus közegben, akkor a testre hat a közegellenállási erő, amely két tényezőtől függhet. Kis sebességeknél csak a belső súrlódási erő hozza létre és ezért ebben az esetben súrlódási ellenállásnak is szokták nevezni. A közegellenállási erő kis sebességeknél egy lineáris törvénnyel írható le :

$$F = c \cdot v \quad (16)$$

ahol a c arányossági tényező függ a mozgó test alakjától és a közeg viszkozitásától. Gömb alakú test esetében c értéke : $6 \cdot \pi \cdot r \cdot \eta$, r a gömb sugara, így ez az összefüggés a kísérleti fizikából jól ismert Stokes-törvényt eredményezi: $F = 6\pi r \eta v$.

Nagyobb sebességeknél, erős örvényképződés alakul ki a test mögött, amely lényeges ellenállási erőt eredményez. Ebben az esetben a közegellenállást két tényező befolyásolja, a közeg viszkozitása és nagyobb mértékben az örvényképződés. A közegellenállási erő a sebesség négyzetével lesz arányos és a nem túlságosan nagy sebességek tartományában a közegellenállási erő a következő összefüggéssel fejezhető ki:

$$F = \frac{c \cdot S \cdot \rho \cdot v^2}{2} \quad (17)$$

Ahol c , egy dimenzió nélküli szám, csak a test alakjától függő ellenállási tényező, S a test homloklapfelülete. A nagyobb sebességgel haladó járművek tervezésénél nagyon fontos ismerni a közegellenállási erő értékét. Mivel az F erő pontos értéke repülőgépek, hajók, autók esetében számításokkal nem határozható meg, ezért értékét szélcsatornában történő mérésekkel határozzák meg. A szélcsatornába a vizsgálandó test (repülőgép, autó, hajó, híd stb.) kicsinyített mását, a hasonlósági modelljét helyezik el. A modellen végzett mérésekből meghatározható c_d értéke. Könnyen előállítható, házilag is elkészíthető mérőeszközzel vizsgálható a különböző alakú testeknél levegőáramban fellépő közegellenállási erő. A 29. ábrán látható eszköz az ún. aerodinamikai mérleg, egy kétkarú emelő. Az egyik karjára rögzítik a vizsgálandó testet, a másik karhoz egy dinamométer csatlakozik, amely mereven rögzített helyzetben van. A testre légáramot fújunk egy nagyobb teljesítményű hajszáritóval. A testre jutó légáram okozta közegellenállási erő a mérlegkart kilendíti, ennek következtében a dinamométer rugója megnyúlik és a skálájáról közvetlenül leolvasható a közegellenállási erő. Ha a test mögé egy vékony pamutszálat helyezünk annak, lobogó mozgásából következtethetünk a test mögött kialakult örvényképződésre.



29. ábra

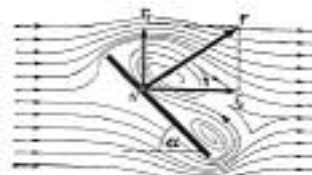


30. ábra

Azonos homloklapfelületű de különböző alakú testek esetében az F erő nagysága igen nagymértékben függ a test alakjától, ami a c ellenállási tényező különböző értéke miatt adódik. Repülőgépek és járművek tervezésénél ezt figyelembe kell venni. A 30. ábrán látható azonos homloklapfelületű kör keresztmetszetű testek esetében mért ellenállási tényező értéke, ahol a körlemez ellenállási tényezőjét egységnyiinek tekintik. A legkisebb érték az áramvonalas (csepp alakú) testnél adódik, míg a legnagyobbat a kivájt félgömbnél kapjuk. Azoknak az élőlényeknek amelyeknél a gyors mozgás lényeges, a testük formája megközelíti az áramvonalas alakot (halak, madarak). Ha a mozgó test sebessége igen nagy, megközelíti a hang sebességét, a levegő már nem összenyomhatatlan közegként viselkedik, ekkor a (17) összefüggés nem érvényes, és ebben a sebességtartományban már nem a csepp alakú áramvonalas formánál a legkedvezőbb a közegellenállás. Hajók esetében, mivel azok nem merülnek teljes terjedelmükkel a vízbe (kivéve a tengeralattjárókat), az ellenállás nagy részét, a hajó oldalához felcsapódó hullámok okozta, hullámellenállás eredményezi. Ezért a hajók esetében az optimális alak meghatározása áramlási csatornában végzett modell-kísérletekkel történik.

Dinamikai felhajtó erő

Párhuzamos áramlásba ferdén elhelyezett sík lemez körül az áramlási vonalak aszimmetrikus alakzatot mutatnak (31. ábra). Ugyanez az áramlási kép alakul ki, akkor is, ha egy nyugvó folyadékban egy sík lemezt a normálisától eltérő irányba mozgatunk.



31. ábra

A 31. ábrán látható áramlási kép aszimmetrikus alakzata annak a következménye, hogy a lemez felső szélé felé haladó folyadékrészecskék nagyobb irányváltozást szenvednek, mint az alsó szél mentén haladók. Ezért, amint az ábrán is látható, a lemez mögött a felső részen erősebb lesz az örvényképződés mint az alsón. Emiatt a lemezre ható nyomóerők F eredője nem annak geometriai középpontjában, hanem a lemez felső széléhez közelebb eső N pontban fog támadni és iránya nem lesz merőleges a lemez felületére. Az F eredő erőt felbonthatjuk két egymásra merőleges összetevőre. Az áramlás irányával párhuzamos F_c komponens a lemez mozgásakor az ellenállási erőt képviseli, míg a rá merőleges F_f a felhajtó erőt jelenti. A felhajtó erő elnevezés onnan származik, hogy a repülőgépeknél ez a felfelé irányuló erő a gépre ható emelő erőt jelenti és a repüléstanban aerodinamikai felhajtó erőnek nevezik. Ez az erő lendíti a sárkányt (lásd FIRKA 2003-2004/5), a vitorlázó repülőt vagy a sárkányrepülőt is a magasba.

Az áramlásba szimmetrikusan elhelyezett testeknél csak az ellenállási erő hat, a felhajtó erőnek az eredője, a szimmetria miatt, nulla lesz. Ez figyelhető meg az előző IV. részben (FIRKA 2004-2005/4) található 28. és 29. ábrán bemutatott áramlások esetén. Ugyanis ebben az esetben a szimmetria miatt a test mögött keletkező két örvény egyen-

ló nagyságú, de ellentétes forgásirányuk miatt ellentétes irányú, azonos nagyságú (függőleges) erőket hoz létre.

A ferdén elhelyezett lemezre ható F eredő erő komponenseire is felírható a (17). összefüggésben megadott erőtvény, amely az erőnek a sebesség négyzetétől való függését fejezi ki. Így az F_f felhajtó erőre és az F_e légellenállásra (levegő esetén) a következő összefüggés adódik:

$$F_f = \frac{c_f \cdot \rho \cdot S \cdot v^2}{2} \quad (18)$$

$$F_e = \frac{c_e \cdot \rho \cdot S \cdot v^2}{2} \quad (19)$$

Ahol c_f és c_e a test alakjától és az α állásszögtől függő, dimenzió nélküli szám. Az α állásszög alatt a test alapfelületének (érintő síkjának) az áramlás irányával bezárt szögét értjük (lásd 33. ábrát), míg az S felület síkidomszerű testeknél, nem a homloklapfelületet, hanem a test felületét jelenti. A felhajtó erőt és a légellenállási erőt külön-külön is meg lehet mérni a két komponensű aerodinamikai mérleggel. Egy egyszerű változata a 32. ábrán látható. A 29. ábrán látható aerodinamikai mérlegtől abban különbözik, hogy a mérleg karja a függőleges tengely körüli forgás mellett egy vízszintes tengely körüli forgásra is képes, így az ábrán látható két dinamométerrel mind a két erőkomponenst meg lehet mérni.



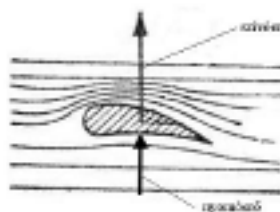
32. ábra

A felhajtó erő és a légellenállás aránya, amint a (18) és (19)-es képletekből következik a c_f/c_e aránnyal egyenlő. A repülőgépek tervezésénél ez egy igen fontos paraméter. A repülőgép szárnyának, a szárny profiljának a kialakítását ez határozza meg. Sík lapfelületnél ez az arány nem kedvező a repülés szempontjából. A kis sebességű repülőgépeknek a legelőnyösebbnek a 33. ábrán látható, ún. Zsukovszkij-profil bizonyult.

Ennél a profilnál a legkedvezőbb állásszög $\alpha = 16^\circ$, ekkor a c_f/c_e arány eléri a 20-at, de még $\alpha = -5^\circ$ negatív állásszögnél is van felhajtó erő.



33. ábra



34. ábra

A Zsukovszkij-profilú szárnyfelületnél a felhajtó erő keletkezése a következő képpen magyarázható. Ha ezt a szárnymodellt egy párhuzamos áramlási térbe helyezzük, akkor a 34. ábrán látható aszimmetrikus áramlási vonalak alakulnak ki a test körül. Ugyanezt az áramlási képet kapjuk akkor is, ha nyugvó légtérben állandó sebességgel mozgatjuk a profilt. Megfigyelhető, hogy a profil felett az áramvonalak sűrűsödnek, alatta meg ritkulnak. Ez azt jelenti, hogy a légáram sebessége a profil felső felén megnövekedett, míg az alsón lecsökkent. A Bernoulli-törvényből következik, hogy a felső részen a megnövekedett sebesség folytán lecsökken a sztatikus nyomás, ezért a felső szárnyfelületen szívó hatás lép fel, míg az alsó részen a lecsökkent sebesség miatt megnő a sztatikus nyomás, nagyobb lesz a környezeti légköri nyomásnál, ami felfelé mutató nyomóerőt

eredményez. Így a Zsukovszkij szárny-profilra felfelé mutató eredő emelő erő (aerodinamikai felhajtó erő) fog hatni. Ez az erő fogja a repülőgépet a magasba emelni. Ennek az erőnek a 2/3 része a szárny-profil felső részén ható „szívóerőből”, míg 1/3 része az alsó részen ható nyomóerőből származik. A repülőgép légszárnya (propeller, 35. ábra) is hordfelületként működik. A légszárny mindkét szára kivájt domborzatú, amelynek keresztmetszete a forgás irányában egy Zsukovszkij-profil képez.

A légszárny forgatásakor fellépő felhajtóerő közelítőleg a forgástengely irányába mutató húzóerőt eredményez, amely a repülőgépet a forgástengely irányában előre húzza. Hasonló elv alapján működnek a hajók mozgását létrehozó hajócsavarok is.



35. ábra

Szélcsatorna

A nagy sebességű járművek esetében lényeges, hogy minél kisebb legyen a légellenállás és ugyanakkor nagy stabilitást biztosítson a választott test-profil. Ez a két feltétel részben egymásnak ellentmond, mert a kis légellenállás esetén általában megnő az emelő erő a közegellenállási erőhöz viszonyítva, ami rontja a jármű stabilitását, hiszen megemeli a gépet. Ezért a megfelelő alak-profil szélcsatornában végzett kísérletek alapján választják ki. Főleg a repülőgépek tervezésénél és a végleges géptípus-modell tesztelésénél elengedhetetlen kísérleti és mérőberendezés a szélcsatorna, amely a modern aerodinamika legfontosabb vizsgálati berendezése. A 36. ábra egy szélcsatornában készült felvételt mutat be.

A képen jól láthatók a prototípus autó, kicsinyített hasonlósági modellje körül kialakuló áramlási vonalak, amelyeket füst marker (nyomjelző) módszerrel állítottak elő. Attól függően, hogy milyen feladatot kell megoldjon a szélcsatorna, mérete és műszerezettsége nagyon különböző lehet. A kisméretű mikro szélcsatornától, amelyekben a repülőgépek vagy az autók kiinduló alakmértékét, a szimulációs programokhoz szükséges kezdeti feltételeket vizsgálják, vagy a szimuláció során nyert eredményeket ellenőrzik, az óriás méretű szélcsatornákig, amelyben a prototípus repülőgép utolsó földi tesztelését végzik, nagyon sokfajta szélcsatorna típust fejlesztettek ki.



36. ábra



37. ábra

A 37. ábrán egy közepes méretű szélcsatorna látható. A képen megfigyelhető, hogy több személy is kényelmesen elfér a csatorna mérőterében.

A szélcsatornában elérhető sebességtől függően megkülönböztetünk szubszonikus, transzszonikus, szuperszonikus és hiperszonikus típust. A szélcsatornába beszívott levegőt különleges turbina-légszárny (38. ábra) gyorsítja fel a kívánt sebességre, majd különleges terelő lapátokon és a turbulenciát eloszlató rácsokon átvezetve (39. ábra), egy fúvóka rendszerbe vezetik, ahol tovább növekszik a sebesség (az áramlási keresztmetszet csökkenése miatt), ezután jut a nagysebességű szubsonikus áramlás a szélcsatorna mérőterébe.



38. ábra



39. ábra

A szélcsatornában kialakított áramlás jellege szerint három típus lehetséges: nyitott, zárt és félig zárt áramlási terű. A nyitott típusúnál a külső légtérből beszívott levegőt visszajuttatják a külső légtérbe, míg a zárt típusúnál, a mérőtérből kijutó légáramlatot visszavezetik a légáramlást felgyorsító turbinához. Ennél a típusnál ugyanaz a levegőtömeg áramlik, és mivel a visszavezetett levegő áram még jelentékeny mozgási energiával rendelkezik, lényeges energiamegtakarítás adódik. A félig zárt szélcsatormánál a mérőtérből kiáramló levegőt egy nagy tölcsér fogja fel, és mielőtt a szabadba jutna egy csillapító rendszerrel az áramlási sebességet lecsökkentik, hogy a külső környezetben ne okozzon zaj és egyéb ártalmakat.

Különleges mérésekre készítenek függőleges tengelyű szélcsatornákat is, valamint az áramlási vonalakat füst csíkok által láthatóvá tevő füstcsatornákat, ahol a repülőgépek vagy különböző járművek (autók, mozdonyok) hasonlósági modelljein tanulmányozzák a kialakuló áramlási teret. A 36. ábrán egy ilyen kis modell áramlási terének síkmetszete látható. A függőleges tengelyű szélcsatornáknál főleg a nagy kiterjedésű légörvényekbe jutott repülőgépek mozgását vizsgálják, az úgynevezett dugóhúzó hatást. Az ilyen csatornáknál rendszerint vákuumszivattyúkkal légnyomáscsökkentést is megvalósíthatnak. A korszerű szélcsatornák fejlett digitális mérőberendezésekkel vannak ellátva, amelyek segítségével mérik a hasonlósági modellek különböző pontjaira ható erőket, a rájuk ható nyomatókat, a modell és a határréteg különböző pontjaiban a sebességet, a nyomást, a hőmérsékletet. A mért adatokat egy számítógép-rendszerbe táplálják, amely az adatok feldolgozásán kívül a program szerinti szimulációkat is elvégzi. A szélcsatorna a korszerű repülőgép és járműtervezés leglényegesebb eszköze.

Puskás Ferenc

A titokzatos E-szám

I. rész

Az emberiség történetében jelentős helye van az étkezési kultúra fejlődésének is. A táplálkozás kezdetben csak az életfunkciók fenntartására, a harci erő megtartására szorított, s a közvetlen élettér földrajzi adottságai határozták meg (vizek mentén élő fő tápláléka a hal, az erdős, sztyeppés vidéken élőké a vadhús, később a tenyészállatok húsa és a környezetben található növények és gyümölcsök, melyek nem bizonyultak túl veszélyesnek). Így a különböző földrajzi zónákban más és más táplálkozási szokások alakultak ki. A társadalmi tagolódás fejlődésével az étkezési szokások is változtak. Az ételek élvezeti cikk jellege is előtérbe került. Már 4000 évvel ezelőtti egyiptomi feljegyzések tanúskodnak arról, hogy só és fűszernövények mellett színezékeket és aromaanyagokat is alkalmaztak. A középkori európai feljegyzésekben is találkozunk a lakomákon különlegesen színezett,

pompás ételekkel. Mivel az aromás ízű fűszernövények főleg trópusi vidéken teremnek, az európaiak számára a megszerzésük a hajózás fejlődésével és a gyarmatosítás elindításával valósult meg. Manapság az ételek ízének változatosságáért, az érzékekre való kellemesebb hatásáért (íz, szag, szín) különböző adalékanyagokat kevernek az ételekhez.

Az élelmiszeripar, az élelmiszerkereskedelem fejlődése sok problémát vetett fel: a tápanyagok minőségének (tápérték, küllem, állag) javítása során, mind a gyártási, mind a tartósítási folyamatok alatt. Ez a megfelelő csomagolási technikákkal és az adalékanyagok használatával látszott megoldhatónak. A több mint százéves tapasztalatok, a közegészségügyi ellenőrzések rendszerességének köszönhetően bebizonyosodott, hogy az élelmiszeriparban alkalmazott eljárások során az emberi szervezetre káros, veszélyes anyagok is találhatóak a forgalmazott élelmiszerekben (pl. konzervdobozok ón bevonata, csokoládék sztaniol papírja).

A XIX. sz. végén, XX. század elején a vegyipar rohamos fejlődése számos olyan szintetikus anyag (színezékek, aromaanyagok, konzerváló szerek) megjelenését eredményezte, amelyek az élelmiszeripar fellendüléséhez vezettek. Az ipari versengés következményeként, az érdekeltek – a minél nagyobb profitot tartva szem előtt – mind többféle, a vásárló számára vonzóbb terméket állítottak elő. Ennek a folyamatnak az lett a következménye, hogy a század közepén megjelentek azok a közegészségügyi problémák (allergia, élelmiszermérgeződések), melyeket az élelmiszeriparban ellenőrizetlenül, nagy mennyiségben használt, sokszor mérgező adalékanyagok okoztak. Ezért az adalékanyagok használatára minden ország törvényerejű szabványokat vezetett be. A szabályozást kiterjesztették nemzetközi méretekre, az Európai Gazdasági Közösségre (EKG) is. Az adalékanyagok azonosítására nemzetközileg elfogadott jelzőszámokat vezettek be, ezek a Colour Index és az EKG jelzés, vagy E-szám, melyet a kereskedelmi célra használt csomagoláson kötelező feltüntetni bármely terméken, amely az emberi szervezettel kölcsönhatásba kerülhet (élelem, gyógyszer, kozmetikum, tisztítószerek).

Mik is az adalékanyagok, mi célból keverik az élelmiszerekbe?

Az élelmiszeripari adalékok használatának fő célja, hogy a termék tápértékét, jó tulajdonságait segítsen megőrizni (tartósítószer, antioxidánsok), és élvezeti értékét javítsa (ízesítő anyagok, színezékek, állományjavító adalékok). Nem használhatók a gyártási folyamatból származó termékhibák álcázására. Az élelmiszeriparban használt adalékanyagokkal szemben az alapvető követelmény, hogy az emberi szervezetre ártalmatlanok legyenek. Ez a követelmény időben módosítja a felhasználható anyagok minőségi és mennyiségi szabályozását, az orvostudomány, valamint a vegyelemzési módszerek fejlődésének függvényében. Sok, régebben ártalmatlannak tartott anyagról bebizonyosodott, hogy növelt mennyiségű, illetve gyakoribb fogyasztása káros hatással van a szervezetre.

Általános szabályként megjegyezhetjük, hogy:

- amennyiben lehet, minél több természetes, nem konzervált élelmiszert fogyasszunk, csecsemőket minél hosszabb ideig anyatejjel tápláljuk, kis gyermekeknek pedig friss zöldséget, gyümölcsöt (bio minősítésűt) adjunk.
- a hasonló termékek közül azokat részesítsük előnyben vásárlásaink során, amelyek minél kevesebb adalékanyagot tartalmaznak
- egyszerre ne fogyasszunk nagy mennyiséget adalékanyagokat tartalmazó termékekből (színes cukorkáktól allergia, nagy mennyiségű üdítő ital egyszerre való elfogyasztásakor mérgezési tünetek jelentek meg gyermekeknél).

Az adalékanyagok használata szükséges az élelmiszeripar számára. Elkerülhetetlenül fogyasztunk ezekből az anyagokból, ki vagyunk téve biológiai hatásuknak. Azért, hogy

jobban megismerjük őket, hogy a tudatos vásárlási és táplálkozási szokások kialakításával minél egészségesebb legyen életvitelünk, elindítottuk ezt a sorozatot, melyben a különböző élelmiszeripari adalékanyagokat ismertetjük részletesebben.

Az élelmiszerek adalékanyagait hajlamosak vagyunk mind károsoknak minősíteni. Az E-számmal való jelzése egy anyagnak nem vonja maga után a káros, mérgező jellegget, csak egy adalékanyagot kódol. Ezért nem tarthatjuk veszélyes anyagnak a C-vitamint, a keményítőt, a kalcium-karbonátot csak azért, mert adalékanyag minőségükben E-számmal vannak feltüntetve a csomagoláson. Az E-számozási rendszerben száz-as számkeretekbe sorolják az adalékanyag-csoportokat, amelyekben minden egyes adalékanyag rendelkezik egy három (esetleg négy) számjegyű azonosítóval.

- E100-E199** Színező anyagok
- E200-E299** Tartósítószerke, antioxidánsok, savasság szabályozók
- E300-E399** Antioxidánsok, ízmódosítók, savasság szabályozók
- E400-E499** Zselésítő, sűrítő, emulgáló anyagok
- E500-E599** Savasság szabályozók, csomósodás-gátlók, fényezőanyagok, vegyes adalékok
- E600-E699** Íz fokozók és módosítók
- E900-E999** Édesítőszerke, vegyes adalékok, egyéb anyagok
- E1000-...** Egyéb kiegészítő és segéd anyagok

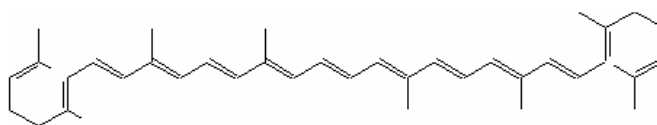
A következőkben az adalékanyagokat az E-számaik szerint csoportosítjuk, és ismertetjük kémiai összetételüket, felhasználási területüket, élettani hatásukat.

Színező anyagok

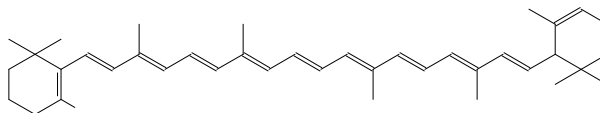
A élelmiszeriparban a nyersanyagok feldolgozása során a küllem javítására és a termék tárolása, tartósítása alatt fellépő színvesztések pótlására gyakran használnak természetes eredetű vagy szintetikus színezékeket (tejtermékek, italok, cukrok, szörpök, fagyaltok és cukrászsütemények, stb.). Ezekre a színezékanyagokra jellemző, hogy oldódnak az adott élelmiszer közegében: vízben vagy zsírban, olajban.

A természetes színanyagok nagy része az egészségre ártalmatlan, ezek általában telítetlen, nyílt láncúak vagy aromás jelleggel nagyon kis arányban rendelkező anyagok. A következőkben a különböző E-számú színezékanyagokkal ismerkedünk meg.

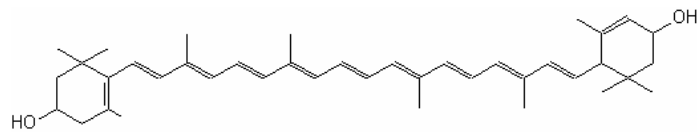
A legrégebben ismert és a legnagyobb mennyiségben ma is használt színezékek, általában lipofil természetűek (zsírban oldódnak), a karotinoidok családjába tartoznak. Ezek konjugált kettőskötéseket tartalmazó poliének és azok származékai:



Lycopin (C₄₀H₅₆)

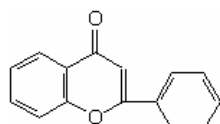


β-karotin (C₄₀H₅₆)

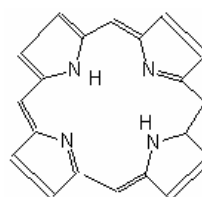


Lutein (xantofill) (C₄₀H₅₆O₂)

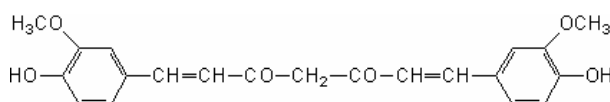
Jelentős természetes színezékek még a klorofilok, porfin, flavonok, riboflavin, kurkumin.



Flavon (C₁₅H₁₀O₂)

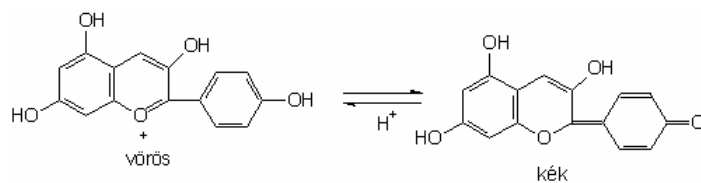


Porfin (C₂₀H₁₄N₄)



Kurkumin (E100)

Kék ibolya és vörös színezésre az élelmiszeriparban az antocián származékokat használják (ezek glikozid természetű növényi színanyagok, amelyeknek színe a sejtnedv kémhatásától függően más és más).



Antocián

Az utóbbi időszakban az élelmiszerszínezékként nem csak a természetes anyagokból izolált, vagy a mesterségesen előállított vegyszereket használják, hanem a minőség javítására eleve színes természetes anyagokat (ezeket színező élelmiszereknek nevezik, ilyenek: a spenót, a feketebodza, meggy, sárgarépa, cékla, fűszerpaprika) kevernek, így biokészítményeket kapnak.

A vízben oldódó színezékeket ritkán alkalmazzák, mivel ezek nem elég stabilak, színhatásuk erősen függ a közeg kémhatásától (pH), színintenzitásuk is kisebb a mesterséges készítményekénél.

Adalékanyagként leggyakrabban használt színezékeket az alábbi táblázat tartalmazza:

E-szám	Név	Jellemzői	Hatás, következményei Megjegyzés
100	Kurkumin	természetes sárga	- az indiai konyha évezredek óta használja
102	Tartrazin	szintetikus sárga azofesték	- allergia, asztma, daganat - megengedett maximális szint 600 mg/kg - Ausztriában, Svájcban tiltott, Németországban korlátozott
104	Kínolinsárga	szintetikus sárga	- egyes országokban nem használható
110	Napsárga FCF Narancs-sárga S	szintetikus narancssárga azofesték	- allergia főleg aszpirin érzékenyeknél - daganat (vesedaganat), hörgőgörcs - megengedett maximális szint 400 mg/kg - cukordrazsés, rágógumi adalékanyaga
120	Kármínsav (Cochenille)	vörös	- veszélyes adalékanyag, allergia - állati eredetű
122	Azorubin Karmazsin	szintetikus vörös azo-származék	- allergia, pajzsmirigydaganat - vérkép módosulás, nyirokrendszer és hasnyálmirigy károsodás (állatkísérletek) - megengedett maximális szint 200 mg/kg - egyes országokban tiltott - felhasználják: édesipari termékek, tartós lisztesárúk tölteléke, süteményporok, üdítőitalporok pudingporok, vegyes lekvárfélék, mustár, joghurthabok, likőrök, szendvicskrémek adalékanyagaként
123	Amaranth	szintetikus bordó festék	- allergia, daganatkeltő hatás - megengedett maximális szint 200 mg/kg - nem mindenütt engedélyezett (az USA-ban tiltott)
124	Kosnilyvörös Ponceau 4R	szintetikus vörös azo-származék	- allergia (aszpirin érzékenyekben), hörgőgörcs - megengedett maximális szint 200 mg/kg - nem mindenütt engedélyezett, az USA-ban betiltották - felhasználják: édesipari termékek, tartós lisztesárúk tölteléke, süteményporok, üdítőitalporok pudingporok, vegyes lekvárfélék, mustár, joghurthabok, likőrök, szendvicskrémek adalékanyagaként
127	Eritrozin	cseresznye-vörös, szintetikus, jódtartalmú festék	- daganat (pajzsmirigy), kromoszómakárosodás, allergia - idegrendszer működési zavarok (állatkísérletek), a hiperaktív gyerekeknél fokozott viselkedési zavarokat vált ki - megengedett maximális szint 200 mg/kg - felhasználják: édesipari termékek, tartós lisztesárúk tölteléke, süteményporok, üdítőitalporok pudingporok, vegyes lekvárfélék, mustár, joghurthabok, likőrök, szendvicskrémek adalékanyagaként
131	Patentkék V tri-fenil-metán	szintetikus kék festék	- allergiát okoz, bőrgyulladás (esetenként rákkeltő) - megengedett maximális szint 200 mg/kg
132	Indigókármin	kék, szintetikus indigófesték	- allergia, rákkeltő (állatkísérlet) - megengedett maximális szint 200 mg/kg

E-szám	Név	Jellemzői	Hatás, következményei Megjegyzés
140	Klorofillzöld	természetes zöld	- nem ártalmas
142	Zöld S	szintetikus zöld	- USA-ban tiltott
143	Brillantzöld	zöld festékanyag	- idegrendszert károsító, rákkeltő
150a, b, c	Karamell féleségek	barna	- vérkép változás (állatkísérlet) - cukrok hevítésével állítják elő
150d	Ammónia karamell- szulfid	barna	- vérkép változás (állatkísérlet), nagyobb adagban görcsös állapot, rákkeltő hatás - Ausztriában csak a barna sör színezéséhez engedélyezett
151	Brillant-fekete BN	fekete-lila, szintetikus	- allergiát okoz - megengedett maximális szint 200 mg/kg - Ausztriában csak a kaviár színezéséhez engedélyezett, az USA-ban betiltották
154	Barna FK Kipper Barna	öt szintetikus anyag barna színű keveréke	- allergia, májkárosodás (állatkísérlet) - csak Angliában engedélyezett
160a	Karotinok	sárga, narancs- sárga, természetes	- ártalmatlan, A-provitamin - sárgarépből állítják elő
160b	Annatto (bixin)	sárga, vörös természetes	- allergia
160c	Kapszantin	vörös, narancssár- ga, természetes	- vörös-paprikából nyerik - húсок, tojás színezésére használják
160d	Likopin	vörös, természetes	- paradicsomból nyerik
160	Béta-apo-8'- karotinal	narancsvörös színezék	- természetben a narancsban és a paradicsomban található
161a	Flavoxantin	sárga természetes festék	- szinte minden növényben megtalálható
161b	Lutein	sárga természetes festék	- ártalmatlan - tojások színezésére használják
161g	Kantaxantin	narancssárga szintetikus	- májkárosodás, szembántalmak - kiegészítő anyagként bekeverik a baromfitáp- szerbe is (a tojássárga „természetes” színének beállításához ill. a csirke bőrének pigmentálásához), a „szépipar” barnítószerként alkalmazta, de használatát szembántalmakat okozó hatása miatt betiltották
162	Céklavörös, Betanin	vörös, lila, természetes	- céklából nyerik
163	Antocián	színe kéktől a vörösig a pH-tól függően	- ártalmatlan - szőlőből vagy vöröskáposztából nyerik
170	Kalcium- karbonát	fehér, ásványi anyag	- ártalmatlan - hordozó, csomósodást gátló
171	Titán-dioxid	fehér, ásványi pigment	- ártalmatlan, a szervezetben nem szívódik fel - cukorkák, dragsék, gyógyszerek fehérre festésé- hez használják
172	Vas-oxid, vas-hidroxid	sárga, vörös, barna	- ártalmatlan
173	Alumínium	ezüstszürke, fém	- Alzheimer kór - sütemények ezüst díszítésére használják

E-szám	Név	Jellemzői	Hatás, következményei Megjegyzés
180	Litolubin BK	szintetikus, vörös	- különböző mellékhatást fejt ki a vesére, pajzsmirigyre, lépére és az immunrendszerre - csak sajtbevonat színezésére engedélyezett

Irodalom

- 1] Gasztonyi Kálmán: Élelmiszerkémia, tankönyv, 1995.
- 2] Sohár Pálné: Tanártovábbképző ELTE, 2000.
- 3] Horváth Dénesné: Amit az élelmiszerek adalékanyagairól és E-számokról tudni kell
<http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/transpack/2003-cv/03-jan-feb/tra-14.html>

Tankó Ildikó



Katedra

Emberközeli és interdiszciplináris fizikatanítás

V. rész

A látás fizikája (folytatás)

A látás a külvilág fényingereinek szemmel való érzékelése. A látás szerve az emberi szem. Az emberi szem *optikai szempontból* sötétkamra; benne a csarnokvíz, a szemlencse és az üvegtest együttesen összetett gyűjtőlencsét alkot, mely a tárgyról az ideghártyán (retinán) kicsinyített, fordított állású valódi képet ad.

A szem *fiziológiai folyamatában* a retinán elhelyezkedő idegvégződések (csapok és pálcikák) játszanak szerepet. A csapok színérzékenyek. A szem ideghártyájának legérzékenyebb részén, a sárga folton kizárólag csapok vannak. A retina többi részén a pálcikák vannak nagy részben, ezek érzékenysége tízezerszer nagyobb a csapokénál. Ezeknek a sötétben való látásnál van szerepük.

Az emberi szem jellemző adatai:

A *távolpont* (az a legnagyobb távolság, amelyen még élesen látunk), a *közelpont* (az a legkisebb távolság amelyben még egy kis tárgyat élesen látunk), a *tiszta látás távolsága* (a tárgynak a szemtől mért távolsága, amelynél a sugárzások maximális terhelése mellett a szem hosszabb ideig tud alkalmazkodni) emmetrop szemnél 20 és 30 cm kö-



zött van, a szem felbontó képessége (az a legkisebb szög, mely alatt két tárgypontot még különállónak látunk), a látótér (az a terület, amelyről a fénysugarak egyidőben jutnak be a szem belsejébe). A látótér középpontjában van az éles látás helye.

Alkalmazkodás (*akkomodáció*) az emberi szemnek az a képessége, hogy a szemlencse görbületének változtatásával pontosan az ideghártya éleslátási helyére vetíti mind a távolról, mind a közlelről érkező fénysugarakat. Ha távoli tárgyat nézünk, a szemlencsét tartó izmok elernyednek, a szemlencse ellaposodik és a gyújtótávolsága megnő. Közeleli tárgyak esetén a szemlencsét tartó izmok jobban meggömböbítik a lencsét és így csökken a gyújtótávolság. Fialal korban a szem alkalmazkodó képessége általában még 10 dioptria, ez azonban a korral fokozatosan csökken.

A normális vagy helyes látású (emmetrop) szem akkomodáció nélkül a főtengellyel párhuzamos sugarakat pontosan a retinán egyesíti.

A hibás látású (ametrop) szem rendellenességei többnyire a szem normálistól eltérő fénytörőképességére vagy a szemgolyó túlságosan nagy, ill. kicsiny mélységére vezethetők vissza.

Szemüveg: a szem fénytörési rendellenességeinek (közellátás, távollátás, öregkori látás, asztigmatizmus) csökkentésére szolgáló optikai eszköz. Az első szemüvegek a XIII. században készültek.

Közellátás (miópia): a szemnek az a hibája, hogy csak a közelben lévő tárgyakat látja élesen. Oka, hogy a szem a távoli tárgy képét a retina elé vetíti. Ezen a hibán megfelelő szórolencsével segítenek, amely szétszórja a fénysugarakat, és így azok a retinán egyesülnek.



Távollátás (hipermetropia-túllátás): A távollátó szem közelpontja távolabb van, mint az egészséges szemé. A ilyen szem a végtelenben lévő tárgy képét a retina mögött képezi le, gyűjtőlencsével javítjuk, amely a fénysugarakat összetartóbbá teszi, és így a kép a retinára kerül.



Az öregkori távollátás (presbiópia) oka különbözik a túllátótól. A korral a szem akkomodációs képessége csökken, a közelpont mindinkább távolodik. Korrigálásához, mint az egyébként normális szemnek is, *gyűjtőlencsére* van szüksége (amelynek törőképessége általában 45-től 60 éves korig kb. 0,5-ről 4 dioptriára növekszik). A távolpontnak az idősebb korban bekövetkező közeledésekor a távoli tárgyak nézéséhez *szórolencsét*, végeredményben tehát kétféle szemüveget (ill. a kettőt egyesítő, kétfókuszú vagy bifokális szemüveget) kell használni. A távollátást gyűjtőlencsével javítják.

Az emberi szem adaptációja. A szemnek a fényerősséghez való alkalmazkodását *adaptációnak* nevezzük. Nyílása a látólyuk (pupilla). Erősebb fényben a pupilla összehúzódik, kevesebb fényt bocsát be a szembe, gyenge fényben kitágul és több fényt bocsát a szembe.

A tárgylátás. A tárgylátás a szem működésének magasabb foka. Megkülönböztetünk – *központi és környéki (perifériás) tárgylátást*. Közülük a központi a fejlettebb és az a látásélesség mértéke. A látott tárgy széleiről a szem optikai központján áthaladó sugarak által körbefogott szög a látószög vagy α -szög. A látásélesség $V=1/\alpha$. Mivel a látószög

(α) általában kicsi, ezért tangensével is kifejezhető. $\alpha = \text{tg } \alpha = \text{AB}/d$, ahol **AB** a tárgy nagysága és **d** a szemtől mért távolsága.

Minél kisebb látószögű tárgyat tud valaki felismerni, annál jobb a látásélessége, vizuusa.

Snellen szerint egységnyinek azt a látásélességet tekintjük, amely az egy percnyi látószögű tárgy vagy jel felismeréséhez szükséges. Ez az egységnyi látás megfelel a normális látású ember látásélességének, de vannak ennél jobb látásúak is. Ahhoz, hogy a gyakorlatban két kis tárgyat meg tudjunk egymástól különböztetni, az szükséges, hogy azok ne két szomszédos csapot ingereljenek, hanem legyen köztük egy nem ingerelt csap is.

Ha két tárgy két egymás melletti csapot ingerel, akkor azokat egybefolyónak látjuk.

Tehát ahhoz, hogy egy tárgy alakját felismerjük, az szükséges, hogy a róla kiinduló sugarak egy percnyi szöveget alkossanak, mert így fognak egy csapot ingerelni. Ez megfelel egy 5 m-re fekvő 1,4 mm átmérőjű tárgy nagyságának. Két, 5 m távolságra fekvő tárgy között legalább 1,4 mm távolságnak kell lennie ahhoz, hogy különállónak lássuk őket.

A látásélességet látáspróbákkal vizsgáljuk. Többféle látótábla – optotip ismeretes. Ezeken betűk, számok, gyerekek részére könnyen felismerhető különböző nagyságú jelek vannak.

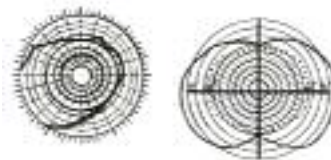
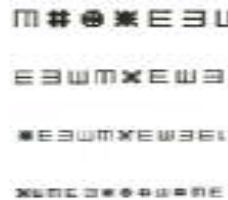
A vizsgált egyén a táblától 5 méterre ül – ez a távolság a szem szempontjából már végtelennek tekinthető –, és megnevezi a számokat, betűket, illetve jeleket. A látásélességet az a legkisebb jel vagy szám adja meg, amelyet a vizsgált egyén még felismer.

A látótér. A térnek azt a részét, amelyet mozdulatlan fej- és szemtartás mellett egyszerre látunk, látótérnek nevezzük. Az egészséges félszem látótere átlagban felfelé 55°-ig, lefelé 65°-ig, az orr felé 50°-ig, a halánték felé pedig 90°-ig terjed. Ezek az értékek a fehér és fekete színre érvényesek, a spektrum színeit illetően a látótér határai szűkebbek. A színeket legjobban a látótér központjában érzékeljük, a széleken egyáltalán nincs színlátás. A különböző színekre más és más a látótér kiterjedtsége. Oldalról leghamarabb a sárga, majd a kék színt észleljük, ezután a vöröset, és legkésőbb a zöldet.

A bal szem látótere a jobb szemének pontosan tükörképe. A két szem látótere az orr közelében részben fedi egymást. Együttesen jóval nagyobb kiterjedésű, mint egy szemre, ami a tájékozódó képességet jelentősen fokozza.

A látóterünkbe eső tárgyakat nem egyformán érzékeljük. Azt a pontot, amelyet nézünk, élesen, világosan látjuk, meg tudjuk különböztetni az egészen kis formai és színrészleteket is. A nézett ponttól távolodva azonban fokozatosan eltűnnek a színek, a részletek, és egyre elnagyoltabb a kép.

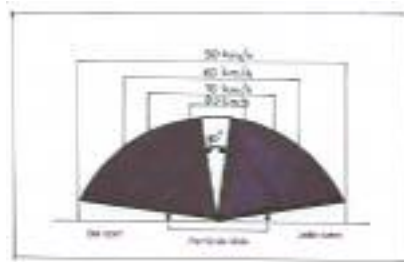
Az élesen látott részt az éleslátás mezejének, a látótér többi részét perifériás mezejének nevezzük. Ha valamit alaposan meg akarunk figyelni, akkor arra rá kell néznünk, hogy az éleslátás mezejébe kerüljön.



A periférikus mező elsősorban a mozgás, a változás érzékelésére alkalmas, így figyelmeztető, jelző szerepet tölt be.

Az ábráról olvasható le, hogy a periférikus látótér nagysága a sebesség növekedésével rohamosan csökken.

A két szem közös látótérének megvan a nagy előnye a mélységi vagy sztereoszkópos látásban.



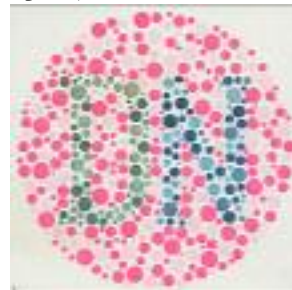
A színlátás. A színlátás a szemnek az a képessége, hogy az ingerként ható fényben a hullámhossztól függő minőséget, vagyis a színeket is meg tudja különböztetni.

A színlátásra vonatkozólag egyik nevezetes elmélet a látás háromszín-elmélete (feltalálói, ill. továbbfejlesztői: Young, 1807, Helmholtz, 1867 és később mások). A színlátás: a retinába beágyazott csapok segítségével érzékeljük a színeket (kék-zöld-vörös receptorok). Ha a retinában mind a három fajta receptor „látóanyag” megvan, teljes a színlátása (trichromasia). Akinél az egyik hiányzik, az csak két alapszín lát (dichromasia). Az ilyen ember bizonyos színeket – amelyeket a rendes színlátásúak jól meg tudnak különböztetni – összetéveszt egymással, amiért *színtévesztőknek* nevezzük.

Ha a vörös iránt érzékeny elem hiányzik a szemből, protanopiáról, ha zöld, deuteranopiáról, ha pedig az ibolya, tritanopiáról beszélünk. A protanopiás és a deuteranopiás szem a vöröset a zölddel, a tritanopiás szem a kéket a sárgával téveszti össze. A színtévesztési hibákat közös elnevezéssel dyschromatopsiának nevezzük.

A veleszületett *színtévesztést* nevezik még daltonizmusnak, első leírójáról, Dalton angol fizikusról, aki maga is színtévesztő volt. Ez örökletesen jelentkezik, férfiaknál gyakoribb (8%), mint nőknél (0,4%). **Veszélyei:** Forgalmirányító lámpák, jelzőtáblák tévesztése, irányjelző-féklámpa tévesztés.

Ha a színlátó képesség teljesen hiányzik, achromatopsiáról (színvaktságról) beszélünk. Szerencsére ritkán fordul elő. Az ilyen egyén mindent szürkének lát. A normális színlátásnak nagyon fontos szerepe van bizonyos foglalkozások gyakorlásában. Ezért indokolt a pályaválasztás előtt álló ifjak szakorvosi vizsgálata keretében a színlátás minőségének tisztázása is.



A színlátás vizsgálata többnyire azon alapszik, hogy két vagy több összetett képet mutatnak fel, amelyeket a rendes színlátású ember meg tud különböztetni, de a színtévesztő hasonlóknak vagy azonosnak lát.

Könyvészet

- 1] Dr. Szalay Béla: Fizika. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1966.
- 2] Dr. Fodor Ferenc, Dr. Mártha Papp Iлона: Gyerekünk szeme, Dacia könyvkiadó, Kolozsvár, 1983.
- 3] Kovács Kálmán: A fény elméletben és gyakorlatban, Dacia könyvkiadó, Kolozsvár, 1985.
- 4] Heinrich László: Színes fizika. Dacia könyvkiadó, Kolozsvár, 1987.
- 5] Személygépkocsivezetők tankönyve. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1992.

Máthé István

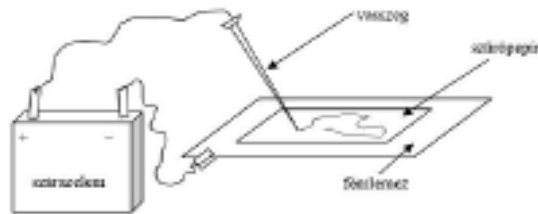
fizikatanár, Gábor Áron Szakközépiskola, Szentegyháza

Kísérletek

„Vegyíron”

1. Frissen készített kálium-jodid oldathoz tegyetek pár csepp keményítő oldatot, majd mártsatok az elegybe egy szűrőpapír lapot. Ezt a nedves szűrőpapírt helyezzétek egy fém lemezre, amelyre krokodil-csípessel kössetek egy drótot. Ennek a másik végét egy száraz-elem negatív sarkára kapcsoljátok. Az elem pozitív sarkára kötött másik drót végére kösse-tek egy jól megtisztított vasszeget. A vasszeggel lassan írjatok a szűrőpapírra.

2. Pár csepp fenolftalein indikátor-oldatot tartalmazó híg konyhasóoldatba mártsa- tok egy tiszta szűrőpapír lapot, amelyet helyezzettek fémlemezre . A fémlemez most a szárazlemez pozitív sarkára kössétek, s a vasszeget a negatív sarokhoz, majd írjatok megint a papírra a szeggel.



Mutatóanyagokkal elbűvölhetitek azokat, akik még nem tanultak kémiát, vagy már elfelejtették a tanultakat. Magyarázzátok a kísérlet sikerét eredményező fizikai és kémiai jelenségeket!

Válaszoljatok a következő kérdésekre:

- Mi a szerepe a kálium-jodidnak az írás során?
- Minek tulajdonítható az írott jelek színe az első és a második kísérletben?
- Mivel magyarázzátok, hogy a két kísérletnél különböző polaritású vasszeget javasoltunk?

M. E.



A Mars-expedíció, majd a legújabb sikeres űrkutatás program, a Szaturnusz viharos holdja, a Titán felderítése fókuszba hozta az űrkutatással, csillagászzal foglalkozó honlapokat is. Az európai Huygens űrszonda áthatolt a hold átlátszatlan légkörén mi- közben tudományos adatokat gyűjtött és fényképeket küldött a földi központba.

Lapszámunkban a zalaegerszegi *Albireo Amatőrszillagász Klub* honlapját (<http://alpha.dfmk.hu/~albireo/>) mutatjuk be.



Az űrkutatás történetét bemutató PowerPoint-os színes diászorozat végigkalauzol minket Lajka 1957 novemberi útjától az 1969. július 20-i holdrazzálláson át a legújabb űrutazásokig, felfedezésekig.

A honlapon hasznos adatokat találunk a holdfogyatkozások kiszámításához. Hold- és napfogyatkozásokról, üstökösökről, érdekes csillagászati jelenségekről készült fényképeket tekinthetünk meg.

A honlap rengeteg információt közöl, csillagászati CD-ROM-okat mutat be és összefoglalja a csillagászat, űrkutatással foglalkozó honlapokat is (Nap, naprendszer, bolygók, csillagterképek, látványos honlapok, csillagászati adatok, cikkek, NASA, űrálomlás, űrszondák).

Ugyanitt található meg 1996-tól kezdődően a Szentmártoni Béla alapította *Albireo* folyóirat számai, Juhász Tibor szerkesztésében.

Jó böngészést!



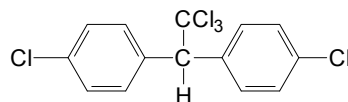
Dioxin

Az utóbbi időben megint sokat hallat magáról, annak ellenére, hogy több mint harminc éve már elhíresült, az emberiség számára veszélyes anyagnak minősült. Pár hónappal ezelőtt a politikai életben emlegették sokat, amikor a frissen megválasztott V. Jucsenko ukrán elnökről kiderült, hogy dioxinnal mérgezték.

Mi is a dioxin? Egy vegyületcsoport megjelölésére használt elnevezés: olyan ciklikus éterek megnevezésére használják, amelyek a poliklórozott aromás vegyületek származékainak tekinthetők.

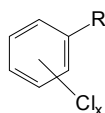
A poliklórozott aromás vegyületek a legrégebben ismert, a napi sajtóban legtöbbször szereplő, a legtoxikusabbnak tartott környezetszennyező vegyületek. Ugyanakkor ezekkel kapcsolatban van a legtöbb félrevezető, hamis információ a köztudatban.

Az aromás halogénszármazékok közül a DDT néven ismertté vált 4,4'-diklór-difenil-triklórétán volt az első, amelyről már 1942-ben megállapították, hogy jó rovarirtó szer, s ezért poloska, bolha, légy, tetű elleni védekezés mellett mezőgazdasági kártevők irtására is nagy mennyiségben használták a II. világháborútól kezdve.

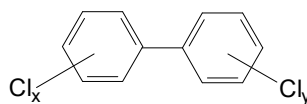


4,4'-diklór-difenil-triklórétán

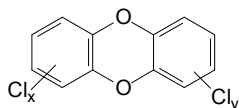
A veszélyes anyagként számoltartott poliklórozott aromás vegyületeket négy csoportba sorolhatjuk:



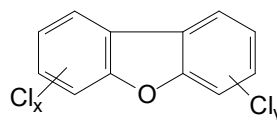
poliklórozott benzolok



poliklórozott bifenil származékok (PCB)

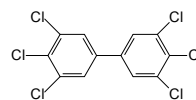
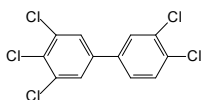
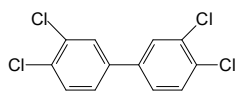


poliklórozott dibenzo-*p*-dioxinok (PCDD)



poliklórozott-dibenzofuranok (PCDF)

A pentaklórfenolt és a poliklórozott bifenileket a múlt században egy darabig nagy mennyiségben gyártották fakonzerváló szerként, gyomirtóként. Bebizonyosodott, hogy a természetben akkumulálódó toxikus anyagok. A lehetséges 209 izomer közül 19 sík szerkezetű, az *o*-,*o*'- helyzetben klóratomot nem tartalmazó bizonyult a legtoxikusabbnak. Gyártásukat 1970-től betiltották, alkalmazásukat is korlátozták (pl. az USA-ban 1984-től nem használhatók)

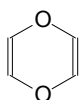


A PCDD-kat nevezik helytelenül *dioxinnak*, ezeket a vegyületeket tekintik az ember által gyártott legveszélyesebb anyagoknak, annak ellenére, hogy tudatosan még senki sem gyártotta őket, csak nem kívánt melléktermékként keletkeznek különböző technológiákban. Toxicitásuk a klóratomok számától és helyétől függ. Legmérgezőbbek a 2,3,7,8-tetraklór-dibenzol-*p*-dioxin és a 2,3,7,8-tetraklór-dibenzofuran. Vízben nem, de zsírokban jól oldódnak. Ezért élő szervezetbe kerülve, a zsírokban gazdag szövetekben feldúsulnak (csontvelő, ivarmirigyek, emlő), amelyekben nagyon megnövelik a rákos megbetegedések kockázatát. A szerkezetre gyakorolt káros hatásáért már 1ppb-mennyiségnél több veszélyesnek számít (a LD, vagyis halálos dózis = 10 µg/kg). A környezetszennyező anyagok közül a legnagyobb a kémiai és

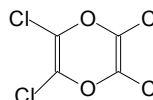
biológiai stabilitásuk, évtizedeken keresztül sem bomlanak le, még baktériumoknak is ellenállnak. Képződhetnek a klórtartalmú szerves vegyületek termikus bomlásakor (szénégetőkből, hulladékok égetésekor, avar égetésekor, erdőtüzkor, műanyaggyártó üzemek, papírgyárak, gyomirtó szert, fakonzerváló szereket gyártó üzemek melléktermékeiként, még a gépjárművek kipufogó gázában is található) a poliklórozott bifenil származékok (PCB) mellett.

Vagyis széleskörű emberi tevékenység eredményeként jutnak ezek a mérgeanyagok a bioszférába: szemétegetőkből → légkörbe → ülepedik talajra, növényzetre, vizekbe, ahol az üledékben feldúsul → táplálkozási láncba: halak, tenyészállatok (tej, hús) → ember. Ennek a folyamatnak volt a következménye az az élelmiszeripari botrány is, amely 1999-ben Belgiumban robbant ki, amikor egy csirkefarmon egy sor rendellenességet észleltek: a tojások kikelhetősége és tömege lecsökkent, az állatok idegrendszeri rendellenességeket mutattak, nyakukon ödémák képződtek, megnőtt a halandóságuk. A vizsgálatok azt igazolták, hogy a tápszerek dioxint és PCB-vegyületeket tartalmaztak.

A dioxin, mint vegyi anyag vízben oldódó, színtelen folyadék (fp.75°C), a dioxán kétszeresen telítetlen származéka.



dioxin



tetraklórdioxin

Tetraklór származéka, amelyről megállapították, hogy erős mérge (karcinogén, mutagén hatású) a poliklórozott fenolok gyártásának nem kívánatos mellékterméke. A vietnámi háborúban az amerikaiak által használt lombtalanító szerben (Herbicid orange) 40g/t mennyiségben volt, s nagyon súlyos károkat okozott.

Felhasznált irodalom

- 1] Dinya Zoltán, Suszter Gabriella,...: Környezetszennyező szerves vegyületek analitikája, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002
- 2] Borda Jenő, Lakatos Gy.,Szász T.: Környezeti Kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2003.
- 3] D.Coxnel, P.Lam, R.Wu: Introduction to Ecotoxicology, Blackwell Science Ltd., Oxford, 1999.

Érdekes informatika feladatok

VII. rész

Húsvétszámítás, változó ünnepeink

Az egyes kultúrák különböző naptárakat használtak, annak függvényében, hogy ki-nek milyen ünnepek voltak fontosak. A rómaiak teljesen más naptárt használtak, mint például a zsidók, s amikor a 4. században a kereszténység államvallás lett (N. Konstantin), a húsvét be kellett valahogy épüljön a római naptárba. A húsvét szorosan összekapcsolódik a zsidó *peszah* ünneppel, mivel ennek előestéjén történt Jézus kereszthalála. A *peszah* a zsidó holdnaptárban az első tavaszi hónap (*Nisan*) 15. napján kezdődött. És mivel a napéjegyenlőséget tekintették a tavasz kezdetének, a húsvét időpontjának meg-

határozása a tropikus évvel történhetett, nem a Julianus-naptárral. A keresztények már a 2. század elejétől e holdtölte utáni vasárnapot kezdték megülni húsvét ünnepeként, végül a niceai zsinaton (325) az a döntés született, hogy *a húsvét a tavaszi napéjegyenlőségtől számított első holdtölte utáni első vasárnapra esik*. A naptárszámítások egyre bonyolultabbá váltak, ezért már a 13. század óta számos kisebb-nagyobb naptárreformot vezettek be. A helyzetet a 16. században XIII. Gergely pápa átfogó reformja rendezte. Így született meg a Gergely-naptár, amit ma is használunk (Magyarország 1587-ben fogadta el a Gergely-naptárt: 1587. október 21. után november 1. következett, és ezzel szinkronba került a legtöbb európai országgal).

A húsvét elszakadt a napévtől, és a hold járásához igazodva évről-évre változott. Naptárunkban a húsvét változó ünnep lett, 35 lehetséges napra eshet. Legkorábban akkor van húsvét, ha március 21-én holdtölte van és ez szombati napra esik. Ekkor március 22. húsvét. Legkésőbbben pedig akkor, ha a holdtölte március 20-ára esik, s így a következő csupán április 18-án lesz, ha ez vasárnap volt, akkor húsvét április 25-ére esik. A keresztény naptárban sok húsvéthez viszonyított ünnep van. Húsvétot 40 napos böjt előzi meg, amely *húsbagyókedden (carnisprivium)* kezdődik, ezt követi *hamvazászerda (dies Cinerum)*. A húsvét előtti hét a *nagyhét (hebdomada sacra vagy magna)*, benne *nagycsütörtök (Coena Domini)* és *nagypéntek (Parascere vagy Passio Domini)*. A húsvét utáni első hét a *fehérhét (alba paschalis, hebdomada alba)* vasárnapja pedig *fehérvasárnap (dominica in albis)*. A húsvétól számított 39-edik nap *áldozócsütörtök (Ascensio Domini)*, 49-edik nap *pünkösd (Pentecoste)*, 56-odik nap *Szentháromság vasárnapja (dominica Trinitatis)*, illetve a 60-odik nap *Úrnapja (festum corporis Christi)*, amely mindig csütörtökre esik.

A húsvétszámítás tulajdonképpen visszavezethető a hold- és a napév összehangolásának kérdéskörére. Ezt oldja meg a *Metón-féle* 19-es ciklus (a 29 és fél napos holdciklus miatt a hold fényváltozásai csak 19 év múltán esnek ugyanarra a napra). Ezt és a szökőéveket felhasználva viszonylag egyszerű olyan öröknaptárt tervezni, amely minden évre megmondja, hogy mikorra esik húsvét, s így a többi változó ünnep is.

A szökőév meghatározása a következőképpen történik:

A Gergely-naptárban minden 400 évre 97 szökőév jut:

- minden négygel osztható év szökőév,
- kivéve a százal osztható évek, melyek nem szökőévek,
- kivéve a 400-zal osztható évek, amelyek mégis szökőévek.

```
function SzokoEv(y: word): double;
begin
  if (y mod 4 = 0) and (y mod 100 <> 0) or (y mod 400 = 0) then
    Result := 366
  else
    Result := 365;
end;
```

A következő *Delphi* programrész 1800-tól 2099-ig kiszámítja egy megadott évre húsvét napját és a változó ünnepeinket.

```
procedure TfrmMain.Button5Click(Sender: TObject);
var
  A, B, C, D, E, T, H, N: integer;
  Husvet: TDateTime;
begin
  if edHusvet.Text = '' then edHusvet.Text := FormatDateTime('yyyy', Now);
  T := StrToInt(edHusvet.Text);
  if (T < 1800) or (T > 2099) then
    begin
      ShowMessage('Érvénytelen dátum! (1800 <= ÉV <= 2099)');
```

```

    exit;
  end;
Memo4.Lines.Clear;
if SzokoEv(T) = 366 then
  Memo4.Lines.Add(edHusvet.Text + '. szökőévre: ');
else
  Memo4.Lines.Add(edHusvet.Text + '. közönséges évre: ');

  // a Metón-féle 19-es ciklus kiszámítása, összevetve a szökőévekkel:
  // T az év, H a hónap, N a nap
  A := T mod 19;
  B := T mod 4;
  C := T mod 7;
  D := (19*A + 24) mod 30;
  E := (2*B + 4*C + 6*D + 5) mod 7;
  N := 0;
  if (E = 6) and (D = 29) then N := 50;
  if (E = 6) and (D = 28) and (A > 10) then N := 49;
  if N = 0 then N := 22 + D + E;
  if N <= 31 then H := 3
  else
    begin
      H := 4;
      N := N - 31;
    end;

  // Húsvét napjának és változó ünnepeinknek meghatározása
  Husvet := EncodeDate(T, H, N);
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 47) + ': Húshagyókedd');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 46) + ': Hamvazószerda');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 7) + ': Virágvasárnap');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 6) + ': Nagyhét kezdete');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 5) + ': Nagyhét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 4) + ': Nagyhét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 3) + ': Nagycsütörtök');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 2) + ': Nagypéntek');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet - 1) + ': Nagyszombat');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet) + ': Húsvét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 1) + ': Húsvéthétfő, Fehér-
hét kezdete');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 2) + ': Fehérhét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 3) + ': Fehérhét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 4) + ': Fehérhét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 5) + ': Fehérhét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 6) + ': Fehérhét');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 39) + ': Áldozócsütörtök');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 49) + ': Pünkösöd');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 50) + ': Pünkösdhétfő');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 56) + ': Szentháromság va-
sárnapja');
  Memo4.Lines.Add(FormatDateTime('mm.dd', Husvet + 60) + ': Úrnapja');
end;

```

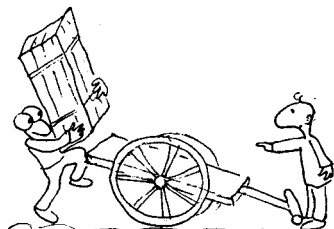
Kovács Lehel István

Fizika – képregény

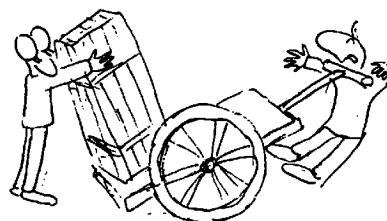
II. rész

Ha a Firka előző számában megjelent képregény rajzait helyes sorrendbe raktátok, és megírtátok a rajzokhoz a saját szövegeket, akkor figyelmetekbe ajánlok egy újabb, hasonló feladatot. A képregényt megfigyelve láthatjátok, hogy Emberkénknek nem csak az

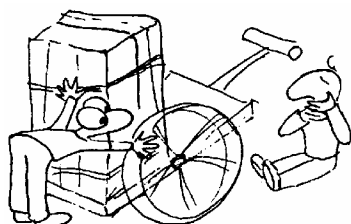
állósíga okoz bosszúságot, hanem egy másik egyszerű gép: az *emelő* is. A rajzok segítségével meséljétek el a történeteket a fizika nyelvén, és töltsétek ki az üres szövegmezőket!



Ez a targonca egy *elsőfajú emelő*, amely elfordulhat a kerekeket összekötő tengely körül. Nem áll meg vízszintesen, mert a fogantyús rész súlyának a *forgatónyomatéka* nagyobb, mint a hátsó rész súlyának *forgatónyomatéka* a tengelyhez képest.



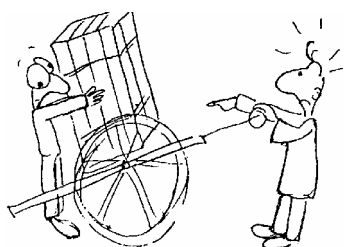
Ha a hátsó végére hatunk egy erővel, akkor a targonca elfordul a tengely körül.



.....



Ha az erő hatása megszűnik, megváltozik a forgásirány.



.....



.....

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

Alfa-fizikusok versenye

2002-2003.

VIII. osztály – I. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

- Miért nem szabad a gáztartályokat tűző napon hagyni?
- Miért hullik le az érett gyümölcs a fáról, ha megrázzuk a fát?
- Miért csökken az eső sűrűsége, miközben a cseppek közelebb kerülnek a Földhöz?
- Miért könnyebb egy hosszú rudat vízszintes helyzetben a közepén alátámasztva megtartani, mint a végénél megtartani?

2. Egészítsd ki!

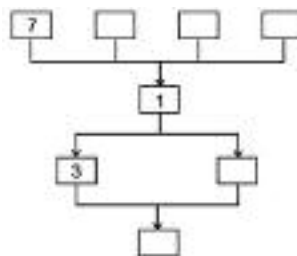
(5 pont)

Minden anyag részecskékből épül fel. Az anyagok részecskéinek mérete Az anyagok részecskéi állandóan A részecskék nem töltik ki a teret. Azonos anyag részecskéi általában tulajdonságúak, a különböző anyagok részecskéi általában A gáZRészecskék – az állandó közben – egymással és az edény falával A gáZRészecskék két ütközés közben mozognak. A gáz nem folyamatosan összefüggő test, hanem A folyadékRészecskék – állandó közben – változtatják A folyadék nem folyamatosan összefüggő test, hanem A gázok és folyadékok részecskéi – a részecskék miatt – külső hatás nélkül is , ez a jelenség a A szilárd halmazállapotú anyagok is épülnek fel, melyek állandóan , meghatározott hely körül

3. A felemelt testet leejtjük. Állapítsd meg a 8 válasz időbeli sorrendjét (egyidejűség és egymásutániság)! Írd be a folyamatábrába (a kis téglalapokba) az időrendi sorrendnek megfelelően a válaszok előtti sorszámokat!

(3 pont)

- A test a Földdel érintkezésbe kerül.
- A gravitációs mező munkát végez.
- A test mozgási energiája csökken.
- A test mozgási energiája nő.
- A test megáll.
- A gravitációs mező energiája csökken.
- A test növekvő sebességgel esik a Föld felé.
- A test belső energiája nő.



4. A jég^{tömb} térfogata 20 m^3 . A jég sűrűsége 900 kg/m^3 , hőmérséklete $-10 \text{ }^\circ\text{C}$, fajhője $2,1 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$. Mennyivel nő a jég^{tömb} belső energiája, miközben hőmérséklete $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra (a jég olvadáspontjára) emelkedik?

(5 pont)

5. 200 kg víz hőmérséklete $40 \text{ }^\circ\text{C}$ -kal nő, miközben a tüzelőanyag elégésekor a víz és a környezet belső energiája 44800 kJ -al nő. Mekkora a tűzhely hatásfoka? (A víz fajhője $4,2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$)

(5 pont)

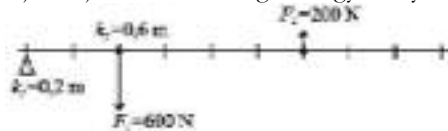
6. Mekkora az F_1 és F_2 erők nagysága és miért?

(4 pont)

Milyen típusú emelő van az „a” rajzon: illetve a „b” rajzon:



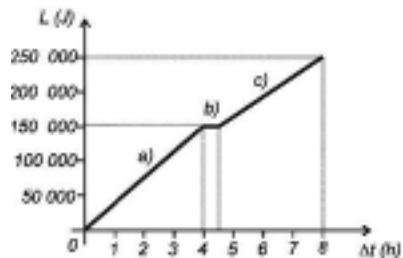
7. Egészítsd ki: A rajz emelőt ábrázol. (5 pont)
 A k_1 -et 0,3 m-re növeljük. Írj három lehetőséget az egyensúly biztosítására!



- a)
 b)
 c)

8. Elemezd a grafikonot és válaszolj a kérdésekre!

- a). Mekkora a munkaidő?
 b). Mekkora a végzett munka?
 c). Mekkora az átlagos teljesítmény?
 d). A munkavégzés értéke az
 „a” szakaszban ... kJ,
 „b” szakaszban ... kJ,
 „c” szakaszban kJ,
 e). a pihenő szakasz a „ ” és órát tartott. (5 pont)



9. Rejtvény: Általános tömegvonzás. (4 pont)

Gravitációs kölcsönhatás nemcsak a Föld és a többi test, hanem bármely két test között is fennáll. Ezt először egy angol fizikus mutatta ki. Ki volt ő és mikor élt? Nevét megtudod, ha kihúzod az alábbi betűhalmazból a felsorolt szavakat (a lehetséges nyolc irányban), és a megmaradt kilenc betűt sorban összeolvasod.

- | | |
|------------|----------|
| ÁLL | NYUGALOM |
| ELLENERŐ | ÓRSÉG |
| ERŐ | RÉZSÚT |
| FOROG | RUGALMAS |
| GRAVITÁCIÓ | SEBESSÉG |
| MEGÁLL | SÚLY |
| MÉRLEG | SÚRÚSÉG |
| MOZGATÓ | TÖMEG |
| MOZGÁS | VONZÁS |

G Ö R E N E L L E N
 É R U G A L M A S Y
 S S A C A É V V E U
 Ó É Ú V R F O R O G
 R G N L I É N D L A
 Ó I E S Y T Z L L L
 S G M O Z G A S Á O
 H T Ö M E G S C Ü M
 G É S S E B E S I T
 E R Ö M O Z G A T Ó



10. 50 éve, 1952. november 1-én egy korallszigeten Teller Ede irányításával begyűjtik az első hidrogénbombát, melynek során az egész korallsziget eltűnik. Ki Teller Ede? Írj életéről pár sort! (6 pont)

A rejtvényt készítette: Szűcs Domokos tanár
 A kérdéseket összeállította a verseny szervezője: Balogh Deák Anikó tanárnő,
 Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

Kémia

K. 459. Kénsavgyárban a 98 tömeg %-os tömény kénsav oldatot csomagolják a kereskedelem számára. A minőséget igazoló címkén $1,84 \text{ g/cm}^3$ sűrűség érték van feltüntetve. Mekkora az oldat moláris töménysége?

K. 460. Az **M** egyvegyértékű fémből egy 13g tömegű minta ugyanakkora mennyiségű hidrogént fejleszt vízből, mint 10,9 g cink sósavból. Mekkora az egyvegyértékű fém relatív atomtömege?

K. 461. A $0,5 \text{ mol/L}$ töménységű AgNO_3 oldatba egy 20g tömegű vaslemez helyeztek. Egy bizonyos idő elteltével, amikor az oldat már nem tartalmazott ezüst-ionokat, a lemezt lemérték, s tömegét $48,57 \text{ g}$ -nak találták. Számítsuk ki, hogy milyen mértékű volt a vaslemez átalakulása, és mekkora térfogatú ezüst-nitrát oldatra volt szükség a feladat feltételei mellett!

K. 462. Két gázkeveréket készítettek. Az egyiket metánból és etánból, a másikat propánból és butánból. Mindkét keverékben a gázok tömegaránya 2:1, említésük sorrendjében. Mindkét keverékből elégettek 300 g tömegű mennyiséget. Mekkora térfogatú standard állapotú levegőre ($20 \text{ tf.}\% \text{ O}_2$, $80 \text{ tf.}\% \text{ N}_2$) volt szükség a gázelegyek elégetésére? Értelmezzétek az égetésekhez szükséges levegőmennyiségek közti különbséget!

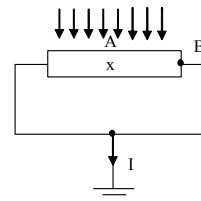
K. 463. Részleges hidrogénezéssel az izoprént olyan alkénné alakították, amely savas közegben kálium-bikromáttal oxidálva ecetsav és aceton elegyét eredményezte. Számítsuk ki: 1. Mekkora mennyiségű izoprént hidrogéneztek, ha a 80%-os oxidáció eredményeként a termékelegy 116 g acetont tartalmazott? 2. Mekkora térfogatú 2M-os töménységű kálium-dikromát oldatra volt szükség az oxidációra?

Fizika

F. 326. A föld felszínétől $v_0=10 \text{ m/s}$ kezdősebességgel $\alpha=45^\circ$ -os szög alatt elrúgott labda a rúgás helyétől 3 m -re található függőleges fallal ütközik. Határozzuk meg sebességének nagyságát és irányát a tökéletesen rugalmas ütközés után ($g=10 \text{ m/s}^2$)

F. 327. Mindkét végén zárt, adiabatikusan szigetelt m tömegű hengert M tömegű dugattyú két részre oszt. A henger mindegyik részében ν mól C_ν mólhőjű ideális gáz található. A hengert kissé meglökve, tengelyével megegyező irányba, v sebességgel mozgásba hozzuk. Határozzuk meg a gáz hőmérsékletének változását a dugattyú rezgéseinek megállása után. A dugattyú és a henger közötti súrlódást elhanyagoljuk.

F. 328. Homogén fémrúdra, melynek végeit az ábra szerint földeltük, elektronnyaláb érkezik. A rúd minden egységnyi hosszúságú darabjára, egységnyi idő alatt, ugyanannyi elektron jut. Adott a rúd R ellenállása és a földbe folyó áram I erőssége. Határozzuk meg a rúd közepe és egyik vége közötti potenciálkülönbséget.



$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ egyenlet értelmében. A két reakcióegyenlet alapján írható: $\nu_{\text{CaCO}_3} = \nu_{\text{CO}_2} = 3\nu_{\text{C}_3\text{H}_8}$. Mivel $M_{\text{CaCO}_3} = 100\text{g/mol}$ $\nu_{\text{CaCO}_3} = 0,15\text{mol}$, $\nu_{\text{C}_3\text{H}_8} = 0,05\text{mol}$.

Avogadro törvénye értelmében gázoknál az anyagmennyiségek aránya azonos a térfogatok arányával, ezért az edényben propán mellett $0,5\text{mol O}_2$ volt, vagyis az égés előtt $0,55\text{mol}$ gáz biztosította 25°C hőmérsékleten az 1 atm nyomást. Az általános gáztörvény értelmében $pV = \nu RT$, ahonnan $V = 13,48\text{ dm}^3$.

Fizika

Firka 6/2002-2003

F. 286. a) Legyen v_0 a vízszintesen elhajított test kezdősebessége. Akkor $d = x = v_0 t_1$, ahonnan $v_0 = d/t_1$. A talajra érkezéskor a két test közötti távolság

$$D = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{d}{t_1} \sqrt{\frac{2h}{g}} = 42,42\text{m}$$

$$\text{b) } v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2} = \sqrt{\frac{d^2}{t^2} + 2gh} = 69,5\text{m}$$

$$tg\alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{gt_1}{d} \sqrt{\frac{2h}{g}} = 11,54 \quad \theta = 85^\circ 4'$$

F. 287. A körfolyamat p, V diagramon az ábrán látható. Hőelnyelés az 1-2 izobár folyamat alatt történik: $Q_1 = Q_{12} = \nu C_p (T_2 - T_1)$.

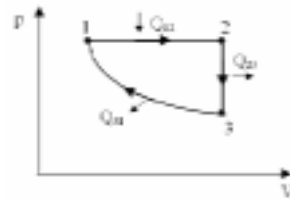
Hőleadás a 2-3 izochor hűtés, valamint a 3-1 izoterm összenyomás során következik be:

$$Q_2 = \nu C_v (T_3 - T_2) + \nu RT_1 \ln \frac{V_1}{V_3}$$

$$\text{Ugyanakkor } \varepsilon = \frac{V_3}{V_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \quad (T_3 = T_1)$$

$$\text{Így a hatásfok } \eta = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1} = \frac{C_p (T_2 - T_1) - C_v (T_2 - T_1) - RT_1 \ln \varepsilon}{C_p (T_2 - T_1)}$$

Elosztva a nevezőt és számlálót is $C_v T_1$ -gyel és felhasználva a $C_p - C_v = R$ R.Mayer összefüggést, kapjuk: $\eta = \frac{\gamma(\varepsilon - 1) - (\varepsilon - 1) - (\gamma - 1) \ln \varepsilon}{\gamma(\varepsilon - 1)} = \frac{(\gamma - 1)(\varepsilon - 1 - \ln \varepsilon)}{\gamma(\varepsilon - 1)} = 8,8\%$



F. 288. A gyűrű felületén áthaladó mágneses fluxus kifejezése $\phi = \pi r^2 B_{\text{max}} \sin \omega t$, az indukált elektromotoros feszültségé $e = -\pi r^2 \omega B_{\text{max}} \cos \omega t$

$$\text{A gyűrűben } t \text{ idő alatt felszabaduló hőenergia: } W_t = \frac{e_{\text{eff}}^2 t}{R} = \frac{e_{\text{max}}^2 t}{2R} = \frac{(\pi r^2 \omega B_{\text{max}})^2 t}{2R}$$

$$\text{A gyűrű } R \text{ ellenállása } R = \frac{\rho l}{S} = \rho \frac{2\pi r}{S}, \text{ ahol } S \text{ a gyűrű keresztmetszetének felülete.}$$

$$\text{Így } W_t = \frac{\pi r^3 \omega^2 B_{\text{max}}^2 S t}{4\rho}. \text{ A gyűrű felmelegítéséhez szükséges hő:}$$

$$Q = mc(\theta_{\text{ov}} - \theta_1) = 2\pi r S d c (\theta_{\text{ov}} - \theta_1)$$

Behelyettesítve a fenti kifejezéseket a $W_t = Q$ egyenlőségbe, kapjuk:

$$B_{\text{max}} = \sqrt{\frac{8\rho d c (\theta_{\text{ov}} - \theta_1)}{r^2 \omega^2 t}} = \frac{2}{r\omega} \sqrt{\frac{2\rho d c (\theta_{\text{ov}} - \theta_1)}{t}}$$

F. 289.

A hullámok szuperpozíciójának eredményeként a találkozási pontban az A amplitúdó kifejezése: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$,

ahol $\varphi_2 - \varphi_1 = \frac{2\pi}{\lambda}(\sqrt{d^2 + d_2^2} - d_2) = \frac{2\pi v}{c}(\sqrt{d^2 + d_2^2} - d_2) = \frac{\pi}{3}$. Behelyettesítve kapjuk: $A = \sqrt{7}$ mm.

Informatika

Barok Botond balánbányai FIRKA olvasó, a csíkszeredai Márton Áron Gimnázium XII. osztályos tanulója már régóta foglalkozik a *Hanoi tornyai* feladattal, minél egyszerűbb és gyorsabb algoritmust próbált találni a probléma megoldására.

Az általa talált megoldást közöljük.

Számozzuk meg a korongokat a legkisebttől a legnagyobbig, a rudakat pedig az A , B , C betűkkel jelöljük (a *Pascal* megoldásban 1, 2, 3).

A lehető legkisebb koronggal kell lépni (de ne az legyen, amivel közvetlen előtte is léptünk). Ha a korong száma páratlan, akkor $A-B-C-A$, ha a korong száma páros, akkor $A-C-B-A$ átvitelt alkalmazunk. Az eljárás *Pascal*-ban így néz ki:

```

procedure hanoi(a: tomb; n: vek; n1: byte; var t: longint);
var
  k, k1, k2, t1, t2: byte;
begin
  k := 3;
  t := 0;
  repeat
    inc(t);
    t1 := ((k+1) mod 4) + ((k+1) div 4);
    t2 := ((t1+1) mod 4) + ((t1+1) div 4);
    if a[t1, n[t1]] < a[t2, n[t2]] then k1 := t1
      else k1 := t2;
    k2 := ((k1 + (a[k1, n[k1]] mod 2) + 1) div 4) +
      ((k1 + (a[k1, n[k1]] mod 2) + 1) mod 4);
    atrak(a, n, k1, k2, k);
  until (n[2] = n1+1) or (n[3] = n1+1)
end;

```

Az a tömbben tároljuk mindhárom rúdon található korong számozását. A tömb első eleme a legnagyobb korong számánál 1-gyel nagyobb (strázsa). Az $a[x, y]$ jelentése: x a rúd száma, y a rúdon lévő elemek száma.

A változók jelentése:

- $n1$: hány korongra kell megoldani a feladatot
- t : a lépések száma
- k : melyik rúdról vettünk le
- $k1$: melyik rúdról fogunk levenni
- $k2$: melyik rúdra fogunk feltenni
- $n[i]$, $i = 1, \dots, 3$: az i -edik rúdon lévő korongok száma

Mivel 4-gyel és 2-vel osztunk, eltolással is megoldhatjuk.

Az *atrac* eljárás:

```

procedure atrak(var a: tomb; var n: vek; m1, m2: byte; var k: byte);
begin
  a[m2, n[m2]+1] := a[m1, n[m1]];
  a[m1, n[m1]] := 0;
  dec(n[m1]);
  inc(n[m2]);
  k := m2;
end;

```

Barok Botond



Elavult technikák – modern technikák?

A DCC technológián alapuló felvevő és lejátszó fejek a mágneses adatokat $70\ \mu\text{m}$ átmérőjű lyukakon írták vagy olvasták. Ezeket a lyukakat egy fémrétegbe fluorozott szénhidrogén plazmával égették.

Viszonylag rövid idő után a DCC-t a CD kiszorította a piacról, ezért a kutatók új alkalmazási lehetőséget kerestek a nagy költségen kifejlesztett technológiának. A folyadékszűrésnél találták meg az alkalmazhatóságot. Szilícium lapocskákba (átmérő 15cm) vákuumban plazmasugárral $0,45\ \mu\text{m}$ átmérőjű lyukakat fúrnak. Ezek a szűrő lapocskák a sörgyártásban bizonyultak hasznosnak, az élesztő-maradékok eltávolítására. Előnyük, hogy míg a klasszikus szűrési eljárásoknál 1bar túlnyomásra volt szükség, ezek már $0,1\ \text{bar}$ túlnyomással is működnek a Bavaria sörüzemekben. Az eredmények feljogosították a kutatókat arra, hogy a szűrő lyukméreteinek csökkentésével folyadékokból baktériumokat, esetleg vírusokat is el tudjanak távolítani. A feladat megoldása forradalmasítaná az élelmiszeripart. Felválthatná ez a szűrési technológia az eddig alkalmazott pasztőrözési eljárásokat. A friss tejet nem kéne hőkezelésnek kitenni, ezért sokkal finomabb, táplálóbba volna. A szűrő lyukak méretének $0,2\ \mu\text{m}$ -re való csökkentésével a vérplazmából a vírusok is eltávolíthatók volnának. E két probléma megoldására nagy lendülettel folynak a kísérletek.

Nanocsövek a sejtmembrán-csatornák modellezésében

A sejtmembránok (félígáteresztő hártályák) működését csatornás felépítésű szerkezetük biztosítja. Ismert, hogy a membrán vízcsatornáin a vízmolekulák áthatolhatnak, míg az ionokat, vagy más oldott részecskéket nem engedik át. Gyakorlatilag ezeknek a vízcsatornáknak a szerkezete, a működési mechanizmusa nem tanulmányozható, mert finom szerkezetük a vizsgálat során sérülhet, nem izolálhatók külső mérések elvégzésére.

Az Argonne Nemzeti Laboratórium munkatársai feltételezték, hogy a sejtmembrán-csatornák modellezhetők a nanocsövekkel. A csatorna működésének megismerésére vízzel töltött nanocsöveken keresztül neutron nyálábott lőttek át, s vizsgálták a vízmolekulákról visszapattanó neutronokat. A neutronszóródási vizsgálatokból azt állapították meg, hogy a cső belsejében a vízmolekulák gyengébben kötődnek egymáshoz, mint egy nagyobb méretű folyékony vízrétegben, s ezért szabadabban mozognak. A kísérleti adatokat számítógépes modellekkel feldolgozva arra következtettek, hogy a nanocső belső falán a vízből egy jégszerkezetű réteg alakul ki, ebben erősebben kötődnek a molekulák, s a cső belső részén a vízmolekulák egysoros láncalakban haladnak előre. Ehhez hasonló jelenséggel magyarázzák a biológiai membrán-csatornáknak is a vízmolekulák mozgását.

(A Természet világa, Élet és Tudomány alapján)

Számítástechnikai hírek

A NASA ingyenes, az internetről letölthető globális klímaváltozást előrejelző szoftvert bocsátott ki a felsőoktatási intézmények számára. A háromdimenziós klímamodellt, amely Windowson és MacIntoshon is futtatható, a NASA New York-i Goddard Intézete oktatási célokra fejlesztette ki. A program asztali számítógépeken fut, így a tanárok és a diákok a

szuperszámítógépek előrejelzéseikhez hasonló kísérleteket végezhetnek az egyetemeken, szimulálhatják a múlt- és jövőbeli időjárási változásokat. A program ingyenesen letölthető az EdGCM oldaláról (<http://www.edgcm.org/EdGCMCooperative/Downloads.php>). A program mellé tananyagot is mellékelnek a kutatók, amelyben a klímaváltozás-kutatások eredményeit összegzik. A kutatócsoport későbbiekben tanulmányban foglalja össze, hogy a hallgatók milyen módon építették be tanulmányaikba a szoftvert, milyen kísérleteket végeztek az őskori és a jövőbeli klímaváltozással kapcsolatban.

Az ingyenesen letölthető Flyakite OSX minden Windows XP-felhasználó számára lehetővé teszi, hogy az operációs rendszerének klasszikus Mac OS-megjelenést kölcsönözzön. A Flyakite OSX telepítőkészlete kerekén 18,5 MB méretű. A fejlesztők mindent megtettek a tökéletes illúzió kedvéért, Apple-formára szabták a belépésre szolgáló párbeszédablakot és a Windows betöltésekor mutatkozó logót is. Az alkalmazás ezen kívül a registryben tett bejegyzéseit is megkísérli egy helyen összefogni. Az eltávolítás során a Flyakite OSX valamennyi beállítást és módosítást az eredeti állapotába helyezi vissza.

A LeapFrog cég szerdán mutatta be Fly márkanevű tollát, amelynek belsejébe egy miniatűr számítógépet integráltak. A 8-13 év közötti gyerekeknek szánt, high-tech íróeszközzel hagyományos társaihoz hasonlóan bármely papírlapra írhatunk, ám interaktív funkciói csak a társaság által árusított, speciális mintákkal ellátott papírlapokkal érhetőek el. A speciális íróeszköz képes lefordítani a vele leírt szavakat, de használója akár zongorázhat is vele, ha jegyzetömbébe billentyűket rajzol. Ha pedig használója egy számológép gombjait rajzolja a papírra, az egyes gombokat érintve egyszerűbb számításokat is végezhet vele: az eredményeket a tollba épített hangszórón keresztül lehet meghallgatni.

www.index.hu, www.origo.hu



Kutatás

V. rész

A Firka 2004-2005. évfolyamában újszerű, eredeti kutatási témákat kínálunk fel. Kérjük, küldjétek be kutatási eredményeiteket néhány elektronikus oldalon a szerkesztőségünk e-mail címére: emt@emt.ro 2005. június 1-ig Kutatás címmel. A neveteken, osztályotokon, postai lakcímeteken, telefonotokon kívül adjátok meg a vezető tanárotok nevét és az iskolátok nevét és címét is. A legjobb kutatásokat díjazzuk és a Firkában közöljük! Még mindig jelentkezhetnek kutatásaikkal versenyzőik a lengyelországi Ijű Kutatók Nemzetközi Versenyére (kovzoli@phys.ubbcluj.ro). A versenyre jelentkezésnek és kutatás leírásának követelményeit az előző számok Vetélkedőiben találhatjátok meg.

Jelen számunkban a korábbi Firka oldalakon közölt kísérletekből ajánlunk. Ezeket a kísérleteket érdemes a szükségleteknek megfelelően átalakítani, a lehetőségek szerint megvalósítani, továbbgondolni, eredeti alkalmazásokat kitalálni! Akiknek 1999-től kezdődően nincsenek meg a Firka régebbi számai, elérhetik az Interneten (www.emt.ro)

7. téma

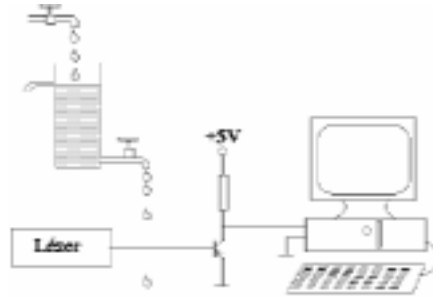
A Föld mágneses térerősségének mérése Puskás Ferenc, Firka 2003-2004/6.

A Firka-számban leírt módszert alkalmazva próbáljuk meg az eszközöket egyszerű módon megtervezni és a méréseket különböző földrajzi helyszíneken és időpontokban elvégezni.

8. téma

Folyadékcseppek tanulmányozása, Bakó Botond, Firka, 1994-95/2.

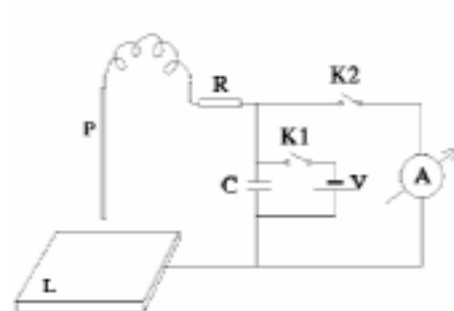
Az ábrán látható berendezéssel a vízcseppegés kaotikus viselkedése tanulmányozható. A stabilizált hozamú tartályból hulló vízcseppek megszakítják a fototranzisztorra eső lézerfényt. A folyamatot a számítógép nyomtatóportján rögzíthetjük. Vizsgálni lehet a hozamtól függő cseppek nagyságát, a cseppegés gyakoriságát, időbeli periodicitását, kaotikusságát, az elsődleges és az őket követő másodlagos cseppek keletkezésének feltételeit stb.



9. téma

Hangsebesség mérése szilárd testekben, Néda Zoltán, Firka, 1992/2.

A mérés azon alapul, hogy amíg a longitudinális hanghullámfront az L fémlapra függőlegesen leejtett P (~1m) fémpálcát végigjárja, mindaddig a lapon marad. Ez alatt az idő alatt az előzőleg feltöltött C (~10 μ F) kondenzátor az R (~200 Ω) ellenálláson ($\tau = RC$ időállandóval) exponenciálisan kisül. A maximális feszültségre feltöltött kondenzátor kisütése során mért maximális áramerősség-értékeivel (I_0 , amit a K2 zárásával mérünk a pálcának a lemezre ejtése előtt, I_1 pedig a lemezre ejtése után) meghatározható a hanghullám pálcá-körüljárási t ideje: $I_1/I_0 = \exp(-t/RC)$.



Ügyelnünk kell, hogy a visszapattanó pálcát a levegőben elkapjuk! A méréseket megfelelő változtatással (például egy fémfóliának az L fémlapra helyezésével, hogy az áramkört csak a pálcá nyomása alatt zárja) szigetelő anyagokra (üveg, műanyag) is kiterjeszthetjük

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Fizika

Legújabb eredmények a részecskefizikában – I.....	179
Áramlások, örvények és egyéb érdekes jelenségek – V.	189
Emberközeli és interdiszciplináris fizikatanítás – V.	199
Fizika – képregény – II.....	208
Alfa-fizikusok versenye	210
Kitűzött fizika feladatok.....	212
Megoldott fizika feladatok.....	214
Kutatás – V.	217

Kémia

Szerves vegyületek nevezéktana – III.	183
A titokzatos E-szám.....	193
Kísérletek – „Vegyíron”	203
Dioxin	204
Kitűzött kémia feladatok.....	212
Megoldott kémia feladatok.....	213
Híradó.....	216

Informatika

Alkalmazások tervezése.....	185
Honlap-szemle	203
Érdekes informatika feladatok – VII.	206
Megoldott informatika feladatok.....	215
Híradó.....	216